Überbetriebliche Produktstammdatenqualität

Entwicklung eines Softwaresystems
zur überbetrieblichen Koordination und Überwachung
der Qualität von Produktstammdaten

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades
„Doctor rerum politicarum“ (Dr. rer. pol.)
an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien
der Technischen Universität Ilmenau

vorgelegt von
Dipl.-Inf. Thomas Schäffer

Fachgebiet Informations- und Wissensmanagement
Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Dirk Stelzer
Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Volker Nissen

Hochschule Heilbronn, Studiengang Wirtschaftsinformatik
Externer Gutachter: Prof. Dr. Helmut Beckmann

Impressum

© 2026 Thomas Schäffer
1. Auflage 2026

Herausgegeben im Selbstverlag:
Thomas Schäffer
Falterstraße 38
74223 Flein
thomas.schaeffer@me.com

Druck und Herstellung:
WIRmachenDRUCK GmbH, Illerstr. 15, 71522 Backnang

Zugl.: Ilmenau, Technische Universität, Dissertation 2026

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig.

Zusammenfassung

Die Qualität von Produktstammdaten ist für digitale Wertschöpfungsnetzwerke prozesskritisch. Im überbetrieblichen Austausch zeigt sich die Problemlage jedoch nicht nur als Standardisierungs- oder Integrationsproblem, sondern als Governance-Lücke: Vereinbarung, Prüfbasis und Rückmeldung bleiben häufig entkoppelt. Die Dissertation untersucht, wie Qualitätsanforderungen über Organisationsgrenzen hinweg verbindlich vereinbart, reproduzierbar geprüft und governance-fähig rückgemeldet werden können. Dazu entwickelt sie mit der xDQ-Plattform eine föderierte Koordinationsschicht, die Coordination Center und Monitoring Gate zu einem referenzierbaren Closed Loop aus Vereinbarungs-, Prüf- und Rückkopplungslogik verbindet, ohne produktive Produktstammdaten zentral zu halten.

Methodisch folgt die Arbeit dem Design-Science-Research-Paradigma und verbindet Literaturanalysen, Experten- und Fokusgruppeninterviews, Anforderungsmodellierung, konzeptionellen Entwurf, Demonstration und Evaluation. Die Ergebnisse zeigen, dass Verbindlichkeit durch versionierte Referenzstände, Prüfkonvergenz durch koordinierte Referenzlogik bei dezentraler Ausführung und governance-fähige Rückkopplung durch die Integration von Rückmeldung in denselben Koordinationszusammenhang entsteht.

Der Beitrag der Arbeit liegt in der Präzisierung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität als sozio-technisches Governance- und Koordinationsproblem sowie in einer kohärenten Modell- und Artefaktarchitektur

Summary

The quality of product master data is critical to digital value networks. In cross-organizational exchanges, however, the issue manifests itself not merely as a standardization or integration problem, but as a governance gap: agreements, verification criteria, and feedback often remain disconnected. This dissertation investigates how quality requirements can be bindingly agreed upon across organizational boundaries, verifiably tested, and reported in a governance-enabled manner. To this end, it develops the xDQ platform, a federated coordination layer that connects Coordination Centers and Monitoring Gates into a referenceable closed loop of agreement, verification, and feedback logic, without centrally storing productive product master data.

Methodologically, the work follows the Design Science Research paradigm and combines literature reviews, expert and focus group interviews, requirements modeling, conceptual design, demonstration, and evaluation. The results show that bindingness arises through versioned reference states, test convergence through coordinated reference logic with decentralized execution, and governance-enabled feedback through the integration of feedback into the same coordination context.

The contribution of this work lies in the clarification of cross-organizational product master data quality as a socio-technical governance and coordination problem, as well as in a coherent model and artifact architecture.

Vorwort

„Wer Neuland betritt, braucht Karte, Kompass –
und die Bereitschaft, Umwege als Erkenntnis zu begreifen.“

Notiz aus meinem Forschungstagebuch

Diese Dissertation dokumentiert eine Forschungsexpedition in ein Terrain, das Akteure in Wertschöpfungsnetzwerken täglich durchqueren, dessen Karten jedoch häufig lückenhaft und widersprüchlich sind: die Qualität überbetrieblicher Produktstammdaten. Ausgangspunkt waren Praxisbeobachtungen, in denen gute Absichten regelmäßig an unklaren Abstimmungswegen, widersprüchlichen Attributen, uneinheitlichen Regeln und fehlender Transparenz scheiterten.

Nach Jahren als Datenexperte und Gründer eines B2B-Marktplatzes habe ich diese Problemstellungen als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Studiengang Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Heilbronn – in Kooperation mit der Technischen Universität Ilmenau – systematisch untersucht, modelliert, empirisch geprüft und dokumentiert. Die Arbeit führte von der Problemvermessung zur Entwicklung eines übertragbaren Vorgehensmodells und eines Softwaresystems. Im Mittelpunkt steht die xDQ-Plattform als Softwaresystem zur überbetrieblichen Koordination und Überwachung der Qualität von Produktstammdaten. Sie verbindet klare Vereinbarungen mit nachvollziehbaren Nachweisen ihrer Einhaltung, ohne produktive Stammdaten zentral zusammenzuführen. Die vier Ergebnisdokumente Absichtserklärung (LoI), Datenqualitätsvereinbarung (DQA), Datenprüfbericht (DVR) und Datenqualitätsbericht (DQR) bilden zentrale Stationen dieses Vorgehens.

Die Konzepte dieser Arbeit wurden in Praxiszusammenhängen erprobt. Erste Anwendungen in Handels- und Industrieunternehmen haben gezeigt, wie Vereinbarungen geschärft, Prüfprozesse strukturiert und Ergebnisse nachvollziehbar dokumentiert werden können. Für mich war diese Rückbindung eine prägende Etappe: Die konzeptionelle Karte wurde an konkreten Praxisfragen gespiegelt und geschärft.

Als wissenschaftliche Qualifikationsschrift steht diese Dissertation im fachlichen Diskurs der Wirtschaftsinformatik und richtet sich an die wissenschaftliche Fachöffentlichkeit. Zugleich ist sie so angelegt, dass ihre Ergebnisse für Forschende in den Bereichen Datenqualität, Data Governance und Design-orientierte Forschung, für Studierende der Wirtschaftsinformatik sowie für Praktikerinnen und Praktiker in Unternehmen anschlussfähig sind. Die Arbeit bietet ein Vorgehensmodell und definierte Artefakte zur Koordination und Überwachung überbetrieblicher Datenqualität.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Dirk Stelzer, Fachgebiet Informations- und Wissensmanagement der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien, Technische Universität Ilmenau. Er hat mir Vertrauen geschenkt, Freiräume eröffnet und zugleich einen hohen Anspruch formuliert. Seine kritischen Fragen halfen mir, den Kurs dieser Arbeit in unübersichtlichen Phasen zu klären und methodisch zu schärfen.

Meinem langjährigen Wegbegleiter Prof. Dr. Helmut Beckmann, Institutsleiter für Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Heilbronn, danke ich für die verlässliche Begleitung und für präzise Impulse, die an entscheidenden Stellen neue Perspektiven eröffnet haben.

Ein herzlicher Dank geht an meine Kolleginnen und Kollegen an der Hochschule Heilbronn sowie am Fachgebiet der TU Ilmenau, an die Studierenden, die xDQ-Prototypen getestet und Daten sorgfältig aufbereitet haben, sowie an meine wissenschaftliche Weggemeinschaft aus Kolleginnen und Kollegen, Co-Autorinnen und Co-Autoren, kritischen Leserinnen und Lesern und externen Sparringspartnern. Ihr habt Entwürfe seziert, methodische Entscheidungen geschärft und mich bei der empirischen Arbeit unterstützt. Vielen Dank für eure Beharrlichkeit, mit der ihr Reliabilität, Nachvollziehbarkeit und Relevanz immer wieder eingefordert habt.

Besonders danke ich den Mitgliedern der MDM-Community – einem Zusammenschluss von rund zwanzig Handels- und Industrieunternehmen, der im Umfeld dieser Dissertation entstanden ist, sich etabliert hat und 2026 sein zehnjähriges Bestehen feiern wird. Ihr habt Erfahrungen geteilt, Datenkontexte geöffnet, Widersprüche sichtbar gemacht und Feedback gegeben, auch wenn es unbequem war. Ohne diesen empirischen Resonanzraum wären Stammdatenkatalog, Validierungsregeln und Kennzahlensysteme nicht in dieser Reife entstanden.

Diese Dissertation wäre ohne meine Familie und mir nahestehende Menschen nicht möglich gewesen. Ich danke euch für Zuversicht, Gelassenheit und Rückhalt in langen Phasen konzentrierter Arbeit. Meinen Kindern – und besonders meiner Tochter Emma – danke ich für die Erinnerung daran, dass es neben der Arbeit am Kartentisch noch eine ganze Welt jenseits der Datenpunkte gibt.

Meinen Eltern, Theresia und Sebastian Schäffer, verdanke ich den festen Grund, auf dem ich meine eigenen Wege gehen konnte. Sie haben mir Mut gegeben, mir Halt geboten und immer an meinen Kurs geglaubt. Meiner Mutter danke ich für ihre Ermutigung und ihr Vertrauen; meinem Vater, der 2017 verstorben ist, gedenke ich in liebevoller und tiefer Dankbarkeit. Diese Arbeit widme ich meinen Eltern – meinem stärksten Rückhalt.

Aus einer zunächst offenen Frage hat sich Schritt für Schritt eine tragfähige Struktur geformt: Vereinbarungen, die maschinenlesbar und klar definiert sind; Prüfungen, die sich verlässlich durchführen lassen; Berichte, die Ergebnisse nachvollziehbar aufbereiten und Entscheidungen unterstützen können. Mein Wunsch ist, dass diese Arbeit Wissenschaft und Praxis einen anschlussfähigen Beitrag bietet – in der Forschung als Ausgangspunkt für vertiefende Studien, in der Anwendung als Orientierung für Organisationen, die zu konsistenten und nachvollziehbaren Produktstammdaten gelangen wollen.

Über Anregungen, Erfahrungsberichte und kritische Hinweise freue ich mich. Der Weg zu besserer Datenqualität ist nicht abgeschlossen; er bleibt eine gemeinsame Aufgabe von Wissenschaft und Praxis.

Flein, im Mai 2026

Thomas Schäffer

„Wenn über das Grundsätzliche keine Einigung besteht,
ist es sinnlos miteinander Pläne zu schmieden.“

Konfuzius (551 bis 479 v. Chr.)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ..... **V**

Abkürzungsverzeichnis ..... **XX**

Abbildungsverzeichnis ..... **XXII**

Tabellenverzeichnis ..... **XXV**

Teil I Grundlagen **1**

1 Einleitung **3**

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung 4

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen 13

1.3 Forschungsmethodik 16

1.3.1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen und DSR-Paradigma 17

1.3.2 Forschungsdesign und -architektur 20

1.3.3 Forschungsmethoden 25

1.3.4 Qualitätssicherung und Validität 28

1.4 Aufbau der Arbeit 32

1.5 Adressaten und Nutzen 34

1.6 Konventionen und Notationen 35

2 Grundlagen und Forschungsrahmen **37**

2.1 Begriffliche Grundlagen und Definitionen 38

2.1.1 Begriffsrahmen 38

2.1.2 Kernobjekte 41

2.1.3 Qualitätskonzepte 43

2.1.4 Koordinationskonzepte 46

2.1.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit 48

2.2 Theoretische Rahmenwerke und Modelle 48

2.2.1 Master Data Management und Data Governance Frameworks 49

2.2.2 Koordinationstheorie und Kollaborationsmodelle 55

2.2.3 Architekturparadigmen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität 63

2.2.4 Integrierte Synthese des theoretischen Lösungsraums 73

2.2.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit 77

2.3 Stand der Forschung zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität 78

2.3.1 Systematisierung der Problemfelder 79

2.3.2 Informationslogistik und überbetrieblicher Produktdatenaustausch ... 86
2.3.3 Bestehende Lösungsansätze und ihre Limitationen ... 91
2.3.4 Forschungsbedarf und Forschungslücken ... 97
2.3.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit ... 100
2.4 Technologische Grundlagen und Standards ... 101
2.4.1 Standards für Semantik, Identifikation und Austausch ... 102
2.4.2 Infrastrukturen für überbetrieblichen Datenaustausch ... 107
2.4.3 Synthese: Standards als Enabler und Grenzen der xDQ-Plattform ... 112
2.4.4 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit ... 116
2.5 Methodische Grundlagen der Datenqualitätsmessung ... 117
2.5.1 Datenqualitätsdimensionen und Metriken ... 117
2.5.2 Assessment-Frameworks und Bewertungsmodelle ... 122
2.5.3 Kennzahlensysteme und Datenqualitätsindizes ... 125
2.5.4 Mess- und Bewertungsverfahren im Lebenszyklus ... 128
2.5.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit ... 131
2.6 Forschungsrahmen und Positionierung der Arbeit ... 132
2.6.1 Konzeptionelle Synthese und Forschungsraum der xDQ-Plattform ... 132
2.6.2 Design-Science-Rahmen und Forschungsfragen ... 134
2.6.3 Positionierung der Arbeit im Forschungsfeld ... 136
2.6.4 Abgrenzung von Untersuchungsgegenstand und Lösungsraum ... 138
2.7 Zwischenergebnisse ... 140

3 Problemanalyse (Ist-Zustand) ... 142
3.1 Problemstellungen aus der Forschung ... 143
3.1.1 Zielsetzung und Methode ... 143
3.1.2 Literaturbasierte Problemfelder ... 144
3.1.3 Die zentrale Governance-Lücke ... 153
3.1.4 Handlungsfelder und Zwischenfazit ... 155
3.2 Problemstellungen aus der Praxis ... 156
3.2.1 Zielsetzung und Methode ... 156
3.2.2 Praxisprobleme in der Datenerhebung und Datenbereitstellung ... 160
3.2.3 Praxisprobleme in der Datenaufbereitung und Prüfung ... 168
3.2.4 Praxisprobleme in der Datennutzung und Auswertung ... 175
3.2.5 Übergreifende Praxisprobleme ... 181
3.2.6 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit ... 184
3.3 Konsolidierte Problemkerne und Handlungsbedarfe ... 185

3.3.1 Triangulation von Forschungsstand und Praxisbefunden ... 185
3.3.2 Problemkerne und Zuordnung zu den Forschungsfragen ... 188
3.3.3 Spannungsfelder & Limitationen ... 191
3.3.4 Gestaltungsorientierter Handlungsbedarf ... 193
3.4 Zwischenergebnisse ... 194

Teil II Entwicklung und Demonstration der xDQ-Plattform ... 199

4 Anforderungen an die xDQ-Plattform ... 201
4.1 Zielsetzung und Methode ... 202
4.1.1 Zielsetzung und Artefaktstatus ... 202
4.1.2 Rolle im Forschungsdesign und Evidenzbasis ... 203
4.1.3 Ableitungs- und Konsolidierungslogik (Vorgehen) ... 205
4.1.4 Ergebnisformate und Verwendungslogik ... 206
4.2 Kontextmodell der xDQ-Plattform ... 208
4.2.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise ... 208
4.2.2 Modellvorgaben an das Kontextmodell (KM101–KM110) ... 209
4.2.3 Darstellung des Kontextsmodells ... 211
4.2.4 Zwischenfazit ... 214
4.3 Business-Use-Case-Modell der xDQ-Plattform ... 215
4.3.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise ... 215
4.3.2 Modellvorgaben an das Business-Use-Case-Modell (BM101–BM110) ... 216
4.3.3 Darstellung des Business-Use-Case-Modells ... 217
4.3.4 Zwischenfazit ... 221
4.4 Anforderungsmodell der xDQ-Plattform ... 222
4.4.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise ... 222
4.4.2 Modellvorgaben an das Anforderungsmodell (AM101–AM110) ... 223
4.4.3 Darstellung des Anforderungsmodells ... 225
4.4.4 Zwischenfazit ... 232
4.5 Begriffsmodell der xDQ-Plattform ... 233
4.5.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise ... 233
4.5.2 Kapitelrelevantes Begriffsset ... 233
4.5.3 Minimales Domain Model (Relationen) ... 235
4.5.4 Konsistenzregeln und Notation ... 236
4.5.5 Zwischenfazit ... 236
4.6 Zwischenergebnisse ... 237

5 Entwurf der xDQ-Plattform 239

5.1 Zielsetzung und Methode 240
5.1.1 Zielsetzung und Ergebnischarakter des Kapitels 240
5.1.2 Methodischer Ableitungsansatz 240
5.1.3 Abgrenzung, Traceability und Auslagerung 241
5.1.4 Ordnungsrahmen des xDQ-Systementwurfs 241

5.2 Gesamtentwurf und Entwurfsprinzipien 243
5.2.1 Begriffserläuterung und Einordnung in den Ordnungsrahmen 243
5.2.2 Entwurfsleitplanken aus Systemgrenze/OOS 244
5.2.3 Design Hooks und Trade-offs als Entwurfsfelder 245
5.2.4 Entwurfslandkarte (Ableitungslogik) 246
5.2.5 Konsolidierte Design-Landkarte / Überleitung 248

5.3 Phasenmodell der xDQ-Plattform 248
5.3.1 Begriffsklärung und End-to-End-Koordinationszyklus (UC1–UC7) 248
5.3.2 Gesamtphasenmodell und Projektkontext 250
5.3.3 Phase 1: Absichts-/Anbahnungsphase (LoI) 252
5.3.4 Phase 2: Vereinbarungsphase (DQA inkl. PUK) 253
5.3.5 Phase 3: Prüfphase (DVR) 255
5.3.6 Phase 4: Bewertungsphase (DQR) 257
5.3.7 Rückkopplung, Audit und phasenübergreifende Entscheidungspunkte 259

5.4 Rollenmodell der xDQ-Plattform 260
5.4.1 Begriffsklärung, Rollenrahmen und Abgrenzungen 260
5.4.2 Innenrollenmodell der Partnerorganisationen 261
5.4.3 Verantwortlichkeitslogik entlang UC und CC 264
5.4.4 Governance-, Eskalations- und Auditrollen 267

5.5 Tätigkeitsbereiche der xDQ-Plattform 268
5.5.1 Begriffsklärung und Einordnung im Ordnungsrahmen 268
5.5.2 Basis- und Verwaltungsdienste 269
5.5.3 Metadaten- und Referenzdienste (Prüfbasis) 270
5.5.4 Koordinationsdienste 271
5.5.5 Reporting-, Analyse- und Visualisierungsdienste 272
5.5.6 Audit- und Traceability-Dienste 272
5.5.7 Dienst- und Funktionslandkarte der Tätigkeitsbereiche 273

5.6 Aktivitäts- und Interaktionsmodell der xDQ-Plattform (OOA dynamisch) 274
5.6.1 Begriffsklärung und Einordnung im Ordnungsrahmen 275

5.6.2 Aktivitätssichten (End-to-End und Kernpfad) ... 276
5.6.3 Sequenzdiagramme kritischer Interaktionen (UC1/UC3/UC5) ... 278
5.6.4 OOS- und Trade-off-Rationale ... 282
5.7 Ergebnissemodell der xDQ-Plattform (OOA statisch) ... 282
5.7.1 Begriffserklärung und Modellrahmen ... 282
5.7.2 Artefaktklassen und Referenzkette ... 284
5.7.3 Metadatenmodell der xDQ-Ergebnisdokumente ... 286
5.7.4 Lebenszyklus und Konsistenzregeln (R1–R8) ... 289
5.7.5 Zustandsmodelle der Ergebnisartefakte (LoI/DQA, PUK, DVR, DQR) ... 292
5.7.6 Integrationssicht des Ergebnisse- und Nachweismodells (DPR) ... 295
5.8 Konzeptionelles OOD-Modell der xDQ-Plattform ... 297
5.8.1 Begriffsklärung und Einordnung des konzeptionellen OOD ... 297
5.8.2 Entwurfsprinzipien als unterstützende Mechanismen ... 298
5.8.3 Architekturmodell ... 300
5.8.4 Komponentenmodell ... 303
5.8.5 Verteilungsmodell ... 307
5.8.6 Betriebskonzept (konzeptionell) ... 312
5.8.7 Benutzungsoberfläche (konzeptionell) ... 316
5.8.8 SAGIO-Einordnung ... 319
5.9 Zwischenergebnisse ... 322

6 Demonstration der xDQ-Plattform ... 325
6.1 Zielsetzung und Methode ... 326
6.1.1 Zielsetzung und Abgrenzungen zu angrenzenden Kapiteln ... 326
6.1.2 Demonstrationsform: Walkthroughs entlang UC1–UC7 und P1–P4 ... 326
6.1.3 Darstellungsobjekte ... 328
6.2 Demonstrationssetup und Rahmenbedingungen ... 329
6.2.1 Demonstrationskontext und Rollenrahmen ... 329
6.2.2 Systemgrenze und OOS-Leitplanken ... 330
6.2.3 Leseschlüssel für Walkthroughs ... 330
6.3 Walkthrough Datenkoordination (P1–P2: UC7, UC1, UC2) ... 331
6.3.1 W1 – Onboarding & Datensynchronisationsprojekt (DSP, UC7) ... 332
6.3.2 W2 – Absichtserklärung (LoI, P1, UC1) ... 339
6.3.3 W3 – Datenqualitätsvereinbarung (DQA, P2, UC2) ... 345
6.4 Walkthrough Datenüberwachung (P3–P4: UC3, UC4) ... 351
6.4.1 W4 – Prüfnachweis (P3, UC3) ... 352

6.4.2 W5 – Rückmeldung/Bewertung (P4, UC4) ... 358
6.5 Walkthrough Rückkopplung und Audit (UC5, UC6) ... 364
6.5.1 W6 – Eskalation und Änderungsanstoß (UC5) ... 365
6.5.2 W7 – Audit-Log und Nachweispaket (UC6) ... 371
6.6 Zwischenergebnisse ... 377

Teil III Evaluation und Reflexion ... 379

7 Evaluation der xDQ-Plattform ... 381
7.1 Zielsetzung und Methode ... 382
7.1.1 Zielsetzung und Rolle im Forschungsdesign ... 382
7.1.2 Evaluationsdesign und Bezugsrahmen ... 383
7.2 Analytische Evaluation ... 387
7.2.1 Innere Konsistenz und Traceability ... 388
7.2.2 Abdeckungsgrad gegenüber UC, CC und AR ... 389
7.2.3 OOS-Konformität sowie Rollen- und Rückkopplungslogik ... 391
7.3 Vergleichende Evaluation ... 392
7.3.1 Merkmalsvergleich mit bestehender Praxis und Referenzansätzen ... 393
7.3.2 Relative Stärken und Grenzen ... 395
7.4 Empirische Evaluation ... 396
7.4.1 Empirisches Design und Evidenzbasis ... 397
7.4.2 Empirische Befunde zu Nutzen, Anwendbarkeit und Anschlussfähigkeit ... 398
7.5 Zwischenergebnisse ... 409

8 Diskussion ... 413
8.1 Inhaltliche Einordnung der Ergebnisse ... 415
8.1.1 Adressierung der zentralen Governance-Lücke ... 415
8.1.2 Positionierung gegenüber dem Forschungsstand ... 416
8.1.3 Wirkungsreichweite, praktische Tragweite und Geltungsbereich ... 416
8.2 Wissenschaftlicher und artefaktbezogener Beitrag ... 417
8.2.1 Beitragsbilanz gegenüber Problemraum und Handlungsfeldern ... 417
8.2.2 Beitragsbilanz gegenüber dem Stand der Forschung ... 418
8.2.3 Wissenschaftlicher Beitrag der Arbeit ... 419
8.2.4 Artefaktbezogener Beitrag und Designwissen ... 420
8.3 Methodische Reflexion ... 421
8.3.1 Angemessenheit des DSR-orientierten Vorgehens ... 421
8.3.2 Stärken und Grenzen der Evaluationsarchitektur ... 422

8.3.3 Erkenntnistheoretische Prägung durch die Modellierungslogik ... 423
8.4 Limitationen ... 424
8.4.1 Limitationen des Artefakts ... 424
8.4.2 Limitationen der Evaluation ... 425
8.4.3 Limitationen der Generalisierbarkeit des Designwissens ... 426
8.5 Zwischenergebnisse ... 427

9 Zusammenfassung, Implikationen und Ausblick ... 430
9.1 Zusammenführung der Arbeit und Beantwortung der Forschungsfragen ... 431
9.1.1 Vom Problemraum zum Gestaltungsauftrag ... 431
9.1.2 Vom Lösungsweg zum Befundstand ... 432
9.1.3 Beantwortung der Forschungsfragen ... 432
9.1.4 Integrative Gesamtantwort ... 434
9.2 Implikationen für Praxis und Gestaltung ... 434
9.2.1 Implikationen für die zwischenbetriebliche Data Governance ... 434
9.2.2 Implikationen für Einführung, Betrieb und organisatorische Verankerung ... 436
9.3 Implikationen für Forschung und Design Science Research ... 437
9.3.1 Implikationen für WI, Data Governance und Koordination ... 437
9.3.2 Anschlussfähiges Designwissen ... 438
9.3.3 Weiterer Forschungsbedarf und prioritäre Anschlussforschung ... 439
9.4 Ausblick ... 440
9.4.1 Disziplinierter Ausblick ... 440
9.4.2 Abschließende Schlussbemerkung ... 441

Literaturverzeichnis ... 443

Glossar ... 473

Stichwortverzeichnis ... 481

Teil IV Anhang ... 485

A Literaturanalysen ... 487
A.1 Einführung ... 487
A.1.1 Übersicht der Literaturanalysen ... 487
A.1.2 Allgemeine methodische Vorgehensweise ... 487
A.2 Literaturanalyse L1 zur Problemidentifikation ... 491
A.2.1 Zielsetzung und Forschungsfragen ... 491
A.2.2 Methodisches Vorgehen ... 491

A.2.3 Überblick der relevanten Literatur 494
A.2.4 Ergebnisse 497
A.2.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit 524
A.2.6 Limitationen 525
A.3 Literaturanalyse L2 zur DSR-Forschungsmethodik 526
A.3.1 Zielsetzung und Forschungsfragen 526
A.3.2 Methodisches Vorgehen 526
A.3.3 Überblick der relevanten Literatur 529
A.3.4 Ergebnisse 533
A.3.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit 540
A.3.6 Limitationen 542
A.4 Literaturanalyse L3 zu Grundlagen 543
A.4.1 Zielsetzung und Forschungsfragen 543
A.4.2 Methodisches Vorgehen 543
A.4.3 Überblick der relevanten Literatur 545
A.4.4 Ergebnisse 548
A.4.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit 579
A.4.6 Limitationen 580
A.5 Literaturanalyse L4 zur Modellierung moderner Informationssysteme 581
A.5.1 Zielsetzung und Forschungsfragen 581
A.5.2 Methodisches Vorgehen 582
A.5.3 Überblick der relevanten Literatur 584
A.5.4 Ergebnisse 589
A.5.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit 610
A.5.6 Limitationen 611

B Experten- und Fokusgruppeninterviews 613
B.1 Einführung 613
B.1.1 Zielsetzung und Einordnung 613
B.1.2 Übersicht der Erhebungswellen nach DSRM-Phasen und Forschungsfragen 613
B.1.3 Überblick der teilnehmenden Unternehmen 616
B.2 Methodischer Rahmen der Praxiserhebung 618
B.2.1 Datenbasis, Materialaufbereitung und Qualitätssicherung 618
B.2.2 Qualitative Inhaltsanalyse und Kategorienrahmen 618
B.2.3 Konzeptzentrierte Synthese und Concept-Matrix 619
B.2.4 Triangulation und Stichprobenlogik 620

B.2.5 Gütekriterien qualitativer und gestaltungsorientierter Forschung 620
B.3 Experteninterviews 622
B.3.1 Übersicht 622
B.3.2 Experteninterviewrunde 1 – Problemidentifikation 623
B.3.3 Experteninterviewrunde 2 – Zielsetzung und Anforderungsanalyse 626
B.3.4 Experteninterviewrunde 3 – Geschäftspartneranalyse 630
B.3.5 Experteninterviewrunde 4 – Entwurf des Hilfsmittels 633
B.3.6 Experteninterviewrunde 5 – Evaluation des Hilfsmittels 636
B.4 Fokusgruppeninterviews 641
B.4.1 Übersicht 641
B.4.2 Fokusgruppeninterview A – Problemidentifikation 642
B.4.3 Fokusgruppeninterview B – Zielsetzung und Anforderungsanalyse 644
B.4.4 Fokusgruppeninterview C – Entwurf des Hilfsmittels 645
B.4.5 Fokusgruppeninterview D – Entwurf des Hilfsmittels 647
B.4.6 Fokusgruppeninterview E – Entwurf des Hilfsmittels 648
B.4.7 Fokusgruppeninterview F – Evaluation des Hilfsmittels 650
B.4.8 Fokusgruppeninterview G – Evaluation des Hilfsmittels 651
B.4.9 Limitationen der gesamten Praxiserhebung 652
B.5 Ergänzende Evidenz: Trendstudien zur Stammdatenqualität 655
B.5.1 Zielsetzung und Einordnung 655
B.5.2 Studiendesign und Datenbasis 656
B.5.3 Entwicklung zentraler Indikatoren im Zeitverlauf 656
B.5.4 Befunde nach Kategorien DQ / GOV / TECH / ECO 657
B.5.5 Synthese: Bedeutung der Trendstudien für die Arbeit 659
B.6 Fazit und Implikationen für die Arbeit 659
B.6.1 Verweislogik nach Erkenntnistyp 659
B.6.2 Materialverfügbarkeit 660

C Ermittlung und Dokumentation der Anforderungen 661
C.1 Einführung 661
C.2 Methodischer Rahmen zur Ermittlung und Dokumentation der Anforderungen 661
C.2.1 Begriffliche Grundlagen und Abgrenzungen 662
C.2.2 Vorgehensweise der Anforderungsspezifikation: Prozess & Artefakte 664
C.2.3 Kategorien- und Strukturierungsraster 666
C.2.4 Erfassungslogik und Legende 667
C.2.5 Weiterer Hinweis zur Struktur 668

C.3 Anforderungssammlung ... 669
C.3.1 Quantitative Übersicht ... 669
C.3.2 Anforderungen der Experteninterviewrunde 2 ... 670
C.3.3 Anforderungen der Experteninterviewrunde 3 ... 675
C.3.4 Anforderungen der Experteninterviewrunde 4 ... 676
C.3.5 Anforderungen des Fokusgruppeninterviews C ... 684
C.3.6 Anforderungen des Fokusgruppeninterviews D ... 685
C.3.7 Anforderungen des Fokusgruppeninterviews E ... 686
C.4 Lastenheft ... 688
C.4.1 Quantitative Übersicht und Konventionen ... 688
C.4.2 Vision und Ziele ... 689
C.4.3 Kontext und Überblick ... 690
C.4.4 Funktionale Anforderungen ... 693
C.4.5 Nicht-funktionale Anforderungen ... 703
C.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit ... 709
C.5.1 Konsolidierung ... 709
C.5.2 Überleitung zu Kapitel 4 ... 709
C.5.3 Traceability und Audit-Trail ... 710

D Modellierungs-, Referenz- und Nachweisartefakte ... 711
D.1 Einführung ... 711
D.1.1 Zielsetzung und Funktion des Anhangs ... 711
D.1.2 Einordnung in die Gesamtarchitektur der Dissertation ... 711
D.1.3 Lesehinweise und Verweislogik ... 712
D.2 Business-Use-Case-Steckbriefe ... 712
D.2.1 Steckbriefschema der Business-Use-Cases ... 712
D.2.2 Steckbriefe UC1–UC7 ... 714
D.3 Rückführung und Konsolidierungslogik der Black-Box-Spezifikation ... 724
D.3.1 Vollmapping AR-Kernset ↔ L-IDs ↔ Roh-IDs ... 724
D.3.2 Konsolidierungs- und Abgrenzungslogik des AR-Kernsets ... 729
D.4 Rollensteckbriefe des Datensynchronisationsprojekts ... 731
D.4.1 Steckbriefschema der xDQ-Rollen ... 731
D.4.2 Rollensteckbriefe der Innenrollen ... 732
D.4.3 Rollensteckbriefe der Plattformrollen ... 735
D.5 Traceability- und Begründungsmapping des White-Box-Entwurfs ... 738
D.5.1 Mapping Entwurfsartefakte ↔ AR-IDs ↔ L-IDs ... 738

D.5.2 Begründungsanker zu Regeln, Entwurfsprinzipien und Komponentenmodell 740
D.6 Templates sowie Status- und Entscheidungspunkte der Artefaktlogik 742
D.6.1 Blanko-Templates der Ergebnisdokumente 742
D.6.2 Status- und Entscheidungspunkte der Artefaktlogik 745
D.7 RACI-Zuordnung der IT-Services und Plattformkomponenten 746
D.7.1 RACI-Zuordnung der IT-Services 747
D.7.2 RACI-Zuordnung der Komponentenverantwortung 748

E Beispielhafte Ergebnisdokumente 749
E.1 Einführung 749
E.2 Absichtserklärung (LoI) 750
E.2.1 Rolle des LoI im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang 750
E.2.2 Dokumentstruktur 750
E.2.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs 753
E.3 Datenqualitätsvereinbarung (DQA) 753
E.3.1 Rolle der DQA im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang 753
E.3.2 Dokumentstruktur 753
E.3.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs 755
E.4 Datenprüfbericht (DVR) 756
E.4.1 Rolle des DVR im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang 756
E.4.2 Dokumentstruktur 756
E.4.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs 758
E.5 Datenqualitätsbericht (DQR) 759
E.5.1 Rolle des DQR im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang 759
E.5.2 Dokumentstruktur 759
E.5.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs 762
E.6 Übersicht der digitalen Vollbelege 762
E.6.1 Funktion und Ablagelogik des digitalen Anhangs 762
E.6.2 Verzeichnis der Dateien je Ergebnisdokument 762
E.7 Verweis- und Referenzregeln für Ergebnisdokumente 763

F Veröffentlichungen 765
F.1 Liste der Publikationen mit Bezug zur Arbeit 765
F.2 Vorträge und Workshops 767

Lebenslauf 771

Abkürzungsverzeichnis

ADR	Action Design Research
AG	Auftraggeber
AR	Anforderung
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
AUD	Audit-Log / Nachweispaket
BIS	Betriebliches Informationssystem
BPMN	Business Process Model and Notation
CC	Capability Cluster
CP	Core Problem (Problemkern)
DL	Datenlieferant
DN	Datennutzer
DPR	Datenprojektraum
DQA	Data Quality Agreement (Datenqualitätsvereinbarung)
DQI	Datenqualitätsindex
DQK	Datenqualitätskennzahl
DQM	Data Quality Management (Datenqualitätsmanagement)
DQR	Data Quality Report (Datenqualitätsbericht)
DRA	Design Research Activity
DSR	Design Science Research
DSRM	Design Science Research Methodology
DSL	Domain Specific Language (Domänenspezifische Sprache)
DSP	Datensynchronisationsprojekt
DVR	Data Verification Report (Datenprüfbericht)
EFA	Eskalationsfall / Änderungsanstoß
FDS	Fachlicher Datensteward
FEDS	Framework for Evaluation in Design Science
FMCG	Fast Moving Consumer Goods (schnelldrehende Konsumgüter)
GDSN	Global Data Synchronization Network
GoM	Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung
HF	Handlungsfeld
IDS	International Data Spaces
IR	(Experten-)Interviewrunde

IS	Informationssystem
IOS	Interorganisationales Informationssystem
KLK	Konfliktlösungskennzahl
LoI	Letter of Intent (Absichtserklärung)
MDM	Master Data Management (Stammdatenmanagement)
OOA	Object-Oriented Analysis (objektorientierte Analyse)
OOD	Object-Oriented Design (objektorientiertes Design)
OOS	Out of Scope
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PP	Praxisproblem
PUK	Prüfkontext
RACI	Responsible, Accountable, Consulted, Informed
RQ	Research Question (Forschungsfrage)
SDS	Strategischer Datensteward
SLA	Service Level Agreement (Service-Level-Vereinbarung)
SLI	Service Level Indicator (Service-Level-Indikator)
SLR	Systematic Literature Review (systematische Literaturanalyse)
SLO	Service Level Objective (Service-Level-Ziel)
SOM	Semantisches Objektmodell
SRS	Software Requirements Specification (Anforderungsspezifikation)
SSOT	Single Source of Truth
StRS	Stakeholder Requirements Specification (Lastenheft)
TDS	Technischer Datensteward
UC	Use Case
UML	Unified Modeling Language
VAR	Validierungsregel
xCC	Coordination Center der xDQ-Plattform
xDQ	Exchange Platform for Data Quality Coordinating and Monitoring
xME	Monitoring Eye der xDQ-Plattform
xMG	Monitoring Gate der xDQ-Plattform
xPO	xDQ-Plattform-Organizer
xPP	xDQ-Plattform-Provider
YAML	YAML Ain’t Markup Language

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1: Bezugsrahmen und schematische Architektur der xDQ-Plattform 15
Abb. 1-2: DSR-Grid für die xDQ-Forschung mit sechs Kerndimensionen 19
Abb. 1-3: Multi-Cycle-Architecture der xDQ-Forschung (in Anlehnung an Hevner 2007) 21
Abb. 1-4: xDQ-Forschungsprozess nach DSRM (in Anlehnung an Peffers et al. 2007) 22
Abb. 1-5: Forschungs- und Artefaktarchitektur der xDQ-Forschung im DSRM-Rahmen 31
Abb. 1-6: Aufbau der Arbeit 33
Abb. 2-1: Begriffsrahmen und Ebenenstruktur (E1–E3) der xDQ-Plattform 40
Abb. 2-2: MDM-Architekturen nach Governance-Geltungsbereich und DQM-Integration 53
Abb. 2-3: Analytisches Bezugsmodell von Koordinationsabhängigkeiten und Fehlerquellen ... 57
Abb. 2-4: Theoretischer Bezugsrahmen und Ableitung der xDQ-Anforderungen 63
Abb. 2-5: Portfolio-Darstellung zentraler Architekturparadigmen 64
Abb. 2-6: Informationslogistik im überbetrieblichen Produktdatenaustausch 88
Abb. 2-7: Messkette und Kennzahlensystem der Datenqualitätsbewertung 128
Abb. 2-8: Forschungsrahmen und Positionierung der xDQ-Plattform 136
Abb. 3-1: Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität 152
Abb. 3-2: Operative Prozesskette des überbetrieblichen Produktstammdatenaustauschs 160
Abb. 3-3: Triangulationsmatrix von Forschungsperspektive und Praxisperspektive 186
Abb. 4-1: Ableitungslogik der Modelle in Kapitel 4 (Outside-in) 204
Abb. 4-2: Kontextdiagramm der xDQ-Plattform (Black-Box) 213
Abb. 4-3: Business-Use-Case-Diagramm der xDQ-Plattform (Black-Box) 218
Abb. 4-4: Anforderungsmodell der xDQ-Plattform (Black-Box) 229
Abb. 4-5: Begriffsmodell der xDQ-Plattform (Black-Box-Sicht) 235
Abb. 5-1: Ordnungsrahmen des xDQ-Systementwurfs (in Anlehnung an Fischer et al. 1998) 242
Abb. 5-2: Ordnungsschema-basierte Entwurfslandkarte der xDQ-Plattform 247
Abb. 5-3: Phasenmodell der xDQ-Plattform (Closed Loop) 250
Abb. 5-4: Datensynchronisationsprojekt – Koordination (P1–P2) und Überwachung (P3–P4) 252
Abb. 5-5: Alignment- und Dissenspfad in UC2 (DQA inkl. PUK) 255
Abb. 5-6: Struktur der xDQ-Rollen im Datensynchronisationsprojekt 262
Abb. 5-7: Prinzip der xDQ-Autorenschaft zur kollaborativen Dokumentbearbeitung 263
Abb. 5-8: Interaktion und Verantwortungsgrenzen der xDQ-Rollen 266
Abb. 5-9: Dienst- und Funktionslandkarte der Tätigkeitsbereiche der xDQ-Plattform 274
Abb. 5-10: Aktivitätssicht UC1–UC7 (Closed Loop, konzeptionell) 276
Abb. 5-11: Aktivitätssicht Kernpfad UC1–UC5 (Entscheidung und Rückkopplung) 277
Abb. 5-12: Sequenzdiagramm UC1/UC2 (LoI/DQA inkl. PUK erstellen und freigeben) 279
Abb. 5-13: Sequenzdiagramm UC3 (Prüflauf und DVR-Nachweis) 280
Abb. 5-14: Sequenzdiagramm UC5 (Eskalationsfall und Closed Loop) 281
Abb. 5-15: Referenzkette der xDQ-Ergebnisartefakte im Datenprojektraum (DPR) 285
Abb. 5-16: Metadatenmodell der xDQ-Ergebnisdokumente 287
Abb. 5-17: Iteratives, inkrementelles xDQ-Phasenmodell 291
Abb. 5-18: Zustandsmodell LoI/DQA (Entwurf–Abstimmung–gültig–historisch) 292
Abb. 5-19: Zustandsmodell PUK (in DQA freigegebener Prüfstand) 293
Abb. 5-20: Zustandsmodell DVR (Prüflauf–Abschluss–Bereitstellung–Historisierung) 294
Abb. 5-21: Zustandsmodell DQR (Bewertung–Rückmeldung–Eskalation) 294

Abb. 5-22: Integrationssicht des Ergebnisse- und Nachweismodells im Datenprojektraum 296
Abb. 5-23: Architekturmodell der xDQ-Plattform 302
Abb. 5-24: Komponentenmodell der xDQ-Plattform 304
Abb. 5-25: Leitbild der xDQ-Plattform im föderalen Austauschkontext 307
Abb. 5-26: Verteilungsmodell der xDQ-Plattform 310
Abb. 5-27: Verteilungsoptionen des Monitoring Gate 311
Abb. 5-28: GUI-Klassenmodell der xDQ-Plattform (konzeptionell) 318
Abb. 5-29: SAGIO-Einordnung der xDQ-Plattform (Fokus Operationalisierungsschicht) 320
Abb. 5-30: SAGIO-Schichten, Standards und Rolle der xDQ-Plattform (Zielbild) 322
Abb. 6-1: Ergebnisdokumentkette im Datenprojektraum (DPR) 331
Abb. 6-2: Walkthrough Datenkoordination (P1–P2) 332
Abb. 6-3: Mockups AdministrationView (W1) – Registrierung/Organisation 337
Abb. 6-4: Mockups DashboardView (W1) – DSP/DPR-Übersicht 338
Abb. 6-5: Dokumentauszug LoI (W2) 342
Abb. 6-6: Mockups IntentView (W2) – LoI-Arbeitsstand / Freigabe 343
Abb. 6-7: Mockups IntentView (W2) – Rahmenbedingungen / Projektteam 344
Abb. 6-8: Dokumentauszug DQA (W3) 348
Abb. 6-9: Mockups AgreementView (W3) – DQA-Stand / Stammdatenkatalog 349
Abb. 6-10: Mockups AgreementView (W3) – Attribute-Alignment / PUK 350
Abb. 6-11: Walkthrough Datenüberwachung (P3–P4; W4–W5) 351
Abb. 6-12: Dokumentauszug DVR (W4) 355
Abb. 6-13: Mockups DVRView (W4) – Aus 356
Abb. 6-14: Mockups DVRView (W4) – Ein 357
Abb. 6-15: Dokumentauszug DQR (W5) 361
Abb. 6-16: Mockups DQRView (W5) – Rollen / Beiträge 362
Abb. 6-17: Mockups DQRView (W5) – Freigabe / Abschluss 363
Abb. 6-18: Walkthrough Rückkopplung und Audit (W6–W7) 364
Abb. 6-19: Dokumentauszug DQR-Kontext (W6) 368
Abb. 6-20: Mockups EscalationView (W6) – Referenzen / Stellungnahme 369
Abb. 6-21: Mockups EscalationView (W6) – Entscheidung / Änderungsanstoß 370
Abb. 6-22: Dokumentauszug DQR-Anhang/Journal (W7) 374
Abb. 6-23: Mockups AdministrationView (W7) – Konfiguration 375
Abb. 6-24: Mockups AuditExportView (W7) – Ereignisspur / Export 376
Abb. 7-1: Evaluationsdesign der xDQ-Plattform 385
Abb. 7-2: Anwendungsfelder, Zielsetzungen und Mehrwerte der xDQ-Plattform 406
Abb. 8-1: Diskussionslogik von Kapitel 8 414
Abb. A-1: Schematischer Ablauf der sieben Schritte der Literaturanalyse 488
Abb. A-2: Jahresverteilung der Literatur zur Problemidentifikation (n=94) 497
Abb. A-3: Jahresverteilung der Literatur zur DSR-Forschungsmethodik (n=73) 531
Abb. A-4: Zitationshäufigkeiten nach Impact-Level und Forschungsfragen (n=149) 532
Abb. A-5: Jahresverteilung der Literatur zu Grundlagen (n=83) 548
Abb. A-6: Konzeptionelles Modell für überbetriebliche Produktstammdatenqualität 562
Abb. A-7: Jahresverteilung der Literatur zu Modellierung moderner IS (n=90) 589
Abb. B-1: Zeitliche Einordnung und Dauer der Praxisstudien 614
Abb. C-1: Artefakt- und Prozessspur der Anforderungsermittlung und -konsolidierung 665
Abb. E-1: Ergebnisdokumente und ihre Verortung im Aufbau der Dissertation 749

Abb. E-2: Elemente der Absichtserklärung (LoI) 751
Abb. E-3: UML-Struktursicht der Absichtserklärung (LoI) 752
Abb. E-4: Elemente der Datenqualitätsvereinbarung (DQA)..... 754
Abb. E-5: UML-Struktursicht der Datenqualitätsvereinbarung (DQA)..... 755
Abb. E-6: Elemente des Datenprüfberichts (DVR)..... 757
Abb. E-7: UML-Struktursicht des Datenprüfberichts (DVR) 758
Abb. E-8: Elemente des Datenqualitätsberichts (DQR)..... 760
Abb. E-9: UML-Struktursicht des Datenqualitätsberichts (DQR) 761

Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1: Überblick der vier Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität 10
Tab. 1-2: Übersicht der operativen Unterfragen mit Zuordnung zu den Ergebnisbausteinen..... 16
Tab. 1-3: Zuordnung der DSRM-Phasen zu den xDQ-Artefakte 23
Tab. 1-4: Übersicht der Methoden und Zuordnung zu den DSRM-Phasen 25
Tab. 1-5: Zuordnung der Forschungsmethoden zu den xDQ-Artefakten..... 28
Tab. 2-1: Architekturparadigmen im Vergleich 72
Tab. 2-2: Concept-Matrix der zentralen Konzepte..... 75
Tab. 2-3: Systematisierung der Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität... 85
Tab. 2-4: Typische Austauschformen des überbetrieblichen Produktdatenaustauschs 89
Tab. 2-5: Lösungsansätze für überbetriebliche Produktstammdaten 96
Tab. 2-6: Übersicht zentraler Standards für Semantik, Identifikation und Austausch 107
Tab. 2-7: Infrastrukturen für überbetrieblichen Produktstammdatenaustausch im Vergleich .. 112
Tab. 2-8: Einordnung von Standards und Infrastrukturen in die SAGIO-Schichten..... 115
Tab. 2-9: Datenqualitätsdimensionen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität 120
Tab. 2-10: Assessment-Frameworks für Datenqualität im Überblick..... 123
Tab. 2-11: Vergleich punktueller Assessments und kontinuierlichen Monitorings 130
Tab. 3-1: Leitindikatoren der Trendstudien zu den Praxisproblemen (PP1–PP6) 168
Tab. 3-2: Leitindikatoren der Trendstudien zu den Praxisproblemen (PP7–PP11) 175
Tab. 3-3: Leitindikatoren der Trendstudien zu den Praxisproblemen (PP12–PP15) 181
Tab. 3-4: Verdichtete Kausalketten aus der Praxisperspektive 185
Tab. 3-5: Zuordnung der konsolidierten Problemkerne zu den Forschungsfragen 190
Tab. 4-1: Anforderungsschema – Attribute und Dokumentationsorte 207
Tab. 4-2: Modellvorgaben an das Kontextmodell (KM101–KM110) 210
Tab. 4-3: Austauschobjekte der xDQ-Plattform (Black-Box)..... 212
Tab. 4-4: Modellvorgaben an das Business-Use-Case-Modell (BM101–BM110) 217
Tab. 4-5: Use-Case-Steckbrief – 15-Felder-Format (Vorlage) 220
Tab. 4-6: Modellvorgaben an das Anforderungsmodell (AM101–AM110) 224
Tab. 4-7: Anforderungen im Handlungsfeld HF1 (Regelklarheit & Verbindlichkeit)..... 226
Tab. 4-8: Anforderungen im Handlungsfeld HF2 (Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit) 227
Tab. 4-9: Anforderungen im Handlungsfeld HF3 (Reporting & operative Governance) 228
Tab. 4-10: Synthese-Matrix zum AR-Kernset (Wirkdimension, Priorität, Prozess)..... 229
Tab. 4-11: Capability Clusters (CC1–CC6) als Strukturierungshilfe..... 231
Tab. 4-12: Kapitelrelevantes Begriffsset (Kurzverwendung und Verankerung)..... 234
Tab. 5-1: Design Hooks und abgeleitete White-Box-Bausteine 246
Tab. 5-2: Steckbriefschema der xDQ-Rollen (für Anhang D.4) 263
Tab. 5-3: Übersicht der xDQ-Rollen mit UC/CC- und Artefaktbezug 265
Tab. 5-4: Tätigkeitsbereiche der xDQ-Plattform 269
Tab. 5-5: Kernfunktionen der Basis- und Verwaltungsdienste 270
Tab. 5-6: Kernfunktionen der Metadaten- und Referenzdienste 271
Tab. 5-7: Kernfunktionen der Koordinationsdienste..... 271
Tab. 5-8: Kernfunktionen der Reporting-, Analyse- und Visualisierungsdienste 272
Tab. 5-9: Kernfunktionen der Audit- und Traceability-Dienste..... 273
Tab. 5-10: Abgrenzung von Kontextobjekttypen und Dokumenttypen 283

Tab. 5-11: Metadatenkern und Pflichtreferenzen der xDQ-Ergebnisdokumente (kompakt) 286
Tab. 5-12: Konzeptionelle Schnittstellenverträge der xDQ-Kernkomponenten (kompakt)..... 306
Tab. 5-13: IT-Servicekatalog der xDQ-Plattform (konzeptionell)..... 313
Tab. 5-14: Sichten-Zuordnung im GUI-Klassenmodell (konzeptionell) 319
Tab. 5-15: Kompakte Zuordnung UC → Ergebnisartefakt → Träger 323
Tab. 7-1: Bewertungsmatrix entlang RQ1–RQ3..... 386
Tab. 7-2: Nachweislogik der Evaluationsaussagen..... 387
Tab. 7-3: Analytische Bewertung von Konsistenz und Traceability der xDQ-Plattform 389
Tab. 7-4: Analytische Bewertung des Abdeckungsgrads gegenüber UC, CC und AR..... 390
Tab. 7-5: Analytische Bewertung von OOS-Konformität und Rückkopplungslogik 392
Tab. 7-6: Kriteriengeleiteter Merkmalsvergleich der xDQ-Plattform..... 394
Tab. 7-7: Relative Stärken und Grenzen der xDQ-Plattform im Vergleichsraum der Arbeit... 395
Tab. 7-8: Empirische Evidenzbasis von Abschnitt 7.4 398
Tab. 7-9: Quantifizierte Expertenurteile aus IR5 zur xDQ-Plattform..... 399
Tab. 7-10: Einschätzungen zur konzeptionellen Gebrauchstauglichkeit der xDQ-Plattform ... 408
Tab. A-1: Übersicht der vier Literaturanalysen im Forschungsprozess..... 487
Tab. A-2: Übersicht der relevanten Literatur zur Problemidentifikation (n=94) 496
Tab. A-3: Übersicht der relevanten Literatur zur DSR-Forschungsmethodik (n=73)..... 531
Tab. A-4: Übersicht der relevanten Literatur zu Grundlagen (n=83)..... 547
Tab. A-5: Übersicht der 15 Kernbegriffe überbetrieblicher Produktstammdatenqualität 550
Tab. A-6: Klassifikation von Datenqualitätsregeln..... 553
Tab. A-7: Herausforderungen, zugehörige Modelle und zentrale theoretische Konstrukte..... 564
Tab. A-8: SAGIO-Modell zur Operationalisierung überbetrieblicher Datenqualität..... 578
Tab. A-9: Übersicht der relevanten Literatur zu Modellierung moderner IS (n=90)..... 587
Tab. A-10: Begriffsabgrenzung der Informationssysteme im Kontext der xDQ-Plattform..... 592
Tab. A-11: Verdichtung zentraler Literaturprinzipien zu Modellarten/-artefakten..... 597
Tab. A-12: Verdichtung zentraler Literaturprinzipien zu Modellarten/-artefakten..... 602
Tab. A-13: Empfehlung zur Strukturierung und Qualitätssicherung von Anforderungen 606
Tab. A-14: Literaturprinzipien zu Begriffs- und Domain-Modellen..... 610
Tab. B-1: Übersicht aller im Forschungsprozess teilnehmenden Unternehmen 618
Tab. B-2: Gütekriterien und Qualitätssicherungsmaßnahmen 621
Tab. B-3: Übersicht der fünf Experteninterviewrunden im Forschungsprozess 622
Tab. B-4: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 1 624
Tab. B-5: Leitfaden der Experteninterviewrunde 1..... 626
Tab. B-6: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 2 628
Tab. B-7: Leitfaden der Experteninterviewrunde 2..... 630
Tab. B-8: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 3 631
Tab. B-9: Leitfaden der Experteninterviewrunde 3..... 632
Tab. B-10: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 4 633
Tab. B-11: Leitfaden der Experteninterviewrunde 4..... 636
Tab. B-12: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 5 637
Tab. B-13: Leitfaden der Experteninterviewrunde 5..... 641
Tab. B-14: Übersicht der sieben Fokusgruppeninterviews im Forschungsprozess..... 642
Tab. B-15: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews A 643
Tab. B-16: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews B..... 644
Tab. B-17: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews C..... 646

Tab. B-18: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews D 648
Tab. B-19: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews E 649
Tab. B-20: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews F 650
Tab. B-21: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews G 652
Tab. B-22: Übersicht der Trendstudien zur Stammdatenqualität (2013–2025) 657
Tab. C-1: Quantitative Übersicht der Rohanforderungen (Anforderungssammlung) 669
Tab. C-2: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – IR2 674
Tab. C-3: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – IR3 676
Tab. C-4: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – IR4 684
Tab. C-5: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – Fokusgruppeninterview C 685
Tab. C-6: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – Fokusgruppeninterview D 685
Tab. C-7: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – Fokusgruppeninterviews E 687
Tab. C-8: Quantitative Übersicht der konsolidierten Anforderungen (Lastenheft) 688
Tab. C-9: Konsolidierte Anforderungen (Lastenheft) – Visionen und Ziele 690
Tab. C-10: Konsolidierte Anforderungen (Lastenheft) – Kontext und Überblick 692
Tab. C-11: Kontextfestlegungen außerhalb der Systemgrenze 693
Tab. C-12: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – Datenmodellierung 695
Tab. C-13: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – QM für Stammdaten 696
Tab. C-14: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – Kollaborationsfunktionen 700
Tab. C-15: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – Administration 702
Tab. C-16: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Benutzbarkeit 704
Tab. C-17: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Effizienz 705
Tab. C-18: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Funktionalität 706
Tab. C-19: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Portabilität 706
Tab. C-20: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Wartbarkeit 706
Tab. C-21: Randbedingungen/Constraints (Lastenheft) des Softwaresystems 708
Tab. D-1: Kapitelbezogene Verweismatrix der Business-Use-Cases 714
Tab. D-2: Steckbrief UC1 715
Tab. D-3: Steckbrief UC2 717
Tab. D-4: Steckbrief UC3 718
Tab. D-5: Steckbrief UC4 720
Tab. D-6: Steckbrief UC5 721
Tab. D-7: Steckbrief UC6 723
Tab. D-8: Steckbrief UC7 724
Tab. D-9: Vollmapping der konsolidierten Lastenheft-Anforderungen 729
Tab. D-10: Rollensteckbrief Auftraggeber (AG) 732
Tab. D-11: Rollensteckbrief Strategischer Datensteward (SDS) 733
Tab. D-12: Rollensteckbrief Fachlicher Datensteward (FDS) 734
Tab. D-13: Rollensteckbrief Technischer Datensteward (TDS) 735
Tab. D-14: Rollensteckbrief xDQ-Plattform-Organizer (xPO) 736
Tab. D-15: Rollensteckbrief xDQ-Plattform-Provider (xPP) 737
Tab. D-16: Mapping Artefaktklasse ↔ AR-IDs ↔ L-IDs (Traceability-Matrix) 739
Tab. D-17: Begründungsanker der Regeln und Entwurfsprinzipien 741
Tab. D-18: Begründungsanker des Komponentenmodells 742
Tab. D-19: Matrix der Blanko-Template-Blöcke der Ergebnisdokumente 744
Tab. D-20: Matrix der Blanko-Template-Blöcke der Nachweis- und Governance-Artefakte 744

Tab. D-21: Status- und Entscheidungspunkte je Use Case 745
Tab. D-22: Status- und Entscheidungspunkte je Artefaktklasse 746
Tab. D-23: RACI-Zuordnung der IT-Services der xDQ-Plattform 747
Tab. D-24: RACI-Zuordnung der Plattformkomponenten 748

Teil I

Grundlagen

1 Einleitung

„From a quality perspective,
only two moments matter in a piece of data's lifetime:
the moment it is created and the moment it is used."

Thomas C. Redman (2013)

Digitale Wertschöpfungsnetzwerke, standardisierte zwischenbetriebliche Prozesse und wachsende Compliance-Anforderungen haben Produktstammdaten vom administrativen Gut zu einem produktionskritischen Faktor werden lassen (Weber et al. 2009; Otto and Österle 2016; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). Mit zunehmender Integration über Liefer- und Distributionsnetzwerke verstärken Unschärfen, Inkompatibilitäten und Verzögerungen in Stammdaten die Risiken für Prozesssicherheit, Effizienz und Kundenerlebnis (de Corbière 2007; Ajer and Hustad 2015; Otto and Österle 2016; Rasouli et al. 2016; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). Wo Daten unternehmensübergreifend erzeugt, übertragen, interpretiert und genutzt werden, entscheidet ihre Qualität damit über die Stabilität ganzer Prozessketten.

Die vorliegende Dissertation adressiert ein Problem, das in Praxis und Forschung gleichermaßen an Bedeutung gewonnen hat: die koordinierte Festlegung und verlässliche Überwachung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Ziel ist die Entwicklung eines Softwaresystems, das Verbindlichkeit, Transparenz und Nachvollziehbarkeit im unternehmensübergreifenden Datenaustausch unterstützt. Im Zentrum steht das in dieser Arbeit entwickelte Softwaresystem, im Folgenden xDQ-Plattform genannt. Es ist als föderierte Koordinationsschicht konzipiert, die auf einer zentral bereitgestellten Plattforminfrastruktur basiert und die partnerübergreifende Vereinbarung, Prüfung und governance-fähige Rückkopplung von Qualitätsanforderungen an Produktstammdaten unterstützt. Die Lösung umfasst zwei zentrale Komponenten: das Coordination Center zur Aushandlung und verbindlichen Spezifikation von Qualitätsanforderungen sowie das Monitoring Gate zur automatisierten, regelbasierten Verifikation übermittelter Stammdaten. Die konkrete Ausgestaltung der Plattform, ihrer Artefakte und Prozesslogiken wird in den folgenden Kapiteln systematisch entwickelt.

Im Sinne von Redman (2013) verbindet die Arbeit den Erzeugungsmoment von Daten auf Seiten des Lieferanten mit dem Nutzungsmoment auf Seiten des Datennutzers: Anforderungen an die Nutzung sollen in nachvollziehbare und überprüfbare Vereinbarungen überführt werden, gegen die gelieferte Daten reproduzierbar geprüft und rückgemeldet werden können. Die Dissertation bewegt sich damit im Spannungsfeld von Datenqualität, überbetrieblicher Koordination und gestaltungsorientierter Informationssystemforschung.

Kapitel 1 übernimmt damit die einführende und forschungsleitende Funktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Es bündelt Ausgangssituation, Relevanz, Zielsetzung und Forschungsfragen, rahmt das Forschungsdesign und skizziert den Aufbau der Dissertation sowie die zugrunde gelegten Konventionen und Notationen.

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Seit den 2010er-Jahren hat die digitale Transformation – insbesondere Industrie 4.0[1] – gemeinsam mit der globalen Vernetzung die Wertschöpfung grundlegend verändert (Kagermann et al. 2013; Bauernhansl et al. 2014; Schuh et al. 2017; Božić et al. 2024). Sie entsteht zunehmend als dynamische Kooperation in digitalen, unternehmensübergreifenden Netzwerken (Caby-Guillet et al. 2007; Falge et al. 2012; Dalmolen et al. 2015; Abraham et al. 2019). Damit wandeln sich starre Lieferketten zu dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken; Unternehmen können sich nicht mehr auf gewohnte Partnerkonstellationen stützen, sondern müssen flexibel handeln, neue Kooperationen schnell aufbauen und bestehende Beziehungen situativ neu konfigurieren (Bloching et al. 2015; de Corbière et al. 2019).

Parallel dazu haben Cloud Computing, Big Data und Künstliche Intelligenz Master Data Management (MDM) und Data Governance (DG) zu strategischen Hebeln für Innovation und Wettbewerb gemacht (Ibrahim et al. 2021; Jargals and Karger 2021; Ibrahim et al. 2024; Kalluri et al. 2025): Daten werden zum Treibstoff neuer Dienste, Geschäftsmodelle und Ökosysteme (Abraham et al. 2019; Jargals and Karger 2021; Jussen et al. 2024); cyber-physische Systeme verbinden die physische mit der virtuellen Welt (Bauernhansl et al. 2014; Otto and Österle 2016; Redeker et al. 2022); Datenerfassung und -verteilung erfolgen detaillierter und nahezu in Echtzeit – innerhalb der Unternehmen und gegenüber Geschäftspartnern (Nakatani et al. 2006; Bauernhansl et al. 2014; Božić et al. 2024; van Schilt et al. 2024).

Mit der Dynamik vernetzter Wertschöpfung steigt der Bedarf, Produktinformationen über Unternehmensgrenzen hinweg eindeutig zu identifizieren, semantisch einheitlich zu beschreiben und maschinell prüfbar auszutauschen. Diese Anforderungen haben zu einer Konsolidierung internationaler Normen und Organisationsrahmen geführt: ISO 22745-1:2010 adressiert die semantische Angleichung technischer Wörterbücher/Identifier, ISO 8000-110:2021 den maschinenprüfbaren Austausch charakteristischer Merkmaldaten (Hepp et al. 2007; Otto and Österle 2016; Gualo et al. 2023). Das GS1-Ökosystem[2] umfasst u. a. Identifikationsstandards (GTIN, GLN, SSCC), Datenträger (Barcodes, RFID), Austauschnetzwerke (z. B. GDSN[3]) sowie Governance-Rahmen (GS1 General Specifications, GS1 Data Quality Programme, GS1 Product/Package Measurement Rules) und fördert damit die technische und semantische Interoperabilität zwischen Unternehmen (Schemm et al. 2008; Boukef Charki et al. 2011; de Corbière and Rowe 2013; Mohammed et al. 2024). Datenräume adressieren zudem Datensouveränität: Anbieter behalten die Kontrolle über Nutzungsbedingungen; kooperative Nutzung erfordert Governance-Mechanismen wie Integrations- und Nutzungsrichtlinien,

---

[1] Der Begriff „Industrie 4.0“ wurde am 3. April 2011 im Kontext der Hannover Messe eingeführt und geht auf das Zukunftsprojekt der Forschungsunion der Bundesregierung „Industrie 4.0: Deutschland als Leitanbieter für Cyber-Physical Systems bis 2020“ zurück (Kagermann et al. 2013; Bauernhansl et al. 2014). Die wissenschaftliche Diskussion zur digitalen Transformation setzte bereits in den frühen 2000er-Jahren ein (Falge et al. 2012).

[2] GS1 (Global Standards One) ist eine internationale Non-Profit-Organisation mit Sitz in Brüssel, die globale Standards für Barcodes, Produktidentifikation und Geschäftskommunikation entwickelt und unterhält. GS1 entstand 2005 aus der Fusion von EAN International (gegründet 1977) und dem Uniform Code Council (gegründet 1974) und umfasst heute 118 nationale Mitgliedsorganisationen (GS1 Germany 2025).

[3] GDSN (Global Data Synchronisation Network) ist ein internetbasiertes, weltweites Netzwerk interoperabler Datenpools, das durch GS1-Standards geregelt wird und den standardisierten Austausch von Produktstammdaten zwischen Handelspartnern ermöglicht (GS1 Germany 2025).

Datenaustauschstandards, Kollaborationsprozesse, Service Level Agreements (SLAs) und Datenaustauschvereinbarungen (Abraham et al. 2019; Curry et al. 2022; Opriel et al. 2024).

In diesem Umfeld werden Interoperabilität und die Qualität von Produktstammdaten[4] im überbetrieblichen Austausch[5] zu prozesskritischen Produktionsfaktoren (Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Zimmermann and Schäffer 2023). Interoperabilität heißt: Daten mit Partnern austauschen, richtig verstehen und nahtlos integrieren (Gil-Garcia and Sayogo 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Fraunhofer ISST 2023). Voraussetzung ist ein angemessenes Stammdatenqualitätsniveau (Schäffer and Stelzer 2017a; Beckmann et al. 2018; Ibrahim et al. 2024). Schlechte Qualität führt zu Ineffizienzen, Vertrauensverlust und ungenutztem Digitalisierungspotenzial – besonders in interorganisationalen Supply-Chain-Prozessen (Legner and Schemm 2008; Otto and Österle 2016). Konsequenz: Qualität kontinuierlich messen, Abweichungen gezielt beheben und datenbezogene Aufgaben – Erstellen, Verarbeiten, Austauschen sowie Messen/Steuern der Qualität – weitgehend automatisieren (Otto and Österle 2016; Leghemo et al. 2025). Zentrale Herausforderungen sind Sicherung der Datenqualität, Transparenz über Datennutzung und Verantwortlichkeiten, Reduktion manueller Pflege und die Überwindung rein zentraler Architekturen durch föderierte Ansätze (de Corbière 2007; Otto and Österle 2016; Otto and Jarke 2019; Jussen et al. 2024; Löwe et al. 2025b).

Trotz konsolidierter Rahmenbedingungen wie ISO 22745-1, ISO 8000-110, GS1 mit GDSN, General Specifications und Measurement Rules bleibt die überbetriebliche Produktstammdatenqualität in der Praxis vielfach unzureichend koordiniert, nur begrenzt reproduzierbar prüfbar und kaum managementtauglich rückgemeldet – mit spürbaren Folgen für Kosten, Risiken und Zeit (Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Beckmann et al. 2018; Gualo et al. 2023; Zimmermann and Schäffer 2023). Besonders in Industrie und Handel sind Produktstammdaten jedoch zur Referenz zentraler Prozesse geworden (Bloching et al. 2015; Otto and Österle 2016; Schäffer et al. 2018c).

Wie diese Defizite im operativen Alltag wahrgenommen werden, verdeutlichen die folgenden Expertenstimmen (vgl. Anhang B.2):

> *„Meine Qualitätsbeurteilung hängt vom Verwendungszweck ab. Ein Lieferant mag seine Produkt- und Materialstammdaten als sehr gut einstufen; erhalten wir jedoch nur eine TIFF-/PDF-Broschüre, die erst aufwendig aufbereitet werden muss und nicht direkt in unser PIM o. Ä. übernommen werden kann, werte ich die Qualität für unseren Zweck ab.“ (Leiter E-Commerce und Online-Marketing, MZE Möbel-Zentral-Einkauf GmbH, IR1-14, 2015)*

Die erste Aussage betont damit die Zweckgebundenheit von Datenqualität; die folgende rückt die technische Anschlussfähigkeit des Austauschs in den Vordergrund.

---

[4] Produktstammdaten sind strukturierte, wiederverwendbare Produktinformationen, etwa Identifikatoren, Maße, Gewichte oder regulatorische Attribute, die Prozesse innerhalb von Unternehmen und im überbetrieblichen Austausch steuern (Gualo et al. 2023; Albertoni et al. 2024; Leghemo et al. 2025).

[5] Überbetrieblicher Austausch bezeichnet die geplante und geregelte Zusammenarbeit rechtlich selbstständiger Organisationen, etwa von Herstellern, Lieferanten, Händlern, Logistikdienstleistern oder Behörden, zum Austausch von Daten, zur Prozessintegration und zur kooperativen Leistungserbringung über Unternehmensgrenzen hinweg (de Corbière and Rowe 2013; Abraham et al. 2019).

> *„Wären wir per EDI vernetzt oder würden Stammdaten so übertragen, dass beim Kunden in SAP automatisch Materialstämme angelegt werden, wäre das eine ganz andere Liga. Stattdessen gehen wir den ‚Betonpfad': umständlich und altmodisch – aber dafür weniger fehleranfällig." (SAP Stammdatenmanager / Prozess Manager, EagleBurgmann Germany GmbH & Co. KG, IR1-11, 2015)*

Während die zweite Aussage auf Integrationsdefizite verweist, verdeutlicht die dritte die fortbestehende Dominanz manueller Abstimmung im operativen Alltag.

> *„Wir koordinieren Produktdaten im Wesentlichen per E-Mail und Excel – das ist mühsam, aber wir haben keine andere Basis." (Sales Manager Auto OEMs & Industry Assoc., SupplyOn AG, IR1-13, 2015)*

Diese Einschätzungen verdeutlichen, dass viele Datenprozesse trotz Digitalisierung weiterhin von Medienbrüchen, heterogenen Prüfpraktiken und ad-hoc bilateralem Abstimmungsaufwand geprägt sind (Schemm et al. 2008; de Corbière and Rowe 2013; Ley et al. 2014). Zunehmend wenden sich Unternehmen an unternehmensübergreifende Datenpools, Plattformen oder offene Netzwerke; dabei treten jedoch systematisch neue Herausforderungen zutage, wie Interviews und Trendstudien belegen (Schäffer and Stelzer 2017a, 2018; von Engelhardt et al. 2017; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024). Der Austausch von Produktstammdaten – etwa GTIN, Maße, Grundpreise, Inhaltsstoffe oder Gefahrstoffangaben – ist damit zugleich Erfolgsfaktor digitaler Kooperation und Quelle erheblicher Risiken für Prozessqualität, Compliance und Wertschöpfungssicherheit (Gualo et al. 2023; Leghemo et al. 2025).

Trendstudien und Längsschnittanalysen (vgl. Anhang B.5) zeigen konsistent, dass Datenqualität zu einem erfolgskritischen Engpass geworden ist. In der Trendstudie 2025 stufen mehr als 80 % der Unternehmen kooperatives Datenqualitätsmanagement als strategisch entscheidend ein; 2013 lag dieser Wert bei 22 %. Gleichzeitig berichten 71 % fehlende Standards und 69 % heterogene Datenmodelle. Die Lücke zwischen strategischem Anspruch und operativer Umsetzung bleibt damit bestehen. Auch die folgenden Expertenstimmen verdichten diesen Befund:

> *„Es reicht nicht, innerbetrieblich exzellent zu arbeiten – wir müssen diese Qualität auch an unsere Geschäftspartner weitergeben. In der Praxis gelingt das meist nur über Branchenlösungen." (Materialwirtschaft/Leiter QM, Stahlgruber GmbH, IR1-15, 2015)*

Die folgende Stimme konkretisiert diese strategische Perspektive aus operativer Sicht und hebt fehlende Standardisierung, implizites Wissen und hohen Nacharbeitsaufwand hervor.

> *„Für vieles gibt es (noch) keinen Standard, oft ist nichts oder wenig dokumentiert – das Wissen steckt in den Köpfen. Am Ende heißt es: Schick's mir einfach rüber. Was dann ankommt, ist kaum nutzbar und erfordert umfangreiche Nacharbeit." (IT/ERP Systembetreuer, Elektror airsystems GmbH, IR1-22, 2016)*

Vor diesem Hintergrund hat die Forschung – herausgefordert von der Praxis – multidimensionale Datenqualitätskonzepte konsolidiert und Datenqualität im Sinne von fitness for use operationalisiert: Ein Datensatz erfüllt im überbetrieblichen Einsatz nur dann die Erwartungen der beteiligten Akteure, wenn er vollständig, korrekt, konsistent und aktuell ist (Wang and Strong 1996; Madnick et al. 2009; Shankaranarayanan and Blake 2017).

Die vier Problemfelder der überbetrieblichen Stammdatenqualität

Auf Basis der Literaturanalyse L1 (vgl. Anhang A.2) und der Experten- bzw. Fokusgruppeninterviews (vgl. Anhang B.3.2 und B.4.2) zur Problemidentifikation lassen sich vier eng verzahnte Problemfelder bestimmen:

Dateninhaltliche Problemfelder: Wiederkehrende Mängel bei Genauigkeit, Konsistenz, Vollständigkeit und Aktualität von Produktstammdaten führen zu Fehlsteuerung, Nacharbeit und Störungen entlang der Wertschöpfungskette (Otto and Hüner 2009; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Božić et al. 2024; GS1 Germany 2025). Selbst scheinbar triviale Angaben (Gewichte, Maße, Verpackungseinheiten, Gefahrgutkennzeichnungen) sind häufig uneinheitlich. Die Folgen reichen von fehlerhaften Listungen und Preisdifferenzen bis zu verspäteten Lieferungen, Zurückweisungen im Zielsystem oder kostspieligen Nachkorrekturen.

In 90 % der befragten Unternehmen werden mehrere Datenversionen nachträglich dokumentiert, weil unterschiedliche Prüfinstanzen inkonsistente Validierungsergebnisse erzeugen. Experten beschreiben den Alltag wie folgt:

> *„250 Kernlieferanten, 250 Systeme, 200 Personen – und 250 Varianten, wie Produktdaten erstellt, gepflegt, aktualisiert und ausgetauscht werden. Genau das ist das Problem." (Geschäftsführer, cdmm GmbH, IR1-6, 2015)*

> *„Wir haben massive Schwierigkeiten mit Verpackungs- und Preiseinheiten. Einige Hersteller deklarieren einen Artikel als Flasche 1,5 l, hinterlegen in den Stammdaten aber eine Karton-Einheit à 6 Flaschen und geben den Preis pro 100 l an. Versuchen wir das mit den bereitgestellten Katalogdaten zusammenzuführen, entsteht beim Kunden Datensalat: Am Ende erwartet er den Karton mit sechs Flaschen zum Preis einer einzelnen." (Materialwirtschaft/Leiter QM, Stahlgruber GmbH, IR1-15, 2015)*

Diese Beispiele verdeutlichen die vielschichtigen operativen und wirtschaftlichen Konsequenzen unzureichender Stammdatenqualität – insbesondere im überbetrieblichen Kontext. Ferner zeigen diese Beispiele den Bedarf an standardisierten Prozessen und Werkzeugen.

Technisch-semantische Problemfelder: Technologische Weiterentwicklungen erhöhen die Heterogenität von Systemen, Datenmodellen und semantischen Standards. Daten werden mehrfach transformiert, häufig syntaktisch, aber nicht semantisch harmonisiert; Wertbereiche und Einheitencodierungen sind nicht deckungsgleich. Medienbrüche sowie individuell entwickelte Import- und Harmonisierungsskripte verstärken die Fragmentierung. Die Folge: MDM-Teams verbringen einen Großteil ihrer Zeit mit Fehleranalysen und Eskalationen, die auf unterschiedliche Interpretationen zurückgehen (Legner and Schemm 2008; Aisch et al. 2010; Dalmolen et al. 2015; Hänninen et al. 2021; Schmitz et al. 2022). Probleme entstehen, wenn GS1, eCl@ss, BMEcat, IDMP oder Eigenformate unterschiedlich interpretiert oder nicht inhaltlich synchronisiert werden.

Aus operativer Sicht heißt es dazu:

> *„Jeder will es anders: der eine als Access-Datenbank, der nächste als Excel, ein dritter in eCl@ss, der vierte als reinen Text. Entsprechend heterogen ist die Prüfung – vom automatisierten Abgleich mit Fehlermeldungen bis zur handschriftlichen 1:1-Kontrolle durch einen Einsteiger. Die Spannweite reicht von hochprofessionell bis zutiefst improvisiert." (Leiter Medien & Daten, Soennecken eG, IR1-3, 2015)*

> *„Die gesamte Klassifizierung samt zugehöriger Merkmale war stellenweise nicht in ausreichender Qualität – das führte zu aufwändiger manueller Nacharbeit. In den USA hatten wir rund zehn Spezialisten, die die Daten laufend pflegten, nur um Strafen zu vermeiden, weil Gewichte und Abmessungen nicht korrekt hinterlegt waren“ (Business Process Support/MDM, Robert Bosch GmbH, IR1-22, 2015)*

Organisatorisch-kulturelle Problemfelder: Bei Verantwortlichkeiten, Eskalation und Kommunikation bestehen häufig Unsicherheiten und nicht institutionalisierte Prozesse (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Hikmawati et al. 2021; Jargals and Karger 2021). Informelle Workarounds prägen den Alltag; Absprachen sind individuell, Verantwortlichkeiten wechseln mit Projektphasen oder Personalsituation (de Corbière and Rowe 2013; Ajer and Hustad 2015). Das erzeugt Reibungsverluste, aufwändige Prüfprozesse und lange Klärungsschleifen – und bindet Personal. Oft fehlt ein konsolidiertes Rollenverständnis für Pflege, Freigabe und Endabnahme (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Zimmermann and Schäffer 2023). Zwei O-Töne aus den Intervie ws:

> *„Den eingehenden Daten kann ich nicht vertrauen. Also setze ich zehn Leute hin, die nichts anderes tun, als die Daten zu prüfen, richtig zu mappen und aufzubereiten, damit der Prozess überhaupt weiterläuft.“ (Leiter Service Center Vertrieb, Albert Berner Deutschland GmbH, IR1-20, 2015)*

> *„Die größte Herausforderung: Unsere Stammdaten sind nicht sinnvoll geclustert. Wir reden ständig über ‚die‘ Stammdaten – also über alles und nichts Konkretes. Für Bereiche wie die logistischen Stammdaten gibt es keine klar benannten Verantwortlichen. Ergebnis: Zum selben Thema werden abwechselnd unterschiedliche Personen angefragt und liefern widersprüchliche Aussagen. Uns fehlt eine klare RACI-Struktur im Stammdatenmanagement – die müssen wir jetzt aufbauen.“ (Director Purchase Operations, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR1-32, 2016)*

Ökonomisch-strategische Problemfelder: Anstrengungen zur systematischen Qualitätssteigerung scheitern oft an Budgetkonflikten, Machtasymmetrien und Fragen der Datensouveränität. Kooperation in Datenökosystemen setzt Anreize, Vertrauen und Geschäftsmodell-Kompatibilität voraus (Peitz 2006; Madnick et al. 2009; Boukef Charki et al. 2011; Otto and Jarke 2019). Insbesondere in heterogenen (z. B. Handels-) Netzwerken bewirken mächtige Akteure, dass Anforderungen unilateral diktiert und Kooperationspflichten nicht symmetrisch bemessen werden. 44 % der in der Trendstudie befragten Unternehmen geben an, kein dezidiertes Budget für überbetriebliche Datenqualitätsverbesserung zu haben, 24 % beklagen unklare oder geteilte Verantwortung. Im Querschnitt der Interviews zeigt sich derselbe Befund:

> *„Es fehlt die Rückendeckung der Geschäftsleitung. Wer Lieferanten-kollaboration standardisieren und systematisieren will, braucht Budget – und das kostet Geld. In der Priorität gewinnt dann meist das Naheliegende: Kommt ein Auftrag (z. B. von BMW), investiert man lieber in eine Fertigungseinrichtung, statt in ein vermeintlich generisches Thema wie die Lieferanteninteraktion.“ (Sales Manager Auto OEMs & Industry Assoc., SupplyOn AG, IR1-13, 2015)*

Während die erste Aussage Budget- und Managementgrenzen betont, zeigt die folgende die ökonomischen Folgen unzureichender Datenqualität im Netzwerkvollzug.

> *„Gerade beim GDSN: Wir speisen u. a. Amazon und Home Depot. Kritisch sind scheinbar banale Abmessungen/Gewichte – und darüber hinaus die gesamte Klassifizierung. Weil die Qualität teils nicht ausreichte, blieb nur aufwendige manuelle Nacharbeit. In den USA haben rund zehn Spezialisten die Daten laufend gepflegt, allein um Strafen zu vermeiden, wenn Gewichte oder Abmessungen nicht korrekt hinterlegt waren." (Business Process Support/MDM, Robert Bosch GmbH, IR1-22, 2015)*

Die dritte Aussage verschiebt die Perspektive schließlich von den ökonomischen Auswirkungen auf die strukturelle Machtasymmetrie zwischen den beteiligten Partnern.

> *„Geschäftspartner verweigern die Ausrichtung an Branchenstandards und lehnen angefragte Austauschformate ab. Die Botschaft lautet sinngemäß: Wir definieren die Spielregeln. Ihr seid auf uns angewiesen; an uns führt kein Weg vorbei – also läuft es zu unseren Bedingungen." (Teamleiter IT-Projekte, Dohle Handelsgruppe Service GmbH & Co. KG, IR1-26, 2015)*

Systemische Folgen – Kosten, Risiken und Zeitverluste

Die in der Literatur und in den empirischen Erhebungen identifizierten Koordinationshürden verursachen erhebliche quantitative und qualitative Folgewirkungen.

- **Kosten und Mehraufwände**. Koordinationshürden wie Klärungsschleifen, Nachlieferungen, konservative Puffer und komplexe Schnittstellen treiben die Kosten spürbar nach oben (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Leyh 2017; Zheng et al. 2019; Božić et al. 2024). Zusätzliche Aufwände entstehen durch Korrekturen im Wareneingang, Versand und bei Rücksendungen sowie durch manuelle Stammdatenpflege – insbesondere auf Lieferantenseite (Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Božić et al. 2024). GTIN- und Logistikmängel verstärken den Abstimmungs- und Kommunikationsbedarf, sodass häufig „Feuerwehrarbeit" statt struktureller Verbesserungen dominiert (Nakatani et al. 2006; Legner and Schemm 2008; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Hüner 2011b; Otto and Österle 2016). Erst Standardisierung und Automatisierung senken Transaktionskosten sowie Zeit-, Transport-, Verarbeitungs- und Fehlerrisiken nachhaltig (Caby-Guillet et al. 2007; de Corbière 2007; Schemm et al. 2008).
- **Nachgelagerte Detektion und Korrektur**. Viele Qualitätsprobleme werden erst im Lager oder beim Kunden sichtbar und müssen dann aufwendig beseitigt werden; selbst mit Scannern verbleiben Fehler, die manuell bereinigt werden (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Božić et al. 2024). Abgelehnte Lieferungen verursachen weitere Zustellkosten (Le Dû and de Corbière 2011). Studien berichten von rund 50 % fehlerhaften Produktinformationssätzen, etwa 50 % EDI-Fehlern infolge unzureichender Stammdatenabstimmung und etwa 50 % manueller Rechnungsklärfälle mit stammdatenbedingten Ursachen; bei Johnson & Johnson entfielen rund 80 % der Datenmanagement-Zeit auf Fehleranalyse und -behebung (Nakatani et al. 2006; Legner and Schemm 2008; Le Dû and de Corbière 2011; Otto and Österle 2016).
- **Risiken (Compliance, Haftung, Umsatz)**. Fehlende oder falsche Pflichtangaben führen zu Bußgeldern, Rückrufen und Reputationsschäden und machen unternehmensweite DQM-Regelwerke (z. B. Solvency II) erforderlich (Hüner et al. 2011; Hüner 2011a; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Leghemo et al. 2025). Operativ verursachen fehlerhafte Produkt-, Adress- oder Kundendaten Out-of-Stock, Mehrkosten und Ertragseinbußen; in digitalen Netzwerken können sich Fehler rasch entlang der Wertschöpfungskette ausbreiten, wodurch

Haftungs- und Umsatzrisiken steigen und das Vertrauen in Daten sowie in IT-Systeme nachhaltig beeinträchtigt wird (Schemm et al. 2008; Hüner et al. 2011; Ajer and Hustad 2015; Ibrahim et al. 2021; Curry et al. 2022; Božić et al. 2024; Leghemo et al. 2025).

- **Auswirkungen in digitalisierten Prozessen**. In Marktplatz- und Automationsszenarien verbreiten sich Fehler unmittelbar über Systeme und Partner und lösen Korrekturschleifen, Fehllistungen oder Preisanomalien aus (Ajer and Hustad 2015; Otto and Österle 2016; Schäffer and Leyh 2017; Baumann and Schäffer 2023). Da Industrie 4.0 und Logistik 4.0 auf verlässlichen Stammdaten beruhen, braucht es eine vernetzte Lieferkette mit unternehmensübergreifend gesicherter Datenqualität; ohne diese bleiben Automatisierung, Skaleneffekte und Innovation weitgehend ungenutzt (Kagermann et al. 2013; Otto and Österle 2016; Schäffer and Leyh 2017; Beckmann et al. 2018; Roth et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).
- **Zeitverluste und Folgen**. Mangelhafte Stammdaten verlängern Time-to-Market und Durchlaufzeiten und drücken Umsatz und Marge, besonders bei hoher Sortimentsdynamik (Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Leghemo et al. 2025). Bessere Datenqualität verkürzt Produkteinführungen (≈ 23–67 %) und beseitigt typische Bremsen wie verspätete Stücklistenfreigaben oder fehlende Designvorlagen; der Shell-Fall belegt dies mit −86 % Durchlaufzeit bei komplexen Neuanlagen und −64 % bei Standardanlagen dank verbessertem Datenmanagement (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011; Otto and Österle 2016).

Tab. 1-1 bündelt die vier Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität, ihre typischen Folgen sowie die daraus resultierenden zentralen Konsequenzen.

Problemfeld	Kernausprägung	Typische Folgen	Zentrale Konsequenzen
Dateninhaltliche Problemfelder	Inkonsistenzen, Unvollständigkeit, Ungenauigkeiten	Prozessstörungen, Nacharbeiten, doppelte Fehler	Bedarf an nachvollziehbaren und durchgängigen Prüf- und Abstimmungsmechanismen
Technisch-semantische Problemfelder	Heterogene Formate, uneinheitliche Standards, semantische Konflikte	Medienbrüche, Fehldeutungen, manueller Aufwand	Bedarf an semantischer Interoperabilität und konsistenter Übertragungslogik
Organisatorisch-kulturelle Problemfelder	Unklare Zuständigkeiten, fehlende Eskalationsmechanismen	Doppelarbeit, Vertrauensverluste, verlängerte Zyklen	Bedarf an klaren Rollen, Verantwortlichkeiten und überbetrieblichen Governance-Strukturen
Ökonomisch-strategische Problemfelder	Business-Case-Unsicherheit, Datensouveränität, Machtasymmetrien	Geringe Kooperationsbereitschaft, Investitionsstau	Bedarf an belastbaren Kooperations- und Steuerungsmechanismen

Tab. 1-1: Überblick der vier Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität

Drei zentrale Handlungsfelder zur Sicherstellung der Stammdatenqualität

Aus den vier Problemfeldern verdichten sich drei übergreifende Handlungsfelder, die – über organisatorische, technische und Governance-Mechanismen – die Koordination und Überwachung der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität in Wertschöpfungsnetzwerken maßgeblich prägen, indem sie die Anforderungen an formale und verbindliche Vereinbarungen

zwischen Datenproduzent (-lieferant) und Datenkonsument (-nutzer), an konsistente und reproduzierbare Prüfprozesse sowie an adressatengerechte Rückmeldungen und Eskalationswege bestimmen:

1. **Regelklarheit & Verbindlichkeit**: Informelle, historisch gewachsene Integrationsroutinen und Einzelabsprachen ersetzen häufig maschinenlesbare, versionierte Vereinbarungen. Selbst moderne technische Systeme wie GDSN oder Enterprise Data Hubs liefern Infrastruktur, jedoch selten die Verbindlichkeit einer abgestimmten Konfiguration von Muss-/Soll-Attributen und Validierungsregeln entscheidend bestimmen (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm et al. 2008; Aisch and Hentrich 2009; de Corbière and Rowe 2013; Ley et al. 2014; Curry et al. 2022; Schmitz et al. 2022). Ein Interviewpartner konkretisiert:

> *„Selbst bei BMEcat[6] – auch bei großen Anbietern wie IKEA – wird in der Praxis oft am Standard herumgebastelt: Statt ihn konsequent einzuhalten, fügt jeder eigene Felder hinzu und verwässert damit die Vereinheitlichung." (Geschäftsführer, Heliox GmbH, IR1-29, 2015)*

2. **Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit**: Die Überprüfung von Produktstammdaten erfolgt häufig subjektiv, unsystematisch, mit inkonsistenten (teilweise manuell gesetzten) Regeln und nicht versionierten Prüfkonfigurationen. Identische Daten können in mehreren Systemen aus objektiven Gründen widersprüchlich bewertet werden, was zu sogenannten „Scheinkonflikten" bei der gegenseitigen Akzeptanz führt (Dalmolen et al. 2015). Die Etablierung vereinheitlichter, kontextsensitiver Prüfketten bleibt eine offene Managementaufgabe. Stimmen aus der Praxis:

> *„Jeder will es anders: der eine als Access-Datenbank, der nächste als Excel, der dritte in eCl@ss, der vierte als reiner Text. Entsprechend heterogen ist die Prüfung – vom automatisierten Abgleich, bei dem die Datenbank Fehler auswirft, bis zur 1:1-Handkontrolle durch einen Einsteiger. Die Spannweite reicht von hochprofessionell bis zutiefst improvisiert." (Leiter Medien & Daten, Soennecken eG, IR1-3, 2015)*

> *„Datenprüfung ist bei uns im Kern manuell. Automatische Checks melden zwar Fehler oder Auffälligkeiten, aber nach dem Einspielen zeigt sich oft: passt überhaupt nicht. Dazu kommt die Interpretationsspanne – wir erwarten vermeintlich dasselbe zehnmal und bekommen fünf unterschiedliche Varianten." (EDV-Leiter, Gebr. Lotter KG Handelsunternehmen, IR1-18, 2015)*

3. **Reporting & Governance**: Rückmeldungen werden häufig in nicht-standardisierten Formaten (Tabellen, PDFs, Screenshots mit Kommentaren) ausgetauscht. Das erschwert Automatisierung, Priorisierung und Adressatengerechtigkeit; Verzögerungen, wiederholte Klärungsschleifen und eingeschränkte Steuerbarkeit im Datenqualitätsmanagement sind die Folge (Abraham et al. 2019). Empirisch zeigt sich: Während die Awareness für datengetriebene Qualitätssicherung wächst (laut Trendstudie 2025: 94 % messen der Datenqualität einen hohen Einfluss auf den Unternehmenserfolg bei), sind automatisierte

[6] BMEcat ist eine vom Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (BME) entwickelte Spezifikation für den standardisierten Austausch von Produktdaten (Stolz et al. 2014; Schmitz et al. 2022).

Prüf- und Feedbackschleifen bislang selten durchgängig umgesetzt – meist nur punktuell und ohne konsistente, versionierte Regelwerke. Praxisstimmen untermauern dieses Bild:

> *„Abseits von Excel/CSV gibt es keine mitgelieferten Regeln, Leitfäden oder Befüllungsbeschreibungen – allenfalls wird telefonisch etwas abgestimmt. Faktisch ist es Trial-and-Error: Wir schicken etwas, bekommen Rückmeldung und merken, dass an manchen Datensätzen noch etwas fehlt." (Prozessverantwortlicher Stammdaten, Otto Kind GmbH & Co. KG, IR1-8, 2015)*

> *„Wir analysieren Reklamationen systematisch. Häufen sie sich bei einem Lieferanten, ist die Ursache oft mangelnde Stammdatenqualität, etwa falsche technische Daten, die direkt zu Reklamationen führen. Allerdings passiert das reaktiv, nachgelagert; einen formalen, vorausschauenden Prozess dafür haben wir bislang nicht." (Leiter IT / Lead Software Architect, BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH, IR1-9, 2015)*

Synthese

Die Forschung hat in den letzten Jahren tragfähige Leitplanken für den überbetrieblichen Datenaustausch geschaffen: ISO/GS1-Standards klären Syntax und Struktur, Data-Governance- und MDM-Konzepte professionalisieren Rollen und Prozesse, und Datenräume versprechen Datensouveränität in vernetzten Ökosystemen. In der betrieblichen Realität zeigt sich jedoch ein wiederkehrendes Muster: Wo die domänenspezifische *Fitness for Use* zählt, bleiben Interpretationsspielräume, bilaterale Sonderwege und heterogene Prüfpraktiken. Prüfketten sind selten durchgängig automatisiert und nur begrenzt reproduzierbar; Rückmeldungen erfolgen verspätet, uneinheitlich und kaum adressatengerecht. Die intendierten Effekte – Effizienz, Skalierung, Innovation – bleiben damit hinter den Erwartungen zurück. Die Folgen sind handfest: zusätzliche Kosten, erhöhte Risiken und Zeitverluste entlang der Lieferkette. Die folgenden Zitate verdichten die Problemlage:

> *„Organisatorische Maßnahmen reichen nicht: Die Tools brauchen ein belastbares, maschinenlesbares Regelwerk, damit sie im Zweifelsfall autonom handeln und Stammdaten eigenständig korrigieren können." (Berater Stammdatenmanagement, Uhl - IT Beratung und Lösungen, persönliches Interview 30, 2015)*

> *„Sinnvoll wären Werkzeuge, mit denen wir Stammdaten regelmäßig prüfen: Für jeden Bestellprozess sollten Soll- und Ist-Lieferzeiten ausgewertet werden, um Abweichungen zu erkennen, Entscheidungen abzuleiten und bei Bedarf die Stammdaten anzupassen." (Leiter technisches Datenmanagement/MDM, Hugo Vogelsang Maschinenbau GmbH, persönliches Interview 31, 2015)*

Die Trendstudie 2025 – im Längsschnitt mit 2013, 2015 und 2022 – bestätigt und präzisiert die Befunde aus Literaturanalyse und Expertengesprächen: Die überbetriebliche Stammdatenqualität hat sich von einem eher impliziten Thema im Supply-Chain-Umfeld zu einem strategischen Erfolgsfaktor vernetzter Wertschöpfung entwickelt. 2025 bewerten rund 82 % der Unternehmen die übergreifende Koordination als hoch bis sehr hoch relevant. Parallel bleibt die Liste der Bremsfaktoren bemerkenswert stabil: fehlende Standardisierung (≈ 70 %), heterogene Datenmodelle (≈ 69 %), unzureichende Governance-Abstimmung (≈ 63 %) und Kommunikationsdefizite (≈ 59 %). Diese Muster spiegeln sich organisatorisch wider: Rollen sind oft unklar, Regeln nicht versioniert, Prüfkonfigurationen nicht harmonisiert. Das Resultat sind

„Scheinkonflikte“ in der Bewertung identischer Datensätze, wiederholte Klärungsschleifen und hoher Koordinationsaufwand über Unternehmensgrenzen hinweg. Operativ dominieren weiterhin bilaterale Abstimmungen und Excel/CSV-basierter Austausch (häufig ergänzt um EDI): niedrigschwellig und flexibel, aber schlecht skalierbar, wenig nachvollziehbar und kaum automatisierbar. Datenpools/Plattformen sowie verbindliche SLAs und Datenrichtlinien werden zwar genutzt, jedoch selektiv und selten als Teil durchgängiger, versionierter Prüf- und Feedbackketten. Wo MDM existiert, steigt die interne Datenreife; die überbetriebliche Anschlussfähigkeit bleibt jedoch begrenzt, solange formale Vereinbarungen und kontextsensitive Validierungsregeln nicht maschinenlesbar und partnereinheitlich vorliegen.

Aus diesen Befunden – insbesondere der Kluft zwischen hoher strategischer Relevanz und geringer operativer Durchdringung – ergibt sich eine klar umrissene Forschungslücke: Es fehlt ein integriertes, föderatives Gestaltungsprinzip für ein Softwaresystem, das bestehende Standards operationalisiert und drei Kernfunktionen nahtlos verbindet: (1) formale, versionierte, maschinenlesbare Vereinbarungen, die kontextspezifische Anforderungen präzise fixieren; (2) automatisierte, beidseitig reproduzierbare Prüfketten, die diese Regeln konsistent durchsetzen; und (3) multidimensionale, managementtaugliche Rückmeldungen, die Abweichungen priorisieren und Steuerung ermöglichen. Zudem bedarf es einer passenden Governance-Architektur mit klaren Rollen, Verantwortlichkeiten und End-to-End-Metriken, um die Wirksamkeit nachweisbar zu machen.

Die übergeordnete Leitfrage dieser Arbeit lautet:

Wie ist ein Softwaresystem zu gestalten, das die Qualität von Produktstammdaten im überbetrieblichen Austausch koordiniert und überwacht – durch beiderseits verbindliche, formal, versioniert und maschinenlesbar formulierte Vereinbarungen, automatisierte, skalierbare und reproduzierbare Prüfprozesse sowie adressatengerechte, entscheidungsrelevante Rückmeldungen – eingebettet in eine föderative Governance-Architektur und nachvollziehbar über End-to-End-Prüfketten?

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Ausgehend von den in Abschnitt 1.1 verdichteten drei Handlungsfeldern – Regelklarheit und Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie Reporting und Governance – und eingebettet in eine überbetriebliche Data Governance zur Koordination und Überwachung der Produktstammdatenqualität verfolgt diese Arbeit ein dreifaches Ziel:

- **Gestaltung**: Konzeption und Ausgestaltung eines Softwaresystems (im Folgenden: xDQ-Plattform[7]), das Qualitätsanforderungen formal, versioniert und maschinenlesbar festlegt, beiderseits verbindlich und lebenszyklusbezogen führt, darauf basierende Prüfungen automatisiert und reproduzierbar ausführt sowie adressatengerechte Rückmeldungen liefert –

[7] xDQ-Plattform (Exchange Platform for Data Quality Coordinating and Monitoring) bezeichnet das in dieser Arbeit entwickelte Softwaresystem zur Koordination und Überwachung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Zu Beginn der Forschungsarbeit wurde die zu entwickelnde Lösung als „Hilfsmittel“ bezeichnet, da Art und Umfang des Gestaltungsartefakts zunächst noch offen waren. Der Begriff diente in dieser frühen Phase als vorläufiger Oberbegriff für technische und methodische Mittel zur Unterstützung der Zielerreichung.

eingebettet in Rollen, Verantwortlichkeiten sowie Eskalations- und Änderungsprozesse einer überbetrieblichen Governance.

- **Operationalisierung**: Ableitung belastbarer Artefakte und Modelle, insbesondere eines Vereinbarungs- und Qualitätsmodells, eines Prüfprozess- und Konfigurationsmodells sowie eines Berichts- und Kennzahlensystems, mit denen Anforderungen, Prüfung und Rückmeldung in einem durchgängigen Zusammenhang gestaltet und nachvollziehbar gemacht werden können.
- **Evaluation (Design Science)**: Stufenweise Beurteilung der Artefakte und der xDQ-Plattform durch konzeptionelle Prüfung, prototypische Erprobung zentraler End-to-End-Abläufe sowie strukturierte Expertenrückmeldungen zur organisatorischen Anschlussfähigkeit und praktischen Nutzbarkeit.

Hauptforschungsfragen (RQ1–RQ3)

Aus der Zielrichtung und der übergeordneten Leitfrage (vgl. Abschn. 1.1) ergeben sich drei Hauptforschungsfragen:

RQ1 – Koordination und Vereinbarungen (Regelklarheit & Verbindlichkeit):

Wie ist ein Softwaresystem zu gestalten, damit Qualitätsanforderungen an Produktstammdaten formal, versioniert und maschinenlesbar beiderseits verbindlich vereinbart und über ihren Lebenszyklus geführt werden?

RQ2 – Prüfen und Überwachen (Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit):

Wie ist ein Softwaresystem zu gestalten, damit vereinbarte Qualitätsniveaus automatisiert, skalierbar und reproduzierbar geprüft werden und die Identität der Prüfkonfiguration nachweisbar ist?

RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit (Reporting & Governance):

Wie sind Berichts- und Governance-Mechanismen auszugestalten, damit Abweichungen adressatengerecht und entscheidungsrelevant rückgemeldet werden und die organisatorische Anschlussfähigkeit gesichert ist?

Zentrale Ergebnisbausteine der Dissertation

Aus der Leitfrage und den drei Hauptforschungsfragen leiten sich fünf ineinandergreifende Ergebnisbausteine ab, die eine durchgängige Kette von Vorgehen über Spezifikation und Prüfung bis zu Umsetzung und Verstetigung bilden:

- **Governance- und Organisationsmodell (Reporting und Monitoring)**: Rahmen mit Rollen, Verantwortlichkeiten, Eskalations- und Änderungsprozessen sowie adressatengerechten Berichts- und Entscheidungswegen zur Unterstützung kontinuierlicher Verbesserung.
- **Vorgehensmodell (bilaterale Vereinbarung und anschließende Überwachung)**: mehrstufiger, regelgeleiteter Ablauf von Anbahnung, Vereinbarung, Prüfung und Bewertung,

der die Zusammenarbeit zwischen Datenlieferant und Datennutzer strukturiert und nachvollziehbar macht.

- **Qualitätsmodell (strukturierte Spezifikation der Anforderungen)**: formal und versionierbar beschriebene Qualitätsanforderungen, die Attribute, zulässige Werte, Regeln und kontextspezifische Anforderungen in einer gemeinsamen Sprache zusammenführen.
- **Prüf- und Bewertungsmodell (automatisierte Prüfung und fachliche Beurteilung)**: Verfahren zur automatisierten Prüfung und fachlichen Bewertung, einschließlich Metriken, Schwellen und verdichteter Berichtslogiken.
- **Systemmodell (Demonstrator zur Machbarkeitsprüfung)**: prototypische Umsetzung zentraler Funktionen zur gestaltungsorientierten Demonstration und Evaluation.

Abb. 1-1 verortet die xDQ-Plattform im bilateralen Kontext zwischen Datenlieferant (DL) und Datennutzer (DN). Sie zeigt, wie die fünf Ergebnisbausteine eingeordnet sind und welche Systemkomponenten das Vereinbaren (Coordination Center) sowie das Überwachen und Prüfen (Monitoring Gate) unterstützen. Der eigentliche Produktstammdatentransfer zwischen DL und DN liegt – wie markiert – außerhalb des Untersuchungsrahmens dieser Arbeit. Die Grafik dient als Orientierung: Sie verbindet Leitfrage, Ergebnisbausteine und Akteure und liefert den Bezugsrahmen für die folgenden Kapitel.

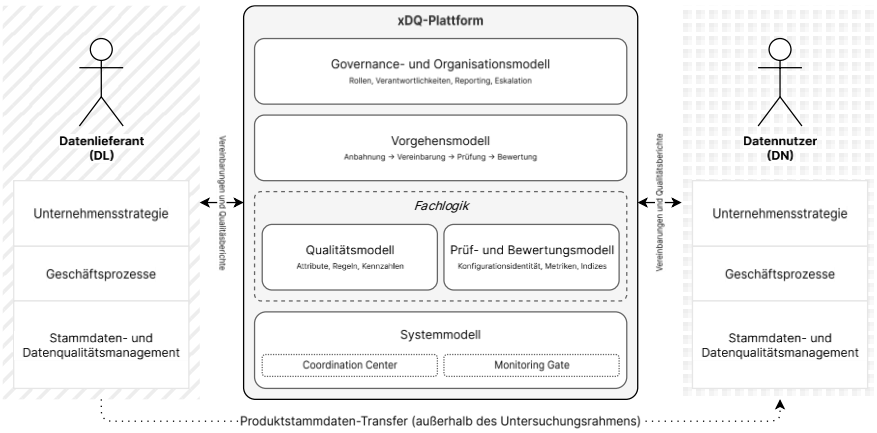


Abb. 1-1: Bezugsrahmen und schematische Architektur der xDQ-Plattform

Die dargestellte Architektur verdeutlicht zudem, dass die xDQ-Plattform als normalisierende Vermittlungsschicht dient. Unternehmensspezifische Strategien, Prozesse und MDM-Logiken sind oft nicht ohne Weiteres kompatibel. Die xDQ-Plattform soll diese Vielfalt durch formale, versionierte und maschinenlesbare Vereinbarungen, nachvollziehbare Prüfketten und adressatengerechtes Feedback in einen gemeinsamen Koordinationszusammenhang überführen, ohne in interne Strukturen einzugreifen.

Operative Unterfragen (RQ1.1–RQ3.3)

Um die fünf Ergebnisbausteine arbeitsfähig zu machen, werden neun operative Unterfragen formuliert. Sie konkretisieren die Gestaltungsaufträge, steuern die Ausarbeitung und prototypische Demonstration der Artefakte und sichern die Nachvollziehbarkeit von den in Abschnitt 1.1 verdichteten Handlungsfeldern bis zur Evaluation.

Tab. 1-2 bündelt diese Unterfragen und ordnet sie den Ergebnisbausteinen Vorgehensmodell (V), Qualitätsmodell (Q), Prüf- und Bewertungsmodell (P), Systemmodell (S) sowie Governance- und Organisationsmodell (G) zu.

Operative Unterfrage		V	Q	P	S	G
RQ1 – Koordination und Vereinbarungen (Regelklarheit & Verbindlichkeit)						
RQ1.1	Wie werden Anforderungen an die überbetriebliche Produktstammdatenqualität formal, versioniert und maschinenlesbar spezifiziert?		●	●		
RQ1.2	Wie werden diese Anforderungen lebenszyklisch bilateral geführt (Gültigkeiten, Versionen, Änderungen, Abhängigkeiten)?	●	●			●
RQ1.3	Wie sind Rollen, Freigaben und Eskalationen im bilateralen Vereinbarungsprozess zu gestalten, damit Vereinbarungen effizient und auditierbar entstehen?	●				●
RQ2 – Prüfen und Überwachen (Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit)						
RQ2.1	Welches Prozessdesign ermöglicht automatisierte, skalierbare und stabile Prüfungen der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität?		●	●	●	
RQ2.2	Wie wird die Identität der beiderseits eingesetzten Prüfkonfiguration nachgewiesen, um Reproduzierbarkeit zu sichern und Scheinkonflikte zu vermeiden?			●	●	●
RQ2.3	Welche Kennzahlen, Metriken, Schwellen und Aggregationen sichern vergleichbare Entscheidungen und eine priorisierte Abweichungsbehandlung im überbetrieblichen Kontext?		●	●		
RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit (Reporting & Governance)						
RQ3.1	Wie werden adressatengerechte Berichts- und Feedbackformate gestaltet, damit Abweichungen entscheidungsrelevant kommuniziert werden?			●	●	●
RQ3.2	Wie sind Ziele, Rollen und Verantwortlichkeiten sowie Änderungs- und Eskalationswege zu definieren, um Governance und Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen wirksam zu steuern?			●		●
RQ3.3	Welche Integrationsszenarien (z. B. Onboarding, Re-Zertifizierung, Vertragsänderung, Erweiterung auf n:m) demonstrieren Machbarkeit und organisatorische Anschlussfähigkeit?	●			●	●

Tab. 1-2: Übersicht der operativen Unterfragen mit Zuordnung zu den Ergebnisbausteinen

1.3 Forschungsmethodik

Die vorliegende Forschungsarbeit verfolgt das Ziel, ein Softwaresystem zur koordinierenden Festlegung und verlässlichen Überwachung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität zu entwickeln. Ausgehend von den in Abschnitt 1.1 verdichteten drei Handlungsfeldern – Regelklarheit und Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie Reporting und Governance – und den in Abschnitt 1.2 spezifizierten Forschungsfragen erfordert diese

gestaltungsorientierte Forschung eine methodische Fundierung, die sowohl wissenschaftliche Rigorosität als auch praktische Relevanz sicherstellt.

Der methodische Ansatz versteht sich als gestaltungsorientierter Beitrag der Wirtschaftsinformatik im Design-Science-Research-Paradigma (DSR) und gliedert sich in drei hierarchisch verknüpfte Ebenen:

- Die **Forschungsmethodik** bildet als übergeordnetes Rahmenwerk das wissenschaftstheoretische Fundament der Arbeit. Sie umfasst die erkenntnistheoretische Positionierung im DSR-Paradigma sowie die Begründung des gewählten Methodenmixes.
- Das **Forschungsdesign** konkretisiert diese methodologischen Überlegungen in einen strukturierten Untersuchungsplan. Es operationalisiert die systematische Verzahnung von Three-Cycle-Model, DSRM und iterativen Build-and-Evaluate-Schleifen und rahmt damit die Verbindung von Problemverständnis, Artefaktentwicklung und Evaluation.
- Die **Forschungsmethoden** stellen schließlich die konkreten Verfahren und Instrumente bereit, mit denen die Untersuchung durchgeführt wird. Sie reichen von systematischen Literaturanalysen über Experten- und Fokusgruppeninterviews bis hin zu Referenzmodellierung, iterativem Prototyping und FEDS-basierter Evaluation.

Diese dreigliedrige Struktur stellt sicher, dass die Entwicklung der xDQ-Plattform sowohl wissenschaftlich fundiert als auch praktisch anschlussfähig erfolgt. Zugleich schafft sie die methodische Grundlage dafür, Problemraum, Artefaktgestaltung und Evaluationslogik in einer konsistenten Forschungsarchitektur zusammenzuführen.

1.3.1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen und DSR-Paradigma

Erkenntnistheoretische Positionierung

Diese Arbeit folgt dem Design Science Research-Paradigma (DSR), das sich grundlegend von behavioraler Forschung unterscheidet. March and Smith (1995) etablierten die grundlegende Unterscheidung zwischen behavioral science und design science: Während behaviorale Forschung beschreibend-erklärende Theorien über das „Sein“ entwickelt und natürliche oder soziale Phänomene zu verstehen sucht, fokussiert Design Science auf die gestaltende Entwicklung von Artefakten zur Problemlösung und damit auf das „Machbare“ beziehungsweise „Soll-Sein“ (March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Iivari 2007).

Diese erkenntnistheoretische Positionierung folgt einer pragmatistischen Wissenschaftsphilosophie, die Wissen wesentlich über seine praktische Anwendbarkeit und Problemlösungsfähigkeit legitimiert (Carlsson 2010; van Aken 2013). DSR versteht sich in diesem Sinn als problemorientierte Forschung, die IT-Artefakte entwickelt und evaluiert, um identifizierte organisationale oder technische Probleme zu lösen (Hevner et al. 2004; March and Storey 2008). Für die Problemstellung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität ist diese Ausrichtung besonders geeignet, da bestehende deskriptive Erkenntnisse zu Datenqualitätsproblemen durch ein operatives Gestaltungsartefakt – die xDQ-Plattform – in eine praktikable Lösung überführt werden sollen.

Die pragmatistische Epistemologie des DSR legitimiert Wissen dabei nicht primär durch dessen Korrespondenz mit der Realität oder dessen logische Kohärenz, sondern durch seine Instrumentalität zur Erreichung gewünschter Ziele (Gregor and Jones 2007; Kuechler and Vaishnavi 2012). Diese Position ist für gestaltungsorientierte Forschung in der

Wirtschaftsinformatik zentral, da IT-Artefakte per Definition instrumentelle Konstruktionen sind, deren Wert sich in ihrer Problemlösungsfähigkeit manifestiert.

Wissenschaftsphilosophische Grundlagen

Die wissenschaftsphilosophischen Grundlagen orientieren sich an Simons (1996) wegweisender Arbeit „The Sciences of the Artificial", die zwischen natürlicher und künstlicher Welt unterscheidet. Simon argumentiert, dass künstliche Systeme – wozu Softwaresysteme, Organisationsstrukturen und Designartefakte gehören – durch systematisches Design entstehen und dabei spezifische Charakteristika aufweisen: Sie sind zweckgerichtet, anpassungsfähig und durch die Intentionen ihrer Gestalter geprägt (Simon 1996).

Softwaresysteme zur überbetrieblichen Datenqualitätskoordination sind paradigmatische Beispiele solcher „künstlichen" Systeme im Sinne Simons. Sie entstehen durch bewusste Gestaltungsentscheidungen, müssen sich an verändernde Umweltbedingungen anpassen und verkörpern die Intentionen ihrer Entwickler hinsichtlich einer effizienteren und nachvollziehbareren Datenqualitätssteuerung. Zentral ist dabei Simons Konzept des „satisficing" – die Suche nach hinreichend guten Lösungen anstelle perfekter Optimalität (Simon 1996). Diese pragmatische Orientierung entspricht der Realität überbetrieblicher Kooperation, in der praktikable und skalierbare Lösungen gegenüber theoretischen Idealkonzepten bevorzugt werden.

Die Unterscheidung zwischen „inner environment" (interne Struktur des Artefakts) und „outer environment" (Kontext der Anwendung) nach Simon (1996) ist für die vorliegende Forschung ebenfalls zentral. Die xDQ-Plattform muss einerseits technisch-funktional tragfähig konstruiert sein („inner environment"), andererseits aber an die organisatorischen, technischen und kulturellen Gegebenheiten überbetrieblicher Datenqualitätskoordination anschließen („outer environment"). Diese Dualität begründet die Notwendigkeit iterativer Design-Evaluate-Zyklen, die sowohl interne Artefakteigenschaften als auch externe Kontextanforderungen berücksichtigen.

DSR-Paradigma in der Wirtschaftsinformatik

Das von Hevner et al. (2004) entwickelte Framework etabliert DSR als drittes Forschungsparadigma neben positivistischer und interpretativer Forschung in der Wirtschaftsinformatik. Die sieben Leitlinien des Frameworks – (1) Design als Artefakt, (2) Problemrelevanz, (3) Designevaluation, (4) Forschungsbeiträge, (5) Forschungsrigorosität, (6) Design als Suchprozess und (7) Kommunikation der Forschung – bilden die methodische Grundlage für rigorose gestaltungsorientierte Forschung (Hevner et al. 2004).

Das Three-Cycle-Model nach Hevner (2007) erweitert dieses Verständnis durch die explizite Modellierung dreier ineinandergreifender Zyklen: Der Relevance Cycle verbindet die Forschung mit dem Anwendungskontext und stellt sicher, dass die entwickelten Artefakte praktisch relevante Probleme adressieren. Der Rigor Cycle gewährleistet die theoretische Fundierung durch den Bezug zur bestehenden Wissensbasis. Der zentrale Design Cycle ermöglicht die iterative Artefaktkonstruktion und -evaluation. Für die vorliegende Forschung bedeutet dies konkret:

- **Relevance Cycle**: Die in Abschnitt 1.1 identifizierten Problemfelder definieren den praktischen Anforderungskontext. Die Problemrelevanz wird durch Experteninterviews, Workshops und systematische Dokumentenanalysen empirisch fundiert.

- **Rigor Cycle**: Die theoretische Wissensbasis speist sich aus den in Kapitel 2 systematisch aufgearbeiteten Grundlagen und Forschungssträngen zu Data Governance, Master Data Management, Datenqualitätsmanagement und interorganisationaler Koordination. Die systematischen Literaturanalysen nach PRISMA 2020 gewährleisten dabei die strukturierte Erfassung relevanter Vorarbeiten und ihre Rückbindung an das vorliegende Problemfeld (Page et al. 2021).
- **Design Cycle**: Die iterative Entwicklung der xDQ-Plattform erfolgt in mehreren Build-and-Evaluate-Zyklen. Diese ermöglichen die schrittweise Verfeinerung sowohl der Artefakteigenschaften als auch des theoretischen Verständnisses.

Zur systematischen Planung und Kommunikation der Forschungsbeiträge dient das DSR-Grid als strukturierender Orientierungs- und Kommunikationsrahmen (vom Brocke and Maedche 2019). Es bildet ein kompaktes Raster mit sechs Dimensionen – Problem Description, Input Knowledge, Research Process, Key Concepts, Solution Description und Output Knowledge – und unterstützt damit die nachvollziehbare Strukturierung von Designentscheidungen und Beitragspunkten über den gesamten Projektverlauf hinweg.

Abb. 1-2 zeigt das DSR-Grid des xDQ-Forschungsprojekts.

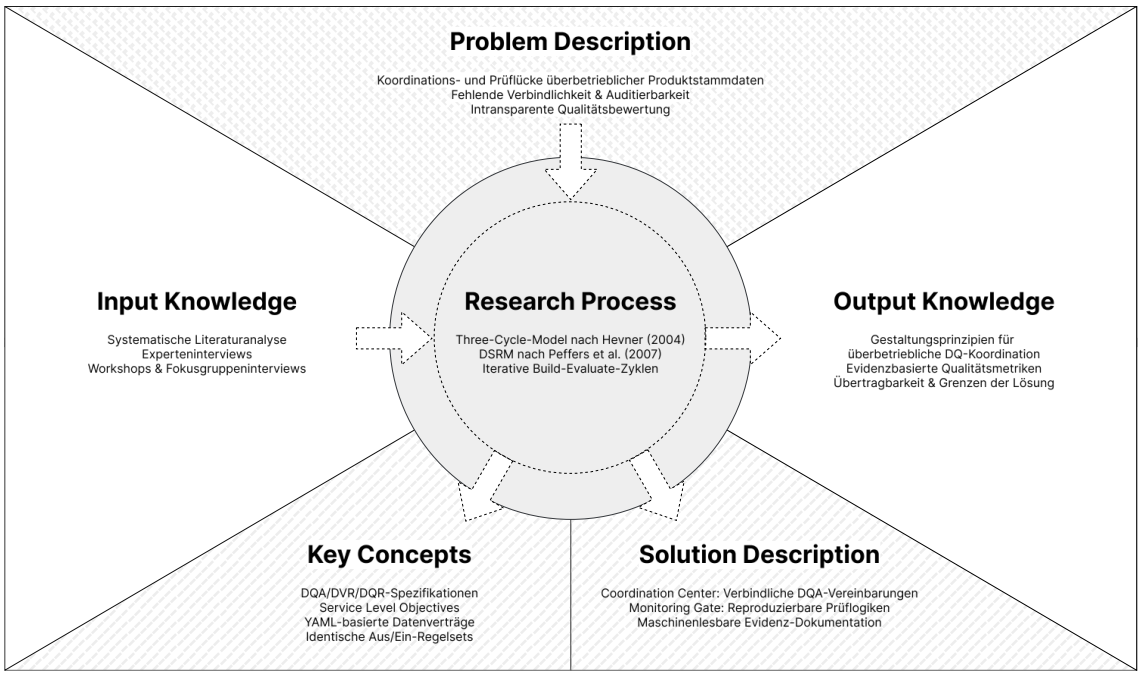


Abb. 1-2: DSR-Grid für die xDQ-Forschung mit sechs Kerndimensionen

Methodologische Rechtfertigung für überbetriebliche Datenqualitätsforschung

DSR adressiert die in der Wirtschaftsinformatik diagnostizierte utilitarian gap zwischen theoretischen Erkenntnissen und praktischen Problemlösungen (Winter 2008; Österle et al. 2010). Die systematische Entwicklung und Evaluation von IT-Artefakten ermöglicht sowohl wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse als auch unmittelbar anwendbare Lösungen. Diese Dualität ist für die vorliegende Problemstellung besonders bedeutsam, da rein konzeptionelle Lösungen die komplexen operativen Anforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität nicht hinreichend adressieren können.

Die Besonderheit überbetrieblicher Datenqualitätsprobleme liegt in ihrer sozio-technischen Natur: Sie entstehen an der Schnittstelle zwischen technischen Systemen, organisationalen Prozessen und zwischenbetrieblichen Beziehungen (de Corbière 2007; Ajer and Hustad 2015). DSR ist für solche komplexen und multidimensionalen Problemlagen besonders geeignet, da es sowohl technische als auch organisatorische Gestaltungselemente systematisch adressieren kann (Baskerville et al. 2018; Peffers et al. 2018).

Die Entwicklung der xDQ-Plattform als DSR-Artefakt ermöglicht es, theoretische Erkenntnisse zu Datenqualität und Data Governance in konkrete, implementierbare Lösungsansätze zu überführen. Gleichzeitig generiert der Gestaltungsprozess neue theoretische Einsichten über Mechanismen überbetrieblicher Datenqualitätskoordination. Diese bidirektionale Wissensgenerierung – von der Theorie zur Praxis und von der Praxis zur Theorie – ist ein zentraler Vorteil des DSR-Ansatzes (March and Storey 2008; Kuechler and Vaishnavi 2012; Baskerville et al. 2018; Peffers et al. 2018).

Die epistemologische Position des DSR als komplementärer gestaltungsorientierter Forschungsstrang ermöglicht es darüber hinaus, Stärken sowohl positivistischer Forschung – etwa in Form rigoroser Evaluation und messbarer Outcomes – als auch interpretativer Forschung – etwa im Hinblick auf Kontextsensitivität und Stakeholder-Perspektiven – zu integrieren (Hevner et al. 2004). Für die vorliegende Forschung bedeutet dies, dass sowohl quantitative Messungen der Datenqualitätsverbesserung als auch qualitative Einsichten in organisatorische Veränderungsprozesse systematisch erfasst und ausgewertet werden können.

1.3.2 Forschungsdesign und -architektur

Leitidee und Zielarchitektur

Das Forschungsdesign dieser Arbeit folgt einer gestaltungsorientierten Logik, in der problemgetriebene Artefaktentwicklung und methodisch abgesicherte Evaluation verzahnt sind. Die Architektur integriert drei Ebenen: das Three-Cycle-Model als konzeptionelles Meta-Framework (Hevner 2007), die Design Science Research Methodology (DSRM) als operatives Prozessmodell (Peffers et al. 2007) und das DSR-Grid als strukturierender Orientierungs- und Kommunikationsrahmen (vom Brocke and Maedche 2019). Diese Verschränkung sichert Rigor und Relevanz für die Entwicklung der xDQ-Plattform.

Three-Cycle-Model als konzeptionelles Meta-Framework

Das Three-Cycle-Model nach Hevner (2007) bildet das konzeptionelle Fundament der Forschungsarchitektur und operationalisiert die bidirektionale Wissensgenerierung zwischen Theorie und Praxis. Die drei ineinandergreifenden Zyklen strukturieren unterschiedliche Aspekte des Forschungsprozesses und stellen durch kontinuierliche Rückkopplungen sicher, dass sowohl wissenschaftliche Rigorosität als auch praktische Relevanz gewährleistet werden.

Abb. 1-3 visualisiert diese Multi-Cycle-Architecture, indem sie die drei Layer Realwelt, Artefaktentwicklung/Evaluation und Wissensbasis mit den Zyklen Relevance, Design und Rigor darstellt (Hevner 2007).

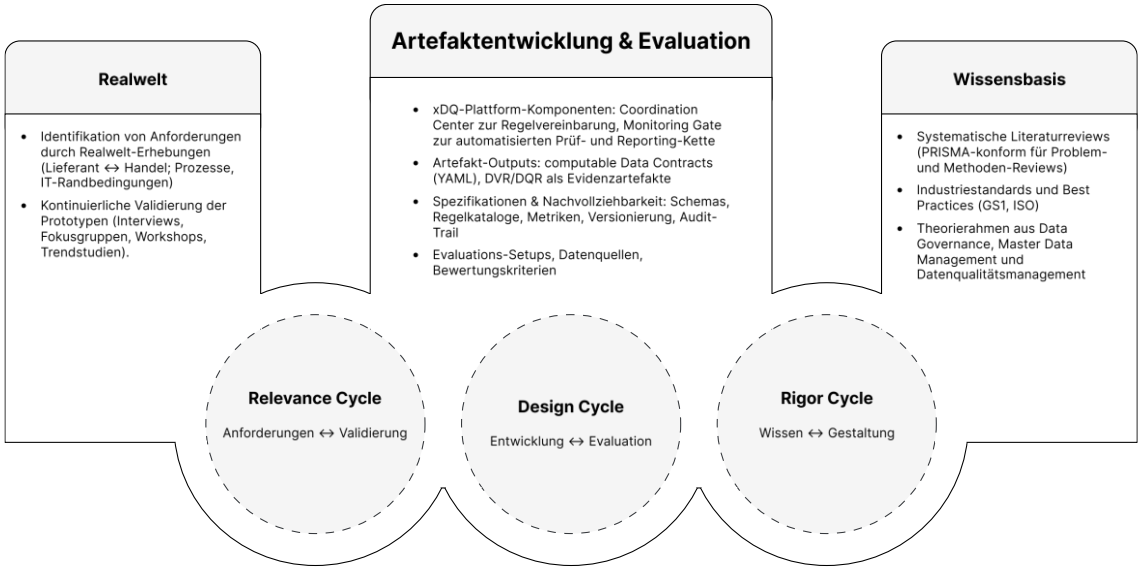


Abb. 1-3: Multi-Cycle-Architecture der xDQ-Forschung (in Anlehnung an Hevner 2007)

- Der **Relevance Cycle** verbindet die Forschung systematisch mit dem praktischen Anwendungskontext überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Ausgehend von den in Abschnitt 1.1 verdichteten Handlungsfeldern werden Anforderungen an die xDQ-Plattform abgeleitet und ihre praktische Anschlussfähigkeit fortlaufend geprüft. Dieser Zyklus wird insbesondere durch Experteninterviews, Fokusgruppeninterviews und Dokumentenanalysen getragen, die Domänenkontexte, Stakeholder-Anforderungen sowie organisatorische und technische Randbedingungen erfassen (vgl. Anhang B).
- Der **Rigor Cycle** gewährleistet die wissenschaftliche Fundierung durch die systematische Einbindung bestehender Erkenntnisse aus der Wissensbasis. Hierzu dienen die vier systematischen Literaturanalysen nach PRISMA 2020 (vgl. Anhang A), die den Problemraum wissenschaftlich fundieren (L1), die DSR-Forschungsmethodik absichern (L2), die begrifflichen und konzeptionellen Grundlagen des Untersuchungsgegenstands herausarbeiten (L3) und die Modellierung moderner Informationssysteme als Gestaltungsbasis aufbereiten (L4). Zusammen verknüpfen sie theoretische und methodische Konzepte zu Data Governance, Master Data Management, Datenqualitätsmanagement, gestaltungsorientierter Forschung und IS-Modellierung mit dem vorliegenden Problemfeld (Webster and Watson 2002; vom Brocke et al. 2009; Page et al. 2021). Neue Erkenntnisse aus Gestaltung und Evaluation werden dabei systematisch an die bestehende Wissensbasis zurückgebunden.
- Der **Design Cycle** verbindet Relevance- und Rigor-Inputs in iterativen Entwicklungs- und Bewertungsphasen. Die dabei zugrunde liegende Design-Rationale[8] wird dokumentiert, sodass Gestaltungsentscheidungen, Alternativen und Rückkopplungen über die Iterationen hinweg nachvollziehbar bleiben. Auf dieser Grundlage werden die gewonnenen Erkenntnisse in konkrete Gestaltungselemente der xDQ-Plattform überführt, prototypisch umgesetzt, geprüft

[8] Design-Rationale bezeichnet die systematische Dokumentation von Gestaltungsentscheidungen einschließlich ihrer Begründungen, Alternativen und zugrunde liegenden Evidenzen. Sie dient der Nachvollziehbarkeit des Designprozesses und unterstützt die spätere Bewertung und Weiterentwicklung von Artefakten (Hevner et al. 2004; Johannesson and Perjons 2021).

und schrittweise weiterentwickelt. Der Design Cycle wird operativ durch die DSRM strukturiert, orchestriert die Entwicklung und Evaluation der DSR-Artefakte in aufeinanderfolgenden Build-and-Evaluate-Phasen und bildet damit den Kern der gestaltungsorientierten Forschungsarbeit.

DSRM-Prozessmodell als operative Strukturierung

Die Design Science Research Methodology nach Peffers et al. (2007) konkretisiert den Design Cycle des Three-Cycle-Models durch einen strukturierten Sechs-Schritte-Prozess. Das Modell wird in der vorliegenden Arbeit nicht als starre lineare Sequenz verstanden, sondern als iteratives Vorgehen mit systematischen Rückkopplungen zwischen den Phasen.

Abb. 1-4 zeigt die sechs Phasen des Forschungsprozesses nach Peffers et al. (2007), die im Three-Cycle-Model über den Design Cycle operationalisiert werden.

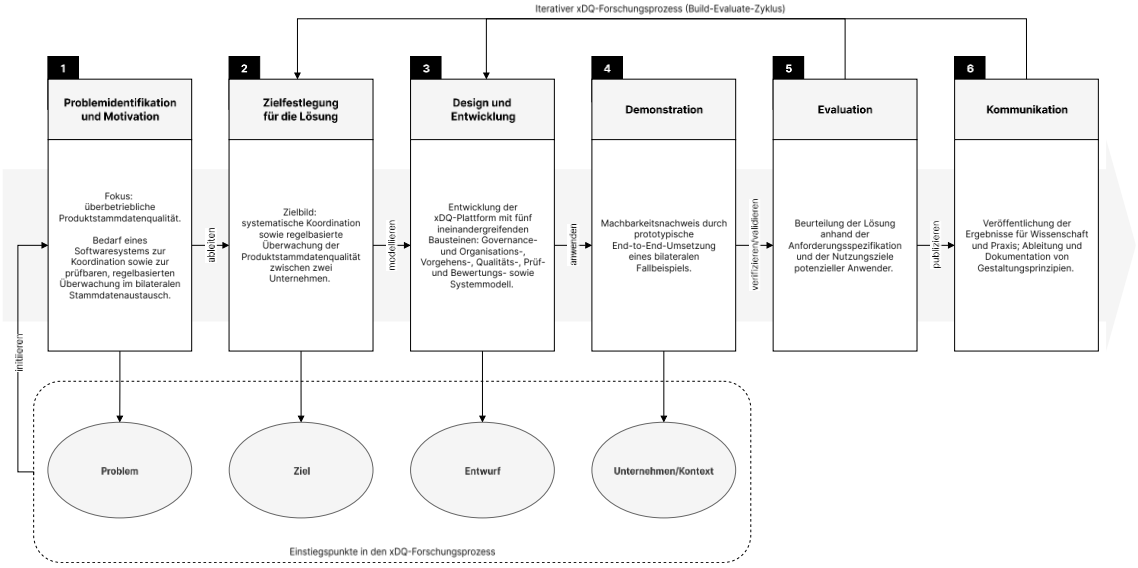


Abb. 1-4: xDQ-Forschungsprozess nach DSRM (in Anlehnung an Peffers et al. 2007)

- **Phase 1: Problemidentifikation und Motivation** verdichtet die in Abschnitt 1.1 dargestellten Defizite überbetrieblicher Produktstammdatenqualität zu einem klaren Problem- und Handlungszusammenhang. Die Motivation ergibt sich aus den wirtschaftlichen, organisatorischen und governance-bezogenen Folgen unzureichender Datenqualität sowie aus den dokumentierten Defiziten bestehender Lösungsansätze.
- **Phase 2: Zielfestlegung für die Lösung** konkretisiert die angestrebten Eigenschaften der xDQ-Plattform auf Basis der identifizierten Handlungsfelder und Forschungsfragen. Im Vordergrund stehen dabei die Fähigkeit zur formalisierten und versionierten Vereinbarung von Qualitätsanforderungen, zur reproduzierbaren Prüfung sowie zur governance-fähigen Rückmeldung und Nachverfolgung von Abweichungen. Die konkrete Operationalisierung dieser Ziele erfolgt in den späteren Kapiteln.
- **Phase 3: Design und Entwicklung** umfasst die systematische Ausgestaltung der xDQ-Plattform und ihrer zentralen Bausteine. Dazu gehören insbesondere ein Governance- und Organisationsmodell, ein Vorgehensmodell für Vereinbarung und Überwachung, ein Qualitätsmodell zur Spezifikation von Anforderungen, ein Prüf- und Bewertungsmodell sowie

ein Systemmodell als prototypischer Demonstrator. Die detaillierte Ausarbeitung dieser Artefakte wird in den folgenden Kapiteln entfaltet.

- **Phase 4: Demonstration** prüft die grundsätzliche Funktionsfähigkeit der entwickelten Artefakte in kontrollierten End-to-End-Szenarien und prototypischen Walkthroughs. Im Vordergrund steht dabei die Frage, ob die entworfene Koordinations- und Prüflogik in nachvollziehbarer Weise instanziiert und durchgespielt werden kann.
- **Phase 5: Evaluation** bewertet die entwickelten Artefakte systematisch hinsichtlich ihrer konzeptionellen Tragfähigkeit, praktischen Anschlussfähigkeit und Eignung zur Adressierung der identifizierten Problemstellung. Dazu werden qualitative und quantitative Bewertungsformen kombiniert und im Verlauf der Arbeit phasenadäquat eingesetzt.
- **Phase 6: Kommunikation** dokumentiert und vermittelt die Forschungsergebnisse sowohl in wissenschaftlicher als auch in praxisorientierter Form. Dabei geht es nicht nur um die Beschreibung der entwickelten Artefakte, sondern auch um die Ableitung anschlussfähigen Designwissens.

Tab. 1-3 verortet die fünf xDQ-Artefaktbausteine entlang der DSRM-Phasen und verdeutlicht, in welchen Phasen die jeweiligen Modelle schwerpunktmäßig konzipiert, ausgestaltet, demonstriert und evaluiert werden. Die Symbolik zeigt die Einsatzintensität: ● = hauptsächlicher Einsatz, ◐ = unterstützender Einsatz, ○ = kein Einsatz.

DSRM-Phasen	Gov./Org. -Modell	Vorgehens -Modell	Qualitäts -Modell	Prüf/Bew. -Modell	System -Modell
Phase 1: Problemidentifikation	◑	◑	◑	○	○
Phase 2: Zielfestlegung	●	●	●	◑	◑
Phase 3: Design und Entwickl.	●	●	●	●	●
Phase 4: Demonstration	◑	◑	◑	◑	●
Phase 5: Evaluation	◑	◑	◑	●	●
Phase 6: Kommunikation	●	◑	◑	◑	◑

Tab. 1-3: Zuordnung der DSRM-Phasen zu den xDQ-Artefakte

Das DSRM erlaubt verschiedene Einstiegspunkte (Peffers et al. 2007). Angesichts der in Abschnitt 1.1 herausgearbeiteten Defizite folgt die vorliegende Arbeit einem problemzentrierten Einstieg. Tab. 1-3 verdeutlicht, dass die fünf Artefaktbausteine bereits in den frühen Phasen konzipiert, in Phase 3 ausgestaltet sowie in den Phasen 4 und 5 schwerpunktmäßig demonstriert und evaluiert werden, bevor Phase 6 die Kommunikation der Ergebnisse bündelt.

Iterative Build-and-Evaluate-Zyklen mit Reifegradlogik

Die operative Umsetzung der DSRM-Phasen 3 bis 5 erfolgt durch iterative Build-and-Evaluate-Zyklen. Diese Mikrozyklen ermöglichen eine schrittweise Verfeinerung der Artefakte und verbinden Entwicklung, Rückmeldung und Überarbeitung in klar nachvollziehbaren Reifegraden.

- **Alpha-Phase**: Erste funktionsfähige Konzepte und Prototypen werden entwickelt und hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Machbarkeit bewertet. Im Vordergrund stehen

konzeptionelle Stimmigkeit, technische Realisierbarkeit und erste Rückmeldungen zu Struktur und Logik der Artefakte.

- **Beta-Phase**: Einzelkomponenten und Artefakte werden zu einem integrierten Zusammenhang zusammengeführt und in realitätsnäheren End-to-End-Szenarien geprüft. Der Schwerpunkt liegt auf dem Zusammenspiel zentraler Funktionen sowie auf der Nachvollziehbarkeit und Konsistenz der Prüf- und Rückkopplungslogik.
- **Pilot-Phase**: In einer weiterentwickelten Reifestufe wird die Lösung in authentischen, jedoch weiterhin kontrollierten Anwendungskontexten betrachtet, um organisatorische Anschlussfähigkeit, Nutzbarkeit und Belastbarkeit des Ansatzes besser einschätzen zu können. Reale produktive Breitenimplementierungen sind dabei nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit, werden aber als möglicher Entwicklungspfad mitgedacht.

Jede dieser Stufen schließt mit dokumentierten Entscheidungspunkten, deren Ergebnisse in die jeweils folgende Iteration zurückgeführt werden.

Integration der methodischen Ebenen

Die systematische Verzahnung von Three-Cycle-Model, DSRM und iterativen Build-and-Evaluate-Schleifen bildet eine mehrschichtige Forschungsarchitektur, in der Praxis, Theorie und Gestaltung kontinuierlich aufeinander einwirken.

- Im **Relevance Cycle** werden Anforderungen aus der Realwelt – insbesondere aus Experteninterviews, Fokusgruppen und Dokumentenanalysen – aufgenommen und in die Gestaltung zurückgespielt.
- Im **Rigor Cycle** erfolgt die theoretische Fundierung über Literaturanalysen, Standards und fachliche Referenzrahmen.
- Im **Design Cycle** werden diese Inputs in aufeinanderfolgenden Entwicklungs- und Bewertungsphasen zusammengeführt und weiterentwickelt.

Durch diese bidirektionale Kopplung aller Zyklen entsteht eine Forschungsarchitektur, die sowohl wissenschaftlich fundierte als auch praktisch anschlussfähige Artefakte hervorbringen soll. Gerade für die Bearbeitung eines komplexen sozio-technischen Problems wie der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität ist diese integrierte Vorgehensweise zentral.

DSR-Grid als Steuerungs- und Kommunikationsinstrument

Das DSR-Grid (vgl. Abschnitt 1.3.1, Abb. 1-2) dient in der vorliegenden Arbeit als strukturierender Orientierungs- und Kommunikationsrahmen (vom Brocke and Maedche 2019). Es verknüpft Problemstellung, Inputwissen, Forschungsprozess, Schlüsselkonzepte, Lösungsbeschreibung und Outputwissen in einem konsistenten Raster und unterstützt damit die nachvollziehbare Strukturierung des Forschungsfortschritts. In der vorliegenden Arbeit dient das DSR-Grid insbesondere dazu, identifizierte Problemstellungen und Anforderungen systematisch mit der Gestaltung der xDQ-Artefakte zu verbinden, Entwicklungsschritte und Evaluationsaktivitäten in einer konsistenten Logik aufeinander zu beziehen sowie den Übergang von konkreten Artefaktlösungen zu abstrahiertem Designwissen transparent zu machen. Damit bildet das DSR-Grid eine methodische Klammer, die die gestaltungsorientierte Forschungslogik der Arbeit über den gesamten Projektverlauf hinweg unterstützt.

Beitragspfad und Designwissen-Generierung

Die Arbeit zielt auf zwei komplementäre Korridore des DSR-Beitrags: erstens auf die Entwicklung von Design-Entitäten in Form von Artefakten, Modellen, Methoden und Dokumenten, zweitens auf die Ableitung präskriptiven Designwissens in Form abstrahierter Gestaltungsprinzipien, ihrer Geltungsbereiche und Grenzen (Gregor and Hevner 2013; Gregor et al. 2020). Die konkrete Ausarbeitung dieser Beiträge erfolgt im weiteren Verlauf der Dissertation; ihre methodische Grundlage wird in der vorliegenden Forschungsarchitektur gelegt.

Diese Verbindung aus strukturiertem Vorgehen und iterativer Rückkopplung bildet das methodische Fundament der xDQ-Plattform als wissenschaftlich fundierten und praktisch anschlussfähigen Beitrag zur Bearbeitung überbetrieblicher Datenqualitätsprobleme.

1.3.3 Forschungsmethoden

Die xDQ-Forschung nutzt einen integrierten Methodenmix aus literaturbasierten, empirischen und gestaltungsorientierten Verfahren zur systematischen Entwicklung und Evaluation der xDQ-Plattform. Methoden werden dabei als planmäßig begründete Vorgehensweisen verstanden und umfassen in dieser Arbeit PRISMA-konforme systematische Literaturanalysen, Experten- und Fokusgruppeninterviews, partizipative Fallstudien, Referenzmodellierung, iteratives Prototyping sowie FEDS-basierte Evaluation entlang der Dimensionen ex-ante/ex-post und artificial/naturalistic (Kneuper et al. 1998; Venable et al. 2016; Page et al. 2021). Die Auswahl folgt der Logik, unterschiedliche Evidenzquellen und Gestaltungszugriffe so zu kombinieren, dass Problemverständnis, Artefaktentwicklung und Evaluation wechselseitig fundiert werden.

Tab. 1-4 ordnet die eingesetzten Forschungsmethoden den sechs DSRM-Phasen nach Peffers et al. (2007) zu. Die Symbolik markiert die Einsatzintensität: ● = hauptsächlicher Einsatz, ◑ = unterstützender Einsatz, ○ = kein Einsatz. Sichtbar wird die Schwerpunktsetzung von Literaturanalysen und empirischen Erhebungen in den frühen Phasen, konstruktiven Methoden in der Entwicklungsphase sowie szenariobasierter Demonstration und Evaluation in den späteren Phasen.

Forschungsmethoden	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6
Literaturbasierte Methoden						
Systematische Literaturanalyse	●	●	◑	○	○	○
Thematische Synthese	●	●	◑	○	○	○
Empirische Datenerhebung						
Experteninterview	●	●	◑	○	●	○
Fokusgruppeninterview	●	●	◑	○	●	○
Partizipative Fallstudie	○	○	◑	●	●	○
Artefaktentwicklung und -evaluation						
Referenzmodellierung	○	●	●	◑	◑	○
Iteratives Prototyping	○	◑	●	●	◑	○
FEDS-basierte Evaluation	○	○	○	◑	●	○

Tab. 1-4: Übersicht der Methoden und Zuordnung zu den DSRM-Phasen

Im Folgenden werden die acht eingesetzten Forschungsmethoden in ihrer Funktion für die vorliegende Arbeit erläutert.

Literaturbasierte Methoden

- Die **Systematische Literaturanalyse (SLR)** ist eine protokollbasierte, PRISMA-konforme Methode zur systematischen und reproduzierbaren Identifikation, Bewertung und Synthese einschlägiger Forschung zu einer spezifischen Fragestellung (Cooper 1988; Fettke 2006; Kitchenham and Charters 2007; vom Brocke et al. 2009; vom Brocke et al. 2015; Page et al. 2021). In der vorliegenden Arbeit wird sie in vier Strängen eingesetzt: L1 zur Problemidentifikation, L2 zur DSR-Forschungsmethodik, L3 zu den Grundlagen des Untersuchungsgegenstands und L4 zur Modellierung moderner Informationssysteme (vgl. Anhang A). Sie dient damit der wissenschaftlichen Fundierung des Problemraums, der methodischen Verankerung des Forschungsdesigns sowie der theoretischen Absicherung der Artefaktentwicklung.
- Die **Thematische Synthese** ist eine strukturierte, sekundäranalytische Methode zur Verdichtung qualitativer Evidenz über Studien hinweg (Thomas and Harden 2008; Cruzes and Dybå 2011, 2011). Der Prozess umfasst die Kodierung relevanter Textsegmente, die Entwicklung deskriptiver Themen und die Ableitung analytischer Muster; Memos, Rivalenprüfung und Audit-Trail[9] unterstützen Transparenz und Nachvollziehbarkeit (Dixon-Woods et al. 2005; Barnett-Page and Thomas 2009). In dieser Arbeit dient die thematische Synthese der Verdichtung von Forschungsergebnissen zu Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsgrenzen und konzeptionellen Bezugspunkten, die insbesondere in Qualitätsmodell, Prüf- und Bewertungsmodell sowie Governance- und Organisationsmodell eingehen.

Empirische Datenerhebung

- **Experteninterviews** erfassen domänenspezifisches Spezialwissen zu sachlichen Fragestellungen und sind ein zentrales Instrument qualitativer Sozialforschung (Bogner et al. 2002, 2009; Meuser and Nagel 2009; Gläser and Laudel 2010). In der vorliegenden Arbeit werden sie leitfadengestützt und halbstrukturiert durchgeführt; Auswahl und Rekrutierung erfolgen purposiv nach Rolle, Erfahrung und Organisationskontext (Borchardt and Göthlich 2009). Sie dienen der Validierung der Problemstellungen, der Spezifikation von Anforderungen an Qualitäts-, Prüf- und Governance-Modell sowie der Evaluation der Artefakte. Die Auswertung erfolgt primär mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Maring and Fenzl (2014) sowie Mayring (2022); ergänzend werden einfache quantitative Auswertungen, etwa Häufigkeiten oder Rankings, zur vergleichenden Einordnung über Stakeholder-Gruppen hinweg genutzt.
- **Fokusgruppeninterviews** sind moderierte Gruppendiskussionen, deren Erkenntnispotenzial wesentlich aus der Interaktion der Teilnehmenden entsteht (Morgan 1993, 2009; Otto and Hüner 2009; Mayring 2016; Nili et al. 2017; Kühn and Koschel 2018b, 2018a; Vogl 2019). In dieser Arbeit werden Fokusgruppen insbesondere im Rahmen von Stakeholder-Workshops

[9] Memos (Reflexionsnotizen) halten Interpretationen und Arbeitshypothesen fortlaufend fest; die Rivalenprüfung berücksichtigt systematisch alternative Deutungen und erhöht so die Glaubwürdigkeit der Auswertung; der Audit-Trail dokumentiert die Beleg- und Entscheidungskette und ermöglicht dadurch eine externe Nachprüfung der Confirmability (Kühn and Koschel 2018).

eingesetzt, um Anforderungen zu schärfen, Gestaltungsentscheidungen zu validieren und Artefakte hinsichtlich Verständlichkeit, Priorisierung und Akzeptanz zu bewerten (Rosemann and Vessey 2008; Stewart and Shamdasani 2014). Die Sitzungen werden leitfadengestützt moderiert, aufgezeichnet und transkribiert; die Auswertung erfolgt ebenfalls primär mittels qualitativer Inhaltsanalyse und wird bei Bedarf durch einfache Häufigkeits- und Rankinganalysen ergänzt.

- Die **Partizipative Fallstudie** verbindet die Tiefenuntersuchung eines Phänomens im organisationalen Kontext mit der aktiven Beteiligung von Praxisakteuren am Forschungsprozess (Baskerville and Wood-Harper 1996; Frank et al. 1998; Bilandzic and Venable 2011; Yin 2014). Anders als bei Action Design Research steht hier nicht die Intervention, sondern die kontextsensitive Analyse und das Verstehen von Problem- und Gestaltungssituationen im Vordergrund (Sein et al. 2011; Collatto et al. 2018). In der vorliegenden Arbeit dient sie der Analyse komplexer überbetrieblicher Datenqualitätsprobleme, der Anforderungsermittlung für Artefakte und der Prüfung ihrer Wirksamkeit in realitätsnahen Konstellationen. Datengrundlagen sind insbesondere Dokumente, Stakeholder-Interviews, Workshops, Systemlogs und ausgewählte Metriken.

Artefaktentwicklung und -evaluation

- **Referenzmodellierung** bezeichnet die Entwicklung idealisierter Gestaltungsvorlagen für Systeme, Prozesse und Strukturen als wiederverwendbare Blaupausen für eine bestimmte Domäne (Schütte 1998; zur Muehlen and Indulska 2010; Becker et al. 2012a; Venable et al. 2012). In dieser Arbeit wird sie zur systematischen Entwicklung des Vorgehensmodells, des Datenqualitäts-Governance-Frameworks und der xDQ-Plattformarchitektur eingesetzt. Für die Modellierung werden standardisierte Notationen wie BPMN für Geschäftsprozesse und UML für Architektur- und Systemsichten verwendet; die Modellqualität orientiert sich an den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung (Becker 1998).

- **Iteratives Prototyping** ist eine inkrementelle Softwareentwicklungsmethode, bei der durch wiederholte Zyklen von Entwicklung, Erprobung und Verfeinerung schrittweise funktionsfähige Systemversionen entstehen (Baskerville et al. 2009; Ludewig and Lichter 2013; Kleuker 2018). In der vorliegenden Arbeit dient es der schrittweisen Entwicklung der xDQ-Plattform, um ausgewählte Kernfunktionen prototypisch abzubilden und Designannahmen frühzeitig zu prüfen. In kurzzyklischen Build-and-Evaluate-Schleifen werden Anforderungen und Artefaktlogiken auf Basis von Feedback schrittweise geschärft. Die Demonstration in Phase 4 erfolgt darauf aufbauend nicht als Fortsetzung der Prototypentwicklung, sondern als kontrolliertes Demonstrationsszenario in Form szenariobasierter Walkthroughs auf Basis des zuvor entwickelten prototypischen Stands.

- **FEDS-basierte Evaluation**. Das Framework for Evaluation in Design Science (FEDS) bietet ein systematisches Vorgehen zur Planung und Durchführung gestaltungsorientierter Evaluationsaktivitäten. Es strukturiert Evaluationsstrategien nach Zweck (formativ ↔ summativ) und Setting (ex-ante/ex-post × artificial/naturalistic) und unterstützt die Kombination mehrerer Evaluationsepisoden (Pries-Heje et al. 2008; Venable et al. 2012, 2016). In der vorliegenden Arbeit wird FEDS für eine mehrstufige Evaluation der xDQ-Plattform eingesetzt. Die erhobenen Daten – etwa DVR-Logs, DQR-Berichte und Prozess-KPIs – werden qualitativ und quantitativ ausgewertet. Quantitative Analysen umfassen

insbesondere Vergleichsmessungen sowie differenzierende Auswertungen von Regel- und Attributgruppen zur gezielten Prüfung einzelner Wirkungsmuster.

Die Kombination quantitativer und qualitativer Verfahren sowie die Einbindung multipler Stakeholder-Perspektiven soll die empirische Fundierung der entwickelten xDQ-Artefakte stärken. Diese methodische Triangulation[10] dient dazu, einzelmethodische Schwächen systematisch zu kompensieren und die Validität der Forschungsergebnisse im Kontext der Design Science Research-Methodologie zu erhöhen.

Tab. 1-5 zeigt die Verknüpfung zwischen Forschungsmethoden und xDQ-Artefakten und macht sichtbar, welche Verfahren maßgeblich zur Entwicklung, Spezifikation oder Evaluation der einzelnen Artefakte beitragen (● = hauptsächlicher Einsatz, ◑ = unterstützend, ○ = kein Einsatz).

Forschungsmethoden	Gov./Org. -Modell	Vorgehens -Modell	Qualitäts -Modell	Prüf/Bew. -Modell	System -Modell
Systematische Literaturanalyse	●	◑	●	◑	◑
Thematische Synthese	●	◑	●	●	◑
Experteninterview	●	●	●	●	◑
Fokusgruppeninterview	●	●	●	●	◑
Partizipative Fallstudie	●	●	◑	●	◑
Referenzmodellierung	●	●	●	●	●
Iteratives Prototyping	◑	◑	◑	●	●
FEDS-basierte Evaluation	◑	◑	◑	●	●

Tab. 1-5: Zuordnung der Forschungsmethoden zu den xDQ-Artefakten

1.3.4 Qualitätssicherung und Validität

Die in Abschnitt 1.3.3 beschriebenen Forschungsmethoden werden durch phasenübergreifende Prinzipien und Instrumente flankiert, die Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Qualitätssicherung des gesamten Forschungsprozesses unterstützen. Qualitätssicherung (Quality Assurance) umfasst präventive Maßnahmen im Forschungsprozess; Validität bezeichnet die Gültigkeit und Angemessenheit der Ergebnisse und Schlussfolgerungen, also die Frage, ob gemessen und interpretiert wird, was gemessen und interpretiert werden soll (Shadish et al. 2002). Qualitätssicherung ist damit das Mittel, Validität das Ziel. Der vorliegende Abschnitt operationalisiert diesen Zusammenhang entlang der in Abschnitt 1.3.2 eingeführten DSR-Logik aus Three-Cycle-Model, DSRM und Build-and-Evaluate-Schleifen und verweist für die Sequenzierung der Evaluationsepisoden auf FEDS (March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Riege 2009; Gregor and Hevner 2013; Venable et al. 2016).

[10] Triangulation bezeichnet die systematische Kombination verschiedener Methoden, Datenquellen oder Forscherperspektiven zur Erhöhung der Validität und Glaubwürdigkeit von Forschungsergebnissen (Köttig 2005; Denzin 2012; Fusch et al. 2018). In der vorliegenden Arbeit umfasst dies insbesondere die Verbindung von Literaturanalysen, Interviews, Fokusgruppen, Dokumentenanalysen und Artefaktevaluationen sowie den Einbezug unterschiedlicher Datenquellen (Gläser and Laudel 2010; Stewart and Shamdasani 2014). Dadurch sollen einzelmethodische Schwächen reduziert und die Belastbarkeit der Befunde erhöht werden (Riege 2009).

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit werden ausgewählte Prinzipien und Instrumente eingesetzt, um die drei Validitätstypen – Konstruktvalidität, interne Validität und externe Validität – systematisch abzusichern.

Konstruktvalidität

Konstruktvalidität bezeichnet das Ausmaß, in dem ein Messinstrument tatsächlich das theoretische Konstrukt erfasst, das es erfassen soll (CRONBACH and MEEHL 1955; Campbell and Fiske 1959). Sie stellt sicher, dass definierte Konzepte, Begriffe und Messverfahren eine angemessene Operationalisierung des zugrunde liegenden theoretischen Konstrukts darstellen (Shadish et al. 2002).

- **DSR-Guidelines (Prinzip)**. Die DSR-Guidelines richten die Arbeit auf relevante Probleme, prüfbare Beiträge und iterative Build-and-Evaluate-Zyklen aus (Hevner et al. 2004). In der xDQ-Forschung dienen sie als übergeordnete Orientierung dafür, welche Anforderungen das Artefakt adressieren muss und welche Beiträge daraus abgeleitet werden. Beitrag zur Konstruktvalidität: Zielklarheit, Begriffsschärfe und Beitragskonsistenz.
- **GoM-Regeln (Prinzip)**. Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung sichern Modellqualität über Kriterien wie Richtigkeit, Klarheit, Vergleichbarkeit, Wirtschaftlichkeit und systematischen Aufbau (Becker 1998; Becker et al. 2012a). In der vorliegenden Arbeit fungieren sie als methodischer Rahmen für konsistente Referenz-, Prozess- und Governance-Modelle. Beitrag zur Konstruktvalidität: eindeutige und nachvollziehbare Modellierung.
- **BPMN-Prozessnotation (Instrument)**. BPMN dient der domänennahen Modellierung von End-to-End-Abläufen mit Rollen, Ereignissen, Gateways und Eskalationen (Allweyer 2014; Freund and Rücker 2025). In der xDQ-Forschung beschreibt BPMN den Fluss von Vereinbarung, Prüfung und Reporting so, dass Schritte, Verantwortlichkeiten und Schnittstellen klar und übertragbar dargestellt werden können. Beitrag zur Konstruktvalidität: klare Prozesssemantik und konsistente Begriffsverwendung.
- **UML-Architekturnotation (Instrument)**. UML ermöglicht die formale Spezifikation von Komponenten-, Sequenz- und Klassendiagrammen (Rupp and Queins 2012; Balzert 2022). In der vorliegenden Arbeit werden damit Struktur, Schnittstellen und Interaktionen zentraler Systembestandteile formal beschrieben. Beitrag zur Konstruktvalidität: formale Eindeutigkeit der Systemstruktur.

Interne Validität

Interne Validität bezieht sich auf das Ausmaß, in dem kausale Schlüsse aus den Forschungsergebnissen berechtigt sind, also darauf, ob beobachtete Veränderungen tatsächlich auf die untersuchten Interventionen zurückzuführen sind und nicht auf konfundierende Variablen (Campbell and Stanley 1963; Shadish et al. 2002). In der Designwissenschaft umfasst sie zugleich die inferenzielle Belastbarkeit der aus Evaluationen gezogenen Schlussfolgerungen (Cook and Campbell 1979).

- **Multi-Method-Triangulation (Instrument)**. Die systematische Kombination quantitativer Kennzahlen mit qualitativen Verfahren wie Experteninterviews, Fokusgruppen und Dokumentenanalysen dient dazu, konvergente Evidenz über verschiedene Evaluationsansätze hinweg aufzubauen (Köttig 2005; Denzin 2012; Fusch et al. 2018). In der xDQ-Forschung soll

dadurch die Belastbarkeit zentraler Befunde erhöht werden. Beitrag zur internen Validität: methodische Objektivierung und Absicherung zentraler Schlussfolgerungen.

- **Audit Trails und Prüfprotokolle (Instrument)**. Die versionierte Protokollierung von Entwicklungsschritten, Gestaltungsentscheidungen und Evaluationsresultaten unterstützt die Nachvollziehbarkeit des Forschungsprozesses (Kühn and Koschel 2018b). In der vorliegenden Arbeit ermöglicht dies reproduzierbare Evaluationsabläufe und eine transparente Dokumentation zentraler Rückkopplungsschleifen. Beitrag zur internen Validität: Nachprüfbarkeit, Konsistenz und Rückverfolgbarkeit.

Externe Validität

Externe Validität bezeichnet das Ausmaß, in dem Forschungsergebnisse über die spezifischen Bedingungen der Untersuchung hinaus auf andere Personen, Settings, Zeitpunkte oder Operationalisierungen übertragbar sind (Campbell and Stanley 1963). Sie betrifft damit die Generalisierbarkeit und praktische Anschlussfähigkeit der Ergebnisse in unterschiedlichen Kontexten (Shadish et al. 2002).

- **DSR-Grid (Instrument)**. Das DSR-Grid verknüpft Problemstellung, Inputwissen, Forschungsprozess, Schlüsselkonzepte, Lösungsbeschreibung und Outputwissen in einem konsistenten Raster (vom Brocke and Maedche 2019). In der vorliegenden Arbeit dient es als strukturierender Orientierungs- und Kommunikationsrahmen, um Artefakte, Problemstellungen und Stakeholder-Anforderungen systematisch aufeinander zu beziehen. Beitrag zur externen Validität: Realitätsnähe, Kontextbezug und Anschlussfähigkeit.
- **YAML-Data-Contracts (Instrument)**. Maschinell interpretierbare, versionierbare Spezifikationen von Datenqualitätsregeln schaffen die Grundlage für nachvollziehbare und übertragbare Regelimplementierungen (Ben-Kiki et al. 2009). In der xDQ-Forschung unterstützen sie die standardisierte Beschreibung von Anforderungen und Prüfregeln. Beitrag zur externen Validität: Übertragbarkeit zwischen Organisationen und Anwendungskontexten.

Forschungs- und Artefaktarchitektur der xDQ-Forschung

Abb. 1-5 verdichtet die Bausteine aus den Abschnitten 1.3.1 bis 1.3.4 zu einer integrierten Forschungs- und Artefaktarchitektur. Die Visualisierung verknüpft das Three-Cycle-Model und die DSRM-Phasen P1–P6 (vgl. Abschn. 1.3.2), die eingesetzten Forschungsmethoden (vgl. Abschn. 1.3.3) sowie die xDQ-Artefakte und Ergebnisdokumente im weiteren Verlauf der Dissertation.

Der methodische Fluss wird dabei von Problemidentifikation und Zieldefinition über Literaturanalysen und thematische Synthese hin zur Referenzmodellierung geführt. In den nachfolgenden Phasen treiben iteratives Prototyping und partizipative Fallstudien die Ausgestaltung der xDQ-Artefakte voran; darauf folgen FEDS-basierte Evaluationsschritte und schließlich die Kommunikation der Ergebnisse. Die Qualitätssicherung adressiert dabei alle drei Validitätstypen: Konstruktvalidität durch DSR-Guidelines, GoM, BPMN und UML, interne Validität durch Triangulation und nachvollziehbare Dokumentation sowie externe Validität durch kontextbezogene Rahmung und übertragbare Spezifikationslogiken.

So fungiert die Abbildung als Navigationsanker für die Kapitel 3 bis 7: Sie zeigt, wo Artefakte entstehen, mit welchen Methoden sie entwickelt und geprüft werden und wie diese Schritte in der Dissertation dokumentiert sind.

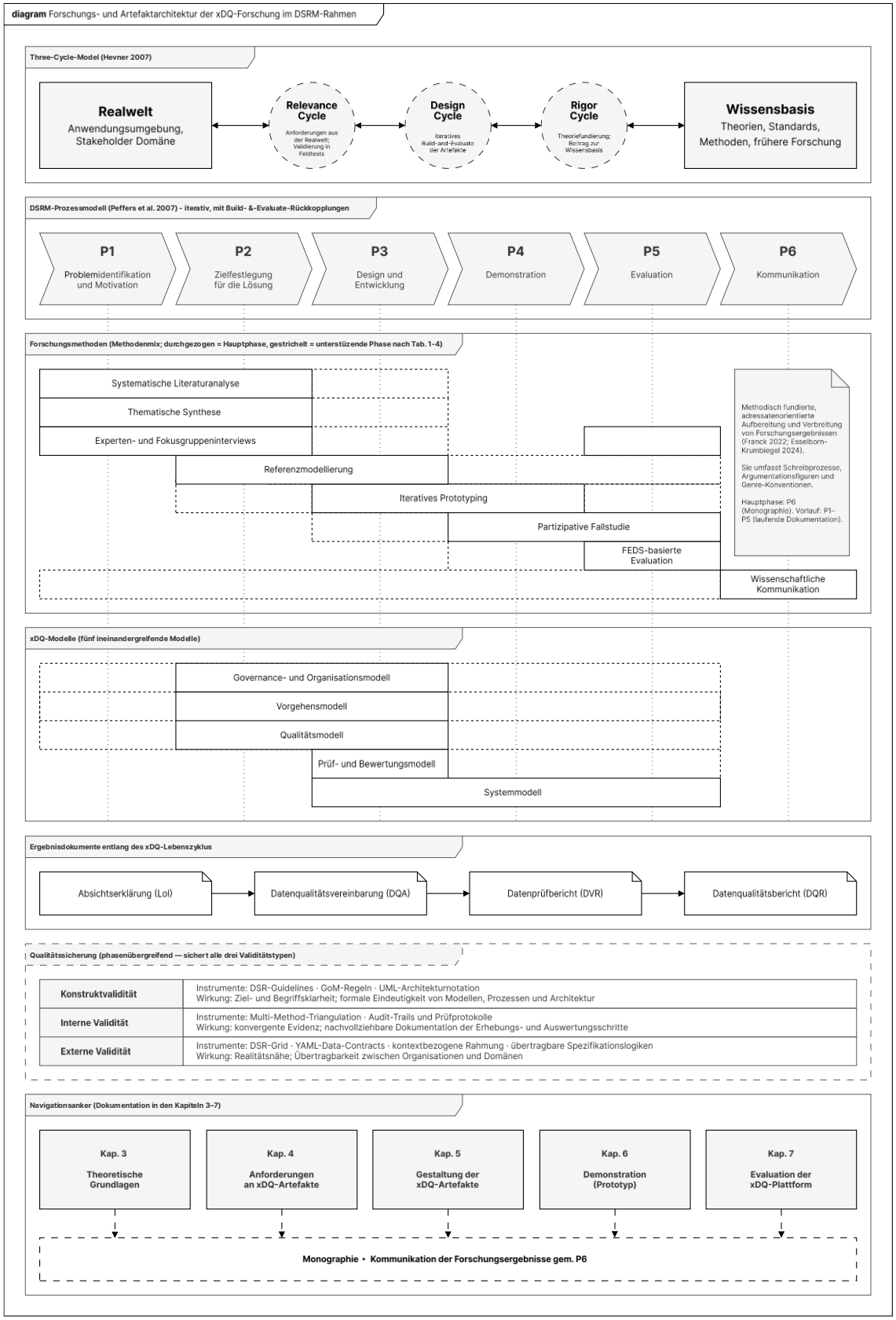


Abb. 1-5: Forschungs- und Artefaktarchitektur der xDQ-Forschung im DSRM-Rahmen

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Dissertation ist vom Allgemeinen zum Spezifischen aufgebaut und folgt einer gestaltungsorientierten Forschungslogik im Sinne der DSRM. Die Kapitel bauen systematisch aufeinander auf. Zunächst werden Untersuchungsgegenstand und Problemraum fundiert, darauf aufbauend die Lösung spezifiziert, entworfen und demonstriert sowie anschließend evaluiert, diskutiert und zusammengeführt (Franck 2021; Esselborn-Krumbiegel 2024). Die Argumentation entfaltet sich in neun Kapiteln, die drei Teilen zugeordnet sind.

Teil I – Grundlagen

- **Kapitel 1** führt in Problemstellung, Zielsetzung und Forschungsfragen ein, verortet die Arbeit im Paradigma gestaltungsorientierter Forschung und bestimmt den Untersuchungsgegenstand.
- **Kapitel 2** entwickelt den theoretischen Bezugsrahmen, systematisiert den Forschungsstand zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität und positioniert die Arbeit im wissenschaftlichen Diskurs.
- **Kapitel 3** verdichtet den Problemraum, arbeitet die zentrale Governance-Lücke heraus und leitet den gestaltungsorientierten Handlungsbedarf ab.

Teil II – Entwicklung und Demonstration der xDQ-Plattform

- **Kapitel 4** leitet die Anforderungen an die xDQ-Plattform ab und entwickelt die konzeptuellen Modelle der Lösung.
- **Kapitel 5** operationalisiert den softwaretechnischen Entwurf mittels objektorientierter Analyse- und Entwurfsmodelle sowie der Systemarchitektur.
- **Kapitel 6** demonstriert die Lösung anhand eines kontrollierten Demonstrationsszenarios in Form szenariobasierter Walkthroughs und dokumentiert die entstehenden Ergebnisartefakte.

Teil III – Evaluation und Reflexion

- **Kapitel 7** evaluiert die xDQ-Plattform analytisch, vergleichend und empirisch entlang der Forschungsfragen und schließt damit die Evaluationsphase des DSRM-basierten Forschungsprogramms ab.
- **Kapitel 8** diskutiert die Ergebnisse im Rückbezug auf Problemraum, Forschungsstand und methodisches Vorgehen und arbeitet Beiträge, Limitationen und Geltungsanspruch heraus.
- **Kapitel 9** führt die Ergebnisse zusammen, beantwortet die Forschungsfragen explizit, leitet Implikationen für Praxis und Forschung ab und formuliert einen disziplinierten Ausblick.

Die theoretische und problembezogene Fundierung in Kapitel 2 und 3 bildet die Grundlage für die Bearbeitung der drei Hauptforschungsfragen. Diese werden kapitelübergreifend verfolgt: RQ1 – Koordination und Vereinbarungen vor allem in Kapitel 4 und 5, RQ2 – Prüfen und Überwachen vor allem in Kapitel 5 und 6 sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit vor allem in Kapitel 6 und 7.

Abb. 1-6 visualisiert diese dreiteilige Struktur sowie die inhaltlichen Abhängigkeiten zwischen den Kapiteln. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden wiederkehrende Rahmenelemente wie Zielsetzung und Methode, Zwischenergebnisse sowie weitere standardisierte Kapitelbestandteile in der Abbildung nicht gesondert ausgewiesen.

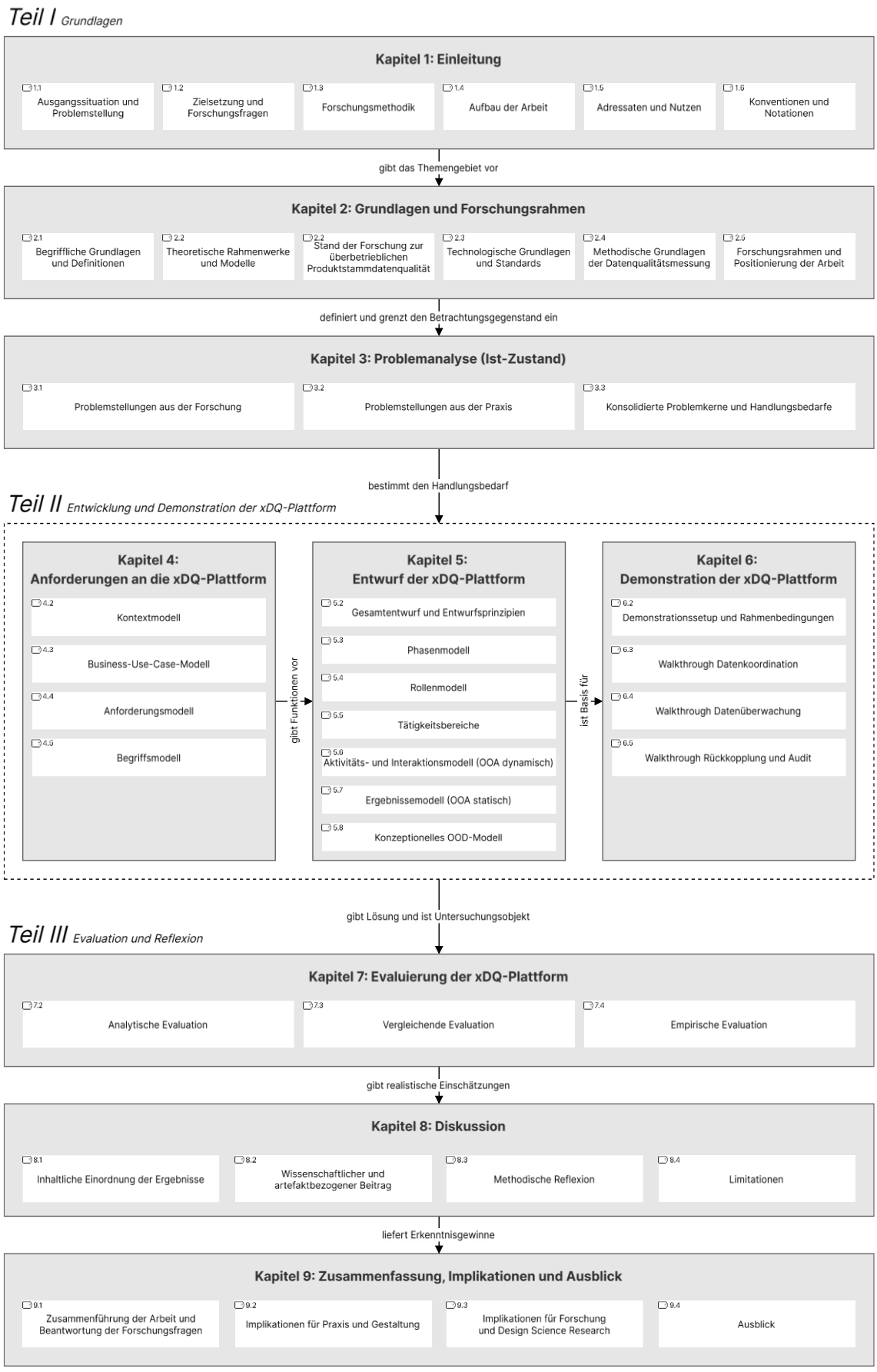


Abb. 1-6: Aufbau der Arbeit

1.5 Adressaten und Nutzen

Die vorliegende Dissertation entwickelt methodisch fundierte Beiträge zur koordinierenden Steuerung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Sie richtet sich sowohl an die **wissenschaftliche Forschungsgemeinschaft** als auch an die **Datenmanagement-Praxis** und adressiert dabei unterschiedliche Erkenntnisinteressen mit jeweils spezifischen Beiträgen.

Adressaten

- **Wissenschaftliche Zielgruppen**. Die Arbeit richtet sich primär an Forschende der Wirtschaftsinformatik sowie angrenzender Disziplinen wie Informationsmanagement, Datenlogistik und Organisationsgestaltung. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Design Science Research, formaler Modellierung (BPMN/UML) sowie Datenqualitäts- und Governance-Konzepten. Die Dissertation bietet eine methodisch transparente Forschungsarchitektur, die Problemidentifikation, Artefaktentwicklung und Evaluation systematisch miteinander verbindet.
- **Praktische Zielgruppen**. Adressiert werden insbesondere Führungs- und Fachverantwortliche im Datenmanagement, darunter Chief Data Officer, Head of Master Data Management, Data Stewards sowie Verantwortliche in Einkauf, Produktmanagement und IT-Integration. Ebenso angesprochen sind Projektverantwortliche in Digitalisierungs- und Transformationsvorhaben. Vorausgesetzt wird Domänenwissen zu Produktstammdatenprozessen, Lieferanten- und Handelspartnerbeziehungen sowie zu relevanten Standards wie GS1 und EDI. Die Arbeit liefert hierzu operationalisierte Vorgehensmodelle, rollenbasierte Koordinationsmechanismen und messbare Qualitätskriterien für die Einbettung in bestehende Organisationsstrukturen.
- **Sekundäre Zielgruppen**. Darüber hinaus können Software- und Plattformanbieter, Beratungsunternehmen sowie die Hochschullehre die entwickelten Modellbausteine, Referenzprozesse und Evaluationsinstrumente als wiederverwendbare Komponenten, Referenzmaterialien oder Demonstrationsgrundlagen nutzen.

Nutzen und Relevanz

- **Wissenschaftlicher Nutzen**. Die Dissertation verknüpft Konzepte aus Stammdatenmanagement, überbetrieblicher Informationslogistik und Informationssystemgestaltung zu einem integrierten Bezugsrahmen für die Steuerung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Darüber hinaus entwickelt sie fünf systematisch aufeinander abgestimmte Lösungsartefakte – Governance- und Organisationsmodell, Vorgehensmodell, Qualitätsmodell, Prüf- und Bewertungsmodell sowie Systemmodell – und überführt diese in formal beschriebene Gestaltungslogiken. Auf dieser Grundlage entsteht anschlussfähiges Designwissen einschließlich seiner Anwendungsgrenzen. Methodisch zeigt die Arbeit, wie sich problemorientierte Artefaktentwicklung, iterative Evaluation und transparente Dokumentation in einem überbetrieblichen Kontext verbinden lassen.
- **Praktischer Nutzen**. Die entwickelten Lösungsansätze ermöglichen eine strukturierte Koordination überbetrieblicher Produktstammdatenqualität durch klar definierte Rollen, Eskalations- und Abstimmungsmechanismen sowie nachvollziehbare Vereinbarungs- und Prüfprozesse. Qualitäts- und Bewertungsmodelle liefern konkrete Kriterien, Kennzahlen und Prüfverfahren, um Qualitätsniveaus zu vereinbaren, zu überwachen und systematisch zu

verbessern. Zugleich unterstützen BPMN-Prozessmodelle, UML-Modelle und begleitende Ergebnisdokumente die Übertragung in bestehende IT- und Organisationsstrukturen.

- **Lese- und Nutzungsperspektive**. Die Dissertation folgt einer gestaltungsorientierten Forschungslogik und verbindet Problemanalyse, Lösungsentwicklung und Evaluation. Wissenschaftlich orientierte Lesende finden die zentralen Beiträge insbesondere in den Grundlagen- und Methodikkapiteln (vgl. Kap. 2–3), im softwaretechnischen Entwurf (vgl. Kap. 5), in der Evaluation (vgl. Kap. 7) und in der Diskussion der Ergebnisse (vgl. Kap. 8). Praxisorientierte Lesende können ausgehend von Problemstellung und Lösungsansätzen vor allem die Kapitel zur Spezifikation, zum Entwurf und zur Demonstration der xDQ-Plattform nutzen (vgl. Kap. 4–6).

Damit ist die Arbeit sowohl als wissenschaftliche Referenz als auch als methodisch fundierte Orientierung für die Praxis nutzbar.

1.6 Konventionen und Notationen

Die Darstellung dieser Dissertation orientiert sich an den Standards wissenschaftlichen Arbeitens und zielt auf Transparenz, Nachvollziehbarkeit, logische Konsistenz und methodische Nachprüfbarkeit (Franck 2022; Esselborn-Krumbiegel 2024). Die nachfolgend dargelegten Konventionen und Notationen dienen dazu, die Argumentation einheitlich zu strukturieren und ihre kritische Prüfung zu erleichtern.

Konventionen

- **Anonymisierung und Entstehungskontext**. Die xDQ-Plattform und die zugehörigen Ergebnisdokumente sind iterativ in realen Kooperationskontexten entstanden. Wo Vertraulichkeit vereinbart ist, wurden Unternehmens- und Personennamen anonymisiert oder pseudonymisiert. Die Dissertation ist in deutscher Sprache verfasst; englische Fachbegriffe werden bei Erstnennung erläutert und anschließend konsistent verwendet.

- **Begriffsführung**. Zentrale Fachbegriffe werden bei ihrer Erstnennung definiert und – sofern erforderlich – mit einem Verweis auf das Glossar versehen. Bei strittigen oder mehrdeutigen Begriffen erfolgt eine begründete Festlegung auf eine spezifische Bedeutung. Alle zentralen Begriffe werden über die gesamte Arbeit hinweg konsistent verwendet, um Missverständnisse und einen Wechsel der Bezugssysteme zu vermeiden. Kernbegriffe wie Produktstammdaten, Datenqualität und Data Governance orientieren sich an etablierten Definitionen der Wirtschaftsinformatik (Wang and Strong 1996; Otto and Österle 2016).

- **Gültigkeitsbereich**. Die Arbeit betrachtet Produktstammdaten im überbetrieblichen Austausch primär in bilateralen Beziehungen (Lieferant ↔ Nutzer) mit konzeptioneller Anlage für n:m-Konstellationen. Technisch erfolgt eine produktneutrale, systemoffene Umsetzung mit generischen Schnittstellen, ohne Bindung an spezifische MDM- oder PIM-Produkte. Nicht Ziel der Arbeit sind eine umfassende Prozessreorganisation oder rechtliche Vertragsberatung; bereitgestellt werden vielmehr maschinenlesbare, versionierbare Vereinbarungs- und Prüfartefakte als technische und organisatorische Ergänzung. Die begrifflichen Grundlagen hierzu werden in Kapitel 2 gelegt.

- **Kapitelstruktur**. Die Kapitel folgen einer weitgehend einheitlichen Binnenlogik. Zu Beginn werden Zielsetzung, Rolle im Gesamtzusammenhang und Aufbau des jeweiligen Kapitels erläutert; am Ende werden die wesentlichen Ergebnisse verdichtet und in ihren

Zusammenhang mit den folgenden Kapiteln eingeordnet. Diese Struktur unterstützt die Nachvollziehbarkeit der Argumentation über den gesamten Verlauf der Arbeit hinweg.

- **Sprachliche Konventionen**. Zur besseren Lesbarkeit wird durchgängig die männliche Sprachform verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten selbstverständlich für alle Geschlechter gleichermaßen.
- **Zitierweise und Quellenreferenz**. Die Arbeit verwendet den Zitationsstil „Springer Basic (Author-Date)“, der sich an den Standards der deutschsprachigen Wirtschaftsinformatik orientiert (Breuer et al. 2021; Esselborn-Krumbiegel 2022; Franck 2022; Kornmeier 2024). Quellenangaben erfolgen im Text in der Form „(Autor Jahr)“ bzw. „(Autor Jahr, S. X)“ bei direkten Zitaten. Direkte Zitate werden durch Anführungszeichen gekennzeichnet und bei größerem Umfang als eingerückte Blockzitate formatiert. Indirekte Zitate werden ohne Anführungszeichen durch Quellenverweise belegt. Interviewzitate werden durch seitliche Markierung und Anführungszeichen vom Fließtext abgegrenzt, um ihren Primärquellencharakter kenntlich zu machen (Mayring 2022). Eigene Überlegungen und übernommene Erkenntnisse bleiben dabei nachvollziehbar unterscheidbar.

Notation

- **Abkürzungen**. Nicht allgemein gebräuchliche Abkürzungen werden bei Erstnennung ausgeschrieben; die Kurzform wird in Klammern nachgestellt. Allgemein bekannte Abkürzungen und geläufige Akronyme sind davon ausgenommen. Ein vollständiges alphabetisches Verzeichnis aller verwendeten Abkürzungen findet sich nach dem Inhaltsverzeichnis.
- **Hervorhebungen**. Fettdruck kennzeichnet zentrale Begriffe bei ihrer Erstnennung sowie ausgewählte Schlüsselaussagen. Kursivschrift wird für fremdsprachliche Begriffe und Variablen verwendet. Die Anwendung erfolgt sparsam und konsistent.
- **Kennzeichner und Identifikatoren**. Spezifische Kennzeichner der xDQ-Plattform werden in Monospace-Schrift gesetzt (z. B. `/VAR006/` oder `/SDA005/`), um ihre technische Natur zu verdeutlichen (Balzert 1999a; Balzert 1999b; Balzert 2009).

2 Grundlagen und Forschungsrahmen

Mit Kapitel 1 wurden Problemstellung, Zielsetzung, Forschungsfragen und Vorgehen der Dissertation eingeführt. Damit ist das Erkenntnisinteresse der Arbeit benannt; noch offen ist jedoch, in welchem begrifflichen, theoretischen und forschungsbezogenen Bezugsrahmen überbetriebliche Produktstammdatenqualität zu verstehen ist. Bevor Kapitel 3 den Problemraum des Ist-Zustands verdichtet, ist daher zunächst zu klären, auf welchen Begriffen, Forschungsständen und theoretischen Bezugspunkten die weitere Argumentation beruht. Genau diese Funktion übernimmt Kapitel 2. Es eröffnet den Forschungs-, Gestaltungs- und IS-Design-Raum[11], innerhalb dessen die weiteren Kapitel argumentieren.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

> ***Kapitelleitfrage 2-1: Grundlagen und Forschungsrahmen der Dissertation***
>
> *Welcher begriffliche, konzeptionelle und forschungsbezogene Bezugsrahmen ist erforderlich, um überbetriebliche Produktstammdatenqualität als Governance- und Koordinationsproblem zu fassen, die weitere Argumentation der Dissertation wissenschaftlich zu fundieren und den Gestaltungsgegenstand der Arbeit im Forschungs- und IS-Design-Raum zu verorten?*

Kapitel 2 übernimmt damit die forschungs- und designraumbezogene Verortungsfunktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 1 Thema, Zielsetzung und Forschungsfragen eröffnet, stellt Kapitel 2 den begrifflichen, theoretischen und forschungslogischen Rahmen bereit, auf dem Kapitel 3 den Problemraum präzisiert und die nachfolgenden Kapitel den Gestaltungsgegenstand spezifizieren, entwerfen, demonstrieren, evaluieren und diskutieren. Seine Funktion besteht nicht darin, die spätere Problemanalyse vorwegzunehmen oder bereits konkrete Entwurfsentscheidungen zu treffen. Vielmehr rahmt es den Untersuchungsgegenstand, strukturiert den Stand der Forschung und arbeitet jene Bezugspunkte heraus, die für die weitere Arbeit maßgeblich sind.

Die Relevanz dieses Schritts ergibt sich unmittelbar aus der Logik der Arbeit. Ohne Kapitel 2 bliebe trotz klar formulierter Problemstellung offen, wie zentrale Begriffe wie Produktstammdaten, Datenqualität, interorganisationale Prozesse, Data Governance und überbetriebliche Koordination analytisch zu bestimmen sind, welche Besonderheiten der überbetriebliche Kontext gegenüber innerbetrieblichen Sichtweisen aufweist und an welcher Stelle der bisherige Forschungsstand systematische Lücken erkennen lässt. Erst auf dieser Grundlage wird nachvollziehbar, weshalb der Gestaltungsgegenstand der Dissertation nicht als beliebiges Softwaresystem, sondern als Antwort auf ein spezifisches Governance- und Koordinationsproblem konzipiert wird. Kapitel 2 schafft damit die begriffliche und theoretische Grundlage für die Bearbeitung von RQ1 – Koordination und Vereinbarungen, RQ2 – Prüfen und Überwachen sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit.

---

[11] IS-Design bezeichnet die systematische Gestaltung von Informationssystemen zwischen Problemanalyse und Lösungsumsetzung. Dazu zählen insbesondere Architekturentscheidungen, Modellierung und die Berücksichtigung von Qualitätsanforderungen (Balzert 2009; Hevner and Chatterjee 2010; Balzert 2022; Starke 2024).

Der Aufbau des Kapitels folgt einer verdichtenden Grundlagen- und Forschungslogik. Abschnitt 2.1 entwickelt die begrifflichen Grundlagen und Definitionen. Abschnitt 2.2 arbeitet die theoretischen Rahmenwerke und Modelle auf. Abschnitt 2.3 strukturiert den Forschungsstand zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität. Abschnitt 2.4 analysiert die technologischen Grundlagen und Standards, Abschnitt 2.5 die methodischen Grundlagen der Datenqualitätsmessung. Abschnitt 2.6 bündelt diese Bausteine zu einem Forschungs- und Gestaltungsrahmen der Arbeit. Abschnitt 2.7 fasst die Zwischenergebnisse zusammen und schlägt die argumentative Brücke zu Kapitel 3. Die innere Logik des Kapitels verläuft damit von der begrifflichen und theoretischen Fundierung über die Strukturierung des Forschungsfelds hin zur wissenschaftlichen Verortung der Arbeit und ihrer Überleitung in den Problemraum.

2.1 Begriffliche Grundlagen und Definitionen

Aufbauend auf Problemstellung und Forschungsfragen (vgl. Abschn. 1.1 und 1.2) legt Abschnitt 2.1 das terminologische Fundament der Dissertation. Im Mittelpunkt stehen neun Kernbegriffe, die die zentralen Objekte, Qualitätskonzepte und Koordinationsmechanismen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität beschreiben. Ohne begriffliche Klarheit bleiben sowohl die Einordnung des Forschungsstands als auch die spätere Spezifikation und Beurteilung des Gestaltungsgegenstands methodisch unscharf und erschweren die Nachvollziehbarkeit wissenschaftlicher Argumentation (Webster and Watson 2002; Mayring 2022).

Die Begriffe wurden systematisch aus der Problemstellung, den Hauptforschungsfragen RQ1 – Koordination und Vereinbarungen, RQ2 – Prüfen und Überwachen sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit und der Literaturanalyse zu Grundlagen (L3, vgl. Anhang A.4) abgeleitet. L3 wertete 83 Publikationen nach PRISMA-2020-Standard aus (Page et al. 2021) und identifizierte 15 relevante Grundlagenbegriffe, aus denen durch deduktive Kategorienbildung und induktive Spezialisierung die neun für den Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation zentralen Kernbegriffe herausgearbeitet wurden (Cruzes and Dybå 2011; Mayring 2022). Sie bilden den arbeitsfähigen Begriffsrahmen dieser Dissertation.

Abschnitt 2.1.1 skizziert diesen Begriffsrahmen, ordnet die neun Kernbegriffe in funktionale Kategorien und in die Ebenenstruktur des konzeptionellen Modells (E1–E3) ein. Die anschließenden Unterabschnitte (vgl. Abschn. 2.1.2 ff.) führen die einzelnen Begriffe als prägnante, auf den Forschungsrahmen abgestimmte Definitionen ein, begründen sie anhand der Literaturanalyse und grenzen sie systematisch von verwandten Konzepten ab.

2.1.1 Begriffsrahmen

Die Definition zentraler Begriffe bildet das terminologische Fundament für die wissenschaftliche Analyse überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Die neun Kernbegriffe wurden aus der Problemstellung (vgl. Abschn. 1.1), den Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 (vgl. Abschn. 1.2) und der Literaturanalyse zu Grundlagen (L3, vgl. Anhang A.4) abgeleitet. L3 analysierte 83 Publikationen nach PRISMA-2020-Standard (Page et al. 2021) und identifizierte 15 Grundlagenbegriffe (vgl. Tab. A-5). Durch deduktive Kategorienbildung aus etablierten Konzepten und induktive Spezialisierung für den Kontext interorganisationaler Produktstammdatenqualität kristallisierten sich daraus jene neun Kernbegriffe heraus, die den hier verfolgten Forschungs- und Gestaltungsraum strukturieren (Cruzes and Dybå 2011; Mayring 2022).

Diese neun Begriffe lassen sich zu einer operativen Terminologie aus drei funktionalen Kategorien verdichten:

- **Kernobjekte** bilden die ontologische Basis. Sie definieren den Untersuchungsgegenstand (Produktstammdaten), den spezifischen Kontext seiner Betrachtung (überbetriebliche Produktstammdatenqualität) und den späteren Gestaltungsgegenstand (xDQ-Plattform).
- **Qualitätskonzepte** beschreiben normative und operative Mechanismen zur Sicherung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Sie umfassen das Zielkonstrukt (Datenqualität), die Form formalisierter Vereinbarungen (Data Contracts) und die institutionellen Steuerungsstrukturen (Data Governance).
- **Koordinationskonzepte** adressieren architekturelle, organisatorische und ökonomische Bedingungen überbetrieblicher Zusammenarbeit. Sie umfassen die theoretische Basis (Koordination), einen dezentralen Architekturansatz (Data Mesh) und die Wertschöpfungslogik digitaler Plattformen (Datenplattformökonomie).

Zugleich lassen sich die Begriffe den Ebenen E1–E3 des konzeptionellen Modells für überbetriebliche Produktstammdatenqualität zuordnen:

- **E1: Datenobjekte & Qualität** umfasst die Produktstammdaten (vgl. Def. 2-1), Datenqualität (vgl. Def. 2-4) sowie die überbetriebliche Produktstammdatenqualität (vgl. Def. 2-2) als organisationsübergreifende Ausprägung und Zielgröße.
- **E2: Governance & Koordination** beschreibt die organisatorischen Steuerungs- und Abstimmungsmechanismen: Data Governance (vgl. Def. 2-6) etabliert Rollen und Entscheidungsstrukturen; Data Contracts (vgl. Def. 2-5) übersetzen Qualitätsanforderungen in formalisierte Vereinbarungen; das übergreifende Koordinationsprinzip (vgl. Def. 2-7) erklärt, wie dezentralisierte Akteure gemeinsame Ziele ohne hierarchische Kontrolle verfolgen können.
- **E3: Architekturen & Plattformen** spezifiziert technologische und ökonomische Enabler: Data Mesh (vgl. Def. 2-8) steht für einen domänenorientierten, dezentralen Architekturansatz; Datenplattformökonomie (vgl. Def. 2-9) beschreibt die Wertschöpfungslogik digitaler Plattformökosysteme.

Abb. 2-1 visualisiert diesen Begriffsrahmen und die Ebenenstruktur E1–E3. Die Abbildung macht sichtbar, wie sich der Begriffsraum von Datenobjekten und Qualitätskonzepten über Governance- und Koordinationsmechanismen bis zu Architektur- und Plattformbezügen spannt. Die xDQ-Plattform ist darin als späterer Gestaltungsgegenstand referenziert, der auf den in E1 bis E3 beschriebenen Begriffen aufbaut und diese in einem organisationsübergreifenden Anwendungskontext zusammenführt.

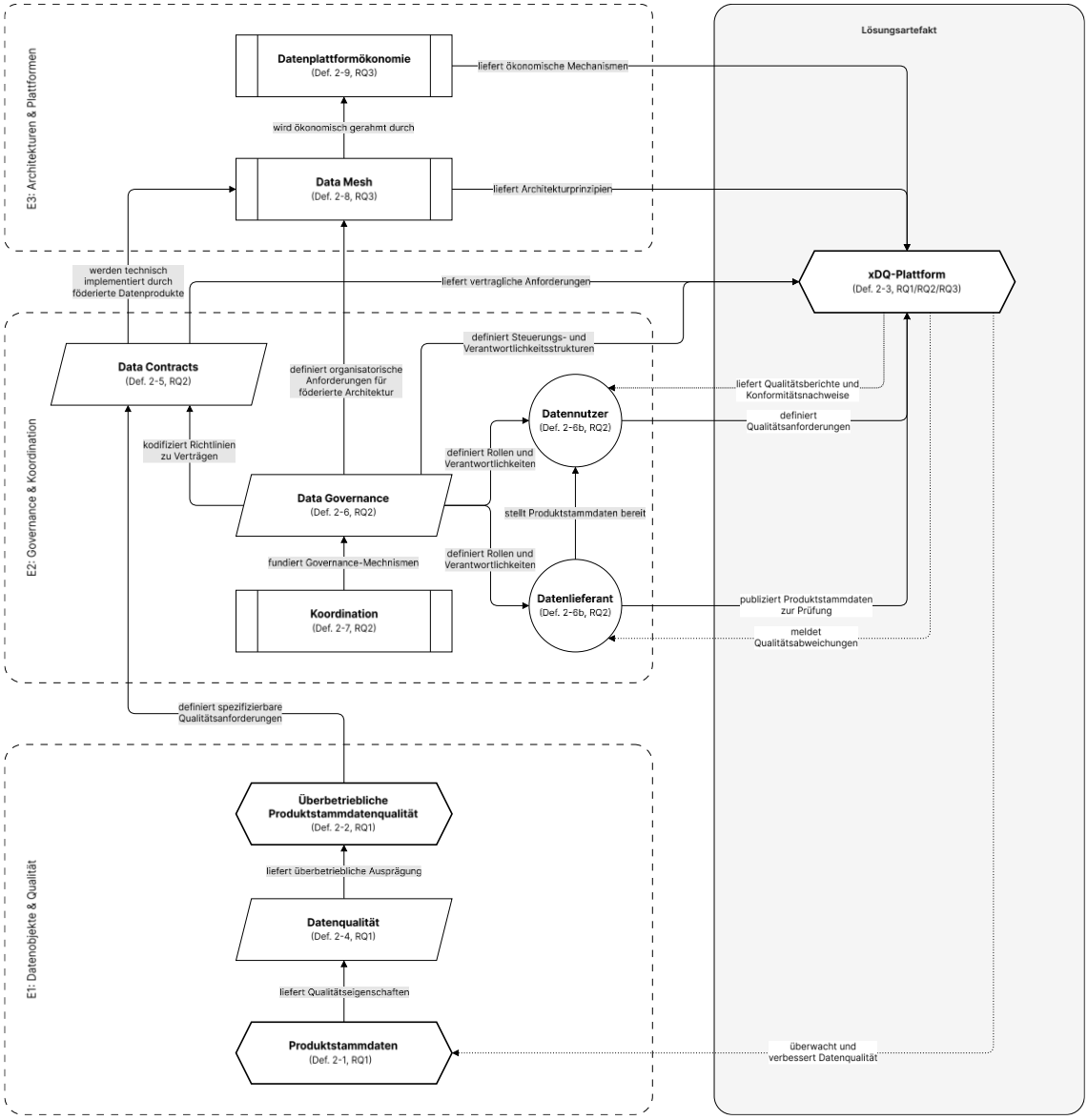


Abb. 2-1: Begriffsrahmen und Ebenenstruktur (E1–E3) der xDQ-Plattform

In dieser Arbeit wird die xDQ-Plattform (vgl. Def. 2-3) konzeptionell als föderierte Koordinationsschicht verstanden. Sie baut auf den in E2 beschriebenen Governance- und Koordinationsmechanismen sowie auf den in E3 verankerten Architektur- und Plattformprinzipien auf und adressiert die in E1 beschriebenen Anforderungen an Produktstammdatenqualität im überbetrieblichen Kontext.

Die folgenden Unterabschnitte (vgl. Abschn. 2.1.2 ff.) führen die neun Kernbegriffe als prägnante Kerndefinitionen ein, verankern sie in der Literatur und grenzen sie von verwandten Konzepten ab. Weitere Grundbegriffe – etwa Stammdaten, Datenqualitätsindikatoren, Datenqualitätsregeln, überbetrieblicher Datenaustausch, Stammdatensynchronisation, Data Spaces oder Datenpools – werden dabei als kontextualisierender Rahmen mitgeführt und in den nachfolgenden Abschnitten von Kapitel 2 vertieft.

2.1.2 Kernobjekte

Die Kernobjekte bilden die fundamentalen Entitäten der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität und schaffen die ontologische Basis für die nachfolgenden Analysen, Modellierungen und Einordnungen. Sie definieren, was Gegenstand der Untersuchung ist (Produktstammdaten), in welchem Kontext dieser Gegenstand betrachtet wird (überbetriebliche Produktstammdatenqualität) und welcher Gestaltungsgegenstand im weiteren Verlauf der Arbeit konzeptionell verortet wird (xDQ-Plattform). Diese drei Begriffe sind primär der Ebene E1 (Datenobjekte & Qualität) zugeordnet; die xDQ-Plattform wirkt dabei als übergreifender Gestaltungsgegenstand mit Anschluss an E2 und E3.

> **Definition 2-1: Produktstammdaten** sind strukturierte, wiederverwendbare Produktinformationen, die dauerhafte Eigenschaften von Produkten beschreiben und als Referenzbasis für inter- und intraorganisationale Prozesse dienen (Schemm 2009; Otto and Österle 2016).

Erläuterung: In dieser Arbeit bilden Produktstammdaten das Fundament für organisationsübergreifende Datenintegration und umfassen Informationen wie Artikelnummern, Produktbezeichnungen, technische Spezifikationen, Klassifizierungen und Stammmerkmalswerte (Weber et al. 2009). Sie unterscheiden sich grundlegend von Transaktionsdaten (z. B. Bestellungen oder Lieferungen), die Geschäftsvorfälle dokumentieren, und von Bewegungsdaten (z. B. Lagerbestände), die Zustandsänderungen abbilden (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011). Im interorganisationalen Kontext sind Produktstammdaten eine kritische Grundlage für Supply-Chain-Integration, E-Commerce-Szenarien und digitale Wertschöpfungsnetzwerke (Klingenberg and Weber 2025). Sie umfassen unter anderem Identifikatoren (GTIN, Artikelnummern), physische Eigenschaften (Abmessungen, Gewichte, Materialien), regulatorische Attribute (Inhaltsstoffe, Allergene, Zertifizierungen) und logistische Parameter (Verpackungseinheiten, Haltbarkeit, Liefer- und Wiederbeschaffungszeiten). Auf Ebene E1 werden sie als fundamentale Datenobjekte verortet, die als digitaler Repräsentant des Produkts über den Lebenszyklus und die Wertschöpfungskette hinweg genutzt werden (Weber et al. 2009).

Abgrenzung: Produktstammdaten unterscheiden sich von Metadaten, die Daten über Daten beschreiben, durch ihren direkten Bezug zum Geschäftsobjekt Produkt (Schemm 2009). Sie unterscheiden sich von Referenzdaten dadurch, dass sie nicht lediglich zu Codifizierungszwecken dienen, sondern eigenständige Geschäftskontexte darstellen. Gegenüber Transaktionsdaten (ereignisorientiert, zeitpunktbezogen) und Bewegungsdaten (dynamisch, prozessbezogen) zeichnen sie sich dadurch aus, dass sie zeitlich vergleichsweise stabil sind und als Referenz für nachgelagerte Transaktions- und Bewegungsdaten dienen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011).

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.1 (vgl. Def. A.4-2).

> **Definition 2-2: Überbetriebliche Produktstammdatenqualität** bezeichnet die Eignung von Produktstammdaten für geregelte organisationsübergreifende Austausch-, Integrations- und Nutzungskontexte, in denen mehrere rechtlich selbstständige Organisationen gemeinsame Qualitätsanforderungen vereinbaren und deren Einhaltung absichern (eigene, literaturbasierte Definition).

Erläuterung: In dieser Arbeit wird überbetriebliche Produktstammdatenqualität als organisationsübergreifende Ausprägung von Datenqualität konzeptualisiert. Im Unterschied zu einer rein innerbetrieblichen Perspektive entsteht Qualität hier nicht allein innerhalb einer Organisation, sondern in geregelten Austauschbeziehungen zwischen rechtlich selbstständigen Akteuren (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Otto et al. 2022). Vollständigkeit, Korrektheit, Aktualität, Konsistenz und weitere Qualitätsdimensionen müssen dabei explizit auf den Kontext interorganisationaler Nutzungsszenarien abgestimmt werden (Otto and Österle 2016). Überbetriebliche Produktstammdatenqualität ist damit nicht nur eine Eigenschaft einzelner Datenobjekte, sondern zugleich Ausdruck abgestimmter Qualitätsanforderungen, Zuständigkeiten und Austauschbeziehungen.

Abgrenzung: Überbetriebliche Produktstammdatenqualität unterscheidet sich von innerbetrieblicher Datenqualitätssicherung durch die Notwendigkeit organisationsübergreifender Abstimmung, verteilter Verantwortlichkeiten und formal bzw. informell geregelter Koordinationsmechanismen. Der Begriff betont damit nicht nur die Qualität der Daten selbst, sondern deren Einbettung in geregelte Kooperationsbeziehungen zwischen autonomen Partnern (Otto and Österle 2016).

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.2 (vgl. Def. A.4-3).

> **Definition 2-3: Die xDQ-Plattform** ist ein koordinierendes Softwaresystem zur organisationsübergreifenden Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung von Anforderungen an die Produktstammdatenqualität ohne zentrale Datenhaltung (eigene Definition).

Erläuterung: In dieser Arbeit wird die xDQ-Plattform als föderierte Koordinationsschicht konzipiert, die an bestehende Datenquellen, Austauschformate und Infrastrukturen anschließt, ohne selbst eine zentrale Stammdatendrehscheibe zu bilden. Ihr konzeptioneller Zweck besteht darin, organisationsübergreifende Qualitätsanforderungen in geregelte Austausch- und Prüfzusammenhänge zu überführen und damit die Verbindung zwischen Datenobjekten und Qualitätszielen (E1), Governance- und Koordinationsmechanismen (E2) sowie bestehenden Architektur- und Infrastrukturbausteinen (E3) herzustellen. Die xDQ-Plattform adressiert damit keinen generischen Integrationsbedarf, sondern einen spezifischen organisationsübergreifenden Anwendungsfall der Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung von Produktstammdatenqualität.

Abgrenzung: Die xDQ-Plattform grenzt sich von zentralisierten Datenpool-Architekturen dadurch ab, dass sie keine zentrale Datenhaltung erfordert, sondern als föderierte Koordinationsschicht zwischen autonomen Datenquellen fungiert. Sie unterscheidet sich von Data Marketplaces durch ihre Fokussierung auf Governance- und Qualitätsmechanismen statt auf transaktionale Datenmonetarisierung. Gegenüber generischen Datenintegrations-Tools ist ihr Anwendungsfokus enger, da sie auf interorganisationale Verantwortungsstrukturen, formalisierte Qualitätsanforderungen und qualitätsbezogene Rückmeldelogiken ausgerichtet ist.

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.3 (vgl. Def. A.4-11 bis A.4-15) sowie die Ausführungen zu föderierten Architekturen (vgl. A.4.4.3.1) und zum SAGIO-Modell in Anhang A.4.4.3.6 (vgl. Tab. A-8).

2.1.3 Qualitätskonzepte

Die Qualitätskonzepte bilden das qualitätstheoretische und governanceorientierte Fundament für die spätere Ausarbeitung reproduzierbarer Prüfverfahren, formal spezifizierbarer Vereinbarungen und organisationsübergreifend verankerter Steuerungsstrukturen. Sie definieren das normative Zielkonstrukt (Datenqualität), die Form formalisierter Vereinbarungen (Data Contracts) sowie das institutionelle Rahmenkonzept (Data Governance). Diese Begriffe sind primär den Ebenen E1 und E2 zugeordnet.

> **Definition 2-4: Datenqualität** ist ein mehrdimensionales Konzept, das sowohl „fitness for use“ als auch „fitness for sharing“ in interorganisationalen Kontexten umfasst und die Eignung von Daten für einen spezifischen Verwendungs- und Austauschzweck beschreibt (Wang and Strong 1996).

Erläuterung: In dieser Arbeit wird Datenqualität auf Ebene E1 als fundamentale Eigenschaft von Datenobjekten verortet. Sie operationalisiert sich zunächst über die klassischen Kerndimensionen Accuracy, Completeness, Consistency und Timeliness (Wang and Strong 1996; Batini and Scannapieco 2016; Miller et al. 2025). Für interorganisationale Kontexte wird diese Perspektive um kollaborative Qualitätsaspekte wie Interoperabilität, Vertragskonformität und organisationsübergreifende Konsistenz erweitert (Haug 2021; Klingenberg and Weber 2025). Diese Erweiterung trägt dem Umstand Rechnung, dass Datenqualität im überbetrieblichen Kontext nicht nur individuelle Nutzungsanforderungen erfüllen muss (fitness for use), sondern zugleich die gemeinsame Nutzung, Weitergabe und Weiterverarbeitung zwischen mehreren Akteuren ermöglichen soll (fitness for sharing; Otto and Österle 2016; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017).

Abgrenzung: Datenqualität unterscheidet sich von Informationsqualität durch ihren fokussierten Bezug auf Datenmerkmale. Sie unterscheidet sich von Metadatenqualität durch ihren Fokus auf die Qualität der Daten selbst, nicht ihrer Beschreibung. Datensicherheit und Datenschutz sind damit verbundene, aber eigenständige Konzepte (Wang and Strong 1996).

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.1 (vgl. Def. A.4-3) und die Ausführungen zu Datenqualitätsdimensionen sowie Datenqualitätsindikatoren (vgl. Def. A.4-4) und Datenqualitätsregeln (vgl. Def. A.4-5).

> **Definition 2-5: Data Contracts** sind maschinenlesbare, versionierte Vereinbarungen zwischen Organisationen, die Qualitätsanforderungen und Governance-Regeln formal spezifizieren (Shankaranarayanan and Blake 2017; Sana 2025).

Erläuterung: In dieser Arbeit fungieren Data Contracts auf Ebene E2 als Enabler, der abstrakte Qualitätsziele aus RQ1 in prüfbare und technisch anschlussfähige Regeln überführt und damit die Voraussetzung für reproduzierbare Validierungen schafft (Goedegebuure et al. 2024; Starke 2024). Sie bilden die Übersetzung von Geschäftsanforderungen in operative Datenbereitstellungs- und Qualitätszusagen und sind damit ein zentrales Instrument zur Operationalisierung organisationsübergreifender Data Governance (vgl. Def. 2-6). Als Executable Agreements können sie sowohl fachliche Anforderungen – etwa verfügbare Felder, akzeptable Fehlerquoten oder Aktualitätsvorgaben – als auch technische Spezifikationen – etwa Schema, Format oder API-Endpoint – sowie Service Level Indicators (SLIs) dokumentieren (Otto et al. 2022). Sie können

in maschinenlesbaren Formaten beschrieben werden; für den hier verfolgten Kontext ist dabei insbesondere YAML relevant, weil sich Anforderungen damit versionierbar, lesbar und automatisiert weiterverarbeiten lassen. Data Contracts stellen damit das verbindende Element zwischen Datenqualitätsanforderungen, organisatorischen Verantwortlichkeiten und technischer Prüfbarkeit dar und schaffen zugleich die methodische Anschlussfähigkeit zu RQ2. Die konkrete artefaktbezogene Ausgestaltung solcher Vereinbarungen wird in den späteren Kapiteln präzisiert.

Abgrenzung: Data Contracts unterscheiden sich von Service Level Agreements (SLAs) durch ihre technische Präzision und Maschinenlesbarkeit sowie dadurch, dass sie auf fachliche und qualitätsorientierte Aspekte fokussieren und nicht primär auf technische Verfügbarkeit (Otto et al. 2022). Sie unterscheiden sich von Datenschutzverträgen durch ihren Fokus auf Funktionalität statt auf Compliance im engeren Sinne. Gegenüber reinen Schnittstellenspezifikationen binden sie Qualitätszusagen, Verantwortlichkeiten und überprüfbare Regeln explizit ein (Turowski 2001;Sana 2025).

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.2 (vgl. Def. A.4-7) und die Ausführungen zu Data Contracts (vgl. A.4.4.2.5).

> **Definition 2-6: Data Governance** umfasst die organisatorische Koordination von Verantwortlichkeiten im Umgang mit Daten durch definierte Rollen, Prozesse und Entscheidungsstrukturen (Abraham et al. 2019; Klingenberg and Weber 2025).

Erläuterung: In dieser Arbeit wird Data Governance auf Ebene E2 als institutionelles Rahmenkonzept verortet, das die Ausübung von Autorität und Kontrolle über den Umgang mit Daten formalisiert. Auf strategischer Ebene umfasst Data Governance die Definition von Grundsätzen, Richtlinien und Rollen für Daten als organisationale Ressource. Auf operativer Ebene konkretisiert sie sich durch Steuerungs- und Abstimmungsmechanismen wie Rollen (z. B. Data Owner, Data Steward), Gremien und standardisierte Prozesse. Während intraorganisationale Data Governance hierarchische Koordination innerhalb einer Organisation ermöglicht, erfordert interorganisationale Data Governance föderierte Koordinationsmechanismen zwischen rechtlich selbstständigen Akteuren mit divergierenden Interessen und autonomen Entscheidungsstrukturen (Treder 2023; Zimmermann and Schäffer 2023). Im interorganisationalen Kontext bildet Data Governance damit den Rahmen, in dem gegenseitige Verbindlichkeiten durch Rollen, Regeln, Standards und Monitoring institutionell abgesichert werden.

Abgrenzung: Data Governance unterscheidet sich von operativem Datenmanagement dadurch, dass sie die Führungs- und Regelungsfunktion definiert, während Datenmanagement die operative Umsetzung verantwortet (Plotkin 2014; Henderson and Earley 2017). Sie unterscheidet sich von IT-Governance durch ihren spezifischen Fokus auf Daten als Geschäftsressource und von Datenschutzmanagement durch ihren breiteren Scope, der Qualität, Verantwortung und Steuerungsstrukturen umfasst.

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.2 (vgl. Def. A.4-6) und die Ausführungen zu Data Governance Frameworks (vgl. A.4.4.2.3).

Akteursrollen in der Data Governance: Datenlieferant und Datennutzer

Ergänzend werden in dieser Arbeit zwei Akteursrollen verwendet, die für die organisationsübergreifende Ausgestaltung von Data Governance und Data Contracts zentral sind. Beide sind Teil von Ebene E2 (Governance & Koordination) und beschreiben die duale

Verantwortungsstruktur im interorganisationalen Datenaustausch. Die Begriffe Datenlieferant und Datennutzer werden bewusst gewählt, weil sie nicht nur die technische Bereitstellung bzw. Nutzung von Daten bezeichnen, sondern die rechtlich und organisatorisch verantwortlichen Rollen in organisationsübergreifenden Austausch- und Vereinbarungszusammenhängen. Im Unterschied zu Datenproduzent und Datenkonsument, die stärker auf technische Erzeugungs- bzw. Nutzungsvorgänge verweisen, betonen Datenlieferant und Datennutzer die Einbettung in Governance-Strukturen, Verantwortlichkeiten und verbindliche Qualitätszusagen.

> **Definition 2-6a: Datenlieferant** ist eine rechtlich und organisatorisch verantwortliche Organisationseinheit, die Produktstammdaten erzeugt, pflegt und für die organisationsübergreifende Nutzung bereitstellt (eigene, literaturbasierte Definition).

Erläuterung: Der Datenlieferant trägt die primäre fachliche Verantwortung für Vollständigkeit, Korrektheit und Aktualität der bereitgestellten Daten. Seine Aufgaben umfassen die Erzeugung, Pflege und Veröffentlichung von Produktstammdaten sowie die Einhaltung vereinbarter Qualitätsanforderungen. In dezentralen Datenökosystemen kann eine Organisation zugleich Datenlieferant für bestimmte Datenprodukte und Datennutzer für andere Datenprodukte sein; die Rolle ist insofern kontextabhängig.

Abgrenzung: Der Datenlieferant unterscheidet sich vom Datennutzer durch seine bereitstellende Funktion. Im Unterschied zum Begriff Datenproduzent ist jedoch nicht nur die technische Erzeugung von Daten gemeint, sondern die verantwortliche Bereitstellung von Daten im Rahmen organisationsübergreifender Vereinbarungen, Rollen und Qualitätszusagen.

> **Definition 2-6b: Datennutzer** ist eine rechtlich und organisatorisch berechtigte Organisationseinheit, die Produktstammdaten für Prozesse, Integrationen oder Analytik verwendet und Anforderungen an deren Qualität und Bereitstellung formuliert (eigene, literaturbasierte Definition).

Erläuterung: Der Datennutzer spezifiziert Qualitäts- und Lieferanforderungen aus der Perspektive des Verwendungszwecks, validiert deren Erfüllung und meldet Abweichungen strukturiert zurück. Er ist damit nicht bloßer Empfänger von Daten, sondern aktiver Teil organisationsübergreifender Governance- und Abstimmungsprozesse. Auch hier gilt, dass eine Organisation je nach Kontext zugleich Nutzer und Lieferant unterschiedlicher Datenprodukte sein kann.

Abgrenzung: Der Datennutzer unterscheidet sich vom Datenlieferanten durch seine nutzende und anforderungsbezogene Funktion. Im Unterschied zum Begriff Datenkonsument ist damit nicht nur die technische Nutzung von Daten gemeint, sondern die nutzende, anforderungsbezogene und rückmeldende Rolle in organisationsübergreifenden Governance-Zusammenhängen.

Zusammengenommen entsteht damit ein regelbasiert fundierter, zweigeteilter Verantwortungsmechanismus: Der Datenlieferant trägt die Bereitstellungs- und Qualitätssicherungsverantwortung, der Datennutzer formuliert Qualitätsanforderungen, prüft deren Erfüllung und trägt Rückmeldung in den Abstimmungsprozess ein.

2.1.4 Koordinationskonzepte

Die Koordinationskonzepte erweitern klassische intraorganisationale Ansätze um interorganisationale Perspektiven und etablieren die theoretischen sowie architektonischen Grundlagen für föderierte, dezentrale Datenqualitäts-Governance. Sie umfassen die theoretische Basis (Koordination), einen dezentralen Architekturansatz (Data Mesh) sowie die ökonomische Wertschöpfungslogik (Datenplattformökonomie). Diese drei Begriffe sind primär den Ebenen E2 (Governance & Koordination) und E3 (Architekturen & Plattformen) zugeordnet.

> **Definition 2-7: Koordination** bezeichnet die systematische Abstimmung von Aktivitäten zwischen rechtlich selbstständigen Organisationen zur Erreichung gemeinsamer Ziele bei Wahrung autonomer Entscheidungskompetenzen (Malone and Crowston 1994; Legner and Schemm 2008).

Erläuterung: In dieser Arbeit wird Koordination auf Ebene E2 als zentraler Mechanismus zur Steuerung interorganisationaler Abhängigkeiten verortet. Koordination ist erforderlich, wenn mehrere Akteure auf gemeinsame Datenbestände zugreifen, wechselseitig voneinander abhängige Informationsflüsse bewältigen und ihre Aktivitäten zeitlich, semantisch und organisatorisch aufeinander abstimmen müssen. In Anlehnung an Malone und Crowston lassen sich dabei insbesondere sharing dependencies, flow dependencies und timing dependencies unterscheiden (Malone and Crowston 1994). Koordinationsmechanismen umfassen unter anderem Standardisierung, mutual adjustment und direct supervision (Malone and Crowston 1994; Schäffer and Stelzer 2017a). Für den hier verfolgten Forschungs- und Gestaltungsraum ist der Begriff deshalb zentral, weil überbetriebliche Produktstammdatenqualität nicht allein durch Datenmodelle oder technische Standards entsteht, sondern durch geregelte Abstimmung zwischen autonomen Akteuren, die gemeinsame Qualitätsanforderungen formulieren, umsetzen und rückkoppeln müssen.

Abgrenzung: Koordination unterscheidet sich von hierarchischer Kontrolle durch die Abwesenheit formaler Weisungsbefugnisse und von ad-hoc-Kooperation durch ihre systematische, regelbasierte Ausgestaltung. Gegenüber einem allgemeinen Kooperationsbegriff fokussiert sie stärker auf Abstimmungsbedarf, Rollenbezüge und wechselseitige Abhängigkeiten.

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.2 (vgl. Def. A.4-8) und die Ausführungen zur Koordinationstheorie (vgl. A.4.4.2.2).

> **Definition 2-8: Data Mesh** bezeichnet einen dezentralen, domänenorientierten Architekturansatz, der Daten als Produkte behandelt und föderierte Governance mit Self-Serve-Infrastrukturen verbindet (Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022).

Erläuterung: In dieser Arbeit wird Data Mesh auf Ebene E3 als Architekturparadigma verortet. Es basiert auf den vier häufig genannten Kernprinzipien domain ownership, data as a product, self-serve data infrastructure und federated computational governance (Bode et al. 2024; van der Werf et al. 2025). Data Mesh adressiert damit die Grenzen monolithischer, zentralisierter Datenarchitekturen und beschreibt eine Organisationsform, in der Datenverantwortung näher an fachlichen Domänen verankert wird. Für den hier verfolgten Forschungs- und Gestaltungsraum ist Data Mesh vor allem deshalb relevant, weil es eine konzeptionelle Referenz für dezentrale

Verantwortungsstrukturen, Self-Serve-Infrastrukturen und automatisierbare Governance liefert. Letztere wird in der Literatur häufig über Policies as Code (PaC)[12] konkretisiert.

Abgrenzung: Data Mesh unterscheidet sich von zentralisierten Data-Warehouse-Ansätzen durch seine dezentrale Architektur und domänenbezogene Verantwortung. Es unterscheidet sich von Data Lakes dadurch, dass Governance und Verantwortlichkeiten explizit mitgedacht werden, und von klassischen Microservices-Architekturen durch seinen spezifischen Fokus auf Datenprodukte und deren Governance.

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.3.1 (vgl. Def. A.4-11) sowie die Ausführungen zu Data Mesh als dezentrales Paradigma (vgl. A.4.4.2.6).

> **Definition 2-9: Datenplattform-Ökonomie** beschreibt Wertschöpfungsmodelle, in denen digitale Plattformen den koordinierten Austausch, die Verarbeitung und die Nutzung von Daten durch Netzwerkeffekte, Skaleneffekte und Intermediation ermöglichen (Kramberg and Heinzl 2021).

Erläuterung: In dieser Arbeit wird Datenplattformökonomie auf Ebene E3 als ökonomischer Bezugsrahmen verortet. Im Mittelpunkt stehen drei Mechanismen: Erstens Netzwerkeffekte, bei denen der Nutzen einer Plattform mit der Zahl der Teilnehmenden und der verfügbaren Datenressourcen steigt; zweitens Skaleneffekte, die aus gemeinsamer Infrastruktur, wiederverwendbaren Diensten und standardisierten Schnittstellen entstehen; und drittens Intermediation, durch die Plattformen Transaktionskosten zwischen Datenanbietenden und Datennutzenden senken (Peitz 2006; Schemm 2009; Parker et al. 2016; von Engelhardt et al. 2017; Kramberg and Heinzl 2021; Kureljusic and Karger 2021). In datenplattformökonomischen Ökosystemen übernehmen Plattformbetreiber damit eine vermittelnde Rolle, indem sie kollaborative Datenzugänge ermöglichen und abgestimmte Interaktions- und Governance-Strukturen unterstützen (Otto and Jarke 2019; Kramberg and Heinzl 2021; Curry et al. 2022; Dehghani 2022). Für den hier verfolgten Forschungs- und Gestaltungsraum ist das Konzept deshalb relevant, weil es erklärt, unter welchen Bedingungen organisationsübergreifende Dateninfrastrukturen für mehrere Beteiligte attraktiv, anschlussfähig und wirtschaftlich tragfähig werden können. Datenplattformökonomie liefert damit keine technische Architektur, sondern einen ökonomischen Bezugsrahmen für die Einordnung plattformvermittelter Koordinations- und Wertschöpfungslogiken.

Abgrenzung: Datenplattformökonomie grenzt sich von klassischen Datenmonetarisierungsansätzen durch ihre Fokussierung auf Ökosystem-Wertschöpfung statt auf direkte Datenverkäufe ab. Gegenüber Datenpools und Data Spaces beschreibt sie keine konkrete Infrastruktur, sondern die ökonomische Logik plattformvermittelter Interaktion und Wertschöpfung. Während Datenpools primär auf zentrale Datenhaltung und Synchronisation und Data Spaces primär auf Souveränität und Vertrauensrahmen ausgerichtet sind, rückt

[12] Policies as Code (PaC) bezeichnet die Übersetzung von Governance-Richtlinien, Regeln und Standards in versionierbaren, testbaren und ausführbaren Code, der unmittelbar in Datenarchitekturen und Datenprodukte eingebettet werden kann. Dadurch können bereichsübergreifende Anforderungen – etwa zu Sicherheit, Compliance, Datenschutz, Datenqualität, Zugriff und Interoperabilität – nicht nur dokumentiert, sondern auch technisch überwacht und automatisiert durchgesetzt werden.

Datenplattformökonomie die Mechanismen von Netzwerkeffekten, Skaleneffekten und Intermediation in den Vordergrund.

Methodische Rückbindung: Details in Anhang A.4.4.1.3 (vgl. Def. A.4-12 bis A.4-15).

2.1.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit

Die begrifflichen Grundlagen schaffen die terminologische Klarheit für die nachfolgende Analyse theoretischer Rahmenwerke (vgl. Abschn. 2.2), die literaturbasierte Aufarbeitung des Forschungsstands (vgl. Abschn. 2.3) sowie die weiteren Kapitel zur Problemanalyse und zur Ausarbeitung des Gestaltungsgegenstands. Die neun Kernbegriffe bilden damit einen arbeitsfähigen, konsistenten Begriffsrahmen, der in den nachfolgenden Abschnitten von Kapitel 2 als Referenz dient und durch seine systematische Rückbindung an die Literaturanalyse L3 methodisch transparent und wissenschaftlich fundiert ist.

Zugleich etabliert Abschnitt 2.1 mit den Ebenen E1–E3 eine erste Ordnungslogik des Forschungs- und Gestaltungsraums der Dissertation: Datenobjekte und Qualitätskonzepte (E1), Governance- und Koordinationsmechanismen (E2) sowie Architektur- und Plattformbezüge (E3) werden begrifflich voneinander unterschieden, aber argumentativ aufeinander bezogen. Auf dieser Grundlage kann Abschnitt 2.2 die theoretischen Rahmenwerke und Modelle analysieren, die diese Ebenen konzeptionell ausfüllen und zueinander in Beziehung setzen.

2.2 Theoretische Rahmenwerke und Modelle

Aufbauend auf den begrifflichen Grundlagen in Abschnitt 2.1 werden im vorliegenden Abschnitt jene theoretischen Rahmenwerke und Modelle herausgearbeitet, die dem Management und der Governance überbetrieblicher Produktstammdaten zugrunde liegen. Im Zentrum stehen dabei Ansätze des Master Data Managements und der Data Governance, theoretische Konzepte der Koordination und Organisation sowie Referenzmodelle zur Architektur betrieblicher Informationssysteme. Diese Perspektiven werden systematisch geordnet und im Hinblick darauf analysiert, inwieweit sie die spezifischen Herausforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität adressieren – etwa verteilte Zuständigkeiten, Vertrauens- und Anreizprobleme, Interoperabilitätsanforderungen sowie die organisationsübergreifende Prüfbarkeit von Datenqualität.

Ziel ist es, auf Basis der Ergebnisse der Literaturanalyse zu L3-RQ2 (vgl. Anhang A.4.4.2) ein integriertes Bewertungsraster abzuleiten, das sowohl die theoretische Fundierung der Hauptforschungsfragen RQ1 – Koordination und Vereinbarungen, RQ2 – Prüfen und Überwachen sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit als auch die spätere Positionierung des Gestaltungsgegenstands vorbereitet.

Hierzu werden zunächst etablierte MDM-Architekturen und Data-Governance-Frameworks als klassischer Referenzrahmen für Produktstammdaten analysiert (vgl. Abschn. 2.2.1). Anschließend werden Koordinations- und Governance-Mechanismen interorganisationaler Datenökosysteme herausgearbeitet (vgl. Abschn. 2.2.2). Darauf aufbauend werden Architekturparadigmen diskutiert, die diese Anforderungen technisch tragen können (vgl. Abschn. 2.2.3). Die daraus abgeleiteten Kriterien münden schließlich in eine integrierte Synthese des theoretischen Lösungsraums (vgl. Abschn. 2.2.4), die zentrale Spannungsfelder, Grenzen und Forschungs- bzw. Gestaltungslücken sichtbar macht.

2.2.1 Master Data Management und Data Governance Frameworks

Master Data Management (dt. „Stammdatenmanagement“, im Folgenden MDM) und Data Governance bilden den konzeptionellen Bezugsrahmen für den Umgang mit Produktstammdaten in Unternehmen. MDM adressiert primär die technisch-operative Konsolidierung, Harmonisierung und Verteilung von Stammdaten über Anwendungen und Organisationseinheiten hinweg, während Data Governance den übergeordneten Führungs- und Ordnungsrahmen schafft, in dem festgelegt wird, wer welche Entscheidungen warum und wie trifft (Khatri and Brown 2010; Otto 2011). Beide Perspektiven sind eng mit dem Ziel verknüpft, eine dauerhaft hohe Datenqualität sicherzustellen, unterscheiden sich jedoch in Fokus und Aufgabenverteilung.

2.2.1.1 Historische Entwicklung, Grundprinzipien und Abgrenzung

MDM hat sich seit den 2000er-Jahren als eigenständige Disziplin innerhalb der Wirtschaftsinformatik etabliert. Auslöser waren fragmentierte Systemlandschaften, redundante Datenhaltung und die Einsicht, dass inkonsistente und qualitativ unzureichende Stammdaten zu operativen Ineffizienzen, strategischen Fehlentscheidungen und Compliance-Risiken führen (Otto and Hüner 2009; Loshin 2011; Otto and Österle 2016). Die nachfolgende Betrachtung fokussiert auf Produktstammdaten im Sinne der in Abschnitt 2.1 eingeführten Begriffsbestimmung: Sie bilden die zentrale Referenzgröße für zahlreiche Fachprozesse entlang der Wertschöpfungskette und stehen damit im Mittelpunkt von MDM- und Data-Governance-Initiativen.

Zentrale Zielsetzungen von MDM sind die Etablierung einer single source of truth (SSOT), die Reduktion von Redundanz und Inkonsistenz, die Erhöhung der Datenqualität entlang definierter Dimensionen – insbesondere Genauigkeit, Vollständigkeit, Konsistenz und Aktualität – sowie die Senkung von Kosten durch die Vermeidung manueller Datenbereinigung und Fehlerkorrektur (Otto and Hüner 2009; Loshin 2011; Otto and Österle 2016). Data Quality Management (DQM) fokussiert demgegenüber auf Messung, Überwachung und Verbesserung der Qualität von Datenbeständen über den gesamten Lebenszyklus hinweg (Loshin 2008; Haug et al. 2023). In vielen Organisationen werden DQM-Prinzipien operativ im Rahmen von MDM-Initiativen umgesetzt, indem Qualitätsregeln, Deduplikationsprozeduren und Quality Gates architektonisch in zentrale oder föderierte Stammdatensysteme eingebettet werden (Plotkin 2014; Allen and Cervo 2015). Data Governance bildet den übergeordneten Rahmen, der Rollen, Entscheidungsrechte, Richtlinien und Eskalationspfade festlegt (Khatri and Brown 2010; Klingenberg and Weber 2025).

Verkürzt gesprochen richtet sich MDM auf Strukturen und Integrationsarchitekturen, DQM auf Prozesse und Verfahren der Qualitätssteuerung und Data Governance auf Rollen, Rechte und Regeln (Plotkin 2014; Henderson and Earley 2017).

2.2.1.2 Etablierte MDM-Topologien

Die MDM-Literatur unterscheidet typischerweise vier Grundtopologien, die sich vor allem hinsichtlich Datenhaltung, Harmonisierungsverfahren und Steuerungslogik unterscheiden (Legner and Otto 2007; Loshin 2008, 2011; Allen and Cervo 2015):

- **Central Registry**: Die fachlichen Stammdatenattribute verbleiben weitgehend in den operativen Quellsystemen; der MDM-Hub fungiert als zentrale Referenzinstanz für Identitäten, Schlüsselmappings und Indexstrukturen. Harmonisierung konzentriert sich auf Identitätsabgleich, Matching und Metadatenverwaltung. Die Topologie bewahrt lokale

Datenhoheit und Autonomie, erkauft sich dies jedoch mit hoher Schnittstellenkomplexität, erheblichem Mapping-Aufwand und begrenzten Möglichkeiten zur zentralen Qualitätssteuerung (Legner and Schemm 2008; Loshin 2011).

- **Consolidation Hub**: Stammdaten werden aus unterschiedlichen Quellsystemen extrahiert und in einem zentralen Hub konsolidiert, in dem Deduplikation, Harmonisierung und Golden-Record-Erstellung stattfinden. Der Hub dient primär analytischen und Reporting-Zwecken, während die operativen Systeme mit lokalen Beständen weiterarbeiten (Otto and Hüner 2009; Loshin 2011). Qualitätsverbesserungen sind damit vor allem im analytischen Kontext sichtbar, wirken aber nicht automatisch auf operative Prozesse zurück.
- **Coexistence**: Zentrale und dezentrale Datenhaltung werden kombiniert. Der MDM-Hub hält eine qualitätsgesicherte Referenzversion der Stammdaten, gleichzeitig existieren operative Kopien in den Quellsystemen. Änderungen können sowohl zentral als auch lokal angestoßen werden und werden über Synchronisationsmechanismen abgeglichen. Dieser Ansatz verankert Datenqualitätsmanagement tief in der Architektur, setzt aber ausgefeilte Synchronisations- und Konfliktlösungsverfahren voraus (Legner and Schemm 2008; Allen and Cervo 2015).
- **Transaction Hub**: Der Hub verfolgt die konsequenteste Ausprägung des SSOT-Prinzips und wird zum führenden System für Stammdaten; Änderungen erfolgen ausschließlich im Hub und werden in Echtzeit oder nahe Echtzeit an angebundene Anwendungen propagiert. Validierungsregeln, Quality Gates und Governance-Workflows sind zentral verankert (Otto and Hüner 2009; Loshin 2011). Dies maximiert interne Konsistenz und Transparenz, erhöht jedoch die Abhängigkeit von Verfügbarkeit und Performance des Hubs und kann in Organisationen mit ausgeprägten bereichsspezifischen Anforderungen auf Widerstand stoßen (Legner and Schemm 2008; Haug et al. 2013).

Alle vier Topologien adressieren primär innerbetriebliche Datenlandschaften und setzen implizit voraus, dass eine zentrale Instanz Zielarchitektur, Standards und Rollenverteilung verbindlich vorgeben und durchsetzen kann. Für überbetriebliche Konstellationen mit autonomen Organisationen ist dieser Governance-Ansatz nur eingeschränkt übertragbar.

2.2.1.3 Data-Governance-Frameworks

Komplementär zu MDM-Architekturen beschreiben Data-Governance-Frameworks die organisatorischen Rollen, Entscheidungsdomänen und Steuerungsmechanismen für den qualitätsorientierten Umgang mit Daten (Abraham et al. 2019; Klingenberg and Weber 2025). Während MDM primär die technisch-operative Umsetzung von Stammdatenprozessen adressiert, definiert Data Governance den normativen Rahmen: wer welche Entscheidungen warum und wie trifft (Khatri and Brown 2010; Otto 2011). Die Forschung hat hierzu eine Vielzahl von Frameworks hervorgebracht, die Governance-Mechanismen, organisatorischen Scope, domänenspezifische Entscheidungsbereiche sowie Einflussfaktoren und Wirkungen strukturieren (Bernardo et al. 2024; Klingenberg and Weber 2025). Ein einheitlicher Standard hat sich nicht etabliert; die Ausgestaltung ist stark vom organisationalen Kontext und den jeweiligen Zielen geprägt (Weber et al. 2009; Vilminko-Heikkinen et al. 2017).

Besonders einschlägig sind folgende Referenzpunkte:

- **CC-CDQ-Framework**: Das am Competence Center Corporate Data Quality entwickelte Framework überträgt den Business-Engineering-Ansatz auf das unternehmensweite Datenqualitätsmanagement und unterscheidet mehrere Handlungsfelder, die auf den Ebenen

Strategie, Organisation/Prozesse und Informationssysteme verortet sind (Weber 2009; Hüner 2011a; Otto et al. 2011; Otto and Österle 2016; Lang 2023). Datenqualität wird hier als Querschnittsaufgabe verstanden.

- **DGI Data Governance Framework**: Das Framework des Data Governance Institute strukturiert Data Governance entlang von zehn Komponenten, die Fragen nach Nutzen, Gegenstand, Verantwortlichkeiten und Steuerungslogik beantworten (Bernardo et al. 2024; Klingenberg and Weber 2025). Der Fokus liegt auf einer pragmatischen, komponentenorientierten Strukturierung.
- **DAMA-DMBOK2**: Das DAMA-DMBOK2 bildet einen umfassenden Referenzrahmen für Datenmanagement und positioniert Data Governance als eines von elf Wissensgebieten (Henderson et al. 2017; Miller et al. 2025). Data Governance erscheint hier als übergreifender Führungsprozess, der Rollen, Gremien, Richtlinien und Kontrollmechanismen definiert.
- **Khatri und Brown**: Khatri and Brown (2010) strukturieren Data Governance entlang von fünf Entscheidungsdomänen: Data Principles, Data Quality, Metadata, Data Access und Data Lifecycle. Für jede Domäne definieren sie typische Entscheidungen und ordnen diese einer Verantwortungsmatrix zu. Data Governance wird damit explizit als organisatorisches – nicht primär technisches – Problem gefasst.
- **Abraham et al.**: Das konzeptionelle Framework von Abraham et al. (2019) bietet eine holistische Sicht auf Data Governance und unterscheidet unter anderem Governance Mechanisms, Organizational Scope, Data Scope, Domain Scope, Antecedents und Consequences. Es ist für die vorliegende Arbeit besonders relevant, weil es eine explizite Einordnung interorganisationaler Data Governance ermöglicht.

Insgesamt setzen die betrachteten Frameworks unterschiedliche Schwerpunkte, adressieren aber wiederkehrende Bausteine: Governance-Mechanismen, organisatorischen Scope, domänenspezifische Entscheidungsbereiche sowie Einflussfaktoren und Wirkungen (Abraham et al. 2019; Klingenberg and Weber 2025).

2.2.1.4 Rollenmodelle und Organisationsstrukturen

Über die verschiedenen Frameworks hinweg zeigt sich ein vergleichsweise konsistentes Data-Stewardship-Modell, das die strategische, taktische und operative Steuerung von Datenaufgaben hierarchisch abbildet (Otto et al. 2011; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Klingenberg and Weber 2025). In der Praxis wird dieses Modell häufig auf vier Ebenen konkretisiert: exekutive, strategische, taktische und operative Ebene; ergänzt wird es teilweise um spezifische Rollen in interorganisationalen Kontexten (Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023).

- **Exekutive Ebene**: Executive Sponsor und Chief Data Officer sichern strategische Ausrichtung, Priorität und Finanzierung.
- **Strategische Ebene**: Data Owner und zentrale Gremien – etwa Data Governance Councils oder Master Data Boards – definieren Regeln, Standards und Qualitätsanforderungen.
- **Taktische Ebene**: Data-Governance-Manager, Corporate Data Stewards oder Data Offices koordinieren Governance-Aktivitäten und übersetzen strategische Vorgaben in Programme und Verfahren.

- **Operative Ebene**: Business Data Stewards, Technical Data Stewards, Data Maintainer und Datennutzende wirken an Erfassung, Pflege, technischer Nutzbarmachung und Rückmeldung mit.

Für interorganisationale Szenarien werden diese Rollen um überbetriebliche Funktionen ergänzt, etwa Data Space Coordinators, Data Space Boards oder organisationsübergreifende Working Teams (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Eine zentrale Herausforderung besteht dabei in der klaren Zuordnung von Kompetenzen und Rechenschaftspflichten sowie in der Vermeidung von Überschneidungen und Kompetenzkonflikten. Instrumente wie RACI-Matrizen oder das AKV-Modell können diese Zuordnung unterstützen (Schemm 2009; Treder 2023; Klingenberg and Weber 2025).

Insgesamt zeigen die betrachteten Frameworks und Rollenmodelle, dass Data Governance und MDM in hohem Maße organisationsgestalterische Aufgaben darstellen. Zugleich wird deutlich, dass der überwiegende Teil der Frameworks intraorganisational ausgerichtet ist; Mechanismen für interorganisationale, föderierte Governance-Strukturen bleiben bislang unterentwickelt.

2.2.1.5 Limitationen für interorganisationale Kontexte

Bei der Übertragung der beschriebenen MDM-Architekturen und Data-Governance-Frameworks auf überbetriebliche Konstellationen – etwa Produktdatennetze zwischen Herstellern, Distributoren, Handelsunternehmen und Logistikdienstleistern – zeigen sich grundlegende strukturelle und konzeptionelle Grenzen (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a).

- **Zentralisiertes Steuerungsmodell**: Die analysierten Ansätze unterstellen ein Organisationsmodell mit zentraler Leitungsinstanz, die Standards, Rollen und Prozesse verbindlich definieren und durchsetzen kann (Weber et al. 2009; Abraham et al. 2019). In Netzwerken rechtlich selbstständiger Organisationen existiert eine solche Autorität jedoch nicht.
- **Fehlende relationale Governance-Mechanismen**: Die Frameworks beschreiben strukturelle Rollen, formale Gremien und Compliance-Policies, adressieren aber nur begrenzt relationale Mechanismen – etwa Vertrauen, Reputation oder Reziprozität –, die in Kooperationen ohne zentrale Autorität entscheidend sind (Argyres et al. 2019; Kvale and Pharo 2021).
- **Asymmetrische Kosten-Nutzen-Verteilung**: Die Quantifizierung des Wertbeitrags von MDM- und Governance-Initiativen ist bereits innerhalb einer Organisation anspruchsvoll; im überbetrieblichen Kontext verschärft sich dies zusätzlich, weil Kosten und Nutzen gemeinsamer Maßnahmen häufig ungleich verteilt sind (Schepker et al. 2013; Otto et al. 2022).
- **Rudimentäre föderierte Governance**: Rollen- und Entscheidungsstrukturen sind in etablierten Frameworks primär innerhalb einer Organisation verankert. Offen bleibt, wie Verantwortung, Entscheidungsrechte und Eskalationspfade in Verbünden mehrerer Organisationen auszugestalten sind, die jeweils eigene Strategien, IT-Landschaften und Compliance-Anforderungen haben (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

Diese Limitationen markieren den Punkt, an dem klassische MDM- und Data-Governance-Ansätze für den hier verfolgten Forschungsgegenstand an Reichweiten- und Geltungsgrenzen stoßen.

2.2.1.6 Synthese: Forschungslücke und Anknüpfungspunkt

Zusammenfassend zeigt sich, dass etablierte MDM-Architekturen und Data-Governance-Frameworks primär für intraorganisationale Kontexte konzipiert sind. Spezifische Mechanismen für föderierte, überbetriebliche Governance-Strukturen bei geteilter Datenverantwortung sind bislang nur in Ansätzen vorhanden. Die Gestaltung interorganisationaler Data Governance und die technische wie organisatorische Koordination von Produktstammdatenqualität in Netzwerken rechtlich autonomer Partner bilden damit einen zentralen theoretischen Anknüpfungspunkt für die vorliegende Dissertation (Schäffer and Stelzer 2017a; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023).

Abb. 2-2 verdichtet diesen Befund, indem sie die vier klassischen MDM-Architekturen entlang zweier Kriterien positioniert: auf der x-Achse den Geltungsbereich der Governance von intraorganisational bis überbetrieblich bzw. föderiert und auf der y-Achse den Grad der Integration von DQM-Prinzipien in die MDM-Architektur von gering bis hoch. Die Darstellung macht sichtbar, dass keine der etablierten MDM-Topologien gleichzeitig einen überbetrieblichen, föderierten Governance-Geltungsbereich und eine hohe operative Verankerung von Datenqualitätsmechanismen erreicht. Der rechts oben markierte Bereich verweist damit nicht auf eine bestehende Architekturklasse, sondern auf die theoretische Leerstelle bzw. den Forschungs- und Gestaltungsraum, in dem die xDQ-Plattform verortet wird.

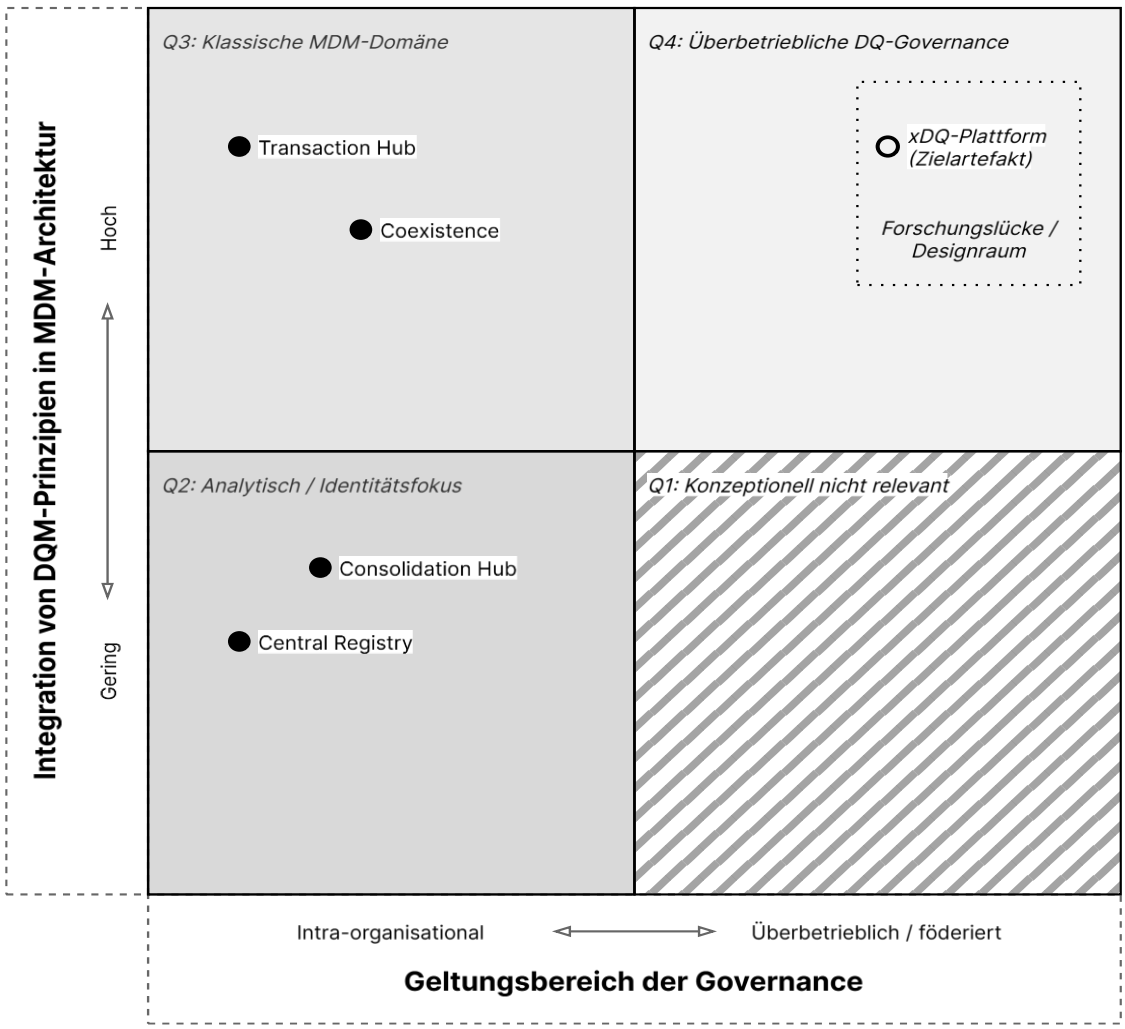


Abb. 2-2: MDM-Architekturen nach Governance-Geltungsbereich und DQM-Integration

Der gestrichelt markierte Bereich in Q4 kennzeichnet die theoretische Leerstelle bzw. den Forschungs- und Gestaltungsraum, der durch klassische MDM-Topologien nicht abgedeckt wird. Der offene Kreis markiert die Zielposition der xDQ-Plattform innerhalb dieses Bereichs.

Die vier Quadranten der Abbildung lassen sich wie folgt lesen:

- **Q1 – Konzeptionell nicht relevant**: Der rechts unten liegende Quadrant beschreibt ein konzeptionell widersprüchliches Szenario: eine überbetriebliche bzw. föderierte Governance ohne substanzielle Verankerung von DQM-Prinzipien. Eine solche Kombination würde weder belastbare Qualitätskoordination noch eine tragfähige föderierte Steuerung ermöglichen (vgl. Weber et al. 2009a). Der Quadrant bleibt daher zu Recht leer bzw. schraffiert.
- **Q2 – Analytisch / Identitätsfokus**: Im links unten liegenden Quadranten sind Central Registry und Consolidation Hub verortet. Beide Topologien bleiben intraorganisational und integrieren DQM-Prinzipien nur begrenzt. Die Central Registry fokussiert Identitätsmatching und Metadatenverwaltung; der Consolidation Hub stärkt Harmonisierung und Validierung, jedoch primär im analytischen Kontext. Qualitätsverbesserungen wirken damit nur eingeschränkt auf operative Quellsysteme zurück (Legner and Schemm 2008; Loshin 2011).
- **Q3 – Klassische MDM-Domäne**: Der links oben liegende Quadrant wird durch Coexistence und Transaction Hub repräsentiert. Diese Topologien verankern Qualitätsregeln, Deduplikationsprozeduren und Quality Gates tief in der MDM-Architektur und erreichen damit eine hohe bis sehr hohe DQM-Integration (Legner and Schemm 2008; Haug et al. 2013). Zugleich bleibt ihr Governance-Geltungsbereich auf eine einzelne Organisation beschränkt. Für überbetriebliche Szenarien kollidiert diese Zentralität mit den Autonomieansprüchen unabhängiger Partner.
- **Q4 – Überbetriebliche DQ-Governance als Zielposition**: Der rechts oben liegende Quadrant markiert die theoretische Zielposition der vorliegenden Arbeit. Er steht für einen überbetrieblichen, föderierten Governance-Geltungsbereich bei gleichzeitig hoher Integration von DQM-Prinzipien. Genau diese Kombination wird von den klassischen MDM-Topologien nicht erreicht. Der gestrichelt hervorgehobene Bereich „Forschungslücke / Designraum“ macht sichtbar, dass hier eine systematische Leerstelle besteht. Die dort verortete xDQ-Plattform ist folglich nicht als weitere Variante klassischer MDM-Architekturen zu verstehen, sondern als konzeptionelle Antwort auf genau dieses Spannungsfeld: Qualitätsmechanismen sollen organisationsübergreifend wirksam werden, ohne dass die Autonomie der beteiligten Akteure aufgehoben wird (Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022).

Die Abbildung macht damit eine zentrale theoretische Spannung sichtbar: Hohe operative Verankerung von Datenqualitätsmechanismen und föderierte Governance bei gleichzeitiger Wahrung organisatorischer Autonomie werden von etablierten MDM-Topologien nicht gemeinsam eingelöst. Genau diese Leerstelle bildet den Anknüpfungspunkt der vorliegenden Dissertation.

Vor diesem Hintergrund rücken im folgenden Abschnitt die Koordinationstheorie sowie organisations- und institutionenökonomische Ansätze in den Mittelpunkt. Sie dienen dazu, jene strukturellen Mechanismen zu identifizieren, mit denen sich stabile und anreizkompatible Governance-Strukturen in Netzwerken autonomer Akteure gestalten lassen, und liefern damit die theoretischen Grundlagen für RQ1 – Koordination und Vereinbarungen (Regelklarheit und Verbindlichkeit) sowie RQ2 – Prüfen und Überwachen (Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit; vgl. Abschn. 1.2).

2.2.2 Koordinationstheorie und Kollaborationsmodelle

Überbetriebliche Produktstammdatenqualität ist nicht allein eine Frage technischer Infrastruktur, sondern vor allem ein Koordinations- und Governanceproblem zwischen autonomen Organisationen. Die in Abschnitt 2.2.1 analysierten MDM-Architekturen und Data-Governance-Frameworks adressieren primär intraorganisationale Kontexte und setzen hierarchische Steuerungsstrukturen voraus. Für Netzwerke rechtlich selbstständiger Akteure greifen sie daher nur begrenzt. Im Folgenden werden Koordinationstheorie, Transaktionskostentheorie, Organisationstheorie und institutionenökonomische Ansätze herangezogen, um zu erklären, unter welchen Bedingungen autonome Organisationen stabil kooperieren können und wie föderierte Governance-Strukturen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität theoretisch zu begründen sind.

2.2.2.1 Koordinationstheorie und Abhängigkeiten in überbetrieblichen Datenprozessen

Die Koordinationstheorie bietet einen analytischen Rahmen für die Analyse verteilter Verantwortung (vgl. Anhang A.4.4.2.2). Koordination wird dort als Verwaltung von Abhängigkeiten (dependencies) zwischen Aktivitäten verstanden, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen (vgl. Abschn. 2.1.4, Def. 2-7). Obwohl die Koordinationstheorie grundsätzlich mehrere Abhängigkeitstypen unterscheidet, thematisiert der Großteil der domänenspezifischen Literatur zu überbetrieblichen Produktstammdaten explizit vor allem flow dependencies und sharing dependencies (Malone and Crowston 1994; Legner and Schemm 2008; Schemm 2009). Timing dependencies treten häufig als implizite Prozessanforderung auf. Für die hier verfolgte Argumentation werden dennoch alle drei Typen berücksichtigt, weil sie gemeinsam ein präzises Bild der Koordinationsproblematik im organisationsübergreifenden Produktdatenaustausch ergeben.

- **Flow Dependencies (Flussabhängigkeiten)** beschreiben sequenzielle Abhängigkeiten, bei denen das Ergebnis einer Aktivität als Input für die nachfolgende Aktivität dient. Für Produktstammdaten bedeutet dies etwa, dass Informationen vom Hersteller über Distributoren und Händler bis zu nachgelagerten Nutzenden weitergereicht werden. Fehler oder Verzögerungen in vorgelagerten Schritten wirken sich damit auf alle nachgelagerten Prozesse aus.
- **Sharing Dependencies (Ressourcenteilungsabhängigkeiten)** entstehen, wenn mehrere Akteure auf dieselbe Ressource zugreifen oder dieselben Datenbestände nutzen. Hersteller, Händler, Marktplätze und Dienstleister greifen auf denselben Produktdatensatz zu, interpretieren ihn jedoch unter Umständen unterschiedlich oder verändern ihn parallel. Daraus entstehen Konflikte, Inkonsistenzen und Unklarheiten über Zuständigkeiten.
- **Timing Dependencies (zeitliche Abhängigkeiten)** beschreiben Anforderungen an Synchronisation und rechtzeitige Verfügbarkeit. Produktinformationen müssen etwa vor Saisonstarts, Produkteinführungen oder regulatorischen Stichtagen in allen relevanten Kanälen aktuell vorliegen; sicherheitsrelevante Änderungen müssen organisationsübergreifend rechtzeitig wirksam werden.

Zur Bewältigung solcher Abhängigkeiten identifiziert die Koordinationstheorie drei grundlegende Koordinationsmechanismen (Malone and Crowston 1994; Crowston 1997):

1. **Standardisierung (standardization)** reduziert Koordinationsaufwand durch vordefinierte Regeln, Prozesse und Schnittstellen. Dazu zählen etwa Identifikationsstandards wie

GTIN/GLN, Austauschformate, Artikelanlageprozesse oder standardisierte Validierungsregeln. Standardisierung adressiert insbesondere Flow- und Sharing-Abhängigkeiten, weil Datenformate, Übergabepunkte und Verantwortlichkeiten expliziter gefasst werden. Sie erhöht Konsistenz und reduziert Interpretationsspielräume, geht jedoch mit Einführungs- und Anpassungsaufwänden sowie einer geringeren Flexibilität der Beteiligten einher (Turowski 2001; Ménard 2017; Zimmermann and Schäffer 2023).

2. **Gegenseitige Abstimmung (mutual adjustment)** erfolgt über direkte Kommunikation und Verhandlung zwischen den beteiligten Akteuren, etwa in bilateralen Abstimmungen oder in gemeinsamen Gremien. Dieser Mechanismus ist besonders dort relevant, wo standardisierte Regeln nicht ausreichen – etwa bei Sonderfällen, semantischen Konflikten oder zeitkritischen Ausnahmesituationen. Gegenseitige Abstimmung ist jedoch ressourcenintensiv und skaliert in großen Netzwerken nur begrenzt (Crowston 1997; Schäffer and Stelzer 2017a).
3. **Direkte Überwachung (direct supervision)** konzentriert Koordination auf eine zentrale oder neutrale Instanz, die Regeln überwacht, Konflikte adressiert und die Einhaltung von Qualitätsstandards sicherstellt. In innerbetrieblichen Kontexten kann dies etwa ein Chief Data Officer oder ein Data Office sein, in Netzwerken dagegen eher ein Plattformbetreiber, eine koordinierende Stelle oder ein gemeinsames Gremium. Direkte Überwachung erleichtert die Kontrolle über alle Dependency-Typen, setzt aber Mandat, Akzeptanz oder vertraglich abgesicherte Eingriffsmöglichkeiten voraus (Otto et al. 2022).

In der Praxis werden diese Mechanismen typischerweise kombiniert eingesetzt: Standardisierung bildet den strukturellen Grundrahmen, gegenseitige Abstimmung adressiert Ausnahmen und Sonderfälle, und direkte Überwachung sichert Nachvollziehbarkeit, Konfliktlösung und Regelbefolgung. Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität ist diese Kombination deshalb zentral, weil weder technische Standards allein noch rein bilaterale Abstimmung ausreichen, um konsistente Qualitätsniveaus in verteilten Netzwerken dauerhaft sicherzustellen.

Je nach Abhängigkeitstyp treten dabei unterschiedliche Fehlermuster auf:

- Im Bereich der **Sharing Dependencies** treten vor allem Inkonsistenzgefahren, Verantwortungsdiffusion, parallele Änderungen und Fehlerausbreitung auf. Werden gemeinsame Datenbestände ohne klare Rollen- und Regelstruktur genutzt, entstehen konkurrierende Änderungen und widersprüchliche Datenversionen; zugleich bleibt oft unklar, wer für Korrektur und Rückmeldung zuständig ist.
- Im Bereich der **Flow Dependencies** zeigt die Abbildung, wie Fehler entlang der Lieferkette fortgeschrieben werden. Fehlende oder unvollständige Produktstammdaten beim Hersteller wirken sich auf Distributoren und Händler aus, führen zu Informationsverlusten, Verzögerungen und schließlich zu Fehlerwirkungen beim Kunden. Damit wird deutlich, dass Datenqualität nicht nur lokal, sondern entlang ganzer Prozessketten relevant ist.
- Im Bereich der **Timing Dependencies** steht die rechtzeitige Synchronisation im Vordergrund. Nicht synchronisierte Stammdaten, verspätete Datenpflege, verzögerte Warnungen oder fehlende Verfügbarkeit zu einem definierten Startzeitpunkt verdeutlichen, dass Datenqualität immer auch eine Frage des richtigen Zeitpunkts ist. Gerade in saisonalen, regulatorischen oder sicherheitskritischen Kontexten wird Koordination damit zu einer Zeitfrage

Abb. 2-3 vbündelt diese Koordinationsproblematik für überbetriebliche Produktstammdaten entlang der drei Abhängigkeitstypen und visualisiert die zugehörigen Fehlermuster in einem gemeinsamen Bezugsmodell.

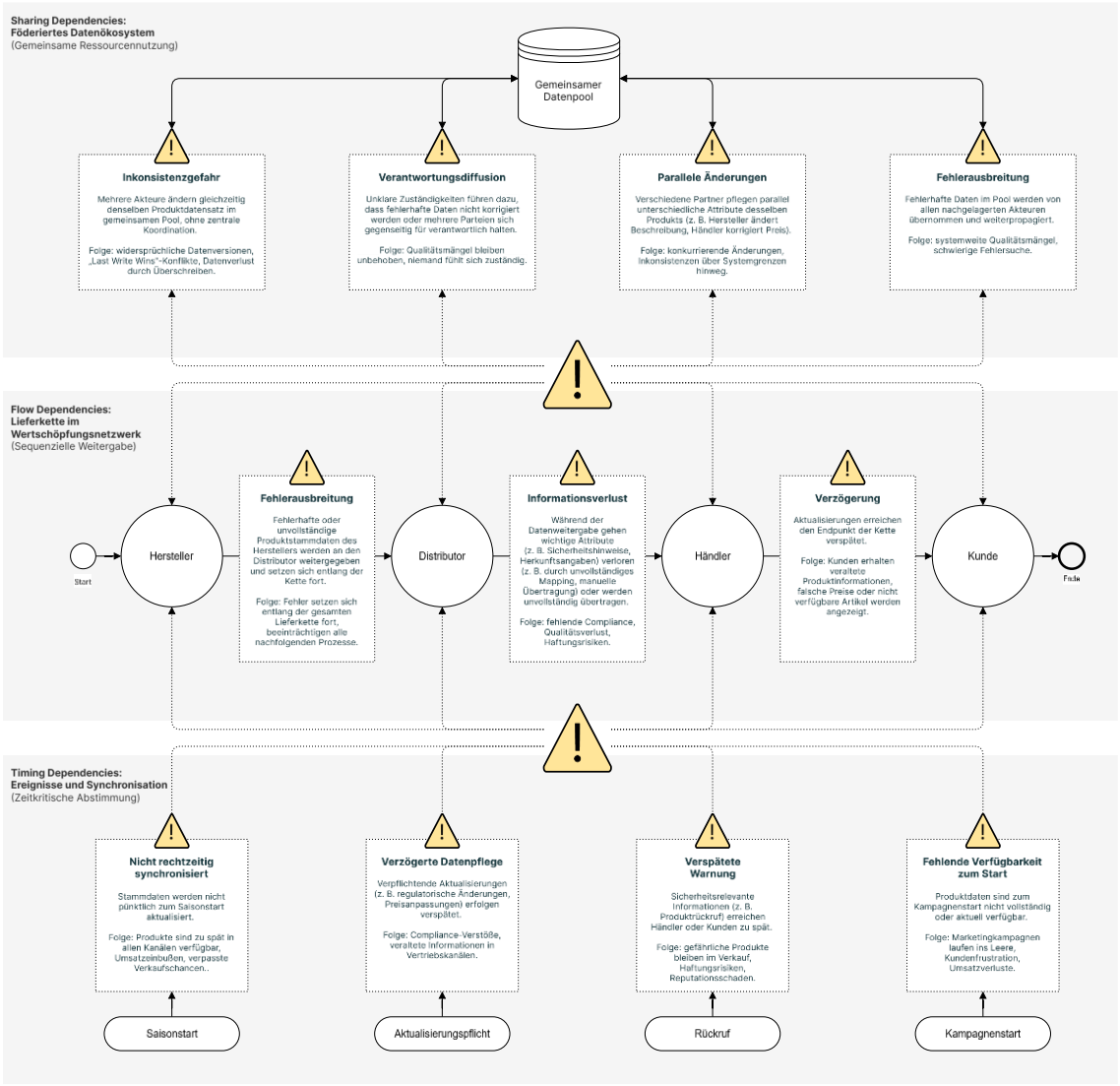


Abb. 2-3: Analytisches Bezugsmodell von Koordinationsabhängigkeiten und Fehlerquellen

Die Abbildung unterstreicht damit zweierlei. Erstens entstehen Qualitätsprobleme in überbetrieblichen Datenprozessen nicht nur aus fehlerhaften Dateninhalten, sondern aus unzureichend gestalteten Abhängigkeits- und Abstimmungsstrukturen. Zweitens verlangt jede der drei Abhängigkeitsformen nach einer spezifischen, aber kombinierbaren Koordinationsantwort: Standardisierung adressiert wiederkehrende und strukturell ähnliche Fälle, gegenseitige Abstimmung ist für Ausnahmen und Konflikte erforderlich, und direkte bzw. neutrale Überwachung schafft Transparenz, Durchsetzung und Fairness im Netzwerk. Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität folgt daraus, dass tragfähige Netzwerk-Governance nur im Zusammenspiel dieser Mechanismen verstanden werden kann. Überbetriebliche Produktstammdatenqualität ist daher primär als Koordinationsproblem zu begreifen und nicht lediglich als Frage technischer Systemkopplung (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2017a; Otto et al. 2022).

Im weiteren Verlauf dient Abb. 2-3 als analytischer Referenzrahmen, um typische Governance- und Abstimmungsdefizite in interorganisationalen Datenprozessen systematisch einzuordnen und ihre Relevanz für den weiteren Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation sichtbar zu machen.

2.2.2.2 Transaktionskostentheorie und Governance-Strukturen

Während die Koordinationstheorie beschreibt, wie Aktivitäten aufeinander abgestimmt werden, erklärt die Transaktionskostentheorie, warum unter bestimmten Bedingungen bestimmte Governance-Strukturen gewählt werden (Williamson 1985; Schepker et al. 2013; Ménard 2017). Sie betrachtet Markt, Hierarchie und hybride Arrangements als alternative Modalitäten zur Gestaltung von Transaktionen und geht davon aus, dass wirtschaftliche Austauschbeziehungen nicht nur Produktionskosten, sondern auch Transaktionskosten verursachen. Dazu zählen insbesondere Kosten der Verhandlung, Vertragsgestaltung, Überwachung, Durchsetzung und Anpassung von Vereinbarungen (Schepker et al. 2013; Ménard 2017).

Das zentrale *alignment principle* der Transaktionskostentheorie besagt, dass Governance-Strukturen dann effizient sind, wenn sie zu den Eigenschaften der jeweiligen Transaktion passen und die damit verbundenen Transaktionskosten minimieren (Williamson 1985; Schepker et al. 2013; Ménard 2017). Drei Transaktionsattribute sind dafür besonders relevant:

- **Spezifität der Investitionen (asset specificity)**: Je spezifischer die Investitionen ausfallen – etwa in branchenspezifische Datenmodelle, gemeinsame Plattformen, Produktinformationssysteme oder abgestimmte Integrationslogiken –, desto höher sind Bindungseffekte und vertragliche Risiken (Ménard 2017).
- **Unsicherheit (uncertainty)**: Unsicherheit erhöht die Transaktionskosten sowohl in exogener Form, etwa durch regulatorische Änderungen oder technologische Umbrüche, als auch in endogener Form, etwa durch opportunistisches Verhalten von Partnern oder unklare Verantwortlichkeiten (Schepker et al. 2013; Ménard 2017).
- **Frequenz (frequency)**: Wiederkehrende Transaktionen begünstigen grundsätzlich routinisierte und standardisierte Austauschbeziehungen. Wenn bei hoher Frequenz zugleich Anpassungen, Ausnahmen oder Abstimmungserfordernisse auftreten, können Verzögerungen, Verhandlungen und strategisches Feilschen jedoch erhebliche Zusatzkosten verursachen (Schepker et al. 2013; Ménard 2017).

Aus dieser Perspektive lassen sich drei idealtypische Governance-Strukturen unterscheiden:

- **Markt (spot market)**: Koordination erfolgt dezentral über Preise und Wettbewerb. Für Produktstammdaten würde dies tendenziell zu Datensilos, Inkonsistenzen und geringer gemeinsamer Qualitätsverantwortung führen, da jede Organisation primär ihre eigene Perspektive optimiert (Schemm 2009; Klingenberg and Weber 2025; Lehner 2025).
- **Hierarchie (unified firm)**: Entscheidungen erfolgen über zentrale Anweisung und organisatorische Autorität. Dies kann innerhalb integrierter Unternehmen effizient sein, ist für Netzwerke rechtlich eigenständiger Organisationen jedoch nur begrenzt anschlussfähig (Schepker et al. 2013; Klingenberg and Weber 2025).
- **Hybride Strukturen (Netzwerke, Partnerschaften)**: Koordination erfolgt über eine Kombination aus Verträgen, Standards, gegenseitiger Abstimmung und sozialen Mechanismen. Autonomie bleibt erhalten, zugleich werden bestimmte Aktivitäten verbindlich koordiniert (Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013; Ménard 2017).

Für überbetriebliche Produktstammdaten sind solche **hybriden Strukturen** die relevante Governance-Form. Der Austausch von Produktstammdaten ist typischerweise durch wiederkehrende Interaktionen, erhebliche Integrationsaufwände, semantische Abstimmungsbedarfe und asymmetrische Risiken geprägt. Weder ein reines Marktmodell noch

eine hierarchische Zentralsteuerung erscheint daher angemessen. Vielmehr müssen Kooperationsbeziehungen so gestaltet werden, dass zentrale Koordination dort erfolgt, wo sie zur Sicherung von Qualität, Konsistenz und Verlässlichkeit notwendig ist, während operative Verantwortung bei den beteiligten Organisationen verbleibt (Legner and Schemm 2008; Huber 2014; Otto et al. 2022).

Für den hier untersuchten Gegenstandsbereich macht die Transaktionskostentheorie damit drei Punkte sichtbar. Erstens sind überbetriebliche Produktstammdaten nicht nur technische Objekte, sondern Gegenstand wiederkehrender Austauschbeziehungen mit eigenständigen Koordinations- und Überwachungskosten. Zweitens sind Governance-Strukturen dann tragfähig, wenn sie Unsicherheit reduzieren, Spezifität absichern und Anpassungsfähigkeit ermöglichen. Drittens gewinnen jene Mechanismen an Bedeutung, die Transaktionskosten in kooperativen Arrangements senken. Dazu zählen insbesondere klare und belastbare Vereinbarungen über Qualitätsanforderungen, Verantwortlichkeiten, Haftung und Kostenverteilung; standardisierte Identifikations- und Austauschregeln, die Such- und Integrationskosten reduzieren; Vertrauens- und Reputationsmechanismen, die Überwachungsaufwände verringern; sowie neutrale oder gemeinsam legitimierte Governance-Instanzen, die Konflikte moderieren und Durchsetzungskosten begrenzen (Williamson 1985; Schepker et al. 2013; Baghi et al. 2014; Ménard 2017; Argyres et al. 2019; Kvale and Pharo 2021; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

Die Transaktionskostentheorie liefert damit einen wichtigen Erklärungsrahmen dafür, warum föderierte Governance-Strukturen im Kontext überbetrieblicher Produktstammdaten weder rein technisch noch rein organisatorisch verstanden werden können. Sie erklärt jedoch vor allem, warum bestimmte Governance-Formen unter bestimmten Bedingungen plausibel sind. Wie solche Arrangements jenseits formaler Verträge durch Vertrauen, Legitimität und institutionelle Einbettung stabilisiert werden können, rückt daher im folgenden Abschnitt stärker in den Mittelpunkt.

2.2.2.3 Organisationstheorie, Institutionenökonomik und relationale Governance

Organisationstheoretische Ansätze erklären, wie Governance in Netzwerken funktionieren kann, in denen keine hierarchische Autorität zur Verfügung steht. Im Unterschied zu innerbetrieblichen Steuerungsmodellen beruhen Stabilität und Regelbefolgung hier nicht allein auf Weisung, sondern auf der Kombination formaler Regeln, sozialer Mechanismen und wechselseitiger Abhängigkeiten (Ahrne and Brunsson 2011; Schepker et al. 2013; Jargals and Karger 2021; Otto et al. 2022).

Sydow et al. (2015) identifizieren für Netzwerke vier zentrale Governance-Mechanismen:

- **Regeln und Verträge**, die Rollen, Verantwortlichkeiten und Qualitätsanforderungen festlegen, etwa in Data-Sharing-Agreements, Qualitätssicherungsvereinbarungen oder Service Level Agreements.
- **Partizipation an Entscheidungsprozessen**, etwa über gemeinsame Gremien wie Steering Committees oder Data-Space-Boards, die Regeln und Standards legitimieren.
- **Soziale Kontrolle und Reputation**, bei denen Netzwerkpartner beobachten, wer Standards einhält, kooperatives Verhalten honorieren und Abweichungen sanktionieren.

- **Ressourcentransfers und gegenseitige Abhängigkeit**, die sicherstellen, dass der Nutzen aus der Zusammenarbeit die Kosten partieller Autonomiereduktion[13] übersteigt.

Die Institutionenökonomik nach North (1990) ergänzt diese Perspektive um die Unterscheidung zwischen formalen und informellen Institutionen. Formale Regeln umfassen Gesetze, Verträge, Standards und regulatorische Vorgaben; informelle Normen umfassen Branchenpraktiken, Vertrauensnetzwerke und kulturelle Erwartungen. Beide Ebenen wirken zusammen, um Unsicherheit zu reduzieren und opportunistisches Verhalten zu begrenzen (North 1990; Grafton and Mundy 2017). Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität bedeutet dies: Formale Institutionen definieren, welche Daten in welcher Qualität, Struktur und Frequenz bereitzustellen sind und welche Konsequenzen bei Nichteinhaltung drohen; informelle Normen – etwa langfristige Geschäftsbeziehungen, gemeinsame Brancheninitiativen oder geteilte Qualitätsverständnisse – erleichtern kooperatives Verhalten auch dort, wo Verträge unvollständig bleiben (Argyres et al. 2019; Kvale and Pharo 2021).

Damit diese formalen und informellen Institutionen praktisch wirksam werden, bedarf es konkreter Koordinationsinstrumente. Eine zentrale Rolle spielen dabei Boundary Objects[14] wie gemeinsame Produktklassifikationen, Identifikationsschemata oder Datenmanagementpläne. Sie fungieren als Übersetzungs- und Koordinationsmedien zwischen heterogenen Akteuren und reduzieren Interpretations- und Abstimmungsaufwand (Kramberg and Heinzl 2021; Kvale and Pharo 2021). GS1-Standards können in diesem Sinn als Boundary Objects verstanden werden, weil sie es Herstellern, Händlern und weiteren Partnern ermöglichen, Produkte über Organisationsgrenzen hinweg identisch zu identifizieren und in einem gemeinsamen semantischen Rahmen zu beschreiben. Der Nutzen solcher Grenzobjekte liegt nicht nur in Standardisierung, sondern vor allem darin, dass sie trotz unterschiedlicher lokaler Perspektiven eine belastbare gemeinsame Referenz bereitstellen.

Ergänzend regelt das Subsidiaritätsprinzip die strukturelle Verteilung von Entscheidungskompetenzen. Es bietet eine normative Leitlinie für die Aufgabenverteilung zwischen zentralen und dezentralen Einheiten: Aufgaben sollten nur dann zentral wahrgenommen werden, wenn sie auf lokaler Ebene nicht wirksam oder konsistent erfüllt werden können (Weber et al. 2009; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2019; Treder 2023). Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität folgt daraus, dass zentrale Mechanismen – etwa gemeinsame Standards, Zertifizierungs- oder Prüfprozesse – dort eingesetzt werden sollten, wo sie Konsistenz, Vergleichbarkeit und Transparenz sichern, während domänenspezifische Verantwortung und lokale Gestaltungsfreiheit dezentral verbleiben.

Insgesamt machen institutionenökonomische und organisationstheoretische Ansätze in Verbindung mit Boundary Objects und dem Subsidiaritätsprinzip deutlich, dass föderierte

---

[13] Autonomiereduktion bezeichnet die bewusste Einschränkung lokaler Entscheidungs- und Handlungsbefugnisse zugunsten einer übergeordneten Steuerung, um organisationsübergreifend konsistente Regeln, Daten und Qualitätsstandards zu sichern (Schemm 2009; Treder 2023). Sie zeigt sich etwa dann, wenn Partner gemeinsame Vorgaben zu Identifikatoren, Pflichtfeldern oder Qualitätsprüfungen akzeptieren müssen (Otto and Österle 2016).

[14] Boundary Objects – teilweise als Grenzobjekte bezeichnet – sind Artefakte wie Modelle, Dokumente oder Datenschemata, die unterschiedlichen Akteuren trotz verschiedener Perspektiven als gemeinsame Referenz für Abstimmung und Kooperation dienen (Kvale and Pharo 2021). Im Kontext überbetrieblicher Produktstammdaten können etwa gemeinsame Klassifikationen, Identifikationsschemata oder Attributdefinitionen diese Funktion übernehmen (Balzert 2009; Balzert 2022).

Governance drei komplementäre Ebenen erfordert: erstens formale Regelwerke und informelle Vertrauensmechanismen, zweitens gemeinsame Koordinationsinstrumente wie Standards und Klassifikationen und drittens eine Aufgabenverteilung, die Konsistenz mit lokaler Autonomie verbindet. Hybride Governance-Arrangements – also Kombinationen zentraler und dezentraler Elemente – sind daher erforderlich, um Opportunismus zu begrenzen und zugleich die Handlungs- und Innovationsfähigkeit der beteiligten Partner zu erhalten (Ménard 2017; Argyres et al. 2019; Otto et al. 2022).

2.2.2.4 Föderierte Governance-Mechanismen

Aus den vorangegangenen theoretischen Perspektiven – Koordinationstheorie, Transaktionskostentheorie, Organisationstheorie und Institutionenökonomik – lässt sich föderierte Governance als hybride Governance-Form ableiten, die gemeinsame Standards und übergreifende Regeln mit dezentraler Autonomie verbindet (Weber et al. 2009; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Ihr Kern besteht darin, organisationsübergreifende Koordination zu ermöglichen, ohne Daten, Entscheidungen und Verantwortlichkeiten vollständig bei einer zentralen Instanz zu bündeln.

Für überbetriebliche Datenökosysteme bedeutet dies, dass Governance-Mechanismen drei Ebenen umfassen müssen: strukturelle Elemente wie gemeinsame Standards, Rollenmodelle und Gremien; technische Enabler wie föderierte Identity- und Access-Management-Konzepte, maschinenlesbare Policies, Data Lineage und dezentrale Prüfpunkte; sowie vertragliche Instrumente, mit denen Qualitätsanforderungen, Verantwortlichkeiten und Eskalationslogiken organisationsübergreifend verbindlich gefasst werden können (Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

Moderne Architekturparadigmen konkretisieren diese Logik in unterschiedlicher Form: Data Mesh adressiert vor allem intraorganisationale föderierte Strukturen, während Data Spaces auf interorganisationale Ökosysteme mit rechtlich selbstständigen Partnern zielen (vgl. Abschn. 2.2.3). Beide Ansätze zeigen, dass föderierte Governance nur dann tragfähig wird, wenn organisatorische, technische und institutionelle Mechanismen zusammenspielen (Dehghani 2022; Otto et al. 2022).

Gleichzeitig bleiben Spannungen bestehen: Domänenautonomie steht einheitlichen Qualitätsstandards gegenüber, Vertrauen und Kontrollbedürfnis müssen austariert werden, und die Governance bilateraler wie multilateraler Beziehungen in komplexen Netzwerken ist bislang nur teilweise geklärt (Sydow et al. 2015; Grafton and Mundy 2017; Kvale and Pharo 2021; Otto et al. 2022). Föderierte Governance ist damit kein fertiges Modell, sondern ein Ordnungsprinzip für die Gestaltung organisationsübergreifender Datenökosysteme.

2.2.2.5 Synthese: Anforderungen an eine föderierte Governance

Die kombinierte Betrachtung von Koordinationstheorie, Transaktionskostentheorie, Organisationstheorie, Institutionenökonomik und föderierten Governance-Konzepten zeigt, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität einen Perspektivwechsel erfordert: weg von technisch-zentralisiertem MDM hin zu organisatorisch verteilter, föderierter Governance.

Aus dieser theoretischen Fundierung lassen sich fünf Anforderungen an föderierte Governance ableiten (Webster and Watson 2002; Hevner et al. 2004; Mayring 2022):

- **Koordination ohne zentrale Autorität**. Überbetriebliche Produktstammdaten folgen weder einem reinen Markt- noch einem reinen Hierarchiemodell, sondern hybriden Arrangements.

Standards, Abstimmung und neutrale Koordinationsinstanzen müssen daher zusammenspielen (Malone and Crowston 1994; Weber et al. 2009; Otto et al. 2022).

- **Föderierte Governance-Strukturen**. Erforderlich sind Strukturen, die zentrale Standards mit dezentralem Betrieb verbinden und Rollen, Entscheidungsrechte sowie Transparenzmechanismen organisationsübergreifend absichern (Dehghani 2022; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).
- **Qualitätssicherung über Netzwerk**. Qualitätsmechanismen müssen dezentral ansetzen und zugleich netzwerkweit anschlussfähig sein. Regeln, Prüfpunkte und Rückmeldelogiken dürfen daher nicht auf einzelne Systeme beschränkt bleiben (Allen and Cervo 2015; Abraham et al. 2019; Dehghani 2022).
- **Vertrauen, Fairness und Reziprozität**. Stabile Kooperation setzt voraus, dass Nutzen, Risiken und Verantwortlichkeiten als fair wahrgenommen werden. Datenqualität wird in Netzwerken nicht allein durch Anweisung, sondern auch durch Reputation, Gegenseitigkeit und legitime Sanktionsmechanismen gesichert (Schepker et al. 2013; Argyres et al. 2019; Kvale and Pharo 2021; Otto et al. 2022).
- **Technische und organisatorische Konvergenz**. Organisatorische Vereinbarungen und technische Enabler müssen zusammenwirken. Governance bleibt wirkungslos, wenn sie nicht in nachvollziehbare und ausführbare Mechanismen übersetzbar ist (Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

Abb. 2-4 verdichtet diese Ableitung in drei Ebenen.

Die linke Spalte („Theoretische Perspektiven“) bündelt fünf komplementäre Bezugspunkte: Die Koordinationstheorie erklärt Abhängigkeitsstrukturen und dezentrale Abstimmungsmechanismen (Malone and Crowston 1994), die Transaktionskostentheorie begründet hybride Governance-Strukturen für spezifische und unsichere Transaktionen (Williamson 1985; Ménard 2017), die Organisationstheorie erklärt Vertrauen und soziale Kontrolle in hierarchiefreien Netzwerken (Sydow et al. 2015), die Institutionenökonomik betont das Zusammenspiel formaler und informeller Regeln (North 1990), und föderierte Governance überträgt diese Perspektiven auf überbetriebliche Datenökosysteme (Weber et al. 2009; Otto et al. 2022).

Die mittlere Spalte („Anforderungen für föderierte Governance“) verdichtet diese Perspektiven zu fünf Anforderungen: (1) Koordination ohne zentrale Autorität, (2) föderierte Governance-Strukturen, (3) Qualitätssicherung über Netzwerk, (4) Vertrauen, Fairness und Reziprozität sowie (5) technische und organisatorische Konvergenz. Damit werden die theoretischen Einsichten in governancebezogene Anforderungen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität übersetzt.

Die rechte Spalte („Forschungs- und Gestaltungsraum der xDQ-Plattform“) zeigt, in welchen thematischen Feldern diese Anforderungen im weiteren Verlauf der Arbeit aufgegriffen werden: Monitoring und Prüfung, technische Infrastruktur, Rollen und Gremien sowie Koordination und Vereinbarungen. Die Abbildung markiert damit keinen fertigen Entwurf, sondern den aus den theoretischen Anforderungen abgeleiteten Forschungs- und Gestaltungsraum.

Im Hinblick auf die Forschungsfragen liegt der Schwerpunkt von RQ1 – Koordination und Vereinbarungen auf Rollen-, Regel- und Gremienstrukturen, während RQ2 – Prüfen und Überwachen stärker an netzwerkweiter Qualitätssicherung und technischer Operationalisierung ansetzt. RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit wird durch die Anforderungen an Vertrauen, Fairness, Reziprozität und technische-organisatorische Konvergenz vorbereitet.

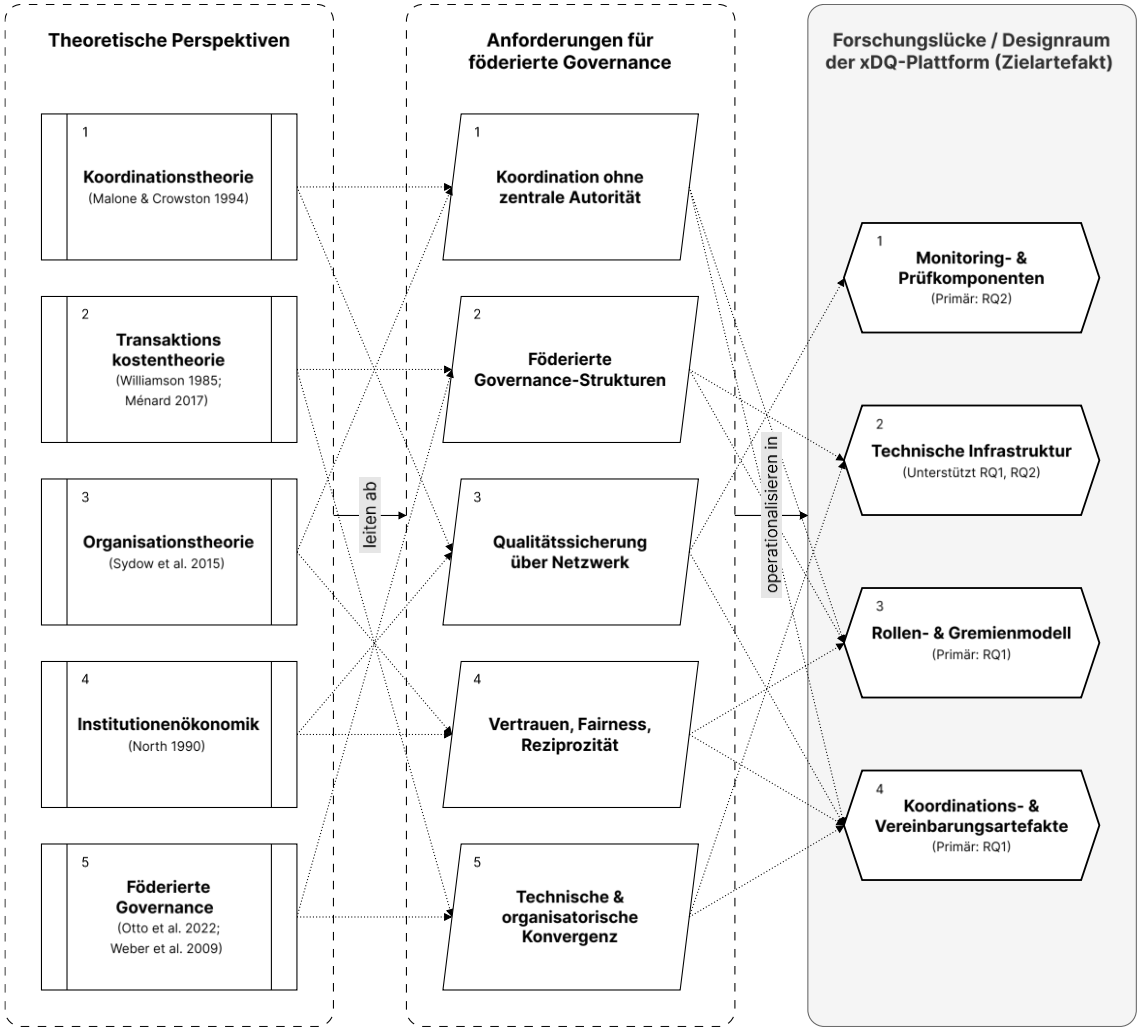


Abb. 2-4: Theoretischer Bezugsrahmen und Ableitung der xDQ-Anforderungen

Im folgenden Abschnitt 2.2.3 werden moderne föderierte Architekturparadigmen – insbesondere Data Mesh und Data Spaces – daraufhin betrachtet, wie sie diese Anforderungen architektonisch aufnehmen und welche Grenzen dabei für überbetriebliche Produktstammdatenqualität sichtbar werden.

2.2.3 Architekturparadigmen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität

Die in Abschnitt 2.2.1 betrachteten MDM- und Data-Governance-Frameworks sowie die in 2.2.2 herangezogenen Koordinations-, Transaktionskosten- und Organisationstheorien adressieren vor allem Rollen, Prozesse und Governance-Mechanismen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität (Malone and Crowston 1994; Legner and Schemm 2008; Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022). Wirksam werden diese Konzepte jedoch erst vor dem Hintergrund geeigneter System- und Architekturmodelle. Ohne passende Architektur lassen sich Qualitätsregeln nicht konsistent verankern, Verantwortlichkeiten nicht technisch absichern und Interoperabilität nur begrenzt herstellen (Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

Vor diesem Hintergrund richtet sich Abschnitt 2.2.3 auf die Frage, wie sich die in 2.2.1 und 2.2.2 etablierten Konzepte in konkrete Architekturparadigmen übersetzen. Im Fokus stehen klassische EA-/MDM-Architekturen, SOA-/API-Architekturen, Datenpool-Architekturen, Data-Mesh-

Architekturen und Data-Space-Architekturen (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Loshin 2011; Curry et al. 2022; Dehghani 2022; Otto et al. 2022). Das in L3 entwickelte SAGIO-Modell dient dabei als Ordnungsrahmen, um die Beiträge dieser Ansätze zur organisationsübergreifenden Operationalisierung von Datenqualität systematisch einzuordnen. Ziel ist es, jene architektonischen Muster herauszuarbeiten, die überbetriebliche Produktstammdatenqualität unterstützen, und zugleich die konzeptionellen Lücken sichtbar zu machen, die den weiteren Forschungs- und Gestaltungsraum prägen (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

Abb. 2-5 gibt einen Portfolio-Überblick über die betrachteten Architekturparadigmen.

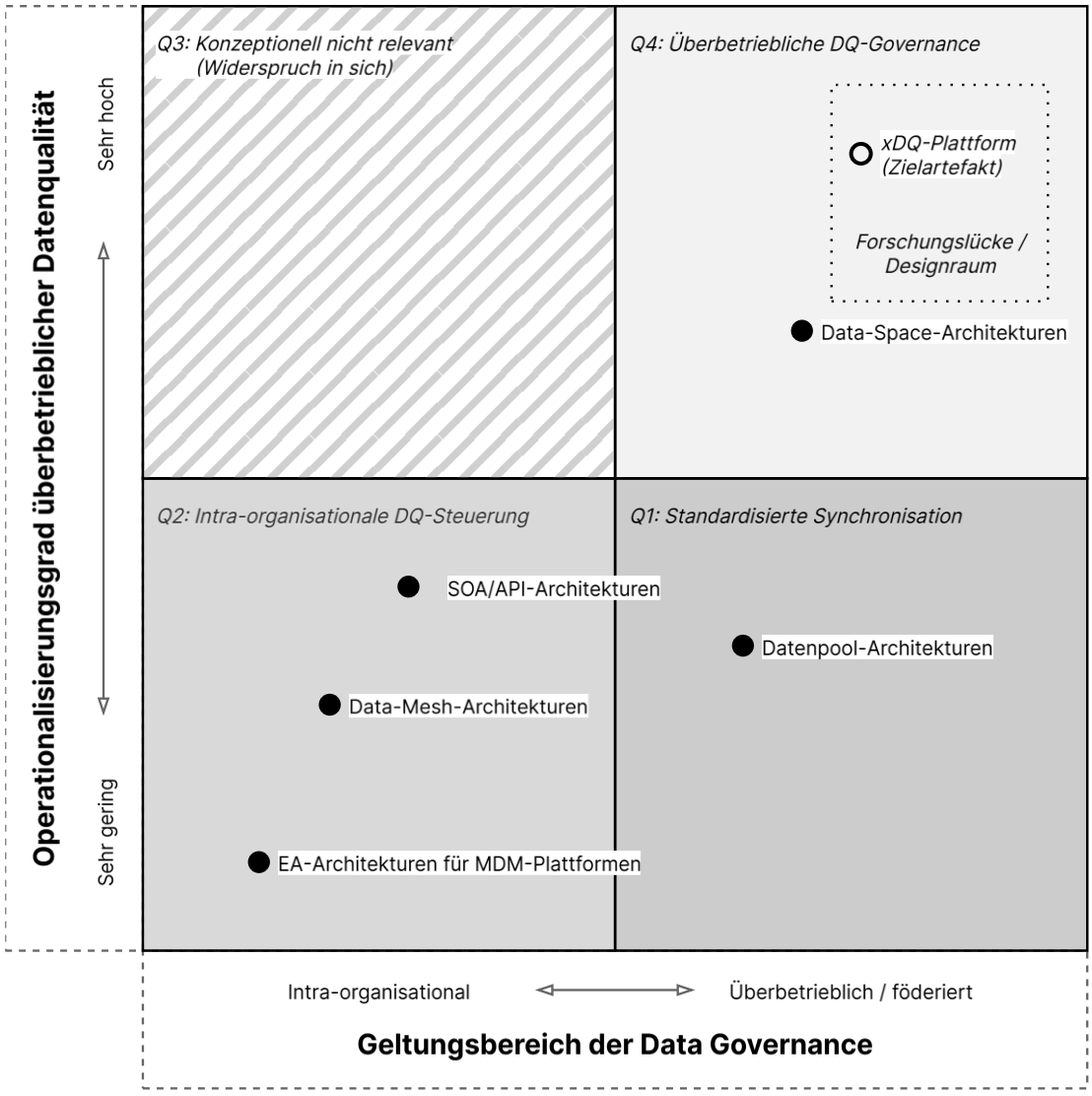


Abb. 2-5: Portfolio-Darstellung zentraler Architekturparadigmen

Die x-Achse bildet den Geltungsbereich der Data Governance von intraorganisational bis überbetrieblich bzw. föderiert ab; die y-Achse beschreibt den Operationalisierungsgrad überbetrieblicher Datenqualität. Q2 („Intraorganisationale DQ-Steuerung“) umfasst Ansätze mit innerbetrieblichem Schwerpunkt, Q1 („Standardisierte Synchronisation“) zentral vermittelte überbetriebliche Austauscharchitekturen und Q4 („Überbetriebliche DQ-Governance“) Architekturen mit föderiertem Governance-Fokus. Q3 ist als konzeptionell nicht relevant markiert, da eine rein intraorganisationale Architektur keinen hohen Operationalisierungsgrad

überbetrieblicher Datenqualität erreichen kann. Der gestrichelt markierte Bereich in Q4 kennzeichnet den Forschungs- und Gestaltungsraum, der durch bestehende Architekturparadigmen nicht hinreichend abgedeckt wird. Der offene Kreis markiert die Zielposition der xDQ-Plattform innerhalb dieses Bereichs.

Klassische EA-/MDM-Architekturen und SOA-/API-Architekturen sind daher in Q2 verortet. Datenpool-Architekturen repräsentieren Q1, weil sie standardisierte Synchronisation und Mindestprüfungen unterstützen, aber zentralpool-orientiert bleiben. Data-Mesh-Architekturen verankern Qualität stärker in den Domänen, bleiben jedoch konzeptionell überwiegend innerorganisational. Data-Space-Architekturen weisen einen hohen föderierten Governance-Geltungsbereich auf, adressieren die attributhafte, end-to-end wirksame Operationalisierung von Produktstammdatenqualität jedoch nur begrenzt. Der rechts oben markierte Zielbereich verweist damit nicht auf ein etabliertes Paradigma, sondern auf jene Leerstelle, in der die weitere Arbeit ihren Forschungs- und Gestaltungsraum verortet.

Die nachfolgenden Unterabschnitte erläutern diese Architekturparadigmen im Detail, diskutieren ihre Implikationen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität und verankern ihre Einordnung in der Literaturanalyse L3 (vgl. Anhang A.4.4). Der abschließende Syntheseabschnitt bündelt die Ergebnisse und ordnet sie in den weiteren theoretischen Lösungsraum ein.

2.2.3.1 EA-Architekturen für MDM-Plattformen

Klassische Enterprise-Architekturen bilden den etablierten Referenzrahmen für die Gestaltung betrieblicher Informationssystemlandschaften und das Management von Stammdaten innerhalb einer Organisation. Frameworks wie TOGAF oder das Zachman Framework strukturieren Informationssysteme entlang von Geschäfts-, Daten-, Anwendungs- und Technologiearchitektur (Abraham et al. 2019; Hildebrand et al. 2025; Klingenberg and Weber 2025). TOGAF beschreibt dazu einen iterativen Architekturentwicklungsprozess, während das Zachman Framework architekturrelevante Artefakte entlang unterschiedlicher Fragestellungen und Stakeholder-Perspektiven ordnet (Frieberg 2022; Treder 2023; Höhn 2025).

Auf dieser Basis werden in der MDM-Literatur die in Abschnitt 2.2.1.2 dargestellten Topologien – Central Registry, Consolidation Hub, Coexistence und Transaction Hub – als typische Ausprägungen für die Verortung von Stammdatenhaltungen in Enterprise-Architekturen verstanden (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Loshin 2011). Sie legen fest, wie Stammdaten zwischen Quell- und Zielsystemen konsolidiert, repliziert und synchronisiert werden und an welchen Punkten Qualitätsmanagement-Prozesse ansetzen können. Typisch ist dabei eine zentrale Steuerung: Ein MDM-Hub oder eine Registry fungiert als interne Referenzinstanz, in der Stammdaten modelliert, qualitätsgesichert und für nachgelagerte Systeme bereitgestellt werden. Rollen wie Data Owner, Data Steward oder Data Custodian sowie Prozesse wie Anlage, Änderung und Freigabe von Stammdaten sind organisatorisch verankert und werden in EA- und MDM-Governance-Modellen abgebildet (Legner and Schemm 2008; Otto and Österle 2016). Ziel ist eine konsistente und steuerbare Stammdatensicht innerhalb einer Organisation. Klassische EA-Architekturen für MDM- und Stammdatenplattformen sind damit primär intraorganisational ausgerichtet und bilden den Ausgangspunkt für die in den folgenden Unterabschnitten betrachteten Architekturparadigmen überbetrieblicher Datenräume.

Implikation für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität liefern solche EA-/MDM-Architekturen wichtige Grundlagen: Sie schaffen interne Konsistenz von Stammdaten, definieren Rollen und Verantwortlichkeiten und

verankern Qualitätsprüfungen entlang interner Integrationspfade (Legner and Schemm 2008; Abraham et al. 2019). Ihre Grenzen liegen jedoch ebenso klar vor. Erstens setzen sie einen intraorganisationalen Steuerungsrahmen mit zentraler Entscheidungshoheit voraus. Für Netzwerke rechtlich eigenständiger Unternehmen mit eigenen Strategien, IT-Landschaften und Governance-Strukturen ist diese Annahme nur begrenzt übertragbar (Schemm 2009; Otto and Österle 2016). Zweitens erscheinen gemeinsame Stammdatenobjekte, geteilte Verantwortlichkeiten und organisationsübergreifende Qualitätsmodelle meist nicht als eigenständige Gestaltungsobjekte der Enterprise Architecture. Drittens fehlen ausgereifte Konzepte für attributgenaue, überbetriebliche End-to-End-Messverfahren, die über mehrere Unternehmen hinweg konsistent anwendbar und auswertbar wären.

Methodische Rückbindung. Die Einordnung der klassischen EA-/MDM-Architekturen folgt der Literaturanalyse L3. Enterprise-Architecture-Frameworks und MDM-Topologien werden in Anhang A.4.4 als eigenständige Architekturklassen mit den Kernelementen zentraler Datenhaltung, klar definierter Rollen und Governance-Strukturen beschrieben. Im SAGIO-Modell werden sie primär der Architektur-Schicht und teilweise der Operationalisierungs-Schicht zugeordnet (vgl. L3, Tab. A-8). In der Concept-Matrix in Abschnitt 2.2.4 fungieren sie entsprechend als Typ intraorganisationaler, zentral gesteuerter Datenarchitekturen, die überbetriebliche Produktstammdatenqualität nur indirekt adressieren.

2.2.3.2 SOA-/API- und Integrationsarchitekturen

SOA-/API-Architekturen bilden ein zentrales Integrationsparadigma für heterogene Anwendungssystemlandschaften. Serviceorientierte Architekturen (SOA) zielen darauf, Geschäftslogik in lose gekoppelten, wiederverwendbaren Services mit klar definierten Schnittstellen bereitzustellen (Turowski 2001; Erl 2005). Ein Enterprise Service Bus (ESB) oder vergleichbare Integrationsplattformen bündeln dabei Routing, Protokollkonvertierung, Transformationen und grundlegende Sicherheitsfunktionen. Mit der Verbreitung leichterer Webtechnologien haben sich REST-basierte APIs als praxisnahe Konkretisierung serviceorientierter Prinzipien etabliert: RESTful APIs standardisieren den Zugriff auf Ressourcen, API-Gateways übernehmen Aufgaben wie Authentifizierung, Versionierung und Schema-Validierung (Vu et al. 2012; Deshmukh et al. 2021). Ergänzend gewinnen ereignisgetriebene Integrationsmuster an Bedeutung, um synchrone Kopplungen zu reduzieren und nahezu Echtzeit-Verarbeitung zu ermöglichen.

In modernen SOA-/API-Architekturen werden Integrationsaufgaben zunehmend in dedizierte Plattformkomponenten ausgelagert. API-Gateways, ESB- bzw. iPaaS-Lösungen und Event-Broker bilden zentrale Durchsetzungspunkte für technische Policies und stellen Telemetriedaten bereit, die zur Überwachung von Verfügbarkeit, Performance und Fehlerraten genutzt werden (Abraham et al. 2019; Deshmukh et al. 2021). Dadurch entsteht eine Trennung zwischen fachlicher Logik in den Backendsystemen und technischer Integrationslogik in der Middleware- bzw. API-Schicht. In vielen Unternehmen bilden SOA-/API-Architekturen damit die Integrationsinfrastruktur, über die Stammdaten- und Bewegungsdatenflüsse zwischen internen ERP-, PIM- und CRM-Systemen sowie zu externen Partnern realisiert werden (Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022).

Implikation für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität bieten SOA-/API-Architekturen mehrere wichtige Beiträge. Durch die Bündelung technischer Integrationslogik in Gateways und Middleware-Komponenten lassen sich Schema-Validierungen, Business-Rule-Checks und Quality Gates an Integrationspunkten

implementieren. Stammdatenflüsse können dadurch automatisiert geprüft und Regelverstöße frühzeitig erkannt werden (Truong et al. 2011a; Deshmukh et al. 2021). Zudem liefern Observability-Funktionen wie Metriken, Logs und Traces eine technische Grundlage, um Fehlersituationen und Prozessverläufe nachzuvollziehen.

Gleichzeitig bleiben die Beiträge begrenzt. SOA-/API-Architekturen fokussieren primär technische Integration und überlassen Fragen der Governance, Rollenverteilung und Datensouveränität weitgehend organisatorischen Regelungen oder bilateralen Vereinbarungen (Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022). Qualitätsregeln werden häufig proprietär und systemnah implementiert; interorganisationale Data Contracts, attributgenaue Qualitätszusagen oder durchgängige End-to-End-Messverfahren werden dabei meist nicht explizit modelliert. SOA-/API-Architekturen stellen damit eine tragfähige technische Basis für Integrations- und Prüflogiken dar, ersetzen aber keine eigenständigen Konzepte für föderierte Governance und organisationsübergreifende, attributgenaue Steuerung der Produktstammdatenqualität.

Methodische Rückbindung. Die Einordnung der SOA-/API-Architekturen folgt der Literaturanalyse L3. Serviceorientierte Architekturen und API-zentrierte Integrationsansätze werden in Anhang A.4.4 als eigenständige Architekturklasse mit den Kernelementen lose gekoppelter Services, standardisierter Schnittstellen und zentralisierter Integrationsinfrastruktur beschrieben. Im SAGIO-Modell werden SOA-/API-Architekturen primär der Integrations-Schicht zugeordnet; ergänzende Beiträge ergeben sich in der Operationalisierungs-Schicht, soweit Quality Gates, Monitoring und Telemetriedaten zur technischen Überwachung von Integrationsprozessen eingesetzt werden (vgl. L3, Tab. A-8). In der Concept-Matrix in Abschnitt 2.2.4 fungieren SOA-/API-Architekturen damit als repräsentativer Typ technischer Integrationsarchitekturen, die Grundlagen für Integrations- und Prüfmechanismen liefern, überbetriebliche Produktstammdatenqualität jedoch nur indirekt und in Verbindung mit übergeordneten Governance- und Datenqualitätskonzepten adressieren.

2.2.3.3 Datenpool-Architekturen

Datenpool-Architekturen bilden ein zentrales überbetriebliches Integrationsmuster für Stammdaten. Charakteristisch ist ein zentraler Intermediär – der Datenpool –, der als Sammel-, Validierungs- und Verteilstelle zwischen mehreren autonomen Unternehmen fungiert. Lieferanten, Hersteller und Handelspartner stellen ihre Produktstammdaten im Pool bereit; dort werden sie anhand vordefinierter Regeln geprüft und anschließend an berechtigte Teilnehmer verteilt (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013; Huber 2014). Das Global Data Synchronization Network (GDSN) der GS1 ist das prominenteste Beispiel einer solchen Architektur: Es realisiert ein Netzwerk zertifizierter Datenpools, über das Produktstammdaten standardisiert ausgetauscht, validiert und synchronisiert werden (Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2017a).

Architekturell folgt dieses Modell einer Hub-and-Spoke-Logik. Der Datenpool reduziert komplexe n:m-Beziehungen, indem die beteiligten Akteure nicht mehr bilateral mit allen Partnern integrieren, sondern gegen gemeinsame Standards und Pool-Regeln anschließen (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009). Damit verbinden Datenpool-Architekturen fachliche Standardisierung – etwa Identifikatoren, Klassifikationen und Austauschformate – mit einer zentral betriebenen Infrastruktur für Synchronisation und Mindestvalidierung.

Implikation für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität bieten Datenpool-Architekturen zwei wesentliche Vorteile. Erstens

reduzieren sie Schnittstellenkomplexität, indem sie viele bilaterale Verbindungen durch eine zentrale Drehscheibe ersetzen. Zweitens schaffen sie durch zentral verwaltete Validierungsregeln einen standardisierten Qualitätsrahmen: Produktstammdaten werden vor der Verteilung gegen formale und inhaltliche Regeln geprüft, sodass die Mindestqualität im Austausch angehoben wird (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a).

Gerade darin liegt jedoch auch die Grenze dieses Architekturtyps. Die Qualitätsverantwortung konzentriert sich stark beim Pool-Betreiber; teilnehmende Unternehmen haben nur begrenzten Einfluss auf Regelsetzung und Bewertungslogik (Schemm 2009; Otto et al. 2022). Zudem sind die Prüfregeln typischerweise auf einen standardisierten Attributumfang ausgerichtet und können kontextspezifische oder partnerschaftsspezifische Anforderungen nur begrenzt abbilden (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022). Schließlich fehlen durchgängige, attributgenaue End-to-End-Messmechanismen, mit denen Produktstammdatenänderungen über Organisationsgrenzen hinweg konsistent nachvollzogen und ausgewertet werden können (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Datenpool-Architekturen sind damit für standardisierte Synchronisation und Mindestvalidierung stark, für föderierte, kontextsensitive und netzwerkweite Qualitätssteuerung jedoch nur begrenzt geeignet.

Methodische Rückbindung. Die Einordnung der Datenpool-Architekturen basiert auf der Literaturanalyse L3 in Anhang A.4. Der Begriff „Datenpool“ wird dort als spezielle Form eines zentral betriebenen Stammdatenspeichers mit Intermediations- und Synchronisationsfunktion gefasst (vgl. A.4.4.1.3, Def. A.4-14). Im SAGIO-Modell wird diese Rolle über zwei Bausteine abgebildet: GDSN in der Semantik-Schicht sowie die MDM-Topologien in der Architektur-Schicht, die das zugrunde liegende Hub-and-Spoke-Muster repräsentieren (vgl. A.4.4.3.6, Tab. A-8). In der Concept-Matrix in Abschnitt 2.2.4 fungieren Datenpool-Architekturen auf dieser Grundlage als repräsentativer Typ zentral koordinierter, standardbasierter Synchronisationsarchitekturen im überbetrieblichen Kontext.

2.2.3.4 Data Mesh-Architekturen

Data-Mesh-Architekturen werden in der jüngeren Literatur als sozio-technisches Paradigma für domänenorientiertes, dezentral organisiertes Datenmanagement beschrieben (Dehghani 2022). Ausgangspunkt ist die Kritik an den Skalierungsgrenzen zentraler Datenplattformen wie Data Warehouses oder Data Lakes. Statt Verantwortung für Daten in zentralen Teams zu bündeln, verlagert Data Mesh sie konsequent in fachliche Domänen und behandelt Daten explizit als Produkte. Vier Prinzipien stehen dabei im Vordergrund: domain-oriented decentralized data ownership, data as a product, eine domänenagnostische self-serve data platform und federated computational governance (Kramberg and Heinzl 2021; Dehghani 2022; Bode et al. 2024; Goedegebuure et al. 2024). Domänenteams übernehmen damit End-to-End-Verantwortung für ihre Datenprodukte und definieren deren Semantik, Qualitätszusagen und Service Levels.

Funktional zeigt sich Data Mesh darin, dass Datenprodukte als adressierbare, versionierte Einheiten mit klaren Schnittstellen, Metadaten und Qualitätsmerkmalen bereitgestellt werden. Die Self-Serve Data Platform stellt dafür generische Infrastrukturservices bereit, etwa für Speicherung, Verarbeitung, Katalogisierung und Monitoring, sodass sich Domänenteams auf fachliche Verantwortung konzentrieren können (Kramberg and Heinzl 2021; Goedegebuure et al. 2024). Federated computational governance sorgt dafür, dass übergreifende Leitplanken – etwa zu Sicherheit, Compliance, Interoperabilität oder Datenqualität – als policies as code formuliert und technisch durchgesetzt werden (Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022). In der Praxis werden Data-Mesh-Prinzipien meist nicht auf der grünen Wiese eingeführt, sondern schrittweise auf

bestehende MDM- und Datenplattformlandschaften aufgesetzt (Kramberg and Heinzl 2021; Bode et al. 2024).

Implikation für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität sind an Data Mesh vor allem drei Punkte anschlussfähig. Erstens wird Qualität über domain ownership am Ursprung verankert: Die Domänenteams, die Produktstammdaten erzeugen und fachlich verantworten, tragen auch Verantwortung für deren Vollständigkeit, Korrektheit und Aktualität. Zweitens schafft das Prinzip data as a product Transparenz über Zweck, Zielgruppe und Qualitätszusagen der bereitgestellten Datenprodukte. Drittens eröffnet federated computational governance die Möglichkeit, übergreifende Anforderungen technisch in verteilten Strukturen wirksam werden zu lassen (Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022).

Gleichzeitig zeigen die bisherigen Beiträge und Fallstudien deutliche Grenzen. Data-Mesh-Architekturen sind konzeptionell primär auf den innerorganisationalen Kontext zugeschnitten; interorganisationale Szenarien werden bislang nur begrenzt empirisch getragen und setzen zusätzliche Vereinbarungen zu Semantik, Verträgen und Verantwortlichkeiten voraus (Kramberg and Heinzl 2021; Goedegebuure et al. 2024). Zudem besteht ein Fragmentierungsrisiko, wenn Domänen ohne hinreichend verbindliche Standards und gemeinsame Vereinbarungen eigenständig Datenprodukte definieren (Deshmukh et al. 2021). Schließlich adressiert Data Mesh zwar die operative Seite der Datenbereitstellung und -verantwortung, bietet aber keine ausgereiften Konzepte für attributgenaue, überbetriebliche End-to-End-Messverfahren über mehrere Unternehmen hinweg. Data Mesh liefert damit wichtige Impulse für dezentrale Verantwortungsstrukturen und technische Governancemechanismen, bleibt für überbetriebliche Produktstammdatenqualität jedoch auf ergänzende Regelungs- und Abstimmungsmechanismen angewiesen.

Methodische Rückbindung. Die Einordnung der Data-Mesh-Architekturen folgt der Literaturanalyse L3. Data Mesh wird in Anhang A.4.4 als eigenständige Architekturklasse mit den Kernelementen domain ownership, data as a product, self-serve data platform und federated computational governance beschrieben. Im SAGIO-Modell werden Data-Mesh-Architekturen primär der Integrations-Schicht und der Operationalisierungs-Schicht zugeordnet; Aspekte der Global Infrastructure und Semantik werden vor allem über zugrunde liegende Plattform- und Metadatenservices adressiert (vgl. L3, Tab. A-8). In der Concept-Matrix in Abschnitt 2.2.4 fungieren Data-Mesh-Architekturen damit als repräsentativer Typ domänenorientierter, dezentraler Datenarchitekturen, der insbesondere Beiträge zur internen Qualitätsverankerung und Governance liefert, überbetriebliche Produktstammdatenqualität jedoch nur unter zusätzlichen Voraussetzungen adressiert.

2.2.3.5 Data-Space-Architekturen

Data-Space-Architekturen werden im Kontext der europäischen Datenstrategie als sozio-technischer Rahmen für souveränen, kooperativen Datenaustausch zwischen autonomen Organisationen beschrieben (Jarke et al. 2019; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Ein Data Space verbindet technische Infrastruktur, Governance-Regeln, Rollenmodelle und gemeinsame Semantik, um vertrauenswürdigen Datenaustausch in einem Datenökosystem zu ermöglichen. Leitprinzipien sind Dezentralität, Datensouveränität, standardisierte Interoperabilität und ein belastbarer Rechts- und Governance-Rahmen: Die Beteiligten behalten die Hoheit über ihre Daten und legen fest, zu welchen Zwecken und unter welchen Bedingungen diese genutzt werden dürfen.

Konkret manifestieren sich Data-Space-Architekturen vor allem in Referenzmodellen wie den International Data Spaces (IDS) und in Initiativen wie Gaia-X. In der IDS-Referenzarchitektur fungieren IDS-Connectoren als technische Instanzen an der Grenze der jeweiligen Teilnehmerorganisation. Sie kapseln interne Systeme, annotieren Daten mit usage policies, setzen Nutzungsbedingungen technisch durch und übernehmen Sicherheits- sowie Vertrauensfunktionen (Otto and Jarke 2019; Otto et al. 2022). Ein Metadata Broker unterstützt das Auffinden von Datenquellen, Identity- und Trust-Services verifizieren Teilnehmeridentitäten, und ein Clearing House protokolliert Transaktionen für Abrechnung und Auditierung. Gaia-X ergänzt diesen Ansatz um föderierte Cloud- und Infrastrukturdienste, die Anbieterunabhängigkeit, Transparenz und Interoperabilität stärken sollen. Auf dieser Basis entstehen zunehmend domänen- und branchenspezifische Data Spaces, etwa in Mobilität, Industrie oder Gesundheit, die sektorspezifische Governance-Modelle, Vokabulare und Schnittstellen definieren.

Implikation für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Data-Space-Architekturen adressieren mehrere zentrale Herausforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Durch klare Rollenmodelle – etwa Data Provider, Data Consumer, Data Owner oder Federator/Operator – und usage-control-Mechanismen werden Datensouveränität und Vertrauen systematisch verankert: Datenanbietende können Nutzungsbedingungen, Zweckbindungen und Weitergabebeschränkungen als Policies definieren, die über Connectoren technisch durchgesetzt werden (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Die Nutzung gemeinsamer Informationsmodelle – etwa des IDS Information Model oder branchenspezifischer Ontologien – sowie standardisierter Schnittstellen wie NGSI-LD stärkt zudem die semantische und technische Interoperabilität.

Damit schaffen Data Spaces einen tragfähigen Rahmen für Governance, Souveränität und Interoperabilität im Austausch von Produktstammdaten. Ihre Grenzen liegen jedoch auf der Ebene der datenobjektspezifischen Qualitätssteuerung. Attributgenaue Qualitätsregeln, konkrete Prüfketten und durchgängige End-to-End-Messverfahren für Produktstammdaten werden bislang nur begrenzt adressiert (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). In der Praxis verbleiben Bewertung und Steuerung der Datenqualität häufig in den Domänen oder bei einzelnen Teilnehmenden, ohne auf Ebene des gesamten Data Space systematisch harmonisiert und operationalisiert zu werden. Data-Space-Architekturen sind damit stark in Fragen von Souveränität, Vertrauen und Infrastruktur, decken die organisationsübergreifende Operationalisierung von Produktstammdatenqualität jedoch nur teilweise ab.

Methodische Rückbindung. Die Einordnung der Data-Space-Architekturen folgt der Literaturanalyse L3. Der Begriff Data Space wird in Anhang A.4.4 als sozio-technischer Rahmen für föderierten Datenaustausch mit expliziter Datensouveränität und Governance-Struktur beschrieben. Im SAGIO-Modell werden Data-Space-Architekturen vor allem der Global-Infrastructure-Schicht zugeordnet; ergänzende Beiträge ergeben sich in der Semantik-Schicht über gemeinsame Informationsmodelle und domänenspezifische Vokabulare sowie in der Integrations-Schicht über standardisierte Schnittstellen und Protokolle (vgl. L3, Tab. A-8). Aspekte der Qualitäts-Operationalisierung werden dabei primär über allgemeine Policies und usage-control-Mechanismen adressiert, nicht jedoch über durchgängig attributgenaue End-to-End-Messverfahren. In der Concept-Matrix in Abschnitt 2.2.4 fungieren Data-Space-Architekturen entsprechend als repräsentativer Typ föderierter, souveränitätsorientierter Datenarchitekturen, der zentrale Governance- und Infrastrukturfragen adressiert, die spezifische Operationalisierung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität jedoch nur teilweise abdeckt.

Die beschriebenen Architekturparadigmen setzen voraus, dass die beteiligten Unternehmen auf gemeinsame technologische Standards und Rahmenwerke aufbauen. Dazu zählen insbesondere

Identifikationsstandards, Klassifikationsstandards, Austauschformate sowie domänenübergreifende Schnittstellen- und Informationsmodelle. Sie schaffen semantische Eindeutigkeit und technische Interoperabilität, ersetzen aber keine eigenständigen Konzepte für föderierte Governance und die attributgenaue, end-to-end wirksame Operationalisierung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Die zugrunde liegenden technologischen Grundlagen und Standards werden in Abschnitt 2.4.1 vertieft.

2.2.3.6 Synthese: Architekturparadigmen und Forschungslücke

Wie in Abb. 2-5 gezeigt, decken die betrachteten Architekturparadigmen unterschiedliche Bereiche des Lösungsraums im Spannungsfeld von Governance-Geltungsbereich und Operationalisierungsgrad überbetrieblicher Datenqualität ab. Klassische EA-/MDM-Architekturen, SOA-/API-Architekturen und Data-Mesh-Architekturen sind überwiegend im Quadranten Q2 „Intraorganisationale DQ-Steuerung“ verortet. Datenpool-Architekturen markieren mit Q1 „Standardisierte Synchronisation“ einen überbetrieblichen, aber stark zentral vermittelten Ansatz (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009). Data-Space-Architekturen adressieren Q4 „Überbetriebliche DQ-Governance“ und etablieren föderierte Infrastrukturen für Datensouveränität und vertrauenswürdigen Austausch (Jarke et al. 2019; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Q3 bleibt als konzeptionell nicht relevanter Bereich leer, da eine rein intraorganisationale Architektur keinen hohen Operationalisierungsgrad überbetrieblicher Datenqualität erreichen kann. Die xDQ-Plattform ist in Abb. 2-5 folgerichtig als Zielbereich im föderierten, stark operationalisierten Quadranten verortet.

Keine der betrachteten Architekturen erfüllt die Anforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität in ihrer Gesamtheit. Klassische EA-/MDM-Architekturen strukturieren interne Daten- und Systemlandschaften, verbleiben aber in einem intraorganisationalen Steuerungsmodell (Schemm 2009; Abraham et al. 2019). SOA-/API-Ansätze sichern technische Durchgängigkeit und erlauben Schema-Checks sowie Quality Gates an Integrationspunkten, modellieren jedoch interorganisationale Governance und Datensouveränität nur begrenzt (Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022). Datenpool-Architekturen reduzieren Schnittstellenkomplexität und erhöhen durch zentrale Validierungsregeln die Mindestqualität im Austausch, bleiben aber an einen Intermediär gebunden und bieten nur eingeschränkte Föderationsfähigkeit (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Otto et al. 2022). Data Mesh verankert Verantwortung in den Domänen und stärkt die Operationalisierung über Datenprodukte und policies as code, ist bislang jedoch primär innerorganisational gedacht und erzeugt ohne gemeinsame Standards ein Fragmentierungsrisiko (Deshmukh et al. 2021; Kramberg and Heinzl 2021; Dehghani 2022). Data Spaces adressieren Datensouveränität, Vertrauen und Interoperabilität, lassen operative Aspekte des Datenqualitätsmanagements jedoch weitgehend auf der Ebene allgemeiner Policies und grober Metriken (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

Konzeptionelle Lücken entstehen damit insbesondere in drei Bereichen. Erstens fehlen belastbare föderierte Governance-Strukturen mit klaren interorganisationalen Rollen und Gremien, die Domain Ownership im Sinne von Data Mesh mit Datensouveränität im Sinne von Data Spaces konsistent verbinden (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Zweitens mangelt es an End-to-End-Messverfahren, die die Qualität von Produktstammdaten vom erzeugenden System beim Lieferanten bis zur Nutzung im Zielsystem mit konsistenten, attributgenauen Indikatoren erfassen und über Organisationsgrenzen hinweg vergleichbar machen (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022). Drittens sind tragfähige Business-Case-Modelle und

Anreizmechanismen für kooperative Datenqualitätsinitiativen nur in Ansätzen entwickelt, sodass die kontinuierliche Verbesserung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität ökonomisch nur begrenzt abgesichert ist (Ménard 2017; Papadakis et al. 2024; Bott et al. 2025).

Tab. 2-1 vertieft diese Beobachtung, indem sie die Architekturparadigmen entlang vier DQ-spezifischer Dimensionen vergleicht: (1) Governance-/Ownership-Logik, (2) Reichweite der Qualitätsverankerung, (3) DQ-Operationalisierung und (4) Eignung für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Die letzte Zeile beschreibt keinen etablierten Architekturtyp, sondern den Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation.

Architektur	Governance	Reichweite	DQ-Oper.	Eignung
Klassische EA-/MDM-Architekturen	Zentrale MDM-Steuerung	Interne Stammdaten-modelle	Implizit, modellbasiert intern	Gering – primär intern
SOA-/API-Architekturen	Zentrales API-/Integrationsteam	Schnittstellen, Gateways	Schema-Checks, Quality Gates	Mittel – technische Integrationsbasis
Datenpool-Architekturen	Zentraler Datenpool + Teilnehmer	Pool-Validierung vor Verteilung	Vordefinierte Pool-Regeln	Mittel – zentralpool-orientiert, begrenzte Föderation
Data-Mesh-Architekturen	Domain Ownership, FCG	Domänen-Datenprodukte	Policies as Code (intern)	Mittel – stark intern, extern Fragmentierungsrisiko
Data-Space-Architekturen	Dateneigner + Federator/ Operator	Nutzungsregeln im Ökosystem	Usage Control, grobe DQ-Metriken	Hoch – Governance- und Souveränitätsrahmen
Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation	Neutrale, föderierte DQ-Koordinations-logik	End-to-End entlang der Lieferkette	Attributgenaue, reproduzierbare DQ-Operationalisier-ung	Sehr hoch – gezielt auf überbetriebliche DQ ausgerichtet

Tab. 2-1: Architekturparadigmen im Vergleich

Die Tabelle macht sichtbar, dass die bestehenden Paradigmen jeweils nur Teilaspekte adressieren: Klassische EA-/MDM-Architekturen und SOA-/API-Architekturen stärken vor allem interne Konsistenz und technische Integration, Datenpool-Architekturen standardisierte Synchronisation, Data-Mesh-Architekturen dezentrale Verantwortung und policies as code, und Data-Space-Architekturen Datensouveränität, Vertrauen und föderierte Interoperabilität. Eine integrierte Lösung, die unter föderierter Governance eine attributgenaue, reproduzierbare und end-to-end wirksame Operationalisierung der Produktstammdatenqualität über Organisationsgrenzen hinweg ermöglicht, ist in diesem Architekturraum jedoch nicht erkennbar (Abraham et al. 2019; Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022).

Die Forschungslücke liegt damit in der fehlenden Verbindung von föderierter Governance, End-to-End-Messung und attributgenauer DQ-Operationalisierung für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Genau diese Leerstelle markiert den Forschungs- und

Gestaltungsraum der Dissertation. Die konkrete Ausgestaltung des Gestaltungsgegenstands bleibt den folgenden Kapiteln vorbehalten.

2.2.4 Integrierte Synthese des theoretischen Lösungsraums

Die Abschnitte 2.2.1 bis 2.2.3 haben drei komplementäre theoretische Stränge herausgearbeitet: MDM- und Data-Governance-Frameworks, Koordinations- und Kollaborationstheorien sowie Architektur- und Plattformparadigmen. Für ein integriertes Verständnis überbetrieblicher Produktstammdatenqualität genügt ihre isolierte Betrachtung jedoch nicht. Erforderlich ist eine Synthese, die zeigt, wie sich Governance-Ansätze, Koordinationsmechanismen, Architekturkonzepte und Standards zueinander verhalten, wo sie sich ergänzen und wo substanzielle Lücken verbleiben.

Zu diesem Zweck werden die in 2.2.1 bis 2.2.3 eingeführten Konzepte mithilfe des in L3 entwickelten SAGIO-Modells geordnet und in einer Concept-Matrix systematisch bewertet. SAGIO strukturiert den Lösungsraum vertikal in fünf Schichten; die Concept-Matrix ordnet die relevanten Konzepte horizontal entlang zentraler Bewertungskategorien. Gemeinsam bilden beide den Rahmen für die Analyse von Mustern, Spannungsfeldern und Gestaltungslücken.

2.2.4.1 SAGIO-Modell als Bewertungs- und Ordnungsrahmen

Das SAGIO-Modell dient in dieser Arbeit als meta-theoretischer Ordnungsrahmen, um die Beiträge der unterschiedlichen Theorien, Frameworks und Architekturparadigmen systematisch einzuordnen. Es bündelt die in L3 identifizierten Konzepte in fünf Schichten (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023):

- **Semantik-Schicht**: Sie umfasst Identifikations- und Klassifikationsstandards sowie Datenmodelle und Ontologien, etwa GTIN/GLN, GPC, eCl@ss oder ISO-Normen. Ihr Beitrag besteht darin, Produkte über System- und Organisationsgrenzen hinweg als dieselben Datenobjekte erkennbar und konsistent beschreibbar zu machen.
- **Architektur-Schicht**: Sie betrifft Strukturierungsformen der Informationssystemlandschaft, etwa klassische MDM-Topologien, Datenpool- und Plattformarchitekturen oder Data-Mesh-Architekturen. Auf dieser Ebene wird festgelegt, wo Stammdaten entstehen, wie sie verteilt werden und an welchen Punkten Qualitätsmechanismen ansetzen.
- **Global-Infrastructure-Schicht**: Sie umfasst föderierte Infrastrukturen und Vertrauensdienste wie IDS oder Gaia-X. Diese Schicht adressiert Identität, Zertifizierung, Usage Control und weitere Mechanismen, die den Austausch in geteilten Datenräumen ermöglichen, ohne die Kontrolle über Zugriffe und Nutzungsbedingungen vollständig aufzugeben (Curry et al. 2022; Fraunhofer ISST 2023).
- **Integrations-Schicht**: Sie umfasst Integrationsstile, Schnittstellen und Middleware, etwa SOA-/API-Architekturen, eventbasierte Integration oder Gateways. Auf dieser Ebene werden Datenflüsse technisch gestaltet, transformiert und beobachtbar gemacht.
- **Operationalisierungs-Schicht**: Sie bündelt jene Artefakte und Mechanismen, mit denen Datenqualität mess-, prüf- und nachvollziehbar wird, etwa Data-Contract-Ansätze, Kennzahlensysteme, Prüfketten und Berichte. In diesem Zusammenhang sind auch die späteren xDQ-Artefakte wie DQA, DVR und DQR zu verorten, soweit sie Governance-Vorgaben und Qualitätsanforderungen in prüf- und berichtsfähige Abläufe überführen.

Die fünf Schichten sind nicht als starre Hierarchie zu verstehen, sondern als eng gekoppelte Perspektiven. Semantische Standards bleiben ohne architekturelle Verankerung wirkungslos; Infrastrukturen und Integrationsstile müssen Governance- und Souveränitätsanforderungen berücksichtigen; Operationalisierung setzt klare und technisch umsetzbare Vorgaben der übrigen Schichten voraus. Das SAGIO-Modell macht diese Zusammenhänge explizit und bildet damit die vertikale Referenz für die nachfolgende systematische Bewertung.

2.2.4.2 Bewertungslogik und zentrale Dimensionen

Für die systematische Bewertung der in den Abschnitten 2.2.1 bis 2.2.3 eingeführten Ansätze wird eine Concept-Matrix eingesetzt, die die zentralen Konzepte entlang ausgewählter Bewertungskategorien anordnet. Methodisch beruht ihre Konstruktion auf der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring; die Beiträge wurden deduktiv entlang der Forschungsfragen und induktiv entlang der in L3 identifizierten Konzepte verdichtet (Mayring and Fenzl 2014; Mayring 2022). Die in L3 dokumentierte thematische Synthese nach Cruzes and Dybå (2011) sowie die konzeptzentrierte Review-Logik im Sinne von Webster and Watson (2002) sichern dabei, dass die Verdichtung nicht autorenweise, sondern entlang zentraler Konzepte und Problemfelder erfolgt. Die detaillierte Zuordnung der einzelnen Modelle und Studien zu den SAGIO-Schichten ist in L3 ausgewiesen; im Folgenden werden die daraus abgeleiteten Konzepte und Bewertungsdimensionen in komprimierter Form dargestellt.

Die Einordnung erfolgt entlang von sechs Bewertungsdimensionen: interorganisationaler Fokus (Reichweite), Governance-Strukturen und Rollen, Koordinationsmechanismen, Interoperabilität, Standardisierung und Datensouveränität, Operationalisierung der Datenqualität sowie ökonomische Tragfähigkeit bzw. Business-Case-Logik. Die letzte Zeile beschreibt keinen etablierten Ansatz, sondern den Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation. Die Bewertung erfolgt qualitativ mit den Ausprägungen „++“ (stark ausgeprägt), „+“ (teilweise ausgeprägt), „0“ (nur implizit bzw. gering ausgeprägt) und „–“ (kaum bzw. fehlend).

- **Interorganisationaler Fokus (Reichweite)**: „++“ kennzeichnet einen expliziten Bezug auf überbetriebliche Konstellationen, während „–“ für einen rein innerbetrieblichen Zuschnitt steht.
- **Governance-Strukturen und Rollen**: Diese Dimension erfasst, in welchem Umfang Rollenmodelle, Entscheidungsrechte und Verantwortlichkeiten systematisch modelliert werden.
- **Koordinationsmechanismen**: Hier wird abgebildet, ob und wie Abstimmungsmechanismen zwischen Akteuren – etwa Standardisierung, gegenseitige Abstimmung oder zentrale bzw. neutrale Koordination – im jeweiligen Ansatz berücksichtigt werden.
- **Interoperabilität, Standardisierung und Datensouveränität**: Diese Dimension beschreibt, ob technische und semantische Standards sowie Souveränitätsfragen nur randständig oder als Kern des jeweiligen Ansatzes behandelt werden.
- **Operationalisierung der Datenqualität**: Hier wird erfasst, in welchem Maß Datenqualitätsanforderungen in konkrete Regeln, Kennzahlen und End-to-End-Metriken überführt werden.
- **Ökonomische Tragfähigkeit / Business-Case-Logik**: Diese Dimension bildet ab, ob wirtschaftliche Effekte, Anreizstrukturen und Kosten-Nutzen-Zusammenhänge konzeptionell nachvollziehbar gemacht werden.

Tab. 2-2 verdichtet die in den Abschnitten 2.2.1 bis 2.2.3 eingeführten Ansätze zu einer Concept-Matrix. Berücksichtigt werden sowohl Governance- und Koordinationstheorien als auch die betrachteten Architekturparadigmen.

Zentrale Konzepte / etablierte Ansätze	Interorganisationaler Fokus (Reichweite)	Governance & Rollen	Koordinationsmechanismen	Interoperabilität, Standards & Datensouveränität	Operationalisierung der Datenqualität	Ökonomische Tragfähigkeit / Business-Case-Logik
Master Data Management und Data Governance Frameworks (vgl. Abschnitt 2.2.1)						
MDM-Topologien	+	+	0	+	0	0
Data-Governance-Frameworks	+	++	+	0	+	0
Koordinationstheorie und Kollaborationsmodelle (vgl. Abschn. 2.2.2)						
Koordinationstheorie	+	0	++	–	–	0
Transaktionskostentheorie	++	0/+	++	–	–	++
Organisationstheorie	+	+	+	–	–	0/+
Institutionenökonomische Ansätze	++	+	+	–	–	++
Föderierte Governance-Mechanismen	++	++	+	–	–	+
Architekturparadigmen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität (vgl. Abschn. 2.2.3)						
EA-Architekturen für MDM-Plattformen	+	0/+	0	+	0	0
SOA-/API- und Integrationsarchitekturen	+	–	0	+	0	–
Datenpool-Architekturen	++	0/+	+	++	+	0
Data-Mesh-Architekturen	+	+	+	+	+	0
Data-Space-Architekturen	++	+	+	++	0	0
Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation	++	++	++	++	++	+

Tab. 2-2: Concept-Matrix der zentralen Konzepte

Die Matrix bündelt damit die zentralen Konzepte in einem einheitlichen Bewertungsraster und bildet die Grundlage für die folgende Analyse der theoretischen Muster, Spannungsfelder und Forschungs- bzw. Gestaltungslücken.

2.2.4.3 Muster und Spannungsfelder im Lösungsraum

Die Auswertung der Concept-Matrix zeigt mehrere wiederkehrende Muster, die als Spannungsfelder im theoretischen Lösungsraum gelesen werden können:

- I**ntra- vs. interorganisationale Perspektive**: Viele MDM- und Data-Governance-Frameworks wurden für einzelne Organisationen konzipiert und setzen klare Hierarchien

sowie interne Prozesshoheit voraus. Überbetriebliche Szenarien sind dagegen durch fehlende Zentralautorität, asymmetrische Machtverhältnisse und verhandlungsbasierte Koordination geprägt. Rollen- und Gremienlogiken aus der Binnenperspektive lassen sich daher nur begrenzt auf Netzwerke übertragen (Legner and Schemm 2008; Otto and Österle 2016).

- **Koordinationsmechanismen vs. operative Umsetzung**: Koordinationstheorien beschreiben differenziert, unter welchen Bedingungen Markt-, Hierarchie- oder Netzwerkgovernance effizient sind und wie hybride Arrangements gestaltet werden können. In konkreten Architektur- und Standardisierungskonzepten bleiben diese Mechanismen jedoch häufig implizit. Plattform- und Datenpool-Lösungen beruhen zwar faktisch auf hybrider Governance, ohne dass Rollen, Anreizsysteme und Eskalationslogiken systematisch modelliert und empirisch abgesichert würden (Abraham et al. 2019; Jargals and Karger 2021).
- **Standardisierung vs. persistente Interoperabilitätsprobleme**: Trotz etablierter Identifikations- und Klassifikationsstandards entstehen in der Praxis weiterhin erhebliche Aufwände für Mapping, Profilierung und bilateral abgestimmte Interpretationen (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Stelzer 2018). Viele Ansätze definieren zwar, was interoperabel sein soll, erläutern aber nur begrenzt, wie Interoperabilität unter Bedingungen realer Heterogenität dauerhaft gesichert werden kann.
- **Datensouveränität vs. transparente Mess- und Steuerbarkeit**: Data-Space-Infrastrukturen adressieren Souveränitäts- und Compliance-Interessen über feingranulare Zugriffskontrollen und usage-control-Mechanismen (Curry et al. 2022; Fraunhofer ISST 2023). Zugleich erfordert End-to-End-Monitoring eine umfassende Protokollierung und Auswertbarkeit von Qualitätsereignissen entlang der Informationslieferkette. Diese beiden Logiken werden bislang nur punktuell in integrierten Governance- und Reportingkonzepten zusammengeführt (Nicolaou et al. 2013).
- **End-to-End-Messung vs. ökonomische Bewertung**: Die Wirkungen unzureichender Produktstammdatenqualität auf Prozesse und Wertschöpfung werden vielfach qualitativ beschrieben, aber nur selten quantitativ erfasst (Beckmann et al. 2018; Božić et al. 2024). In vielen Rahmenwerken fehlen integrierte Kennzahlensysteme, die entlang der gesamten Informationslieferkette greifen und Investitionsentscheidungen in überbetriebliche Datenqualitätsinitiativen belastbar fundieren könnten (Otto and Österle 2016; Jussen et al. 2024).

Diese Spannungsfelder markieren den theoretischen Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation. Sie zeigen, wo vorhandene Ansätze tragfähige Bausteine liefern und wo zusätzliche, integrierende Konzepte erforderlich sind, um Governance, Architektur und Operationalisierung über Organisationsgrenzen hinweg konsistent zu verbinden.

2.2.4.4 Forschungs- und Gestaltungslücken

Aus den in der Concept-Matrix sichtbaren Mustern und Spannungsfeldern lassen sich fünf zentrale Forschungs- und Gestaltungslücken ableiten:

- **Fehlende integrierte Bezugsrahmen**: Es fehlt an Ansätzen, die Governance-Regeln, Architekturentscheidungen und operative Qualitätsprozesse in überbetrieblichen Settings konsistent verbinden. Vorliegende Arbeiten behandeln häufig einzelne Aspekte – etwa Rollenmodelle, Standardisierungsleitlinien oder Architekturmuster –, ohne daraus einen

durchgängigen Zusammenhang von Rollen, Regeln, Prüfprozessen und Rückmeldung zu entwickeln (Otto et al. 2011; Abraham et al. 2019).

- **Lücke in End-to-End-Messung und -Bewertung**: Für Produktstammdatenqualität über Organisationsgrenzen hinweg fehlen belastbare End-to-End-fähige Mess- und Bewertungsansätze. Zwar existieren Kennzahlen für einzelne Systemausschnitte, etwa Fehlerquoten in Zielsystemen oder Vollständigkeitsgrade in Datenpools, integrierte KPI-Systeme entlang der gesamten Informationslieferkette sind jedoch selten (Hüner 2011b; Hüner et al. 2011; Beckmann et al. 2018; Abraham et al. 2019).
- **Begrenzte empirische Evidenz zu föderierten Governance-Mustern**: Viele Beiträge skizzieren, wie Governance in Netzwerken aussehen könnte – etwa über Multi-Stakeholder-Gremien, geteilte Verantwortlichkeiten oder kombinierte Anreizsysteme –, doch systematische, vergleichende Studien zu Wirksamkeit, Skalierbarkeit und Akzeptanz dieser Arrangements fehlen weitgehend (Otto and Österle 2016; Jussen et al. 2024).
- **Unzureichend bearbeitete Trade-offs zwischen Autonomie, Standardisierung, Vertrauen und Kontrolle**: Unternehmen zögern, Daten zu teilen, wenn sie negative Effekte auf Verhandlungsposition, Compliance oder Souveränität befürchten. Umgekehrt erhöhen fehlende Standards und uneinheitliche Interpretationen den Koordinationsaufwand und mindern den Nutzen gemeinsamer Dateninitiativen (Nicolaou et al. 2013; Dalmolen et al. 2015; Curry et al. 2022). Es fehlen damit belastbare Gestaltungsprinzipien, die diese Spannungen explizit adressieren.
- **Unzureichend entwickelte ökonomische Bewertung überbetrieblicher DQ-Initiativen**: Zwar betonen zahlreiche Studien die strategische Bedeutung hochwertiger Produktstammdaten, belastbare Modelle zur Quantifizierung von Kosten-Nutzen-Profilen, zur Verteilung von Investitions- und Nutzenanteilen sowie zur Gestaltung von Anreizsystemen im Netzwerk bleiben jedoch selten (Schäffer et al. 2018b; Abraham et al. 2019; Jussen et al. 2024).

Die letzte Zeile in Tab. 2-2 macht sichtbar, dass die für einen integrierten organisationsübergreifenden Ansatz erforderlichen Eigenschaften nur verteilt über unterschiedliche Konzepte vorliegen. Data-Governance-Frameworks liefern tragfähige Rollen- und Entscheidungsstrukturen, Koordinations-, transaktionskosten- und institutionenökonomische Ansätze erklären Anreiz- und Steuerungsmechanismen, Datenpool- und Data-Space-Architekturen adressieren Interoperabilität und Datensouveränität, und Data Mesh bietet Anknüpfungspunkte für dezentrale Operationalisierung. Kein einzelner Ansatz erreicht jedoch das in der Zielzeile beschriebene Profil über alle Bewertungsdimensionen hinweg.

Damit ist der theoretische Forschungs- und Gestaltungsraum präzisiert: Er liegt in der Verbindung von föderierter Governance, organisationsübergreifender Qualitätsmessung, anschlussfähiger Architektur und belastbarer ökonomischer Begründung. In diesem Raum wird der Gestaltungsgegenstand der Dissertation im weiteren Verlauf verortet.

2.2.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit

Die Analyse der theoretischen Rahmenwerke zu MDM und Data Governance, der Koordinations- und Organisationstheorien sowie der Architektur- und Plattformparadigmen (vgl. Abschn. 2.2.1–2.2.3) und ihre mithilfe des SAGIO-Modells strukturierte Verdichtung in einer Concept-Matrix (vgl. Abschn. 2.2.4) ergeben einen integrierten theoretischen Lösungsraum für überbetriebliche

Produktstammdatenqualität. Sichtbar wird, dass bestehende Ansätze zwar zentrale Bausteine für Rollen- und Governance-Strukturen, Standardisierung und Interoperabilität, föderierte Infrastrukturen sowie technische Integrationsstile bereitstellen, ein konsistenter Bezugsrahmen für ihre organisationsübergreifende Verbindung jedoch fehlt. Die theoretische Leerstelle liegt damit im Zusammenspiel von föderierter Governance, anschlussfähiger Architektur und attributgenauer Operationalisierung von Datenqualität.

Für die weitere Arbeit hat Abschnitt 2.2 damit eine doppelte Funktion. Zum einen liefert er das theoretische Raster, um Problemfelder, Austauschformen, Lösungsansätze und Forschungslücken im Forschungsstand systematisch einzuordnen. Zum anderen präzisiert er jene Begriffe und Strukturzusammenhänge, die für RQ1 – Koordination und Vereinbarungen, RQ2 – Prüfen und Überwachen sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit leitend sind. Auf dieser Grundlage kann Abschnitt 2.3 den Forschungsstand zu überbetrieblicher Produktstammdatenqualität aufarbeiten und die theoretisch identifizierten Spannungsfelder literaturbasiert weiter verdichten.

2.3 Stand der Forschung zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität

Aufbauend auf den begrifflichen Grundlagen (vgl. Abschn. 2.1) und den theoretischen Rahmenwerken zu Stammdatenmanagement, Data Governance und Koordination (vgl. Abschn. 2.2) richtet Abschnitt 2.3 den Blick auf den Stand der Forschung zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität. Im Mittelpunkt steht damit nicht mehr die Modellierungsebene, sondern die Frage, welche Probleme, Lösungsansätze und Forschungslücken die Literatur zum überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten beschreibt. Der Abschnitt verdichtet die hierzu vorliegenden empirischen und konzeptionellen Befunde zu einem integrierten Bild des Forschungsstands und markiert damit den für die Dissertation relevanten Problem-, Lösungs- und Forschungsraum.

Grundlage ist die systematische Literaturanalyse L1 zur Problemidentifikation (vgl. Anhang A.2), in der 95 Beiträge zum überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten aus dem Zeitraum 2007 bis 2025 ausgewertet wurden. Planung und Dokumentation folgen einem SLR-Protokoll nach Kitchenham and Charters (2007) sowie dem PRISMA-2020-Reporting (Page et al. 2021); die Analyse orientiert sich an den Leitlinien von vom Brocke et al. (2009) und Webster and Watson (2002) und nutzt eine konzeptzentrierte Synthese auf Basis qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) sowie Cruzes and Dybå (2011). L1 adressiert vier eigene Forschungsfragen (L1-RQ1 bis L1-RQ4), die von der Erfassung allgemeiner Herausforderungen und konkreter Datenqualitätsmängel über deren Manifestation in verschiedenen Branchen bis zur Ableitung eines strukturierten Forschungsbedarfs reichen. Abschnitt 2.3 beantwortet diese Fragen nicht im Sinne neuer empirischer Ergebnisse, sondern bereitet den für die vorliegende Arbeit relevanten Forschungsstand evidenzbasiert auf und liefert damit eine literaturgestützte Grundlage für die Hauptforschungsfragen RQ1 – Koordination und Vereinbarungen, RQ2 – Prüfen und Überwachen sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit.

Im weiteren Verlauf werden zunächst die in der Literatur beschriebenen Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität systematisiert (vgl. Abschn. 2.3.1). Danach rückt die Informationslogistik mit ihren typischen Austauschformen in den Fokus (vgl. Abschn. 2.3.2). Anschließend werden die in L1 identifizierten Lösungsansätze analysiert und hinsichtlich ihres Leistungsprofils eingeordnet (vgl. Abschn. 2.3.3). Darauf aufbauend werden die daraus abgeleiteten Forschungslücken in fünf zentralen Bereichen gebündelt (vgl. Abschn. 2.3.4). Den Abschluss bildet ein Zwischenfazit, das die Erkenntnisse verdichtet und die Brücke zu den

technologischen und methodischen Grundlagen (vgl. Abschn. 2.4 und 2.5) sowie zum Forschungs- und Gestaltungsrahmen der Dissertation (vgl. Abschn. 2.6) schlägt.

2.3.1 Systematisierung der Problemfelder

Die systematische Literaturanalyse L1 zeigt, dass der überbetriebliche Austausch von Produktstammdaten kein isoliertes IT- oder Fachbereichsthema ist, sondern ein vielschichtiges soziotechnisches Gefüge. Die ausgewerteten Beiträge lassen sich zu vier eng miteinander verwobenen Problemfeldern bündeln:

- datenqualitätsbezogene Herausforderungen – wiederkehrende inhaltliche Mängel der bereitgestellten Stammdaten,
- organisatorische und governancebezogene Defizite – unklare Zuständigkeiten, Entscheidungsrechte und mangelndes Vertrauen,
- technische und semantische Barrieren – begrenzte Interoperabilität und uneindeutiges Verständnis der Daten,
- ökonomische und strategische Hemmnisse – begrenzte Bereitschaft und Fähigkeit, in überbetriebliche Lösungen zu investieren.

Diese Problemfelder treten in der Literatur nicht als voneinander unabhängige Befunde auf, sondern verstärken sich wechselseitig (Otto and Österle 2016; Beckmann et al. 2018; Jussen et al. 2024). Datenqualitätsmängel entstehen typischerweise in Organisationen mit unklaren Zuständigkeiten und fragmentierten Systemlandschaften; technische Integrationsprojekte bleiben begrenzt wirksam, wenn semantische Einigkeit und Governance-Rahmen fehlen; und selbst dort, wo geeignete Standards und Plattformen existieren, verhindern schwache Business Cases, Netzwerkeffekte und Souveränitätsbedenken eine breite Nutzung.

Die vier Problemfelder bilden damit die konzeptionelle Klammer für die weiteren Analysen in Abschnitt 2.3. Sie strukturieren den literaturbasierten Problemraum, in den bestehende Lösungsansätze einzuordnen sind, und markieren jene Themenbereiche, in denen der Forschungsstand systematische Lücken aufweist.

2.3.1.1 Datenqualitätsbezogene Herausforderungen

Das erste Problemfeld betrifft die inhaltliche Güte der geteilten Produktstammdaten. Über alle untersuchten Branchen und Netzwerkkonstellationen hinweg berichten die Studien von strukturellen Defiziten in Form fehlerhafter, unvollständiger, veralteter oder kontextinadäquater Attribute, die sich direkt in operative Störungen übersetzen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Schäffer and Leyh 2017; Boi et al. 2024; Mohammed et al. 2024; Leghemo et al. 2025). L1 verdichtet diese Befunde zu vier Detailproblemfeldern: inhaltliche Fehler und Lücken (DQ1), mangelnde Aktualität und Synchronisation (DQ2), kontextabhängige und heterogene Anforderungen (DQ3) sowie fehlende Transparenz, Provenienz und prozessuale Ursachen (DQ4).

- **DQ1 – Inhaltliche Fehler und Lücken**: Studien dokumentieren wiederkehrende inhaltliche Fehler und Lücken in Produktstammdaten. Dazu zählen Inkonsistenzen, Unvollständigkeiten und Ungenauigkeiten in Attributen wie Preisen, Gewichten, Abmessungen, Gefahrgutkennzeichen oder Mindesthaltbarkeitsdaten (Loser et al. 2004; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Hüner 2011a; Hasan and Legner 2022; Gualo et al. 2023;

Leghemo et al. 2025). Hinzu kommen Redundanzen und Dubletten, bei denen dasselbe Produkt in verschiedenen Systemen mehrfach – teils mit leicht abweichenden Bezeichnungen oder Klassifikationen – angelegt wird (Weis and Naumann 2005; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hikmawati et al. 2021; Pansara 2024; Banerjee 2025; Jha 2025; Leghemo et al. 2025). Die Folgen reichen von Falschlieferungen und Problemen in der Transportabwicklung über verzerrte Auswertungen bis hin zu hohem Aufwand für Klärungen und Dublettenbereinigung (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm et al. 2008). Besonders kritisch sind falsche logistische Stammdaten – etwa Gewichte, Maße und Ladeeinheiten –, da sie unmittelbar in Tourenplanung, Lagerlayout und Frachtkosten hineinwirken (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011).

- **DQ2 – Aktualität und Synchronisation**: Ein weiteres, häufig beschriebenes Muster ist die mangelnde Aktualität von Stammdaten. Verpackungsänderungen, neue regulatorische Anforderungen oder Anpassungen logistischer Parameter werden nicht zeitnah und konsistent in allen beteiligten Systemen nachgezogen (de Corbière 2007; Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011). Planungs- und Steuerungsentscheidungen – etwa zur Disposition, Lagerhaltung oder Transportplanung – basieren damit auf veralteten Informationen, was zu Fehl- und Überbeständen, ineffizienten Transporten und reduzierten Servicegraden führen kann (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011). Fehlende oder verzögerte Synchronisation über Systeme und Organisationen hinweg stellt damit ein zentrales Risiko für die operative Beherrschbarkeit von Wertschöpfungsketten dar.
- **DQ3 – Kontextabhängigkeit und heterogene Anforderungen**: Mehrere Beiträge heben hervor, dass Datenqualität kontextabhängig ist und unterschiedliche Stakeholder unterschiedliche Erwartungen an Detaillierung, Genauigkeit und Vollständigkeit der Daten haben (Legner and Schemm 2008; Otto and Österle 2016; Jussen et al. 2024). Stammdaten, die für interne Planungszwecke ausreichen, erweisen sich für regulatorische Meldungen oder Kundenkommunikation als ungenügend. Vor diesem Hintergrund gewinnen Konzepte wie fitness for use und fitness for sharing an Bedeutung (Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a): Produktstammdaten müssen sowohl dem jeweiligen Nutzungskontext genügen als auch in einer Form vorliegen, die ihre unternehmensübergreifende Weitergabe und Weiterverwendung erlaubt. Das Fehlen eines abgestimmten Verständnisses dieser Anforderungen erschwert die Definition einheitlicher, überbetrieblicher Qualitätsniveaus erheblich.
- **DQ4 – Transparenz, Provenienz und prozessuale Ursachen**: Viele Studien verweisen auf fehlende Transparenz hinsichtlich Herkunft und Entstehungsprozess der Daten sowie auf prozessuale Ursachen von Qualitätsproblemen. Häufig ist unklar, an welcher Stelle im Prozess Daten ursprünglich erzeugt wurden, welche Systeme sie durchlaufen und welches System als referenzführend gelten soll (Otto and Österle 2016; Banerjee 2025; Löwe et al. 2025b). Diese fehlende Provenienz erschwert Root-Cause-Analysen und untergräbt das Vertrauen in gemeinsam genutzte Datenbestände. Gleichzeitig ist der Datenaustausch in vielen Netzwerken weiterhin von manuellen Eingaben und Medienbrüchen geprägt – etwa über Excel-Listen und E-Mails (Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Schäffer and Leyh 2017; Schäffer and Stelzer 2017a; de Corbière et al. 2019; Boi et al. 2024). Empirische Studien führen einen großen Teil der beobachteten Fehler – teilweise bis zu 80 % – direkt auf diese manuellen Prozesse und Kopiertätigkeiten zurück (Schemm et al. 2008; Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016).

Insgesamt zeigen die analysierten Beiträge, dass dateninhaltliche Defizite (DQ1–DQ4) ein breit dokumentiertes und persistentes Problem darstellen. Sie treten branchenübergreifend auf, wirken sich unmittelbar auf operative Prozesse aus und bilden den sichtbarsten Ausdruck unzureichend koordinierter Produktstammdatenqualität über Unternehmensgrenzen hinweg. Damit liefern sie zugleich einen zentralen Anknüpfungspunkt für RQ2 – Prüfen und Überwachen, das auf reproduzierbare Prüf- und Messmechanismen für vereinbarte Qualitätsniveaus zielt.

2.3.1.2 Organisatorische und Governance-bezogene Herausforderungen

Das zweite Problemfeld betrifft die Frage, wer über Stammdaten entscheidet, wer für deren Qualität verantwortlich ist und wie diese Verantwortlichkeiten über Organisationsgrenzen hinweg abgesichert werden. L1 zeigt, dass hier grundlegende Lücken bestehen (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015). Die Befunde lassen sich in vier Detailproblemfelder gliedern: unzureichende Governance-Strukturen und Rollen (GOV1), fehlende Regeln, SLAs und Prozesse (GOV2), Vertrauensdefizite und Kontrollverlustängste (GOV3) sowie kulturelle Faktoren, fehlende Anreize und mangelnde Priorität (GOV4).

- **GOV1 – Governance-Strukturen und Rollen**: Viele Studien berichten von nur schwach ausgeprägter oder fehlender Data Governance. Rollen wie Data Owner oder Data Steward sind oft nicht formal definiert oder ihre Zuständigkeiten bleiben unklar (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Beckmann et al. 2018; Hikmawati et al. 2021; Jargals and Karger 2021). Dort, wo Governance-Strukturen existieren, fokussieren sie meist auf die innerbetriebliche Ebene; explizite Regelungen für die interorganisationale Zusammenarbeit fehlen weitgehend (Legner and Wende 2007; Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Zimmermann and Schäffer 2023). Die Folge sind diffuse Zuständigkeiten und reaktive „Feuerlösch"-Modi bei Datenqualitätsproblemen.
- **GOV2 – Regeln, SLAs und Prozesse**: Eng damit verbunden ist das Fehlen klarer, verbindlicher Regelungen für den Umgang mit Produktstammdaten. Viele Beiträge berichten, dass es keine gemeinsamen Richtlinien, Service-Level-Agreements oder dokumentierten Prozesse gibt, die festlegen, wer welche Daten in welcher Qualität, mit welchen Fristen und Eskalationswegen bereitstellt (Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016). Freigabe- und Pflegeprozesse sind häufig nur implizit vorhanden oder stark personenabhängig organisiert, was zu inkonsistenten Vorgehensweisen und schwer nachvollziehbaren Entscheidungen führt.
- **GOV3 – Vertrauen und Kontrollverlustängste**: Ein drittes Bündel von Herausforderungen betrifft Vertrauensfragen und die Sorge vor Kontrollverlust. Unternehmen zögern, Stammdaten in gemeinsame Plattformen einzuspeisen oder umfassend mit Partnern zu teilen, weil sie opportunistisches Verhalten, unerwünschte Transparenz oder Machtverschiebungen befürchten (Nicolaou et al. 2013; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024). Verstärkt wird dies dadurch, dass sich die Nutzung einmal geteilter Daten technisch nur begrenzt steuern und rechtlich nur eingeschränkt absichern lässt (Opriel et al. 2024). Das Ergebnis sind restriktive Sharing-Policies und die Tendenz, nur das absolut Notwendige offenzulegen.
- **GOV4 – Kultur, Anreize und Priorität**: Zahlreiche Studien verweisen auf kulturelle und motivationale Faktoren. Unterschiedliche Organisationskulturen, ein fehlendes gemeinsames Verständnis des Werts von Daten und Widerstände gegen neue Rollen und Prozesse erschweren die Etablierung gemeinsamer Praktiken (Gurkov and Saidov 2017; Roehrich et al.

2025). Silostrukturen und mangelnde Kommunikation zwischen Fachbereichen, IT und Governance-Funktionen führen dazu, dass Datenqualitätsprobleme lokal statt gemeinsam adressiert werden (Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023). Hinzu kommt, dass Datenqualität und Stammdatenmanagement vielfach keine hohe strategische Priorität genießen und geeignete Anreizsysteme für beteiligte Akteure fehlen (Otto and Österle 2016; Hikmawati et al. 2021).

Zusammengenommen zeigen die Studien, dass organisatorische und governancebezogene Rahmenbedingungen (GOV1–GOV4) deutlich hinter der technischen Komplexität zurückbleiben. Gerade im überbetrieblichen Kontext fehlen stabile, legitimierte Arrangements für Zuständigkeiten, Entscheidungsrechte, Regeln und Anreize, sodass Datenqualitätsinitiativen punktuell und personenabhängig bleiben. Dieses Problemfeld ist damit insbesondere für RQ1 – Koordination und Vereinbarungen sowie für die governancebezogene Anschlussdimension von RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit relevant.

2.3.1.3 Technische und semantische Barrieren

Das dritte Problemfeld adressiert die technische und semantische Seite des Datenaustauschs. Die Literatur beschreibt ein Spannungsfeld aus heterogenen Systemlandschaften, begrenzt akzeptierten Standards und unklaren Bedeutungen, das den Aufbau robuster, automatisierter Datenflüsse erschwert (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015). L1 fasst diese Herausforderungen in vier Detailproblemfelder zusammen: System- und Formatheterogenität (TECH1), unzureichende bzw. konkurrierende Standards (TECH2), semantische Ambiguität und Interpretationsprobleme (TECH3) sowie Modell- und Infrastrukturlimitierungen (TECH4).

- **TECH1 – System- und Formatheterogenität**: Unternehmen arbeiten in heterogenen ERP-, PIM- und Branchensystemen mit jeweils eigenen Datenmodellen und tauschen Daten über unterschiedlichste Formate und Schnittstellen aus – von EDI und APIs bis hin zu Datei-Uploads und Webportalen (Merminod and Rowe 2010; Otto and Österle 2016; Curry et al. 2022; Hasan and Legner 2022; Fraunhofer ISST 2023; Jussen et al. 2024; Pansara 2024). Jede zusätzliche Schnittstelle erzeugt neue Transformationsregeln, erhöht den Integrations- und Konfigurationsaufwand und eröffnet zusätzliche Fehlerquellen (de Corbière and Rowe 2013; Boi et al. 2024). Fragmentierte Systemlandschaften und Datensilos erschweren damit stabile, durchgängige Datenflüsse.
- **TECH2 – Unzureichende bzw. konkurrierende Standards**: Obwohl Standards wie GS1-Identifikatoren, eCl@ss, BMEcat oder EDI in vielen Branchen als Referenz gelten, werden sie in der Praxis nur begrenzt, inkonsistent oder branchenweise unterschiedlich genutzt (Caby-Guillet et al. 2007; Legner and Schemm 2008; de Corbière and Rowe 2011; Schäffer and Stelzer 2018; Hänninen et al. 2021). Unternehmen empfinden die Standardlandschaft häufig als komplex, wenig flexibel und nicht passgenau; hinzu kommt die Koexistenz mehrerer, teils konkurrierender Standards im selben Anwendungsbereich (Främing et al. 2012; Folmer et al. 2014; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2018). Für kleine und mittlere Unternehmen wirken Einstiegs- und Lizenzkosten zusätzlich abschreckend (Caby-Guillet et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008).
- **TECH3 – Semantische Ambiguität und Interpretationsprobleme**: Neben syntaktischen Fragen rücken semantische Inkompatibilitäten in den Fokus. Unterschiedliche Akteure interpretieren dieselben Begriffe, Attribute oder Klassifikationen abweichend (Loser et al. 2004; Otto and Österle 2016; Gualo et al. 2023). Klassifikationssysteme kombinieren

funktionale, technische und gestalterische Merkmale; Messregeln für standardisierte Attribute sind nicht eindeutig dokumentiert oder werden unterschiedlich ausgelegt (Legner and Wende 2007; Zdravković and Trajanović 2009; Ley et al. 2014; Dalmolen et al. 2015). Ein häufig zitiertes Beispiel aus dem niederländischen Einzelhandel beschreibt systematische Vertauschungen von Breite, Höhe und Tiefe, weil GS1-Messregeln unterschiedlich interpretiert wurden (Dalmolen et al. 2015). Solche semantischen Brüche unterlaufen die gewünschte Eindeutigkeit standardisierter Daten.

- **TECH4 – Modell- und Infrastrukturlimitierungen**: Zahlreiche Beiträge verweisen auf Grenzen aktueller Datenmodelle und Infrastrukturen. Umfangreiche Produktportfolios mit Varianten, Sets, logistischen Einheiten und begleitenden Dokumenten führen zu tief verschachtelten, komplexen Datenstrukturen (Loser et al. 2004; Weis and Naumann 2005; Koo et al. 2023; Karandikar 2024). Aufgaben wie Entity Resolution, Hierarchieabgleich und kontinuierliche Synchronisation über System- und Unternehmensgrenzen hinweg sind technisch anspruchsvoll und fehleranfällig (Nakatani et al. 2006; Madnick et al. 2009; Pansara 2024). Hinzu kommen funktionale Grenzen bestehender Datenpools und Plattformen – etwa eingeschränkte attributfeine Rechtevergabe, Schwierigkeiten bei der Abbildung komplexer Produktstrukturen oder als überladen wahrgenommene Benutzeroberflächen (Schemm et al. 2008; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b). Sicherheits- und Souveränitätsfragen verstärken die Zurückhaltung gegenüber zentralisierten Infrastrukturen zusätzlich (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Otto and Jarke 2019; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023).

In der Gesamtschau entsteht ein Bild technischer und semantischer Fragmentierung, in dem die vier Detailproblemfelder TECH1 bis TECH4 einander verstärken: Heterogene Systeme und Formate, unvollständig gelebte Standards, uneindeutige Bedeutungswelten und komplexe Datenmodelle setzen bestehenden MDM- und Integrationsansätzen enge Grenzen. Für die weitere Arbeit folgt daraus, dass Koordinations- und Prüfmechanismen stets mit der Realität verteilter, heterogener und semantisch nicht vollständig harmonisierter Infrastrukturen umgehen müssen – eine zentrale Voraussetzung insbesondere für RQ1 und RQ2.

2.3.1.4 Ökonomische und strategische Hemmnisse

Das vierte Problemfeld betrifft die ökonomischen und strategischen Rahmenbedingungen, unter denen Unternehmen bereit sind, in überbetriebliche Produktstammdatenqualität zu investieren und sich an gemeinsamen Lösungen zu beteiligen (Madlberger 2008; Schäffer and Stelzer 2017a). L1 identifiziert vier eng verbundene Detailproblemfelder: einen schwach ausgeprägten bzw. schwer belegbaren Business Case (ECO1), asymmetrische Kosten-Nutzen-Verteilungen entlang der Wertschöpfungskette (ECO2), Netzwerkeffekte und fehlende kritische Masse (ECO3) sowie strategische Risiken und regulatorische Anforderungen (ECO4).

- **ECO1 – Business Case und Nutzen-Evidenz**: Wiederkehrend wird ein nur unzureichend belegter Business Case berichtet. Zwar herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass schlechte Datenqualität Kosten verursacht und Risiken erhöht; konkrete, belastbare Quantifizierungen sind jedoch selten (Schemm et al. 2008; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018a; Schäffer et al. 2018b; Jussen et al. 2024). Investitionen in Systeme, Prozesse und Personal stehen einem Nutzen gegenüber, der sich oft nur indirekt und verteilt über viele Prozesse zeigt und damit interne Entscheidungen zugunsten von DQ-Initiativen erschwert.

- **ECO2 – Asymmetrische Kosten-Nutzen-Verteilung**: Zahlreiche Beiträge verweisen darauf, dass Aufwand und Nutzen entlang der Wertschöpfungskette ungleich verteilt sind. Insbesondere Produktlieferanten tragen häufig den Großteil der Erfassungs- und Pflegeaufwände, während nachgelagerte Partner – etwa Händler – primär von konsistenteren Daten profitieren (Hänninen et al. 2021). Diese Asymmetrie begünstigt Trittbrettfahrerverhalten und mindert die Bereitschaft einzelner Akteure, in überbetriebliche Lösungen zu investieren.
- **ECO3 – Netzwerkeffekte und kritische Masse**: Gemeinsame Plattformen und Datenpools entfalten ihren Nutzen erst, wenn eine hinreichende Zahl relevanter Partner teilnimmt. Viele Unternehmen warten jedoch ab, ob „die anderen" mitmachen – ein klassisches Henne-Ei-Problem (Nakatani et al. 2006; Peitz 2006; Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008; Boukef Charki et al. 2011; McCullough et al. 2014; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b). Fehlen zentrale Handelspartner oder wichtige Lieferanten, sinkt die Attraktivität einer Teilnahme deutlich.
- **ECO4 – Strategische Risiken und Regulierung**: Ergänzend werden strategische Risiken und regulatorische Anforderungen als Hemmnisse beschrieben. Detaillierte Produktstammdaten können Rückschlüsse auf Preisstrukturen, Lieferantenbeziehungen oder Produktstrategien erlauben; entsprechend befürchten Unternehmen, dass geteilte Daten ihre Verhandlungsposition schwächen oder Wettbewerbern nutzen könnten (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024). Fragen der Datensouveränität verstärken diese Bedenken (Otto and Österle 2016; Otto and Jarke 2019). Zugleich erhöhen Datenschutz-, Produktsicherheits- und Nachhaltigkeitsregime – etwa GDPR, REACH oder der Digital Product Passport – die Compliance-Aufwände und Haftungsrisiken (Otto and Österle 2016; Ducuing and Reich 2023; Haberkern and Schäffer 2023; Kalluri et al. 2025) und nähren zusätzliche Vorbehalte gegenüber gemeinsamen Dateninfrastrukturen.

Ökonomische und strategische Faktoren wirken damit als Filter über den technischen und organisatorischen Herausforderungen: Selbst dort, wo Lösungen für Governance und Integration prinzipiell vorhanden sind, entscheiden Business-Case-Evidenz, Verteilung von Kosten und Nutzen, Netzwerkeffekte sowie wahrgenommene Risiken und Regulierung (ECO1–ECO4) darüber, ob und wie sie tatsächlich umgesetzt werden. Dieses Problemfeld prägt damit maßgeblich die Ausgestaltung von Wertbeitrag, Anreizen und Rückmeldelogiken im Netzwerk und ist insbesondere für RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit relevant.

2.3.1.5 Integrative Zwischenbilanz

Die Ergebnisse der Literaturanalyse L1 zeigen, dass sich die Herausforderungen der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität vier Problemfeldern zuordnen lassen: datenqualitätsbezogene Aspekte (DQ1–DQ4), organisatorische und governancebezogene Aspekte (GOV1–GOV4), technische und semantische Barrieren (TECH1–TECH4) sowie ökonomische und strategische Hemmnisse (ECO1–ECO4). Diese Cluster sind analytisch trennbar, bilden in der Praxis jedoch ein enges Geflecht wechselseitiger Abhängigkeiten: Schlechte Datenqualität (DQ1–DQ4) ist häufig Symptom fehlender Governance-Strukturen (GOV1–GOV4), wird durch heterogene Systemlandschaften und semantische Brüche verstetigt (TECH1–TECH4) und bleibt bestehen, weil Business-Case-Bedenken, asymmetrische Kosten-

Nutzen-Profile und strategische Risiken (ECO1–ECO4) gemeinsame Verbesserungsinitiativen bremsen.

Tab. 2-3 bündelt diese Befunde zu einem integrierten Bezugsrahmen für die weitere Analyse. Sie weist den vier Problemfeldern die Detailproblemfelder DQ1–DQ4, GOV1–GOV4, TECH1–TECH4 und ECO1–ECO4 zu und verknüpft sie mit den in Abschnitt 2.2 diskutierten theoretischen Rahmenwerken sowie den Hauptforschungsfragen RQ1–RQ3 (vgl. Abschn. 1.2).

Problemfeld inkl. typischen Ausprägungen	Anschluss an theoretische Rahmenwerke	Relevanz für Forschungs-fragen
Datenqualitätsbezogene Aspekte		
DQ1 – Inhaltliche Fehler & Lücken: Fehlerhafte, unvollständige Daten; Dubletten	Datenqualitäts-konzepte, DQ-Dimensionen, Fitness for use/sharing	primär RQ2
DQ2 – Aktualität & Synchronisation: Veraltete Produkt- und Logistikdaten		
DQ3 – Kontextabhängigkeit & heterogene Anforderungen: Heterogene Anforderungen, „fitness for use/sharing“		
DQ4 – Transparenz, Provenienz & prozessuale Ursachen: Fehlende Provenienz, manuelle Prozesse, Medienbrüche		
Organisatorische & Governance-Aspekte		
GOV1 – Governance-Strukturen & Rollen: Unklare Rollen, fehlende Gremien, interne Fokussierung	Data Governance, Koordination, Organisation	primär RQ1 und RQ3
GOV2 – Regeln, SLAs & Prozesse: Keine verbindlichen Regeln, SLAs und Prozesse		
GOV3 – Vertrauen & Kontrollverlust-Ängste: Zurückhaltung beim Datenteilen, Angst vor Opportunismus		
GOV4 – Kultur, Anreize & Priorität: Silos, wenig Kommunikation, geringe Priorität, keine Anreize		
Technische & semantische Barrieren		
TECH1 – System- & Formatheterogenität: Heterogene Systeme, Datensilos, hoher Integrationsaufwand	MDM-/Integrations-architekturen, Interoperabilität, Plattform-/Datenraum-konzepte	primär RQ1 und RQ2
TECH2 – Unzureichende /konkurrierende Standards: Geringe Standardakzeptanz, als starr/komplex empfundene Normen		
TECH3 – Semantische Ambiguität & Interpretationsprobleme: uneinheitliche Terminologie, inkonsistente Klassifikatione		
TECH4 – Modell- & Infrastrukturlimitierungen: komplexe Modelle, aufwendiges Matching, Plattformgrenzen		
Ökonomische & strategische Hemmnisse		
ECO1 – Business Case & Nutzen-Evidenz: schwer belegbarer Nutzen, hohe wahrgenommene Investitionen	Plattform-ökonomie, Netzwerkeffekte, Transaktions-kosten- & Governance-Theorien	primär RQ3
ECO2 – Asymmetrische Kosten-Nutzen-Verteilung: Kosten bei Lieferanten, Nutzen bei Partnern, Trittbrettfahrer		
ECO3 – Netzwerkeffekte & kritische Masse: Netzwerkeffekte, fehlende kritische Masse, geringe Attraktivität		
ECO4 – Strategische Risiken & Regulierung: Kontroll-/Wettbe-werbsrisiken, Datensouveränität, hohe Compliance-Aufwände		

Tab. 2-3: Systematisierung der Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität

Damit wird zum einen sichtbar, dass die Herausforderungen über alle Ebenen – Dateninhalt, Governance, Technik/Semantik und Ökonomie/Strategie – konsistent in der Literatur belegt sind. Zum anderen wird deutlich, welche Problemfelder besonders stark auf welche Forschungsfrage einzahlen: Datenqualitätsaspekte (DQ1–DQ4) tragen vor allem zu RQ2 bei, Governance-Aspekte (GOV1–GOV4) stehen im Zentrum von RQ1 und RQ3, technische und semantische Barrieren (TECH1–TECH4) sind für Koordinationsmechanismen und Prüfprozesse (RQ1, RQ2) entscheidend, und ökonomisch-strategische Hemmnisse (ECO1–ECO4) prägen die Ausgestaltung von Wertbeitrag, Anreizen und Rückmeldung im Netzwerk (RQ3).

In ihrer Gesamtheit lässt sich die Problemstruktur damit nicht als Summe isolierter Einzelfaktoren verstehen, sondern als eng verschränktes Bündel von Bedingungen, das den für die weitere Arbeit relevanten Forschungs- und Gestaltungsraum wesentlich bestimmt. Daraus ergeben sich zwei Konsequenzen: Erstens müssen Lösungsansätze mehrere Problemfelder gleichzeitig adressieren, wenn sie überbetriebliche Produktstammdatenqualität nachhaltig verbessern sollen. Zweitens dienen die in Tab. 2-3 ausgewiesenen Detailproblemfelder als Referenzpunkte für die nachfolgenden Analysen: Abschnitt 2.3.2 untersucht, wie Informationslogistik und konkrete Formen des Produktdatenaustauschs mit diesen Problemfeldern zusammenhängen, Abschnitt 2.3.3 ordnet empirisch beschriebene Lösungsansätze in diesen Problemrahmen ein und bewertet ihr Leistungsprofil entlang der Cluster DQ, GOV, TECH und ECO, und Abschnitt 2.3.4 identifiziert schließlich die daraus abgeleiteten Forschungslücken.

2.3.2 Informationslogistik und überbetrieblicher Produktdatenaustausch

Die herausgearbeiteten Problemfelder (vgl. Abschn. 2.3.1) machen deutlich, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität immer auch eine Frage des Datenflusses ist: Wann, wie und über welche Strukturen werden Produktinformationen entlang der Wertschöpfungskette bereitgestellt, aktualisiert und synchronisiert? Die Literaturanalyse L1 adressiert diese Praxisdimension schwerpunktmäßig in L1-RQ3 und untersucht, wie Unternehmen den Austausch von Produktstammdaten organisatorisch und infrastrukturell gestalten, welche Austauschformen dominieren und welche Schwierigkeiten dabei typischerweise entstehen (vgl. Anhang A.2).

Informationslogistik bildet damit die prozessuale Perspektive auf die dargestellten Problemfelder (vgl. Tab. 2-3): Sie bestimmt, wie sich dateninhaltliche Defizite (DQ1–DQ4), Governance-Lücken (GOV1–GOV4), technische und semantische Barrieren (TECH1–TECH4) sowie ökonomisch-strategische Hemmnisse (ECO1–ECO4) im konkreten Datenaustausch manifestieren – oder durch geeignete Gestaltung gemindert werden können. Im Folgenden wird zunächst der Begriff der Informationslogistik im überbetrieblichen Kontext konturiert, anschließend werden typische Formen des Produktdatenaustauschs dargestellt, empirische Befunde zu Koordinations- und Synchronisationsproblemen verdichtet und in einer Zwischenbilanz Implikationen für die weitere Arbeit abgeleitet.

2.3.2.1 Konzept und Stellenwert der Informationslogistik im überbetrieblichen Kontext

In Anlehnung an logistische Grundprinzipien lässt sich Informationslogistik als planungsgerechte, prozessbezogene Bereitstellung von Informationen verstehen: Daten sollen zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und in angemessener Qualität für relevante Prozesse verfügbar sein. Übertragen auf Produktstammdaten bedeutet dies, dass alle beteiligten Akteure – etwa Hersteller, Großhändler, Logistikdienstleister, Händler, Krankenhäuser oder Behörden – diejenigen Produktinformationen erhalten, die sie für ihre Aufgaben benötigen, und zwar in einer Form, die ihre Weiterverwendung in nachgelagerten Prozessen ermöglicht.

> **Definition 2-10: Informationslogistik** bezeichnet die zielgerichtete Planung, Steuerung und Organisation von Informationsflüssen, damit die richtigen Informationen zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und in angemessener Qualität für Menschen und Systeme verfügbar sind (Krcmar 2015; Lehner 2025).

Während in innerbetrieblichen Kontexten primär der Fluss zwischen Quell- und Zielsystemen innerhalb einer Organisation betrachtet wird, rückt im überbetrieblichen Kontext die Gestaltung der Informationsflüsse über Unternehmensgrenzen hinweg in den Mittelpunkt. Informationslogistik beschreibt hier nicht nur den technischen Transport von Datensätzen, sondern das Zusammenspiel von

- **flussbezogenen Abhängigkeiten (flow dependencies)**: Welche Prozesse sind auf vorgelagerte Daten angewiesen, und wie werden diese bereitgestellt?
- **Sharing-Abhängigkeiten**: Welche Akteure teilen sich welche Produktdaten und unter welchen Bedingungen?
- **Timing-Abhängigkeiten**: In welchen zeitlichen Mustern müssen Daten aktualisiert und synchronisiert werden, damit nachgelagerte Prozesse stabil laufen?

Vor diesem Hintergrund erhält Informationslogistik eine Bindeglied-Funktion zwischen den Problemfeldern aus Abschnitt 2.3.1:

- Auf der Datenebene steuert sie, welche Attribute in welcher Ausprägung wann in welchen Prozessen genutzt werden (DQ1–DQ3).
- Auf der Governance-Ebene wird festgelegt, wer für bestimmte Flüsse verantwortlich ist, welche Freigaben nötig sind und wie bei Fehlern eskaliert wird (GOV1–GOV3).
- Auf der technischen Ebene werden Austauschmechanismen und -formate implementiert, einschließlich der Abbildung semantischer Modelle (TECH1–TECH3).
- Auf der ökonomischen Ebene prägen Investitionsentscheidungen, Kosten-Nutzen-Verteilungen und Risiken die Wahl und Ausgestaltung konkreter Logistiklösungen (ECO1–ECO4).

Die Befunde aus L1 zeigen, dass Informationslogistik im überbetrieblichen Produktstammdatenkontext selten als eigenständiger Gestaltungsgegenstand verstanden wird. Häufig handelt es sich vielmehr um historisch gewachsene, reaktiv angepasste Strukturen, die entlang einzelner Kundenbeziehungen, Projekte oder regulatorischer Anforderungen entstanden und anschließend verstetigt wurden. Genau diese gewachsenen Muster prägen die Ausgangslage, an die die weitere Arbeit anschließt.

2.3.2.2 Formen des überbetrieblichen Produktdatenaustauschs

Die in L1 ausgewerteten Studien beschreiben unterschiedliche Ausprägungen des überbetrieblichen Produktdatenaustauschs, die sich grob in vier Idealtypen clustern lassen: manuell-bilaterale Lösungen, bilaterale Systemintegrationen, datenpool- und standardbasierte Ansätze sowie plattform- bzw. data-space-orientierte Szenarien.

Abb. 2-6 visualisiert diese Idealtypen im Kontext der überbetrieblichen Informationslogistik und zeigt, wie Produktstammdaten zwischen Datenlieferanten, Austauschstrukturen und Datennutzern fließen.

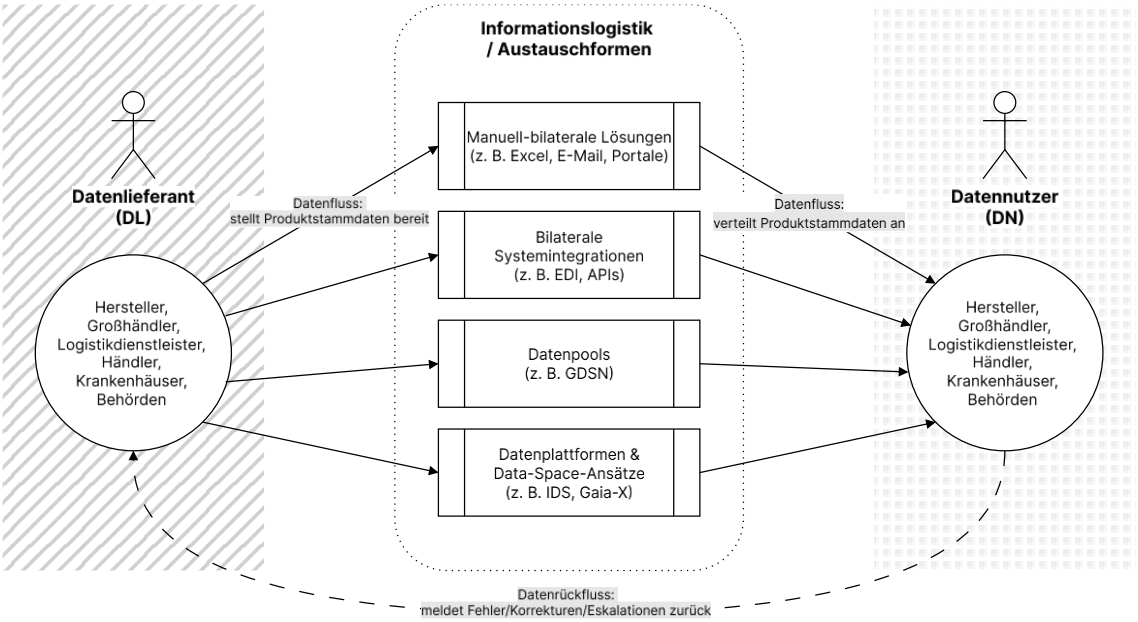


Abb. 2-6: Informationslogistik im überbetrieblichen Produktdatenaustausch

- **Manuell-bilaterale Lösungen**: In vielen Szenarien – insbesondere bei kleineren Lieferanten und in weniger standardisierten Branchen – erfolgt der Austausch von Produktstammdaten weiterhin über Dateien und manuelle Eingaben: Excel-/CSV-Dateien werden per E-Mail versendet, in Portale hochgeladen oder per Webformular erfasst. Das ermöglicht flexible, kundenspezifische Anpassungen, ist aber stark fehleranfällig und kaum skalierbar. Medienbrüche (DQ4), Redundanzen und Dubletten (DQ1), verzögerte Aktualisierungen (DQ2) sowie intransparente Prozesse und Verantwortlichkeiten (GOV2) sind in diesen Konstellationen systemimmanent.
- **Bilaterale Systemintegrationen**: Bei höherem Transaktionsvolumen oder kritischen Prozessen setzen Unternehmen auf Punkt-zu-Punkt-Schnittstellen zwischen ihren Systemen, etwa EDI-Verbindungen, kundenspezifische XML-/JSON-Schnittstellen oder proprietäre APIs zwischen ERP-, PIM- und Branchensystemen. Diese Integrationen reduzieren manuellen Aufwand und erhöhen die Automatisierung, führen jedoch zu einem „Schnittstellen-Spaghetti“: Jeder zusätzliche Partner bedeutet eine neue Variante von Mappings, Formaten und Fehlerbehandlungslogiken. Die daraus resultierende System- und Formatheterogenität (TECH1) sowie semantische Unterschiede in den Datenmodellen (TECH3) bleiben zentrale Herausforderungen.
- **Datenpool- und GDSN-basierte Ansätze**: Insbesondere im FMCG- und Gesundheitsbereich setzen viele Akteure auf zentrale Datenpools und das Global Data Synchronization Network (GDSN). Hersteller pflegen ihre Produktstammdaten in einen zertifizierten Pool ein, aus dem Handelspartner Informationen über standardisierte Nachrichten abrufen. Ziel ist eine einmalige Erfassung und vielfache Nutzung auf Basis einheitlicher Identifikatoren und Formate. Studien zeigen, dass diese Ansätze Redundanzen verringern und die Aktualität verbessern können (DQ1, DQ2), in der Praxis aber durch branchenspezifische Sonderregeln,

unterschiedliche Standardinterpretationen (TECH2, TECH3) und parallel weitergenutzte bilaterale Kanäle begrenzt werden. Zudem entstehen neue Abhängigkeiten vom Pool-Betreiber, was ECO3 (kritische Masse) und ECO4 (Souveränität, Regulierung) berührt.

- **Plattform- und data-space-orientierte Ansätze**: In verschiedenen Industrien werden branchenspezifische Plattformen und erste Data-Space-Konzepte diskutiert bzw. pilotiert. Plattformen bündeln Produktstammdaten vieler Anbieter, stellen Katalog- und Suchfunktionalitäten bereit und bieten Schnittstellen zur Anbindung von Kundensystemen. Data Spaces zielen demgegenüber auf föderierte Strukturen, in denen Daten bei den jeweiligen Datenhaltern verbleiben und über gemeinsame Semantiken, Schnittstellen und Policies zugänglich werden. Auch wenn die empirische Evidenz hierzu noch begrenzt ist, zeichnet sich ab, dass solche Modelle insbesondere als Reaktion auf Souveränitäts- und Kontrollverlustängste (GOV3, ECO4) sowie auf die Grenzen zentraler Datenpools (TECH4) diskutiert werden.

Tab. 2-4 fasst diese Idealtypen zusammen und zeigt, mit welchen Problemfeldern (DQ, GOV, TECH, ECO) sie jeweils besonders eng verknüpft sind.

Austauschform	Kurzbeschreibung	Typische Ausprägungen / Branchen	Bezug zu Problemfeldern
Manuell-bilaterale Lösungen	Dateibasiert, manuelle Eingaben, wenig standardisiert	Excel-/CSV-Dateien per E-Mail, Webportale mit manueller Pflege	DQ1, DQ2, DQ4, GOV2, TECH1
Bilaterale System-integrationen	Punkt-zu-Punkt-Schnittstellen, kundenspezifische Formate	EDI-Verbindungen, kundenspezifische XML-Schnittstellen, REST-APIs	GOV1, GOV2, TECH1, TECH3
Datenpoolbasierte Ansätze	Zentrale Datenpools mit standardisierten Formaten und Identifikatoren	GS1/GDSN im FMCG- und Gesundheitsumfeld	DQ2, TECH2, TECH3, ECO3
Datenplattform- / data-space-basierte Ansätze	Plattformen und föderierte Datenräume als Vermittler und Policy-Enforcer	Branchenspezifische Plattformen, erste Data-Space-Pilotprojekte	GOV3, TECH4, ECO3, ECO4

Tab. 2-4: Typische Austauschformen des überbetrieblichen Produktdatenaustauschs

2.3.2.3 Abhängigkeiten und Herausforderungen in den Datenflüssen

Unabhängig von der konkret gewählten Austauschform berichten die Studien von wiederkehrenden Problemen entlang der flow-, sharing- und timing dependencies in den Produktdatenflüssen:

- **Flow-Abhängigkeiten**: Nachgelagerte Prozesse – etwa Bestellung, Disposition, Transportplanung oder Rechnungsstellung – sind darauf angewiesen, dass bestimmte Produktattribute zuvor korrekt und vollständig bereitgestellt wurden. In der Praxis kommt es jedoch häufig zu Lücken oder Fehlern (DQ1) in den vorgelagerten Flüssen, die erst in späteren Prozessschritten sichtbar werden und dann mit erheblichem Aufwand korrigiert werden müssen.
- **Sharing-Abhängigkeiten**: Mehrere Akteure greifen auf denselben Datenbestand zu oder sind an dessen Erzeugung beteiligt. Bei bilateralen und plattformbasierten Szenarien ist häufig unklar, wer welche Daten in welcher Qualität bereitstellen muss und wer bei Abweichungen

adressiert werden kann – ein Ausdruck von GOV1 und GOV2. Wo zentrale Datenpools oder Plattformen eingesetzt werden, verschiebt sich diese Frage zusätzlich auf die Ebene der Betreiber- und Governance-Modelle.

- **Timing-Abhängigkeiten**: Für viele Prozesse ist nicht nur der Inhalt, sondern auch der Zeitpunkt der Datenbereitstellung kritisch. Verpackungs-, Preis- oder Regulierungsänderungen müssen rechtzeitig vor ihrem Wirksamwerden in den Systemen aller betroffenen Partner ankommen. L1 zeigt zahlreiche Beispiele, in denen Aktualisierungen verzögert oder asynchron durchlaufen, sodass unterschiedliche Versionen desselben Produkts parallel im Umlauf sind (DQ2, TECH1). Hinzu kommen zusätzliche Latenzen durch manuelle Freigaben, mehrstufige Datenpfade und regulatorische Prüfungen – insbesondere im Gesundheitswesen und in der öffentlichen Verwaltung.

Diese Abhängigkeiten wirken je nach Branche unterschiedlich:

- Im FMCG- und Handelsszenario steht die Synchronisation großer Sortimente mit vergleichsweise standardisierten Attributen im Vordergrund. Hier werden Probleme vor allem in Form von Lieferverzögerungen, falschen Regalbeständen und Mehraufwänden in der Marktorganisation sichtbar.
- In der industriegeprägten Fertigung liegen die Herausforderungen stärker in der Abbildung komplexer, variantenreicher Produkte und ihrer Konfigurationen; hier führen unzureichend abgestimmte Produktmodelle und Datenflüsse zu Fehlern in der Angebots- und Auftragsabwicklung.
- Im Gesundheitswesen und in der öffentlichen Verwaltung sind Informationsflüsse zusätzlich durch strenge regulatorische Anforderungen, Sicherheitsvorgaben und Haftungsrisiken geprägt; hier verschärfen verzögerte oder inkonsistente Produktinformationen Compliance-Risiken und können direkte Auswirkungen auf Patientensicherheit oder Rechtskonformität haben.

In allen Fällen wird deutlich: Informationslogistik ist nicht nur eine Frage effizienter Schnittstellen, sondern Ausdruck der Art und Weise, wie die in Abschnitt 2.3.1 beschriebenen Problemfelder DQ, GOV, TECH und ECO in konkrete Datenflüsse übersetzt – oder eben nicht systematisch adressiert – werden.

2.3.2.4 Zwischenbilanz

Die Befunde aus L1 zeigen, dass der überbetriebliche Produktdatenaustausch in der Praxis durch ein Nebeneinander unterschiedlicher Austauschformen geprägt ist, die selten konsistent aufeinander abgestimmt sind. Manuell-bilaterale Lösungen, punktuelle Systemintegrationen, Datenpools und plattform- bzw. data-space-orientierte Ansätze existieren parallel und sind Ergebnis historischer Entwicklungen, einzelner Kundenanforderungen oder branchenspezifischer Initiativen – nicht eines integrierten, zielgerichtet gestalteten Informationslogistikkonzepts.

Vor diesem Hintergrund lässt sich Informationslogistik im untersuchten Feld eher als technisch-organisatorischer Kompromiss denn als bewusst entworfener Zielzustand beschreiben. Die in Tab. 2-3 identifizierten Problemfelder spiegeln sich in den Datenflüssen wider: DQ-Probleme entstehen und verstetigen sich in und durch gewachsene Austauschmuster; Governance-Lücken äußern sich in unklaren Verantwortlichkeiten und Eskalationswegen; technische und semantische Barrieren begrenzen die Automatisierbarkeit und Eindeutigkeit der Flüsse; ökonomisch-strategische Hemmnisse verhindern den Übergang von punktuellen zu integrierten Lösungen.

Für die weitere Arbeit ergeben sich daraus zwei zentrale Implikationen. Erstens muss der spätere Gestaltungsgegenstand so anschlussfähig konzipiert sein, dass er sich in eine heterogene Landschaft etablierter Informationslogistik-Arrangements einfügen kann und mit bestehenden Austauschformen – bilateralen Beziehungen, Datenpool- und Plattforminitiativen – kooperativ zusammenwirkt, statt diese voraussetzungslos ersetzen zu wollen. Zweitens müssen Koordinationsmechanismen, Prüfverfahren und Rückmeldelogiken dort ansetzen, wo heutige Informationslogistikstrukturen strukturelle Schwächen zeigen – insbesondere bei transparenter Synchronisation, eindeutiger Verantwortungszuordnung, der Handhabung paralleler Kanäle und der adressatengerechten Rückmeldung von Abweichungen.

Auf dieser Grundlage bildet Abschnitt 2.3.2 die Brücke zu Abschnitt 2.3.3, in dem empirisch beschriebene Lösungsansätze – etwa MDM-, Datenpool- und Plattforminitiativen – systematisch entlang der Problemfelder DQ, GOV, TECH und ECO eingeordnet und hinsichtlich ihrer Leistungsgrenzen analysiert werden.

2.3.3 Bestehende Lösungsansätze und ihre Limitationen

Aufbauend auf den in Abschnitt 2.3.1 systematisierten Problemfeldern (DQ, GOV, TECH, ECO) und der informationslogistischen Perspektive aus Abschnitt 2.3.2 rückt dieser Abschnitt die Frage in den Mittelpunkt, welche Lösungsansätze die Literatur für den überbetrieblichen Umgang mit Produktstammdaten beschreibt und wie leistungsfähig diese im Hinblick auf eine koordinierte Produktstammdatenqualität sind. Die Darstellung stützt sich insbesondere auf die Befunde aus L1-RQ1 und L1-RQ2, die MDM-Programme, Datenpools, Standardisierungsinitiativen sowie Branchenplattformen und Data-Space-Konzepte im Licht von Koordination, Governance und Datenqualität analysieren.

Im Unterschied zu Abschnitt 2.2, der MDM-Topologien, Data-Governance-Frameworks und Architekturparadigmen auf einer abstrakten Ebene diskutiert, fokussiert Abschnitt 2.3.3 auf konkrete, empirisch beschriebene Lösungsprogramme – also Projekte, Plattformen und Brancheninitiativen, in denen diese Konzepte praktisch umgesetzt wurden. Ebenso wenig werden an dieser Stelle die zugrunde liegenden technischen Standards im Detail erläutert; ihre Funktionsweise wird in Abschnitt 2.4 behandelt. Ziel ist eine leistungsbezogene Einordnung dieser Lösungsansätze entlang der vier Problemfelder DQ, GOV, TECH und ECO, um zu klären, inwieweit sie als Referenz für föderierte, überbetriebliche Governance-Strukturen dienen können – und wo systematische Defizite verbleiben.

2.3.3.1 MDM-Lösungen im interorganisationalen Kontext

Ein erster Lösungsstrang in der Literatur betrifft Master-Data-Management-Programme, in denen Unternehmen ihre internen Stammdatenlandschaften konsolidieren und als Basis für externe Datenaustauschprozesse nutzen. Die in Abschnitt 2.2.1.2 dargestellten vier MDM-Topologien – Central Registry, Consolidation Hub, Coexistence und Transaction Hub – wurden ursprünglich für intraorganisationale Kontexte entwickelt (Legner and Schemm 2008; Loshin 2011; Allen and Cervo 2015). Ihre Übertragbarkeit auf überbetriebliche Szenarien ist begrenzt und wurde in Abschnitt 2.2.1.6 bereits konzeptionell kritisch diskutiert.

In Central-Registry-Architekturen werden Datenidentitäten dezentral verwaltet; der Fokus liegt auf Identitätsmatching und Metadatenverwaltung, während Qualitätsregeln und Validierungslogiken nur begrenzt architektonisch verankert sind (Legner and Schemm 2008).

Dies bewahrt lokale Autonomie, führt aber zu einer inkonsistenten Umsetzung von Datenqualitätsmaßnahmen über Systeme und Organisationseinheiten hinweg (DQ1–DQ3).

Consolidation-Hub-Ansätze extrahieren und konsolidieren Stammdaten aus operativen Systemen in einem primär analytisch ausgerichteten Hub, etwa für Reporting und Business Intelligence. DQM-Prinzipien sind hier zwar gut integriert, wirken jedoch nicht auf die operativen Quellsysteme zurück – ein wesentlicher Nachteil, wenn Qualitätsverbesserungen an der Quelle erreicht werden sollen (Loshin 2011; Otto and Österle 2016). Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität sind solche Architekturen daher nur begrenzt geeignet.

Coexistence- und Transaction-Hub-Architekturen verankern Qualitätsregeln, Deduplikationsprozeduren und Quality Gates durchgängig in der MDM-Architektur und erreichen damit eine hohe bis maximale Integration von DQM-Prinzipien innerhalb einer Organisation (Legner and Schemm 2008; Haug et al. 2013). Gleichwohl bleibt ihr Governance-Geltungsbereich strukturell auf eine einzelne Organisation beschränkt; für überbetriebliche Szenarien kollidiert die zentrale Verankerung von Governance-Regeln mit den Autonomieansprüchen unabhängiger Partner (Weber et al. 2009; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023).

Die Analyse in L1 bestätigt damit empirisch das in Abb. 2-2 herausgearbeitete MDM-Dilemma: Keine der klassischen MDM-Topologien kombiniert einen überbetrieblichen, föderierten Governance-Geltungsbereich mit einer hohen Integration von DQM-Prinzipien (Weber et al. 2009; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023). Topologien mit hoher DQM-Integration sind intraorganisational beschränkt; Topologien mit föderiertem Geltungsbereich verankern DQM-Prinzipien nur fragmentiert.

Zwischenbilanz

MDM-Lösungen tragen wesentlich dazu bei, innerbetriebliche Datenqualität zu erhöhen und technische Integrationshürden zu senken, bleiben im interorganisationalen Kontext jedoch überwiegend monozentrische Lösungen: Ein Akteur – typischerweise ein großer Händler oder Hersteller – betreibt eine zentrale MDM-Infrastruktur, während andere Akteure über bilaterale Schnittstellen angebunden werden. Governance- und Anreizfragen (GOV, ECO) werden damit nicht in einer gemeinsamen Architektur gelöst, sondern in Verträge, SLA-Formulierungen oder informale Praktiken ausgelagert.

2.3.3.2 Datenpools und Standardisierungsinitiativen

Ein zweiter Lösungsstrang in L1 betrifft datenpool- und standardbasierte Initiativen, die vor allem im FMCG- und Gesundheitsbereich, zunehmend aber auch in anderen Branchen eingesetzt werden. Im Zentrum stehen GS1-Identifikatoren (GTIN, GLN), GDSN-Datenpools sowie Klassifikations- und Austauschstandards wie eCl@ss, ETIM, UNSPSC und BMEcat (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009).

Datenpools

GDSN-basierte Datenpools fungieren als zentrale Intermediäre, die Produktstammdaten standardisiert sammeln, validieren und an Handelspartner distribuieren (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013). Das Global Data Synchronization Network realisiert ein 1:n:m-Modell, in dem Hersteller ihre Produktdaten einmal in einen zertifizierten Datenpool einspielen und Handelspartner diese Daten über standardisierte Nachrichten abrufen.

Konzeptionell adressieren Datenpools Schnittstellenkomplexität (TECH1) und bieten vordefinierte Validierungsregeln, die eine Mindestqualität im Austausch sicherstellen sollen (DQ1, DQ2; Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2018). Empirische Studien zeigen jedoch fünf wiederkehrende Limitationen:

- **Niedrige Adoptionsraten**: Trotz jahrzehntelanger Verfügbarkeit bleibt die Nutzung von GDSN in vielen Branchen gering; Unternehmen bevorzugen weiterhin bilaterale Prozesse, denen sie mehr vertrauen (Madlberger 2008; Boukef Charki et al. 2011; Le Dû and de Corbière 2011; Schäffer et al. 2018b).
- **Unzureichende Attributabdeckung**: GDSN-Standardmodelle decken nicht alle branchenspezifischen Anforderungen ab; insbesondere logistische Attribute und frischwarenspezifische Angaben sind oft unzureichend, was bilateralen Zusatzaustausch erforderlich macht (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015; Boić et al. 2024).
- **Persistente Qualitätsmängel**: Selbst bei GDSN-Nutzung treten systematische Fehler auf, etwa die Verwechslung von Breite, Höhe und Tiefe im niederländischen Einzelhandel aufgrund uneindeutiger GS1-Messregeln (Dalmolen et al. 2015); Untersuchungen zeigen, dass die Datenqualität trotz Poolvalidierung verbessert werden muss (Boić et al. 2024).
- **Fehlende Feedback-Mechanismen**: Rückmeldungen zu Qualitätsproblemen sind nicht standardisiert implementiert; Händler korrigieren Fehler lokal, ohne die Korrektur an die Hersteller zurückzuspielen – bei der nächsten Synchronisation werden dieselben Fehler erneut verteilt (Le Dû and de Corbière 2011; Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Leyh 2017).
- **Kosten und Benutzerfreundlichkeit**: Datenpools werden – insbesondere von KMU – als zu teuer, unflexibel und wenig benutzerfreundlich wahrgenommen; Kosten- und Lizenzmodelle sind oft intransparent (Madlberger 2008; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b).

Zusammenfassend adressieren Datenpools primär TECH1 (Schnittstellenreduktion) und TECH2 (Standardisierung), bleiben jedoch defizitär hinsichtlich GOV1 (unklare Feedback-Verantwortlichkeiten), DQ2 (persistente Qualitätsmängel trotz Validierung) und ECO2 (unklare Kosten-Nutzen-Relation; Schäffer et al. 2018b).

Standardisierungsinitiativen

Produktfokussierte Standards adressieren unterschiedliche Aspekte des Stammdatenmanagements: GTIN und GLN für Identifikation, GDSN für Synchronisation, eCl@ss und ETIM für Klassifikation, BMEcat für Katalogaustausch und ISO 8000 für Datenqualitäts-Spezifikation (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Schmitz et al. 2022).

Die L1-Analyse zeigt ein ambivalentes Bild: Einerseits stellen diese Standards zentrale Bausteine für Interoperabilität dar, andererseits bleibt ihre praktische Wirksamkeit begrenzt.

- Standards werden als zu starr, zu komplex oder nicht passgenau für spezifische Anforderungen wahrgenommen (Caby-Guillet et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Folmer et al. 2014; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2018).
- Es existieren konkurrierende Standards für denselben Anwendungsbereich, etwa eCl@ss und ETIM, was zu zusätzlicher Komplexität und Inkompatibilitäten führt (Främing et al. 2012; Hänninen et al. 2021).

- Klassifikationsstandards kombinieren funktionale und designbezogene Merkmale; unklare Terminologien und Messregeln führen zu semantischer Mehrdeutigkeit (Hepp et al. 2007; Legner and Wende 2007; Zdravković and Trajanović 2009; Ley et al. 2014; Dalmolen et al. 2015).
- Die Einführung von Standards ist mit erheblichem Kosten- und Umsetzungsaufwand verbunden, insbesondere für KMU (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm et al. 2008).

Dieses Spannungsfeld lässt sich als Standardisierungsparadox verdichten: Obwohl umfangreiche Standards existieren, persistiert in der Praxis eine hohe Heterogenität der tatsächlich gelebten Austauschprozesse und Datenqualitätsniveaus (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Stelzer 2018; Abraham et al. 2019).

Zwischenbilanz

Datenpools und Standards schaffen wichtige technische Grundlagen und tragen zur Verbesserung von Identifikation, Strukturierung und Synchronisation von Produktdaten bei. Ihre Wirkung bleibt jedoch begrenzt, solange Governance, Feedback-Mechanismen und Anreizsysteme nicht gleichrangig mitgestaltet werden und die semantische Interpretation offen bleibt. Für eine föderierte, qualitätsorientierte Governance-Struktur bieten sie damit Bausteine, aber keinen geschlossenen Lösungsrahmen.

2.3.3.3 Branchenplattformen, Data Spaces und proprietäre Lösungen

Über generische Datenpools und Standards hinaus dokumentiert L1 eine wachsende Zahl branchen- und unternehmensspezifischer Plattform- und Ökosystemlösungen, die Produktstammdaten bündeln, verteilen und in Geschäftsprozesse integrieren.

Branchenplattformen

Branchenspezifische Plattformen und Content-Service-Provider – etwa 1WorldSync, Atrify, Stibo Systems oder Informatica – aggregieren Produktstammdaten vieler Anbieter und stellen sie verschiedenen Nachfragern über Portale oder Schnittstellen bereit (Schäffer and Stelzer 2018; Otto et al. 2022). Sie versprechen Skaleneffekte, indem sie Katalogpflege bündeln und Zusatzdienste wie Übersetzungen oder Medienmanagement anbieten.

Empirische Befunde aus L1 zeigen jedoch:

- Die Qualität der bereitgestellten Inhalte ist heterogen; Fehler und Lücken bleiben bestehen (DQ1–DQ3; Schäffer et al. 2018b).
- Die Abdeckung relevanter Sortimente ist oft begrenzt; komplexe Produktstrukturen lassen sich nur eingeschränkt abbilden (TECH4).
- Governance-Strukturen und Verantwortlichkeiten für Datenqualität sind vielfach unklar; Plattformbetreiber agieren in einem Spannungsfeld zwischen eigener Geschäftslogik und den Interessen der Teilnehmenden (GOV1–GOV3).
- Proprietäre Lock-in-Effekte entstehen, wenn große Handelspartner ihre Portale faktisch zur Teilnahmebedingung machen (Schäffer and Stelzer 2017a; de Corbière et al. 2019).

Data-Space-Initiativen

Generische Data-Space-Referenzarchitekturen – etwa IDS und Gaia-X – bieten starke Beiträge zu Datensouveränität und Vertrauensinfrastruktur, aber nur begrenzte Unterstützung für produktstammdaten-spezifische Semantik, DQ-Operationalisierung, Feedback-Mechanismen und End-to-End-Messung (Otto and Jarke 2019; Curry et al. 2022).

Mit Catena-X und verwandten Initiativen entstehen Data Spaces, die auf IDS-/Gaia-X-Prinzipien beruhen und einen souveränen, föderierten Datenaustausch entlang industrieller Wertschöpfungsketten ermöglichen sollen (Fraunhofer ISST 2023; Opriel et al. 2024). Konzeptionelle Stärken liegen in der expliziten Adressierung von Datensouveränität und Vertrauensinfrastruktur, der dezentralen Datenhaltung, standardisierten Konnektoren und einem Governance-Rahmenwerk mit klaren Teilnahmebedingungen.

Im Hinblick auf Produktstammdatenqualität zeigt L1 jedoch, dass Data Spaces bislang primär Souveränitäts- und Vertrauensfragen adressieren, während operative Mechanismen zur attributgenauen Produktstammdatenqualität nur in Ansätzen spezifiziert sind (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Es fehlen standardisierte DQ-Regeln auf Attributebene, End-to-End-Messverfahren für Produktstammdatenqualität, standardisierte Feedback-Schleifen für Qualitätsabweichungen und eine explizite Verankerung von DQ-Operationalisierung im Governance- und Architekturdesign.

Proprietäre Lösungen

Parallel zu Plattform- und Data-Space-Initiativen entstehen zahlreiche proprietäre und bilaterale Speziallösungen – etwa herstellereigene Lieferanten- und Kundenportale, kundenspezifische Datenhubs oder Speziallösungen für einzelne Nischen. Diese Lösungen zeichnen sich durch hohe Kontextpassung aus und adressieren konkrete Probleme einzelner Netzwerke, etwa spezifische Attribute, Workflows oder Prüfregeln. Zugleich sind sie eng an einen Betreiber und dessen Governance-Logik gebunden (GOV1–GOV3), schwer skalierbar und nur begrenzt anschlussfähig an andere Ökosysteme (TECH1) sowie ökonomisch häufig nur für bestimmte Partnergruppen attraktiv (ECO2, ECO3).

Zwischenbilanz

Branchenplattformen, Data Spaces und proprietäre Lösungen erweitern das Lösungsspektrum um Varianten, die stärker auf Netzwerke, Ökosysteme und Souveränität ausgerichtet sind. Zugleich verschieben sie Problempunkte: Plattformen ringen mit Qualitätssicherung und fairer Governance, Data Spaces mit Interoperabilität und DQ-Operationalisierung, proprietäre Lösungen mit Skalierbarkeit und Anschlussfähigkeit. Ein konsistentes Modell, das geteilte Governance, hohe DQ-Integration und föderierte Architektur gleichzeitig einlöst, ist in der empirischen Literatur bislang nicht erkennbar.

2.3.3.4 Synthese: Leistungsprofil und systematische Defizite

Die in den Abschnitten 2.3.3.1 bis 2.3.3.3 analysierten Lösungsansätze – MDM-Programme, Datenpools und Standardisierungsinitiativen, Branchenplattformen, Data-Space-Initiativen sowie proprietäre Speziallösungen – stellen wichtige Bausteine im Umgang mit Produktstammdaten dar. Entlang der vier Problemfelder DQ, GOV, TECH und ECO zeigt sich jedoch ein fragmentiertes Leistungsprofil.

Tab. 2-5 gibt einen kompakten Überblick und visualisiert, in welchen Bereichen die Ansätze vergleichsweise starke Beiträge leisten und wo systematische Defizite verbleiben. Die Legende lautet: ● = hoher Beitrag, ◑ = mittlerer Beitrag, ◔ = geringer Beitrag, ○ = kein bzw. vernachlässigbarer Beitrag.

Lösungsansatz	DQ	GOV	TECH	ECO
MDM-Lösungen	●	◔	●	◑
Datenpools	◑	◔	◑	◔
Standardisierungsinitiativen	◑	◔	●	◑
Branchenplattformen	◑	◑	◑	◑
Data-Space-Initiativen	◔	●	◑	◑
Proprietäre Lösungen	◑	◔	◔	◑

Tab. 2-5: Lösungsansätze für überbetriebliche Produktstammdaten

Auf Basis dieser Verdichtung lassen sich die Beiträge der analysierten Ansätze zu den vier Problemfeldern wie folgt zusammenfassen:

- **Datenqualität (DQ)**: Viele Ansätze verbessern innerbetriebliche oder bilaterale Datenqualität, insbesondere hinsichtlich Konsistenz, Vollständigkeit und Aktualität (DQ1, DQ2). Kontextabhängigkeit, Transparenz über Herkunft und prozessuale Ursachen (DQ3, DQ4) werden dagegen nur punktuell und selten mit überbetrieblicher Perspektive adressiert.
- **Governance (GOV)**: Governance bleibt entweder intraorganisational (MDM) oder wird durch Standardisierungsorganisationen, Plattformbetreiber bzw. dominante Handelspartner geprägt. Eine föderierte Governance, in der mehrere Akteure Rollen, Regeln, Prozesse und Eskalationsmechanismen gemeinsam definieren und tragen, ist in den empirischen Fällen kaum zu erkennen (Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).
- **Technik und Semantik (TECH)**: Interoperabilität und Standardisierung werden an vielen Stellen technisch adressiert, aber selten durchgängig realisiert. Parallele Kanäle, konkurrierende Standards, heterogene Datenmodelle und semantische Ambiguitäten bleiben bestehen und begrenzen die Möglichkeit, Datenflüsse über Netzwerkgrenzen hinweg robust zu automatisieren (Hepp et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015).
- **Ökonomie und Strategie (ECO)**: Business-Case-Evidenz, Kosten-Nutzen-Verteilung, Netzwerkeffekte und Souveränitätsfragen werden meist nur implizit oder partiell adressiert. Viele Lösungen setzen voraus, dass sich Akteure „rational“ an standardisierte Infrastrukturen anschließen, ohne die zugrunde liegenden Macht- und Anreizstrukturen systematisch zu gestalten (Madlberger 2008; Schäffer et al. 2018b; Opriel et al. 2024).

Quer über alle Ansätze hinweg zeigt sich damit ein konsistentes Muster: Datenqualität, Governance, Technik und Ökonomie werden nie gleichzeitig und gleichwertig adressiert. Entweder sind Governance und DQ-Verantwortung bei einem dominanten Akteur gebündelt (MDM, proprietäre Hubs), oder der Fokus liegt auf technischer Standardisierung und Infrastruktur (Datenpools, Standards, Data Spaces), ohne dass Rollen, Regeln, Anreize und End-to-End-Messmechanismen für alle Beteiligten durchgängig ausgestaltet sind.

Vor diesem Hintergrund lässt sich die zentrale Erkenntnis aus Abschnitt 2.3.3 wie folgt verdichten:

> **Erkenntnis 2-1: Fehlendes integriertes Referenzmodell**
>
> Derzeit kombiniert kein in der Literatur dokumentierter Lösungsansatz einen überbetrieblichen, föderierten Governance-Geltungsbereich mit einer hoch integrierten Steuerung von Produktstammdatenqualität in technisch anschlussfähigen Architekturen.

Genau dieser Befund markiert den für die Dissertation relevanten Forschungs- und Gestaltungsraum: Er weist auf die Notwendigkeit hin, Governance-Regeln, maschinenlesbare Vereinbarungen, Prüf- und Messmechanismen sowie Rückmeldelogiken explizit in einem föderierten, überbetrieblichen Zusammenhang zusammenzudenken.

2.3.4 Forschungsbedarf und Forschungslücken

Die Abschnitte 2.3.1 bis 2.3.3 haben gezeigt, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität durch ein Bündel ineinandergreifender Problemfelder (DQ, GOV, TECH, ECO) geprägt ist und dass bestehende Lösungsansätze – MDM-Programme, Datenpools und Standardisierungsinitiativen, Branchenplattformen, Data-Space-Konzepte sowie proprietäre Lösungen – jeweils nur Teilaspekte adressieren. L1-RQ4 fokussiert genau diesen Befund und untersucht, welche Forschungslücken sich aus der bestehenden Literatur ergeben.

Die Analyse in L1 verdichtet die identifizierten Lücken zu fünf eng verknüpften Forschungsfeldern:

1. holistische Governance-Strukturen und Rollenmodelle für interorganisationale Settings,
2. End-to-End-Mess- und Managementrahmen für überbetriebliche Datenqualität,
3. Quantifizierung des Wertbeitrags und ROI-Modelle einschließlich Datenmonetarisierung,
4. technische Interoperabilitätskonzepte und föderierte Architekturen,
5. empirische Fundierung und Evaluation kausaler Wirkungszusammenhänge.

Gemeinsam markieren diese fünf Bereiche den für die Dissertation relevanten Forschungs- und Gestaltungsraum.

2.3.4.1 Holistische Governance-Strukturen und Rollenmodelle

Die Data-Governance-Literatur stellt eine Vielzahl von Rollen-, Gremien- und Regelmodellen vor – etwa Data Owner, Data Steward, Data Governance Councils sowie Richtlinien- und Eskalationsprozesse (Khatri and Brown 2010; DAMA International 2017; Abraham et al. 2019). Diese Ansätze sind jedoch überwiegend innerbetrieblich konzipiert und setzen voraus, dass eine Organisation hierarchisch Zuständigkeiten festlegen und verbindlich durchsetzen kann.

L1 zeigt, dass gerade für interorganisationale Konstellationen zentrale Fragen offenbleiben:

- **Holistische Referenzmodelle**: Es fehlen Modelle, die Rollen, Gremien, Entscheidungsrechte und Eskalationspfade über Unternehmensgrenzen hinweg konsistent definieren und Machtasymmetrien realistisch abbilden (Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023).

- **Interorganizational Data Governance**: Ein allgemein akzeptiertes Konzept, das Souveränität, Vertrauen, Haftung und regulatorische Vorgaben systematisch integriert, ist bislang nur in Ansätzen erkennbar (Otto and Jarke 2019; Curry et al. 2022).
- **Verzahnung von Governance und Architektur**: Die Verbindung von Governance-Strukturen mit technischen Architekturen – etwa MDM-Hubs, Datenpools, Plattformen oder Data Spaces – wird selten explizit modelliert; Governance bleibt häufig vorgelagert oder nachgelagert statt integraler Bestandteil des Architekturdesigns (Otto et al. 2022).

Damit ergibt sich ein klarer Forschungsbedarf für rollen- und regelbasierte Governance-Modelle, die mehrere autonome Akteure, divergierende Interessen und verteilte Verantwortlichkeiten realistisch abbilden und handlungsleitende Strukturen für koordinierte Produktstammdatenqualität bereitstellen. Diese Lücke ist insbesondere für RQ1 – Koordination und Vereinbarungen sowie für die governancebezogene Anschlussdimension von RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit relevant.

2.3.4.2 End-to-End-Mess- und Managementrahmen für überbetriebliche Datenqualität

Klassische DQ-Rahmenwerke (Wang and Strong 1996; Pipino et al. 2002) definieren Dimensionen wie Accuracy, Completeness, Consistency und Timeliness und schlagen Metriken für die Bewertung von Datenqualität vor. Die in L1 ausgewerteten Beiträge nutzen solche Konzepte, fokussieren jedoch überwiegend auf lokale Perspektiven – also auf einzelne Systeme oder Organisationen (Hüner et al. 2011; Otto and Österle 2016).

L1-RQ4 zeigt, dass bislang keine etablierten End-to-End-Rahmen existieren, die

- Datenqualitätsmessung über komplette Wertschöpfungsketten hinweg definieren und Metriken konsistent über mehrere Akteure und Systeme verknüpfen,
- eine durchgängige Kette von Qualitätsindikatoren von der Datenerzeugung – etwa der Artikelanlage beim Hersteller – bis zur Nutzung – etwa in Filialprozessen, im Klinikverbrauch oder in regulatorischen Meldungen – bereitstellen,
- Messung und Management von Datenqualität eng mit Governance- und Steuerungsprozessen – etwa Quality Gates, Eskalationswegen oder KPI-Reporting – verbinden,
- DQ-Indikatoren so operationalisieren, dass sie in maschinenlesbare Vereinbarungen, standardisierte Nachrichtenformate oder Data-Space-Policies integrierbar sind.

Bestehende Ansätze bleiben meist auf die Betrachtung einzelner Systeme oder bilateraler Beziehungen beschränkt. Für RQ2 – Prüfen und Überwachen ergibt sich damit ein klarer Forschungsbedarf für End-to-End-Mess- und Managementrahmen, die Datenqualität explizit als Netzwerkphänomen behandeln.

2.3.4.3 Wertbeitrag, ROI-Modelle und Datenmonetarisierung

Viele Beiträge konstatieren, dass schlechte Datenqualität Kosten verursacht, Risiken erhöht und Prozesse stört; belastbare Modelle zur Quantifizierung des Wertbeitrags und zur Berechnung des Return on Investment (ROI) von DQM-Initiativen sind jedoch selten (Madlberger 2008; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Schäffer et al. 2018a; Jussen et al. 2024).

L1 identifiziert drei zentrale Lücken:

- **Standardisierte Bewertungsmodelle**: Es fehlen Modelle, die die Effekte von Produktstammdatenqualität auf Prozesskosten, Erlöse, Risiken und regulatorische Zielerreichung transparent quantifizieren – insbesondere in Netzwerken, in denen Aufwand und Nutzen ungleich verteilt sind (ECO1, ECO2).
- **Überbetrieblicher ROI**: Bestehende ROI-Betrachtungen fokussieren meist auf innerbetriebliche Effekte und vernachlässigen überbetriebliche Nutzenkomponenten, etwa vermiedene Rückfragen, geringere Klärungskosten oder schnellere Abstimmungsprozesse bei Partnern.
- **Verknüpfung Qualität–Wertbeitrag**: Die Verbindung zwischen Qualitätsdimensionen (Accuracy, Completeness, Timeliness) und konkreten wirtschaftlichen Effekten bleibt häufig qualitativ; quantitative Modelle sind die Ausnahme (Wang and Strong 1996; Pipino et al. 2002).

Im Zuge der Diskussion um Datenmonetarisierung – also der indirekten Monetarisierung durch Prozess- und Entscheidungsverbesserung sowie der direkten Monetarisierung durch Datenprodukte oder datenbasierte Services – wird deutlich, dass hohe Datenqualität eine notwendige Voraussetzung ist: Ohne verlässliche, vollständige und aktuelle Daten verlieren sowohl interne als auch externe Nutzende Vertrauen in datenbasierte Leistungen (Otto and Österle 2016).

Damit ergibt sich ein Forschungsbedarf für wertorientierte DQ-Konzepte, die Datenqualität als Enabler von Monetarisierung explizit modellieren und belastbare, überbetriebliche Bewertungs- und ROI-Modelle für DQM-Initiativen im Bereich der Produktstammdaten bereitstellen. Diese Lücke ist insbesondere für RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit relevant.

2.3.4.4 Technische Interoperabilitätskonzepte und föderierte Architekturen

Die in Abschnitt 2.3.3 dargestellten Lösungsansätze machen deutlich, dass es eine breite Palette technischer Mechanismen zur Integration und zum Austausch von Produktstammdaten gibt – von MDM-Hubs über Datenpools und branchenbezogene Plattformen bis hin zu Data Spaces (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Otto and Jarke 2019; Curry et al. 2022). L1-RQ4 zeigt jedoch, dass insbesondere für föderierte, überbetriebliche Architekturen zentrale Fragen ungelöst bleiben:

- **Föderiertes Referenzmodell**: Es fehlt ein Referenzmodell, das zentrale und dezentrale Komponenten – MDM-Instanzen, Datenpools, Plattformen und Data Spaces – in einer konsistenten föderierten Architektur integriert, Rollen und Verantwortlichkeiten beschreibt und die Einbettung von Governance- und DQ-Mechanismen berücksichtigt (Huber 2014; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).
- **Interoperabilität jenseits von Schnittstellen**: Technische Interoperabilität wird häufig auf Schnittstellen und Formate reduziert, ohne zu klären, wie DQ-Regeln, Data-Governance-Policies und Monitoringmechanismen in diese Architekturen eingebettet und über Organisationen hinweg wirksam gemacht werden können (Curry et al. 2022).
- **Architekturbewertung**: Es existieren nur wenige Architekturbewertungsmodelle, die technische, governancebezogene und ökonomische Kriterien integrieren und so die Wahl geeigneter Architekturen für überbetriebliche DQ-Szenarien systematisch unterstützen.

Damit ergibt sich ein Forschungsbedarf für föderierte Architekturkonzepte, die technische Interoperabilität, Datensouveränität und DQ-Operationalisierung gemeinsam adressieren und in

denen Governance-Strukturen nicht nachträglich „aufgesetzt“, sondern von Beginn an mitgedacht werden. Diese Lücke ist vor allem für **RQ1 – Koordination und Vereinbarungen** sowie **RQ2 – Prüfen und Überwachen** zentral.

2.3.4.5 Empirische Fundierung und Evaluation

Schließlich verweist L1-RQ4 auf eine generelle Lücke hinsichtlich empirischer Fundierung und Evaluation: Viele Konzepte und Lösungsansätze sind theoretisch plausibel und in Fallstudien illustriert, aber nur begrenzt systematisch evaluiert.

Die Analyse identifiziert insbesondere:

- **Vergleichende Studien**: Es fehlt an vergleichbaren empirischen Studien, die unterschiedliche Lösungsansätze – MDM, Datenpools, Plattformen, Data Spaces und proprietäre Lösungen – anhand gemeinsamer Kriterien wie DQ-Effekten, Governance-Wirkungen, Adoption, Kosten/Nutzen und Nachhaltigkeit gegenüberstellen (Madlberger 2011; Dalmolen et al. 2015; Jussen et al. 2024).
- **Längsschnittuntersuchungen**: Es gibt kaum Längsschnittstudien, die die Entwicklung von Produktstammdatenqualität über die Zeit und den Einfluss spezifischer Governance- oder Architekturinterventionen analysieren.
- **Design-Evaluationen**: Es existieren nur wenige Design-Evaluationen im Sinne der Design-Science-Forschung, in denen Artefakte – etwa Plattformkonzepte, Governance-Modelle oder DQ-Frameworks – in realen Netzwerken implementiert und anhand vordefinierter DQ- und Wirkungsindikatoren evaluiert werden.
- **Quantitative Wirkungsnachweise**: Quantitativ-empirische Nachweise für kausale Zusammenhänge zwischen Governance-Strukturen, technischen Architekturen, DQ-Maßnahmen und ökonomischen Effekten sind bislang nur begrenzt vorhanden.

Für die vorliegende Arbeit bedeutet dies, dass der spätere Gestaltungsgegenstand nicht nur konzeptionell tragfähig entwickelt, sondern entlang der Forschungsfragen RQ1–RQ3 auch methodisch sauber evaluiert werden muss, um über anekdotische Evidenz hinaus belastbare Aussagen zur Wirksamkeit zu ermöglichen. Diese Lücke betrifft damit alle drei Hauptforschungsfragen.

In der Gesamtschau präzisiert Abschnitt 2.3.4 damit den Forschungsbedarf, der sich aus dem Stand der Literatur ergibt: Es fehlen holistische Governance-Modelle für interorganisationale Settings, End-to-End-Mess- und Managementrahmen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität, wertorientierte Bewertungs- und Monetarisierungsmodelle, föderierte Referenzarchitekturen sowie belastbare empirische Evaluationen. Diese fünf Bereiche markieren den wissenschaftlichen und praktischen Leerraum, den die weitere Arbeit aufgreift.

2.3.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit

Die Analyse des Forschungsstands hat gezeigt, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität durch ein Bündel ineinandergreifender Problemfelder geprägt ist: datenqualitätsbezogene Defizite, Governance- und Rollenunklarheiten, technische und semantische Fragmentierung sowie ökonomisch-strategische Hemmnisse (vgl. Abschn. 2.3.1). Informationslogistik und Austauschformen – von manuell-bilateralen Lösungen über MDM-basierte Integrationen und Datenpools bis hin zu Plattform- und Data-Space-Ansätzen – fungieren dabei als Träger dieser Probleme, indem sie Datenflüsse, Abhängigkeiten und Latenzen konkret ausprägen (vgl. Abschn.

2.3.2). Die Betrachtung bestehender Lösungsansätze (vgl. Abschn. 2.3.3) und der daraus abgeleiteten Forschungslücken (vgl. Abschn. 2.3.4) macht deutlich, dass die vorliegenden MDM-, Pool-, Plattform- und Data-Space-Konzepte jeweils wichtige Teilaspekte adressieren, aber kein integriertes Referenzmodell bereitstellen, das föderierte Governance, attributgenaue Datenqualitätssteuerung und anschlussfähige Architekturen zusammenführt (Erkenntnis 2-1; vgl. Abschn. 2.3.3.4).

Damit liegt nun ein literaturbasiert verdichteter Problem- und Forschungsraum vor, in dem die Dissertation ihren Gestaltungsgegenstand verortet. Der Forschungsstand legt nahe, dass dieser nicht in einem weiteren MDM-System oder einem zusätzlichen Datenpool aufgehen kann, sondern eine koordinierende, föderierte Schicht adressieren muss, die Governance-Regeln, maschinenlesbare Vereinbarungen, Prüf- und Messmechanismen sowie Rückmeldelogiken explizit zusammenführt und überbetriebliche Produktstammdatenqualität als Netzwerkphänomen behandelt. Abschnitt 2.3 liefert damit die empirische und forschungsbezogene Grundlage für die drei Hauptforschungsfragen: RQ1 – Koordination und Vereinbarungen, RQ2 – Prüfen und Überwachen sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit.

Die nachfolgenden Abschnitte bereiten diesen Forschungs- und Gestaltungsraum weiter auf. Abschnitt 2.4 erläutert die technologischen Grundlagen und relevanten Standards, auf denen der spätere Gestaltungsgegenstand semantisch und infrastrukturell aufbauen kann. Abschnitt 2.5 vertieft die methodischen Grundlagen der Messung und Bewertung von Produktstammdatenqualität. Abschnitt 2.6 bündelt schließlich die theoretischen, technologischen und empirischen Erkenntnisse aus den Abschnitten 2.1 bis 2.5 zu einem integrierten Forschungs- und Gestaltungsrahmen, in dem die xDQ-Plattform konzeptionell verortet wird.

2.4 Technologische Grundlagen und Standards

Aufbauend auf den begrifflichen (vgl. Abschn. 2.1), theoretischen (vgl. Abschn. 2.2) und empirischen Grundlagen (vgl. Abschn. 2.3) richtet Abschnitt 2.4 den Fokus auf jene technologischen Standards und Infrastrukturen, die den überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten in der Praxis tragen. Im Mittelpunkt stehen semantische, identifikatorische und austauschbezogene Standards – etwa das GS1-Ökosystem, ISO-Normen, Klassifikationssysteme und standardisierte Austauschformate – sowie technische Infrastrukturen und föderierte Architekturen wie Datenpools, Data Spaces und weitere Integrationsmechanismen, die in der Literaturanalyse L3 als relevante technologische Bausteine identifiziert wurden (vgl. Anhang A.4).

Abschnitt 2.4 verfolgt zwei Ziele. Erstens werden die technologischen Grundlagen so eingeordnet, dass sichtbar wird, auf welchen bestehenden Standards die xDQ-Plattform semantisch und technisch aufsetzen kann und wie diese Standards Interoperabilität, Datensouveränität und Qualitätsprüfung unterstützen. Zweitens werden ihre Grenzen herausgearbeitet: Standards und Infrastrukturen schaffen gemeinsame Schemata, Identifier, Nachrichtenformate und Schnittstellen, ersetzen aber weder föderierte Governance-Mechanismen noch attributgenaue End-to-End-Mess- und Rückmeldekonzepte. Damit positioniert Abschnitt 2.4 die xDQ-Plattform bewusst im Spannungsfeld zwischen vorhandenen Infrastruktur-Standards und den in Abschnitt 2.3 herausgearbeiteten Forschungslücken.

Im weiteren Verlauf werden zunächst in Abschnitt 2.4.1 die relevanten Standards für Semantik, Identifikation und Austausch systematisch dargestellt und den Problemfeldern sowie den Schichten des SAGIO-Modells zugeordnet. Abschnitt 2.4.2 rückt anschließend technische

Infrastrukturen und Architekturen – insbesondere Datenpools, Data Spaces und föderierte Integrationsarchitekturen – in den Fokus, die diese Standards in konkrete Formen des überbetrieblichen Datenaustauschs überführen. Darauf aufbauend synthetisiert Abschnitt 2.4.3 die Enabler-Rolle und die Grenzen dieser technologischen Grundlagen im Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation. Den Abschluss bildet Abschnitt 2.4.4 mit einem Zwischenfazit, das die Erkenntnisse bündelt und die Brücke zu den methodischen Grundlagen der Datenqualitätsmessung (vgl. Abschn. 2.5) sowie zum Forschungs- und Gestaltungsrahmen der Arbeit (vgl. Abschn. 2.6) schlägt.

2.4.1 Standards für Semantik, Identifikation und Austausch

Die in den vorangegangenen Abschnitten eingeführten Architekturparadigmen – klassische EA-/MDM-, SOA-/API-, Datenpool-, Data-Mesh- und Data-Space-Architekturen – bauen auf technologischen Standards und Rahmenwerken auf, die Semantik, Identifikation, Austauschformate und Schnittstellen spezifizieren (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013; Kagermann et al. 2013; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Diese Standards bilden die technische und semantische Grundlage für Austausch, Integration und Governance von Produktstammdaten in überbetrieblichen Kontexten und wirken damit als Enabler für die in Abschnitt 2.2.3 diskutierten Architekturen.

Mit Blick auf die in Abschnitt 2.3.1 herausgearbeiteten Problemfelder – insbesondere DQ1 „Semantische Heterogenität“ sowie TECH1 bis TECH4 „Technische Fragmentierung und Integrationsbrüche“ – adressieren diese Standards zwei Kernfragen: Erstens, wie Produkte, Standorte und beteiligte Parteien eindeutig identifiziert werden; zweitens, wie Produktstammdaten strukturiert, serialisiert und ausgetauscht werden, sodass sie in heterogenen Systemlandschaften maschinell verarbeitet und geprüft werden können. Die folgenden Unterabschnitte stellen daher zunächst Identifikations- und Klassifikationsstandards (vgl. Abschn. 2.4.1.1) und anschließend Austauschformate sowie Informationsmodelle (vgl. Abschn. 2.4.1.2) dar und erläutern ihre Bedeutung für überbetriebliche Produktstammdatenqualität.

Im SAGIO-Modell adressieren diese Standards primär die Semantik-Schicht – also gemeinsame Begriffe, Datenmodelle und Referenzmaßstäbe – sowie, insbesondere bei netzwerkbezogenen Standards wie GDSN oder NGSI-LD, Teile der Integrations- und Global-Infrastructure-Schicht (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022). Sie schaffen damit die Voraussetzung dafür, dass Datenobjekte über System- und Organisationsgrenzen hinweg als dieselben Produkte erkannt, konsistent beschrieben und automatisiert geprüft werden können – eine notwendige Bedingung für attributgenaue Produktstammdatenqualität.

2.4.1.1 Identifikations- und Klassifikationsstandards

Eindeutige Identifikation und konsistente Klassifikation bilden die semantische Basis überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Ohne sie bleiben Produkte über Organisationsgrenzen hinweg nicht als dieselben Datenobjekte erkennbar; daraus resultieren Dubletten, Zuordnungsfehler und Interpretationsspielräume, die sich unmittelbar in Qualitätsproblemen – insbesondere in den Problemfeldern DQ1 und TECH3 – niederschlagen (vgl. Abschn. 2.3.1; Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011; Abraham et al. 2019).

GS1-Identifikationsstandards.

Das GS1-Ökosystem stellt die weltweit am weitesten verbreiteten Identifikationsstandards für Produktstammdaten bereit. Die Global Trade Item Number (GTIN) ermöglicht die eindeutige,

weltweit referenzierbare Identifikation von Produkten auf Handels- und Verbraucherebene; sie wird auf dem Produkt als Strichcode (EAN/UPC) oder DataMatrix codiert und dient als primärer Schlüssel für Produktstammdaten in Handel und Logistik (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; GS1 2019). Die Global Location Number (GLN) identifiziert Standorte und juristische Einheiten – von Unternehmensstandorten über Lagerorte bis hin zu einzelnen Regalplätzen – und ermöglicht die eindeutige Adressierung von Handelspartnern im Datenaustausch (Schemm 2009; Klingenberg and Weber 2025).

Diese Identifikatoren reduzieren die Koordinationskomplexität, weil sie bilaterale Abstimmungen über Artikelnummern und Partneridentitäten weitgehend überflüssig machen – ein zentraler Beitrag zur Bewältigung von sharing dependencies im Sinne der Koordinationstheorie (vgl. Abschn. 2.2.2; Malone and Crowston 1994; Legner and Schemm 2008). Für überbetriebliche Produktstammdatenqualität bedeutet dies, dass Qualitätsanforderungen und Regeln eindeutig auf konkrete Produkte und Partner referenzierbar werden, ohne dass jeweils individuelle Nummernkreise interpretiert werden müssen.

Klassifikationsstandards.

Während Identifikatoren die Frage „Welches Produkt?“ beantworten, adressieren Klassifikationsstandards die Frage „Was für ein Produkt?“. Sie ordnen Produkte in hierarchische Strukturen ein und definieren produktspezifische Merkmalsräume (Schemm 2009; Boi et al. 2024; Klingenberg and Weber 2025). Der Global Product Classification (GPC)-Standard der GS1 kategorisiert Produkte in einer vierstufigen Hierarchie (Segment, Family, Class, Brick) und dient als Klassifikationsrahmen im GDSN. Er ermöglicht produktgruppenspezifische Validierungsregeln und erleichtert die automatisierte Zuordnung von Attributschemata (Legner and Schemm 2008; Aisch and Hentrich 2009; Aisch et al. 2010; GS1 2019).

eCl@ss ist ein branchenübergreifender, international einsetzbarer Klassifikations- und Produktbeschreibungsstandard, der insbesondere in der fertigenden Industrie verbreitet ist. Er kombiniert eine hierarchische Produktklassifikation mit einem umfangreichen Merkmalssystem (properties), das die strukturierte Beschreibung technischer Produkteigenschaften ermöglicht (Hepp et al. 2007; Aisch et al. 2010; Hildebrand et al. 2025; Klingenberg and Weber 2025). ETIM (Electro Technical Information Model) fokussiert auf Elektro- und Haustechnikprodukte und bietet branchenspezifische Klassifikations- und Merkmalsmodelle, während UNSPSC (United Nations Standard Products and Services Code) vor allem im öffentlichen Beschaffungswesen und im internationalen Handel eingesetzt wird (Aisch and Hentrich 2009; Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2018; Schmitz et al. 2022).

Die in Abschnitt 2.3.3.2 diskutierte Literatur zeigt zugleich, dass diese Klassifikationssysteme in der Praxis ambivalent wirken: Konkurrierende Standards – etwa eCl@ss und ETIM –, unterschiedliche Versionen sowie uneinheitliche Interpretationen der Merkmalsdefinitionen führen trotz Standardisierung zu anhaltender semantischer Heterogenität (Hepp et al. 2007; Legner and Wende 2007; Dalmolen et al. 2015). Für den Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation bedeutet dies, dass Klassifikationsstandards zwar eine gemeinsame semantische Referenz bereitstellen, aber nicht automatisch zu einer eindeutigen Interpretation führen. Qualitätsregeln müssen daher explizit festlegen, auf welchen Versionen und Interpretationen von Klassen und Merkmalen sie beruhen.

Die Kombination von Identifikations- und Klassifikationsstandards schafft dennoch jene semantische Eindeutigkeit, die Voraussetzung für prüfbare Datenqualität ist: Identifikatoren stellen sicher, dass Handelspartner über dasselbe Produkt sprechen; Klassifikationssysteme

definieren, welche Attribute für eine Produktgruppe relevant sind und welche Wertedomänen zulässig sind (Hüner et al. 2011; Abraham et al. 2019). Im SAGIO-Modell adressieren diese Standards primär die Semantik-Schicht und etablieren gemeinsame Begriffe, Datenmodelle und Referenzmaßstäbe als Basis der Qualitätssicherung (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022).

ISO-Normen für Datenqualität und semantische Angleichung

Ergänzend zu industrie- und handelsgetriebenen Standards definieren ISO-Normen Referenzrahmen für Datenqualität und maschinenprüfbaren Austausch. ISO 8000 „Data Quality" etabliert Konzepte und Maßstäbe für die Bewertung von Datenqualität und normalisiert Qualitätsmessungen über Organisationsgrenzen hinweg (Abraham et al. 2019; Kramberg and Heinzl 2021). ISO 22745 „Industrial automation systems and integration – Open technical dictionaries and their application to master data" spezifiziert Strukturen für offene technische Wörterbücher und deren Anwendung auf Stammdaten; Teil 1 definiert Grundprinzipien der semantischen Angleichung, sodass unterschiedliche Begriffssysteme aufeinander abgebildet werden können (Otto and Österle 2016; Hildebrand et al. 2025).

Metadatenorientierte Standards wie ISO 19115 tragen darüber hinaus dazu bei, Kontext- und Metainformationen über Datensätze – etwa Herkunft, Erhebungsmethoden oder Gültigkeitsbereiche – zu harmonisieren und damit die interpretative Dimension von Datenqualität zu stützen (Abraham et al. 2019; Albertoni et al. 2024). In überbetrieblichen Szenarien erleichtert eine standardisierte Metadatenbeschreibung die Bewertung der Eignung von Produktstammdaten für bestimmte Verwendungszwecke im Sinne von fitness for sharing und unterstützt die Nachvollziehbarkeit von Qualitätsurteilen.

Für den weiteren Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation sind diese ISO-Normen insbesondere deshalb relevant, weil sie Referenzrahmen für Bewertungs- und Dokumentationspraktiken bereitstellen, auf denen formalisierte Qualitätsanforderungen, Regeln und Berichtslogiken später aufbauen können. Sie liefern damit Bausteine, um Qualitätsanforderungen formalisiert, vergleichbar und maschinenlesbar zu beschreiben.

2.4.1.2 Austauschformate und Informationsmodelle

Identifikation und Klassifikation allein reichen nicht aus – der überbetriebliche Austausch von Produktstammdaten erfordert standardisierte Formate und Informationsmodelle, die Struktur, Syntax und Semantik der ausgetauschten Nachrichten spezifizieren (Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013). Sie bestimmen, ob Stammdaten maschinenlesbar, prüfbar und in heterogenen Systemlandschaften wiederverwendbar sind und adressieren damit insbesondere die technischen Problemfelder TECH1 bis TECH4 (vgl. Abschn. 2.3.1).

BMEcat

Das Austauschformat BMEcat (Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik) ist ein XML-basierter Standard für die elektronische Übermittlung von Produktkatalogen und Stammdaten. Es definiert Strukturen für Katalogkopfdaten, Produktdetails, Klassifikationszuordnungen und Preisinformationen und wird vor allem im B2B-Bereich der fertigenden Industrie eingesetzt (Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2018; Schmitz et al. 2022). BMEcat ermöglicht die strukturierte Übergabe vollständiger Produktkataloge zwischen Lieferanten und Abnehmern und kann mit Klassifikationsstandards wie eCl@ss kombiniert werden. Für Produktstammdatenqualität ist besonders relevant, dass BMEcat validierbare

Strukturen – etwa Pflichtfelder, Wertelisten und Referenzen – vorgibt, die in automatisierte Prüfprozesse überführt werden können.

GDSN-Nachrichtenstandards und Validierungsregeln

Das Global Data Synchronization Network (GDSN) definiert neben einem föderierten Netzwerk zertifizierter Datenpools standardisierte Nachrichtenformate für die Übermittlung von Produktstammdaten. Die GDSN Validation Rules spezifizieren formale und inhaltliche Prüfungen, die Produktdaten vor der Publikation im Netzwerk durchlaufen müssen – etwa Pflichtfeldprüfungen, Formatvalidierungen, Wertebereichskontrollen und Konsistenzprüfungen zwischen Attributen (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a). Diese Validierungsregeln wirken als eingebaute Quality Gates und heben die Mindestqualität im Datenaustausch an, indem sie zentrale formale und inhaltliche Prüfungen bereits im Datenpool verankern (Schemm 2009; Otto et al. 2022).

Für den Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation sind GDSN-Validierungsregeln deshalb ein wichtiger Referenzpunkt: Sie zeigen, welche Qualitätsprüfungen standardisiert möglich sind, markieren aber zugleich die Grenzen dieses Ansatzes. Adressiert werden vor allem strukturelle und formale Validierungen, nicht jedoch kontextspezifische, bilaterale oder attributgenaue Qualitätsanforderungen, wie sie für die hier untersuchte überbetriebliche Steuerung von Produktstammdatenqualität relevant werden.

Domänenübergreifende Schnittstellen- und Informationsmodelle

Moderne föderierte Dateninfrastrukturen erfordern Informationsmodelle, die über traditionelle Austauschformate hinausgehen und semantische Beschreibungen, Beziehungen und Kontextinformationen maschinenlesbar repräsentieren (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). NGSI-LD ist ein standardisiertes Kontext- und Schnittstellenmodell der ETSI, das Entitäten, ihre Attribute und Beziehungen in einem semantisch strukturierten Graphen beschreibt. Es stellt REST-basierte Operationen für Abfrage, Änderung und Abonnement bereit und dient in Data-Space-Architekturen als Interoperabilitäts- und Integrationsschicht (zur Muehlen and Indulska 2010; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Das IDS Information Model der International Data Spaces definiert ein semantisches Vokabular für Komponenten, Datenressourcen, Nutzungsbedingungen und Austauschbeziehungen in souveränen Datenräumen. Es ermöglicht die maschinenlesbare Beschreibung von Datenquellen und deren Policies und bildet die semantische Grundlage für IDS-Connectoren und -Broker (Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022).

Ergänzend können metadatenorientierte Modelle, die an ISO 19115 anknüpfen, genutzt werden, um Herkunft, Gültigkeit und Nutzungsbedingungen von Produktstammdaten als Metadatenressourcen im Data Space zu modellieren und so eine Brücke zwischen technischer Interoperabilität und der Bewertung von fitness for sharing zu schlagen.

Industrienahe Referenzmodelle

Im Kontext von Industrie 4.0 und industriellen Wertschöpfungsketten gewinnen zusätzliche Referenzmodelle an Bedeutung. Die Asset Administration Shell (AAS, Verwaltungsschale) ist das standardisierte digitale Abbild eines Assets über dessen gesamten Lebenszyklus. Sie repräsentiert physische und immaterielle Assets in interoperabler, maschinenlesbarer Form und ermöglicht den Austausch von Eigenschaftswerten, Dokumenten und Funktionsbeschreibungen zwischen Systemen und Organisationen (Kagermann et al. 2013; Friedrich et al. 2024; Hildebrand et al. 2025; Stjepandić 2025). OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) ist ein plattformunabhängiger Standard für industrielle Kommunikation, der neben

Transportprotokollen auch ein semantisches Informationsmodell für industrielle Daten bereitstellt (Curry et al. 2022; Friedrich et al. 2024).

Beide Ansätze – AAS und OPC UA – unterstützen die interoperable, maschinenlesbare Repräsentation physischer Assets und ihrer Eigenschaften und dienen als technische Enabler für digitale Produktzwillinge in föderierten Infrastrukturen. Initiativen wie Catena-X demonstrieren die Kombination dieser Bausteine in einem branchenspezifischen Data Space für die Automobilindustrie (Friedrich et al. 2024) und zeigen, wie Produktstammdaten mit Ereignisdaten, Prozessinformationen und Qualitätsdaten verknüpft werden können.

Einordnung im SAGIO-Modell

Die beschriebenen Austauschformate und Informationsmodelle wirken im SAGIO-Modell vor allem auf zwei Ebenen: In der Semantik-Schicht stellen sie gemeinsame Vokabulare und Strukturen bereit, die semantische Interoperabilität zwischen heterogenen Systemen ermöglichen. In der Integrations-Schicht definieren sie standardisierte Schnittstellen und Protokolle, über die Datenressourcen zwischen Organisationen ausgetauscht werden können (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022). Informationsmodelle wie NGSI-LD, das IDS Information Model sowie AAS und OPC UA bilden damit die semantische und technische Andockbasis für die in Abschnitt 2.4.2 beschriebenen Infrastrukturen – Datenpools, Data Spaces und föderierte Architekturen – und eröffnen Anknüpfungspunkte, um Qualitätsregeln entlang bestehender Datenaustauschpfade maschinell zu verankern.

2.4.1.3 Zwischenbilanz

Die dargestellten Standards für Semantik, Identifikation und Austausch bilden das technische Fundament überbetrieblicher Produktstammdatenqualität: GS1-Identifikatoren (GTIN, GLN) und Klassifikationsstandards (eCl@ss, ETIM, GPC, UNSPSC) stiften semantische Eindeutigkeit und machen Produktstammdaten prinzipiell prüfbar, bleiben durch konkurrierende Standards, Versionsvielfalt und Interpretationsspielräume in der Praxis jedoch ambivalent. ISO-Normen (ISO 8000, ISO 22745, ISO 19115) bieten Referenzrahmen für Qualitätsbewertung, semantische Angleichung und Metadatenmanagement, während Austauschformate (BMEcat, GDSN-Nachrichten) und Informationsmodelle (NGSI-LD, IDS Information Model, AAS, OPC UA) Struktur, Kontext und Schnittstellen des Datenaustauschs standardisieren.

Im SAGIO-Modell adressieren diese Standards vor allem die Semantik- und Integrations-Schicht und wirken damit als notwendige, aber nicht hinreichende Bausteine: Sie reduzieren Interpretationsspielräume und ermöglichen maschinelle Prüfungen, ersetzen jedoch weder föderierte Governance-Konzepte noch End-to-End-Messverfahren für attributgenaue Qualitätssteuerung über Organisationsgrenzen hinweg.

Tab. 2-6 bündelt die zentralen Standards, ordnet sie den relevanten SAGIO-Schichten (S = Semantik, I = Integration, G = Global Infrastructure; vgl. Abschn. 2.2.4.1) sowie den beschriebenen Problemfeldern DQ, GOV, TECH und ECO zu (vgl. Abschn. 2.3.1). Die Spalte „SAGIO“ verweist auf die jeweils primär adressierte Schicht; die letzte Spalte zeigt die Rolle des jeweiligen Standards im Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation.

Kategorie	Standard	SAGIO	Problemfelder	Rolle
Identifikator	GTIN	S	DQ1, TECH1, TECH3	Eindeutiger Referenzschlüssel für Artikel-Matching und regelbasierte Qualitätsprüfung
	GLN	S	DQ1, GOV1	Adressierbarkeit von Partnern, Standorten und Verantwortlichkeiten
Klassifikation	eCl@ss, ETIM, GPC, UNSPSC	S	DQ1, DQ3, TECH2–TECH3	Produktgruppenspezifische Attribute, Merkmalsräume und Validierungslogiken
Austausch-format	BMEcat	S, I	DQ1, DQ2, TECH1–TECH2	Strukturierte Katalog- und Stammdatentransfers als Träger regelbasierter Qualitätsprüfungen
	GDSN-Nachrichten	S, I, G	DQ2, TECH2–TECH3, ECO3	Referenzmodell für datenpoolbasierte Synchronisation und standardisierte Mindestprüfungen
Informations-modell	NGSI-LD	S, I	DQ3–DQ4, TECH1–TECH3	Kontext- und Entitätsmodell für kontextsensitive Qualitätsaussagen
	IDS Information Model	S, G	DQ3–DQ4, GOV1–GOV3, TECH4	Semantischer und governancebezogener Rahmen in Data Spaces
	AAS	S, I	DQ1–DQ3, TECH1, TECH4	Digitaler Zwilling als Klammer von Stamm-, Prozess- und Qualitätsinformationen
	OPC UA	S, I	DQ1, DQ4, TECH1, TECH4	Kommunikations- und Informationsmodell für industrielle OT-/IT-Szenarien
Norm	ISO 8000	S	DQ1–DQ4	Normativer Rahmen für DQ-Konzepte, -Merkmale und -Dokumentation
	ISO 22745	S	DQ1, DQ3, TECH2–TECH3	Rahmen für semantische Angleichung und offene technische Wörterbücher
	ISO 19115	S	DQ3–DQ4	Standardisierte Metadaten für Herkunft, Gültigkeit und Kontext

Tab. 2-6: Übersicht zentraler Standards für Semantik, Identifikation und Austausch

2.4.2 Infrastrukturen für überbetrieblichen Datenaustausch

Die in Abschnitt 2.4.1 beschriebenen Standards für Semantik, Identifikation und Austausch entfalten ihre Wirkung erst in konkreten technischen Infrastrukturen, über die Produktstammdaten zwischen Organisationen ausgetauscht und synchronisiert werden. Während Abschnitt 2.3.2 die empirischen Ausprägungen dieser Infrastrukturen und ihre praktischen

Probleme im Sinne der Informationslogistik beschreibt, fokussiert Abschnitt 2.4.2 auf ihre technische Funktionsweise: Wie sind Architekturen aufgebaut, die überbetriebliche Produktstammdatenflüsse tragen, und welche Mechanismen zur Qualitätssicherung stellen sie bereit?

Im Zentrum stehen zwei Architekturklassen: Datenpool-Architekturen, die Stammdatensynchronisation über zentrale Intermediäre realisieren, und Data-Space-Architekturen, die einen föderierten Rahmen für souveränen und vertrauenswürdigen Datenaustausch schaffen. Ergänzend werden plattformbasierte Lösungen und Data-Mesh-Ansätze als infrastrukturelle Kontextbausteine eingeordnet. Zusammengenommen bilden diese Infrastrukturen den technischen Raum, in dem überbetrieblicher Produktstammdatenaustausch heute stattfindet – und an den die xDQ-Plattform später als qualitätsorientierte Koordinationsschicht anschließen soll.

Im SAGIO-Modell betreffen diese Infrastrukturen vor allem die Integrations-Schicht (Integrationsstile, Schnittstellen, Nachrichtenflüsse) und die Global-Infrastructure-Schicht (zentralisierte bzw. föderierte Infrastrukturen, Trust- und Governance-Services), ergänzt um Beiträge zur Semantik-Schicht, soweit gemeinsame Informationsmodelle und Vokabulare genutzt werden. Sie adressieren damit primär die technischen Problemfelder TECH1 bis TECH4 (Schnittstellenfragmentierung, Heterogenität der Austauschwege, fehlende Skalierung) sowie Governance- und Souveränitätsfragen (GOV1 bis GOV3, ECO3 bis ECO4), ohne jedoch die in Abschnitt 2.3.4 identifizierten Defizite in der attributgenauen End-to-End-Operationalisierung von Produktstammdatenqualität vollständig zu lösen.

2.4.2.1 Datenpool-Architekturen und Plattformmuster

Architekturprinzip und Funktionsweise

Datenpool-Architekturen bilden ein etabliertes Muster für die multilaterale Synchronisation von Produktstammdaten zwischen Handelspartnern. Charakteristisch ist ein zentraler Intermediär – der Datenpool –, der als Sammel- und Verteilstelle für Produktstammdaten fungiert. Lieferanten, Hersteller und Handelspartner stellen ihre Produktstammdaten einmalig im Pool bereit; dort werden sie anhand vordefinierter Validierungsregeln geprüft und anschließend an alle berechtigten Teilnehmenden distribuiert (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Aisch et al. 2010). Architektonisch manifestiert sich dies als Hub-and-Spoke-Topologie: Ein zentraler Hub ist über standardisierte Schnittstellen mit den beteiligten Organisationen verbunden und koppelt fachliche Standards – etwa GS1-Identifikatoren, GPC oder BMEcat – mit einer zentral betriebenen Infrastruktur.

Ein prominentes Beispiel ist das Global Data Synchronization Network (GDSN) der GS1: ein globales, föderiertes Netzwerk zertifizierter Datenpools, über das Hersteller Produktstammdaten einmalig einpflegen und Handelspartner diese in standardisierten Nachrichtenformaten abrufen und synchron halten (Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2017a). Daneben existieren branchen- und regionalspezifische Pools sowie Content-Service-Provider, die ähnliche Architekturmuster realisieren und Stammdaten anreichern, übersetzen und kanalübergreifend bereitstellen.

Datenqualität und Quality Gates

Für die Steuerung von Produktstammdatenqualität bieten Datenpools insbesondere zwei Mechanismen. Erstens verankern sie standardisierte Mindestqualitätsprüfungen: Die im Pool implementierten Validierungsregeln – häufig angelehnt an die GDSN Validation Rules – prüfen

formale Vollständigkeit, Wertebereiche, Formatkonformität und Attributkonsistenzen, bevor Daten an Partner verteilt werden. Damit werden zentrale Quality Gates im Datenaustausch verankert und die Mindestqualität im Netzwerk angehoben. Zweitens reduzieren Datenpools technische und semantische Heterogenität, indem sie Standardisierungs- und Übersetzungsdienste bündeln, etwa Mapping zwischen Klassifikationsstandards oder Formatkonvertierungen. Damit adressieren sie insbesondere DQ1 „Semantische Heterogenität“ sowie TECH2 und TECH3 („Standardbrüche, Mehrfachpflege“).

Gleichzeitig bleiben substanzielle Limitationen bestehen. Erstens ist die Qualitätsverantwortung stark beim Pool-Betreiber konzentriert: Teilnehmende Unternehmen haben nur begrenzten Einfluss auf die Regelsetzung und können kontextspezifische oder bilaterale Anforderungen nur eingeschränkt abbilden. Zweitens sind Validierungsregeln typischerweise auf einen standardisierten Attributumfang ausgerichtet; unternehmens- oder branchenspezifische Qualitätsanforderungen – etwa spezifische Zertifizierungen oder kundenspezifische Attribute – werden nur unvollständig abgedeckt. Drittens fehlen durchgängige End-to-End-Messmechanismen, die Produktstammdatenänderungen vom Ursprungsystem beim Lieferanten bis zur Nutzung beim Handelspartner attributgenau nachvollziehbar machen. Die tatsächliche Qualitätsperformanz über das Netzwerk bleibt damit häufig intransparent.

Plattformorientierte Weiterentwicklungen

Über klassische Datenpools hinaus haben sich branchenbezogene Plattformen und Content-Service-Provider etabliert, die Produktstammdaten vieler Anbieter aggregieren, anreichern und über Portale oder API-Schnittstellen bereitstellen (Schäffer and Stelzer 2018). Sie kombinieren Datenpool-Funktionalität mit zusätzlichen Services – etwa Übersetzungen, Medienmanagement oder Analytics – und folgen damit einer Logik der Datenplattformökonomie, bei der Netzwerkeffekte und Service-Bündelung im Vordergrund stehen. Aus Sicht der Produktstammdatenqualität bleibt allerdings die Spannungsachse bestehen: Einerseits ermöglichen solche Plattformen Skaleneffekte in Pflege und Distribution, andererseits entstehen proprietäre Lock-in-Effekte und Abhängigkeiten vom Plattformbetreiber, während attributgenaue End-to-End-Qualitätsmessung häufig nur rudimentär umgesetzt ist.

Einordnung im SAGIO-Modell

Im SAGIO-Modell werden Datenpool- und plattformbasierte Architekturen primär der Integrations-Schicht (Hub-and-Spoke-Topologie, Nachrichtenflüsse, Validierungs-Pipelines) sowie der Global-Infrastructure-Schicht (zentral betriebene Infrastruktur, Registry, Betreiberrolle) zugeordnet; ergänzende Beiträge ergeben sich in der Semantik-Schicht, soweit GS1-Identifikatoren, Klassifikationsstandards und Austauschformate technisch verankert sind. Sie bieten damit eine robuste Grundlage für standardbasierte Synchronisation, bleiben aber in Bezug auf föderierte Governance, flexible Qualitätsvereinbarungen und attributgenaue End-to-End-Messung begrenzt.

2.4.2.2 Data-Space-Architekturen und föderierte Dateninfrastrukturen

Begriff und Leitprinzipien

Data Spaces gewinnen im Kontext der europäischen Datenstrategie als Rahmenwerk für souveränen, kooperativen Datenaustausch an Bedeutung. Ein Data Space kann als sozio-technisches System verstanden werden, das als dezentrale Infrastruktur für vertrauenswürdigen Datenaustausch und gemeinsame Datennutzung innerhalb eines Datenökosystems fungiert. Er

verbindet technische Infrastruktur, Governance-Regeln, Rollenmodelle und gemeinsame Semantik, um Interoperabilität und Datensouveränität gleichzeitig zu gewährleisten (Jarke et al. 2019; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

Zentrale Leitprinzipien sind Dezentralität und Datensouveränität – Daten verbleiben an der Quelle, Nutzungsbedingungen werden von den Dateneignern festgelegt –, föderierte Architektur – vernetzte, verschachtelbare Teilräume statt monolithischer Systeme – sowie standardisierte Interoperabilität auf technischer, semantischer, organisatorischer und rechtlicher Ebene, unter anderem realisiert über Informationsmodelle wie NGSI-LD und das IDS Information Model (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

IDS-Referenzarchitektur und Gaia-X

Die International Data Spaces (IDS) bilden die dominierende Referenzarchitektur für Data Spaces. Das IDS-Referenzarchitekturmodell spezifiziert eine verteilte Softwarearchitektur mit Kernkomponenten: IDS-Connectoren kapseln interne Systeme, annotieren Daten mit Nutzungsrichtlinien (usage policies) und überwachen deren Einhaltung; Metadata Broker unterstützen die Auffindbarkeit von Datenressourcen; Identity Provider verifizieren Teilnehmeridentitäten; ein Clearing House protokolliert Transaktionen für Abrechnung und Auditierung (Otto and Jarke 2019; Otto et al. 2022; Albertoni et al. 2024). Das IDS Information Model stellt hierfür ein semantisches Vokabular für Datenressourcen, technische Artefakte und Policies bereit.

IDS bildet zugleich eine wesentliche technologische Grundlage für Gaia-X und die entstehenden Common European Data Spaces, etwa in den Bereichen Industrie, Mobilität oder Gesundheit. Branchenspezifische Initiativen wie Catena-X im Automobilsektor demonstrieren die Kombination dieser Bausteine in einem domänenspezifischen Data Space. Sie verbinden Gaia-X-Prinzipien, IDS-kompatible Infrastrukturen, Data Contracts und katalogbasierte Stammdatensynchronisation zu souveränen, kooperativen Wertschöpfungsnetzwerken.

Beitrag zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität

Aus Sicht überbetrieblicher Produktstammdatenqualität adressieren Data Spaces vor allem Governance- und Souveränitätsdefizite (GOV1 bis GOV3, ECO4). Dateneigner behalten Kontrolle über Nutzung und Weitergabe ihrer Daten, indem sie Nutzungsbedingungen, Zweckbindungen und Weitergabebeschränkungen als maschinenlesbare Policies formulieren, die über Connectoren technisch durchgesetzt werden. Zertifizierte Teilnehmer, standardisierte Sicherheitsmechanismen und transparente Protokollierung stärken Vertrauen in den Datenaustausch und schaffen einen strukturierten Rahmen für interorganisationale Data Governance.

Gleichzeitig zeigt die aktuelle Praxis, dass Data Spaces die Operationalisierung von Produktstammdatenqualität bislang nur indirekt adressieren: Qualitätsanforderungen werden häufig in allgemeinen Policies oder sektoralen Leitlinien formuliert, nicht jedoch als attributgenaue, in Prüfketten verankerte Regeln mit End-to-End-Messlogik. Die Verantwortung für konkrete Qualitätsregeln verbleibt meist in Domänen oder bei einzelnen Teilnehmenden; eine harmonisierte, attributgenaue DQ-Governance auf Ebene des gesamten Data Space ist eher Ausnahme als Regel.

Abgrenzung zu Data Mesh und Datenplattformen

Data Spaces sind von Datenplattformen und Data Mesh abzugrenzen. Datenplattformen bündeln Infrastrukturservices für Speicherung, Verarbeitung, Analyse und Datenqualitätsmanagement und adressieren primär interne Datenmanagementanforderungen; sie dienen häufig als technische Basis, auf der Data Spaces aufsetzen. Data Mesh ist demgegenüber ein organisationsinternes Paradigma für domänenorientierte Datenprodukte und föderierte Governance innerhalb einer Organisation; es verschiebt Verantwortung in die Domänen und verankert Qualitätszusagen in Datenprodukten (data as a product). Data Spaces fokussieren dagegen den überbetrieblichen Kooperations- und Vertrauensrahmen und ergänzen Plattformen und Data Mesh um einen externen Governance- und Souveränitätslayer.

Einordnung im SAGIO-Modell

Im SAGIO-Modell wirken Data-Space-Architekturen mit IDS- und Gaia-X-Bausteinen vor allem in der Global-Infrastructure-Schicht (föderierte Infrastrukturen, Trust- und Identity-Services, Connectoren, Broker, Usage Control). Ergänzende Beiträge ergeben sich in der Integrations-Schicht (standardisierte Protokolle und Schnittstellen, etwa NGSI-LD) und in der Semantik-Schicht (gemeinsame Informationsmodelle, domänenspezifische Ontologien). Sie liefern damit einen tragfähigen Governance- und Souveränitätsrahmen für überbetrieblichen Produktstammdatenaustausch, adressieren die konkrete Operationalisierung attributgenauer Produktstammdatenqualität jedoch nur partiell.

2.4.2.3 Zwischenbilanz

Datenpool-Architekturen und Data-Space-Architekturen repräsentieren zwei unterschiedliche, sich teilweise ergänzende Infrastrukturlogiken für den überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten. Datenpools und plattformbasierte Content-Services bündeln Produktstammdaten in zentral oder föderiert betriebenen Hubs und reduzieren dadurch Schnittstellenkomplexität. Standardisierte Validierungsregeln heben die Mindestqualität im Datenaustausch an und adressieren vor allem strukturelle und formale Qualitätsaspekte (Legner and Schemm 2008; Aisch and Hentrich 2009; Schemm 2009). Die Qualitätsverantwortung konzentriert sich jedoch häufig beim Betreiber; eine durchgängige, attributgenaue End-to-End-Messung ist in diesen Architekturen typischerweise nicht vorgesehen (Otto et al. 2022).

Data Spaces setzen demgegenüber bei Governance und Datensouveränität an: Sie verteilen Verantwortung und Kontrolle über Connectoren, Policies und föderierte Services und schaffen einen vertrauenswürdigen Rahmen für gemeinsame Datennutzung (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Semantische Informationsmodelle und standardisierte Schnittstellen stärken die Interoperabilität, während die attributgenaue Operationalisierung von Datenqualitätsregeln domänenspezifisch bleibt und auf Ebene des gesamten Data Space bislang kaum harmonisiert ist (Zimmermann and Schäffer 2023).

Im SAGIO-Modell wirken Datenpools vor allem in der Integrations- und Global-Infrastructure-Schicht, während Data Spaces diese um föderierte Trust-, Identity- und Usage-Control-Services erweitern und zusätzliche Beiträge zur Semantik-Schicht leisten (vgl. Abschn. 2.2.4 sowie Tab. A-8 im Anhang).

Tab. 2-7 stellt die infrastrukturellen Logiken beider Paradigmen vergleichend gegenüber und ordnet sie den relevanten SAGIO-Schichten sowie den beschriebenen Problemfeldern zu. Beide Paradigmen bilden notwendige, aber nicht hinreichende Bausteine für die Operationalisierung

überbetrieblicher Produktstammdatenqualität; die fehlende attributgenaue End-to-End-Steuerung markiert jenen Forschungs- und Gestaltungsraum, an den die xDQ-Plattform anschließt.

Dimension	Datenpool-/Plattformarchitekturen	Data-Space-Architekturen
Typische Ausprägungen	GDSN	IDS, Gaia-X, Catena-X
Architekturprinzip	Zentraler bzw. föderierter Hub (1:n:m-Broker), Hub-and-Spoke-Topologie	Föderiertes Netzwerk autonomer Connectoren, dezentrale Peer-to-Peer-Struktur
Datenhaltung	Replizierte Stammdaten im Pool bzw. in der Plattform; zentrale Konsolidierung	Daten verbleiben beim Datenhaltenden; virtuelle Integration über standardisierte Schnittstellen
Governance-Logik	Betreiberzentriert; Regelsetzung primär durch Pool- bzw. Plattformbetreiber	Föderierte Governance; Usage Control als maschinenlesbare Policies, verteilt über Teilnehmerrollen
Datenqualitätsmechanismen	Standardisierte Validierungsregeln (Pflichtfelder, Formate, Konsistenz); Fokus auf Mindestqualität	Rahmen für DQ-Policies und sektorale Leitlinien; attributgenaue DQ-Regeln domänenspezifisch, nicht harmonisiert
SAGIO-Schichten	Primär: Integration (I), Global Infrastructure (G); sekundär: Semantik (S)	Primär: Global Infrastructure (G), Semantik (S); sekundär: Integration (I)
Adressierte Problemfelder	Primär: DQ1–DQ2, TECH1–TECH3; GOV und ECO nur begrenzt	Primär: GOV1–GOV3, TECH1–TECH4, ECO3–ECO4; DQ1–DQ4 eher indirekt
Limitationen aus Sicht der Datenqualität	Eingeschränkte Attributtiefe; Betreiberabhängigkeit; keine End-to-End-Messung	Attributgenaue DQ-Governance nicht harmonisiert; Verantwortung fragmentiert im Ökosystem
Beitrag im Forschungs- und Gestaltungsraum	Andockpunkt für regelbasierte Prüf- und Rückmeldemechanismen in bestehenden Synchronisationsprozessen	Governance- und Souveränitätsrahmen für eine ergänzende qualitätsorientierte Koordinationsschicht

Tab. 2-7: Infrastrukturen für überbetrieblichen Produktstammdatenaustausch im Vergleich

2.4.3 Synthese: Standards als Enabler und Grenzen der xDQ-Plattform

Die Abschnitte 2.4.1 und 2.4.2 haben gezeigt, dass technologische Standards und Infrastrukturen eine notwendige Grundlage für überbetriebliche Produktstammdatenqualität bilden. Identifikations- und Klassifikationsstandards (z. B. GTIN, GLN, GPC, eCl@ss), Austauschformate und Informationsmodelle (z. B. BMEcat, GDSN-Nachrichten, NGSI-LD, IDS Information Model, AAS, OPC UA) sowie Datenpool- und Data-Space-Architekturen adressieren zentrale technische und semantische Barrieren, strukturieren Produktdatenflüsse und schaffen

einen Rahmen für Datensouveränität und föderierte Governance (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

Gleichzeitig wird in der Zusammenschau deutlich, dass diese Bausteine die in Abschnitt 2.3 identifizierten Problemfelder – Datenqualität (DQ), Governance (GOV), Technik/Semantik (TECH) und Ökonomie (ECO) – nur teilweise adressieren (Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023). Standards und Infrastrukturen setzen Spielregeln und stellen technische Grundlagen bereit, beantworten aber nicht die Frage, wie Qualitätsanforderungen zwischen autonomen Organisationen kontinuierlich abgestimmt, attributgenau operationalisiert, über Integrationspfade hinweg gemessen und governance-fähig rückgekoppelt werden. Genau hier entsteht der Forschungs- und Gestaltungsraum, in dem die xDQ-Plattform verortet wird.

2.4.3.1 Enabler-Rolle für Governance, Koordination und Operationalisierung

Aus Sicht des Forschungs- und Gestaltungsraums der Dissertation wirken Standards und Infrastrukturen in mehrfacher Hinsicht als Enabler.

Semantischer Enabler

Identifikations- und Klassifikationsstandards schaffen die semantische Grundlage, auf der organisationsübergreifende Qualitätsanforderungen überhaupt präzise formuliert werden können. GS1-Identifikatoren wie GTIN und GLN stellen sicher, dass alle beteiligten Akteure auf dieselben Produkte und Partner referenzieren; Klassifikationssysteme wie GPC, eCl@ss, ETIM und UNSPSC definieren produktgruppenspezifische Merkmalsräume und erlauben die Formulierung von Qualitätsregeln auf Ebene konkreter Merkmale und Wertedomänen (Hepp et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Abraham et al. 2019). Für den späteren Gestaltungsgegenstand bilden sie damit die Vokabularbasis, auf der formalisierte Vereinbarungs-, Prüf- und Berichtskomponenten aufsetzen können.

Technischer Enabler

Austauschformate und Informationsmodelle ermöglichen die maschinelle Prüfbarkeit und operative Durchsetzung solcher Anforderungen. BMEcat und GDSN-Nachrichten definieren strukturierte Nachrichtenformate mit klaren Felddefinitionen, Pflichtfeldern und Wertelisten; GDSN Validation Rules implementieren diese Vorgaben als technische Quality Gates im Datenpool (Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2017a). Informationsmodelle wie NGSI-LD und das IDS Information Model stellen zusätzliche Kontext- und Policy-Strukturen bereit, in denen Qualitätsanforderungen als Metadaten oder Policies mit Datenressourcen verknüpft werden können (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). AAS und OPC UA erlauben es darüber hinaus, Produktstammdaten eng mit Zustands-, Prozess- und Qualitätsinformationen im Lebenszyklus physischer Assets zu koppeln (Friedrich et al. 2024; Hildebrand et al. 2025). Daraus entstehen definierte Andockpunkte für regelbasierte Prüfketten und Monitoring-Mechanismen.

Governance- und Koordinations-Enabler

Datenpool- und Data-Space-Architekturen liefern die überbetriebliche Infrastrukturebene, auf der die genannten Standards wirksam werden. Datenpools bündeln Stammdatenströme, reduzieren Schnittstellenkomplexität und verankern standardisierte Validierungsregeln zentral; Data Spaces schaffen einen föderierten Governance- und Vertrauensrahmen, in dem Nutzungsrichtlinien, Souveränitätsanforderungen und Sicherheitsmechanismen technisch durchgesetzt werden können (Legner and Schemm 2008; Otto and Jarke 2019; Curry et al. 2022). Damit stellen sie die

infrastrukturellen Voraussetzungen bereit, an die eine ergänzende qualitätsorientierte Koordinationsschicht anschließen kann.

2.4.3.2 Grenzen und Implikationen für den Designraum der xDQ-Plattform

Trotz dieser Enabler-Rolle bleiben aus Sicht überbetrieblicher Produktstammdatenqualität strukturelle, governance-bezogene und ökonomische Grenzen bestehen. Die in Abschnitt 2.3 herausgearbeiteten Forschungslücken – fehlende föderierte Governance-Strukturen, unzureichende End-to-End-Mess- und Managementrahmen, schwach ausgeprägte Wertbeitrags- und Anreizmodelle sowie Lücken bei technischer Interoperabilität – lassen sich durch technologische Standardisierung allein nicht schließen (Abraham et al. 2019; Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022).

Strukturelle Grenzen

GS1- und ISO-Standards definieren, wie Produkte identifiziert, klassifiziert und ausgetauscht werden sollen, spezifizieren aber nicht, welches Qualitätsniveau ein konkreter Lieferant einem bestimmten Handelspartner schuldet. GDSN-Validierungsregeln heben zwar die Mindestqualität im Netzwerk an, lassen kontextspezifische Anforderungen – etwa besondere Attributsets, branchenspezifische Zertifikate oder kundenspezifische Qualitätsvereinbarungen – jedoch weitgehend unberührt (Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2017a). In der Praxis werden solche Anforderungen häufig bilateral, informell oder in heterogenen Vertragsdokumenten geregelt.

Zugleich fehlt ein durchgängiger End-to-End-Mess- und Managementrahmen für Produktstammdatenqualität. Weder GDSN noch Data Spaces sehen standardisierte, attributgenaue Kennzahlensysteme vor, mit denen die Qualität entlang realer Informationslogistikpfade – vom Quellsystem beim Hersteller über Datenpools und Plattformen bis zum Zielsystem des Handelspartners – transparent verfolgt werden kann. Qualitätsmessungen verbleiben typischerweise in Systemausschnitten und werden nicht zu einem kohärenten, netzwerkweiten Bild verdichtet (Abraham et al. 2019; Deshmukh et al. 2021).

Governance-Grenzen

Bestehende Infrastrukturen adressieren Governance- und Souveränitätsfragen nur asymmetrisch. Datenpools bündeln Governance und Regelsetzung häufig beim Betreiber oder bei dominanten Handelspartnern; Data Spaces verteilen Governance zwar föderiert, überlassen die konkrete Ausgestaltung attributgenauer Qualitätsregeln jedoch den Domänen oder einzelnen Teilnehmenden (Otto and Jarke 2019; Otto et al. 2022). Offen bleibt damit insbesondere, wie Qualitätsregeln zwischen autonomen Organisationen kontinuierlich abgestimmt, versioniert und operativ verankert werden.

Ökonomische Grenzen

Ökonomie- und Anreizfragen werden von Standards und Infrastrukturen kaum adressiert. Weder GDSN noch Data Spaces enthalten Mechanismen, die Kosten-Nutzen-Verteilungen, Netzwerkeffekte oder Sanktions- und Belohnungslogiken explizit gestalten. Business-Case-Evidenz, Verteilungsfragen und Anreizsysteme verbleiben in der Verantwortung einzelner Initiativen und Projekte (Schäffer et al. 2018b; Jussen et al. 2024). Für den Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation bedeutet dies, dass ökonomische Argumentationslinien und Anreizmechanismen nicht aus den Standards selbst folgen, sondern eigenständig konzeptionell zu adressieren sind.

Insgesamt ergibt sich damit ein konsistentes Bild: Standards und Infrastrukturen reduzieren technische und semantische Reibung, schaffen aber weder verbindliche qualitätsbezogene Vereinbarungen noch einen durchgängigen End-to-End-Steuerungsrahmen oder ausbalancierte Anreizlogiken. Genau diese Lücke markiert den Kern des Forschungs- und Gestaltungsraums, in dem die xDQ-Plattform ansetzt.

2.4.3.3 Einordnung im SAGIO-Modell

Im SAGIO-Modell decken die in Abschnitt 2.4 beschriebenen Standards und Infrastrukturen vor allem die Semantik-, Integrations- und Global-Infrastructure-Schicht ab. Auf der Semantik-Schicht (S) sorgen Identifikatoren, Klassifikationen und Informationsmodelle für gemeinsame Referenzen, Begriffe und Wertedomänen. Auf der Integrations-Schicht (I) definieren Austauschformate, Schnittstellen und Nachrichtenflüsse die technischen Andockpunkte für maschinelle Verarbeitung und regelbasierte Prüfungen. Auf der Global-Infrastructure-Schicht (G) schaffen Datenpools und Data Spaces zentrale bzw. föderierte Infrastrukturen einschließlich Trust-, Identity- und Usage-Control-Services.

Weniger explizit adressiert bleiben demgegenüber Fragen der Architektur-Schicht (A) und insbesondere der Operationalisierungsschicht (O) im engeren Sinne: also die organisationsübergreifende Verankerung attributgenauer Qualitätsanforderungen, deren kontinuierliche Ausführung entlang realer Integrationspfade sowie die nachvollziehbare Verdichtung und Rückmeldung auf Netzwerkebene. Genau hier entsteht der Raum für eine ergänzende Koordinations- und Operationalisierungsschicht, in dem die xDQ-Plattform im Zielbild verortet wird.

Tab. 2-8 fasst diese Einordnung zusammen. Sie ordnet zentrale Standards und Infrastrukturen den SAGIO-Schichten zu und zeigt, welche Rolle sie jeweils im Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation einnehmen. Die Spalte „SAGIO“ bezeichnet die jeweilige Schicht des Modells; die Spalte „Rolle“ verdichtet deren funktionale Einordnung.

SAGIO	Standards / Infrastrukturen	Rolle
Semantik	GTIN, GLN, GPC, eCl@ss, NGSI-LD, IDS Information Model	Liefert gemeinsame Referenzen, Begriffe und Wertedomänen, auf die organisationsübergreifende Qualitätsanforderungen aufbauen können
Architektur	Zentrale MDM-/Datenpool-Architekturen, föderierte Data-Space-Architekturen	Markiert die Spannweite zwischen hubbasierten und föderierten Austauschlogiken, an die eine ergänzende Koordinationsarchitektur anschließen kann
Global Infrastructure	IDS-/Gaia-X-Infrastruktur mit Trust-, Identity- und Usage-Control-Services	Schafft einen Rahmen für Vertrauen, Datensouveränität und föderierte Governance
Integration	GDSN-Nachrichten, BMEcat, NGSI-LD-APIs, AAS/OPC UA als standardisierte Schnittstellen und Integrationsstile	Definiert bestehende Datenaustauschpfade und technische Andockpunkte für regelbasierte Prüfung und Rückmeldung
Operationalisierung	In der Literatur bislang kaum explizit adressiert	Markiert die Lücke zwischen vorhandenen Standards und einer attributgenauen, governance-fähigen End-to-End-Steuerung

Tab. 2-8: Einordnung von Standards und Infrastrukturen in die SAGIO-Schichten

2.4.3.4 Zwischenbilanz

Zusammenfassend zeigt Abschnitt 2.4.3, dass technologische Standards und Infrastrukturen eine notwendige Grundlage für überbetriebliche Produktstammdatenqualität bilden, zugleich aber drei zentrale Lücken offenlassen: erstens fehlende verbindliche qualitätsbezogene Vereinbarungen und End-to-End-Messung, zweitens asymmetrische bzw. fragmentierte DQ-Governance und drittens unzureichend gestaltete Anreiz- und Wertbeitragslogiken. Diese offenen Stellen wurden in Abschnitt 2.3 als zentrale Problem- und Lückenfelder systematisiert. Genau hier setzt der Forschungs- und Gestaltungsraum der xDQ-Plattform an.

Diese Rolle lässt sich in einer zentralen These verdichten:

> **These 2-1: xDQ-Plattform als fehlende Operationalisierungsschicht**
>
> Im Zielbild tritt die xDQ-Plattform nicht in Konkurrenz zu bestehenden Standards und Infrastrukturen, sondern ergänzt sie als fehlende Operationalisierungsschicht: Sie macht aus ihnen ein föderiertes, attributgenaues und governance-fähiges System zur End-to-End-Steuerung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität.

Damit ist präzisiert, wie die xDQ-Plattform im Rahmen des SAGIO-Modells verortet wird: Sie baut auf den bestehenden Standards der Semantik-Schicht sowie den Infrastrukturbausteinen der Integrations- und Global-Infrastructure-Schicht auf, ergänzt diese jedoch um eine eigenständige Koordinations- und Operationalisierungsperspektive, in der Qualitätsanforderungen organisationsübergreifend formalisiert, ausgeführt, verdichtet und rückgekoppelt werden können.

2.4.4 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit

Abschnitt 2.4 hat die technologischen Grundlagen und Standards für überbetriebliche Produktstammdatenqualität analysiert und damit die begrifflichen, theoretischen und empirischen Erkenntnisse aus den Abschnitten 2.1 bis 2.3 um eine technologische Perspektive ergänzt. Auf Basis von Identifikations- und Klassifikationsstandards (z. B. GTIN, GLN, GPC, eCl@ss), Austauschformaten und Informationsmodellen (z. B. BMEcat, GDSN-Nachrichten, NGSI-LD, IDS Information Model, AAS, OPC UA) sowie Datenpool- und Data-Space-Architekturen wurde herausgearbeitet, auf welchen semantischen und infrastrukturellen Bausteinen der überbetriebliche Austausch von Produktstammdaten heute beruht und welche Rolle diese Bausteine für Interoperabilität, Koordination und Qualitätsprüfung spielen (vgl. Tab. 2-6 und Tab. 2-7).

Die Synthese in Abschnitt 2.4.3 zeigt zugleich, dass diese Standards und Infrastrukturen zentrale technische und semantische Barrieren adressieren, die in Abschnitt 2.3 beschriebenen Problemfelder jedoch nur teilweise schließen. Es fehlen verbindliche qualitätsbezogene Vereinbarungen und ein durchgängiger End-to-End-Mess- und Steuerungsrahmen. Die DQ-Governance bleibt häufig asymmetrisch oder fragmentiert, und Anreiz- sowie Wertbeitragslogiken sind nur unzureichend gestaltet. Die Einordnung im SAGIO-Modell und Tab. 2-8 verdeutlichen, dass bestehende Ansätze vor allem die Semantik-, Integrations- und Global-Infrastructure-Schicht wirksam abdecken, während insbesondere Fragen der Operationalisierung in der Literatur bislang nur randständig behandelt werden (Abraham et al. 2019; Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022). Vor diesem Hintergrund wurde die xDQ-Plattform in Abschnitt 2.4.3.4 als fehlende Operationalisierungsschicht profiliert, die bestehende Standards

und Infrastrukturen zu einem föderierten, attributgenauen und governance-fähigen System der End-to-End-Steuerung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität ergänzt (These 2-1).

Damit liegt für Kapitel 2 nun auch eine technologische Fundierung vor, die den in den vorhergehenden Abschnitten entwickelten Begriffs-, Theorie- und Forschungsstand ergänzt. Begriffe, Theorien, empirische Befunde und technologische Grundlagen markieren zusammen jenen konzeptionellen Ausgangspunkt, auf dem die weitere Präzisierung des Forschungs- und Gestaltungsraums der Dissertation aufbaut.

Auf dieser Grundlage vertieft Abschnitt 2.5 die methodischen Grundlagen der Datenqualitätsmessung. Dort werden Konzepte, Metriken und Verfahren zur Operationalisierung von Datenqualität herausgearbeitet, die erforderlich sind, um Qualitätsanforderungen attributgenau zu prüfen, zu verdichten und in Kennzahlensysteme zu überführen. Abschnitt 2.6 bündelt darauf aufbauend die Ergebnisse aus den Abschnitten 2.1 bis 2.5 zu einem integrierten Forschungs- und Gestaltungsrahmen, in dem die xDQ-Plattform konzeptionell verortet wird.

2.5 Methodische Grundlagen der Datenqualitätsmessung

Aufbauend auf den begrifflichen, theoretischen, empirischen und technologischen Grundlagen der Abschnitte 2.1 bis 2.4 richtet Abschnitt 2.5 den Blick auf die methodische Operationalisierung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Nachdem geklärt wurde, was unter überbetrieblicher Produktstammdatenqualität zu verstehen ist, in welchen Rahmenwerken sie verortet werden kann, welche Defizite der Forschungsstand aufweist und welche technischen Standards zur Verfügung stehen, rückt nun die Frage in den Mittelpunkt, wie sich Qualitätsanforderungen systematisch messen und bewerten lassen. Im Fokus stehen Dimensionen, Messobjekte, Metriken, Assessment-Frameworks und Kennzahlensysteme, mit denen Produktstammdatenqualität attributgenau, reproduzierbar und End-to-End entlang der Informationslieferkette quantifiziert werden kann – unter der Bedingung, dass Datenbestände in föderierten Netzwerken häufig nur partiell einsehbar sind und Datensouveränität gewahrt bleiben muss.

Abschnitt 2.5 entwickelt hierzu einen methodischen Bezugsrahmen, der die theoretischen Einsichten der vorangegangenen Abschnitte mit den allgemeinen Anforderungen an die Messung und Bewertung von Produktstammdaten verknüpft. Zunächst werden etablierte Datenqualitätsdimensionen und Messobjekte systematisiert und zu geeigneten Metriken für überbetriebliche Konstellationen verdichtet (vgl. Abschn. 2.5.1). Darauf aufbauend werden gängige Assessment-Frameworks und Bewertungsmodelle dargestellt und hinsichtlich ihrer Eignung für eine netzwerkweite Messung eingeordnet (vgl. Abschn. 2.5.2). Anschließend wird die Aggregationslogik von DQ-Regeln über Metriken und Indikatoren hin zu Kennzahlensystemen und generischen Datenqualitätsindizes herausgearbeitet, die als zentrale Steuerungsgrößen für Reporting und Governance dienen können (vgl. Abschn. 2.5.3). Abschließend werden Mess- und Bewertungsverfahren im Lebenszyklus überbetrieblicher Produktstammdaten skizziert und in einem Zwischenfazit zu einem konsistenten methodischen Rahmen verdichtet, der die Grundlage für die Operationalisierung von RQ2 und die methodische Anschlussfähigkeit zu RQ3 in den nachfolgenden Kapiteln bildet (vgl. Abschn. 2.5.4 und 2.5.5).

2.5.1 Datenqualitätsdimensionen und Metriken

Die methodische Ausgangsbasis jeder Datenqualitätsmessung besteht darin, zunächst zu klären, entlang welcher Dimensionen Datenqualität verstanden wird und auf welchen Objekten diese

Dimensionen gemessen werden sollen. In Abschnitt 2.1 wurde Datenqualität bereits als mehrdimensionales Konzept eingeführt, das sowohl fitness for use als auch fitness for sharing in interorganisationalen Kontexten umfasst (vgl. Abschn. 2.1.3, Def. 2-4). Daten gelten demnach als qualitativ hochwertig, wenn sie für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind und die vereinbarten Anforderungen erfüllen (Wang and Strong 1996; Otto and Österle 2016). Die folgenden Ausführungen stützen sich auf die systematische Literaturanalyse L3 zu begrifflichen Grundlagen (vgl. Anhang A.4.4). Sie präzisieren das hier verwendete Verständnis von Qualitätsdimensionen, bestimmen die Granularität der Qualitätsurteile und erläutern, wie diese Dimensionen in Metriken überführt werden. Damit legen sie das Fundament für die in den Abschnitten 2.5.2 und 2.5.3 behandelten Bewertungsmodelle und Kennzahlensysteme.

2.5.1.1 Klassische und erweiterte Dimensionen der Datenqualität

In der Forschung wird eine Vielzahl von Datenqualitätsdimensionen diskutiert (Haug 2021; Wehner et al. 2022). Als begriffliches Fundament haben sich jedoch vier Kerndimensionen etabliert, die häufig als „Big Four" bezeichnet werden: Accuracy, Completeness, Consistency und Timeliness. Diese Dimensionen sind sowohl im einflussreichen Framework von Wang und Strong als auch in der Norm ISO/IEC 25012 als zentrale Qualitätsaspekte verankert (Wang and Strong 1996; ISO 2008; Miller et al. 2025) und werden in der Literaturanalyse L3 als theoretisches Fundament der Datenqualitätsbetrachtung auf Ebene E1 („Datenobjekte & Qualität") herausgearbeitet (vgl. Anhang A.4.4).

- **Accuracy (Genauigkeit/Korrektheit)** beschreibt die Übereinstimmung von Daten mit der zugrunde liegenden Realität. Operativ wird häufig zwischen syntaktischer Genauigkeit (Formatkonformität) und semantischer Genauigkeit (wahrer Wert) unterschieden (Batini and Scannapieco 2016). Für Produktstammdaten betrifft dies beispielsweise korrekte Gewichte, Abmessungen, Gefahrgutkennzeichen oder Zolltarifnummern (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011).
- **Completeness (Vollständigkeit)** bezeichnet die Verfügbarkeit aller für einen Zweck erforderlichen Werte. Sie lässt sich auf Schema-Ebene (Existenz von Feldern), Attribut-Ebene (Befüllungsgrad von Pflichtfeldern) und Objekt-Ebene (Vollständigkeit eines gesamten Datensatzes) operationalisieren (Pipino et al. 2002).
- **Consistency (Konsistenz)** steht für strukturelle und semantische Widerspruchsfreiheit, etwa für konsistente Beziehungen innerhalb eines Datensatzes (z. B. Bruttogewicht ≥ Nettogewicht) oder für übereinstimmende Werte desselben Produkts in verschiedenen Systemen (Otto and Österle 2016).
- **Timeliness (Aktualität)** beschreibt die Angemessenheit des Datenalters. Dabei wird häufig zwischen Currency (Aktualisierungshäufigkeit) und Timeliness im engeren Sinne (Verfügbarkeit zum benötigten Zeitpunkt) differenziert (Haug et al. 2011).

Diese vier Dimensionen bilden das qualitätstheoretische Fundament auf Ebene E1 und adressieren primär die in Abschnitt 2.3 identifizierten Problemfelder DQ1 bis DQ3, also inhaltliche Fehler, Unvollständigkeiten und Aktualitätsdefizite.

Für die überbetriebliche Produktstammdatenqualität reichen diese primär intraorganisational geprägten Dimensionen jedoch nicht aus (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). Aufbauend auf Def. 2-4 und der in L3 durchgeführten Analyse zu Grundlagenkonzepten (vgl. Anhang

A.4.4.1.1) werden die „Big Four“ daher um kollaborative Qualitätsaspekte erweitert, die insbesondere die Anforderungen an fitness for sharing adressieren:

- **Interoperability (Interoperabilität)** beschreibt die Fähigkeit, dass Daten von Empfängersystemen syntaktisch korrekt verarbeitet und semantisch richtig interpretiert werden können. Sie setzt die Einhaltung gemeinsamer Identifikatoren, Merkmalsmodelle und Klassifikationssysteme (z. B. GTIN, eCl@ss) voraus und ist ein zentrales Qualitätskriterium für standardisierte Produktstammdaten (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011).
- **Contractual Compliance (Vertragskonformität)** fokussiert darauf, inwieweit Daten die in Richtlinien, Data-Governance-Policies oder Data Contracts explizit festgelegten Anforderungen erfüllen, etwa Muss-Felder, Wertebereiche oder Zeitvorgaben. Qualität wird hier relativ zu einer konkret vereinbarten Soll-Spezifikation gemessen (Dehghani 2022; Sana 2023).
- **Cross-organizational Consistency (organisationsübergreifende Konsistenz)** adressiert die Übereinstimmung von Stammdatenkopien zwischen den Systemen verschiedener Partner. Abweichungen deuten auf Synchronisationsfehler, unterschiedliche Aktualisierungsstände oder inkonsistente Interpretationen hin (Silvola et al. 2011; Haug 2021).
- **Provenienz/Transparenz** nimmt eine ergänzende Querschnittsrolle ein. Die Nachvollziehbarkeit von Herkunft, Bearbeitungsstationen und Verantwortlichkeiten ist Voraussetzung, um Ursachen von Qualitätsproblemen (DQ4) zu identifizieren und Vertrauen in geteilte Datenbestände aufzubauen, insbesondere in föderierten Architekturen (Batini and Scannapieco 2016; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

In Summe wird Datenqualität in dieser Arbeit damit als kombinierte Sicht aus klassischen Dimensionen (Accuracy, Completeness, Consistency, Timeliness) und kollaborativen Dimensionen (Interoperability, Contractual Compliance, Cross-organizational Consistency, Provenienz/Transparenz) gefasst, wie sie auch in der Literaturanalyse L3 als zentrales Begriffsbündel herausgearbeitet wurden (vgl. Anhang A.4.4.1.1). Damit sind sowohl die individuelle Nutzungseignung als auch die Eignung für den interorganisationalen Austausch adressiert.

Tab. 2-9 fasst die erläuterten Datenqualitätsdimensionen zusammen und verknüpft sie mit typischen Beispielen für Produktstammdaten sowie den beschriebenen Problemfeldern DQ1 bis DQ4 (vgl. Abschn. 2.3.1.5, Tab. 2-3).

Dimension	Kurzdefinition	Beispiel (Produktstammdaten)	Problemfeld
Klassische Dimensionen			
Accuracy	Übereinstimmung mit der Realität	Physisches Gewicht und Maße eines Artikels entsprechen den tatsächlichen Werten	DQ1
Completeness	Vorhandensein aller erforderlichen Werte	Alle logistischen Pflichtattribute (L/B/H, Gewicht, Verpackungseinheiten) sind befüllt	DQ1, DQ2
Consistency	Logische und semantische Widerspruchsfreiheit	Bruttogewicht ≥ Nettogewicht; identische Artikelstammdaten in PIM und ERP	DQ1, DQ3
Timeliness	Angemessenes Datenalter / rechtzeitige Verfügbarkeit	Aktualisierte Gefahrgutkennzeichen und Verpackungsdaten liegen vor Listung/Markteintritt vor	DQ2, DQ3
Kollaborative Dimensionen			
Interoperability	Syntaktische und semantische Anschlussfähigkeit in anderen Systemen	Verwendung standardkonformer Identifikatoren und Merkmalsmodelle (z. B. GTIN, eCl@ss) im Datenaustausch	DQ2, DQ3
Contractual Compliance	Erfüllung vereinbarter Qualitätsregeln	Einhaltung der in einer Datenqualitätsvereinbarung / Data Contract definierten Muss-Felder, Wertebereiche und Fristen	DQ1, DQ3
Cross-organizational Consistency	Synchronität von Datenkopien zwischen Organisationen	Artikelstammdaten (z. B. Maße, Gefahrgutstatus) stimmen zwischen Hersteller-, Großhandels- und Handelssystem überein	DQ2, DQ3
Provenance / Transparenz	Nachvollziehbarkeit von Herkunft und Änderungen	Dokumentierte referenzführende Systeme, Änderungsprotokolle und Verantwortlichkeiten entlang der Informationslieferkette	DQ4

Tab. 2-9: Datenqualitätsdimensionen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität

Die Tabelle dient damit als verdichtete Referenz, auf die in den folgenden Unterabschnitten und Kapiteln bei der Entwicklung von Kennzahlensystemen und Qualitätsindikatoren wiederholt Bezug genommen wird. Die dort zusammengefassten Dimensionen spannen den Qualitätsraum dieser Arbeit auf, in dem die Bewertung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität erfolgt.

2.5.1.2 Messobjekte und Granularitäten

Die zweite methodische Frage betrifft die Ebene, auf der Qualitätsurteile gebildet werden. Für Produktstammdaten sind vier Granularitätsstufen besonders relevant (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Otto and Österle 2016; Klingenberg and Weber 2025), die auch der in L3 verwendeten Strukturierung von Qualitätsaussagen folgen (vgl. Anhang A.4.4):

- **Attribut**: Die kleinste Einheit der Betrachtung ist der einzelne Wert, etwa „Höhe der Verpackungseinheit“, „GTIN“ oder „Bruttogewicht“. Auf dieser Ebene erfolgen atomare Prüfungen auf Format, Wertebereich und referenzielle Gültigkeit.

- **Stammdatensatz**: Ein Datensatz fasst alle relevanten Attribute eines Produkts zusammen. Qualitätsurteile beziehen sich hier auf die Vollständigkeit, die innere Konsistenz oder die Einhaltung vertraglicher Muss-Felder.
- **Stammdatenbestand**: Unter einem Stammdatenbestand wird in dieser Arbeit ein definierter Ausschnitt des Produktstammdatenbestands verstanden, etwa das Sortiment eines Lieferanten, einer Warengruppe, Produktlinie oder eines Vertriebskanals, nicht jedoch der physische Lagerbestand. Auf dieser Ebene werden statistische Kennzahlen gebildet, etwa Fehlerquoten pro Attribut oder der Anteil vollständiger Datensätze.
- **Prozess/Wertschöpfungskette**: Auf der höchsten Ebene wird Datenqualität entlang von Informationslieferketten betrachtet – von der Anlage im Herstellersystem bis zur Nutzung im Handelssystem. Im Fokus stehen hier End-to-End-Perspektiven sowie die Analyse von Fehlerfortpflanzungen und Koordinationsdefiziten.

Diese Ebenen korrespondieren direkt mit den Problemfeldern DQ1 bis DQ4: Inhaltliche Fehler (DQ1, DQ2) werden vorrangig auf Attribut- und Datensatzebene sichtbar, während kontextabhängige Anforderungen (DQ3) und fehlende Transparenz (DQ4) erst auf Bestands- und Netzwerkebene vollständig erkennbar werden. Für Kennzahlensysteme ist diese Unterscheidung zentral, da Metriken auf einer definierten Granularität operieren müssen, zugleich aber über Ebenen hinweg aggregierbar bleiben sollen.

2.5.1.3 Von der Dimension zur Metrik

Um die beschriebenen qualitativen Dimensionen messbar zu machen, müssen Anforderungen in Metriken überführt werden (Pipino et al. 2002; Hüner 2011b). Die hier zugrunde gelegte Messlogik folgt der in L3 verdichteten Synthese grundlegender Datenqualitätsansätze (vgl. Anhang A.4.4.1.1 und A.4.5) und basiert auf einer vierstufigen Struktur:

- **Datenqualitätsregeln** spezifizieren Anforderungen in formal definierte, prüfbare Bedingungen, etwa „Gewicht > 0“ oder „GTIN hat 13 Stellen“. Sie beschreiben syntaktische und semantische Kriterien für Daten (Redman 1996; Loshin 2011).
- **Datenqualitätsmetriken** quantifizieren den Erfüllungsgrad dieser Regeln für ein Messobjekt und ordnen diesem einen numerischen Wert zu, etwa den Anteil gültiger Werte, eine Fehlerquote oder das Durchschnittsalter von Datensätzen.
- **Datenqualitätsindikatoren** bündeln mehrere Datenqualitätsmetriken zu interpretierbaren Kennzahlen, etwa zu einer Vollständigkeits- oder Konsistenzrate für eine gesamte Artikelgruppe, und bilden damit die Grundlage für Scorecards und Dashboards im Datenqualitätsmanagement (Batini and Scannapieco 2016; Dick et al. 2017). Sie stellen messbare Ausprägungen zuvor definierter Datenqualitätsdimensionen dar und markieren damit konkrete Punkte im Qualitätsraum.
- **Datenqualitätsindizes** verdichten mehrere Datenqualitätsindikatoren zu hochaggregierten Spitzenkennzahlen auf normierten Skalen, etwa von 0 bis 1 oder von 0 bis 100 %, und ermöglichen Vergleiche zwischen Beständen, Domänen oder Organisationseinheiten.

Funktional lassen sich drei grundlegende Typen von Metriken unterscheiden (Heinrich et al. 2018; Albrecht et al. 2023):

- **Simple-Ratio-Metriken** messen das Verhältnis von gültigen zu geprüften Einheiten, etwa den Anteil vollständiger Datensätze. Sie sind leicht interpretierbar und eignen sich für Status- und Trendbetrachtungen.
- **Min/Max-basierte Metriken** nutzen Extremwerte für konservative Urteile im Sinne eines „Weakest Link“. Ein Datensatz gilt beispielsweise als fehlerhaft, sobald das kritischste Pflichtattribut fehlt. Dies entspricht häufig harten Prozessgrenzen, etwa einer Freigabe nur bei Erfüllung aller Muss-Kriterien.
- **Weighted-Average-Metriken** bilden gewichtete Durchschnitte, um die unterschiedliche fachliche Relevanz von Attributen, etwa Logistikdaten gegenüber Marketingtexten, abzubilden. Sie ermöglichen differenzierte Scorecards und aggregierte Qualitätsbewertungen.

Damit Metriken in überbetrieblichen Szenarien belastbar sind, müssen sie klare Messbarkeit, geeignete Normierung, etwa auf Skalen im Intervall [0;1], Aggregierbarkeit über Granularitäten hinweg sowie Transparenz der Bewertungslogik gewährleisten (Hüner 2011b; Hüner et al. 2011). Mit dieser Systematisierung von Dimensionen, Messobjekten und Metriktypen legt Abschnitt 2.5.1 das methodische Fundament, auf dem Abschnitt 2.5.2 die Bündelung dieser Bausteine in Assessment-Frameworks und Bewertungsmodellen weiter ausarbeitet.

2.5.2 Assessment-Frameworks und Bewertungsmodelle

Während Abschnitt 2.5.1 geklärt hat, was gemessen wird – also Dimensionen, Messobjekte und Metriken –, richtet sich der Blick nun darauf, wie diese Messungen systematisch organisiert, verdichtet und bewertet werden. Assessment-Frameworks strukturieren den Prozess der Qualitätsmessung, überführen Einzelwerte in Qualitätsurteile und bilden damit eine wichtige Grundlage für Monitoring und Steuerung. Die Auswahl der hier betrachteten Ansätze folgt der in der Literaturanalyse L3 dokumentierten Synthese zentraler Datenqualitätsframeworks und Bewertungsmodelle (vgl. Anhang A.4.5) und wird mit Blick auf die Anforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität kritisch eingeordnet. Ziel ist es, die konzeptionellen Grundlagen für Bewertungsmodelle herauszuarbeiten, die für die Operationalisierung von RQ2 und die methodische Vorbereitung von RQ3 anschlussfähig sind.

2.5.2.1 Etablierte Assessment-Frameworks

Die Forschung bietet eine Reihe von Frameworks, die Dimensionen, Messprozesse und Verbesserungszyklen für Datenqualität strukturieren. Im Folgenden werden jene Ansätze skizziert, die in der Literaturanalyse L3 als zentrale Referenzmodelle identifiziert wurden (vgl. Anhang A.4.5):

- **Total Data Quality Management (TDQM)**: TDQM adaptiert den TQM-Gedanken auf Daten und versteht Datenqualität als kontinuierlichen Managementzyklus aus Definition, Messung, Analyse und Verbesserung (Wang 1998). Im Zentrum steht die iterative Optimierung innerbetrieblicher Datenbestände und Prozesse.
- **Data Quality Assessment (DQA)**: DQA strukturiert Datenqualitätsbewertung in klar abgegrenzte Phasen von der Problemdefinition über Metrikdesign und Datenerhebung bis zur Analyse und Maßnahmenableitung (Batini et al. 2009; Batini and Scannapieco 2016). Damit stellt DQA ein prozessuales Gerüst für systematische Datenqualitätsanalysen bereit.
- **AIM Quality (AIMQ)**: AIMQ erfasst Datenqualität vor allem aus Sicht der Datennutzenden, indem Erwartungen und Wahrnehmungen von Informationsqualität mittels standardisierter

Fragebögen in Scores überführt werden (Lee et al. 2002). Im Vordergrund steht damit wahrgenommene Informationsqualität, nicht die attributgenaue automatisierte Messung.

- **Normative Standards (ISO/IEC 25012, ISO 8000)**: Diese Standards definieren begriffliche Referenzrahmen und Qualitätsmerkmale für Daten, etwa Eigenschaftskategorien, Qualitätsmerkmale und Prozessanforderungen (ISO 2008; ISO 2011). In der Praxis dienen sie vor allem als Grundlage für Auditkataloge, Compliance-Prüfungen und interne Richtlinien.
- **Praxisorientierte DQ-Frameworks**: Ergänzend existieren pragmatische Ansätze, die Messung, Reporting und Maßnahmenzyklen in operative Datenqualitätsprogramme integrieren. Dazu zählen etwa der Data-Quality-Management-Zyklus nach Loshin (Loshin 2011) sowie tool-spezifische Frameworks kommerzieller DQ-Werkzeuge mit vordefinierten Kennzahlensystemen, Regelkatalogen und Workflows für Datenqualitätsmaßnahmen.

Die Literaturanalyse L3 zeigt, dass diese Frameworks wichtige Bausteine für das innerbetriebliche Datenqualitätsmanagement bereitstellen, etwa Dimensionenschemata, Prozessmodelle und Bewertungslogiken, Anforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität – insbesondere End-to-End-Perspektiven entlang der Wertschöpfungskette und föderierte Governance-Strukturen – jedoch nur begrenzt adressieren (vgl. Anhang A.4.5).

Tab. 2-10 vergleicht die genannten Frameworks (Ansatz) hinsichtlich (primärer) Fokus, typische Bewertungslogik (Ausgabemedien) sowie ihrer Eignung für End-to-End-Perspektiven (E2E) und föderierte Governance-Strukturen (FGS). Dabei gilt: ● = hoher Beitrag, ◑ = mittlerer Beitrag, ◔ = geringer Beitrag, ○ = kein bzw. vernachlässigbarer Beitrag.

Framework	Fokus	Bewertungslogik	E2E	FGS
TDQM (Total Data Quality Management)	Kontinuierliches internes DQ-Management	TQM-Zyklus (Define–Measure–Analyze–Improve), interne DQ-Projekte, Maßnahmenportfolios	◔	◑
DQA (Data Quality Assessment)	Systematische DQ-Analyse von Datenbeständen	Phasenmodell (Problemdefinition, Metrikdesign, Datenerhebung, Analyse, Maßnahmen)	◔	◑
AIMQ (AIM Quality Framework)	Wahrgenommene Informationsqualität	Fragebogenbasierte Scores, Stakeholder-Bewertungen, Gap-Analysen	○	◔
ISO/IEC 25012, ISO 8000	Begriffsrahmen, Qualitätsmerkmale, Compliance	Kataloge von Qualitätsmerkmalen, Audit-Checklisten, Konformitäts- und Reifebewertungen	◔	◑
Praxisorientierte DQ-Frameworks (z. B. tool-spezifische Ansätze)	Operatives DQ-Monitoring, Reporting, KPIs	DQ-Scorecards, Dashboards, Kennzahlensysteme, Alerting, Maßnahmenverfolgung	◔	◑

Tab. 2-10: Assessment-Frameworks für Datenqualität im Überblick

2.5.2.2 Bewertungsmodelle und Ausgabemedien

Aufbauend auf solchen Frameworks haben sich konkrete Bewertungsmodelle und Ausgabemedien etabliert, mit denen Messergebnisse adressatengerecht aufbereitet werden:

- **Scorecards und Dashboards** visualisieren Kennzahlen, etwa Ampellogiken für Vollständigkeit oder Trendverläufe von Fehlerquoten, und ermöglichen Drill-downs bis auf Attribut- oder Systemebene. Sie dienen damit der operativen und taktischen Steuerung von Datenqualitätsmaßnahmen (Loshin 2011).
- **Reifegradmodelle** bewerten weniger die Daten selbst als vielmehr Prozesse, Organisation und Governance-Strukturen. Sie ordnen Organisationen Stufen von „ad hoc“ bis „optimiert“ zu und dienen als Instrumente strategischer Standortbestimmung und Roadmap-Entwicklung (Hüner 2011a; Haug 2021).
- **Audit- und Compliance-Berichte** dokumentieren den Datenqualitätsstatus zu einem bestimmten Zeitpunkt und dienen als Nachweis für die Einhaltung interner oder regulatorischer Anforderungen (Batini and Scannapieco 2016).

In L3 werden diese Bewertungsmodelle als komplementäre Sichten interpretiert: Scorecards und Kennzahlen liefern quantitative, objektbezogene Bewertungen; Reifegradmodelle adressieren Management- und Governance-Aspekte; Normen und Auditmodelle stützen vor allem Compliance-Perspektiven (vgl. Anhang A.4.5).

2.5.2.3 Grenzen im überbetrieblichen Kontext

Vor dem Hintergrund der in Abschnitt 2.3 identifizierten Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität weisen diese Frameworks und Bewertungsmodelle mehrere konzeptionelle Grenzen auf:

- **Intraorganisationaler Fokus**: Ansätze wie TDQM, DQA und AIMQ betrachten Datenqualität primär aus der Perspektive einer einzelnen Organisation. Sie setzen implizit voraus, dass alle relevanten Daten und Prozesse unter zentraler Kontrolle stehen. In föderierten Netzwerken mit verteilten Verantwortlichkeiten und Datensouveränität ist diese Voraussetzung jedoch nicht erfüllt (Otto and Österle 2016).
- **Fehlende End-to-End-Perspektive**: Klassische Assessment-Methoden messen Qualität typischerweise punktuell am Speicherort oder Eingabepunkt (data at rest). Verfahren, mit denen Qualität entlang einer Informationslieferkette – vom Herstellersystem über Intermediäre bis zum Handelssystem – organisationsübergreifend konsistent verfolgt und Fehlerfortpflanzungen quantifiziert werden können (data in motion), sind nur ansatzweise beschrieben (Haug et al. 2011).
- **Begrenzte Automatisierung**: Viele Bewertungsmodelle und Reifegradansätze beruhen stark auf manuellen Assessments, Fragebögen oder Audits. Für den hochfrequenten Austausch von Produktstammdaten in digitalen Ökosystemen werden jedoch stärker automatisierbare Bewertungsmodelle benötigt, die als Quality Gates in Datenflüsse integriert werden können und in nahezu Echtzeit Aussagen über Annahme, Ablehnung oder Nachbearbeitungsbedarf erlauben (Dehghani 2022).

Diese Beobachtungen decken sich mit der in L3 formulierten Einschätzung, dass vorhandene Assessment-Frameworks zwar wichtige methodische Bausteine bereitstellen, aber keine

integrierten End-to-End-Bewertungsrahmen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität liefern (vgl. Anhang A.4.5).

2.5.2.4 Anforderungen an einen überbetrieblichen Bewertungsrahmen

Aus den genannten Grenzen lassen sich methodische Anforderungen an Bewertungsmodelle ableiten, die für die Koordination überbetrieblicher Produktstammdatenqualität geeignet sind:

- **End-to-End-Messbarkeit**: Bewertungsrahmen müssen Messpunkte entlang der gesamten Informationslieferkette definieren und so miteinander verknüpfen, dass konsistente Qualitätsurteile über mehrere Organisationen hinweg entstehen – von der Erzeugung im referenzführenden System bis zur Nutzung bei nachgelagerten Partnern.
- **Föderierte Aggregation**: Lokale, attributgenaue Messungen, etwa beim Lieferanten, sollen in netzwerkweite Kennzahlen einfließen können, ohne dass alle Rohdaten zentralisiert werden müssen (compute-to-data). Bewertungsmodelle benötigen daher Aggregationslogiken, die mit verteilten Messungen umgehen können.
- **Hybride Prüfmethodik**: Ein überbetrieblicher Bewertungsrahmen muss deterministische, automatisierte Prüfungen, etwa Schema-Validierungen und Regelprüfungen, mit manuellen oder stichprobenbasierten Bewertungen, etwa fachlichen Sichtprüfungen, Gutachten oder Trust-Scores, verbinden können. Harte und weiche Prüfmechanismen sind methodisch in ein gemeinsames Modell zu integrieren.
- **Transparenz und Governance-Anbindung**: Die Bewertungslogik – also Dimensionen, Metriken, Gewichtungen und Schwellenwerte – muss für alle beteiligten Akteure nachvollziehbar sein und unmittelbar an Governance- und Steuerungsprozesse anschließen, etwa an Quality Gates, Eskalationspfade, Lieferantenbewertungen oder KPI-Systeme. Nur so lassen sich Qualitätsurteile in verbindliche Vereinbarungen und Maßnahmen überführen.

Diese Anforderungen bleiben in Abschnitt 2.5 bewusst auf der Ebene allgemeiner Prinzipien. Sie definieren den methodischen Rahmen, innerhalb dessen Abschnitt 2.5.3 die Aggregation von Metriken zu Kennzahlensystemen und Datenqualitätsindizes weiter ausarbeitet und damit die spätere Operationalisierung von RQ2 sowie die methodische Anschlussfähigkeit zu RQ3 vorbereitet.

2.5.3 Kennzahlensysteme und Datenqualitätsindizes

Nachdem in Abschnitt 2.5.1 Datenqualitätsdimensionen, Messobjekte und Metriken eingeführt und in Abschnitt 2.5.2 deren Einbettung in Assessment-Frameworks und Bewertungsmodelle diskutiert wurden, richtet sich der Fokus nun auf die Verdichtung dieser Messgrößen zu Kennzahlensystemen und Datenqualitätsindizes. Für das Management überbetrieblicher Produktstammdaten reicht es nicht aus, einzelne Fehlermeldungen oder Metriken isoliert zu betrachten. Erforderlich ist vielmehr eine systematische Aggregation atomarer Prüfergebnisse zu konsistenten Indikatoren und Indizes, die operatives Monitoring, taktische Steuerung und strategische Governance unterstützen. Die folgenden Ausführungen orientieren sich an der in L3 zusammengeführten Literatur zu Datenqualitätsmessung und verdichten diese zu einem generischen methodischen Rahmen (vgl. Anhang A.4.5; Pipino et al. 2002; Loshin 2011; Batini and Scannapieco 2016; Heinrich et al. 2018).

2.5.3.1 Von der Regel zum Index: die Messkette

In Abschnitt 2.5.1.3 wurden Datenqualitätsregeln, -metriken und -indikatoren begrifflich eingeführt. Aufbauend darauf wird ihre Rolle nun in einer Messkette betrachtet, die von atomaren Prüfungen bis zu verdichteten Indizes reicht (Pipino et al. 2002; zur Muehlen and Indulska 2010; Batini and Scannapieco 2016; Dick et al. 2017):

- **Datenqualitätsregeln** spezifizieren fachliche und technische Anforderungen an Daten in formal prüfbaren Bedingungen, etwa „GTIN hat 13 Stellen“, „Gewicht > 0“ oder „Zolltarifnummer ist in Referenztabelle vorhanden“. Sie erzeugen binäre oder zählende Prüfergebnisse auf Attribut-, Datensatz- oder Bestandsebene.
- **Datenqualitätsmetriken** quantifizieren den Erfüllungsgrad solcher Regeln für ein Messobjekt, etwa als Fehlerquote, Anteil gültiger Werte oder Vollständigkeitsgrad. Sie bilden die numerische Basis der Bewertung (Pipino et al. 2002).
- **Datenqualitätsindikatoren (DQI)** bündeln mehrere Metriken zu thematischen Kennzahlen, etwa zur „Vollständigkeit der Logistikdaten“, zur „Konsistenz der Verpackungsstruktur“ oder zur „Aktualität des Artikelbestands“. Sie beziehen sich auf spezifische Dimensionen, Objektgruppen oder Prozesse und machen Datenqualität fachlich interpretierbar (Batini and Scannapieco 2016).
- **Datenqualitätsindizes** fassen mehrere Indikatoren zu hochaggregierten Spitzenkennzahlen zusammen, meist auf normierten Skalen wie 0 bis 1 oder 0 bis 100 %. Sie geben in verdichteter Form Auskunft über das Qualitätsniveau eines Bestands, einer Domäne oder einer organisatorischen Einheit und ermöglichen Vergleiche über Zeit sowie zwischen Akteuren (Heinrich et al. 2018).

Ein zentrales Gestaltungsprinzip ist dabei die Transparenz der Messkette: Jeder Index muss auf die zugrunde liegenden Indikatoren, Metriken und Regeln zurückgeführt werden können. Diese Drill-down-Fähigkeit ist Voraussetzung dafür, dass qualitätsbezogene Entscheidungen nachvollziehbar bleiben und Ursachenanalysen möglich werden. L3 identifiziert diese Rückführbarkeit als einen wesentlichen Erfolgsfaktor integrierter Kennzahlensysteme (vgl. Anhang A.4.5).

2.5.3.2 Aggregationslogiken und Gewichtung

Die Bildung von Indikatoren und Indizes erfordert explizite Entscheidungen darüber, wie Einzelmetriken mathematisch und fachlich sinnvoll aggregiert werden. In Literatur und Praxis haben sich drei Grundmuster herausgebildet, die auch in L3 als zentrale Aggregationslogiken verdichtet wurden (vgl. Anhang A.4.5; Pipino et al. 2002; Loshin 2011; Batini and Scannapieco 2016):

- **Simple-Ratio-Aggregation**: Metriken werden als Verhältnis von „erfolgreichen“ zu „geprüften“ Einheiten berechnet, etwa als Anteil vollständiger Datensätze oder Anteil konsistenter Werte. Indikatoren ergeben sich durch Mittelung solcher Quoten über Objekte oder Zeiträume und eignen sich insbesondere für Status- und Trendbetrachtungen.
- **Weakest-Link- bzw. Minimum-Logik**: In sicherheits- oder prozesskritischen Szenarien kann bereits ein einzelner Fehler ausschlaggebend sein. Hier wird der Gesamtindikator durch den schlechtesten Teilindikator bestimmt. Ein Datensatz oder Bestand gilt beispielsweise als nicht

freigabefähig, sobald eine definierte kritische Regel verletzt ist – auch bei ansonsten hohen Qualitätswerten. Diese Logik entspricht typischen Hard Gates in operativen Prozessen.

- **Weighted-Average-Aggregation**: Verschiedene Metriken oder Indikatoren werden mit Gewichten versehen, die ihre fachliche Relevanz widerspiegeln, etwa eine höhere Gewichtung sicherheits- oder regulatorisch relevanter Attribute gegenüber Marketingangaben. Der resultierende Indikator ist ein gewichteter Durchschnitt und erlaubt differenziertere Bewertungen, ohne kritische Aspekte vollständig zu nivellieren (Heinrich et al. 2018).

Unabhängig von der gewählten Aggregationsform werden Indikatoren und Indizes typischerweise auf einheitliche Skalen normiert, etwa auf 0 bis 1 oder 0 bis 100 %, und durch Schwellenwerte sowie Klassen operationalisiert, beispielsweise in Form von Ampelmodellen oder Qualitätsstufen. Die Aggregation erfolgt dabei in zwei Richtungen:

- **vertikal** über Messobjekte hinweg, also vom Attribut zum Datensatz, zum Bestand und weiter zur Prozess- bzw. Lieferantenebene,
- **horizontal** über Dimensionen und Indikatoren hinweg, etwa durch die Kombination von Accuracy-, Completeness- und Consistency-Indikatoren zu einem Gesamtqualitätsindex pro Warengruppe.

Die Wahl von Aggregationslogik, Gewichtungen und Schwellenwerten beeinflusst die Aussagekraft und Steuerungswirkung der resultierenden Indizes unmittelbar. Sie muss daher fachlich begründet, dokumentiert und zwischen den beteiligten Akteuren abgestimmt werden – insbesondere dann, wenn Kennzahlen überbetriebliche Beziehungen steuern sollen.

2.5.3.3 Kennzahlensysteme und Governance-Bezug

Einzelne Indizes entfalten ihre Wirkung erst im Kontext eines Kennzahlensystems, das operative, taktische und strategische Perspektiven integriert und an Governance-Strukturen anschließt (Loshin 2011; Otto and Österle 2016; Heinrich et al. 2018):

- **Auf operativer Ebene** unterstützen detaillierte Metriken und Indikatoren, etwa Fehlerquoten pro Attribut oder Vollständigkeitsgrade pro Datensatztyp, Fachbereiche und Datenverantwortliche bei der laufenden Überwachung und gezielten Fehlerkorrektur. Sie werden typischerweise in technischen oder fachlichen Dashboards genutzt.
- **Auf taktischer Ebene** dienen aggregierte Kennzahlen, etwa pro Lieferant, Warengruppe oder System, der Priorisierung von Maßnahmen, der Fortschrittsmessung in Verbesserungsprogrammen und der Ressourcensteuerung.
- **Auf strategischer Ebene** fungieren wenige verdichtete Datenqualitätsindizes als Spitzenkennzahlen im Management-Reporting und werden mit geschäftsrelevanten KPIs, etwa Time-to-Market, Reklamationsquote oder Prozessdurchlaufzeiten, verknüpft. Datenqualität wird hier explizit als Enabler oder Risiko für Geschäftsziele adressiert.

Aus Governance-Sicht ermöglichen Kennzahlensysteme, Quality Gates zu definieren, Verantwortlichkeiten und Eskalationswege zu steuern sowie Datenqualitätsziele in Anreiz- und Bewertungssysteme, etwa Lieferantenbewertungen oder Zielvereinbarungen, einzubetten. Die in L3 hervorgehobene Forderung nach transparenter Bewertungslogik und nachvollziehbaren Messketten ist dabei eine zentrale Voraussetzung für Akzeptanz – insbesondere in überbetrieblichen Netzwerken, in denen mehrere Organisationen von denselben Kennzahlen betroffen sind (vgl. Anhang A.4.5).

Damit konkretisiert Abschnitt 2.5.3, wie aus den in Abschnitt 2.5.1 eingeführten Regeln, Metriken und Indikatoren über Aggregationslogiken und Gewichtungen steuerungsrelevante Kennzahlensysteme und Datenqualitätsindizes entstehen. Die konkrete Ausgestaltung solcher Indizes und Berichtsformen wird in den späteren Kapiteln auf Grundlage dieser generischen Prinzipien weiter ausgearbeitet und für die Operationalisierung von RQ2 sowie die Anschlussfähigkeit zu RQ3 nutzbar gemacht.

Abb. 2-7 veranschaulicht die in Abschnitt 2.5.3 beschriebene Mess- und Aggregationslogik. Datenqualitätsregeln werden auf unterschiedlichen Objekt-Ebenen – Attribut, Stammdatensatz, Stammdatenbestand sowie Prozess bzw. Wertschöpfungskette – angewendet und über Metriken und Indikatoren zu Datenqualitätsindizes verdichtet. Zugleich zeigt die Abbildung, wie diese Messkette in ein Kennzahlensystem eingebettet ist, das operative, taktische und strategische Sichten sowie Governance-Mechanismen, etwa Quality Gates, Anreizsysteme und Lieferantenbewertung, miteinander verbindet. Die dargestellte Messkette und Aggregation über die Objekt-Ebenen ist inhaltlich im Qualitätsraum verankert, der in Abschnitt 2.5.1 durch die Datenqualitätsdimensionen definiert wurde; Indikatoren und Indizes repräsentieren verdichtete Messpunkte in diesem Qualitätsraum.

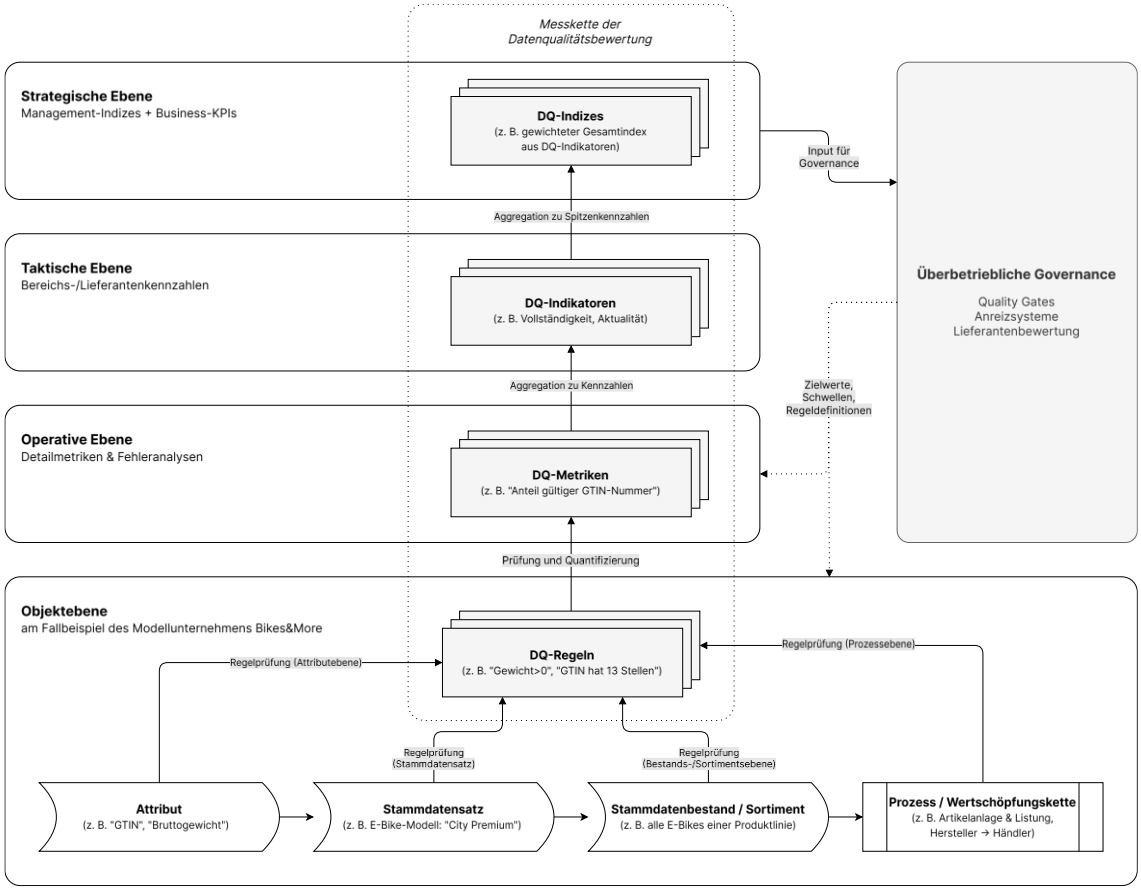


Abb. 2-7: Messkette und Kennzahlensystem der Datenqualitätsbewertung

2.5.4 Mess- und Bewertungsverfahren im Lebenszyklus

Datenqualität ist kein statischer Zustand, sondern verändert sich im Lebenszyklus von Produktstammdaten durch Erzeugung, Bearbeitung, Verteilung und Nutzung fortlaufend. Eine rein punktuelle Messung greift daher zu kurz. Erforderlich sind Bewertungsverfahren, die

prozessual verankert sind und festlegen, wann, wo und in welcher Frequenz gemessen wird (Haug et al. 2011; Batini and Scannapieco 2016). Abschnitt 2.5.4 ergänzt die bisher entwickelten strukturellen Grundlagen – Dimensionen, Metriken, Assessment-Frameworks und Kennzahlensysteme – um eine zeitliche und prozessuale Perspektive. Zugleich werden methodische Prinzipien der föderierten Messung herausgearbeitet, die in L3 als zentrale Anforderungen für überbetriebliche Szenarien identifiziert wurden (vgl. Anhang A.4.5).

2.5.4.1 Messpunkte im Lebenszyklus

Der Lebenszyklus überbetrieblicher Produktstammdaten durchläuft typische Phasen, die jeweils unterschiedliche Anforderungen an die Messung stellen (Otto and Österle 2016):

- **Anlage und Erfassung (Data Creation)**: In dieser Phase erfolgt die Erstvalidierung im Sinne von first-time-right. Messverfahren fokussieren hier vor allem die syntaktische Korrektheit und die Vollständigkeit zentraler Pflichtattribute, häufig unterstützt durch Eingabemasken und Validierungsregeln.
- **Anreicherung und Abstimmung (Enrichment)**: Daten werden um zusätzliche Informationen ergänzt, etwa Marketingtexte, Bilder oder Merkmalsausprägungen, und zwischen Systemen abgestimmt. Messpunkte adressieren in dieser Phase insbesondere die Konsistenz über Systeme hinweg, beispielsweise die Übereinstimmung zwischen PIM- und ERP-Systemen.
- **Austausch und Verteilung (Data Distribution)**: Beim Transfer zwischen Organisationen prüfen Schnittstellen und Gateways vor allem Interoperabilität und Schema-Konformität, etwa die Einhaltung von GDSN- oder branchenspezifischen Standards (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011).
- **Nutzung und Betrieb (Data Usage)**: In Zielsystemen wie Webshop, Lagerverwaltung oder Disposition zeigt sich Datenqualität im jeweiligen Prozesskontext. Messpunkte setzen hier an fachlichen Fehlern an, etwa falschen Anzeigen im Shop, Fehlbuchungen oder Reklamationen aufgrund fehlerhafter Maße.
- **Bereinigung und Verbesserung (Improvement)**: In dieser Phase dienen Messungen der Erfolgskontrolle von Korrektur- und Verbesserungsmaßnahmen, etwa im Rahmen von Qualitätskampagnen, Regelanpassungen oder Prozessverbesserungen.

Über alle Phasen hinweg ist entscheidend, dass Messpunkte so gewählt werden, dass sie sowohl lokale Korrekturen unterstützen als auch in die in Abschnitt 2.5.3 beschriebenen Kennzahlensysteme einspeisen und damit eine End-to-End-Sicht entlang der Informationslieferkette ermöglichen.

2.5.4.2 Punktuelle Assessments vs. kontinuierliches Monitoring

Methodisch lassen sich zwei Grundformen der Messung unterscheiden, die komplementär eingesetzt werden (Batini and Scannapieco 2016; Haug 2021):

- **Punktuelle Assessments (Audits)**: Dabei handelt es sich um vertiefte Analysen zu einem Stichtag oder in definierten Intervallen. Sie eignen sich insbesondere dazu, strukturelle Ursachen zu identifizieren, den Reifegrad von Prozessen und Governance-Strukturen zu bewerten oder Compliance-Anforderungen zu prüfen. Punktuelle Assessments sind vergleichsweise aufwändig, bieten aber eine hohe diagnostische Tiefe.

- **Kontinuierliches Monitoring**: Hier stehen automatisierte, regelbasierte Prüfungen in Echtzeit oder in regelmäßigen Batch-Läufen im Vordergrund. Sie sichern die operative Kontrolle und ermöglichen die Steuerung von Prozessketten über Quality Gates, etwa durch die Unterbrechung von Synchronisationen oder die Sperrung von Datensätzen bei Unterschreiten definierter Schwellenwerte (Loshin 2011).

Ein wirksames Datenqualitätsmanagement kombiniert beide Ansätze: Assessments liefern Struktur- und Ursachenwissen, kontinuierliches Monitoring stabilisiert den laufenden Betrieb und stellt die Zeitreihenbasis für die in Abschnitt 2.5.3 beschriebenen Indikatoren und Indizes bereit.

Tab. 2-11 stellt punktuelle Assessments und kontinuierliches Monitoring gegenüber und verdeutlicht ihre komplementäre Rolle im Datenqualitätsmanagement. Während Assessments vor allem Struktur- und Ursachenwissen für die Ausgestaltung von Regeln, Schwellenwerten und Maßnahmen liefern, speist Monitoring die in Abschnitt 2.5.3 beschriebenen Kennzahlensysteme und ermöglicht die operative Steuerung über Quality Gates.

Aspekt	Punktuelle Assessments (Audits)	Kontinuierliches Monitoring
Ziel	Struktur- und Ursachenanalyse, Reifegrad- und Compliance-Bewertung	Laufende Überwachung, frühzeitige Erkennung von Abweichungen
Zeitpunkt / Frequenz	Selten, anlassbezogen oder periodisch (z. B. jährlich)	Regelmäßig, zyklisch oder ereignisgesteuert (Batch/Echtzeit)
Prüftiefe	Hoch, oft mit manueller Detailanalyse	Breite Abdeckung, dafür geringere Tiefe pro Einzelfall
Datengrundlage	Stichproben, ausgewählte Ausschnitte	Gesamte oder repräsentative Datenbestände im Betrieb
Typischer Output	Berichte, Maßnahmenpläne, Reifegrad- bzw. Audit-Ergebnisse	Kennzahlen, Zeitreihen, Schwellwertverletzungen (Alerts)
Rolle im Kennzahlensystem / Governance	Fundiert Ursachen, justiert Regeln und Schwellenwerte („Design der Kennzahlen“)	Speist laufend Indikatoren und Indizes, steuert Quality Gates („Betrieb der Kennzahlen“)

Tab. 2-11: Vergleich punktueller Assessments und kontinuierlichen Monitorings

2.5.4.3 Föderierte Messung in verteilten Datenlandschaften

In überbetrieblichen Netzwerken kommt hinzu, dass relevante Daten aus Gründen der Datensouveränität, des Datenschutzes oder technischer Rahmenbedingungen häufig nicht zentral zusammengeführt werden können. Klassische Data-Warehouse-Ansätze, bei denen Daten zur Prüfung in eine zentrale Instanz repliziert werden, stoßen hier an Grenzen (Otto and Österle 2016).

Aus methodischer Sicht gewinnt daher das Prinzip der föderierten Messung im Sinne von compute-to-data an Bedeutung (Otto et al. 2022). Statt Daten an eine zentrale Prüfinstanz zu übertragen, wird die Prüflogik – etwa in Form von Regeln oder Prüfroutinen – zum jeweiligen Datenhalter gebracht und dort lokal ausgeführt. Über Organisationsgrenzen hinweg werden dann nur aggregierte Messergebnisse ausgetauscht, also Metriken, Indikatoren oder Indizes, nicht jedoch die zugrunde liegenden Rohdaten.

Voraussetzung für belastbare föderierte Qualitätsurteile ist die Nachvollziehbarkeit von Provenienz und Data Lineage (Loshin 2011; Batini and Scannapieco 2016; Curry et al. 2022). Es muss erkennbar sein, wer wann mit welchen Regeln geprüft hat und welche Versionen von Daten und Regelwerken zugrunde lagen (Dehghani 2022; Otto et al. 2022). Föderierte Messverfahren verbinden damit die Datensouveränität der Beteiligten mit der Möglichkeit, netzwerkweite Kennzahlen zu bilden, wie sie in Abschnitt 2.5.3 konzeptionell beschrieben wurden.

Mit diesen prozessualen und föderierten Prinzipien ist der methodische Rahmen für Mess- und Bewertungsverfahren weiter konturiert: Datenqualität wird lebenszyklusorientiert betrachtet, durch die Kombination punktueller Assessments mit kontinuierlichem Monitoring überwacht und – wo erforderlich – föderiert gemessen. Auf dieser Grundlage bündelt Abschnitt 2.5.5 die methodischen, begrifflichen, theoretischen und technologischen Bausteine aus den Abschnitten 2.1 bis 2.5 und bereitet den Übergang zum Forschungsrahmen in Abschnitt 2.6 vor.

2.5.5 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit

Mit Abschnitt 2.5 liegt nicht nur ein abstraktes Verständnis von Datenqualität vor, sondern ein methodischer Rahmen, mit dem sich überbetriebliche Produktstammdatenqualität mess-, bewert- und steuerbar fassen lässt. Die zuvor entwickelten begrifflichen und theoretischen Grundlagen (vgl. Abschn. 2.1–2.4) wurden in diesem Abschnitt in eine Messlogik überführt, die von der Definition von Qualitätsanforderungen über Regeln und Metriken bis hin zu Indikatoren, Indizes und Kennzahlensystemen reicht. Damit wird präzisiert, welche methodischen Bausteine erforderlich sind, um Qualitätsniveaus nicht nur pauschal zu beurteilen, sondern attributgenau zu prüfen, nachvollziehbar zu verdichten und adressatengerecht aufzubereiten.

Zugleich hat Abschnitt 2.5 verdeutlicht, dass Datenqualitätsmessung im Kontext überbetrieblicher Produktstammdaten in dreifacher Weise eingebettet sein muss: erstens in geeignete Frameworks und Bewertungsmodelle, die End-to-End- und Governance-Perspektiven berücksichtigen; zweitens in Kennzahlensysteme, die operative Details mit taktischer und strategischer Steuerung verknüpfen; und drittens in den Lebenszyklus und die Architektur verteilter Datenlandschaften, in denen punktuelle Assessments, kontinuierliches Monitoring und föderierte Messverfahren sinnvoll zusammenwirken. Damit beantwortet Abschnitt 2.5 nicht nur die Frage, wie gemessen wird, sondern auch, wo, wann und unter welchen organisatorisch-technischen Bedingungen Messung erfolgen kann – ein Aspekt, der im Forschungsstand (vgl. Abschn. 2.3) bislang nur unzureichend adressiert wird.

Für den weiteren Aufbau der Dissertation ergeben sich daraus zwei zentrale Implikationen. Erstens rahmt Abschnitt 2.5 die spätere Ausarbeitung der Lösung methodisch, indem er jene Prinzipien sichtbar macht, die für die Prüfung, Verdichtung und Rückmeldung von Datenqualität relevant sind. Dazu zählen insbesondere die Ausführbarkeit von Regeln und Metriken über die Ebenen Attribut, Datensatz, Bestand und Prozess, die nachvollziehbare Bildung von Indikatoren und Indizes, die Unterstützung von Quality Gates sowie die Möglichkeit föderierter Messung. Zweitens bildet Abschnitt 2.5 das methodische Fundament für die Bearbeitung von RQ2 und die Anschlussfähigkeit zu RQ3: Er stellt jene konzeptionellen Kriterien bereit, an denen die spätere Ausgestaltung von Prüf-, Bewertungs- und Rückmeldemechanismen orientiert werden kann. RQ1 bleibt davon unberührt auf die Spezifikation von Qualitätsanforderungen in organisationsübergreifenden Vereinbarungen fokussiert, die ihrerseits an die hier entwickelten Mess- und Bewertungslogiken anschließen.

Auf dieser Grundlage bündelt Abschnitt 2.6 die in den Abschnitten 2.1 bis 2.5 erarbeiteten Bausteine zu einem integrierten Forschungs- und Gestaltungsrahmen.

2.6 Forschungsrahmen und Positionierung der Arbeit

Die Abschnitte 2.1 bis 2.5 schaffen ein mehrschichtiges Fundament für die Untersuchung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Ausgehend von präzisen Begriffsdefinitionen und dem Ebenenmodell E1–E3 (vgl. Abschn. 2.1) wurden theoretische Rahmenwerke zu Master Data Management, Data Governance, Koordination und Plattformarchitekturen analysiert und synthetisiert (vgl. Abschn. 2.2), der Forschungsstand zu Problemfeldern, Lösungsansätzen und Forschungslücken systematisch aufgearbeitet (vgl. Abschn. 2.3), die technologischen Grundlagen und Standards einschließlich ihrer Grenzen herausgearbeitet (vgl. Abschn. 2.4) sowie ein methodischer Bezugsrahmen zur Messung und Analyse von Produktstammdatenqualität entwickelt (vgl. Abschn. 2.5). Zusammengenommen spannen diese Bausteine einen Forschungs- und Gestaltungsraum auf, in dem die xDQ-Plattform – im Sinne der in Abschnitt 2.4 herausgearbeiteten Lücke einer fehlenden Operationalisierungsschicht über bestehenden Standards und Systemen – als föderierte Koordinationsschicht für überbetriebliche Produktstammdatenqualität verortet werden kann.

Abschnitt 2.6 verdichtet diesen Raum zu einem expliziten Forschungsrahmen und positioniert die Dissertation im wissenschaftlichen Diskurs. Dazu führt Abschnitt 2.6.1 die in den Abschnitten 2.1 bis 2.5 entwickelten Konzepte, Problemstellungen und Anschlussstellen zu einem integrierten Forschungs- und Gestaltungsraum der xDQ-Plattform zusammen. Abschnitt 2.6.2 ordnet diesen Rahmen in die in Kapitel 1 eingeführte Design-Science-Architektur ein und strukturiert ihn entlang der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3. Abschnitt 2.6.3 verortet die Dissertation im Kontext bestehender Ansätze zu Master Data Management, Data Governance, Datenpools, Data Spaces und Datenqualitätsmanagement im Forschungsfeld. Abschnitt 2.6.4 grenzt schließlich Untersuchungsgegenstand und Lösungsraum der xDQ-Plattform gegenüber angrenzenden System- und Gestaltungsbereichen ab.

2.6.1 Konzeptionelle Synthese und Forschungsraum der xDQ-Plattform

Der in den Abschnitten 2.1 bis 2.5 entwickelte Bezugsrahmen wird im Folgenden zu einem konzeptionellen Gesamtbild der xDQ-Plattform verdichtet. Auf der Grundlage präziser Begriffsdefinitionen und des Ebenenmodells E1–E3 (Datenobjekte & Qualität, Governance & Koordination, Architekturen & Plattformen; vgl. Abschn. 2.1) wurden theoretische Rahmenwerke zu Master Data Management, Data Governance, Koordinations- und Organisationstheorien sowie Plattform- und Architekturparadigmen analysiert und in einen integrierten Bezugsrahmen überführt (vgl. Abschn. 2.2). Der systematische Forschungsstand zu Problemfeldern, bestehenden Lösungsansätzen und Forschungslücken (vgl. Abschn. 2.3), die technologischen Grundlagen und Standards (vgl. Abschn. 2.4) sowie die methodische Fundierung von Datenqualitätsdimensionen, Metriken, Kennzahlensystemen und Messketten (vgl. Abschn. 2.5) spannen gemeinsam den Forschungs- und Gestaltungsraum auf, in dem die xDQ-Plattform als Gestaltungsgegenstand dieser Dissertation verortet wird. Abschnitt 2.6.1 bündelt diese Erkenntnisse zu einem kohärenten Gesamtbild und präzisiert den inhaltlichen und architekturellen Rahmen für die nachfolgenden Kapitel zur Problemanalyse sowie zur konzeptionellen und technischen Ausarbeitung der Lösung.

Begriffs- und Ebenenrahmen der Untersuchung (E1–E3)

Aus begrifflicher Perspektive wird der Forschungsraum durch die Kernobjekte der Ebene E1 bestimmt: Produktstammdaten werden als strukturierte, wiederverwendbare Produktinformationen verstanden, die als Referenzbasis für interne und überbetriebliche Prozesse dienen und zwischen rechtlich selbstständigen Organisationen ausgetauscht werden (vgl. Abschn. 2.1.2; Def. 2-1, Def. 2-2). Datenqualität wird dabei nicht nur im klassischen Sinne als fitness for use, sondern ausdrücklich auch als fitness for sharing konzipiert, also als Eignung von Produktstammdaten für den überbetrieblichen Einsatz in Wertschöpfungsnetzwerken (vgl. Def. 2-4; Wang and Strong 1996; Batini and Scannapieco 2016; Otto and Österle 2016; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). Auf Ebene E2 wird Data Governance als organisierende Koordination der an der Datenqualitätsverantwortung beteiligten Akteure gefasst und durch Governance-Rahmenwerke sowie Koordinationsmechanismen theoretisch fundiert (Weber et al. 2009; Khatri and Brown 2010; Otto and Österle 2016). Data Contracts und Datenqualitätsvereinbarungen bezeichnen in diesem Zusammenhang formalisierbare, maschinenlesbare Vereinbarungsformen, mit denen Qualitätsanforderungen und Governance-Regeln organisationsübergreifend beschrieben und abgestimmt werden können (vgl. Def. 2-5; Shankaranarayanan and Blake 2017; Gregor et al. 2020; Sana 2023). Ebene E3 umfasst klassische MDM- und Datenpool-Architekturen, serviceorientierte Plattformansätze sowie Data-Space-Architekturen, die den technischen Austausch und die Integration von Produktstammdaten prägen, für die organisationsübergreifende Operationalisierung von Datenqualitätsanforderungen jedoch für sich genommen nicht ausreichen (vgl. Abschn. 2.2.3, 2.4; Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Abraham et al. 2019; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Produktstammdaten bilden damit die inhaltliche Basis für die in Qualitätsdimensionen strukturierten Datenqualitätsmerkmale; überbetriebliche Produktstammdatenqualität erweitert dieses Verständnis um den interorganisationalen Kontext und verknüpft Datenqualität systematisch mit den auf Ebene E2 verorteten Governance- und Koordinationsanforderungen (vgl. Abschn. 2.1.2–2.1.4).

Problem- und Lückencluster als Forschungs- und Gestaltungsraum

Die integrierte Betrachtung dieser Ebenen zeigt, dass bestehende Ansätze zentrale Herausforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität bislang nur unzureichend adressieren. Die in Abschnitt 2.3 systematisierten Problemfelder DQ1–DQ4, GOV1–GOV4, TECH1–TECH4 und ECO1–ECO4 verdichten sich zu einem literaturbasierten Forschungs- und Gestaltungsraum, der sowohl Defizite bestehender Ansätze als auch offene Anschlussstellen für weitere Forschung sichtbar macht (vgl. Tab. 2-3, Tab. 2-5; Otto and Österle 2016; Beckmann et al. 2018; Jussen et al. 2024). Erstens fehlen tragfähige Governance-Mechanismen für überbetriebliche Konstellationen, in denen auch ohne dominante zentrale Autorität verbindliche Rollen, Verantwortlichkeiten und Eskalationspfade etabliert werden müssen (GOV1–GOV4). Zweitens ist die End-to-End-Messbarkeit von Produktstammdatenqualität entlang der Wertschöpfungskette bislang nur punktuell realisiert; es mangelt an föderierten Messkonzepten, die attributgenaue Prüfungen, semantische Heterogenität und unterschiedliche Akteursperspektiven integrieren (DQ1–DQ4, TECH1–TECH4; Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011; Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022). Drittens fehlen adressatengerechte Rückmelde- und Berichtsmechanismen, die Datenqualität transparent, steuerungsrelevant und organisationsübergreifend anschlussfähig aufbereiten und damit auch die in ECO1–ECO4 beschriebenen Anreiz- und Wertbeitragsfragen adressieren (Madlberger 2008; Haug and Stentoft

Arlbjørn 2011; Schäffer et al. 2018a; Jussen et al. 2024). Diese Problem- und Lückencluster treten nicht isoliert auf, sondern verstärken sich wechselseitig und markieren damit den Bedarf für einen integrierten Gestaltungsansatz zur Koordination überbetrieblicher Produktstammdatenqualität.

Gegenstandsbereich der xDQ-Plattform

Vor diesem Hintergrund wird der Gegenstandsbereich der xDQ-Plattform auf Produktstammdaten in überbetrieblichen Liefer- und Wertschöpfungsbeziehungen eingegrenzt, in denen rechtlich selbstständige Organisationen als Datenlieferanten, Datennutzer, Intermediäre oder Governance-Akteure zusammenwirken (vgl. Abschn. 1.1, 2.1.2). Ausgangspunkt sind bilaterale Kooperationsbeziehungen, etwa zwischen Lieferant und Händler, die konzeptionell auf n:m-Konstellationen in Branchen- und Ökosystemnetzwerken erweitert werden können. Adressiert werden damit insbesondere Szenarien, in denen standardisierte Produktstammdaten eine hohe Relevanz für operative, regulatorische und analytische Prozesse besitzen, zugleich aber heterogene Systemlandschaften, divergierende Anforderungsprofile und fragmentierte Governance-Strukturen vorliegen (vgl. Abschn. 2.3.1). Die xDQ-Plattform wird dabei ausdrücklich nicht als Ersatz bestehender MDM-Systeme, Datenpools oder Data-Space-Infrastrukturen konzipiert, sondern als komplementäre föderierte Koordinationsschicht, die an bestehende Infrastrukturen anschließt und deren Zusammenspiel für Zwecke der überbetrieblichen Datenqualitätskoordination unterstützt (vgl. Abschn. 2.3.3.4, 2.4.3; Legner and Schemm 2008; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

Konzeptionelle Positionierung der xDQ-Plattform im Forschungsraum

Konzeptionell positioniert sich die xDQ-Plattform damit als föderierte Koordinationsschicht zwischen Standardisierung, Governance-Konzepten und operativer Datenqualitätsmessung. Sie adressiert die in Abschnitt 2.4 identifizierte Lücke zwischen abstrakten Standards und ihrer organisationsübergreifenden qualitätsbezogenen Nutzbarmachung, indem sie drei Aufgabenfelder zusammenführt: erstens die formalisierte Vereinbarung von Qualitätsanforderungen durch maschinenlesbare Data Contracts und Datenqualitätsvereinbarungen, zweitens die reproduzierbare Prüfung und Messung vereinbarter Qualitätsniveaus entlang bestehender Integrationspfade sowie drittens die adressatengerechte Rückmeldung von Abweichungen in einem governance-fähigen Zusammenhang (vgl. Abschn. 1.2, 2.4.3, 2.5.3; Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). In dieser Rolle verankert sie Qualitätsregeln dort, wo Daten entstehen und ausgetauscht werden, und schafft einen konzeptionellen Rahmen, in dem Governance- und Koordinationsmechanismen organisationsübergreifend operationalisierbar, überprüfbar und anschlussfähig werden (Otto and Jarke 2019; Dehghani 2022). Diese drei Aufgabenfelder korrespondieren mit den Forschungsfragen RQ1 (Koordination und Vereinbarungen), RQ2 (Prüfen und Überwachen) und RQ3 (Rückmeldung und Anschlussfähigkeit; vgl. Abschn. 1.2) und strukturieren damit den weiteren Forschungs- und Gestaltungsraum der Dissertation.

2.6.2 Design-Science-Rahmen und Forschungsfragen

Die in Abschnitt 2.6.1 verdichteten Grundlagen spannen einen Forschungs- und Gestaltungsraum auf, der im Folgenden in den in Kapitel 1 eingeführten Design-Science-Rahmen eingeordnet wird. Design Science Research, das Three-Cycle-Model, die Design Science Research Methodology (DSRM) sowie das DSR-Grid wurden bereits in Kapitel 1 erläutert (vgl. Abschn. 1.3.1–1.3.3; Hevner et al. 2004; Hevner 2007; Peffers et al. 2007; Gregor and Hevner 2013; Baskerville et al.

2018; Collatto et al. 2018; vom Brocke and Maedche 2019). Abschnitt 2.6.2 knüpft daran an, ohne die methodischen Grundlagen zu wiederholen. Im Mittelpunkt stehen daher die Funktion von Kapitel 2 als Wissensbasis im Rigor Cycle, die leitfragenbezogene Strukturierung des Gestaltungsraums im Design Cycle sowie die Einordnung dieser Struktur in die DSRM-basierte Forschungsarchitektur der Dissertation.

Kapitel 2 als Knowledge Base im Rigor Cycle

Im Three-Cycle-Model nimmt Kapitel 2 die Rolle der zentralen Wissensbasis im Rigor Cycle ein (vgl. Abb. 1-5; Hevner 2007). Die Abschnitte 2.1 bis 2.5 definieren die Kernobjekte und Qualitätskonzepte, systematisieren die einschlägigen theoretischen Rahmenwerke, verdichten den Forschungsstand, ordnen technologische Standards und Infrastrukturen ein und entwickeln den methodischen Bezugsrahmen für die attributgenaue Messung und Bewertung von Produktstammdatenqualität. Zusammengenommen bilden sie jene wissenschaftliche Grundlage, aus der sich Gestaltungsprinzipien, Anforderungslogiken und Bewertungsmaßstäbe für die weitere Ausarbeitung der Lösung ableiten (Webster and Watson 2002; Kitchenham and Charters 2007; vom Brocke et al. 2009; Collatto et al. 2018; Page et al. 2021).

Leitfragenbezogene Strukturierung des Gestaltungsraums

Vor diesem Hintergrund strukturieren die drei Hauptforschungsfragen RQ1 bis RQ3 den Forschungs- und Gestaltungsraum in drei miteinander verbundenen Artefakt-Clustern (vgl. Abschn. 1.2; Peffers et al. 2007; Gregor and Hevner 2013).

- **RQ1 – Koordination und Vereinbarungen (Regelklarheit & Verbindlichkeit)** richtet sich auf Artefakte, die Qualitätsanforderungen organisationsübergreifend spezifizieren, versionieren und governanceseitig absichern (vgl. Abschn. 2.1, 2.2.2).
- **RQ2 – Prüfen und Überwachen (Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit)** fokussiert Artefakte zur reproduzierbaren Prüfung, Messung, Aggregation und Überwachung vereinbarter Qualitätsniveaus (vgl. Abschn. 2.5.3–2.5.4).
- **RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit (Reporting & Governance)** adressiert Artefakte der adressatengerechten Rückmeldung, Berichtslogik und Einbettung in Governance- und Entscheidungszusammenhänge (vgl. Abschn. 2.3.1.5, 2.5.3).

In dieser Strukturierung korrespondieren die Forschungsfragen mit den in Abschnitt 2.3 identifizierten Problem- und Lückenclustern: RQ1 adressiert vor allem Regelklarheit und Verbindlichkeit, RQ2 Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie RQ3 Rückmeldung, Reporting und organisatorische Anschlussfähigkeit. Im Vordergrund steht dabei die strukturelle Zuordnung des Gestaltungsraums, nicht bereits die Ausarbeitung einzelner Artefakte.

Einordnung in die DSRM-basierte Forschungsarchitektur

Die konkrete Ausarbeitung dieser drei Gestaltungsrichtungen erfolgt im weiteren Verlauf der Dissertation innerhalb der in Kapitel 1 angelegten DSRM-basierten Forschungsarchitektur. Kapitel 3 verdichtet zunächst den Problemraum und präzisiert den gestaltungsorientierten Handlungsbedarf. Darauf aufbauend werden in den Kapiteln 4 und 5 Anforderungen, konzeptionelle Modelle und der softwaretechnische Entwurf der xDQ-Plattform entwickelt. Kapitel 6 dient der Demonstration, Kapitel 7 der Evaluation entlang der Forschungsfragen. Die Ausgestaltung der Demonstrations- und Evaluationslogik folgt dabei den in Kapitel 1 eingeführten methodischen Leitplanken des DSRM und phasenadäquater Evaluationsansätze

(Peffers et al. 2007; Pries-Heje et al. 2008; Bilandzic and Venable 2011Venable et al. 2012, 2016; Gregor and Hevner 2013; Baskerville et al. 2018).

Abschnitt 2.6.2 fungiert damit als methodisches Scharnier: Er verankert die in Kapitel 2 aufgebaute Wissensbasis im Rigor Cycle, strukturiert den Forschungs- und Gestaltungsraum entlang der Forschungsfragen und macht transparent, wie diese Struktur in die Forschungsarchitektur der Dissertation eingebettet ist.

2.6.3 Positionierung der Arbeit im Forschungsfeld

Abschnitt 2.6.3 ordnet den in den Abschnitten 2.1 bis 2.6.2 entwickelten Forschungs- und Gestaltungsraum im Forschungsfeld überbetrieblicher Produktstammdatenqualität ein. Im Vordergrund steht die theoretische, konzeptionelle, gestaltungsbezogene und methodische Verortung der Dissertation gegenüber bestehenden Ansätzen zu Master Data Management, Datenpools, Plattform- und Data-Space-Konzepten. Die xDQ-Plattform ist dabei im Schnittfeld von Stammdatenmanagement und Datenqualität, überbetrieblicher Informationslogistik sowie der Modellierung von Informationssystemen und Architekturen verortet.

Abb. 2-8 fasst die Forschungspositionierung der Dissertation zusammen. Die Abbildung verortet die xDQ-Plattform im Schnittfeld von Stammdatenmanagement und Datenqualität, überbetrieblicher Informationslogistik sowie der Modellierung von Informationssystemen und Architekturen und macht damit den Forschungs- und Gestaltungsraum der Arbeit sichtbar.

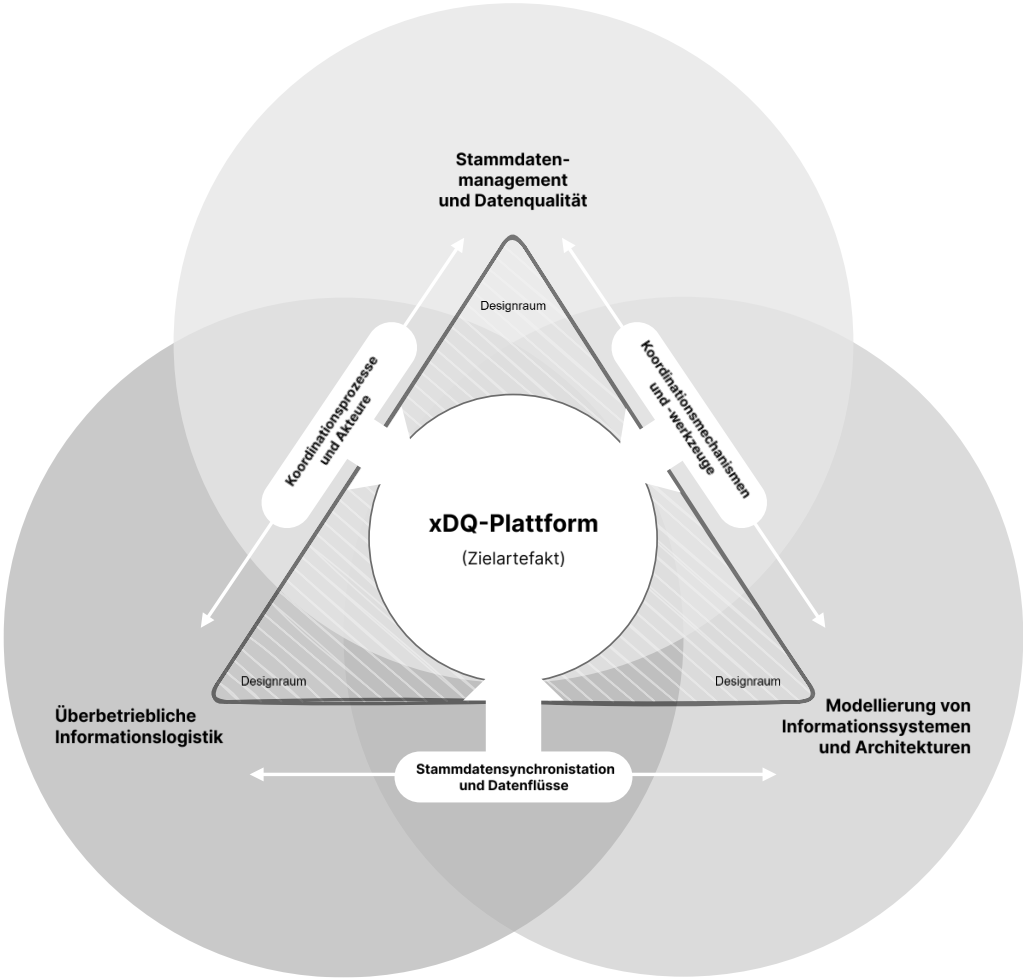


Abb. 2-8: Forschungsrahmen und Positionierung der xDQ-Plattform

Die Abbildung verdeutlicht drei Koordinationsdimensionen, entlang derer sich dieser Forschungs- und Gestaltungsraum aufspannt: (1) Koordinationsprozesse und Akteure, (2) Koordinationsmechanismen und -werkzeuge sowie (3) Stammdatensynchronisation und Datenflüsse. Die Pfeile markieren, dass die xDQ-Plattform Anforderungen und Anschlussstellen aus den drei Disziplin- und Anwendungsfeldern aufnimmt und zugleich auf diese zurückbezogen wird. Die äußeren Disziplinfelder kennzeichnen damit die theoretischen und praktischen Bezugsrahmen, aus denen die Dissertation Problemverständnisse, Gestaltungsorientierungen und Beurteilungsperspektiven ableitet. Das schraffierte Dreieck markiert den von diesen Feldern und Koordinationsdimensionen aufgespannten Forschungs- und Gestaltungsraum. In diesem Rahmen wird die xDQ-Plattform als qualitätsorientierte, überbetriebliche Koordinationsschicht konzeptionell verortet.

Theoretische Verortung

Aus theoretischer Perspektive rückt die Dissertation überbetriebliche Produktstammdatenqualität nicht primär als technisches Datenproblem, sondern als Governance- und Koordinationsproblem in einem soziotechnischen Gefüge in den Mittelpunkt. Aufbauend auf dem erweiterten Qualitätsverständnis von fitness for use hin zu fitness for sharing wird Datenqualität als Netzwerkphänomen in Wertschöpfungsbeziehungen rechtlich selbstständiger Organisationen konzeptualisiert (vgl. Abschn. 2.1.3; Wang and Strong 1996; Otto and Österle 2016; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). Die in Abschnitt 2.3 herausgearbeiteten Problemfeldcluster DQ, GOV, TECH und ECO verdeutlichen, dass Qualitätsdefizite häufig Ausdruck unzureichender Governance-Strukturen, technischer und semantischer Brüche sowie fehlender Anreiz- und Wertbeitragslogiken sind (vgl. Abschn. 2.3.1.5). Überbetriebliche Produktstammdatenqualität wird damit als Ergebnis von Koordinations- und Governance-Arrangements verstanden, die technische, organisatorische und ökonomische Dimensionen gleichermaßen umfassen. Die Dissertation knüpft damit an klassische, primär innerbetriebliche Governance-Rahmenwerke an und erweitert diese um eine explizit interorganisationale Perspektive, in die Konzepte aus MDM, Koordinations- und Organisationstheorie, Institutionenökonomie und Plattformökonomie systematisch eingebunden werden (vgl. Abschn. 2.2.2).

Konzeptionelle Einordnung des Bezugsrahmens

Auf konzeptioneller Ebene verbindet die Dissertation das Ebenenmodell E1–E3 und das SAGIO-Modell zu einem integrierten Bezugsrahmen für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Das Ebenenmodell E1–E3 (Datenobjekte & Qualität, Governance & Koordination, Architekturen & Plattformen) und das in Abschnitt 2.2 eingeführte SAGIO-Modell strukturieren Konzepte aus Data Governance, Koordinations- und Organisationstheorie, Plattform- und Architekturparadigmen sowie Datenqualitätsmanagement in einem konsistenten Raster (vgl. Abschn. 2.1, 2.2.4). In Verbindung mit der Problemfeldmatrix aus Abschnitt 2.3 (DQ/GOV/TECH/ECO; vgl. Tab. 2-3, 2-5) entsteht damit ein Forschungs- und Gestaltungsraum, der sichtbar macht, welche Problemcluster durch welche konzeptionellen Bausteine adressiert werden und an welchen Stellen bislang integrierte Lösungsansätze fehlen (vgl. Abschn. 2.3.3.4, 2.4.3). Der resultierende Bezugsrahmen dient damit als konzeptionelle Landkarte, auf deren Grundlage die nachfolgenden Kapitel Anforderungen, Modelle und Entwurfsentscheidungen systematisch verorten können.

Gestaltungsbezogene Einordnung

Auf gestaltungsbezogener Ebene richtet sich die Dissertation auf eine xDQ-Plattform, die organisationsübergreifende Vereinbarungen, föderierte Prüf- und Messmechanismen sowie adressatengerechte Rückmeldelogiken in einer gemeinsamen Koordinationsschicht zusammenführt. Ausgangspunkt sind maschinenlesbare Vereinbarungen im Sinne computable Data Contracts, reproduzierbare Prüf- und Bewertungslogiken sowie darauf aufbauende Berichtsformen für operative und governance-bezogene Zwecke (vgl. Abschn. 2.5.3; Shankaranarayanan and Blake 2017; Sana 2023). In dieser Perspektive wird die xDQ-Plattform nicht als Ersatz bestehender MDM-Systeme, Datenpools oder Data-Space-Infrastrukturen verstanden, sondern als föderierte Koordinationsschicht, die an bestehende Infrastrukturen anschließt und deren Zusammenspiel für Zwecke der überbetrieblichen Datenqualitätskoordination nutzbar macht (vgl. Abschn. 2.4.3; Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Sie adressiert damit die in Abschnitt 2.4 identifizierte Lücke einer fehlenden Operationalisierungsschicht über bestehenden Standards und Systemen, ohne deren technische und organisatorische Funktionen zu substituieren.

Methodische Verortung

Methodisch ist die Dissertation im Paradigma gestaltungsorientierter Forschung verortet und auf die Entwicklung sowie Untersuchung von Lösungsansätzen in interorganisationalen Settings ausgerichtet. Die systematische Literaturanalyse L1 zum überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten folgt einem regelgeleiteten SLR-Protokoll und verbindet dieses mit einer konzeptzentrierten, qualitativ-inhaltlichen Verdichtung (vgl. Abschn. 2.3; Anhang A.2; Webster and Watson 2002; Köttig 2005; Kitchenham and Charters 2007; vom Brocke et al. 2009; Cruzes and Dybå 2011; Fusch et al. 2018; Mayring 2022). Zugleich ist die Dissertation so angelegt, dass die in den folgenden Kapiteln entwickelten Lösungsbausteine in realitätsnahen interorganisationalen Kontexten demonstriert und evaluiert werden können (vgl. Abschn. 1.3.3–1.3.4; Pries-Heje et al. 2008; Riege 2009; Bilandzic and Venable 2011; Venable et al. 2012, 2016; Baskerville et al. 2018). Damit ist die Arbeit methodisch an Design Science Research für überbetriebliche Anwendungssituationen angeschlossen, ohne die empirische Ergebnisdiskussion an dieser Stelle vorwegzunehmen.

Im Vergleich zu bestehenden Lösungen lässt sich der Untersuchungs- und Gestaltungsgegenstand der Dissertation wie folgt abgrenzen: Klassische MDM-Systeme fokussieren primär die innerbetriebliche Datenhoheit, GDSN-basierte Datenpools vor allem die zentrale Synchronisation, Data-Space-Konzepte insbesondere Souveränitäts- und Infrastrukturfragen und generische DQ-Frameworks vor allem Dimensionsmodelle und Messansätze (vgl. Abschn. 2.3.3.4; 2.4). Die xDQ-Plattform knüpft an diese Infrastrukturen an, ergänzt sie jedoch um eine explizite Verbindung von überbetrieblicher Governance, maschinenlesbare Data Contracts, föderierter Messlogik und adressatengerechter Rückmeldung. Damit wird der Untersuchungs- und Gestaltungsgegenstand der Dissertation im Forschungsfeld verortet; seine genaue Abgrenzung erfolgt in Abschnitt 2.6.4.

2.6.4 Abgrenzung von Untersuchungsgegenstand und Lösungsraum

Der in Abschnitt 2.6 entwickelte Forschungs- und Gestaltungsrahmen erfordert eine klare Abgrenzung sowohl des Untersuchungsgegenstands als auch des adressierten Lösungsraums der xDQ-Plattform.

Untersuchungsgegenstand

Im Zentrum der Dissertation stehen Produktstammdaten als strukturierte, wiederverwendbare Produktinformationen, die in überbetrieblichen Liefer- und Wertschöpfungsbeziehungen zwischen rechtlich selbstständigen Organisationen ausgetauscht werden (vgl. Abschn. 2.1.2). Andere Datendomänen, etwa Bewegungs-, Transaktions- oder Sensordaten, werden nur insoweit berücksichtigt, wie sie für das Verständnis, die Nutzung oder die Bewertung von Produktstammdaten relevant sind; sie bilden keinen eigenständigen Untersuchungsgegenstand. Ebenfalls außerhalb des Fokus liegen rein innerbetriebliche Fragestellungen des Datenqualitäts- und Data-Governance-Managements ohne expliziten Bezug zu interorganisationalen Koordinationsanforderungen. Die Analyse richtet sich auf Konstellationen, in denen standardisierte Produktstammdaten für operative, regulatorische und analytische Prozesse bedeutsam sind und zugleich heterogene Systemlandschaften, unterschiedliche Qualitätsanforderungen sowie fragmentierte Governance-Strukturen vorliegen (vgl. Abschn. 2.3.1). Der Geltungsanspruch der Arbeit bezieht sich damit auf vergleichbare Konstellationen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität, nicht auf sämtliche Formen datengetriebener Kooperation.

Lösungsraum der xDQ-Plattform

Der Lösungsraum der xDQ-Plattform ist entsprechend auf eine föderierte Koordinationsschicht für überbetriebliche Produktstammdatenqualität begrenzt. Die Plattform baut auf bestehenden MDM-Systemen, Datenpools, branchenspezifischen Plattformen und Data-Space-Infrastrukturen auf und unterstützt deren Zusammenspiel für Zwecke der überbetrieblichen Datenqualitätskoordination (vgl. Abschn. 2.4.3, These 2-1). Sie ist weder als Ersatz operativer Kernsysteme wie ERP-, PIM- oder MDM-Lösungen noch als generische Referenzimplementierung für sämtliche Aspekte von Data Spaces oder Datenökosystemen konzipiert. Ebenso wenig adressiert die Dissertation rechtliche Vertragsgestaltung im engeren Sinne oder umfassende Organisationsentwicklungsprogramme in den beteiligten Unternehmen.

Im Zentrum des Lösungsraums stehen drei Funktionsbereiche: erstens die organisationsübergreifende Spezifikation von Qualitätsanforderungen in maschinenlesbarer Form, zweitens die reproduzierbare Prüfung und Messung vereinbarter Qualitätsniveaus entlang bestehender Informationsflüsse und drittens die adressatengerechte Rückmeldung der Ergebnisse für operative und governance-bezogene Zwecke. Die daraus abgeleiteten Gestaltungsprinzipien beziehen sich damit auf Konstellationen, in denen diese drei Funktionsbereiche im Zentrum der Koordination überbetrieblicher Produktstammdatenqualität stehen; weitergehende Aufgaben der Prozess-, Organisations- oder Infrastrukturtransformation bleiben bewusst außerhalb des Lösungsraums.

Damit sind Untersuchungsgegenstand und Lösungsraum der Arbeit klar umrissen. Auf dieser Basis führt Abschnitt 2.7 die Zwischenergebnisse des Grundlagenkapitels zusammen und bereitet den Übergang zur Problemanalyse in Kapitel 3 vor.

2.7 Zwischenergebnisse

Abschnitt 2.7 bündelt die zentralen Erkenntnisse des Grundlagenkapitels zu Zwischenergebnissen und markiert die argumentative Brücke zum weiteren Aufbau der Dissertation. Im Mittelpunkt steht die Frage, welches begriffliche, theoretische, technologische und methodische Fundament für die Bearbeitung der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 geschaffen wurde und wie sich daraus der weitere Forschungs- und Gestaltungsraum der Arbeit ergibt.

Leitfragenbezogene Ergebnissynthese

Kapitel 2 hat die Grundlagen für die Untersuchung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität systematisch entwickelt. Abschnitt 2.1 präzisiert zentrale Begriffe wie Produktstammdaten, überbetrieblichen Austausch, Datenqualität, Data Governance, Data Contracts sowie Datenlieferanten und Datennutzer und verortet sie im Ebenenmodell E1–E3 (Datenobjekte & Qualität, Governance & Koordination, Architekturen & Plattformen). Abschnitt 2.2 arbeitet theoretische Rahmenwerke zu Master Data Management, Data Governance, Koordinationstheorie sowie Plattform- und Architekturparadigmen auf und strukturiert sie im SAGIO-Modell. Dadurch wird sichtbar, welche Bausteine für Rollen, Governance-Strukturen, Standardisierung und föderierte Infrastrukturen bereits vorliegen und wo diese Ansätze im Hinblick auf überbetriebliche Produktstammdatenqualität an Grenzen stoßen.

Abschnitt 2.3 verdichtet den Forschungsstand zu Problemen, Austauschformen, Lösungsansätzen und Forschungslücken zu einem integrierten Bild des literaturbasierten Problem- und Forschungsraums. Die Synthese zeigt, dass bestehende Ansätze wichtige Teilprobleme adressieren, bislang jedoch kein integrierter Rahmen erkennbar ist, der föderierte Governance, anschlussfähige Architekturen und eine hoch integrierte Steuerung von Produktstammdatenqualität zusammenführt. Abschnitt 2.4 analysiert die technologischen Grundlagen und Standards – insbesondere Identifikations- und Klassifikationsstandards, Austauschformate, Datenpools und Data-Space-Konzepte – und ordnet sie im SAGIO-Rahmen als notwendige, aber nicht hinreichende Enabler ein. Mit These 2-1 wird herausgearbeitet, dass bestehende Standards und Infrastrukturen eine technologische Grundlage für den organisationsübergreifenden Austausch schaffen, die Operationalisierung von Produktstammdatenqualität jedoch nur partiell adressieren.

Darauf aufbauend entwickelt Abschnitt 2.5 einen methodischen Bezugsrahmen für die Messung und Bewertung von Produktstammdatenqualität. Dieser umfasst Datenqualitätsdimensionen, Metriken, Kennzahlensysteme, Aggregationslogiken sowie Mess- und Bewertungsverfahren im Lebenszyklus überbetrieblicher Produktstammdaten und schafft damit die methodische Grundlage für die Bearbeitung von RQ2 sowie die Anschlussfähigkeit zu RQ3. Abschnitt 2.6 bündelt diese Bausteine zu einem integrierten Forschungs- und Gestaltungsrahmen. Dabei wird die xDQ-Plattform als föderierte Koordinationsschicht im Forschungsfeld verortet, der Gestaltungsraum entlang der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 strukturiert und der Untersuchungsgegenstand gegenüber angrenzenden System- und Gestaltungsbereichen abgegrenzt.

Einordnung der Ergebnisse

Die in Kapitel 2 entwickelten Grundlagen verdeutlichen, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität weder angemessen als rein technisches noch als rein organisatorisches Problem beschrieben werden kann. Der Forschungsstand weist vielmehr darauf

hin, dass Datenqualität, Governance, technische Interoperabilität und ökonomische Rahmenbedingungen in überbetrieblichen Konstellationen eng miteinander verflochten sind. Überbetriebliche Produktstammdatenqualität ist damit als sozio-technisches Koordinations- und Governance-Phänomen zu verstehen, das nur durch die systematische Verbindung begrifflicher, theoretischer, technologischer und methodischer Perspektiven angemessen erfasst werden kann.

Eine zweite zentrale Einsicht besteht darin, dass vorhandene Standards, Infrastrukturen und Lösungsansätze zwar wichtige Voraussetzungen für den überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten schaffen, aber keinen durchgängigen Rahmen für die organisationsübergreifende Operationalisierung von Qualitätsanforderungen bereitstellen. Die in Abschnitt 2.3 herausgearbeiteten Problem- und Lückenfelder sowie die in Abschnitt 2.4 formulierte These einer fehlenden Operationalisierungsschicht weisen in ihrer Zusammenschau darauf hin, dass zwischen vorhandenen Infrastrukturbausteinen und einer attributhaften, governance-fähigen End-to-End-Steuerung von Produktstammdatenqualität eine systematische Lücke besteht.

Eine dritte Einsicht betrifft die methodische Anschlussfähigkeit des Forschungs- und Gestaltungsraums. Mit Abschnitt 2.5 liegt ein Bezugsrahmen vor, der Datenqualitätsanforderungen nicht nur inhaltlich beschreibt, sondern auch hinsichtlich Messbarkeit, Aggregation und Rückmeldung methodisch strukturiert. Dadurch wird ein Kriteriensystem verfügbar, an dem sich spätere Prüf-, Bewertungs- und Rückmeldelogiken orientieren können.

Insgesamt ergibt sich damit für Kapitel 2 ein konsistentes Zwischenresultat: Die Abschnitte 2.1 bis 2.6 spannen einen Forschungs- und Gestaltungsraum auf, in dem die Arbeit ihre Fragestellung verortet, ihren Gegenstandsbereich präzisiert und die für den weiteren Aufbau der Dissertation erforderlichen Grundlagen bereitstellt.

Überleitung zu Kapitel 3

Kapitel 2 bereitet Kapitel 3 in zweifacher Hinsicht vor. Erstens liefern die definierten Begriffe, theoretischen Bezugspunkte, Problemfeldcluster sowie technologischen und methodischen Grundlagen ein Raster, mit dem der in Kapitel 3 zu untersuchende Problemraum des Ist-Zustands präzisiert werden kann. Sie bestimmen, welche Aspekte überbetrieblicher Produktstammdatenqualität im weiteren Verlauf der Arbeit als besonders relevant gelten, welche Koordinations- und Governance-Fragen in den Mittelpunkt rücken und an welchen Stellen technologische und methodische Anschlussprobleme sichtbar werden.

Zweitens markiert der in Abschnitt 2.6 entwickelte Forschungs- und Gestaltungsrahmen die leitfragenbezogene Struktur, innerhalb derer die weitere Arbeit erfolgt. Die Forschungsfragen RQ1 – Koordination und Vereinbarungen, RQ2 – Prüfen und Überwachen sowie RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit strukturieren den weiteren Fortgang der Dissertation, ohne deren Ausarbeitung an dieser Stelle bereits vorwegzunehmen.

Kapitel 3 knüpft an diese Ergebnisse an, indem es den Problemraum des Ist-Zustands literatur- und praxisbasiert verdichtet, die in Kapitel 2 identifizierten Themenfelder empirisch schärft und daraus den gestaltungsorientierten Handlungsbedarf für die weitere Arbeit ableitet.

3 Problemanalyse (Ist-Zustand)

Mit Kapitel 2 wurden die begrifflichen Grundlagen, die zentralen Forschungsstränge sowie der Forschungs-, Gestaltungs- und IS-Design-Raum der Dissertation herausgearbeitet. Damit ist geklärt, in welchem wissenschaftlichen Bezugsrahmen überbetriebliche Produktstammdatenqualität zu verorten ist und an welcher Stelle der Forschungsstand eine fehlende Operationalisierungsschicht über bestehenden Standards und Systemen erkennen lässt. Offen bleibt jedoch, worin sich die damit verbundene Problemlage im Gegenstandsbereich der Dissertation konkret verdichtet, welche strukturellen Defizite sich aus Forschung und Praxis rekonstruieren lassen und welcher gestaltungsorientierte Handlungsbedarf daraus folgt. Genau hier setzt Kapitel 3 an: Es überführt den in Kapitel 2 eröffneten Forschungs- und Gestaltungsraum in einen präzisierten Problemraum der Dissertation.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

> ***Kapitelleitfrage 3-1: Problemanalyse und gestaltungsorientierter Handlungsbedarf***
>
> *Welche spezifischen Defizite der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität in den Problemfeldern (1) dateninhaltlich, (2) organisatorisch-governancebezogen, (3) technisch-semantisch und (4) ökonomisch-strategisch lassen sich aus Forschung und Praxis identifizieren, und welche übergeordneten Handlungsbedarfe ergeben sich hieraus?*

Kapitel 3 übernimmt damit die problemanalytische und problemverdichtende Funktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 2 den konzeptionellen Bezugsrahmen spannt, klärt Kapitel 3, worin der konkrete Problemkern liegt, auf den die weitere Arbeit aufbaut. Seine Funktion besteht nicht darin, bereits Anforderungen im Detail zu formulieren oder Gestaltungsentscheidungen vorwegzunehmen, sondern darin, Defizite aus Forschung und Praxis systematisch zusammenzuführen, zu konsolidieren und in einen belastbaren Problem- und Handlungszusammenhang zu überführen. Die Analyse mündet damit in konsolidierte Problemkerne und Handlungsbedarfe, die in Kapitel 4 in systematische Anforderungen überführt werden.

Die Relevanz von Kapitel 3 liegt darin, dass ohne eine belastbare Problemanalyse der Bedarf eines organisationsübergreifenden Ansatzes zur Koordination und Überwachung der Qualität von Produktstammdaten zwar plausibel, aber nicht hinreichend begründet bliebe. Erst Kapitel 3 macht sichtbar, dass dateninhaltliche, organisatorisch-governancebezogene, technisch-semantische und ökonomisch-strategische Defizite nicht isoliert nebeneinanderstehen, sondern sich zu einer übergreifenden Governance-Lücke verdichten. Kapitel 3 verbindet damit die theoretische Fundierung aus Kapitel 2 mit der nachfolgenden Anforderungsanalyse in Kapitel 4 und schafft die inhaltliche Grundlage für die weitere Bearbeitung der drei Hauptforschungsfragen der Dissertation.

Der Aufbau des Kapitels folgt einer verdichtenden Problemlogik. Abschnitt 3.1 rekonstruiert zunächst die Problemstellungen aus wissenschaftlicher Sicht und bündelt sie zu zentralen Problemfeldern, einer übergreifenden Governance-Lücke und daraus ableitbaren Handlungsfeldern. Abschnitt 3.2 wendet sich anschließend den Problemstellungen aus der Praxis zu und arbeitet typische Muster, Auswirkungen und Spannungen mangelhafter

Produktstammdaten entlang der überbetrieblichen Prozesskette heraus. Abschnitt 3.3 führt die Befunde aus Forschung und Praxis in einer Triangulation zusammen, verdichtet sie zu konsolidierten Problemkernen und leitet daraus den gestaltungsorientierten Handlungsbedarf ab. Abschnitt 3.4 bündelt die Zwischenergebnisse des Kapitels und stellt die Überleitung zur Anforderungsanalyse in Kapitel 4 her.

3.1 Problemstellungen aus der Forschung

Abschnitt 3.1 rekonstruiert die in der Forschung beschriebene Problemlage des überbetrieblichen Austauschs von Produktstammdaten. Grundlage ist die in Anhang A.2 dokumentierte Literaturanalyse L1. Anders als Abschnitt 2.3, der den Forschungsstand entlang thematischer und theoretischer Entwicklungslinien ordnet, verdichtet Abschnitt 3.1 die Literatur problemanalytisch. Im Mittelpunkt stehen wiederkehrende Defizite, Spannungsfelder und ihre Zusammenhänge, nicht die Detaildarstellung einzelner Lösungsansätze.

Die Literaturanalyse legt nahe, dass sich überbetriebliche Produktstammdatenqualität nicht auf Fragen technischer Infrastruktur reduzieren lässt. Die Befunde verweisen vielmehr auf ein Koordinations- und Governance-Problem, das sich in vier eng miteinander verknüpften Problemfeldern manifestiert: datenqualitätsbezogene Herausforderungen, organisatorisch-governancebezogene Defizite, technische und semantische Barrieren sowie ökonomisch-strategische Hemmnisse.

Abschnitt 3.1 folgt einer Bewegung von beobachtbaren Defiziten zu ihren strukturellen Ursachen. Zunächst werden Zielsetzung, Umfang und methodisches Vorgehen von L1 skizziert (vgl. Abschn. 3.1.1). Anschließend werden die vier Problemfelder dargestellt und anhand typischer Befunde verdichtet (vgl. Abschn. 3.1.2). Darauf aufbauend wird die Governance-Lücke als querliegende Strukturproblematik herausgearbeitet (vgl. Abschn. 3.1.3). Abschließend werden daraus drei übergreifende Handlungsfelder – Regelklarheit & Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit sowie Reporting & Governance – abgeleitet und in einem Zwischenfazit gebündelt (vgl. Abschn. 3.1.4).

Abschnitt 3.1 bildet damit den literaturbasierten Bezugspunkt für die Praxisanalyse in Abschnitt 3.2 und für die spätere konsolidierende Verdichtung in Abschnitt 3.3.

3.1.1 Zielsetzung und Methode

Die in Anhang A.2 dokumentierte Literaturanalyse zur Problemidentifikation (L1) bildet den forschungsbasierten Ausgangspunkt der Problemanalyse in Kapitel 3.

Erkenntnisziel

Ziel von L1 ist es, Probleme und Herausforderungen des überbetrieblichen Austauschs von Produktstammdaten systematisch zu erfassen und zu strukturieren. Im Mittelpunkt stehen typische Fehlerquellen und Störungen – etwa Inkonsistenzen, Medienbrüche, Formatvielfalt, Identifier-Konflikte, Prozessbrüche und Koordinationsdefizite – sowie deren Ursachen und Folgen. Auf dieser Basis wird der in Kapitel 1 formulierte Problemraum präzisiert und der in Abschnitt 2.3 dargestellte Forschungsstand problemanalytisch verdichtet. Zugleich werden jene Problemfelder begründet, die Abschnitt 3.1 im Weiteren entlang der Dimensionen dateninhaltlich, organisatorisch-governancebezogen, technisch-semantisch und ökonomisch-strategisch entfaltet.

Untersuchungsumfang

Der Untersuchungsumfang von L1 ist bewusst breit angelegt. In die Analyse wurden 95 Beiträge einbezogen, die sich mit Produktstammdaten, Produktdatenqualität oder Stammdatenmanagement im überbetrieblichen Kontext des Produktdatenaustauschs beschäftigen. Berücksichtigt werden wissenschaftliche Zeitschriftenartikel, Konferenzbeiträge und ausgewählte praxisnahe Veröffentlichungen aus den Bereichen Wirtschaftsinformatik, Logistik, Supply-Chain-Management und verwandten Disziplinen. Damit deckt L1 eine breite Spannweite unterschiedlicher Anwendungsdomänen und Forschungstraditionen ab. Der betrachtete Zeitraum erstreckt sich im Kern von 2007 bis 2025; ältere, konzeptionell wichtige Arbeiten vor 2007 werden punktuell ergänzend herangezogen, soweit sie von späteren Studien als Schlüsselwerke referenziert werden. Damit erfasst L1 jene Phase, in der sich überbetriebliche MDM-, Plattform- und Datenpool-Ansätze sowie aktuelle Data-Space-Konzepte in Forschung und Praxis etabliert haben.

Methodisches Vorgehen

Das methodische Vorgehen von L1 orientiert sich an etablierten Leitlinien systematischer Literaturreviews in der Wirtschaftsinformatik. Die Identifikation und Auswahl der Beiträge erfolgen anhand eines dokumentierten Such- und Screening-Prozesses, der sich an SLR-Protokollen nach Kitchenham and Charters (2007), den Empfehlungen von vom Brocke et al. (2009) sowie dem PRISMA-2020-Standard (Page et al. 2021) orientiert. Die Auswertung der eingeschlossenen Studien erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) und konzeptzentrierter Synthese: Problem-, Ursachen- und Folgendarstellungen werden extrahiert, in einem Kategoriensystem gebündelt und in einer Concept-Matrix thematischen Clustern zugeordnet – in Anlehnung an Webster and Watson (2002) sowie Cruzes and Dybå (2011). Die vollständige Dokumentation von Suchstrategie, Screening-Prozess, Kategoriensystem und Concept-Matrix findet sich in Anhang A.2. Abschnitt 3.1 greift diese Ergebnisse in verdichteter Form auf und konzentriert sich auf die Darstellung der Problemfelder, der daraus hervorgehenden Governance-Lücke und der übergreifenden Handlungsfelder.

3.1.2 Literaturbasierte Problemfelder

Die Auswertung der Literaturanalyse L1 zeigt, dass die in der Forschung beschriebenen Probleme beim überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten nicht isoliert auftreten, sondern in wiederkehrenden Mustern. Diese Befunde lassen sich zu vier eng miteinander verknüpften Problemfeldern bündeln: datenqualitätsbezogene Herausforderungen (DQ1–DQ4), organisatorisch-governancebezogene Defizite (GOV1–GOV4), technische und semantische Barrieren (TECH1–TECH4) sowie ökonomische und strategische Hemmnisse (ECO1–ECO4). Die folgende Darstellung verdichtet diese Befunde zu einer literaturbasierten Problemlandschaft überbetrieblicher Produktstammdatenqualität.

3.1.2.1 Datenqualitätsbezogene Problemfelder

Das erste Problemfeld betrifft die inhaltliche Güte der ausgetauschten Produktstammdaten. Die in L1 ausgewerteten Studien berichten über Branchen und Netzwerkkonstellationen hinweg von strukturellen Defiziten in Form fehlerhafter, unvollständiger, inkonsistenter oder veralteter Attribute, die unmittelbar zu operativen Störungen führen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Schäffer and Leyh 2017; Božić et al. 2024; Mohammed et al. 2024). Besonders häufig betroffen sind Identifikatoren (z. B. GTIN/EAN), technische Merkmale, logistische

Kenngrößen wie Maße, Gewichte und Verpackungshierarchien, Klassifikationen sowie regulatorische Angaben wie Gefahrgut- und Zollinformationen (Loser et al. 2004; Dalmolen et al. 2015; Hasan and Legner 2022; Gualo et al. 2023). Daneben spielen qualitativ unzureichende oder fehlende Katalog- und Marketingtexte – insbesondere in E-Commerce- und Omnichannel-Szenarien – eine wachsende Rolle (Schäffer and Leyh 2017; Božić et al. 2024). L1 bündelt diese Befunde in vier datenqualitätsbezogenen Problemfeldern (DQ1–DQ4):

- **Problemfeld DQ1 – Inhaltliche Fehler und Lücken**: Unter DQ1 werden wiederkehrende Fehler und Lücken in Produktstammdaten zusammengefasst. Dazu zählen sachlich falsche Werte, etwa falsche Preise, Abmessungen, Gewichte, Gefahrgutkennzeichen oder Mindesthaltbarkeitsdaten, fehlende Pflichtattribute sowie widersprüchliche Angaben innerhalb eines Datensatzes oder zwischen verschiedenen Systemen (Loser et al. 2004; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Božić et al. 2024). Typische Beispiele sind abweichende Abmessungen und Ladeeinheiten zwischen Hersteller- und Handelssystem, unvollständig gepflegte logistische Attribute oder falsch klassifizierte Artikel. Die Folgen reichen von Falschlieferungen und Zusatzaufwand in Transport, Lager und Rechnungsprüfung bis hin zu Produktrücksendungen und erhöhten Reklamationsquoten (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm et al. 2008; Le Dû and de Corbière 2011).
- **Problemfeld DQ2 – Aktualität und Synchronisation**: DQ2 adressiert mangelnde Aktualität und Synchronisation. Mehrere Studien zeigen, dass Produkt- und Logistikdaten nach Änderungen – etwa infolge neuer Verpackungen, Sortimentswechsel oder regulatorischer Anpassungen – nicht zeitnah und konsistent in allen beteiligten Systemen nachgeführt werden (de Corbière 2007; Legner and Schemm 2008; Hüner 2011a; Hüner et al. 2011; Falge et al. 2012; Dalmolen et al. 2015). Dadurch koexistieren unterschiedliche Versionen derselben Artikelstammdaten beim Lieferanten, in Datenpools und in ERP-/PIM-Systemen der Händler. Disposition, Lagerhaltung und Transportplanung basieren dann auf veralteten Informationen und führen zu Fehl- und Überbeständen, ineffizienten Transporten, verspäteten Produkteinführungen sowie Problemen bei Abrechnung und Reporting (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011).
- **Problemfeld DQ3 – Kontextabhängigkeit und heterogene Anforderungen**: DQ3 betrifft die starke Kontextabhängigkeit von Datenanforderungen und die daraus entstehende Heterogenität. L1 zeigt, dass unterschiedliche Stakeholder – etwa Logistik, Vertrieb, E-Commerce, Controlling oder Behörden – sehr verschiedene Erwartungen an Detaillierung, Genauigkeit und Vollständigkeit der Daten haben (Legner and Schemm 2008; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Jussen et al. 2024). Stammdaten, die für interne Planungszwecke ausreichen, erweisen sich für regulatorische Meldungen oder die Online-Produktpräsentation häufig als unzureichend. Standards wie GDSN oder eCl@ss decken zudem nicht alle produktspezifischen Anforderungen ab, insbesondere bei Frischwaren oder komplexen Produktbündeln (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Stelzer 2018). Vor diesem Hintergrund hebt die Literatur die Konzepte „fitness for use“ und „fitness for sharing“ hervor: Daten müssen sowohl ihrem konkreten Nutzungskontext genügen als auch so gestaltet sein, dass sie über Unternehmensgrenzen hinweg sinnvoll weiterverwendet werden können (Otto and Österle 2016; Hasan and Legner 2022).
- **Problemfeld DQ4 – Transparenz, Provenienz und prozessuale Ursachen**: DQ4 adressiert die fehlende Transparenz über Herkunft, Entstehungsprozesse und Verantwortlichkeiten sowie prozessuale Ursachen von Qualitätsproblemen. Oft ist unklar, welches System als

führend gilt, wo Daten ursprünglich erzeugt werden, welche Systeme sie durchlaufen und an welchen Prozessschritten Änderungen vorgenommen werden (Otto and Österle 2016; Banerjee 2025; Löwe et al. 2025b). Diese fehlende Provenienz erschwert ursachenorientierte Fehleranalysen und untergräbt das Vertrauen in gemeinsam genutzte Datenbestände. Gleichzeitig zeigen zahlreiche Beiträge, dass der Datenaustausch weiterhin stark von manuellen Tätigkeiten und Medienbrüchen geprägt ist – etwa durch Excel-Listen, E-Mail und Copy-&-Paste – und dass ein Großteil der Fehler direkt auf solche manuellen Prozesse zurückzuführen ist (Schemm et al. 2008; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Schäffer and Leyh 2017; Božić et al. 2024). Ohne transparente Prozesse, klar dokumentierte Verantwortlichkeiten und automatisierte Validierungen bleibt die Sicherstellung konsistenter Produktstammdatenqualität über Unternehmensgrenzen hinweg kaum möglich.

Insgesamt zeigen die in L1 identifizierten Datenqualitätsprobleme, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität weit über die binäre Frage „richtig oder falsch“ einzelner Attribute hinausgeht. Die Problemfelder DQ1–DQ4 verbinden klassische Datenqualitätsdimensionen wie Accuracy, Completeness, Consistency und Timeliness mit kollaborativen Dimensionen wie Interoperability, Cross-organizational Consistency, Contractual Compliance sowie Provenienz und Transparenz (Wang and Strong 1996; Batini and Scannapieca 2006; Otto and Österle 2016). Damit wird die in Kapitel 1 beschriebene Problemlage datenbezogen präzisiert und für die weitere Problemanalyse ausdifferenziert.

3.1.2.2 Organisatorische und Governance-bezogene Problemfelder

Das zweite Problemfeld betrifft die Frage, wer über Produktstammdaten entscheidet, wer für deren Qualität verantwortlich ist und wie diese Verantwortlichkeiten über Organisationsgrenzen hinweg abgesichert werden. L1 zeigt, dass hier grundlegende Lücken bestehen (Legner and Schemm 2008; Boukef Charki et al. 2011; Dalmolen et al. 2015). Die Befunde lassen sich in vier Detailproblemfelder gliedern: unzureichende Governance-Strukturen und Rollen (GOV1), fehlende Regeln, SLAs und Prozesse (GOV2), Vertrauensdefizite und Kontrollverlust-Ängste (GOV3) sowie kulturelle Faktoren, fehlende Anreize und mangelnde Priorität (GOV4).

- **Problemfeld GOV1 – Governance-Strukturen und Rollen**: GOV1 adressiert die Ausgestaltung von Governance-Strukturen und Rollen für das Stammdatenmanagement. Viele Studien berichten von nur schwach ausgeprägter oder fehlender Data Governance: Rollen wie Data Owner oder Data Steward sind nicht formal definiert oder ihre Zuständigkeiten bleiben unklar (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Beckmann et al. 2018; Hikmawati et al. 2021; Jargals and Karger 2021). Dort, wo Governance-Strukturen existieren, fokussieren sie meist auf die innerbetriebliche Ebene; explizite Regelungen für die interorganisationale Zusammenarbeit fehlen weitgehend (Legner and Wende 2007; Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Zimmermann and Schäffer 2023). Die Folge sind diffuse Zuständigkeiten und reaktive Bearbeitungsmuster bei Datenqualitätsproblemen: Erst wenn Fehler in nachgelagerten Prozessen sichtbar werden, wird punktuell eingegriffen, ohne dass damit eine dauerhafte Klärung von Rollen und Entscheidungsrechten verbunden wäre.
- **Problemfeld GOV2 – Regeln, SLAs und Prozesse**: Eng damit verbunden ist GOV2, das auf das Fehlen klarer, verbindlicher Regeln, Service-Level-Agreements (SLAs) und standardisierter Prozesse zielt. Viele Beiträge berichten, dass es keine gemeinsamen Richtlinien oder dokumentierten Prozesse gibt, die festlegen, wer welche Daten in welcher Qualität, mit welchen Fristen und über welche Eskalationswege bereitstellt (Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016). Freigabe- und Pflegeprozesse

sind häufig nur implizit vorhanden oder stark personenabhängig organisiert, was zu inkonsistenten Vorgehensweisen und schwer nachvollziehbaren Entscheidungen führt. Dies äußert sich in heterogenen Arbeitsweisen zwischen Partnern und sogar innerhalb einzelner Organisationen: Während einige Bereiche strukturierte Vier-Augen-Prüfungen etabliert haben, pflegen andere Stammdaten weitgehend informell oder nebenbei. Eskalationspfade und Sanktionsmechanismen bei Nichteinhaltung vereinbarter Qualitätsniveaus sind meist schwach ausgeprägt oder fehlen vollständig.

- **Problemfeld GOV3 – Vertrauensdefizite und Kontrollverlust-Ängste**: GOV3 betrifft Vertrauen und die Angst vor Kontrollverlust. Unternehmen zögern, Stammdaten in gemeinsame Plattformen einzuspeisen oder umfangreich mit Partnern zu teilen, weil sie opportunistisches Verhalten, unerwünschte Transparenz oder Machtverschiebungen befürchten (Nicolaou et al. 2013; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024). Verstärkt wird dies dadurch, dass sich die Nutzung einmal geteilter Daten technisch nur begrenzt steuern und rechtlich nur eingeschränkt absichern lässt (Opriel et al. 2024). Die Folge sind restriktive Sharing-Policies und die Tendenz, nur das absolut Notwendige offenzulegen. Viele Akteure bauen redundant eigene Kopien auf, um nicht von zentralen Infrastrukturen oder dominanten Partnern abhängig zu sein – mit entsprechenden Auswirkungen auf Redundanz, Inkonsistenz und Pflegeaufwand.
- **Problemfeld GOV4 – Kultur, Anreize und Priorität**: GOV4 bündelt kulturelle und motivationale Faktoren. Zahlreiche Studien verweisen darauf, dass unterschiedliche Organisationskulturen, ein fehlendes gemeinsames Verständnis des Werts von Daten und Widerstände gegen neue Rollen und Prozesse die Etablierung gemeinsamer Praktiken erschweren (Gurkov and Saidov 2017; Roehrich et al. 2025). Silostrukturen und mangelnde Kommunikation zwischen Fachbereichen, IT und Governance-Funktionen führen dazu, dass Datenqualitätsprobleme lokal – etwa im Einkauf, in der Logistik oder im E-Commerce – statt gemeinsam adressiert werden (Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023). Hinzu kommt, dass Datenqualität und Stammdatenmanagement vielfach keine hohe strategische Priorität genießen und geeignete Anreizsysteme für beteiligte Akteure fehlen (Otto and Österle 2016; Hikmawati et al. 2021). In der Praxis äußert sich dies darin, dass Datenqualitätsarbeit häufig als Nebenaufgabe wahrgenommen und gegenüber kurzfristigen Verkaufs- oder Effizienzzielen nachrangig behandelt wird.

In der Gesamtschau zeigen die in L1 identifizierten Befunde, dass organisatorisch-governancebezogene Rahmenbedingungen (GOV1–GOV4) im überbetrieblichen Kontext häufig unzureichend ausgeprägt sind. Es fehlen stabile, legitimierte Arrangements für Zuständigkeiten, Entscheidungsrechte, Regeln und Anreize. Datenqualitätsinitiativen bleiben dadurch häufig punktuell, reaktiv und personenabhängig.

3.1.2.3 Technische und semantische Problemfelder

Das dritte Problemfeld betrifft die technischen und semantischen Rahmenbedingungen des überbetrieblichen Produktstammdatenaustauschs. Die in L1 ausgewerteten Studien beschreiben ein Spannungsfeld aus heterogenen Systemlandschaften, begrenzt akzeptierten Standards und unklaren Bedeutungen, das den Aufbau robuster, automatisierter Datenflüsse erheblich erschwert (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015). L1 bündelt diese Herausforderungen in vier Detailproblemfeldern:

- **Problemfeld TECH1 – System- und Formatheterogenität**: Unter TECH1 wird die Heterogenität der Systemlandschaften und Austauschformate gefasst. Unternehmen arbeiten typischerweise mit einer Vielzahl unterschiedlicher ERP-, PIM- und Branchensysteme, die jeweils eigene Datenmodelle, Schnittstellen und Integrationsmechanismen besitzen. Produktstammdaten werden über unterschiedlichste Formate ausgetauscht – von EDI-Nachrichten und XML-/JSON-APIs über Datei-Uploads (CSV/Excel) bis hin zu Webportalen (Merminod and Rowe 2010; Otto and Österle 2016; Curry et al. 2022; Hasan and Legner 2022). Jede zusätzliche Schnittstelle erfordert neue Transformationsregeln und Mapping-Tabellen und eröffnet weitere Fehlerquellen (de Corbière and Rowe 2013; Božić et al. 2024). Die Folge sind fragmentierte Systemlandschaften und Datensilos, in denen redundante, teils inkonsistente Datenkopien existieren und stabile, durchgängige Datenflüsse nur mit erheblichem Integrationsaufwand aufrechterhalten werden können (Loser et al. 2004; Dalmolen et al. 2015).
- **Problemfeld TECH2 – Unzureichende bzw. konkurrierende Standards**: TECH2 adressiert das ambivalente Verhältnis von Standards und Praxis. Produktspezifische Standards wie GS1-Identifikatoren, eCl@ss, ETIM, BMEcat oder EDI gelten in vielen Branchen als Referenz, werden in den Studien jedoch als begrenzt, inkonsistent oder stark branchenabhängig genutzt beschrieben (Caby-Guillet et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Aisch and Hentrich 2009; Aisch et al. 2010; de Corbière and Rowe 2011; Schäffer and Stelzer 2018; Hänninen et al. 2021). Standards werden teilweise als zu starr, zu komplex oder nicht passend für spezifische Produkte und Geschäftsmodelle wahrgenommen (Folmer et al. 2014; Otto and Österle 2016). Darüber hinaus existieren für denselben Anwendungsbereich konkurrierende Standards, etwa eCl@ss und ETIM, was zu zusätzlicher Komplexität und Inkompatibilitäten führt (Främling et al. 2012; Hänninen et al. 2021). Für kleine und mittlere Unternehmen wirken Einstiegs- und Lizenzkosten sowie der technische Implementierungsaufwand zusätzlich abschreckend (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm et al. 2008). L1 fasst dieses Spannungsfeld als Standardisierungsparadox zusammen: Obwohl umfangreiche Standards existieren, persistiert in der Praxis eine hohe Heterogenität der tatsächlich gelebten Austauschprozesse und Datenqualitätsniveaus (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Stelzer 2018; Abraham et al. 2019).
- **Problemfeld TECH3 – Semantische Ambiguität und Interpretationsprobleme**: TECH3 fokussiert auf semantische Inkompatibilitäten, also Unterschiede im Verständnis der Bedeutung von Daten. Selbst bei syntaktisch korrektem Austausch scheitert die Kooperation häufig daran, dass unterschiedliche Akteure dieselben Begriffe, Attribute oder Klassifikationen abweichend interpretieren (Loser et al. 2004; Otto and Österle 2016; Gualo et al. 2023). Produktklassifikationsstandards kombinieren funktionale, technische und gestalterische Merkmale; unklare Terminologien und Messregeln führen zu Mehrdeutigkeiten (Hepp et al. 2007; Zdravković and Trajanović 2009; Legner and Wende 2007; Ley et al. 2014; Dalmolen et al. 2015). Ein wiederholt beschriebenes Beispiel sind systematische Vertauschungen von Breite, Höhe und Tiefe im niederländischen Einzelhandel, weil die Messregeln des GS1-Standards unterschiedlich ausgelegt wurden (Dalmolen et al. 2015). Solche semantischen Brüche unterlaufen die intendierte Eindeutigkeit standardisierter Daten und erschweren Harmonisierung, Vergleichbarkeit und automatisierte Verarbeitung erheblich.
- **Problemfeld TECH4 – Modell- und Infrastrukturlimitierungen**: TECH4 umfasst die Grenzen aktueller Datenmodelle und technischer Infrastrukturen. Produktstammdaten sind inhärent komplex: Varianten, Sets, logistische Einheiten, begleitende Dokumente und

kanalabhängige Attribute führen zu tief verschachtelten Strukturen mit hoher Attributvielfalt (Loser et al. 2004; Weis and Naumann 2005; Koo et al. 2023; Karandikar 2024). Aufgaben wie Entity Resolution, Hierarchieabgleich und kontinuierliche Synchronisation über System- und Unternehmensgrenzen hinweg sind technisch anspruchsvoll und fehleranfällig (Nakatani et al. 2006; Madnick et al. 2009; Pansara 2024). Hinzu kommen funktionale Grenzen bestehender Datenpools und Plattformen, etwa eingeschränkte attributfeine Rechtevergabe, Schwierigkeiten bei der Abbildung komplexer Produktstrukturen oder als überladen wahrgenommene Benutzeroberflächen (Schemm et al. 2008; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b). Sicherheits- und Souveränitätsfragen verstärken die Zurückhaltung gegenüber zentralisierten Infrastrukturen zusätzlich (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019).

Insgesamt zeigen die in L1 gebündelten Befunde, dass technische und semantische Barrieren (TECH1–TECH4) eng mit Datenqualitäts- und Governance-Problemen verflochten sind. System- und Formatheterogenität, begrenzt wirksame Standards, semantische Ambiguitäten sowie Modell- und Infrastrukturlimitierungen erschweren nicht nur stabile, durchgängige Datenflüsse, sondern auch die organisationsübergreifende Abstimmung und Absicherung von Qualitäts- und Prüfprozessen.

3.1.2.4 Ökonomische und strategische Problemfelder

Das vierte Problemfeld betrifft die ökonomischen und strategischen Rahmenbedingungen, unter denen Unternehmen bereit sind, in überbetriebliche Produktstammdatenqualität und gemeinsame Infrastrukturen zu investieren. L1 zeigt, dass der überbetriebliche Produktstammdatenaustausch durch wirtschaftliche und vertrauensbezogene Faktoren geprägt ist. Dazu zählen schwache Business Cases, fehlende kritische Masse und Souveränitätsbedenken, die die Adoption entsprechender Arrangements hemmen. Diese Befunde werden in vier Detailproblemfeldern ECO1–ECO4 gebündelt:

- **Problemfeld ECO1 – Business Case und Nutzen-Evidenz**: ECO1 adressiert die Schwierigkeit, den Wertbeitrag verbesserter Produktstammdatenqualität belastbar zu quantifizieren. Viele Beiträge konstatieren, dass schlechte Datenqualität Kosten verursacht, Risiken erhöht und Prozesse stört; belastbare Modelle zur Quantifizierung des Wertbeitrags und zur Berechnung des Return on Investment (ROI) von DQM-Initiativen sind jedoch selten. Organisationen tun sich schwer, einen überzeugenden Business Case zu präsentieren, der Investitionen in Governance-, Prozess- und Systemverbesserungen mit konkreten Effekten auf Kosten, Erlöse und Risiko verbindet. L1 verweist insbesondere auf den Forschungsbedarf nach Analyse- und Berechnungsmodellen, die es ermöglichen, den ROI von DQM-Initiativen im überbetrieblichen Kontext zu bewerten; das Analyse- und Berechnungsmodell ALADDIN stellt einen ersten Ansatz dar, bedarf aber weiterer Überprüfung und Anwendung in konkreten Anwendungsfällen (Schäffer et al. 2018a).
- **Problemfeld ECO2 – Asymmetrische Kosten-Nutzen-Verteilung**: ECO2 beschreibt die ungleiche Verteilung von Aufwand und Nutzen entlang der Wertschöpfungskette. L1 zeigt, dass insbesondere Lieferanten und Hersteller erhebliche Aufwände in die Erfassung, Pflege und Anpassung von Produktstammdaten investieren, während der ökonomische Nutzen – etwa geringere Fehler, schnellere Prozesse oder höhere Datenverfügbarkeit – häufig bei nachgelagerten Partnern oder im Gesamtnetzwerk realisiert wird. Gleichzeitig sind Investitionen in Datenpools, Integrationslösungen und Prozessanpassungen mit spürbaren Kosten für IT-Integration, Mitarbeiterschulung und organisatorische Veränderungen

verbunden. Ohne Mechanismen zur fairen Verteilung dieser Kosten und Nutzen – etwa über Anreizsysteme, Vergütungsmodelle oder Governance-Regelungen – besteht die Gefahr, dass einzelne Akteure die Rolle des Qualitätstreibers übernehmen, während andere von einem verbesserten Datenökosystem profitieren, ohne in gleichem Maße zu investieren.

- **Problemfeld ECO3 – Netzwerkeffekte und kritische Masse**: ECO3 adressiert Netzwerkeffekte und die Frage der kritischen Masse. Plattformen, Datenpools und Data-Space-Initiativen entfalten ihren vollen Nutzen erst dann, wenn eine hinreichende Zahl relevanter Partner teilnimmt und konsistente Daten bereitstellt. L1 beschreibt ein klassisches Henne-Ei-Problem: Unternehmen warten ab, ob sich zentrale Geschäftspartner, etwa große Händler oder Leitlieferanten, engagieren, bevor sie selbst investieren. Bleibt dieses Engagement aus, fehlen dem Netzwerk attraktive Inhalte und Reichweite, was wiederum die Beteiligungsbereitschaft reduziert. Geringe Adoptionsraten von GDSN-Datenpools und anderen Standardinitiativen werden in diesem Zusammenhang explizit als Folge unzureichender kritischer Masse und unklarer Verteilungsmechanismen von Nutzen und Verantwortung beschrieben.
- **Problemfeld ECO4 – Strategische Risiken, Datensouveränität und Regulierung**: ECO4 bündelt strategische Risiken, Datensouveränitätsbedenken und regulatorische Anforderungen. Detaillierte Produktstammdaten erlauben Rückschlüsse auf Preisstrukturen, Lieferantenbeziehungen und Produktstrategien. L1 verweist darauf, dass Unternehmen befürchten, durch umfassende Datenteilung an Verhandlungsmacht zu verlieren oder Wettbewerbern Einblicke in ihre Geschäftsmodelle zu gewähren. Hinzu kommen offene Fragen zu Dateneigentum, Haftung, Datenschutz und Datensouveränität, insbesondere in Datenökosystemen und Data Spaces (z. B. Kagermann et al. 2013; Abraham et al. 2019; Jargals and Karger 2021; Curry et al. 2022; Ducuing and Reich 2023). Parallel erhöht die zunehmende Regulierungsdichte – etwa im Bereich Datenschutz (GDPR), Produktsicherheit (REACH) oder des diskutierten Digital Product Passport – die Compliance-Anforderungen und Haftungsrisiken im Umgang mit Produktstammdaten, ohne zugleich klare Governance-Modelle für den fairen und sicheren Datenaustausch vorzugeben.

In der Gesamtschau wirken die ökonomischen und strategischen Hemmnisse (ECO1–ECO4) wie ein Filter über technischen und organisatorischen Handlungsoptionen. Selbst dort, wo Standards, Plattformen oder Governance-Mechanismen verfügbar sind, entscheiden Business-Case-Evidenz, Kosten-Nutzen-Verteilung, Netzwerkeffekte und wahrgenommene Risiken darüber, ob und in welchem Umfang sie tatsächlich umgesetzt und genutzt werden.

3.1.2.5 Querschnittsbetrachtung der Problemfelder

Die in L1 identifizierten Problemfelder DQ1–DQ4, GOV1–GOV4, TECH1–TECH4 und ECO1–ECO4 stehen nicht additiv nebeneinander, sondern bilden ein eng verflochtenes sozio-technisches Gefüge. Datenqualitätsmängel (DQ) häufen sich dort, wo Governance-Strukturen (GOV) unklar sind, technische und semantische Grundlagen (TECH) fragmentiert bleiben und ökonomische Rahmenbedingungen (ECO) Investitionen in gemeinsame Lösungen erschweren. Umgekehrt reichen technische Einzelmaßnahmen ohne passende Governance und tragfähigen Business Case nicht aus, um überbetriebliche Produktstammdatenqualität nachhaltig zu verbessern.

Auf der organisatorisch-governancebezogenen Ebene führen unklare Zuständigkeiten, fehlende Datenrollen und schwach ausgeprägte Governance-Strukturen (GOV1/GOV2) dazu, dass Datenqualitätsarbeit reaktiv und personengebunden bleibt. Wo keine eindeutigen

Verantwortlichkeiten, Regeln und Eskalationswege existieren, werden Qualitätsprobleme häufig erst dann adressiert, wenn sie in nachgelagerten Prozessen operativ sichtbar werden. Vertrauensdefizite und Kontrollverlust-Ängste (GOV3) verstärken diesen Effekt: Unternehmen teilen Daten zurückhaltend oder nur in reduzierter Tiefe, wodurch potenzielle Nutzen von Plattformen, Datenpools oder Data Spaces kaum realisiert werden. Kulturelle Faktoren, fehlende Anreize und eine geringe strategische Priorität von Datenqualität (GOV4) führen dazu, dass selbst bekannte Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung im Tagesgeschäft nachrangig behandelt werden.

Auf der technischen und semantischen Ebene verstärken System- und Formatheterogenität sowie semantische Ambiguitäten (TECH1–TECH3) die strukturellen Datenqualitätsprobleme. Unterschiedliche ERP-, PIM- und Branchensysteme, konkurrierende Standards und abweichende Bedeutungszuschreibungen führen dazu, dass selbst formal korrekte Daten inhaltlich inkonsistent oder schwer interpretierbar bleiben. Mehrstufige Integrationsketten mit Transformations- und Mapping-Schritten erzeugen zusätzliche Kopien, in denen sich Fehler fortpflanzen und Divergenzen zwischen Sender- und Empfängerseite entstehen. Modell- und Infrastrukturlimitierungen (TECH4) – etwa bei der Abbildung komplexer Produktstrukturen oder der technischen Durchsetzung von Geschäftsregeln – begrenzen die Möglichkeiten, Qualitätsanforderungen automatisiert zu prüfen und überbetriebliche Qualitätskennzahlen robust zu ermitteln.

Die ökonomisch-strategische Dimension wirkt wie ein Filter über technischen und organisatorischen Handlungsoptionen. Ein schwach belegter oder nur qualitativ beschriebener Business Case (ECO1) und asymmetrische Kosten-Nutzen-Profile (ECO2) senken die Bereitschaft, in Governance-Strukturen, Standardisierung und Integration zu investieren – insbesondere bei Akteuren, die hohe Aufwände tragen, deren Nutzen sich aber vor allem auf Seiten der Partner oder im Gesamtverbund realisiert. Ausbleibende kritische Masse und schwach ausgeprägte Netzwerkeffekte (ECO3) verhindern, dass gemeinsame Datenpools oder Plattformen ihre Potenziale entfalten; Souveränitätsbedenken und regulatorische Anforderungen (ECO4) verstärken die Zurückhaltung gegenüber geteilten Infrastrukturen zusätzlich.

Abb. 3-1 fasst die vier Problemfelder als sozio-technisches Gefüge zusammen und verortet sie entlang der Ebenen Datenqualität (DQ), Organisation & Governance (GOV), Technik & Semantik (TECH) sowie Ökonomie & Regulierung (ECO).

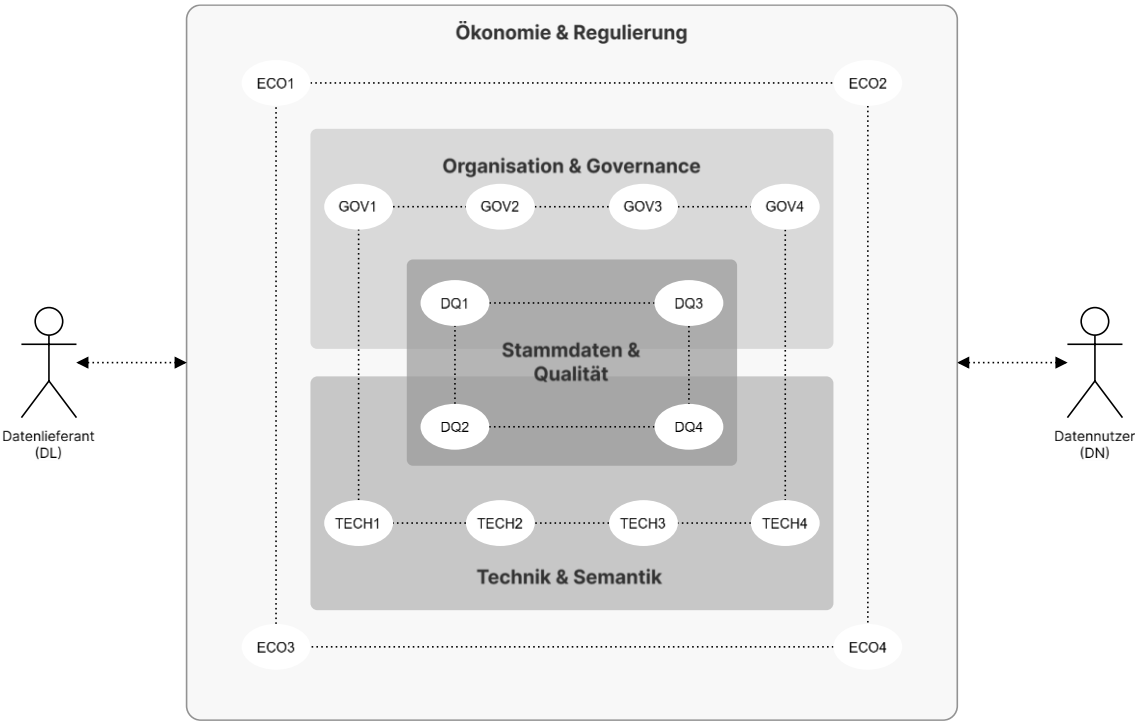


Abb. 3-1: Problemfelder überbetrieblicher Produktstammdatenqualität

Die Wechselwirkungen zwischen den Problemfeldern erzeugen Verstärkungszyklen: In einem negativen Zyklus führen schwache Governance (GOV), technische Fragmentierung (TECH) und fehlende Investitionsbereitschaft (ECO) zu anhaltend schlechter Datenqualität (DQ); diese schlechte Qualität untergräbt Vertrauen und Business Case und schwächt damit erneut Governance- und Investitionsbemühungen. Umgekehrt ist ein positiver Zyklus möglich: Klarere Rollen und Regeln, harmonisierte Schnittstellen und Standards sowie ein besser belegter Wertbeitrag von Datenqualität können Datenqualität, Vertrauen und Kooperationsbereitschaft schrittweise verbessern und dadurch weitere Investitionen in Governance und Infrastruktur stützen.

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 2 diskutierten Koordinations-, Governance- und Architekturtheorien verdichtet die Querschnittsanalyse den Forschungsstand zu einem Befund: Überbetriebliche Produktstammdatenqualität lässt sich nicht nachhaltig verbessern, solange technische, organisatorische und ökonomische Mechanismen getrennt behandelt werden. Die Literatur behandelt zwar wesentliche Teilaspekte – etwa Standards und Plattformarchitekturen, Data-Governance-Frameworks oder ROI-Analysen –, verbindet diese aber nur selten zu einem übergreifenden Verständnis der koordinierten Sicherung und Überwachung von Produktstammdatenqualität über Organisationsgrenzen hinweg.

Die Querschnittsbetrachtung bereitet damit den Übergang zu Abschnitt 3.1.3 vor. Hinter den beschriebenen DQ-, GOV-, TECH- und ECO-Problemen steht eine querliegende Governance-Lücke: Es fehlt ein integriertes, überbetriebliches Governance-Arrangement, das Rollen, Regeln, Prüfbezüge und Rückkopplungsmechanismen für Produktstammdatenqualität zwischen autonomen Partnern verbindlich koordiniert. Diese Strukturproblematik wird im nächsten Abschnitt herausgearbeitet.

3.1.3 Die zentrale Governance-Lücke

Die in Abschnitt 3.1.2 dargestellten Problemfelder machen deutlich, dass Datenqualitätsmängel, technische Fragmentierung und ökonomische Hemmnisse keine voneinander isolierten Probleme darstellen. Vielmehr verweisen sie auf eine querliegende Strukturproblematik, die im Folgenden als Governance-Lücke bezeichnet wird: Es fehlt ein integriertes, überbetriebliches Governance-Arrangement für Produktstammdatenqualität.

Begriff und Bedeutung der Governance-Lücke

Unter der Governance-Lücke wird im Kontext dieser Arbeit das Fehlen eines überbetrieblichen Arrangements verstanden, das Rollen, Regeln, Prüfbezüge und Rückkopplungsmechanismen für Produktstammdatenqualität zwischen rechtlich autonomen Partnern verbindlich koordiniert. Wie der in Abschnitt 2.3.4 synthetisierte Forschungsstand zeigt, sind klassische Data-Governance- und MDM-Konzepte überwiegend intraorganisational angelegt: Sie setzen klare Hierarchien, einheitliche Zielsysteme und zentrale Steuerungsmöglichkeiten innerhalb einer Organisation voraus. In Netzwerken rechtlich eigenständiger Partner mit unterschiedlichen Strategien, Machtpositionen und Systemlandschaften beantworten sie dagegen nur begrenzt, wer welche Rolle übernimmt, wie verbindliche Regeln ausgehandelt werden, wie Qualität gemessen wird und wie organisationsübergreifende Steuerung erfolgen kann. Weder L1 noch der in Abschnitt 2.3.4 verdichtete Forschungsstand identifizieren einen Ansatz, der diese Elemente für Produktstammdatenqualität in einem konsistenten, föderierten Rahmen zusammenführt.

Die Governance-Lücke zeigt sich in drei charakteristischen Erscheinungsformen, die im Folgenden als Manifestationen bezeichnet werden. Sie betreffen die Dimensionen Regelklarheit & Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit sowie Reporting & Governance.

- **Manifestation 1 – Regelklarheit und Verbindlichkeit**: Die erste Manifestation betrifft die Regelklarheit und Verbindlichkeit zwischen autonomen Partnern. Vereinbarungen über Muss- und Soll-Attribute, Wertebereiche, Toleranzen und Verantwortlichkeiten liegen häufig als Excel-Listen, PDFs, E-Mails oder Portalbeschreibungen vor – implizit, heterogen und nur eingeschränkt versionierbar (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013). Ein typisches Muster besteht darin, dass ein Händler Attributkataloge und Prüfanforderungen an mehrere Lieferanten verteilt, diese die Angaben jedoch unterschiedlich interpretieren, parallel ergänzen oder in eigenen Versionen fortschreiben. Formale, organisationsübergreifend anschlussfähige Vereinbarungen, die solche Regeln konsistent fixieren und nachvollziehbar fortschreiben, sind in der Literatur bislang nur begrenzt ausgearbeitet (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023; Jussen et al. 2024). Geltungsbereich, Pflichten und Eskalationsmechanismen bleiben entsprechend oft unscharf; Abweichungen werden bilateral und fallweise verhandelt.
- **Manifestation 2 – Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit**: Die zweite Manifestation betrifft Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit. Prüfprozesse, Validierungsregeln und Indikatoren werden in der Praxis zumeist lokal definiert: Datenlieferant, Datenpool und Datennutzer verwenden jeweils eigene Regelwerke, Toleranzen und Aggregationslogiken (Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016; Schäffer and Leyh 2017). So kann derselbe Artikel beim Lieferanten als fehlerfrei gelten, während eine Plattform ihn wegen abweichender Gewichtstoleranzen oder einer anderen Pflichtfeldlogik beanstandet und der Händler ihn wiederum als kritisch einstuft. Unterschiedliche Prüfergebnisse beruhen dann nicht zwingend auf unterschiedlichen Daten, sondern auf nicht harmonisierten Regelwerken. Der Bedarf an

konsistenten, organisationsübergreifend anschlussfähigen Prüf- und Messlogiken, die vereinbarte Qualitätsniveaus von der Quelle bis zur Nutzung nachvollziehbar erfassen, ist in der Literatur deutlich erkennbar, praktisch aber nur punktuell eingelöst (Hasan and Legner 2022; Mohammed et al. 2024).

- **Manifestation 3 – Reporting und Governance**: Die dritte Manifestation betrifft Reporting und Governance im Netzwerk. Adressatengerechte Datenqualitätskennzahlen auf Netzwerkebene fehlen weitgehend; Berichte fokussieren überwiegend auf einzelne Organisationen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Beckmann et al. 2018; Jussen et al. 2024). Qualitätsabweichungen werden primär dort sichtbar, wo sie operativ aufschlagen – etwa in Form von Auftragsstopps, Korrekturbuchungen oder Reklamationen –, ohne systematisch an Datenlieferanten zurückgespielt und in übergreifende Governance-Prozesse eingebettet zu werden. Typisch sind Konstellationen, in denen ein Händler intern eine Datenqualitätsquote von 85 % ausweist, ein Datenpool für denselben Lieferanten 95 % meldet und der Lieferant selbst von nahezu 100 % ausgeht – jeweils auf Basis unterschiedlicher Regelwerke und Aggregationslogiken. Standardisierte Feedback- und Eskalationsmechanismen, die Abweichungen bidirektional, adressatengerecht und mit klaren Verantwortlichkeiten kommunizieren, sind bislang kaum institutionalisiert (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Leyh 2017). Datenqualitätsmanagement bleibt damit überwiegend lokal-operativ; eine überbetriebliche Steuerung über Kennzahlen, Berichte und Anreizmechanismen erfolgt nur punktuell.

Bezug zu bestehenden Ansätzen

Die Governance-Lücke präzisiert damit die in Kapitel 2 identifizierte Forschungslücke. Weder klassische MDM-Hubs noch Datenpools, Plattformen oder Data-Space-Initiativen kombinieren einen überbetrieblichen, föderierten Geltungsbereich mit einer konsistenten organisationsübergreifenden Steuerung von Produktstammdatenqualität. MDM-Topologien mit starker DQM-Integration bleiben strukturell überwiegend intraorganisational, während Ansätze mit föderiertem Geltungsbereich DQM-Prinzipien nur fragmentarisch verankern (Legner and Schemm 2008; Otto and Hüner 2009; Haug et al. 2013; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023). Datenpools verbessern zwar die technische Interoperabilität, adressieren Rollen, Eskalationswege, Sanktionsmechanismen und gemeinsame Nutzenlogiken jedoch nur begrenzt (Le Dû and de Corbière 2011; Schäffer et al. 2018b). Standards wiederum liefern Vokabulare und Datenstrukturen, regeln aber weder die Aushandlung organisationsübergreifender Qualitätsvereinbarungen noch deren institutionelle Durchsetzung im Netzwerk.

Bezug zu RQ1–RQ3

Die zentrale Governance-Lücke ist eng mit den drei Forschungsfragen dieser Arbeit verknüpft (vgl. Abschn. 1.2). RQ1 knüpft an Manifestation 1 an und richtet den Blick auf die organisationsübergreifende Vereinbarung von Qualitätsanforderungen, Rollen und Verantwortlichkeiten. RQ2 greift Manifestation 2 auf und fokussiert organisationsübergreifend anschlussfähige Prüfprozesse und Indikatorlogiken. RQ3 bezieht sich auf Manifestation 3 und adressiert Berichts-, Rückmelde- und Eskalationsmechanismen im Netzwerk. Die Forschungsfragen antworten damit auf unterschiedliche Facetten derselben Strukturproblematik.

Zusammenfassend markiert die Governance-Lücke den strukturellen Kern der forschungsbasierten Problemanalyse. Sie erklärt, warum die in Abschnitt 3.1.2 beschriebenen

Problemfelder trotz vielfältiger Einzelmaßnahmen fortbestehen, und präzisiert den Problemraum, an den die weiteren Kapitel anschließen.

3.1.4 Handlungsfelder und Zwischenfazit

Die Analyse der Forschungsperspektive in Abschnitt 3.1 verdichtet die in L1 identifizierten Problemfelder DQ, GOV, TECH und ECO zu einer eng verflochtenen Problemlandschaft, in deren Zentrum eine querliegende Governance-Lücke steht (vgl. Legner and Schemm 2008; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Jussen et al. 2024). Aus dieser Problemlage lassen sich drei Handlungsfelder ableiten, die den weiteren Problemraum strukturieren und mit den Forschungsfragen RQ1–RQ3 verknüpft sind.

- **Handlungsfeld 1 – Regelklarheit und Verbindlichkeit**: Das erste Handlungsfeld betrifft die in GOV1/GOV2 sowie DQ1–DQ3 sichtbar gewordene Problematik impliziter, heterogener und nur eingeschränkt fortschreibbarer Vereinbarungen über Dateninhalte und Qualitätsanforderungen (Caby-Guillet et al. 2007; de Corbière and Rowe 2013). Im Mittelpunkt steht der Bedarf an expliziten, versionierbaren und organisationsübergreifend nachvollziehbaren Vereinbarungen, in denen Attribute, Wertebereiche, Toleranzen, Rollen, Pflichten und Eskalationsbezüge verbindlich beschrieben werden (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019). Das Handlungsfeld betrifft damit die Klärung, wie Regelbindung und Verbindlichkeit zwischen autonomen Partnern hergestellt werden können.
- **Handlungsfeld 2 – Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit**: Das zweite Handlungsfeld reagiert auf die in TECH1–TECH3, DQ1–DQ4 und Manifestation 2 beschriebenen Defizite lokaler, nicht harmonisierter Prüfpraktiken (Dalmolen et al. 2015; Hasan and Legner 2022). Es verweist auf den Bedarf, Prüfprozesse, Regelwerke und Indikatorlogiken organisationsübergreifend so aufeinander zu beziehen, dass vereinbarte Qualitätsniveaus attributgenau, nachvollziehbar und reproduzierbar beurteilt werden können. Im Kern geht es darum, Abweichungen zu reduzieren, die nicht aus den Daten selbst, sondern aus divergierenden Regelwerken und Bewertungslogiken entstehen.
- **Handlungsfeld 3 – Reporting und Governance**: Das dritte Handlungsfeld betrifft den Aufbau adressatengerechter Berichts-, Rückmelde- und Steuerungsmechanismen im Netzwerk. Es antwortet auf Manifestation 3 der Governance-Lücke und auf die Befunde, dass Datenqualitätsberichte meist auf Einzelorganisationen fokussieren, während gemeinsame Sichtweisen, Rückkopplungsmechanismen und Eskalationslogiken auf Netzwerkebene fehlen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Beckmann et al. 2018; Jussen et al. 2024). Im Zentrum steht damit die Frage, wie Qualitätsabweichungen für unterschiedliche Akteure transparent gemacht und in organisationsübergreifende Steuerungs- und Verantwortungszusammenhänge eingebettet werden können (Otto and Österle 2016; Curry et al. 2022).

Abschnitt 3.1 lässt sich damit in drei Punkten zusammenfassen:

1. Die Forschung beschreibt eine stabile Problemlandschaft mit vier eng verknüpften Problemfeldern (DQ, GOV, TECH, ECO; Legner and Schemm 2008; Huber 2014; Dalmolen et al. 2015).
2. Quer dazu tritt eine Governance-Lücke zutage, die erklärt, warum diese Probleme trotz punktueller Maßnahmen fortbestehen (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019).
3. Aus Problemlandschaft und Governance-Lücke lassen sich drei Handlungsfelder ableiten, die den weiteren Problemraum strukturieren und mit RQ1–RQ3 verknüpft sind.

Für die weitere Arbeit bilden diese Handlungsfelder den analytischen Rahmen: Sie strukturieren die Praxisanalyse in Abschnitt 3.2, stützen die konsolidierende Verdichtung in Abschnitt 3.3 und markieren die Problemachsen, an denen die spätere Anforderungsableitung ansetzt. Abschnitt 3.2 prüft im nächsten Schritt, wie die in Abschnitt 3.1 herausgearbeiteten Problemfelder und Handlungsfelder in der Praxis konkret sichtbar werden und welche zusätzlichen Spannungen dabei hervortreten.

3.2 Problemstellungen aus der Praxis

Abschnitt 3.2 rekonstruiert die Praxisperspektive auf überbetriebliche Produktstammdatenqualität und ergänzt damit die literaturbasierte Problemsicht aus Abschnitt 3.1 um empirische Befunde aus Experteninterviews, Fokusgruppeninterview A und Trendstudien. Im Mittelpunkt steht nicht die Darstellung einzelner Fälle, sondern die Verdichtung wiederkehrender Muster, typischer Reibungspunkte und ihrer Folgen entlang realer Austauschpraktiken. Auf diese Weise wird die in Abschnitt 3.1 herausgearbeitete Problemlandschaft (DQ, GOV, TECH, ECO) aus der Unternehmenspraxis bestätigt, präzisiert und um zusätzliche Spannungen ergänzt.

Die Praxisanalyse ist nicht primär entlang der vier Problemfelder gegliedert, sondern entlang einer operativen Prozesskette des überbetrieblichen Produktstammdatenaustauschs. Diese Gliederungsentscheidung ist durch das Material motiviert: In den Interviews werden Defizite typischerweise entlang des Ablaufs beschrieben, etwa bei der Anforderung, Bereitstellung, Prüfung oder Nutzung von Daten. Abschnitt 3.2 verbindet daher zwei Sichten: Die Prozesskette bildet die Längsachse der Darstellung, die Dimensionen Datenqualität (DQ), Organisation & Governance (GOV), Technik & Semantik (TECH) sowie Ökonomie & Regulierung (ECO) bilden die Querachse. Dadurch wird sichtbar, an welchen Prozessstellen welche Problemtypen dominieren und wie sich Defizite über Prozessgrenzen hinweg verstärken.

Abschnitt 3.2 beginnt mit Datengrundlage, Auswertungslogik und der Herleitung der Prozesskette als Ordnungsprinzip (vgl. Abschn. 3.2.1). Anschließend werden die Praxisprobleme entlang der Prozessschritte Datenerhebung & Datenbereitstellung (vgl. Abschn. 3.2.2), Datenaufbereitung & Prüfung (vgl. Abschn. 3.2.3) sowie Datennutzung & Rückkopplung (vgl. Abschn. 3.2.4) dargestellt. Abschnitt 3.2.5 bündelt prozessübergreifende Praxisprobleme; Abschnitt 3.2.6 verdichtet die zentralen Muster und leitet praxisbasierte Implikationen ab. Abschnitt 3.2 liefert damit die praxisbasierte Problemsicht, die in Abschnitt 3.3 mit der literaturbasierten Perspektive zusammengeführt wird und den empirischen Bezugsrahmen für die spätere Anforderungsableitung bildet.

3.2.1 Zielsetzung und Methode

Erkenntnisziel und Rolle im Forschungsdesign

Die Praxisstudien in Abschnitt 3.2 dienen der empirisch fundierten Problemidentifikation im Sinne des Relevance Cycle (Hevner 2007; Rosemann and Vessey 2008). Sie spiegeln die in Abschnitt 3.1 literaturbasiert verdichtete Problemlandschaft an realen Austauschpraktiken, konkretisieren typische Ausprägungen und machen zusätzliche Spannungen sichtbar. Im Fokus steht der Ist-Zustand überbetrieblicher Produktstammdatenprozesse zwischen Datenlieferanten und Datennutzern einschließlich der organisatorischen, technischen und ökonomischen Rahmenbedingungen, unter denen Datenqualität entsteht oder verloren geht. Damit wird die in

Kapitel 1 formulierte Problemstellung empirisch unterlegt und zugleich der Bezugsrahmen für die spätere Anforderungsableitung vorbereitet.

Datengrundlage und Erhebungsbausteine

Die praxisbasierte Problemanalyse stützt sich auf ein triangulatives Studiendesign, das qualitative Experteninterviews, ein Fokusgruppenformat und ergänzende Trendstudien kombiniert. Die zentrale Datenbasis für Abschnitt 3.2 bilden die ersten beiden Experteninterviewrunden:

- **Experteninterviewrunde 1 (IR1) zur Problemidentifikation**: durchgeführt als 33 Interviews mit 34 Fachexperten aus 33 Unternehmen. Inhaltlich adressieren sie insbesondere typische Fehlerbilder, Ursachen, organisatorische und technische Rahmenbedingungen sowie die Auswirkungen mangelhafter Produktstammdatenqualität in überbetrieblichen Austauschbeziehungen (vgl. Anhang B.3.2).
- **Experteninterviewrunde 2 (IR2) zur Zielsetzung und Anforderungsanalyse**: durchgeführt als 18 Interviews mit 47 Fachexperten aus 16 Unternehmen. IR2 vertieft die Problemlage, enthält zugleich aber anforderungsnahe Passagen zu Lösungsansätzen und Nutzungszielen (vgl. Anhang B.3.3). Für Abschnitt 3.2 werden aus IR2 ausschließlich jene Befunde herangezogen, die Defizite, Reibungen und strukturelle Ursachen des Ist-Zustands betreffen; anforderungsbezogene Zuspitzungen bleiben Kapitel 4 vorbehalten.

Ergänzend wurde das **Fokusgruppeninterview A** durchgeführt. Es diente der gemeinsamen Validierung, Präzisierung und Priorisierung zentraler Problemwahrnehmungen und machte insbesondere Unterschiede zwischen Rollen und Akteursgruppen sichtbar (vgl. Anhang B.4.2).

Die **Trendstudien** ergänzen die qualitativ-rekonstruktiven Befunde um standardisierte, longitudinal vergleichbare Indikatoren. Sie dienen nicht der statistischen Repräsentativität im engeren Sinne, sondern als zusätzliche Evidenzquelle, um Relevanzzuschreibungen, Wahrnehmungstrends und Schwerpunktverschiebungen über mehrere Erhebungszeitpunkte hinweg sichtbar zu machen (vgl. Anhang B.5).

Die vollständige Dokumentation zu Zielsetzung und Kontext, Stichprobe und Durchführung, Leitfäden und Themenblöcken, Rollenverteilungen, Interviewformen und -dauern sowie ergänzenden Auswertungsübersichten ist in Anhang B „Experten- und Fokusgruppeninterviews“ hinterlegt. Auf eine ausführliche Wiederholung im Haupttext wird verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

Auswertungslogik

Die Auswertung folgt einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) mit kombinierter deduktiv-induktiver Kategorienbildung. Deduktiv wird ein Kategoriensystem verwendet, das an die in Abschnitt 3.1 etablierten Dimensionen DQ, GOV, TECH und ECO anschließt und so die Rückbindung an die dort entwickelte Problemlogik sichert. Induktiv werden innerhalb dieser Dimensionen Subkategorien aus dem Material heraus entwickelt, um praxisnahe Ausprägungen und zusätzliche Facetten – etwa spezifische Medienbrüche, Rollenunklarheiten, Muster von Prüfschleifen oder Anreizkonflikte – abzubilden.

Zur systematischen Verdichtung werden die Kategorien in einer Matrix strukturiert. Dadurch lassen sich erstens wiederkehrende Problemkerne über Interviewfälle hinweg vergleichen und zweitens Praxisprobleme entlang der Prozessschritte verorten. Wo Inhalte mehreren Kategorien zugeordnet werden können, wird für die Zwecke der vergleichenden Musteranalyse eine

dominante Zuordnung vorgenommen; Mehrfachbezüge werden im Text an geeigneten Stellen kenntlich gemacht. Ergänzend werden einfache quantitative Auswertungen – etwa Häufigkeiten, Priorisierungen aus der Fokusgruppe oder Trendstudienindikatoren – dort eingesetzt, wo sie die Transparenz erhöhen, ohne den qualitativen Charakter der Analyse zu verändern.

Für die Gütesicherung werden mehrere Maßnahmen kombiniert: dokumentierte Leitfäden und Interviewprotokolle, eine nachvollziehbare Auswertungskette (Audit Trail), Peer-Debriefing- und Intercoder-Elemente sowie Triangulation über Datenquellen (IR1, Fokusgruppeninterview A, IR2, Trendstudien). Grenzen ergeben sich – typisch für praxisnahe Forschung – aus der Heterogenität der Kontexte, der teilweise hohen Sensitivität einzelner Inhalte sowie daraus, dass nicht alle Unternehmen ihre Datenqualitätspraktiken in gleicher Detailtiefe offenlegen. Die Vorgehensweise ist daher auf die Identifikation robuster Muster und wiederkehrender Problemkerne ausgerichtet, nicht auf statistisch repräsentative Verteilungen.

Begriff und Notation „Praxisproblem“

Für die Darstellung in Abschnitt 3.2 werden wiederkehrende, in mehreren Quellen belegte Defizite als Praxisprobleme bezeichnet.

> **Definition 3-1:** Ein **Praxisproblem (PP)** bezeichnet eine verdichtete, in mehreren Quellen beobachtbare Ausprägung eines wiederkehrenden Missstands im überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten. Anders als eine Einzelfallbeobachtung beschreibt es ein Muster mit erkennbaren Ursachenbündeln und prozessualen Folgen (eigene Definition).

Zur besseren Referenzierung werden diese Praxisprobleme nummeriert (PP1–PP17) und in den folgenden Unterabschnitten jeweils mit einer kurzen, sprechenden Bezeichnung eingeführt. Die Nummerierung dient als roter Faden durch Abschnitt 3.2 und erleichtert die spätere Rückbindung an übergreifende Praxisprobleme, Handlungsfelder und konsolidierte Problemkerne.

Herleitung der operativen Prozesskette als Gliederungslogik

Die Auswertung von IR1, IR2 und Fokusgruppeninterview A zeigt, dass Praktiker den überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten überwiegend entlang konkreter Arbeitsschritte rekonstruieren. Um diese prozessuale Praxislogik im Haupttext konsistent abzubilden und zugleich die theoretischen Problemfelder aus Abschnitt 3.1 (DQ, GOV, TECH, ECO) anschlussfähig zu halten, verwendet Abschnitt 3.2 eine operative Prozesskette als strukturierendes Ordnungsprinzip.

Für die Darstellung der Praxisperspektive wird die Prozesskette in drei Makrophasen gegliedert und in sieben operative Prozessschritte konkretisiert:

Makro-Phase I: Datenerhebung und Datenbereitstellung (vgl. Abschn. 3.2.2)

Diese Makrophase umfasst die Klärung der Liefererwartung sowie die interne Bereitstellung und externe Übergabe der Produktstammdaten durch den Datenlieferanten bis zur tatsächlichen Bereitstellung im Austauschkanal.

- **Prozessschritt 1: Anbahnung und Erwartungsklärung**. Abstimmung, welche Produktstammdaten in welchem Umfang, in welcher Granularität und mit welchen

Qualitätsanforderungen bereitzustellen sind, etwa hinsichtlich Pflichtfeldern, zulässigen Wertebereichen, Einheitenlogik sowie Rollen- und Ansprechpartnerklärung.

- **Prozessschritt 2: Datenerhebung und interne Datenbereitstellung**. Erfassung, Pflege und interne Freigabe relevanter Produktstammdaten beim Datenlieferanten; dazu zählt auch die Zusammenstellung beziehungsweise der Export der benötigten Attribute aus Quellsystemen, etwa ERP oder PIM, in ein bereitstellbares Format.
- **Prozessschritt 3: Datenübermittlung beziehungsweise Bereitstellung im Austauschkanal**. Übergabe der Daten an den Datennutzer über den jeweils genutzten Austauschkanal, etwa E-Mail/Excel, Portal, EDI/CSV oder Datenpool.

Makro-Phase II: Datenaufbereitung und Prüfung (vgl. Abschn. 3.2.3)

Diese Makrophase beschreibt den Eingang beim Datennutzer sowie die formale und semantische Prüfung, Harmonisierung und Aufbereitung der Daten einschließlich Klär- und Korrekturschleifen.

- **Prozessschritt 4: Dateneingang und formale Validierung**. Technischer Eingang, Import und syntaktische Prüfung beim Datennutzer, etwa hinsichtlich Format, Datentyp, Feldlänge und Pflichtfeldbelegung, einschließlich erster formaler Plausibilitätsprüfungen.
- **Prozessschritt 5: Semantische Validierung, Mapping und Aufbereitung**. Inhaltliche Prüfung und Harmonisierung, etwa von Einheiten, Klassifikationen und Attributsemantik, Mapping auf das Ziel-Datenmodell sowie Korrektur- und Klärschleifen.

Makro-Phase III: Datennutzung und Rückkopplung (vgl. Abschn. 3.2.4)

Diese Makrophase umfasst die Integration in Zielsysteme und die Nutzung der Produktstammdaten in operativen und analytischen Prozessen einschließlich Rückmeldungen, die neue Austauschzyklen auslösen können.

- **Prozessschritt 6: Systemintegration und Freigabe**. Überführung der aufbereiteten Produktstammdaten in die Zielsystemlandschaft des Datennutzers, etwa ERP, MDM, PIM oder Shop, einschließlich Freigabe für nachgelagerte Prozesse.
- **Prozessschritt 7: Nutzung und Rückkopplung**. Verwendung der Produktstammdaten in operativen und analytischen Prozessen sowie Rückmeldungen an den Datenlieferanten, etwa Fehlerhinweise, Nachforderungen oder Eskalationen, die den nächsten Austauschzyklus auslösen können.

Abb. 3-2 visualisiert diese operative Prozesskette des überbetrieblichen Produktstammdatenaustauschs zwischen Datenlieferant (DL) und Datennutzer (DN) und verortet die identifizierten Praxisprobleme (PP1–PP17) entlang der Prozessschritte sowie quer dazu nach den vier Dimensionen Datenqualität (DQ), Organisation & Governance (GOV), Technik & Semantik (TECH) und Ökonomie & Regulierung (ECO).

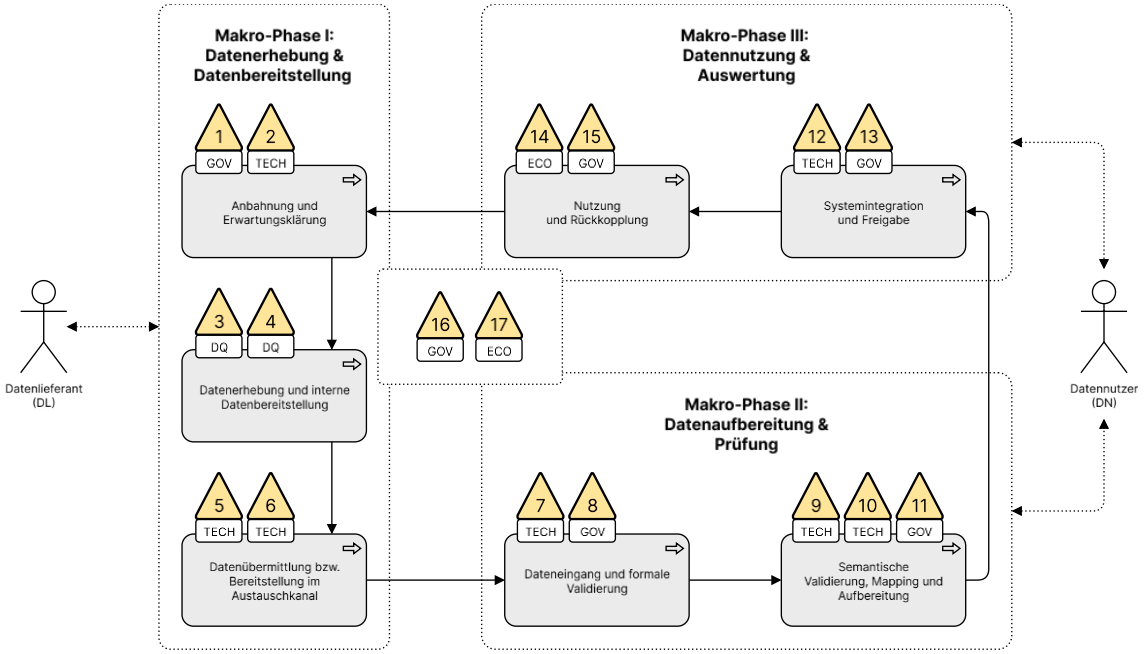


Abb. 3-2: Operative Prozesskette des überbetrieblichen Produktstammdatenaustauschs

Die Prozesskette strukturiert die nachfolgenden Unterabschnitte von Abschnitt 3.2: Abschnitt 3.2.2 fokussiert Makro-Phase I, Abschnitt 3.2.3 Makro-Phase II und Abschnitt 3.2.4 Makro-Phase III. Die Praxisprobleme (PP1–PP17) werden jeweils dort diskutiert, wo sie im Ablauf auftreten; die Querzuordnung zu DQ, GOV, TECH und ECO stellt zugleich den Anschluss an die literaturbasierte Systematik aus Abschnitt 3.1 her.

3.2.2 Praxisprobleme in der Datenerhebung und Datenbereitstellung

Die erste Makrophase der operativen Prozesskette (vgl. Abb. 3-2) umfasst die Schritte (1) Anbahnung und Erwartungsklärung, (2) Datenerhebung und interne Datenbereitstellung sowie (3) Datenübermittlung beziehungsweise Bereitstellung im Austauschkanal. In dieser Phase wird festgelegt, welche Daten in welchem Umfang, in welcher Granularität, mit welcher Semantik und mit welchen Qualitätsanforderungen bereitgestellt werden sollen, wie diese Daten beim Datenlieferanten erzeugt oder aus Quellsystemen zusammengestellt werden und über welchen Kanal die Übergabe an den Datennutzer erfolgt.

Die Empirie zeigt, dass wesentliche Qualitätsdefizite nicht erst beim Import oder Mapping entstehen, sondern bereits vor der eigentlichen Integration. Sie treten dort auf, wo Umfang, Semantik, Qualitätsanforderungen und Austauschmechanik zwischen Datenlieferant (DL) und Datennutzer (DN) abgestimmt, vorbereitet und technisch überführt werden. In der Folge werden sechs Praxisprobleme (PP1–PP6) entlang der Prozessschritte (1) bis (3) herausgearbeitet.

Die Darstellung ordnet jedes Praxisproblem in den jeweiligen Prozesskontext ein, verdichtet typische Ausprägungen, verankert diese mit Interviewbelegen, beschreibt die Folgen für DL und DN, bezieht Leitindikatoren aus den Trendstudien ein und weist das Problem den Dimensionen DQ, GOV, TECH und ECO zu.

3.2.2.1 Praxisproblem 1: Erwartungslücke

Im Prozessschritt (1) „Anbahnung und Erwartungsklärung“ zeigt sich als wiederkehrender Missstand, dass DL und DN unterschiedliche Erwartungshorizonte an Umfang, Granularität und

Semantik der Produktstammdaten zugrunde legen. Die Abweichung entsteht häufig nicht durch ein Fehlen von Daten im engeren Sinne, sondern durch die fehlende gemeinsame Operationalisierung dessen, was ein Attribut bedeutet, wie es zu befüllen ist und welche Informationsqualität für den jeweiligen Nutzungszweck erforderlich ist.

Typisch zeigt sich das Praxisproblem in folgenden Ausprägungen:

Attributtiefe: Der Datenlieferant stellt einen Minimaldatensatz bereit, während der Datennutzer marketing- und prozessfähige Detailattribute erwartet, etwa Verpackungseinheiten, Bildmaterial oder technische Merkmale.

Semantik: Identische Attributnamen werden in Partnerorganisationen unterschiedlich interpretiert, etwa „Verkaufseinheit“, „Maß“, „Gewicht“ oder „Material“, sodass Werte formal korrekt, inhaltlich aber inkompatibel sind.

Einheitenlogik: Längen, Gewichte oder Mengen werden in unterschiedlichen Einheiten geliefert oder erwartet, wodurch Umrechnungen und Fehlerketten entstehen.

Klassifikationsbezug: Attribute sind an unterschiedliche Klassifikationslogiken gebunden, wodurch dasselbe Produkt je nach Kontext andere Informationsanforderungen auslöst.

Ein Interviewpartner beschreibt den Zielkonflikt zwischen lieferantenseitigem Minimalismus und nutzerseitigem Informationsbedarf sehr plastisch:

> *„Wir haben uns da einfach an BMEcat angelehnt und ich sag mal so den kleinsten gemeinsamen Nenner, den sie dann von einem Lieferanten erwarten, ist wirklich das. Dann bekommen Sie eine Artikelnummer [...] und vielleicht noch einen VK-Preis. Das ist dann aus der Sicht der Industrie ein vollständiger Artikeldatensatz.“ (Geschäftsführer Datenportal GmbH (Nordwest), IR1-12, 2015)*

Auch in weiteren Interviews werden vergleichbare Probleme bei uneinheitlichen Einheiten- und Mengenlogiken sichtbar. Bereits geringfügige Abweichungen in der Spezifikation oder Notation führen dazu, dass Werte nicht mehr ohne Weiteres anschlussfähig sind und auf Empfängerseite manuell geprüft, interpretiert oder umgerechnet werden müssen (vgl. Leiter Medien & Daten, Soennecken eG, IR1-3, 2015; Leiter Service Center Vertrieb, Albert Berner Deutschland GmbH, IR1-20, 2015).

Die Erwartungslücke erzeugt bereits vor der eigentlichen Datenübermittlung Klärschleifen, die sich später als wiederkehrende Korrekturen fortsetzen. Praktisch führt dies zu Verzögerungen bei Listungen, Produktlaunches und Sortimentsfreigaben, zu erhöhter Fehlerwahrscheinlichkeit durch lokale Interpretationen und zu Vertrauensverlust, weil formal gelieferte Daten aus Sicht des Datennutzers dennoch nicht nutzbar sind.

Als Leitindikator zu PP1 wird der Anteil der Befragten herangezogen, die berichten, dass keine Datenqualitätsstrategie vorhanden ist (vgl. Tab. 3-1). Über alle vier Erhebungszeitpunkte liegt dieser Anteil stabil im Bereich von rund 39 % bis 47 % (2013: 39 %; 2015: 46 %; 2022: 47 %; 2025: 39 %). Für PP1 ist dies relevant, weil eine fehlende Strategie typischerweise mit unzureichender Erwartungsklärung, uneinheitlichen Qualitätszielen und fehlender Verbindlichkeit bei der Spezifikation dessen einhergeht, was überhaupt geliefert werden soll. Der Indikator macht damit sichtbar, dass Erwartungs- und Regelthemen keinen Randbefund darstellen, sondern einen über längere Zeit stabilen Strukturzustand.

PP1 ist primär der Dimension Organisation & Governance (GOV) zuzuordnen. Es weist einen starken Sekundärbezug zur Technik & Semantik (TECH) auf, weil Spezifikationen und Befüllungslogiken nicht hinreichend formalisiert vorliegen, führt unmittelbar zu Defiziten in der Datenqualität (DQ) und erzeugt mittelbar ökonomische Effekte (ECO) in Form hoher Koordinationslast und geringer Automatisierbarkeit.

3.2.2.2 Praxisproblem 2: Regeldrift

Ebenfalls in Prozessschritt (1) wird deutlich, dass Qualitätsanforderungen, Befüllungslogiken und Abnahmekriterien häufig nicht als verbindliches, strukturiertes Regelwerk vorliegen, sondern in Prosa-Dokumenten, Excel-Vorlagen, Telefonabsprachen und E-Mail-Historien verteilt sind. Dadurch entsteht Regeldrift: Anforderungen verändern sich schrittweise, werden unterschiedlich interpretiert oder sind nur implizit bekannt.

Typisch zeigt sich das Praxisproblem in folgenden Ausprägungen:

- **Nicht maschinenlesbare Spezifikation**: Qualitätsanforderungen werden als Textdokument, PDF oder Freitextanleitung übermittelt, ohne strukturierte Regelrepräsentation.
- **Implizite Befüllungslogik**: Aus Vorlagen ist häufig nicht eindeutig ableitbar, welche Werte zulässig sind, welche Beziehungen gelten – etwa zwischen Einheit und Wert – und welche Prüfregeln der DN später anlegt.
- **Informelle Änderungskanäle**: Anforderungen verändern sich über laufende Kommunikation per Telefon oder E-Mail, ohne versionierte, nachvollziehbare Regelpflege.
- **Abnahme ohne eindeutige Kriterien**: Abnahme erfolgt situativ, etwa wenn ein bestimmter Anwendungsfall gerade abgedeckt ist, nicht auf Basis reproduzierbarer Kriterien.

Ein Interviewpartner beschreibt, dass Anforderungen häufig in technischen Abhandlungen übermittelt werden – also erläuternd, aber nicht regelhaft operationalisiert:

> *„Wir bekommen von den Partnern eine technische Abhandlung, also eine granulare Feldbeschreibung mit Beispielen – im Grunde ein Handbuch, in dem die Anforderungen in Prosa aufgedröselt sind." (Geschäftsführer, Datenportal GmbH (Nordwest), IR1-12, 2015)*

Ein weiterer Experte bringt dieselbe Problemlage mit Blick auf die fehlende Maschinenlesbarkeit auf den Punkt:

> *„Was für die einen die Verkaufseinheit ist, bleibt oft interpretationsbedürftig – und in PDF ist das eben nicht maschinenlesbar." (IT Manager, Lab Logistics Group GmbH, IR1-14, 2016)*

Regeldrift führt zu inkonsistenter Befüllung beim DL, steigender Prüf- und Klärlast beim DN, weil Regeln zunächst rekonstruiert werden müssen, sowie zu erhöhtem Eskalationspotenzial, wenn unterschiedliche Interpretationen als Fehler behandelt werden. Operativ verstärkt dies den Feuerwehrmodus, weil Qualität nicht systematisch hergestellt, sondern fallweise stabilisiert wird.

Der Leitindikator zu PP2 misst den Anteil der Organisationen, die Excel oder Access als Werkzeug zur Validierung beziehungsweise Qualitätssicherung von Stammdaten einsetzen (vgl. Tab. 3-1). Die Werte sinken von 66 % (2013) und 53 % (2015) über 42 % (2022) auf 8 % (2025). Für PP2 ist dieser Indikator in zweifacher Hinsicht aufschlussreich: Erstens zeigt er, wie stark

lokale Hilfslösungen lange Zeit als Kompensation fehlender Standardisierung genutzt wurden. Zweitens deutet der Rückgang zwar auf eine stärkere Systemunterstützung hin, beseitigt aber die Grundproblematik nicht automatisch. Die fehlende Verbindlichkeit von Regeln kann sich weiterhin in anderen lokalen Workarounds und im überbetrieblichen Zusammenspiel fortsetzen.

PP2 ist primär der Dimension Technik & Semantik (TECH) zuzuordnen. Es hat einen starken Sekundärbezug zu Organisation & Governance (GOV), weil semantische Festlegungen nicht verbindlich gesteuert werden, wirkt sich unmittelbar auf die Datenqualität (DQ) aus und führt mittelbar zu ökonomischen Effekten (ECO) in Form wiederkehrender Abstimmungs- und Umsetzungsaufwände.

3.2.2.3 Praxisproblem 3: Quellsystem-Silos

Im Prozessschritt (2) „Datenerhebung und interne Datenbereitstellung“ wird sichtbar, dass Produktattribute häufig über mehrere Quellsysteme verteilt sind, etwa ERP, PIM, CAD, Excel-Schattenlisten oder Lieferantendatenbanken. Die Konsolidierung zu einem lieferfähigen Datensatz ist damit nicht nur technisch, sondern auch organisatorisch anspruchsvoll: Verantwortlichkeiten sind fragmentiert, Pflege findet selektiv statt und Daten werden entlang lokaler Systemlogiken geführt.

Typisch zeigt sich das Praxisproblem in folgenden Ausprägungen:

- **Systemverteilung**: Relevante Attribute liegen in mehreren Systemen und müssen manuell zusammengetragen oder exportiert werden.
- **Verantwortungsfragmentierung**: Es ist unklar, wer interne Dateneigner für bestimmte Attributgruppen sind, etwa Technik, Marketing oder Logistik.
- **Pflegeasymmetrien**: Bestimmte Daten werden nur gepflegt, wenn sie intern benötigt werden; überbetriebliche Anforderungen werden nachrangig behandelt.
- **Lieferfähigkeit als Einzelfall**: Datenbereitstellung wird zur individuellen Projektarbeit, statt als standardisierter Prozess zu verlaufen.

Ein Interviewpartner beschreibt die strukturelle Fragmentierung der internen Datenhaltung sehr deutlich:

> *„Wir haben ein Produktdatenmanagement. Gleichzeitig haben wir aber auch ein Warenwirtschaftssystem. Wir haben noch eine Webseite. Der Abgleich zwischen den drei Systemen ist aber manuell. Es gibt keine automatische Synchronisation zwischen den Systemen.“ (Leiter IT / Lead Software Architect, BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH, IR1-9, 2015)*

Ein weiterer Experte verweist darauf, dass sich diese Fragmentierung nicht nur in Systembrüchen, sondern auch in organisatorisch verteilter Pflege niederschlägt:

> *„[…] es sind international aufgebaute Parallelgesellschaften, das heißt, wir haben Stammdatenmitarbeiter in Miami, in Sydney, in Singapur und in Hamburg, die an den gleichen Feldern arbeiten.“ (Director Purchase Operations, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR1-32, 2016)*

Ein Experte aus IR2 illustriert die strukturelle Systemperspektive mit einer prägnanten Metapher:

> *„Es gab mal einen Berater, der den Satz geprägt hat, Sie verwenden Ihr SAP System wie eine goldene Schreibmaschine. [...] Wir haben aber an diesen Strukturen nicht gerüttelt, sondern wir haben immer rechts und links irgendwo nette Geschichten dran geflanscht [...].“ (Leiter Einkauf, Bischof + Klein Holding SE & Co. KG, IR2-18, 2017)*

Quellsystem-Silos führen zu unvollständigen oder inkonsistenten Lieferungen, weil Attribute aus Teilquellen fehlen oder widersprüchlich sind, zu hohem Aufwand bei Zusammenstellung und Export einschließlich interner Medienbrüche sowie zu verspäteter Bereitstellung, weil Daten zunächst intern konsolidiert und abgestimmt werden müssen.

Als Leitindikator zu PP3 wird der Anteil der Nennungen für inkonsistente Datenquellen herangezogen (vgl. Tab. 3-1). Der Wert steigt von 21 % (2013) auf 35 % (2015) und erreicht 2022 sowie 2025 jeweils 53 %. Für PP3 ist dies besonders aussagekräftig, weil inkonsistente Quellen auf ein fehlendes oder instabiles Single Source of Truth hindeuten. Wenn bereits beim Datenlieferanten mehrere konkurrierende Datenstände existieren, werden im Austausch nicht einfach Daten, sondern unterschiedliche Interpretationen und Teilstände übertragen.

3.2.2.4 Praxisproblem 4: Vorabprüfung

Ebenfalls in Prozessschritt (2) zeigt sich, dass Qualitätssicherung vor der externen Bereitstellung häufig selektiv, manuell und personenabhängig erfolgt. Zwar existieren in vielen Organisationen Prüfaktivitäten, jedoch variieren Prüfintensität, Prüfkriterien und Tool-Unterstützung erheblich. Datenqualität wird dadurch nicht als reproduzierbarer Zustand hergestellt, sondern als situative Einschätzung freigegeben.

Typisch zeigt sich das Praxisproblem in folgenden Ausprägungen:

- **Selektive Prüfungen**: Nicht alle Attribute oder Artikel werden vollständig geprüft; häufig dominieren Stichproben oder risikobasierte Prüfungen.
- **Manuelle Plausibilitätslogik**: Prüfungen erfolgen visuell oder erfahrungsbasiert, nicht regelbasiert und automatisiert.
- **Ersatz durch Excel**: Excel wird faktisch als Validierungswerkzeug genutzt, ohne dass Prüfregeln systemisch dokumentiert und wiederverwendbar vorliegen.
- **Freigabe als Personenentscheidung**: Freigabe hängt von Rollen, Erfahrung und Arbeitslast ab, nicht von messbaren Qualitätskriterien.

Ein Interviewpartner beschreibt, wie Vorabprüfungen in der Praxis in mehrere kaufmännische und fachliche Kontrollen zerfallen und damit stark prozess- und rollenabhängig werden:

> *„Die kaufmännische Prüfung macht der Einkauf, die technische der Produktmanager – und die Nachprüfung, ob alles zusammenpasst, ebenfalls.“ (Prozessverantwortlicher Stammdaten, Otto Kind GmbH & Co. KG, IR1-8, 2015)*

Ein Experte aus IR2 zeigt zudem, dass selbst bei vorhandenen Prüfaktivitäten häufig nur minimale formale Kontrolle erfolgt:

> *„Wir prüfen, ob das Pflichtfeld ausgefüllt ist. Ob der Wert inhaltlich korrekt ist, prüfen wir so nicht.“ (Head of Master Data Management, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR2-3, 2016)*

Unzureichend geprüfte Daten führen downstream beim DN zu erhöhtem Korrektur- und Abstimmungsaufwand, zu verzögerten Produktfreigaben, weil Fehler spät entdeckt werden, sowie zu steigenden Fehlerfolgekosten, weil Mängel nicht an ihrer Entstehungsstelle, sondern erst in nachgelagerten Prozessen sichtbar werden, etwa im Shop, in der Logistik oder in der Abrechnung.

Der Leitindikator zu PP4 erfasst, in welchem Umfang Datenqualität manuell bestimmt wird, etwa durch manuelle Prüfungen statt automatisierter Regeln und Checks (vgl. Tab. 3-1). Zwar sinkt der Anteil von 82 % (2013) auf 74 % (2015), bleibt aber auch in den neueren Erhebungen mit 59 % (2022) beziehungsweise 60 % (2025) hoch. Für PP4 bedeutet das: Selbst wenn Daten bereitgestellt werden, erfolgt Qualitätssicherung häufig personen- und erfahrungsbasiert, nicht regel- und systembasiert. Der Indikator macht damit sichtbar, warum Verbindlichkeit und reproduzierbare Prüfbarkeit im Austausch so selten erreicht werden.

PP4 ist primär der Dimension Datenqualität (DQ) zuzuordnen. Es weist einen starken Sekundärbezug zu Technik & Semantik (TECH) auf, weil Datenmodelle, Einheitenlogiken oder Systemrestriktionen korrekte Pflege erschweren, erzeugt unmittelbar Governance-Konflikte (GOV) durch Klärungs- und Freigabeentscheidungen bei unklarer Ursache und führt mittelbar zu ökonomischen beziehungsweise regulatorischen Risiken (ECO), wenn fehlerhafte Stammdaten operative oder compliance-relevante Prozesse beeinträchtigen.

3.2.2.5 Praxisproblem 5: Medienbrüche

Im Prozessschritt (3) „Datenübermittlung beziehungsweise Bereitstellung im Austauschkanal“ tritt eine persistente Heterogenität der Austauschmechanik zutage. Daten werden per E-Mail, über Excel-Anhänge, CSV-Exporte, Portale oder proprietäre Schnittstellen bereitgestellt – häufig mit individuellen Vorlagen, abweichenden Felddefinitionen und wechselnder Versionierung. Die Folge ist ein wiederholtes Hin- und Herschicken von Dateien und Zwischenständen, das systematische Qualitätssicherung erschwert.

Typisch zeigt sich das Praxisproblem in folgenden Ausprägungen:

- **Kanalvielfalt**: Unterschiedliche Partner verlangen unterschiedliche Kanäle, etwa E-Mail/Excel, Portal oder CSV, wodurch Standardisierung unterlaufen wird.
- **Vorlagenheterogenität**: Templates unterscheiden sich in Attributnamen, Pflichtfeldern und Struktur, selbst wenn ähnliche Produkte geliefert werden.
- **Versionierungsbrüche**: Mehrere Datenstände und unklare gültige Versionen entstehen durch parallelen Versand und manuelle Konsolidierung.
- **Strukturverlust**: Informationen werden in Anhängen oder Freitext transportiert und verlieren dabei ihre Anschlussfähigkeit an strukturierte Datenmodelle.

Mehrere Interviews zeigen, dass Informationen bei individuelleren Strukturen häufig nicht mehr als anschlussfähige Strukturdaten bereitgestellt werden, sondern in Freitexten, Anhängen oder plattformgebundenen Textfeldern weitergegeben werden. Dadurch geht ein Teil der inhaltlichen Struktur im Austausch verloren; relevante Merkmale müssen auf Empfängerseite erst wieder aus Texten, Dokumenten oder manuell ergänzten Dateien herausgelöst und in eine verarbeitbare Form überführt werden (vgl. Materialwirtschaft / Leiter QM, Stahlgruber GmbH, IR1-16, 2015; IT-Manager, Lab Logistics Group GmbH, IR2-14, 2016).

Ein Experte beschreibt den damit verbundenen Strukturverlust sehr plastisch:

> *„Prosa wird geliefert statt strukturierter Text. [...] Ich muss mir aus dem langen Marketing Text herausholen. Was sind denn die wirklichen Artikelmerkmale? [...] Oder sie sagen geht doch bitte auf unsere E-Commerce-Plattform, kopiert euch dort die Texte raus.“ (IT-Manager, Lab Logistics Group GmbH, IR2-14, 2016)*

Ein weiterer Experte verweist auf die damit verbundene Hilfskonstruktion aus Datei, Anleitung und lokaler Prüflogik:

> *„Wir haben in diesem Excelblatt so eine Anleitung und eine Erklärung mit dabei [...] Plausibilitätscheck, den ich halt wirklich durch ein Makro aktiviere.“ (Head of Master Data Management, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR2-3, 2016)*

Medienbrüche bewirken steigenden manuellen Aufwand bei DL und DN, höhere Fehlerraten – etwa durch Copy-and-Paste, falsche Spalten oder veraltete Dateien – sowie begrenzte Skalierbarkeit des Stammdatenaustauschs, weil jeder zusätzliche Partner und jede zusätzliche Vorlage die Komplexität erhöht.

Der Leitindikator zu PP5 weist den hohen manuellen Pflegeaufwand für Produkt- und Stammdaten aus (vgl. Tab. 3-1). Der Anteil liegt über alle Jahre hinweg auf hohem Niveau und steigt insgesamt eher an (2013: 70 %; 2015: 71 %; 2022: 78 %; 2025: 76 %). In der Logik von PP5 ist dies bedeutsam, weil hoher manueller Pflegeaufwand typischerweise dann entsteht, wenn Bereitstellung und Austausch nicht durchgängig standardisiert und maschinenlesbar organisiert sind, sondern auf Nacharbeit, Ergänzungen und Klärungen angewiesen bleiben. Der Indikator zeigt damit, dass manueller Aufwand kein Randphänomen, sondern ein stabiler Bestandteil der Praxis ist. PP5 ist primär der Dimension Technik & Semantik (TECH) zuzuordnen. Es besitzt einen starken Sekundärbezug zu Organisation & Governance (GOV), weil Austauschwege sowie Änderungs- und Versionsregeln nicht verbindlich definiert sind, wirkt sich unmittelbar auf die Datenqualität (DQ) aus und führt mittelbar zu ökonomischen Strukturfolgen (ECO) in Form dauerhaft geringer Standardisierung und begrenzter Skalierbarkeit.

3.2.2.6 Praxisproblem 6: Identifier-Konflikte

Ebenfalls in Prozessschritt (3) zeigt sich, dass überbetriebliche Produktstammdatenaustausche häufig an uneinheitlichen Identifikatoren – etwa Artikelnummern, GTIN/EAN, Kundennummern oder internen Materialnummern –, an Varianten- und Packmitteldefinitionen sowie an divergierenden Klassifikationslogiken scheitern. Selbst wenn Werte vollständig geliefert werden, kann der DN sie ohne konsistente Identifier-Logik nicht eindeutig zuordnen, versionieren oder in seine Zielmodelle integrieren.

Typisch zeigt sich das Praxisproblem in folgenden Ausprägungen:

- **Mehrfachidentitäten**: Ein Produkt besitzt mehrere konkurrierende Nummernlogiken – intern, extern oder kundenspezifisch –, die nicht konsistent gemappt sind.
- **Varianten- und Packmittelkonflikte**: Änderungen an Produktvarianten werden vom DL als neuer Artikel geführt, während DN Kontinuität erwartet – oder umgekehrt.
- **Klassifikationsdivergenz**: Partner verwenden interne Klassifikationen; Standardklassifikationen werden nur partiell oder inkonsistent genutzt.
- **Versionsbrüche**: Struktur- oder Modelländerungen führen dazu, dass historische Werte nicht mehr passen und neu erhoben oder neu zugeordnet werden müssen.

Mehrere Interviews zeigen, dass Identifier-Konflikte im organisationsübergreifenden Austausch nicht nur aus der Existenz unterschiedlicher Nummernkreise resultieren, sondern vor allem aus deren fehlender konsistenter Zuordnung. In der Praxis treffen interne und externe Artikelnummern, GTIN-/EAN-Logiken, kundenspezifische Identifikatoren sowie abweichende Varianten- und Klassifikationsbezüge aufeinander, ohne dass zwischen ihnen durchgängig belastbare Mapping-Beziehungen vorliegen.

Ein Experte aus IR2 bringt diese Problemlage prägnant auf den Punkt:

> *„Jetzt will Schaeffler natürlich nicht ständig mappen, aber der Lieferant, für den existiert das Zahnrad, und das hat bei ihm die Nummer 27, bei Schaeffler heißt es aber Getriebe 43 [...] und die müssen ständig mappen und das ist eigentlich die Krux." (Product Manager SRM, SupplyOn AG, IR2-16, 2016)*

Ein weiterer Experte verdeutlicht die operativen Folgen solcher Identifier-Konflikte:

> *„Wir haben das Thema doppelte Materialnummern für die interne Abwicklung. Das heißt, wir bekommen ein Material vom Lieferanten und führen es aufgrund einer unterschiedlichen Handhabung hier bei uns im Unternehmen unter zwei Materialnummern weiter. [...] Das heißt, wir haben auf der einen Seite eine doppelte Bestandsführung, Verwirrung beim Lieferanten, weil der eben auch von uns zwei unterschiedliche Artikelnummern für ein und dasselbe [bekommt]. [...] Wir generieren internen Aufwand, wir generieren externen Aufwand, der eigentlich nicht Not tut." (Leiter Einkauf, Bischof + Klein Holding SE & Co. KG, IR2-18, 2017).*

Identifier-Konflikte erzeugen hohen Mapping- und Klärbedarf bereits beim Dateneingang, Zuordnungsfehler, die sich in nachgelagerten Prozessen fortsetzen, sowie nachhaltige Bereinigungsaufwände durch Dubletten und Versionskonflikte.

Als Leitindikator zu PP6 wird der Anteil der Nennungen für fehlende Standards für Produktdaten herangezogen (vgl. Tab. 3-1). Hier zeigt sich ein markanter Anstieg: von 43 % (2013) und 44 % (2015) auf jeweils 71 % in den Jahren 2022 und 2025. Für PP6 ist dieser Indikator direkt anschlussfähig, weil fehlende Standards die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass Attribute zwar übertragen werden, semantisch aber nicht kompatibel sind – etwa in Bezug auf Einheitenlogik, Klassifikationen oder Attributdefinitionen. Die Zeitreihe legt nahe, dass Standardisierung nicht automatisch mitwächst, sondern mit zunehmender Bedeutung datengetriebener Prozesse und Plattformlogiken eher an Dringlichkeit gewinnt.

PP6 ist primär der Dimension Technik & Semantik (TECH) zuzuordnen. Es besitzt einen starken Sekundärbezug zu Organisation & Governance (GOV), weil Schlüssel, Identifikatoren und Hierarchieregeln zwischen Partnern nicht konsistent vereinbart sind, erzeugt unmittelbar Datenqualitätsprobleme (DQ) in Form von Dubletten, Fehlzuordnungen und Inkonsistenzen und führt mittelbar zu ökonomischen beziehungsweise regulatorischen Folgen (ECO), weil fehlerhafte Zuordnungen in Abrechnung, Logistik oder Klassifikation strukturelle Folgeschäden auslösen können.

Tab. 3-1 fasst für die Praxisprobleme der Makrophase I „Datenerhebung und Datenbereitstellung" je Praxisproblem einen Leitindikator aus den Trendstudien 2013, 2015, 2022 und 2025 zusammen. Die Werte sind als Prozentanteile zu lesen; „k. A." bedeutet, dass der Indikator im jeweiligen Jahr nicht erhoben wurde (vgl. Anhang B.5).

Praxisproblem	Leitindikator (Trendstudien)	2013	2015	2022	2025
PP1	Datenqualitätsstrategie fehlt	39 %	46 %	47 %	39 %
PP2	Excel/Access als Validierungswerkzeug	66 %	53 %	42 %	8 %
PP3	Inkonsistente Datenquellen	21 %	35 %	53 %	53 %
PP4	Datenqualität wird manuell bestimmt	82 %	74 %	59 %	60 %
PP5	Hoher manueller Pflegeaufwand	70 %	71 %	78 %	76 %
PP6	Fehlende Standards für Produktdaten	43 %	44 %	71 %	71 %

Tab. 3-1: Leitindikatoren der Trendstudien zu den Praxisproblemen (PP1–PP6)

Zwischenfazit

Die Makrophase I zeigt, dass wesentliche Defizite bereits vor dem eigentlichen Datenaustausch entstehen – in Erwartungsklärung, Bereitstellung und Übermittlung. Dadurch entsteht eine Qualitätsschuld, die in den nachgelagerten Phasen nur noch mit erheblichem Aufwand kompensiert werden kann. Die Praxisprobleme PP1–PP6 liegen dabei schwerpunktmäßig in den Bereichen Governance sowie Technik & Semantik, etwa in Form unklarer Anforderungen, impliziter Regeln, Medienbrüche und Identifier- beziehungsweise Versionskonflikte. Datenqualitätsprobleme werden damit häufig erst sichtbar, obwohl ihre Ursachen früher im Prozess liegen. Für die folgende Makrophase ist deshalb zentral, inwieweit nachgelagerte Prüf- und Aufbereitungsschritte diese frühen Defizite auffangen, verstärken oder neu hervorbringen.

3.2.3 Praxisprobleme in der Datenaufbereitung und Prüfung

Während Abschnitt 3.2.2 die vorgelagerten Aktivitäten auf Seiten des Datenlieferanten (DL) – von der Erwartungsklärung über die Datenerhebung bis zur Bereitstellung im Austauschkanal – analysiert, richtet sich der Fokus dieses Abschnitts auf die Makrophase II „Datenaufbereitung & Prüfung“ (vgl. Abb. 3-2). Diese Phase beginnt mit dem technischen Dateneingang beim Datennutzer (DN) und umfasst zwei eng gekoppelte Prozessschritte: (4) Dateneingang und formale Validierung sowie (5) semantische Validierung, Mapping und Aufbereitung. Die Empirie zeigt, dass ein erheblicher Teil der später sichtbaren Qualitätsmängel nicht erst bei der Nutzung entsteht, sondern bereits beim Import, in der formalen Prüfung und in der semantischen Harmonisierung sichtbar wird – insbesondere dort, wo heterogene Formate, uneinheitliche Semantiken und nicht abgestimmte Regelwerke aufeinandertreffen.

Die Auswertung von IR1, IR2 und Fokusgruppeninterview A verdichtet diese Befunde zu fünf Praxisproblemen (PP7–PP11). Im Folgenden werden sie entlang der Prozessschritte 4 und 5 erläutert. Dabei wird jeweils der Kern des Problems im Prozesskontext verortet, typische Ausprägungen verdichtet, durch Interviewbelege verankert, in ihren Folgen für DL und DN beschrieben, mit Leitindikatoren aus den Trendstudien plausibilisiert und den Dimensionen DQ, GOV, TECH und ECO zugeordnet.

3.2.3.1 Praxisproblem 7: Importfehler

Im Kern besteht PP7 darin, dass Daten beim Eingang in die Systemlandschaft des Datennutzers an formalen und syntaktischen Hürden scheitern. Abweichende Dateistrukturen,

Felddefinitionen, Datentypen oder Pflichtfeldlogiken führen dazu, dass Daten nicht automatisiert verarbeitet werden können oder bereits beim Import verfälscht werden.

Typische Ausprägungen zeigen sich insbesondere in folgenden Mustern:

- **Formatabweichungen**: Dateien, Spaltenstrukturen oder Datentypen weichen von der erwarteten Struktur ab, wodurch Importregeln nicht greifen oder Felder falsch interpretiert werden.
- **Pflichtfeld- und Regelverletzungen**: Pflichtattribute sind unvollständig oder widersprechen formalen Validierungsregeln, etwa hinsichtlich Feldlängen oder zulässiger Wertebereiche.
- **Einheiten- und Datentypkonflikte**: Werte werden als Text statt als Zahl geliefert, Dezimalformate variieren oder Einheitenlogiken werden nicht eingehalten.
- **Artefakte aus Medienbrüchen**: Copy-and-Paste-Fehler, beschädigte Formeln, abgeschnittene führende Nullen oder andere Excel-Effekte verändern Werte beim Transfer oder bei manueller Nachbearbeitung.

Die Interviews verdeutlichen, dass bereits kleine Abweichungen in Feldlängen, Formaten oder Codierungen zu systematischen Fehlern führen können. Mehrere Befunde zeigen, dass syntaktische Abweichungen – etwa bei Feldlängen, Datentypen oder Systeminterpretationen – dazu führen, dass Daten nicht eingespielt werden können oder bereits beim Import verfälscht werden (vgl. Teamleiter IT-Projekte, Dohle Handelsgruppe Service GmbH & Co. KG, IR1-26, 2015).

Ein weiterer Experte verortet die Häufung formaler Fehlerquellen dort, wo Daten entlang von Medienbrüchen manuell bearbeitet werden:

> *„Es gibt Fehler bei der Dateneingabe, immer da, wo 10 Finger ins Spiel kommen, haben wir ein Problem." (Geschäftsführer, iddg e. V., IR1-19, 2015)*

Auf der Empfängerseite verschärfen sich solche Probleme, wenn Vorlagen in Office-Formaten nachbearbeitet werden. Ein Interviewpartner beschreibt den Effekt sehr konkret:

> *„Wenn man dann copy Paste macht oder ähnliches, werden die Formeln die hinterlegt sind auch zerschossen." (Head of Master Data Management, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR2-3, 2016)*

Importfehler wirken als Frühbarriere. Sie verursachen Abbrüche in teilautomatisierten Verarbeitungsketten, führen zu manuellen Korrekturen bereits beim Dateneingang, verlängern die Time-to-Availability der Daten in Zielsystemen und erzeugen zusätzliche Schleifen mit dem Datenlieferanten. Dadurch steigt das Risiko, dass entweder fehlerhafte Daten in nachgelagerte Prozesse gelangen oder Daten zu spät verfügbar sind und operative Abläufe – etwa Listing, Disposition oder Content-Produktion – verzögert werden.

Der Leitindikator zu PP7 bildet den Anteil der Nennungen für technische Barrieren ab, die den Datenaustausch und die nachgelagerte Verarbeitung behindern (vgl. Tab. 3-2). Die Zeitreihe zeigt einen deutlichen Anstieg von 4 % (2013) über 19 % (2015) auf jeweils 56 % in den Jahren 2022 und 2025. Für PP7 ist dies relevant, weil technische Barrieren in der Aufbereitung und Prüfung typischerweise als Import-, Format-, Schnittstellen- oder Tool-Probleme auftreten und Prüfprozesse dadurch verlangsamen oder auf manuelle Umgehungen verlagern. Der Indikator

macht damit sichtbar, dass technische Hürden kein Randphänomen darstellen, sondern inzwischen von einer Mehrheit als strukturelles Hemmnis robuster Prüfabläufe wahrgenommen werden.

PP7 ist primär der Dimension Technik & Semantik (TECH) zuzuordnen. Es weist einen starken Sekundärbezug zur Datenqualität (DQ) auf, weil syntaktische Fehler, fehlende Pflichtfelder oder inkonsistente Datentypen Validierungen systematisch auslösen, erzeugt unmittelbar Governance-Aufwand (GOV) durch Klärungs-, Ticket- und Abstimmungsschleifen und führt mittelbar zu ökonomischen Strukturfolgen (ECO), weil Import- und Prüfprozesse nicht stabil automatisiert werden können.

3.2.3.2 Praxisproblem 8: Handarbeit

PP8 beschreibt das Muster, dass formale Prüfungen und Korrekturen in der Praxis häufig nicht als durchgängige, automatisierte Prüfketten umgesetzt sind, sondern als manuelle Workarounds – oft in Excel, mit lokaler Logik und personengebundenem Wissen. Formale Validierung wird damit nicht als standardisierter, reproduzierbarer Prozess gelebt, sondern als situative Fehlerbehandlung.

Typische Ausprägungen zeigen sich insbesondere in folgenden Mustern:

- **Manuelle Validierung statt Prüfautomation**: Prüfregeln werden ad hoc angewendet, häufig durch Sichtprüfung, Excel-Filter oder manuelle Abgleichlisten.
- **Verlagerung der Qualitätsarbeit zum Datennutzer**: Der DN übernimmt Korrekturlast, obwohl Fehlerursachen häufig vorgelagert beim DL entstehen.
- **Unstrukturierte Rückmeldung**: Fehlerkommunikation erfolgt nicht standardisiert, sondern als Freitext oder „in Prosa“, wodurch der nächste Zyklus erneut mit Interpretationsspielräumen beginnt.
- **Unklare Zuständigkeiten**: Es bleibt diffus, wer fachlich oder technisch für die Regelinterpretation zuständig ist und wer Korrekturentscheidungen treffen darf.

Ein Interviewpartner berichtet, dass auch nach vorgelagerten Bereinigungen ein erheblicher Anteil der eingehenden Stammdatenblätter auf Empfängerseite weiterhin fehlerhaft ist und damit zusätzlichen manuellen Korrekturaufwand verursacht (vgl. Director Purchase Operations, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR1-32, 2016).

Ein weiterer Experte beschreibt die fehlende Standardisierung in der Rückmeldung – und damit den Bruch in der Prozesskette zwischen Prüfung und Korrektur – wie folgt:

> *„Das fließt in einen zentralen Datenpool, in ein System über eine zentrale Importschnittstelle [...] Wir arbeiten die Daten von denen auf, spielen die in unser System [...] und spielen aber auch diese Informationen dann an den Lieferanten zurück [...] beschränken uns momentan damit, dem Lieferanten dann wirklich diese Ergebnisse zurückzuspielen in Prosa.“ (Geschäftsführer, Datenportal GmbH, IR1-12, 2015)*

Auch die Einbindung von IT-Ressourcen wird zum Engpass, wenn formale Ablehnungen nicht fachlich, sondern technisch bearbeitet werden müssen:

> *„Wir sehen, dass wir zum Beispiel einen elektronischen Wareneingang nicht einbuchen können. Das sieht die Fachabteilung in dem Sinne nicht, weil da muss die IT reinschauen,*

> *woran das denn überhaupt liegt, das kann [...] ein Sachbearbeiter im Einkauf gar nicht [...] prüfen, woran das jetzt liegt.“ (Teamleiter IT-Projekte, Dohle Handelsgruppe Service GmbH & Co. KG, IR1-26, 2015)*

Handarbeit erzeugt hohe Prozesskosten, verlängert Korrekturzyklen und macht Prüfergebnisse weniger reproduzierbar. Zugleich steigt die Abhängigkeit von einzelnen Personen, was sowohl Skalierbarkeit als auch Auditierbarkeit erschwert. Überbetrieblich führt dieses Muster zu Friktionen: Der DL erhält Rückmeldungen, die sich nicht eindeutig in konkrete und wiederverwendbare Korrekturanforderungen übersetzen lassen; der DN verbleibt in einer dauerhaften Korrekturschleife.

Der Leitindikator zu PP8 nutzt den Anteil der Nennungen für Fehler bei manueller Dateneingabe (vgl. Tab. 3-2). Der Verlauf bleibt dauerhaft hoch: 75 % (2013), 70 % (2015), 63 % (2022) und 76 % (2025). Für PP8 ist dieser Indikator besonders aussagekräftig, weil er zeigt, dass der Anteil manueller Eingriffe und die damit verbundenen Fehlerrisiken trotz zunehmender Digitalisierung nicht verschwinden. Damit unterstreicht der Indikator die empirische Logik des Praxisproblems: Wo Aufbereitung und Prüfung auf manuelle Bearbeitung angewiesen bleiben, entsteht Datenqualität nicht durch stabile Prozesslogik, sondern durch Fehlervermeidung im Einzelfall.

PP8 ist primär der Dimension Organisation & Governance (GOV) zuzuordnen. Es hat einen starken Sekundärbezug zu Technik & Semantik (TECH), weil fehlende Workflow-, Issue- und Regelunterstützung Governance praktisch in Ad-hoc-Kommunikation zwingt, wirkt sich unmittelbar auf die Datenqualität (DQ) aus, indem Fehler lokal repariert oder uneinheitlich behandelt werden, und führt mittelbar zu ökonomisch-strategischen Folgen (ECO) durch Vertrauensverlust und Eskalationsdynamiken.

3.2.3.3 Praxisproblem 9: Semantikbruch

PP9 betrifft den Umstand, dass Daten selbst dann formal korrekt sein können, wenn sie inhaltlich nicht konsistent interpretierbar sind. Attribute werden von Partnern unterschiedlich verstanden, Klassifikationen variieren und Bedeutungen sind zwischen DL und DN nicht hinreichend abgestimmt. Der semantische Bruch wird daher typischerweise erst in der inhaltlichen Prüfung sichtbar.

Typische Ausprägungen zeigen sich insbesondere in folgenden Mustern:

- **Uneinheitliche Attributsemantik**: Gleich benannte Felder haben unterschiedliche Bedeutung, etwa „Gewicht“ netto oder brutto beziehungsweise inklusive oder exklusive Verpackung.
- **Standardpluralität**: Unterschiedliche Standards oder Mischformen werden genutzt; eine gemeinsame Referenz fehlt.
- **Lokale de-facto-Standards**: Unternehmen etablieren eigene Semantiken, die intern funktionieren, organisationsübergreifend aber nicht anschlussfähig sind.
- **Interpretationsarbeit statt Maschinenlogik**: Bedeutung wird über Kommunikation hergestellt, nicht über explizite und maschinenlesbare Definitionen.

Mehrere Interviews zeigen, dass semantische Brüche nicht erst bei komplexen Datenmodellen entstehen, sondern bereits dort, wo identische oder ähnliche Produkte, Merkmale und Begriffe organisationsübergreifend unterschiedlich benannt und eingeordnet werden. Synonyme, konkurrierende Bezeichnungen und abweichende Klassifikationslogiken erschweren damit nicht

nur die Suche und Zuordnung, sondern auch die inhaltlich konsistente Interpretation derselben Datenobjekte (vgl. Geschäftsführer, cdmm GmbH, IR1-6, 2015; Assistant Marketing/Sales, cdmm GmbH, IR2-1, 2016).

Ein weiterer Interviewpartner bringt die Praxis der Standardpluralität und Individualisierung prägnant auf den Punkt:

> *„Jeder will es anders: der eine als Access-Datenbank, der nächste als Excel, ein dritter in eCl@ss, der vierte als reinen Text. Entsprechend heterogen ist die Prüfung – vom automatisierten Abgleich mit Fehlermeldungen bis zur handschriftlichen 1:1-Kontrolle durch einen Einsteiger. Die Spannweite reicht von hochprofessionell bis zutiefst improvisiert." (Leiter Medien & Daten, Soennecken eG, IR1-3, 2015)*

Semantikbrüche führen zu inkonsistenten Mappings, Fehlklassifikationen und schwer nachvollziehbaren Qualitätsabweichungen: formal korrekt, fachlich aber unzutreffend. Daraus entstehen zusätzliche Klärschleifen, erhöhte Fehlerrisiken in nachgelagerten Prozessen – etwa bei Kategorisierung, Suchfähigkeit oder logistik- und zollrelevanten Attributen – sowie eine sinkende Vertrauensbasis, weil Fehler nicht eindeutig einer Partei oder einem isolierten Datenfehler zugeordnet werden können.

Als Leitindikator zu PP9 werden semantische beziehungsweise strukturelle Diskrepanzen herangezogen, etwa inkonsistente Begriffsdefinitionen oder heterogene Datenmodelle (vgl. Tab. 3-2). Die Werte liegen bei 57 % (2013), 44 % (2015), 68 % (2022) und 69 % (2025). Für PP9 bedeutet das: Die Aufbereitung wird nicht primär durch fehlende Daten, sondern durch Übersetzungsarbeit dominiert – also durch die Klärung, das Mapping und die Harmonisierung dessen, was Attribute bedeuten. Der Indikator macht damit sichtbar, warum Prüf- und Mapping-Schleifen in der Praxis fortbestehen: Solange Semantik nicht verbindlich operationalisiert ist, bleibt Konvergenz ein manuelles Aushandlungsprodukt.

PP9 ist primär der Dimension Technik & Semantik (TECH) zuzuordnen. Es besitzt einen starken Sekundärbezug zu Organisation & Governance (GOV), weil semantische Standards, Klassifikationen und Begriffsdefinitionen nicht verbindlich festgelegt und gepflegt werden, hat unmittelbare Auswirkungen auf die Datenqualität (DQ) durch Fehlinterpretationen und Inkonsistenzen und führt mittelbar zu ökonomischen beziehungsweise regulatorischen Risiken (ECO), wenn semantische Fehler operative oder externe Anforderungen betreffen.

3.2.3.4 Praxisproblem 10: Mappingaufwand

PP10 beschreibt die Konsequenz aus Semantik- und Modellheterogenität: Die Harmonisierung erfolgt in der Praxis häufig über aufwendige Mapping-, Transformations- und Aufbereitungsschritte, die technisch und organisatorisch fragil sind. Besonders problematisch ist, dass Mappings nicht stabil bleiben, weil sich Datenmodelle, Prozesse und Anforderungen laufend ändern.

Typische Ausprägungen zeigen sich insbesondere in folgenden Mustern:

- **Mehrstufige Transformationsketten**: Daten werden mehrfach kopiert, transformiert und in Zwischenformate überführt.
- **Mapping als IT-Engpass**: Anpassungen erfordern technische Umsetzung, etwa an Schnittstellen, Regeln oder Konvertierungen, und nicht nur fachliche Klärung.

- **Änderungsgetriebene Instabilität**: Neue Attribute, neue Pflichtlogiken oder Prozessänderungen machen bestehende Mappings obsolet.
- **Fehlerfortpflanzung**: Transformationsschritte erzeugen zusätzliche Kopien, in denen Fehler persistieren oder verstärkt werden.

Ein Interviewpartner beschreibt die Abhängigkeit von IT-Ressourcen, sobald Mapping-Entscheidungen technisch realisiert oder Fehlerursachen im Dateneingang aufgeklärt werden müssen:

> *„Entweder, indem wir das vom Mapping her ablehnen, dann läuft ein Report [...] wir sehen, dass wir zum Beispiel einen elektronischen Wareneingang nicht einbuchen können. Das sieht die Fachabteilung in dem Sinne nicht, weil da muss die IT reinschauen, woran das denn überhaupt liegt, das kann [...] ein Sachbearbeiter im Einkauf gar nicht [...] prüfen, woran das jetzt liegt." (Teamleiter IT-Projekte, Dohle Handelsgruppe Service GmbH & Co. KG, IR1-26, 2015)*

Ein weiterer Experte verdeutlicht den Aufwand des Mappings als dauerhafte Integrationsarbeit im laufenden Betrieb:

> *„Ich will natürlich [...] in meinem Einkaufs-BI-System [...] ein Mapping herstellen und sagen: 4711 aus Frankreich ist bei uns 48 12. [...] Weil die werden nicht von vornherein 48 12 da reinschreiben, sondern kommen mit 47 11 um die Ecke und es muss dann gemappt werden." (Leiter Einkauf, Bischof + Klein Holding SE & Co. KG, IR2-18, 2017)*

Mappingaufwand erzeugt laufende Betriebskosten für Wartung, Anpassung und Fehlersuche und reduziert die Robustheit der Gesamtintegration. Die erwartete Automatisierung – einmal sauber integrieren – wird in der Zusammenarbeit daher selten erreicht; stattdessen entsteht ein dauerhaftes Integrationsprojekt im Betrieb. Gleichzeitig steigt das Risiko, dass Änderungen auf einer Seite zu stillen Brüchen auf der anderen führen, etwa wenn sich ein Feld ändert, das Mapping aber nicht angepasst wird.

Der Leitindikator zu PP10 erfasst, wie häufig Unternehmen berichten, dass sich Geschäftsprozesse häufig ändern (vgl. Tab. 3-2: 2013: 50 %; 2015: 23 %; ab 2022: k. A.). Auch wenn die neueren Trendstudien diesen Aspekt nicht mehr explizit erhoben haben, ist der Indikator für PP10 methodisch hilfreich, weil er die Dynamik des Nutzungskontexts sichtbar macht: Prozessänderungen erzeugen regelmäßig neue Attributbedarfe, neue Prüfregeln und neue Mappinganforderungen. Für PP10 ist damit weniger die exakte Trendlinie entscheidend als die empirisch gestützte Annahme, dass Aufbereitungs- und Prüfkonzepte unter realen Bedingungen änderungsrobust angelegt sein müssen.

PP10 ist primär der Dimension Technik & Semantik (TECH) zuzuordnen. Es weist einen starken Sekundärbezug zu Organisation & Governance (GOV) auf, weil Verantwortlichkeiten und Änderungsregeln für Mapping- und Transformationslogiken fehlen, erzeugt unmittelbar Effekte in der Datenqualität (DQ) durch nicht reproduzierbare oder driftende Abbildungen und führt mittelbar zu ökonomischen Strukturfolgen (ECO), weil Transformationsarbeit als Daueraufgabe IT-Kapazitäten bindet und Skalierung erschwert.

3.2.3.5 Praxisproblem 11: Prüfdivergenz

PP11 adressiert die fehlende Konvergenz von Prüfregeln und Qualitätsverständnissen in der Zusammenarbeit. In der Praxis definieren Partner Prüfregeln, Toleranzen, Pflichtlogiken und Aggregationslogiken häufig lokal. Dadurch entstehen unterschiedliche Prüfergebnisse für dieselben Daten – bis hin zu Scheinkonflikten, bei denen nicht die Daten selbst, sondern die zugrunde liegenden Regeln divergieren.

Typische Ausprägungen zeigen sich insbesondere in folgenden Mustern:

- **Unterschiedliche Regelwerke**: Pflichtattribute, Toleranzen, Wertebereiche oder Prüfsequenzen sind nicht harmonisiert.
- **Divergente Aggregation**: Qualitätsquoten werden unterschiedlich berechnet und sind dadurch nicht vergleichbar.
- **Inkompatible Datenmodelle**: Abweichende Zielmodelle führen zu unterschiedlichen Anforderungen an Granularität und Struktur.
- **Fehlende gemeinsame Metriken**: Netzwerkweite Kennzahlen fehlen; Qualität wird organisationsintern und systemgebunden berichtet.

Mehrere Interviews zeigen, dass bereits scheinbar einfache Attribute wie Einheiten, Gewichte oder Mengenangaben zu Inkonsistenzen führen können, wenn sie zwischen den beteiligten Akteuren unterschiedlich definiert, berechnet oder im System weiterverarbeitet werden. Semantische Konflikte entstehen dabei nicht nur durch fehlende Werte, sondern vor allem durch abweichende Mengeneinheiten, unterschiedliche Bezugsgrößen und nicht konsistent gepflegte Umrechnungslogiken, die spätere Auswertungen, Klassifikationen und Prüfungen erschweren oder verfälschen (vgl. Materialwirtschaft / Leiter QM, Stahlgruber GmbH, IR1-16, 2015; Leiter Einkauf, Bischof + Klein Holding SE & Co. KG, IR2-18, 2017).

Ein weiterer Interviewpartner beschreibt die Situation als dauerhafte Differenz zwischen übergreifendem Standard und organisationsspezifischer Umsetzung:

> *„Mir ist bewusst, dass es eigentlich einen übergreifenden Standard gibt, aber in der realen Ausprägung verwendet jeder seine eigenen Formate beziehungsweise die, die er halt am leichtesten generieren kann." (Geschäftsführer, iddg e. V., IR1-19, 2015)*

Semantikbrüche führen damit zu inkonsistenten Mappings, Fehlklassifikationen und schwer nachvollziehbaren Qualitätsabweichungen, bei denen Daten formal korrekt, fachlich aber unzutreffend sein können. Daraus entstehen zusätzliche Klärschleifen, erhöhte Fehlerrisiken in nachgelagerten Prozessen – etwa bei Kategorisierung, Suchfähigkeit oder logistik- und zollrelevanten Attributen – sowie eine sinkende Verlässlichkeit der Prüfergebnisse. In der Prüfpraxis zeigt sich darin zugleich die Governance-Lücke aus Abschnitt 3.1.3: Verbindliche gemeinsame Bedeutungs- und Regelbezüge fehlen, sodass Abweichungen nicht eindeutig eingeordnet und organisationsübergreifend reproduzierbar bewertet werden können.

Der Leitindikator zu PP11 verwendet den Anteil der Nennungen, dass die Anforderungen an Produkt- und Stammdaten zwischen Erzeugung und Nutzung deutlich divergieren. Die Werte schwanken, liegen in den neueren Erhebungen jedoch hoch: 55 % (2013), 30 % (2015), 68 % (2022) und 69 % (2025). Für PP11 ist dies besonders relevant, weil divergierende Anforderungen in der Aufbereitung und Prüfung typischerweise in Klärschleifen, Nachforderungen und lokalen

Sonderlogiken münden. Der Indikator zeigt damit nicht nur, dass Divergenz existiert, sondern dass sie in aktuellen Erhebungen als dominantes Problem wahrgenommen wird.

PP11 ist primär der Dimension Organisation & Governance (GOV) zuzuordnen. Es hat einen starken Sekundärbezug zu Technik & Semantik (TECH), weil Datenmodelle und Regellogiken verteilt implementiert sind und nicht als gemeinsame Referenz vorliegen, wirkt sich unmittelbar auf die Datenqualität (DQ) aus, indem Prüfergebnisse nicht vergleichbar und nicht reproduzierbar werden, und führt mittelbar zu ökonomisch-strategischen Folgen (ECO), weil Steuerung, Benchmarking und Priorisierung auf unsicherer Messbasis erfolgen.

Tab. 3-2 fasst für die Praxisprobleme der Makrophase II „Datenaufbereitung & Prüfung“ je Praxisproblem einen Leitindikator aus den Trendstudien 2013, 2015, 2022 und 2025 zusammen. Die Werte sind als Prozentanteile zu lesen; „k. A.“ bedeutet, dass der Indikator im jeweiligen Jahr nicht erhoben wurde (vgl. Anhang B.5).

Praxisproblem	Leitindikator (Trendstudien)	2013	2015	2022	2025
PP7	Technische Barrieren im Datenaustausch	4 %	19 %	56 %	56 %
PP8	Fehler bei manueller Dateneingabe	75 %	70 %	63 %	76 %
PP9	Semantische/strukturelle Diskrepanzen (Datenmodelle)	57 %	44 %	68 %	69 %
PP10	Geschäftsprozesse ändern sich häufig	50 %	23 %	k. A.	k. A.
PP11	Divergenz der Anforderungen zwischen Erzeugung und Nutzung	55 %	30 %	68 %	69 %

Tab. 3-2: Leitindikatoren der Trendstudien zu den Praxisproblemen (PP7–PP11)

Zwischenfazit

Die Makrophase II verdichtet sich empirisch auf einen Kern: Die Nutzbarkeit überbetrieblicher Produktstammdaten entscheidet sich in Import, formaler Prüfung und semantischer Harmonisierung. Dort wird der größte Anteil an Zeit, Abstimmung und fachlicher Übersetzungsarbeit aufgewendet. Die Praxisprobleme PP7–PP11 bestätigen insbesondere die Dimensionen Technik & Semantik sowie Organisation & Governance, etwa in Form technischer Barrieren, fehlender Prüfautomation, instabiler Mapping-Ketten, semantischer Differenzen und divergierender Prüflogiken. Zugleich wird nachvollziehbar, warum Prüfergebnisse zwischen Akteuren häufig nicht vergleichbar sind. Für die folgende Makrophase ist daher entscheidend, wie sich diese Brüche in der Nutzung, Rückmeldung und organisationsübergreifenden Steuerung fortsetzen.

3.2.4 Praxisprobleme in der Datennutzung und Auswertung

Die Makrophase III umfasst die Prozessschritte (6) Systemintegration & Freigabe sowie (7) Nutzung & Rückkopplung. In dieser Phase werden die in den Makrophasen I und II angelegten Qualitäts-, Governance- und Technologieprobleme in operativen und wirtschaftlichen Folgen sichtbar. Daten müssen in Zielsysteme überführt, für nachgelagerte Prozesse freigegeben und anschließend in Einkauf, Logistik, E-Commerce, Abrechnung oder Compliance genutzt werden.

Zugleich entscheidet sich hier, ob Qualitätsabweichungen systematisch an die Quelle zurückgemeldet werden oder in lokalen Workarounds versickern und damit dauerhaft fortgeschrieben werden.

Die Empirie verdichtet sich in vier Praxisproblemen (PP12–PP15). Im Folgenden werden diese entlang der beiden Prozessschritte 6 und 7 erläutert. Dabei wird jeweils der Kern des Problems im Prozesskontext verortet, typische Ausprägungen werden verdichtet, durch Interviewbelege verankert, in ihren Folgen für DL und DN beschrieben, mit Leitindikatoren aus den Trendstudien plausibilisiert und den Dimensionen DQ, GOV, TECH und ECO zugeordnet.

3.2.4.1 Praxisproblem 12: Systemintegration

PP12 beschreibt, dass die Integration aufbereiteter Produktstammdaten in die Zielsystemlandschaft des Datennutzers häufig ein semantisch-technisches Übersetzungsproblem bleibt. Zwischen Quell- und Zielsystemen bestehen unterschiedliche Datenmodelle, Feldlogiken, Granularitäten und Validierungsregeln. Dadurch entstehen trotz formal korrekter Lieferungen auf Empfängerseite erneut Anpassungsbedarfe – bis hin zu manueller Nacherfassung.

Typische Ausprägungen zeigen sich insbesondere in folgenden Mustern:

- **Schnittstellen- und Integrationsbrüche**: Die Übernahme in ERP-, MDM-, PIM- oder Shop-Systeme ist nicht durchgängig möglich; manuelle Prüf- und Anpassungsschritte bleiben erforderlich.
- **Semantische Inkompatibilität**: Attribute passen formal, aber nicht inhaltlich, etwa hinsichtlich Einheitenlogik, Attributbedeutungen oder Klassifikationen.
- **Mehrsystemkomplexität**: Unterschiedliche Zielsysteme benötigen unterschiedliche Zuschnitte derselben Produktinformation; ein einmaliger, systemübergreifend konsistenter Import ist selten.
- **Staging-Logik statt End-to-End-Integration**: Daten werden in Zwischenablagen gehalten, dort geprüft und umgebaut und erst anschließend freigegeben; dadurch entstehen zusätzliche Schleifen und Kopien.

Mehrere Interviews zeigen, dass die technische Hürde der Systemintegration weniger aus fehlenden Daten als aus ihrer geringen Anschlussfähigkeit an Zielsysteme, Datenmodelle und Prüfzusammenhänge resultiert. Nicht nur die Übertragung von Attributwerten, sondern auch deren Syntax, Semantik, Regelbezüge und Qualitätsanforderungen müssen organisationsübergreifend so bereitgestellt werden, dass sie in den Zielsystemen konsistent weiterverarbeitet werden können. Fehlen solche anschlussfähigen Strukturen, entsteht Integration nicht als durchgängiger Prozess, sondern als wiederkehrende Übersetzungs- und Nacharbeitsleistung.

Ein Interviewpartner beschreibt diese Integrationslücke sehr deutlich:

> *„Da wir heute in Excel unterwegs sind, sprich wir kriegen die von den Lieferanten per Hand ausgefüllten Excel Datenblätter zur Artikelanlage und legen das dann manuell per Copy Paste im SAP an." (Director Purchase Operations, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR1-32, 2016)*

Ein weiterer Experte verweist auf die fehlende Synchronisation zwischen internen Systemen:

> *„Wir haben ein Produkt Datenmanagement [...] Gleichzeitig haben wir aber auch ein Warenwirtschaftssystem [...] Wir haben noch eine Webseite [...] der Abgleich zwischen den 3 Systemen ist aber manuell. Es gibt keine automatische Synchronisation zwischen den Systemen." (Leiter IT / Lead Software Architect, BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH, IR1-9, 2015)*

Zugleich zeigt sich die Skalierungsproblematik der Integration besonders deutlich dort, wo viele Lieferanten mit unterschiedlichen Systemlogiken angebunden werden müssen:

> *„Die Probleme liegen darin, dass 250 Kernlieferanten ihre Produktdaten in 250 unterschiedlichen Systemen [...] auf 250 unterschiedliche Weisen erstellen [...] Das heißt, wenn ich von 250 Datenlieferanten einen Datensatz bekomme, dann habe ich 250 unterschiedliche Datensatzintegrationsprojekte." (Geschäftsführer, cdmm GmbH, IR1-6, 2015)*

PP12 führt damit zu Zeitverzug bei Produktanlage und Go-Live, zu zusätzlichen Fehlerquellen durch manuelle Nacherfassung und Mapping, zu Mehrfachkopien mit divergierenden Datenständen zwischen zentralen und operativen Systemen sowie zu steigenden Integrationskosten, insbesondere bei vielen Partnern, Sortimenten oder Kanälen.

Der Leitindikator zu PP12 misst den Anteil der Nennungen für Probleme bei Datenmigration beziehungsweise Integration in Zielsysteme (vgl. Tab. 3-3). Über die Zeit steigt der Wert von 21 % (2013) auf 35 % (2015), liegt 2022 bei 32 % und erreicht 2025 mit 53 % einen Höchststand. Für PP12 ist das relevant, weil Migration und Integration genau jene Stelle markieren, an der aufbereitete Daten in operative Nutzung übergehen – und an der semantische Unschärfen, Regelabweichungen und Formatprobleme als Systemabbrüche, Fehlbuchungen oder Freigabestopps sichtbar werden. Der Indikator deutet damit darauf hin, dass die Integrationshürde in aktuellen Erhebungen eher stärker als schwächer wahrgenommen wird.

PP12 ist primär der Dimension Technik & Semantik (TECH) zuzuordnen. Es besitzt einen starken Sekundärbezug zu Organisation & Governance (GOV), weil Freigabe-, Cutover- und Verantwortungsregeln die technische Integration wesentlich prägen, erzeugt unmittelbar Datenqualitätsrisiken (DQ) durch inkonsistente Datenstände zwischen Zielsystemen und Kanälen und führt mittelbar zu ökonomisch-operativen Risiken (ECO), wenn instabile Integration Prozessabbrüche, Fehlsteuerungen oder compliance-relevante Fehler verursacht.

3.2.4.2 Praxisproblem 13: Workarounds

Wenn Produktstammdaten zwar geliefert, aber nicht zuverlässig nutzbar sind, verlagert sich die Problembearbeitung in der Praxis häufig auf lokale Workarounds: Datennutzer korrigieren, ergänzen oder reparieren Daten intern, um Prozesse aufrechtzuerhalten. Dadurch entsteht eine Art Schatten-Governance: Probleme werden nicht an der Quelle behoben, sondern beim Empfänger kompensiert.

Typische Ausprägungen sind:

- **Dummy-Werte und Platzhalter**: Pflichtfelder werden mit Notwerten befüllt, damit Systeme Freigaben zulassen.
- **Lokale Korrektur statt Quellenkorrektur**: Fehler werden im Zielsystem behoben, obwohl sie beim Lieferanten entstehen.

- **Dauerhafte Ausnahmebehandlung**: Der operative Betrieb etabliert manuelle Feuerwehrschleifen als Normalzustand.
- **Technische Notlösungen**: Skripte oder Hilfstools optimieren Daten lokal, ohne die semantische Ursache im Netzwerk zu beseitigen.

Ein wiederkehrendes Muster ist, dass Qualitätssicherung erst nachgelagert erfolgt – und zwar dort, wo der Schaden bereits wirksam wird. Ein Interviewpartner beschreibt diese Praxis lokaler Überbrückungen sehr deutlich:

> *„Ich glaube, das Schlimmste ist, dass wir halt hier so ein Gewuschtel haben. Das ist halt das, dass wir alles irgendwie überbrücken und alles irgendwie lösen. Und aber keine durchgängige [...] Kein Prozess, das ist das, und dadurch kommt es zu Redundanzen und dadurch kommt es zu Fehlern [...] Also diese zusätzlichen Prüfungen, das sind ja alles selbstgebaute Brücken, um bestimmte Fehlerquellen auszuschließen. Oder zu minimieren und, und das ist ja in jedem Bereich so." (Produktmanagerin, BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH, IR2-12 , 2016)*

Auch technische Notlösungen ersetzen die Ursachenbehebung häufig nicht, sondern verschieben die Qualitätsarbeit in lokale Prüf- und Korrekturschleifen:

> *„Die behebt man dann eben manuell oder eben durch Default regeln." (Geschäftsführer, iddg e. V., IR1-19, 2015)*

Workarounds reduzieren kurzfristig Prozessabbrüche, erzeugen aber langfristig inkonsistente Datenstände zwischen Partnern, verdeckte Kosten durch dauerhafte manuelle Pflege, unklare Verantwortlichkeiten und sinkendes Vertrauen, weil Probleme nicht an der Quelle gelöst, sondern lokal überdeckt werden.

Der Leitindikator zu PP13 nutzt den Anteil der Befragten, die angeben, dass die Hauptverantwortung beziehungsweise der Data Owner für Datenqualität oder Produktdaten unklar ist (vgl. Tab. 3-3). Der Wert bleibt über alle Jahre relativ stabil bei etwa einem Viertel: 29 % (2013), 24 % (2015), 21 % (2022) und 24 % (2025). Für PP13 ist dieser Befund relevant, weil fehlende Verantwortungszuordnung in der Nutzung typischerweise zu diffusen Eskalationswegen, verzögerten Entscheidungen und dauerhaftem Ping-Pong zwischen Bereichen und Partnern führt. Der Indikator zeigt damit, dass Governance-Klarheit auch in der Nutzungsphase ein persistenter Engpass bleibt.

PP13 ist primär der Dimension Organisation & Governance (GOV) zuzuordnen. Es weist einen starken Sekundärbezug zu Technik & Semantik (TECH) auf, weil Systemlandschaft, Schnittstellen und Release-Mechanismen die Governance praktisch begrenzen, führt unmittelbar zu Defiziten in der Datenqualität (DQ) durch Teilfreigaben, Versionsdrift und unklare Source-of-Truth-Konstellationen und hat mittelbar ökonomische Strukturfolgen (ECO), weil Release- und Stabilisierungsschleifen die Umsetzungsfähigkeit dauerhaft belasten.

3.2.4.3 Praxisproblem 14: Geschäftsfolgen

In der Nutzung entfalten Qualitätsdefizite ihre größte Sichtbarkeit: Sie werden nicht mehr als Datenproblem diskutiert, sondern als Störungen und Kosten in Geschäftsprozessen. Die Empirie zeigt eine breite Spannweite betroffener Prozesse – von Logistik und Zoll über Pricing und Abrechnung bis zu Online-Vertrieb und Kundenservice.

Typische Ausprägungen betreffen unter anderem:

- **Logistik und Disposition**: Falsche Maße, Gewichte oder Volumina führen zu Fehlplanung, Mehrkosten und Nacharbeit.
- **Zoll und Compliance**: Unvollständige oder fehlerhafte Klassifikationen, etwa Zolltarifnummern, erzeugen Verzögerungen und Risiken.
- **E-Commerce**: Mangelhafte Produkttexte, Bilder oder Attribute verschlechtern Auffindbarkeit, Conversion und Retourenquote.
- **Abrechnung und Controlling**: Fehlerhafte Konditionen und Stammdaten erzeugen Reklamationen und manuelle Klärschleifen.

Ein wiederkehrender Befund der Interviews ist, dass Qualitätsmängel in der Nutzung nicht mehr als isolierte Datenfehler erscheinen, sondern als operative Störungen und wirtschaftliche Schäden in nachgelagerten Geschäftsprozessen sichtbar werden. Ein Interviewpartner bringt den Zusammenhang zwischen Datenverfügbarkeit, Auffindbarkeit und Verkauf sehr pointiert auf den Punkt:

> *„Ein Produkt welches nicht da ist wird nicht gefunden welches nicht gefunden wird wird nicht bestellt. Punkt. Die Statistik bei Amazon zeigt ja, wie das mit wie das Geschäft hinten raus dann funktioniert." (Geschäftsführer, cdmm GmbH, IR1-6, 2015)*

Auch in Logistik- und Compliance-Prozessen werden Datenmängel unmittelbar wirksam. Ein weiterer Experte beschreibt, wie fehlerhafte Gewichts- und Dokumentationsangaben bis zum Stillstand eines Transports führen können:

> *„Jetzt hat der LKW 20 Tonnen geladen und 10 Tonnen stehen auf den Frachtbriefen. [...] Wird ein LKW angehalten und das Gewicht stimmt nicht mit den Lieferpapieren überein, haben die das Recht, den LKW direkt stehen zu lassen. [...] Mindestkosten in so einem Fall [...] 1000 Euro plus pro Lage, Stillstandskosten produziert über der Grenze." (Produktdatenmanagement (PDM), Bischof + Klein Holding SE & Co. KG, IR2-18, 2017).*

Auch in ERP-gestützten Abläufen können fehlende oder unzutreffende Stammdaten unmittelbar zu Prozessabbrüchen führen:

> *„Das Gerät bekommt irgendeinen Status zugewiesen. Und wenn dieser Status nicht da ist, dann geht das System auf die Bretter." (Leiter Prozessabsicherung, Maschinenfabrik Reinhausen (M+R) GmbH, IR2-8, 2016).*

PP14 betrifft unmittelbar Ökonomie & Regulierung (ECO) und wirkt zugleich rückwärts in den Prozess: Wenn Schäden erst in nachgelagerten Prozessen sichtbar werden, entstehen verspätete Qualitätssicherung, konfliktäre Schuldzuweisungen und Eskalationen, die wiederum Governance und Kooperationsbereitschaft belasten.

Der Leitindikator zu PP14 erfasst das berichtete erhöhte Aufkommen von Retouren als beobachtbare Folge mangelhafter Datenqualität im operativen Betrieb (vgl. Tab. 3-3). Die Werte liegen bei 21 % (2013), 24 % (2015) und 24 % (2025); für 2022 wurde der Indikator in der vorliegenden Auswertung nicht erhoben. Für PP14 ist dieser Indikator methodisch hilfreich, weil er die Diskussion von Datenproblemen an eine betriebswirtschaftlich relevante Outcome-Größe koppelt: Retouren verursachen Kosten, erhöhen Prozessaufwände und beeinträchtigen das

Kundenerlebnis. Die Stabilität über die Jahre deutet darauf hin, dass solche Folgen kein Ausnahmefall sind, sondern als wiederkehrendes Muster auftreten.

PP14 ist primär der Dimension Ökonomie & Regulierung (ECO) zuzuordnen. Es besitzt einen starken Sekundärbezug zur Datenqualität (DQ), weil Qualitätsmängel als direkter Auslöser wirtschaftlicher Schäden wirken, führt unmittelbar zu Belastungen in Technik & Semantik (TECH) durch Workarounds und Ausnahmeprozesse in operativen Systemen und erzeugt mittelbar Governance-Folgen (GOV), indem Qualität erst im Schadensfall eskaliert und damit eine reaktive Steuerungslogik stabilisiert wird.

3.2.4.4 Praxisproblem 15: Rückkopplung

Ob Qualitätsprobleme nachhaltig sinken, hängt davon ab, ob ein geschlossener Rückkopplungskreislauf existiert: Fehler müssen strukturiert an den Lieferanten zurückgespielt, dort im Quellsystem korrigiert und in ihrer Wirksamkeit nachverfolgt werden. Die Interviews zeigen jedoch überwiegend informelle, reaktive und wenig verbindliche Rückmeldemechanismen – häufig über E-Mail oder Telefon, ohne standardisierte Reports, ohne Ticket- oder Closed-Loop-Mechanik und ohne wirksame Eskalationslogik.

Typische Ausprägungen sind:

- **Reaktives Feedback**: Rückmeldung erfolgt meist erst bei akuten Problemen.
- **Medienbruch im Rückkanal**: E-Mail und Telefon dominieren; systemische Rückkanäle sind selten.
- **Schwach exekutierte Vertragsklauseln**: Verbindlichkeit existiert formal, wird aber praktisch nur begrenzt durchgesetzt.
- **Sisyphus-Effekt**: Lieferanten korrigieren nicht im Quellsystem; beim nächsten Update treten dieselben Fehler erneut auf.

Ein wiederkehrender Befund ist, dass Rückkopplung in der Praxis häufig erst dann erfolgt, wenn Daten nicht verarbeitet werden können oder in nachgelagerten Prozessen auffallen; proaktive, systematische Rückmeldeschleifen bleiben demgegenüber schwach ausgeprägt (vgl. IT-Manager, Lab Logistics Group GmbH, IR2-14, 2016).

Die fehlende Verbindlichkeit zeigt sich besonders dort, wo Verträge zwar existieren, aber nicht systematisch exekutiert werden. Ein Experte beschreibt diese Diskrepanz offen:

> *„Haben das in Verträgen drin stehen, also eher also schriftlich. Halten Sie aber nicht nach. [...] Wir halten unsere Verträge ja selber nicht ein, also es wird nicht nachgehalten. Ich sage, da steht ja auch drin, dass sie eine Strafe zahlt [...] das tun wir ja leider nicht, also da sind. Ja, das ist natürlich auch immer so ein Geben und Nehmen." (Leiter Stammdaten, Trost Auto Service Technik SE, IR2-4, 2016)*

Ein weiterer Interviewpartner bringt die Folgewirkung des fehlenden Closed Loop drastisch auf den Punkt – als Kreislauf, der mühsam erarbeitete Qualität beim nächsten Update wieder unterläuft:

> *„[...] weil wenn mit dem nächsten Update derselbe Schrott wiederkommt. Dann mache ich ja das Erarbeitete sogar wieder kaputt. [...] Und das ist ja der absolute Wahnsinn." (Geschäftsführer, cdmm GmbH, IR2-1, 2016)*

PP15 stabilisiert Qualitätsprobleme über Zyklen hinweg: Nacharbeit wird dauerhaft, Vertrauen sinkt, Qualitätsverbesserungen werden kaum skalierbar, und die Datenhoheit verschiebt sich, weil Datennutzer Lieferantendaten nur noch als Rohmaterial behandeln und intern anreichern. Dadurch nehmen Divergenzen zwischen Quelle und Nutzung weiter zu.

Als Leitindikator zu PP15 wird der Anteil der Organisationen verwendet, die Datenqualität regelmäßig messen oder bestimmen (vgl. Tab. 3-3). Die Zeitreihe zeigt einen kontinuierlichen Anstieg von 36 % (2013) über 46 % (2015) und 49 % (2022) auf 53 % (2025). Für PP15 ist dieser Befund inhaltlich doppeldeutig – gerade deshalb aber aussagekräftig: Einerseits deutet er auf eine gewisse Professionalisierung hin. Andererseits bedeutet selbst ein Wert von 53 % im Jahr 2025, dass regelmäßiges Messen noch immer nicht flächendeckender Standard ist. Das erklärt, warum Reporting- und Rückkopplungsmechanismen im überbetrieblichen Austausch weiterhin lückenhaft bleiben.

PP15 ist primär der Dimension Organisation & Governance (GOV) zuzuordnen. Es weist einen starken Sekundärbezug zu Ökonomie & Regulierung (ECO) auf, weil Rückkopplung und gemeinsame Steuerung ohne Anreiz- und Lastenteilungslogik strukturell schwach bleiben, wirkt sich unmittelbar auf die Datenqualität (DQ) aus, da Fehler nicht systematisch zurückgespielt und bearbeitet werden, und führt mittelbar zu technischen Strukturfolgen (TECH), wenn lokale Korrekturen und Schattenprozesse die Systemlandschaft weiter fragmentieren.

Tab. 3-3 fasst für die Praxisprobleme der Makrophase III „Datennutzung & Auswertung“ je Praxisproblem einen Leitindikator aus den Trendstudien 2013, 2015, 2022 und 2025 zusammen. Die Werte sind als Prozentanteile zu lesen; „k. A.“ bedeutet, dass der Indikator im jeweiligen Jahr nicht erhoben wurde (vgl. Anhang B.5).

Praxisproblem	Leitindikator (Trendstudien)	2013	2015	2022	2025
PP12	Probleme bei Datenmigration/-integration	21%	35%	32%	53%
PP13	Hauptverantwortung/Data Owner unklar	29%	24%	21%	24%
PP14	Erhöhtes Aufkommen von Retouren	21%	24%	k. A.	24%
PP15	Datenqualität wird regelmäßig gemessen	36%	46%	49%	53%

Tab. 3-3: Leitindikatoren der Trendstudien zu den Praxisproblemen (PP12–PP15)

Zwischenfazit

Die Makrophase III zeigt ein konsistentes Muster: Integration und Nutzung sind dort besonders anfällig, wo Modellbrüche, lokale Workarounds und unzureichende Rückkopplungsmechanismen zusammenkommen. Dann werden Datenprobleme zu operativen Störungen und betriebswirtschaftlichen Folgen. Die Praxisprobleme PP12–PP15 bestätigen die in Abschnitt 3.1 beschriebenen Problemfelder, machen deren Auswirkungen jedoch besonders konkret sichtbar, weil Qualitätsabweichungen hier direkt in Verfügbarkeit, Prozesskosten, Compliance-Risiken und Steuerungsfragen hineinwirken. Damit bildet Makrophase III die Brücke zu den in Abschnitt 3.2.5 gebündelten übergreifenden Praxisproblemen.

3.2.5 Übergreifende Praxisprobleme

Während PP1–PP15 entlang konkreter Prozessschritte auftreten, adressieren zwei weitere Praxisprobleme eine querliegende Ebene: die Frage, ob Datenqualität über Organisationsgrenzen

hinweg überhaupt auf einer gemeinsamen Referenz gesteuert und ob Verbesserungen unter realen Anreizbedingungen nachhaltig investiert werden können.

3.2.5.1 Praxisproblem 16: Kennzahlendivergenz

PP16 beschreibt, dass Datenqualität zwar berichtet wird, die zugrunde liegenden Regelwerke, Toleranzen und Aggregationslogiken jedoch zwischen den beteiligten Akteuren variieren. Dadurch entstehen unterschiedliche Kennzahlen für denselben Sachverhalt, ohne dass eindeutig geklärt ist, welche Bezugsgröße im organisationsübergreifenden Kontext gelten soll.

Mehrere Interviews zeigen, dass Datenqualität und datenbezogene Leistungskennzahlen organisationsübergreifend häufig nicht auf einer gemeinsamen Referenz beruhen. Unterschiedliche Datenbasen, abweichende Aggregationslogiken und nicht konsistent gepflegte Stammdaten führen dazu, dass für denselben Sachverhalt verschiedene Kennzahlen ausgewiesen werden, ohne dass eindeutig geklärt ist, welche Bezugsgröße im organisationsübergreifenden Kontext gelten soll.

Ein Interviewpartner bringt diese Problemlage sehr präzise auf den Punkt:

> *„Für das Unternehmen bedeutet das im Prinzip, dass ich gegebenenfalls, je nachdem aus welcher Brille ich gucke, wenn ich meinem Geschäftsführer einen Bericht erstatte und nachher der Controller drauf guckt, der dann vielleicht über irgendein Sachkonto rückwärts geht, dass ich zwei unterschiedliche Zahlen habe zu einem und demselben Vorbereitung aufs Jahresgespräch." (Controlling, Bischof + Klein Holding SE & Co. KG, IR2-18, 2017)*

Ein weiterer Experte verweist auf den gleichen Mechanismus aus Sicht der Systemlandschaft und ihrer unterschiedlichen Datenbasis:

> *„Wir haben halt mehrere Systeme, auch ERP Systeme, mehrere Einkaufsorts und theoretisch können wir einen Lieferanten nehmen, an Siemens zum Beispiel für uns 10 mal angelegt sein [...] und es ist heute jetzt fast unmöglich für jemanden der eben ein Leadbuyer ist für Siemens zu wissen: Was ist denn der globale Umsatz von Siemens?" (Head of Purchasing Processes, Methods and Tools, Festo AG & Co. KG, IR2-9, 2016)*

Die Folge ist ein Steuerungsparadox: Qualität wird zwar gemessen und berichtet, aber nicht entlang einer gemeinsamen, reproduzierbaren Referenz. Statt als belastbare Grundlage für Koordination, Priorisierung und Eskalation zu dienen, werden Kennzahlen selbst zum Gegenstand der Aushandlung. Qualitätssteuerung verliert damit einen Teil ihrer Verbindlichkeit und Vergleichbarkeit.

PP16 ist primär der Dimension Organisation & Governance (GOV) zuzuordnen. Es besitzt einen starken Sekundärbezug zu Technik & Semantik (TECH), weil unterschiedliche Regelwerke, Toleranzen und Aggregationslogiken technisch verteilt umgesetzt werden, hat als unmittelbare Auswirkung eine fehlende Vergleichbarkeit der Datenqualität (DQ) und führt mittelbar zu ökonomisch-strategischen Folgen (ECO), weil Entscheidungen und Investitionen auf nicht gemeinsam getragenen Steuerungsgrößen beruhen.

3.2.5.2 Praxisproblem 17: Anreizkonflikte

PP17 beschreibt, warum selbst bekannte Verbesserungsmaßnahmen häufig nicht umgesetzt werden. Die Praxis schildert wiederholt, dass Datenqualität im Grundsatz als relevant anerkannt wird, im Budget- und Priorisierungsprozess jedoch gegenüber anderen Vorhaben zurücktritt.

Ein Interviewpartner bringt diesen Zielkonflikt sehr deutlich zum Ausdruck:

> *„[...] alle schreien nach Qualität, aber keiner möchte dafür wirklich auch viel Zeit und dann gleichbedeutend Geld investieren. Aber sind alle happy wenn sie es haben und schimpfen alle wie die Rohrspatzen, wenn Sie es nicht bekommen.“ (Geschäftsführer, Datenportal GmbH (Nordwest), IR1-12, 2015)*

Ein weiterer Experte verweist auf die betriebswirtschaftliche Hürde, die mit solchen Verbesserungsmaßnahmen verbunden ist:

> *„Auch wenn sie ein Data Management oder Data Quality Tool kaufen und [...] sich eine halbe 1000000 hinlegen, dann müssen sie auch Rechtschaft abliefern. Warum, wieso, weshalb und dann ja, wie viele Fehler sind überhaupt aufgetreten, was ist denn bei uns schon passiert? Schwierige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Und wenn du dann halt diese Problemfälle nicht aufzeigen kannst, wird es schwierig.“ (Leiter Product Life Cycle Management, Festo AG & Co. KG, IR2-5, 2016)*

Hinzu kommt, dass sich der Nutzen präventiver Qualitätsarbeit häufig gerade deshalb schwer quantifizieren lässt, weil Schäden in der Praxis oft bereits vor ihrem Sichtbarwerden manuell abgefangen werden:

> *„Gleichzeitig ist es aber auch mit die größte Herausforderung, ein ein Roi für Stammdaten zu berechnen, weil meistens passiert nichts, weil die die Schäden immer vorher von Mitarbeitern abgewendet werden [...]. Aber es laufen zu lassen, bis es passiert, wäre auch falsch so, das ist uns auch die größte Herausforderung [...] zu bewerten, was passiert, wenn wir es nicht tun.“ (Head of Master Data Management, Gebr. Heinemann SE & Co. KG, IR2-3, 2016)*

Sichtbar wird damit: Ohne einen geteilten und nachvollziehbaren Wirkungs- und Reportingrahmen bleibt der Business Case fragil. Der Anreiz, in überbetriebliche Standardisierung, Prüfkonvergenz oder Governance-Mechanismen zu investieren, bleibt entsprechend gering. Verbesserungsmaßnahmen werden dadurch nicht grundsätzlich abgelehnt, sondern unter Bedingungen verschoben, in denen Nutzen, Kosten und Verantwortlichkeit organisationsübergreifend nicht belastbar zugeordnet werden können.

PP17 ist primär der Dimension Ökonomie & Regulierung (ECO) zuzuordnen. Es weist einen starken Sekundärbezug zu Organisation & Governance (GOV) auf, weil fehlende Mechanismen zur fairen Nutzen- und Lastenteilung Unterinvestition verstetigen, erzeugt unmittelbar technische Folgen (TECH) durch Patchwork-Lösungen statt standardisierter Automatisierung und führt mittelbar zu einer Verfestigung von Datenqualitätsproblemen (DQ), wenn Mängel dauerhaft downstream kompensiert statt ursächlich behoben werden.

3.2.6 Zwischenfazit und Implikationen für die Arbeit

Die Abschnitte 3.2.2 bis 3.2.5 zeigen, dass sich die in Abschnitt 3.1 literaturbasiert herausgearbeiteten Problemfelder DQ, GOV, TECH und ECO in der Praxis nicht nur wiederfinden, sondern entlang der operativen Prozesskette (vgl. Abb. 3-2) in wiederkehrenden Bruchstellen konkret werden. Über die Erhebungsformate hinweg – IR1, IR2, Fokusgruppeninterview A und Trendstudien – ergibt sich ein konsistentes Muster: Defizite entstehen häufig früh, insbesondere in Erwartungsklärung und Bereitstellung, werden in Datenaufbereitung und Prüfung aufwendig und schlagen in der Nutzung als operative Störung, Koordinationslast oder Risiko durch. Die Praxisprobleme sind damit nicht als additive Einzelfehler zu lesen, sondern als miteinander verknüpfte Symptome eines sozio-technischen Koordinationsproblems im Netzwerk.

- **Aus datenqualitativer Sicht (DQ)** wird deutlich, dass Qualität in der Praxis weniger als statische Eigenschaft einzelner Datensätze erscheint, sondern als Ergebnis der gesamten Prozesskette. Mängel entstehen häufig schon vor dem eigentlichen Austausch – etwa durch unklare Erwartungen, implizite Regeln oder unvollständige Spezifikationen – und werden entlang der Kette fortgeschrieben. Das erklärt, warum Organisationen trotz hoher Professionalität in Teilbereichen in dauerhaften Korrekturmodi verbleiben: Wenn Probleme erst in nachgelagerten Prozessschritten sichtbar werden, sind sie nicht mehr günstig zu beheben, sondern erzeugen Koordinationsaufwand, Verzögerungen und Reibungsverluste.
- **Aus organisatorisch-governancebezogener Sicht (GOV)** tritt hervor, dass überbetriebliche Qualität ohne klare Rollen, abgestimmte Regeln sowie belastbare Eskalations- und Rückkopplungsmechanismen strukturell instabil bleibt. Besonders markant ist dabei der reaktive Charakter vieler Governance-Praktiken: Zuständigkeiten werden situativ geklärt, Entscheidungen im Einzelfall getroffen, und Qualitätsarbeit wird vor allem dann priorisiert, wenn ihre Folgen in nachgelagerten Prozessen spürbar werden.
- **Aus technisch-semantischer Sicht (TECH)** bestätigt die Praxis, dass heterogene Datenmodelle, Systemlandschaften und Semantiken nicht nur Integrationsaufwand erzeugen, sondern die Vergleichbarkeit von Daten und Prüfergebnissen grundlegend erschweren. Medienbrüche und Schnittstellenprovisorien – etwa Excel, CSV oder E-Mail – sind dabei weniger Ausdruck fehlender Digitalisierung als häufig eine pragmatische Reaktion auf unzureichend abgestimmte Spezifikationen und nur partiell operationalisierte Standards. Spätestens in der Systemintegration wird sichtbar, dass technische Integration fehlende Governance nicht kompensiert.
- **Aus ökonomisch-strategischer Sicht (ECO)** wirken Budgetlogiken, Opportunitätskosten und asymmetrische Nutzenprofile als Filter über die übrigen Dimensionen. Wiederholt wird berichtet, dass Datenqualität zwar als relevant anerkannt ist, Investitionen in gemeinsame Spezifikationen, Prüfkonvergenz und Reporting jedoch an genau diesen Bedingungen scheitern. Wenn Kosten vor allem beim Datenlieferanten anfallen, Nutzen aber beim Datennutzer oder im Netzwerk entsteht, verfestigt sich ein struktureller Unterinvestitionsmechanismus.

Über die konkrete Verortung entlang der Prozesskette hinaus lassen sich die Praxisbefunde als wiederkehrende Ursache-Wirkungs-Muster verdichten.

Tab. 3-4 fasst drei typische Kausalketten zusammen, die in Interviews und Fokusgruppen wiederholt beschrieben werden und die Persistenz vieler Probleme erklären.

Ursache	Prozessmechanismus	Wirkung	Bezug
Unklare Anforderungen und implizite Regeln	Excel- und PDF-Spezifikationen werden unterschiedlich interpretiert; Änderungen sind schlecht versioniert	Früh entstehende Inkonsistenzen, hohe Klärlast, späte Fehlerentdeckung	PP1–PP2
Medienbrüche und heterogene Semantik	Import und Mapping erfordern manuelle Eingriffe; lokale Regeln weichen ab	Hoher manueller Aufwand, Scheinkonflikte, unterschiedliche Prüfergebnisse	PP5–PP11
Rückkopplung ohne Steuerung und Anreizkonflikte	Fehler werden lokal korrigiert; Netzwerk-KPIs fehlen; Investitionen werden vertagt	Persistierende Qualitätsprobleme, geringe Lernwirkung, reaktive Governance	PP15–PP17

Tab. 3-4: Verdichtete Kausalketten aus der Praxisperspektive

Sichtbar wird, dass unklare Anforderungen, Medienbrüche, heterogene Semantiken sowie schwache Rückkopplungs- und Steuerungsmechanismen nicht isoliert auftreten, sondern sich im organisationsübergreifenden Austausch gegenseitig verstärken. Die Praxisperspektive macht damit deutlich, dass die beobachteten Defizite nicht auf einzelne Prozessstörungen begrenzt bleiben, sondern als zusammenhängende Problemlage wirksam werden. Wie diese Muster mit den literaturbasierten Befunden aus Abschnitt 3.1 zusammenzuführen sind und welche konsolidierten Problemkerne sich daraus ergeben, untersucht Abschnitt 3.3.

3.3 Konsolidierte Problemkerne und Handlungsbedarfe

Abschnitt 3.3 führt die Befunde aus der Forschungsperspektive (vgl. Abschn. 3.1) und der Praxisperspektive (vgl. Abschn. 3.2) zu einer konsolidierten Problemsicht zusammen. Ziel ist nicht, die identifizierten Defizite additiv zu wiederholen, sondern explizit zu verdichten, was beide Perspektiven übereinstimmend tragen, wo die Praxis die literaturbasierte Sicht präzisiert und welche querliegenden Muster erst in der Zusammenschau beider Perspektiven sichtbar werden. Auf dieser Grundlage werden jene stabilen Problemkerne herausgearbeitet, die den weiteren Argumentationsgang tragen.

Zunächst werden die literaturbasierten Problemfelder mit den empirisch rekonstruierten Praxisbefunden trianguliert, um Konvergenzen, Präzisierungen und ergänzende Praxisbefunde systematisch sichtbar zu machen (vgl. Abschn. 3.3.1). Darauf aufbauend werden die zentralen Problemkerne konsolidiert und den Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 zugeordnet (vgl. Abschn. 3.3.2). Anschließend werden verbleibende Spannungsfelder und Limitationen der Problemanalyse transparent gemacht, die erklären, warum die Problemlage trotz punktueller Maßnahmen persistent bleibt (vgl. Abschn. 3.3.3). Abschließend leitet Abschnitt 3.3 übergeordnete Handlungsbedarfe ab, die als argumentative Brücke von der Problemanalyse zur Anforderungsableitung in Kapitel 4 dienen (vgl. Abschn. 3.3.4).

3.3.1 Triangulation von Forschungsstand und Praxisbefunden

Abschnitt 3.1 hat die Problemlage aus der Forschungsperspektive entlang der vier Problemfelder Datenqualität (DQ), Organisation & Governance (GOV), Technik & Semantik (TECH) sowie Ökonomie & Regulierung (ECO) strukturiert. Abschnitt 3.2 hat diese Problemsicht in der Praxis

gespiegelt und wiederkehrende Defizite als Praxisprobleme (PP1–PP17) entlang der operativen Prozesskette des überbetrieblichen Produktstammdatenaustauschs verortet (vgl. Abb. 3-2). Ziel dieses Abschnitts ist es, beide Perspektiven nicht parallel nebeneinanderzustellen, sondern systematisch zusammenzuführen: Welche Befunde werden durch die Praxis bestätigt, wo werden sie präzisiert, und welche querliegenden Muster treten erst im Zusammenspiel beider Perspektiven deutlich hervor?

Die Triangulation erfüllt dabei drei Aufgaben. Erstens stellt sie die inhaltliche Anschlussfähigkeit zwischen literaturbasierten Problemfeldern und praxisbasierten Praxisproblemen her. Zweitens macht sie sichtbar, an welchen Stellen die Praxis die Forschungsperspektive nicht widerlegt, sondern prozessual konkretisiert. Drittens dient sie der Vorbereitung von Abschnitt 3.3.2, in dem aus dieser verdichteten Gesamtsicht die eigentlichen Problemkerne abgeleitet werden.

Methodisch folgt die Triangulation zwei komplementären Ordnungsprinzipien. Die vier Dimensionen DQ, GOV, TECH und ECO bilden die gemeinsame analytische Sprache, um Befunde aus Abschnitt 3.1 und Abschnitt 3.2 konsistent zu vergleichen. Die Prozesskette dient als zweite Ordnungsebene, um die Praxisbefunde dort zu verorten, wo sie operativ wirksam werden – von Erwartungsklärung und Bereitstellung über Prüfung und Integration bis hin zu Nutzung und Rückkopplung (vgl. Abb. 3-2).

Abb. 3-3 verdichtet diese Gegenüberstellung in Form einer Triangulationsmatrix. Die Darstellung ordnet jedes Praxisproblem einer dominanten Prozessverortung und einer primären Dimension zu und macht zugleich sichtbar, dass die Praxisprobleme regelmäßig Querwirkungen entfalten. Starke Sekundärbezüge markieren, dass ein Problem durch eine weitere Dimension wesentlich verstärkt wird; unmittelbare Auswirkungen und mittelbare Folgen entlang der übrigen Dimensionen machen den Übergang von lokalen Prozessstörungen zu mehrdimensionalen Wirkzusammenhängen nachvollziehbar. Die Matrix bildet damit nicht bereits die konsolidierten Problemkerne ab, sondern die Verdichtungsbasis, auf der diese im nächsten Abschnitt herausgearbeitet werden.

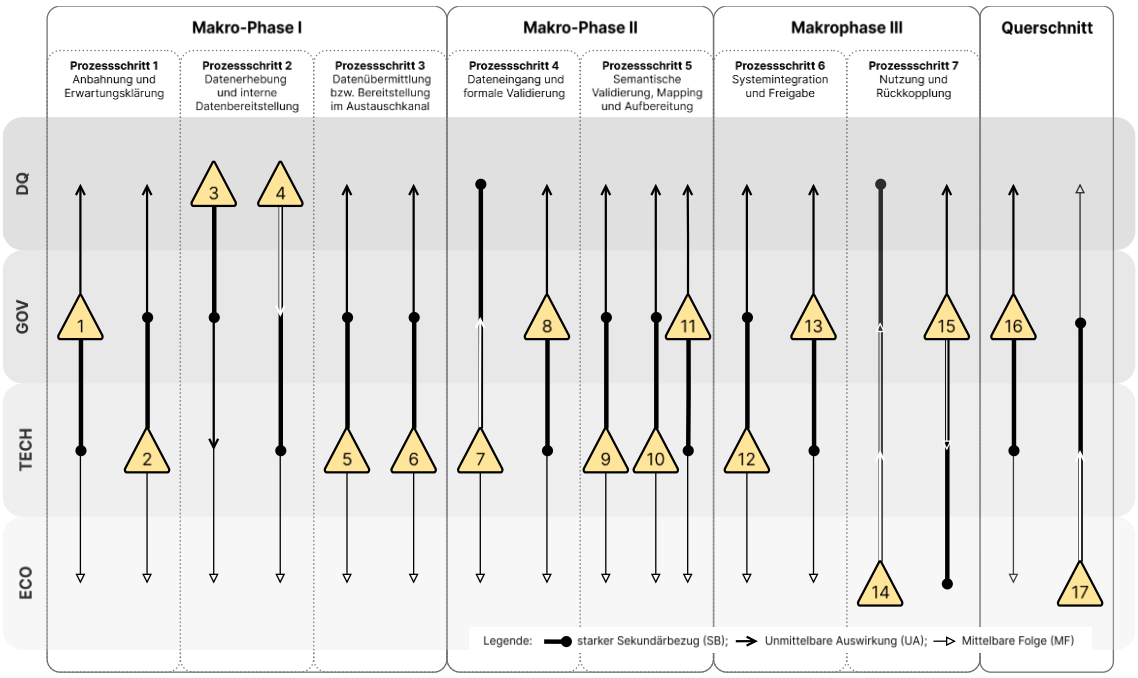


Abb. 3-3: Triangulationsmatrix von Forschungsperspektive und Praxisperspektive

Die Gegenüberstellung zeigt keine ausgeprägten gegenläufigen Befunde zwischen Forschungs- und Praxisperspektive. Unterschiede liegen weniger in der grundsätzlichen Problembeschreibung als in der Akzentuierung: Die Literatur beschreibt Problemtypen, Strukturdefizite und Erklärungszusammenhänge; die Praxis verortet diese Befunde entlang konkreter Prozessschritte, Aufwandsmuster und Folgewirkungen. Daraus ergeben sich vier triangulativ belastbare Befundlinien.

- **Erstens erscheint Datenqualität (DQ)** in beiden Perspektiven nicht als isoliertes Datenproblem, sondern als Folgeproblem vorgelagerter Abstimmungs-, Bedeutungs- und Zuständigkeitsdefizite. Die Literatur beschreibt Datenqualitätsmängel als Ergebnis unklarer Anforderungen, mangelnder Aktualität, fehlender Provenienz und heterogener Nutzungskontexte. Die Praxis bestätigt diese Sicht und präzisiert sie prozessual: Viele DQ-Mängel entstehen bereits früh – etwa in Erwartungsklärung, Regeldefinition und interner Bereitstellung – und werden in späteren Phasen nur noch korrigiert, abgefedert oder lokal kompensiert. Die Praxis verschiebt den Fokus damit von der nachgelagerten Bereinigung fehlerhafter Daten auf die vorgelagerten Bedingungen ihrer Entstehung.
- **Zweitens zeigt sich Organisation & Governance (GOV)** in Forschung und Praxis als querliegender Strukturtreiber. Die Literatur verweist auf fehlende Rollen, schwache Regelbindung, mangelnde Verbindlichkeit und Vertrauensprobleme. Die Praxis macht diese Strukturproblematik entlang der Kooperationsschnittstellen sichtbar: zu Beginn bei der Erwartungsklärung, später in Mapping- und Klärschleifen sowie im laufenden Betrieb bei Rückkopplung, Eskalation und Kennzahleninterpretation. Hinzu kommen mit PP16 und PP17 zwei übergreifende Praxisprobleme, die nicht mehr an einzelne Prozessschritte gebunden sind, sondern die organisationsübergreifende Steuerbarkeit und Investierbarkeit von Datenqualität betreffen. GOV erscheint damit nicht als ein Problemfeld neben anderen, sondern als Klammer, die darüber mitentscheidet, ob Technik, Datenqualität und wirtschaftliche Steuerung überhaupt auf eine gemeinsame Referenz bezogen werden können.
- **Drittens sind die Befunde zu Technik & Semantik (TECH)** zwischen Forschung und Praxis weitgehend deckungsgleich, werden in der Praxis jedoch deutlich als Übersetzungs- und Anschlussproblem konkretisiert. Die Literatur beschreibt heterogene Systemlandschaften, konkurrierende Standards, semantische Ambiguitäten und Modellgrenzen. Die Praxis zeigt, wie sich diese Befunde operativ ausprägen: in Medienbrüchen, Importproblemen, semantischen Brüchen, Mappingaufwand und instabilen Integrationsketten. Damit wird TECH nicht primär als Infrastrukturproblem sichtbar, sondern als Problem fehlender organisationsübergreifender Anschlussfähigkeit von Datenmodellen, Regeln und Bedeutungen. Gerade diese Übersetzungsarbeit erzeugt neue Fehlerquellen und löst regelmäßig Governance-Fragen aus, etwa nach Zuständigkeit, Definitionshoheit und Eskalationswegen.
- **Viertens wirkt Ökonomie & Regulierung (ECO)** in beiden Perspektiven als Filter über den Lösungsraum. Die Literatur verweist auf schwache Business Cases, asymmetrische Kosten-Nutzen-Verteilungen, fehlende kritische Masse und Souveränitätsbedenken. Die Praxis bestätigt dies nicht nur abstrakt, sondern zeigt die betriebliche Wirkung: Qualitätsmängel verursachen Kosten, Verzögerungen, Retouren, Compliance-Risiken und operative Friktionen; zugleich bleiben Investitionen in gemeinsame Spezifikationen, Prüfkonvergenz und Rückkopplungsmechanismen häufig fragil, solange Nutzen, Kosten und Verantwortlichkeit organisationsübergreifend nicht belastbar zugeordnet werden können.

ECO stabilisiert damit negative Zyklen: Kurzfristige lokale Workarounds erscheinen in der Entscheidungspraxis häufig naheliegender als strukturelle, organisationsübergreifende Lösungen.

In der Gesamtschau erklärt die Triangulation nicht nur die Mehrdimensionalität der Problemlage, sondern auch ihren Wirkmechanismus. Unklare Erwartungsklärung und fehlende Verbindlichkeit in Rollen und Regeln (GOV) treffen auf heterogene Formate, Modelle und Semantiken (TECH). Dadurch entstehen Qualitätsdefekte (DQ) häufig bereits früh im Prozess und werden später in Validierungs-, Mapping- und Integrationsschleifen sichtbar. Die daraus resultierenden Mehrkosten, Verzögerungen und Nutzungsprobleme schlagen in operativen und wirtschaftlichen Folgen durch (ECO) und reduzieren wiederum die Bereitschaft, in gemeinsame Regeln, konvergente Prüfzusammenhänge und tragfähige Rückkopplungsmechanismen zu investieren. Die in Abschnitt 3.1 herausgearbeitete sozio-technische Verflechtung wird damit durch die Praxisperspektive nicht nur bestätigt, sondern als prozessualer Verstärkungszusammenhang konkretisiert.

Auf dieser Grundlage lässt sich der Fokus für den nächsten Schritt schärfen: Wenn Forschungs- und Praxisperspektive die Problemlage in ihren Grundzügen konsistent bestätigen und zugleich unterschiedlich zuspitzen, stellt sich weniger die Frage, ob Handlungsbedarf besteht, sondern welche stabilen Problemkerne sich aus dieser Gesamtsicht ableiten lassen. Diese Verdichtung erfolgt in Abschnitt 3.3.2.

3.3.2 Problemkerne und Zuordnung zu den Forschungsfragen

Die in Abschnitt 3.3.1 vorgenommene Triangulation zeigt, dass die Defizite der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität nicht als zufällige Einzelfälle zu interpretieren sind. Vielmehr verdichten sich die beobachtbaren Praxisprobleme und die literaturbasierten Befunde zu wiederkehrenden, prozessübergreifend wirksamen Mustern. Im Folgenden werden diese Muster als Problemkerne (Core Problems, CP) verstanden, also als strukturelle Ursachenbündel, die sich in mehreren Quellen konsistent zeigen und entlang mehrerer Prozessschritte wirksam werden. Abschnitt 3.3.2 verdichtet diese Ursachenbündel und ordnet sie den Forschungsfragen RQ1–RQ3 zu. Damit wird nicht bereits die Gestaltungslösung ausgearbeitet, sondern der strukturelle Problemzuschnitt präzisiert, an den die spätere Anforderungsableitung anschließt.

Identifikation der konsolidierten Problemkerne

Aus der Triangulation lassen sich vier zentrale Problemkerne (CP) ableiten:

- **CP1: Semantische Entkopplung durch implizite Anforderungen**. Qualitätsanforderungen liegen im Austauschkontext häufig nur implizit vor, etwa in heterogenen Dokumenten, individuellen Interpretationen oder informellen Absprachen. Dadurch fehlt eine gemeinsame, beiderseits verbindliche Referenz, welche Attribute in welcher Semantik, Granularität und mit welchen zulässigen Wertebereichen erwartet werden. Die Folge ist eine semantische Entkopplung: Formal korrekte Werte können inhaltlich inkompatibel sein, weil Sender- und Empfängerseite unterschiedliche Bedeutungen und Nutzungskontexte unterstellen. Präventive Qualitätssicherung bleibt damit strukturell begrenzt, weil der Lieferant Erwartungen ohne hinreichend explizite Spezifikation weder eindeutig antizipieren noch belastbar nachweisen kann.
- **CP2: Divergenz durch lokale Prüfungshoheit**. Die Praxisbefunde zeigen, dass Validierungsergebnisse häufig standort-, system- und regelwerksabhängig sind. Datennutzer

arbeiten mit eigenen Prüfwerkzeugen, Regelinterpretationen, Mapping-Logiken und Aggregationsmechanismen. Dadurch können identische Datensätze je nach Prüfumgebung zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, etwa in Form abweichender Qualitätsquoten, Fehlertypen oder Gültigkeitsurteile. Es entstehen iterative Klär- und Nacharbeitszyklen, die Automatisierung behindern, Reproduzierbarkeit unterminieren und das Vertrauen in Qualitätskennzahlen schwächen. Solange keine organisationsübergreifend anschlussfähigen Prüfbezüge vorliegen, bleibt Konvergenz ein Anspruch, aber kein belastbarer Zustand.

- **CP3: Governance-Vakuum und Intransparenz**. Selbst wenn Qualitätsabweichungen erkannt werden, fehlen häufig institutionalisierte Mechanismen, um diese objektiv, entscheidungsrelevant und adressatengerecht zu kommunizieren. Rückmeldungen erfolgen oft ad hoc, ohne einheitliche KPIs, ohne konsistente Schwellenlogik und ohne geschlossene Rückkopplung in Verantwortlichkeiten, Eskalationswege und Änderungsprozesse. Datenqualitätsmanagement bleibt damit überwiegend lokal-operativ: Es existieren punktuelle Bewertungen, aber keine tragfähige organisationsübergreifende Steuerungsfähigkeit, die Abweichungen systematisch in Governance-Entscheidungen und Verbesserungsmaßnahmen überführt.
- **CP4: Ökonomische Ineffizienz einer Reparaturkultur**. Als Querschnittsfolge der drei vorangehenden Problemkerne verfestigt sich eine Reparaturlogik: Qualitätsmängel werden downstream in manuellen Schleifen, Workarounds und Medienbrüchen korrigiert, statt upstream durch klare Vereinbarungsbezüge, reproduzierbare Prüfungen und wirksame Rückkopplung präventiv begrenzt zu werden. Die daraus entstehenden Aufwände belasten Durchlaufzeiten, Skalierbarkeit und Kooperationsbereitschaft. Zugleich erschweren sie die wirtschaftliche Legitimation organisationsübergreifender Standardisierung, weil Nutzen und Lasten häufig asymmetrisch wahrgenommen werden. CP4 ist damit weniger ein isolierter Ausgangspunkt als eine verdichtete Wirkfolge ungelöster Koordinations-, Prüf- und Governanceprobleme.

Zuordnung zu den Forschungsfragen RQ1–RQ3

Die identifizierten Problemkerne lassen sich den drei gestaltungsorientierten Forschungsfragen zuordnen.

Tab. 3-5 fasst diese Zuordnung zusammen und zeigt, wie die Forschungsfragen an die konsolidierten Problemkerne anschließen.

Problemkern (CP)	Forschungsfrage	Begründung der Zuordnung
CP1: Semantische Entkopplung / Regelunklarheit (implizite, heterogene und nicht hinreichend operationalisierte Anforderungen)	RQ1 – Koordination und Vereinbarungen (Regelklarheit & Verbindlichkeit)	RQ1 knüpft an CP1 an, indem sie die organisationsübergreifende Klärung und Verbindlichmachung von Qualitätsanforderungen, Rollen und Vereinbarungsbezügen in den Blick nimmt. Damit adressiert sie die fehlende gemeinsame Referenz, die der semantischen Entkopplung zugrunde liegt.
CP2: Lokale Prüfungshoheit (divergente Prüflogiken, nicht reproduzierbare Validierungsergebnisse)	RQ2 – Prüfen und Überwachen (Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit)	RQ2 setzt an CP2 an, indem sie organisationsübergreifend anschlussfähige Prüfzusammenhänge, konsistente Indikatorlogiken und nachvollziehbare Prüfbezüge adressiert. Zielrichtung ist die Reduktion solcher Konflikte, die nicht aus den Daten selbst, sondern aus divergierenden Prüf- und Bewertungslogiken entstehen.
CP3: Governance-Vakuum / Intransparenz (fehlende KPIs, schwache Rückkopplung, geringe Steuerungswirkung)	RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit (Reporting & Governance)	RQ3 bezieht sich auf CP3, indem sie Berichts-, Rückmelde- und Governance-Zusammenhänge adressiert, die Abweichungen adressatengerecht sichtbar machen und in organisationsübergreifende Verantwortungs- und Steuerungslogiken einbetten.
CP4: Ökonomische Ineffizienz der Reparaturkultur (hohe manuelle Nacharbeit, Medienbrüche, verdeckte Folgekosten)	Querschnittliche Wirkdimension	CP4 ist kein eigenständiger Ausgangspunkt neben CP1–CP3, sondern eine verdichtete Wirkfolge ihrer ungelösten Strukturprobleme. Erst wenn Vereinbarungsbezüge klarer, Prüfzusammenhänge reproduzierbarer und Rückkopplungsmechanismen tragfähiger werden, kann sich die dominierende Reparaturlogik strukturell abschwächen.

Tab. 3-5: Zuordnung der konsolidierten Problemkerne zu den Forschungsfragen

Die Zuordnung macht zugleich die Interdependenz der Forschungsfragen sichtbar. Ohne hinreichend explizite und organisationsübergreifend anschlussfähige Vereinbarungen (RQ1) bleibt reproduzierbares Prüfen (RQ2) begrenzt, weil Prüflogiken keine stabile Referenzbasis besitzen. Ohne nachvollziehbare und vergleichbare Prüfergebnisse (RQ2) fehlt wiederum eine belastbare Grundlage für Berichts-, Rückmelde- und Governance-Zusammenhänge (RQ3). RQ1–RQ3 bilden damit kein Nebeneinander isolierter Fragestellungen, sondern einen zusammenhängenden Bezugsrahmen, der unterschiedliche Facetten derselben Strukturproblematik adressiert.

Damit wird die in Kapitel 1.2 eingeführte Forschungslogik an die konsolidierten Problemkerne zurückgebunden. Die Forschungsfragen sind nicht abstrakt formuliert, sondern lassen sich aus der triangulativ verdichteten Problemlage herleiten. Auf dieser Grundlage kann im nächsten Schritt gefragt werden, welche Spannungsfelder und Begrenzungen trotz dieser Verdichtung bestehen bleiben und welche Folgen dies für die weitere Problemanalyse hat.

3.3.3 Spannungsfelder & Limitationen

Die in Abschnitt 3.3.2 konsolidierten Problemkerne (CP1–CP4) erklären, welche strukturellen Ursachenbündel die Defizite der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität tragen. Sie beantworten jedoch noch nicht, warum diese Defizite trotz etablierter Standards, verfügbarer IT-Werkzeuge und punktueller Verbesserungsinitiativen fortbestehen. Die Analyse legt nahe, dass Persistenz weniger aus dem Fehlen isolierter Einzellösungen resultiert als aus grundlegenden Spannungsfeldern im soziotechnischen Zusammenspiel autonomer Akteure. Viele Ansätze stärken einzelne Zieldimensionen – etwa Formalisierung, Geschwindigkeit oder Kosteneffizienz –, ohne die damit verbundenen Zielkonflikte organisationsübergreifend tragfähig aufzulösen. Für die weitere Verdichtung sind daher jene Spannungsfelder offenzulegen, die die Problemlage stabilisieren und den Rahmen der späteren Anforderungsableitung mitbestimmen.

- **Spannungsfeld 1: Standardisierung vs. Kontextflexibilität**

  Ein zentrales Spannungsfeld besteht zwischen dem Bedarf an verbindlicher Standardisierung und der Notwendigkeit, kontextspezifische Flexibilität zu erhalten. Einerseits setzen Interoperabilität, Automatisierung und reproduzierbare Prüfergebnisse voraus, dass Semantik und Qualitätsregeln hinreichend eindeutig und formalisiert beschrieben werden. Dies ist insbesondere für CP1 und CP2 relevant. Andererseits unterscheiden sich Warengruppen, Vertriebskanäle, Marktplatzanforderungen und interne Systemlogiken teils erheblich. Fachbereiche und kleinere Partner benötigen daher Anpassungsfähigkeit, ohne in langwierige Standardisierungszyklen gezwungen zu werden. Wird Standardisierung zu starr umgesetzt, reagieren Organisationen häufig mit Umgehungspraktiken, etwa in Form lokaler Workarounds, Schattenlösungen oder manueller Nachbearbeitung. Damit werden genau jene Medienbrüche, Interpretationsspielräume und Klärlasten stabilisiert, die bereits als Problemursachen sichtbar geworden sind. Für die weitere Analyse ist deshalb nicht eine maximale, sondern eine belastbare und zugleich kontextsensitiv handhabbare Standardisierung relevant.

- **Spannungsfeld 2: Lokaler Aufwand vs. verteilter Nutzen**

  Ein zweites Spannungsfeld betrifft die Verteilung von Aufwand und Nutzen entlang der Datenlieferkette. Verbesserte Qualität an der Quelle erfordert beim Datenlieferanten zusätzlichen Aufwand, etwa für Erfassung, Pflege, Strukturierung und Vorvalidierung. Der unmittelbare Nutzen tritt jedoch häufig beim Datennutzer oder im Netzwerk auf, etwa in Form geringerer Prüf- und Klärkosten, schnellerer Listungen oder reduzierter Fehlerfolgen. Damit entsteht eine organisationsübergreifende Anreizlücke, die Investitionen in präventive Qualitätssicherung strukturell schwächt und reaktive Reparaturmuster begünstigt. Hinzu kommt, dass Netzwerkeffekte den Nutzen gemeinsamer Infrastrukturen zwar erhöhen, dieser Nutzen für einzelne Akteure aber oft nur begrenzt zurechenbar ist. Solange keine nachvollziehbare Relation zwischen lokalem Aufwand und gemeinsamem Nutzen hergestellt werden kann, bleibt die Bereitschaft begrenzt, die Rolle des Qualitätstreibers zu übernehmen. Das Spannungsfeld erklärt damit, warum selbst erkannte Verbesserungsbedarfe häufig nur punktuell umgesetzt werden.

- **Spannungsfeld 3: Datensouveränität vs. Transparenz und Nachvollziehbarkeit**

  Ein drittes Spannungsfeld entsteht zwischen Datensouveränität und dem Bedarf an Transparenz, Provenienz und Auditierbarkeit. Eine wirksame Governance- und Reporting-Logik setzt voraus, dass Qualitätsstatus, Abweichungen, Ursachen und Verantwortlichkeiten

organisationsübergreifend nachvollziehbar werden. Gleichzeitig bestehen strategische und regulatorische Vorbehalte gegenüber umfassender Datenteilung. Detaillierte Produktstammdaten können Rückschlüsse auf Preislogiken, Lieferantenbeziehungen und Produktstrategien zulassen; hinzu kommen Datenschutz-, Haftungs- und Compliance-Fragen. In der Praxis werden Rückmeldungen deshalb häufig selektiv, informell oder in wenig strukturierter Form kommuniziert. Das reduziert Transparenz und hält Governance in einem reaktiven Modus. Das Spannungsfeld besteht damit nicht zwischen Transparenz und Intransparenz im Allgemeinen, sondern zwischen dem Bedarf an steuerungsrelevanter Nachvollziehbarkeit und dem Bedürfnis, sensible Informationen nicht weitergehend offenzulegen, als dies für die Kooperation erforderlich ist.

- **Spannungsfeld 4: Time-to-Market vs. Quality Gates**

  Ein weiteres Spannungsfeld betrifft die Kollision von Geschwindigkeitserwartungen und Qualitätsanforderungen. Verkürzte Produktlebenszyklen und hoher Marktdruck erhöhen die Bedeutung kurzer Durchlaufzeiten; zugleich verursachen fehlerhafte oder semantisch nicht passende Daten erhebliche Folgekosten und binden Kapazitäten in Korrekturschleifen. Viele heutige Prozesse lösen diesen Konflikt faktisch zugunsten der Geschwindigkeit: Daten werden zunächst bereitgestellt und erst in nachgelagerten Schritten korrigiert. Damit stabilisiert sich jene Reparaturkultur, die in CP4 als querschnittliche Wirkfolge sichtbar geworden ist. Das Spannungsfeld verweist darauf, dass Qualitätssicherung im Netzwerk häufig nicht an ihrer Wirksamkeit scheitert, sondern an ihrer Einpassung in operative Taktungen, Freigabelogiken und Verantwortungsstrukturen.

Die Spannungsfelder verdeutlichen, dass die Persistenz der Problemlage nicht durch das Fehlen einzelner Maßnahmen allein erklärbar ist. Vielmehr treffen organisationsübergreifend widersprüchliche Anforderungen aufeinander: Standardisierung steht neben Kontextabhängigkeit, lokaler Aufwand neben verteiltem Nutzen, Transparenz neben Souveränitätsbedenken und Geschwindigkeit neben Qualitätsansprüchen. Diese Zielkonflikte markieren die Bedingungen, unter denen Handlungsbedarfe in Abschnitt 3.3.4 zu formulieren sind.

Limitationen der Problemanalyse

Die vorliegende Problemanalyse kombiniert eine systematische Literaturanalyse (L1) mit einer Praxisanalyse auf Basis qualitativer Erhebungen und ergänzender Trendindikatoren. Daraus ergeben sich Limitationen, die bei der Interpretation der Befunde zu berücksichtigen sind:

- **Stichprobe und Domänenabdeckung**: Die Praxisperspektive bildet spezifische Rollen, Unternehmen und Domänen ab. Daraus folgt, dass einzelne Branchen- oder Kooperationskonstellationen in den vorliegenden Daten nur begrenzt vertreten sein können. Die identifizierten Befunde sind daher als verdichtete, wiederkehrende Problemmechanismen zu verstehen, nicht als vollständige Abdeckung aller Ausprägungen überbetrieblicher Produktdatenökosysteme.
- **Zeitliche Streuung der Datengrundlagen**: Die empirischen Quellen umfassen unterschiedliche Erhebungszeitpunkte. Diese Streuung kann einerseits zu Kontextverschiebungen führen. Andererseits liefert sie einen Hinweis auf strukturelle Stabilität: Dass bestimmte Muster über mehrere Wellen hinweg wiederkehren, spricht eher für persistente Mechanismen als für temporäre Einzelphänomene.

- **Selbstbericht und Wahrnehmungsdaten**: Ein Teil der Praxisbefunde basiert auf Expertenwahrnehmungen und berichteten Prozessproblemen; eine objektive, organisationsübergreifende Messung der tatsächlichen Datenqualität im Feld ist damit nicht verbunden. Für das Erkenntnisziel von Kapitel 3 ist diese Datenbasis dennoch tragfähig, weil sie Koordinations-, Governance- und Prozessfriktionen sichtbar macht, die sich in Kennzahlen allein häufig nicht erklären lassen.
- **Abgrenzung zu Design und Evaluation**: Kapitel 3 präzisiert den Problemraum und begründet den Handlungsbedarf. Die Operationalisierung in Anforderungen sowie die artefaktbezogene Ausgestaltung und Evaluation folgen in den nachgelagerten Kapiteln. Aus der Problemanalyse allein lassen sich daher noch keine Aussagen über die Güte einer konkreten Gestaltungslösung ableiten.

Insgesamt dienen die Spannungsfelder und Limitationen als Einordnung der vorangegangenen Verdichtung. Sie erklären, warum die Problemlage trotz vorhandener Standards, Werkzeuge und Einzelinitiativen fortbesteht, und markieren zugleich die Grenzen dessen, was aus Kapitel 3 bereits abgeleitet werden kann. Abschnitt 3.3.4 verdichtet auf dieser Grundlage die übergeordneten Handlungsbedarfe.

3.3.4 Gestaltungsorientierter Handlungsbedarf

Aus der Zusammenschau der Befunde in Kapitel 3 ergibt sich, dass die Defizite der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität nicht allein durch punktuelle lokale Maßnahmen oder isolierte Werkzeugverbesserungen aufgefangen werden können. Die in Abschnitt 3.3.2 verdichteten Problemkerne (CP1–CP4) und die in Abschnitt 3.3.3 herausgearbeiteten Spannungsfelder verweisen vielmehr auf einen übergreifenden Handlungsbedarf, der über einzelne Korrekturmaßnahmen hinausgeht. Für die weitere Arbeit ist daher zu klären, welche Anforderungen ein organisationsübergreifend anschlussfähiger Lösungsansatz erfüllen muss, um diese Problemlage strukturell zu adressieren.

Aus der konsolidierten Problemsicht lassen sich drei übergreifende Handlungsbedarfe ableiten:

- **Regelklarheit und Verbindlichkeit über Organisationsgrenzen hinweg**

  Ein erster Handlungsbedarf besteht darin, Qualitätsanforderungen nicht als implizites Erfahrungswissen, heterogene Dokumente oder situative Abstimmungsartefakte zu belassen, sondern sie organisationsübergreifend explizierbar, nachvollziehbar und fortschreibbar zu machen. Solange Anforderungen nur teilweise formalisiert sind, bleiben Semantik, Geltungsbereich und Verantwortlichkeiten interpretationsabhängig. Für die weitere Arbeit folgt daraus der Bedarf, Vereinbarungsbezüge so zu präzisieren, dass Sender- und Empfängerperspektive auf eine gemeinsame Referenz bezogen werden können. Dadurch werden Voraussetzungen geschaffen, um semantische Divergenzen zu reduzieren und vorgelagerte Klärungsschleifen zu begrenzen.

- **Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit der Validierung**

  Ein zweiter Handlungsbedarf betrifft die fehlende Konvergenz von Prüf- und Bewertungszusammenhängen. Solange Validierungsergebnisse von lokalen Werkzeugen, proprietären Prüflogiken und organisationsspezifischen Interpretationen abhängen, bleibt der Austausch instabil und nur begrenzt automatisierbar. Aus der Problemanalyse ergibt sich daher der Bedarf, Prüfbezüge so auszugestalten, dass Bewertungen zwischen den beteiligten Akteuren nachvollziehbar, konsistent und wiederholbar werden. Zugleich verweist die

Befundlage darauf, dass Qualitätsprobleme möglichst früh im Prozess sichtbar werden müssen, um nachgelagerte Ablehnungs-, Korrektur- und Ping-Pong-Schleifen zu begrenzen.

- **Reporting- und Governance-Fähigkeit auf Netzwerkebene**

  Ein dritter Handlungsbedarf ergibt sich aus der intransparenten Rückmeldung und Steuerung von Datenqualität im organisationsübergreifenden Kontext. Ohne belastbare Kennzahlen, adressatengerechte Berichte und nachvollziehbare Rückkopplungsmechanismen bleibt Datenqualität ein nur eingeschränkt steuerbares Thema. Für die weitere Arbeit folgt daraus der Bedarf, Qualitätsabweichungen so rückmeldbar und einordnungsfähig zu machen, dass sie nicht nur lokal sichtbar werden, sondern in organisationsübergreifende Verantwortungs-, Entscheidungs- und Verbesserungszusammenhänge eingehen können. Dadurch wird die Grundlage gestärkt, um Qualität nicht nur zu bewerten, sondern auch über Netzwerkgrenzen hinweg anschlussfähig zu steuern.

Die drei Handlungsbedarfe sind nicht isoliert zu verstehen, sondern bilden eine zusammenhängende Logik im Austausch: Vereinbaren, Prüfen sowie Rückmelden und Steuern. Zugleich stehen sie unter den in Abschnitt 3.3.3 herausgearbeiteten Spannungsfeldern. Regelklarheit muss mit Kontextflexibilität vereinbar bleiben, Prüfkonvergenz mit organisatorischer Umsetzbarkeit, und Reporting mit Souveränitäts- sowie Anreizfragen. Die Handlungsbedarfe markieren damit nicht bereits die Gestaltungslösung, sondern den strukturellen Bezugsrahmen, innerhalb dessen Kapitel 4 die Anforderungsanalyse ausarbeitet.

Kapitel 4 greift diese Handlungsbedarfe auf und überführt sie in eine strukturierte Anforderungsanalyse. Dort wird präzisiert, welche funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen sich aus der hier verdichteten Problemlage ergeben.

3.4 Zwischenergebnisse

Abschnitt 3.4 bündelt die zentralen Erkenntnisse des Problemanalysekapitels zu Zwischenergebnissen und markiert die argumentative Brücke zum weiteren Aufbau der Dissertation. Im Mittelpunkt steht die Frage, welche Defizite der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität sich aus Forschung und Praxis rekonstruieren lassen, wie sich diese zu konsolidierten Problemkernen verdichten und welche übergeordneten Handlungsbedarfe sich daraus für die weitere Arbeit ergeben.

Leitfragenbezogene Ergebnissynthese

Kapitel 3 hat den empirisch beobachtbaren Ist-Zustand der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität systematisch rekonstruiert und die in Kapitel 2 theoretisch hergeleitete Governance- und Koordinationsproblematik mit Befunden aus Forschung und Praxis zusammengeführt. Die Analyse zeigt, dass Defizite der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität nicht punktuell auftreten, sondern sich entlang der Austausch- und Nutzungskette verdichten und den vier Problemfeldern DQ, GOV, TECH und ECO zuordnen lassen.

- **Dateninhaltlich (DQ)** zeigen sich wiederkehrende Mängel in Form von Unvollständigkeiten, Inkonsistenzen, Aktualitätsproblemen sowie semantisch mehrdeutigen oder kontextuell unzutreffend interpretierten Angaben. Diese Mängel sind nicht primär als isolierte Attributfehler zu verstehen, sondern als Ergebnis vorgelagerter Abstimmungs- und Übersetzungsprobleme im Zusammenspiel von Datenlieferant und Datennutzer.

- **Organisatorisch-governancebezogen (GOV)** verdichten sich die Befunde zu Mustern unzureichender Verbindlichkeit. Rollen, Verantwortlichkeiten, Abnahmekriterien und Eskalationslogiken sind häufig nicht stabil über Organisationsgrenzen hinweg geregelt. An die Stelle belastbarer Rückkopplung treten vielfach fallweise Klärungen, die stark von Personenwissen und situativen Prioritäten abhängen.
- **Technisch-semantisch (TECH)** wird deutlich, dass heterogene System- und Standardlandschaften sowie nicht abgestimmte Prüf- und Transformationslogiken zu inkonsistenten Validierungsergebnissen führen. Die Folge ist eine fragmentierte Prüfpraxis, in der identische Datensätze je nach Prüfumgebung unterschiedlich bewertet werden.
- **Ökonomisch-strategisch (ECO)** zeigen die Befunde, dass die unzureichende Beherrschung der vorangehenden Problemfelder zu dauerhaftem Zusatzaufwand führt, etwa in Form von Nacharbeit, Klärschleifen und Medienbrüchen, während Investitions- und Anreizstrukturen zwischen Partnern häufig asymmetrisch wirken: Aufwand entsteht lokal, Nutzen realisiert sich verteilt.

Diese vier Problemfelder werden in Abschnitt 3.3 zu vier konsolidierten Problemkernen (CP) verdichtet. CP1 beschreibt die semantische Entkopplung durch implizite beziehungsweise nicht hinreichend operationalisierte Anforderungen, CP2 die Divergenz durch lokale Prüfungshoheit und damit fehlende Prüfkonvergenz, CP3 ein Governance-Vakuum infolge fehlender Transparenz, Kennzahlen und strukturierter Rückkopplung sowie CP4 die daraus resultierende ökonomische Ineffizienz einer nachgelagerten Reparaturlogik.

Als übergeordnete Handlungsbedarfe ergeben sich entsprechend drei Stoßrichtungen: erstens die organisationsübergreifende Klärung und Verbindlichmachung von Qualitätsanforderungen, zweitens die Ermöglichung nachvollziehbarer und reproduzierbarer Prüfzusammenhänge sowie drittens die Stärkung von Reporting- und Governance-Zusammenhängen für Rückkopplung und Steuerung.

Einordnung der Ergebnisse

Die Ergebnisse von Kapitel 3 verdeutlichen, dass die Defizite der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität nicht als isolierte Einzelfälle zu verstehen sind, sondern aus wiederkehrenden Problemkernen und querliegenden Spannungsfeldern hervorgehen. Die Triangulation von Forschungsperspektive und Praxisbefunden macht sichtbar, dass sich die Problemlage weniger durch das Fehlen einzelner Standards erklären lässt als durch Interdependenzen zwischen Regelklarheit, Prüfbarkeit und Governance-Rückkopplung. Gerade diese Interdependenzen erklären, warum Defizite trotz vorhandener Standards, Werkzeuge und Einzelinitiativen fortbestehen.

Methodisch erweist sich die gewählte Triangulationslogik als geeignet, die Problemstruktur nicht nur aus einer Perspektive abzuleiten, sondern Konvergenzen, Präzisierungen und Persistenzen sichtbar zu machen. Die Verbindung qualitativ-rekonstruktiver Befunde aus Interviews und Fokusgruppen mit longitudinalen Trendindikatoren stützt insbesondere die Interpretation, dass zentrale Muster über längere Zeiträume hinweg stabil bleiben und nicht allein durch lokale Tool- oder Standardinitiativen verschwinden. Gleichzeitig sind die Grenzen der Problemanalyse zu berücksichtigen. Die Befunde beruhen primär auf wahrnehmungs- und erfahrungsbasierten Daten sowie auf ergänzenden Indikatoren, nicht auf einer vollständigen organisationsübergreifenden Messung realer Datenbestände in Produktivsystemen. Zudem sind Kontexteffekte, etwa

Branchenspezifika, Rollenverteilungen oder unterschiedliche Reifegrade der beteiligten Akteure, als Einflussfaktoren mitzudenken.

Insgesamt verdichtet Kapitel 3 die Problemlage zu einer zentralen Einsicht: Verbesserungen in nur einem Teilbereich tendieren dazu, Probleme in andere Prozessabschnitte zu verlagern. Verstärkte Standardisierung ohne tragfähige Pflege- und Änderungslogik fördert Ausweichbewegungen in lokale Schattenprozesse; stärkere Kontrollen ohne gemeinsame Prüfbasis erzeugen zusätzliche Klärschleifen; Reporting ohne abgestimmte Kennzahlen verschiebt Konflikte von der Problemlösung auf die Bewertung der Problemlage. Die Ergebnisse präzisieren damit nicht nur, wo Defizite auftreten, sondern auch, warum sie über Organisationsgrenzen hinweg persistent bleiben.

Überleitung zu Kapitel 4

Kapitel 3 bereitet Kapitel 4 in zweifacher Hinsicht vor. Erstens präzisieren die konsolidierten Problemkerne CP1 bis CP4 den Problemraum der Arbeit und machen sichtbar, an welchen strukturellen Ursachen die weitere Untersuchung ansetzen muss. Zweitens markieren die herausgearbeiteten Handlungsbedarfe jene Stoßrichtungen, entlang derer der Übergang von der Problemanalyse zur Anforderungsanalyse erfolgt.

Kapitel 4 knüpft an diese Ergebnisse an, indem es die in Kapitel 3 rekonstruierten Defizite, Problemkerne und Handlungsbedarfe in einen systematischen Anforderungsrahmen überführt. Im Zentrum steht dabei die Frage, welche funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen ein Softwaresystem erfüllen muss, um organisationsübergreifend Regelklarheit zu unterstützen, Prüfzusammenhänge nachvollziehbar und reproduzierbar zu machen sowie Rückkopplung und Governance über Unternehmensgrenzen hinweg zu stärken.

Teil II

Entwicklung und Demonstration der xDQ-Plattform

4 Anforderungen an die xDQ-Plattform

„A platform is a system that [...] can be adapted to countless needs and niches that the platform's original developers could not have possibly contemplated, much less had time to accommodate [...]“

Marc Andreessen (2013)

Mit Kapitel 3 wurde der Problemraum der Dissertation für den überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten präzisiert. Die dort verdichteten Problemkerne, Spannungsfelder und Handlungsfelder zeigen, worin der gestaltungsorientierte Handlungsbedarf im Gegenstandsbereich der Arbeit liegt. Offen bleibt damit jedoch, welche Leistungen ein koordinierendes Softwaresystem im föderierten Austauschkontext erbringen muss, damit Regelklarheit und Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie Reporting und Governance im Netzwerk unterstützt werden können. Genau hier setzt Kapitel 4 an: Es überführt den in Kapitel 3 präzisierten Problemraum in überprüfbare Anforderungen an die xDQ-Plattform.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

> ***Kapitelleitfrage 4-1: Gestaltungsanforderungen an die xDQ-Plattform***
>
> *Welche überprüfbaren Anforderungen muss die xDQ-Plattform erfüllen, um Regelklarheit und Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie Reporting und Governance im überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten zu unterstützen?*

Kapitel 4 übernimmt damit die spezifizierende Funktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 2 den begrifflichen, theoretischen und forschungslogischen Rahmen bereitstellt und Kapitel 3 den Problemraum verdichtet, legt Kapitel 4 fest, welche Anforderungen der Gestaltungsgegenstand an seiner Systemgrenze erfüllen muss. Seine Funktion besteht darin, den Artefaktgegenstand auf Black-Box-Ebene zu beschreiben, also das „Was“ der xDQ-Plattform zu präzisieren, ohne das „Wie“ des Entwurfs vorwegzunehmen. Dazu werden Systemgrenze, Nutzungsszenarien, Anforderungen und Begriffe in einen konsistenten Spezifikationsrahmen überführt, auf den die nachfolgenden Kapitel aufbauen.

Die Relevanz von Kapitel 4 liegt darin, dass der in Kapitel 3 herausgearbeitete Handlungsbedarf erst dann als Grundlage für Entwurf, Demonstration und Evaluation dienen kann, wenn er in überprüfbare Anforderungen übersetzt ist. Ohne diese Spezifikation bliebe offen, an welchen Anforderungen sich der Entwurf in Kapitel 5 orientiert und auf welcher Basis die Artefakte in den Kapiteln 6 und 7 nachvollziehbar geprüft werden. Kapitel 4 klärt damit, welche Anforderungen der xDQ-Plattform im interorganisationalen Koordinations- und Nachweisraum zugeschrieben werden und welche Leistungen ausdrücklich außerhalb des Spezifikationsumfangs verbleiben.

Der Aufbau des Kapitels folgt einer schrittweisen Spezifikationslogik. Abschnitt 4.1 klärt Zielsetzung, Artefaktstatus, Rolle im Forschungsdesign sowie Ableitungs- und Verwendungslogik. Abschnitt 4.2 bestimmt mit dem Kontextmodell die Systemgrenze, Akteursrollen, Nachbarsysteme und Austauschobjekte. Abschnitt 4.3 konkretisiert darauf aufbauend die zentralen Nutzungsszenarien an der Systemgrenze. Abschnitt 4.4 überführt diese Grundlage in einen strukturierten AR-Katalog und verdichtet die Anforderungen zu einem Kernset sowie zu Capability Clustern. Abschnitt 4.5 ergänzt die Spezifikation um einen terminologischen und relationalen Referenzrahmen. Abschnitt 4.6 bündelt die Zwischenergebnisse des Kapitels und stellt die Überleitung zum Entwurf in Kapitel 5 her.

4.1 Zielsetzung und Methode

4.1.1 Zielsetzung und Artefaktstatus

Kapitel 4 spezifiziert die xDQ-Plattform auf Black-Box-Ebene. Festgelegt wird, welche Leistungen ein koordinierendes Softwaresystem im interorganisationalen Austauschkontext erbringen muss und welche Leistungen außerhalb des Spezifikationsumfangs liegen. Nicht festgelegt wird, wie diese Leistungen intern realisiert werden. Die Trennung zwischen anforderungsorientierter Spezifikation (Kap. 4) und konzeptionellem Entwurf (Kap. 5) folgt etablierten Prinzipien des Requirements Engineering und der schrittweisen Präzisierung vom Problem- zum Lösungsraum (Rosemann and Vessey 2008; Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).

Der Artefaktstatus von Kapitel 4 ist zweifach bestimmt:

- **Spezifikationsartefakt**: Kapitel 4 bündelt die für die xDQ-Plattform relevanten Systemleistungen in einer Black-Box-Spezifikation und stellt damit die Referenz für Entwurf, Demonstration und Evaluation bereit (Balzert 2009; ISO/IEC/IEEE 2011; Dick et al. 2017).
- **Transformationsschritt**: Kapitel 4 greift die in Kapitel 3 verdichteten Problemkerne, Handlungsfelder und Prozesszusammenhänge sowie die in Anhang C dokumentierte Anforderungsevidenz auf und überführt sie in Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell, Anforderungsmodell und Begriffsmodell. Die Rückführung der modellseitig verwendeten Anforderungen bleibt über L-IDs und die referenzielle Verknüpfung zur Rohbasis erhalten (Winkler and Pilgrim 2010; Pohl and Rupp 2015; Dick et al. 2017).

Die in Anhang C dokumentierten Rohanforderungen (vgl. Anhang C.3; n = 338 Roh-IDs) und die erste konsolidierte Spezifikationssicht (vgl. Anhang C.4; n = 128 L-IDs) werden dabei weder vollständig im Fließtext reproduziert noch erneut konsolidiert. Kapitel 4 nutzt die in Anhang C.4 vorliegende konsolidierte Sicht als Spezifikationsbasis, wählt daraus ein begründetes Kernset von 25 Anforderungen aus und überführt dieses in vier komplementäre Black-Box-Modellartefakte. Die Rückführung auf die konsolidierte Anforderungsevidenz bleibt über L-IDs und das Vollmapping (vgl. Anhang D.3.1.2) erhalten.

Die Auswahl des AR-Kernsets orientiert sich daran, welche Systemleistungen im interorganisationalen Austauschkontext erforderlich sind, um die in Kapitel 3 verdichteten Handlungsfelder HF1 bis HF3 sowie die Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 zu adressieren. Anforderungen, die zwar in der Rohbasis dokumentiert sind, aber keine eigenständige Black-Box-Leistung der xDQ-Plattform darstellen oder konkrete Realisierungsentscheidungen vorwegnehmen würden, werden in Kapitel 4 nicht als eigene AR-ID geführt (Balzert 2009; Sommerville 2018).

Kapitel 4 arbeitet dazu mit vier komplementären Black-Box-Modellartefakten:

- Das **Kontextmodell** (vgl. Abschn. 4.2) definiert Systemgrenze, Akteursrollen, Nachbarsysteme, Austauschobjektklassen und Randbedingungen. Es legt fest, wer mit dem System interagiert, welche Austauschobjekte relevant sind und welche Leistungen ausdrücklich außerhalb des Spezifikationsumfangs liegen (Brugger 2009; Sommerville 2018).
- Das **Business-Use-Case-Modell** (vgl. Abschn. 4.3) beschreibt die zentralen Nutzungsszenarien an der Systemgrenze. Es dient als Plausibilitäts- und Vollständigkeitscheck für den Anforderungskorpus, ohne Ablauflogik oder Implementationsdetails festzulegen (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).
- Das **Anforderungsmodell** (vgl. Abschn. 4.4) überführt die konsolidierte Spezifikationssicht in einen strukturierten Katalog von 25 Kernanforderungen. Die textliche Ausformulierung der konsolidierten Anforderungen verbleibt in Anhang C; Kapitel 4 arbeitet mit AR-IDs, L-IDs, Kategorien und Modellbezügen (ISO/IEC/IEEE 2011; Pohl and Rupp 2015).
- Das **Begriffsmodell** (vgl. Abschn. 4.5) präzisiert zentrale Domänenbegriffe und deren Relationen, um semantische Konsistenz zwischen Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell und Anforderungsmodell zu sichern, ohne Datenbankschemata oder Architekturentscheidungen vorwegzunehmen (Balzert 2009; Starke 2024).

Modelle dienen in der Wirtschaftsinformatik der zweckgebundenen Reduktion von Komplexität und der intersubjektiven Verständigung über relevante Ausschnitte der Realität (Alpar et al., 2016). Für Kapitel 4 bedeutet dies, dass nur diejenigen Merkmale modelliert werden, die zur Spezifikation der xDQ-Plattform an der Systemgrenze erforderlich sind. Die Modellierung orientiert sich dabei an den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) und an etablierten Anforderungen des Requirements Engineering, insbesondere an Richtigkeit, Relevanz, Klarheit, Vergleichbarkeit, Konsistenz und Nachvollziehbarkeit (Becker 1998; Becker et al. 2012; Pohl and Rupp 2015).

White-Box-Entscheidungen bleiben Kapitel 5 vorbehalten. Dazu gehören Rollenauflösungen im Innenverhältnis, Architektur- und Komponentenentscheidungen sowie Festlegungen zu Datenstrukturen, Schnittstellen und Austauschformaten.

4.1.2 Rolle im Forschungsdesign und Evidenzbasis

Kapitel 4 übernimmt im Forschungsdesign die Rolle der Spezifikationsebene. Es überführt den in Kapitel 3 präzisierten Problemraum in einen expliziten Anforderungsrahmen, der Kapitel 5 als Eingangsgröße dient und die Bezugspunkte für Demonstration (vgl. Kap. 6) und Evaluation (vgl. Kap. 7) festlegt (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015).

Die vier Inputblöcke stehen dabei nicht nebeneinander, sondern übernehmen komplementäre Funktionen im Ableitungsprozess. Kapitel 3 liefert die Problem- und Handlungsstruktur, Anhang C die konsolidierte Anforderungsevidenz und Anhang A.5/L4 den Modellierungs- und Qualitätsrahmen. Darauf aufbauend ordnen Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell, Anforderungsmodell und Begriffsmodell die Spezifikation schrittweise entlang der Systemgrenze, der Nutzungsszenarien, der Systemleistungen und der semantischen Referenzbezüge.

Abb. 4-1 fasst die in Kapitel 4 verwendete Outside-in-Logik zusammen.

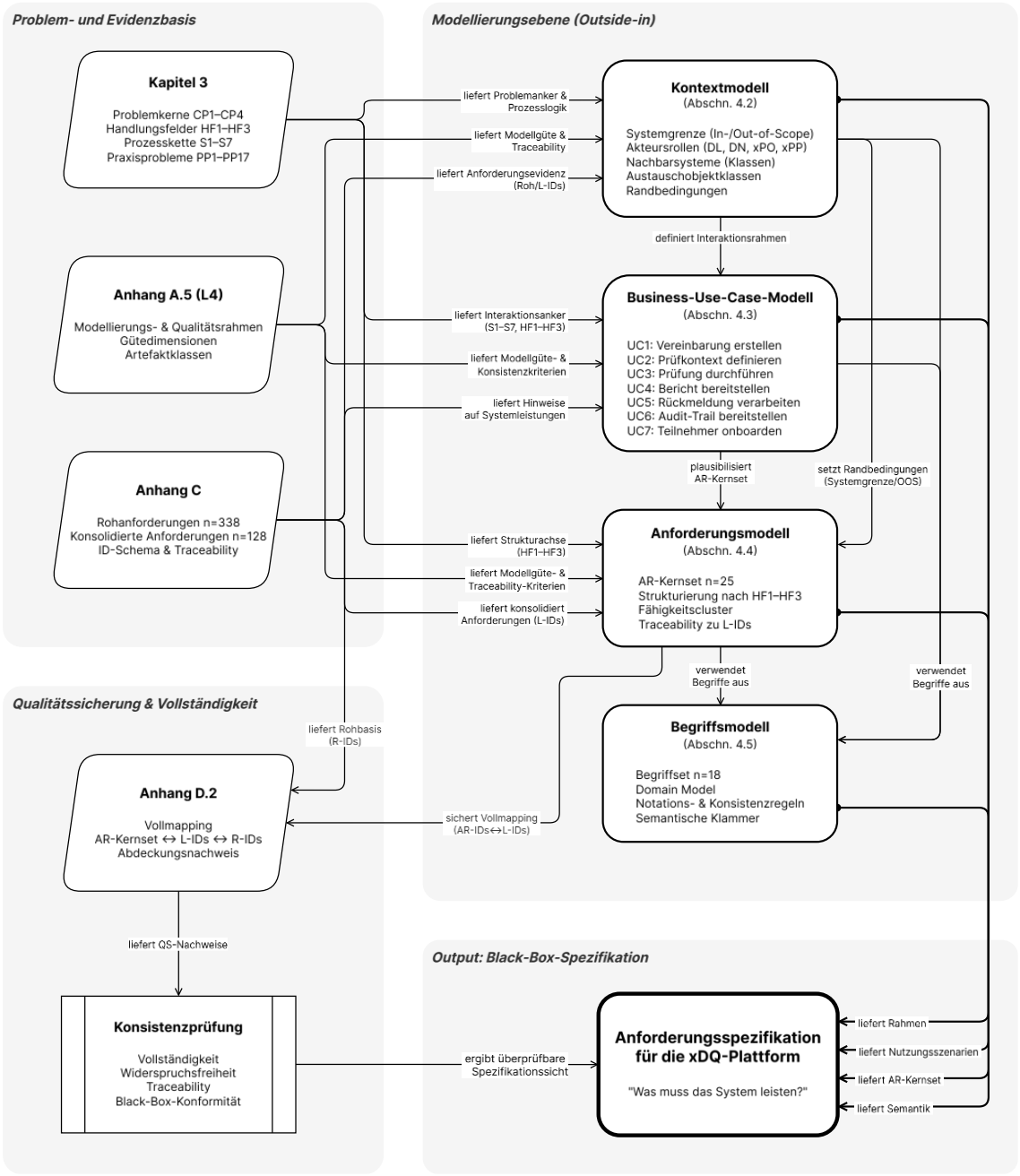


Abb. 4-1: Ableitungslogik der Modelle in Kapitel 4 (Outside-in)

Die Darstellung ordnet die Anforderungsmodellierung in vier Ebenen: Problem- und Evidenzbasis, Modellierungsebene, Qualitätssicherung und Vollständigkeit sowie Output in Form der Black-Box-Spezifikation. Daraus ergeben sich vier komplementäre Inputblöcke, die unterschiedliche Funktionen im Ableitungsprozess übernehmen:

- **Inputblock 1 – Ziel- und Gestaltungsauftrag**: Die Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 (vgl. Kap. 1.2) strukturieren den Spezifikationsrahmen: (1) Koordination und Vereinbarungen (RQ1), (2) Prüfen und Überwachen (RQ2), (3) Rückmeldung und Anschlussfähigkeit (RQ3). Zugleich präzisieren sie die Systemrolle der xDQ-Plattform als vermittelnde Schicht zwischen autonomen Datenlieferanten und Datennutzern, die organisationsübergreifende

Koordinations-, Prüf- und Rückkopplungslogiken unterstützt, ohne in die internen Systeme und Organisationsstrukturen der Partner einzugreifen (Balzert 2009).

- **Inputblock 2 – Problemkerne, Praxisprobleme und Handlungsfelder**: Kapitel 3 liefert die problembezogene Strukturachse für die Modellierung. Es dokumentiert vier Problemkerne (CP1–CP4), siebzehn Praxisprobleme (PP1–PP17) entlang der Prozesskette (S1–S7) und verdichtet diese zu drei Handlungsfeldern: HF1 Regelklarheit und Verbindlichkeit, HF2 Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie HF3 Reporting & Governance. Diese Struktur dient in Kapitel 4 dazu, Anforderungen problem- und handlungsfeldorientiert zu gruppieren und die Modellartefakte auf verdichtete Praxisdefizite rückzubeziehen (Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).
- **Inputblock 3 – Modellierungs- und Qualitätsrahmen**: Die Literaturanalyse L4 (vgl. Anhang A.5) begründet die in Kapitel 4 eingesetzten Modellarten – Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell, Anforderungsmodell und Begriffsmodell – als geeignete Artefaktklassen zur Black-Box-Spezifikation interorganisationaler Informationssysteme (Ferstl and Sinz 2013; Pohl and Rupp 2015). Zugleich werden Strukturierungs- und Qualitätsprinzipien wie Eindeutigkeit, Verifizierbarkeit, Vollständigkeit, Konsistenz und Traceability als Kriterien der Spezifikation herangezogen (ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013).
- **Inputblock 4 – Empirische Anforderungsbasis und Referenzlogik**: Anhang C dokumentiert die empirische Anforderungsbasis in zwei Stufen: als revisionssichere Rohbasis (vgl. Anhang C.3: 338 Rohanforderungen mit IDs /R[V|Z|F|K]/ …) und als erste konsolidierte Spezifikationssicht (vgl. Anhang C.4: 128 konsolidierte L-IDs /L[V|Z|K|F|Q|R]/ …) in einem L4-konformen Kategorienraster. Das ID-Schema und die Traceability-Regeln (Roh-IDs ↔ L-IDs) sichern die Rückführung über Transformationsschritte hinweg (Winkler and Pilgrim 2010; ISO/IEC/IEEE 2011).

Die Darstellung macht zugleich sichtbar, dass die Modellierung nicht nur auf diese Eingaben zurückgreift, sondern ihre Ergebnisse gegen eine eigene Rückführungs-, Konsolidierungs- und Vollständigkeitsschicht absichert. Anhang D.3.1 dokumentiert das Vollmapping zwischen AR-Kernset, L-IDs und – über Anhang C vermittelt – Roh-IDs und liefert damit die Grundlage für Konsistenzprüfungen im Hinblick auf Vollständigkeit, Widerspruchsfreiheit, Traceability und Black-Box-Konformität. Der Output dieser Kette ist die Anforderungsspezifikation der xDQ-Plattform als Black-Box-Sicht auf die Frage, was das System leisten muss.

4.1.3 Ableitungs- und Konsolidierungslogik (Vorgehen)

Die Anforderungsmodellierung folgt einem Outside-in-Vorgehen, das Problemraum, Spezifikation und Traceability miteinander verknüpft (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).

Das Vorgehen umfasst fünf Schritte:

1. **Bestimmung der relevanten Aufgaben im Austauschkontext**: Auf Basis von Kapitel 3 und Anhang C werden diejenigen Koordinations-, Prüf-, Nachweis- und Rückkopplungsaufgaben identifiziert, die im interorganisationalen Austausch als eigenständige Systemleistungen relevant werden.
2. **Festlegung von Systemgrenze und Akteursrahmen**: Das Kontextmodell bestimmt In-Scope und Out-of-Scope, Außenrollen, Nachbarsysteme und Austauschobjektklassen als Randbedingungen der Spezifikation.

3. **Ableitung der Nutzungsszenarien an der Systemgrenze**: Das Business-Use-Case-Modell beschreibt die zentralen Interaktionen zwischen DL, DN, xPO und xPP und prüft, ob der entstehende Anforderungsrahmen den Regelkreis von Vereinbarung über Prüfung und Nachweis bis zu Rückmeldung und kontrollierter Anpassung abdeckt.
4. **Auswahl und Strukturierung des AR-Kernsets**: Kapitel 4 nutzt die in Anhang C.4 vorliegende konsolidierte Spezifikationssicht als Basis und überführt daraus ein begründetes Kernset von 25 Anforderungen in einen strukturierten AR-Katalog. Nicht jede in Anhang C dokumentierte Anforderung erscheint dabei als eigene AR-ID: Detailausprägungen werden in Kernanforderungen integriert, ähnliche Anforderungen zusammengeführt und designnahe Anforderungen nicht als Black-Box-Systemleistung operationalisiert.
5. **Semantische Stabilisierung und Rückführung**: Das Begriffsmodell präzisiert die verwendeten Domänenbegriffe und Relationen. L-IDs, Modellzuordnungen, Vollmapping und Konsistenzprüfung sichern die Rückführung des AR-Kernsets auf die konsolidierte Anforderungsevidenz.

Die Verdichtung in Schritt 4 schreibt die Rohanforderungen nicht um. Die Rohbasis verbleibt revisionssicher in Anhang C.3. Anhang C.4 überführt diese Basis in eine erste konsolidierte Lastenheft-Sicht über Kategorienraster, Metadaten und referenzielle Verknüpfung. Kapitel 4 nutzt diese konsolidierte Sicht als Spezifikationsbasis, ohne die Rohbasis im Fließtext erneut zu konsolidieren (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).

Zur Qualitätssicherung werden drei Arten von Checks kombiniert: (a) Scope-Checks gegen die in Abschnitt 4.2 festgelegte Systemgrenze, (b) Konsistenz- und Redundanzprüfungen über die Modellgrenzen hinweg (Kontextmodell ↔ Business-Use-Case-Modell ↔ Anforderungsmodell ↔ Begriffsmodell) sowie (c) Prüfbarkeit und Verifizierbarkeit durch semiformale Formulierungstechniken und Qualitätskriterien wie Eindeutigkeit, Verifizierbarkeit und Traceability (Winkler and Pilgrim 2010; ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013).

4.1.4 Ergebnisformate und Verwendungslogik

Die Verwendungslogik im Gesamtforschungsdesign folgt der Trennung zwischen Spezifikation (Black-Box, vgl. Kap. 4), Entwurf (White-Box, vgl. Kap. 5), Demonstration (vgl. Kap. 6) und Evaluation (vgl. Kap. 7; Hevner et al. 2004; Sommerville 2018).

Die vier Modellartefakte erfüllen dabei unterschiedliche Funktionen im Output der Spezifikation: Das Kontextmodell liefert den Rahmen, das Business-Use-Case-Modell die Nutzungsszenarien, das Anforderungsmodell das AR-Kernset und das Begriffsmodell die semantische Klammer. Zusammen bilden diese Artefakte die Black-Box-Spezifikation der xDQ-Plattform.

Abschnitt 4.2 fixiert mit dem Kontextmodell Systemgrenze, Akteure und Austauschannahmen als Randbedingungen der Spezifikation. Abschnitt 4.3 konkretisiert darauf aufbauend die zentralen Nutzungsszenarien als Black-Box-Interaktionen. Abschnitt 4.4 leitet daraus das Anforderungsmodell ab und präsentiert den AR-Katalog. Abschnitt 4.5 stabilisiert die semantische Konsistenz durch ein kapitelbezogenes Begriffsmodell. Abschnitt 4.6 bündelt die Ergebnisse leitfragenbezogen und markiert den Übergang von der Black-Box-Spezifikation zum Entwurf in Kapitel 5.

Kapitel 5 nutzt die in Kapitel 4 erstellten Modellartefakte als Eingangsgröße für die konzeptionelle White-Box-Ausarbeitung. Kapitel 6 dient der Demonstration der Lösung in

repräsentativen Szenarien. Kapitel 7 evaluiert die Artefakte entlang RQ1 bis RQ3 und der darauf bezogenen Erfolgskriterien.

Tab. 4-1 fasst das im Kapitel verwendete Anforderungsschema mit seinen zentralen Attributen und Dokumentationsorten zusammen. Die Attribute machen nachvollziehbar, wie Rohanforderungen, konsolidierte L-IDs, Modellzuordnungen und spätere Verwendungsbezüge miteinander verknüpft sind.

Attribut	Zweck	Dokumentationsort
Roh-ID (/R[F|Z|V|K]/…)	Eindeutige Identifikation der Rohanforderung	Anhang C.3
L-ID (/L[V|Z|K|F|Q|R]/…)	Eindeutige Identifikation der konsolidierten Spezifikationsanforderung	Anhang C.4; Referenz in Kap. 4–7
Kategorie (Vision/Ziel, Kontext, funktional, Qualität, Constraint)	Strukturierung und Vollständigkeitscheck	Anhang C.2.3; Strukturprinzip in Kap. 4–7
Spezifikation (semiformelle Aussage)	Prüfbare Beschreibung des geforderten Systemverhaltens	Volltext in Anhang C; in Kap. 4 referenziert und verdichtet
Unternehmenstyp (U)	Kontextualisierung nach Stakeholder-Perspektive (DL/DN)	Anhang C.2.4; Interpretation in Kap. 4–7
Wichtigkeit (W)	Priorisierung (essenziell ● / bedingt ⦿ / optional ○ / außerhalb Systemgrenze ✕)	Anhang C.2.4; Auswahlbegründung in Kap. 4
Systemgrenze-Markierung	Explizite Ausschlusslogik für Spezifikationsumfang	Anhang C; berücksichtigt in Kap. 4
Roh-Referenzen (Mapping C.4 → C.3)	Rückführung der konsolidierten Sicht auf die Rohbasis	Anhang C; genutzt in Kap. 4–7
Modellzuordnung (Kontext/UC/AR/Begriffe)	Konsistenz- und Vollständigkeitschecks über die Modellartefakte	Kap. 4
Verwendungs-/Nachweisbezug (Entwurf/Demo/Evaluation)	Rückführung über den Artefaktlebenszyklus	Kap. 5–7

Tab. 4-1: Anforderungsschema – Attribute und Dokumentationsorte

4.2 Kontextmodell der xDQ-Plattform

4.2.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise

Zur begrifflichen Klärung wird zunächst der Begriff des Kontextmodells als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 4-1:** Ein **Kontextmodell (KM)** beschreibt die Umgebung eines Systems und grenzt diese sowohl vom System selbst als auch von irrelevanter Außenwelt ab; es identifiziert dabei Schnittstellen und Interaktionen zwischen einem zunächst als Black-Box betrachteten System und externen Akteuren bzw. Nachbarsystemen und klärt Verantwortungsgrenzen als Voraussetzung konsistenter Anforderungen (Rupp and die SOPHISTen 2014; Pohl and Rupp 2015; Starke 2024).

Im Kontext dieser Dissertation dient das Kontextmodell als Randbedingung für das Business-Use-Case-Modell (vgl. Abschn. 4.3) und das Anforderungsmodell (vgl. Abschn. 4.4). Es legt die Systemgrenze der xDQ-Plattform in Black-Box-Sicht fest, indem es (a) die externen Akteursrollen, (b) Nachbarsysteme als Klassen sowie (c) zentrale Austauschobjektklassen bestimmt. Damit klärt es, welche Aufgaben das System im interorganisationalen Austauschkontext übernimmt und welche Leistungen bewusst außerhalb des Spezifikationsumfangs bleiben.

Kapitel 3 hat gezeigt, dass die im Austauschkontext auftretenden Defizite nicht allein aus mangelnder Datenverfügbarkeit, sondern aus fehlender referenzierbarer Vereinbarungs-, Prüf- und Rückkopplungslogik zwischen autonomen Partnern resultieren. Vor diesem Hintergrund wird die xDQ-Plattform im Kontextmodell als überbetriebliche Koordinations-, Nachweis- und Reporting-Schicht konzeptualisiert, nicht als zentrale Stammdatendrehscheibe. Sie adressiert damit den interorganisationalen Koordinations- und Nachweisraum, nicht die interne Verwaltung oder operative Verarbeitung von Produktstammdaten.

Daraus ergeben sich für das Kontextmodell folgende Grundabgrenzungen:

- **In Scope** sind (1) das Führen von Vereinbarungen zu Qualitätsanforderungen einschließlich Geltungsbereich, Versionierung sowie Rollen- und Eskalationsbezug, (2) das Erzeugen und Bereitstellen referenzierbarer Prüfnachweise einschließlich Prüfkontext und Regelbezug sowie (3) die adressatengerechte Rückmeldung von Qualitätszuständen und Abweichungen über Berichte und Kennzahlen.
- **Out of Scope** sind Leistungen, die zentrale Datenhoheit oder innerbetriebliche Eingriffe voraussetzen, insbesondere (1) die zentrale operative Produktstammdatenhaltung, (2) innerbetriebliche Bereinigung, Transformation oder Anreicherung, (3) die unternehmensinterne Harmonisierung von Datenmodellen sowie (4) die Steuerung operativer Geschäftsprozesse der Partnerorganisationen.

Das Vorgehen stützt sich auf die in Kapitel 3 verdichteten Strukturanker (HF1–HF3, S1–S7, PP1–PP17), die in Anhang C dokumentierte Anforderungsevidenz sowie die in Anhang A.5/L4 ausgewiesenen Anforderungen an Modellartefakte. Es umfasst sechs Schritte: (1) Identifikation der im Austauschkontext relevanten Koordinations-, Nachweis- und Rückkopplungsaufgaben, (2) Ableitung einer Black-Box-Systemgrenze mit In-Scope und Out-of-Scope, (3) Bestimmung eines minimalen Akteurssatzes (DL, DN, xPO, xPP), (4) Klassifikation von Nachbarsystemen als

Umgebungsrahmen ohne Integrationsfestlegung, (5) Festlegung fachlicher Austauschobjektklassen sowie (6) Konsistenzprüfung gegenüber Systemgrenze und Evidenzbasis als Voraussetzung für die Ableitung des Business-Use-Case-Modells und des Anforderungsmodells.

4.2.2 Modellvorgaben an das Kontextmodell (KM101–KM110)

Das Kontextmodell beruht auf vier Grundannahmen, die den Geltungsbereich stabilisieren und die Spezifikation auf Koordination, Nachweis und Reporting konzentrieren:

- **Keine zentrale operative Stammdatenhaltung**: Produktive Daten verbleiben in den Systemen der Partner; die Plattform führt ausschließlich koordinations- und nachweisrelevante Objekte und Artefakte.
- **Keine innerbetriebliche Bereinigung als Plattformleistung**: Korrektur und Anreicherung sind lokale Aufgaben; die Plattform adressiert Prävention, Koordination und Nachweisführung.
- **Föderativer Austauschkontext**: DL und DN behalten Autonomie über interne Modelle und Prozesse; die Plattform definiert gemeinsame Regeln, Nachweise und Rückmeldungen für den Austausch.
- **Traceability als Grundprinzip**: Vereinbarungen, Prüfnachweise und Berichte sind eindeutig verknüpft, sodass Zustände, Änderungen und Referenzbezüge nachvollziehbar bleiben.

Diese Grundannahmen greifen die in Kapitel 3 verdichteten Handlungsfelder HF1 bis HF3 auf und begrenzen den Spezifikationsumfang des Modells, ohne Zentralisierung zu unterstellen (vgl. HF1–HF3, Abschn. 3.1.4; vgl. Governance-Lücke, Abschn. 3.3).

Tab. 4-2 dokumentiert zehn verbindliche Modellvorgaben. Sie legen fest, welche Abgrenzungen, Akteursrollen und Austauschannahmen das Kontextmodell einhalten muss, damit Business-Use-Cases und Anforderungen widerspruchsfrei ableitbar sind.

KM-ID	Kurzname / Beschreibung (semiformal)	L-IDs	Kap. 3-Anker	W
/KM101/	**Black-Box-Systemgrenze** Das Kontextmodell MUSS das System als Koordinations- und Nachweisschicht zwischen autonomen Akteuren definieren, die keine persistenten Produktstammdaten hält und keine operative Datenverarbeitung durchführt, sodass Datenhaltung und operative Pflege in Nachbarsystemen verortet bleiben.	/LK101/ /LR102/ /LR103/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 3,12,16	●
/KM102/	**Out-of-Scope-Abgrenzung** Das Kontextmodell MUSS ausschließen, dass Datenbereinigung/-transformation/-anreicherung, analytische Auswertungen (Analytics/BI), operative Entscheidungsunterstützung oder eigenständige native Mobile Applikationen Bestandteil der Systemleistung sind, sodass die Black-Box auf Koordination, Nachweis und standardisiertes Reporting begrenzt bleibt.	/LK103/ /LK104/ /LK105/ /LK110/ /LK109/	HF: 2,3 S: 5–7 PP: 3,4,10,14, 17	●
/KM103/	**Akteursrahmen** Das Kontextmodell MUSS vier Akteursrollen (Datenlieferant, Datennutzer, xDQ-Plattform-Organizer, xDQ-Plattform-Provider) als Interaktionspartner an der Systemgrenze definieren, sodass Vereinbarung,	/LF158/ /LF159/ /LZ104/ /LZ108/	HF: 1,3 S: 1,2 PP: 1,13	●

	Nachweis/Prüfung und governance-fähige Rückmeldung im Austauschkontext abgedeckt sind.			
/KM104/	**Nachbarsystemklassen** Das Kontextmodell MUSS Nachbarsysteme (z. B. ERP, PIM, MDM, PLM, SRM, Datenpool) und Austauschkanäle als abstrakte Systemklassen ohne Spezifikation von Technologien, Integrationsarchitekturen oder Schnittstellenprotokollen definieren.	/LK106/ /LR106/ /LR108/ /LZ111/	HF: 2 S: 2,3,6,7 PP: 5,6,7,12	●
/KM105/	**Austauschobjektklassen** Das Kontextmodell MUSS zentrale Austauschobjektklassen als referenzierbare Artefakte definieren (LoI, DQA, Prüfkontext, DVR, DQR, Rückmeldung/Eskalation, Auditspur, Teilnehmerbezug), sodass der Austauschrahmen unabhängig von Templates/Implementierung eindeutig beschrieben ist.	/LF123/ /LF135/ /LF138/ /LZ101/ /LZ105/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 2,11,15,16	●
/KM106/	**Referenzierbarkeit & Versionierbarkeit** Das Kontextmodell MUSS voraussetzen, dass Austauschobjekte eindeutig referenzierbar, versioniert, menschen- und maschinenlesbar sowie über eine nachvollziehbare Referenzkette rückführbar sind, ohne Implementierungsdetails festzulegen.	/LF124/ /LF125/ /LF126/ /LQ115/ /LZ101/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 5,11,15,16	●
/KM107/	**Prozessendpunkt im Problemraum** Das Kontextmodell MUSS den fachlichen Prozessendpunkt als Bereitstellung von Qualitätsnachweisen und -berichten modellieren und die Übergabe von Qualitätsabweichungen an nachgelagerte interne Pflege-/Bereinigungssysteme als Nachbarsystemklasse verorten, sodass Stammdatenpflege außerhalb der Systemverantwortung verbleibt.	/LK107/ /LZ107/ /LR109/ /LR110/	HF: 2,3 S: 6,7 PP: 14,15,17	●
/KM108/	**Audit-Trail & Nachweisführung** Das Kontextmodell MUSS vorsehen, dass System- und Benutzeraktivitäten durchgehend protokolliert und als chronologischer Aktivitätsstrom mit Referenzkette auf Quellartefakte bereitgestellt werden, sodass Nachweisführung und Rekonstruktion von Zuständen möglich sind.	/LF156/ /LF157/ /LZ101/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 15,16	●
/KM109/	**Governance-Mechanismen** Das Kontextmodell MUSS Kontextbedingungen für Überwachung, Eskalation, Kennzahlenbildung und Lieferantenbewertung vorsehen, sodass Governance- und Steuerungsmechanismen im Netzwerk verankert sind, ohne operative Entscheidungsfunktionen zu modellieren.	/LZ103/ /LZ105/ /LZ106/ /LF136/	HF: 3 S: 4–7 PP: 15,16,17	●
/KM110/	**Ableitungs- & Konsistenzfähigkeit** Das Kontextmodell SOLL so eindeutig und logisch konsistent sein, sodass Use Cases (UC1–UC7) und Kernanforderungen (AR) widerspruchsfrei ableitbar sind und OOS-Festlegungen (KM102) nicht verletzt werden.	/LK100/ /LQ113/ /LQ115/ /LQ116/ /LR114/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 2,9,11	●

Tab. 4-2: Modellvorgaben an das Kontextmodell (KM101–KM110)

4.2.3 Darstellung des Kontextsmodells

Auf Basis der in Abschnitt 4.2.2 festgelegten Grundannahmen und Modellvorgaben konkretisiert das Kontextmodell den Interaktionsrahmen der xDQ-Plattform durch (a) einen minimalen Akteurssatz, (b) Nachbarsysteme als Klassen sowie (c) generische Austauschobjektklassen. Ziel ist eine konsistente Black-Box-Beschreibung der Systemgrenze: Interaktionen werden ausschließlich zwischen externen Rollen und dem System modelliert; interne Rollen- und Prozessauflösungen innerhalb der Partnerorganisationen bleiben Gegenstand von Kapitel 5.

Akteure

Für das Kontextmodell werden vier Akteursrollen verwendet, weil sie den minimalen Satz an Interaktionspartnern im interorganisationalen Austausch abdecken, der für Vereinbarung, Nachweis, Rückmeldung und Governance-Bezug erforderlich ist (vgl. /KM103/). Die Rollen bleiben bewusst grobgranular; eine interne Rollenauflösung erfolgt erst im Entwurfskapitel.

- **Datenlieferant (DL)**: Der DL ist die Organisation, die Produktstammdaten bereitstellt und gegenüber dem Datennutzer einen Qualitätsnachweis für die übermittelten Daten erbringt. Typische Interaktionen sind das Mitwirken an Vereinbarungen, das Bereitstellen oder Akzeptieren von Prüfkontexten und Nachweisen sowie die Bearbeitung von Rückmeldungen und Eskalationen (vgl. Abschn. 2.1.3, Definition 2-6a).
- **Datennutzer (DN)**: Der DN ist die Organisation, die Produktstammdaten übernimmt und für Integration bzw. operative Nutzung qualitätsgesicherte Daten benötigt. Typische Interaktionen sind das Mitwirken an Vereinbarungen, das Abstimmen von Prüfregeln bzw. Kriterien, das Bewerten von Berichten und das Einleiten bzw. Nachverfolgen von Rückmeldungen und Eskalationen (vgl. Abschn. 2.1.3, Definition 2-6b).
- **xDQ-Plattform-Organizer (xPO)**: Der xPO verantwortet die organisatorische Rahmung des Ökosystems, insbesondere Onboarding, Support und Moderation. Die Rolle trifft keine fachlichen Qualitätsentscheidungen für DL oder DN, sondern unterstützt die Durchführung, Nachvollziehbarkeit und Eskalationsfähigkeit der vereinbarten Abläufe.
- **xDQ-Plattform-Provider (xPP)**: Der xPP stellt technischen Betrieb, Monitoring und administrative Konfiguration der Plattform sicher. Die Rolle umfasst die Sicherstellung der Betriebsfähigkeit und technischer Sicherheitsanforderungen, nicht jedoch fachliche Qualitätsentscheidungen.

Mit DL und DN ist der bilaterale Austauschkontext abgedeckt. xPO und xPP ergänzen diese Austauschrollen um organisatorische und technische Voraussetzungen, die für wiederholbare Nachweise, nachvollziehbare Rückkopplung und kontinuierlichen Plattformbetrieb erforderlich sind. Interne Rollen, Zuständigkeiten und Prozessdetails innerhalb der Organisationen bleiben bewusst außerhalb des Kontextmodells.

Austauschkontext und Nachbarsysteme

Der Austauschkontext ist durch heterogene Systemlandschaften bei Datenlieferant und Datennutzer geprägt. Für die Black-Box-Kontextsicht werden diese Umsysteme als Klassen beschrieben, ohne Integrationsarchitektur, Datenmodellharmonisierung oder technische Protokolle festzulegen (vgl. /KM104/).

Relevante Nachbarsystemklassen sind insbesondere:

- **Quell- und Stammdatensysteme beim DL** (z. B. ERP-, PIM-, MDM-, SRM-, SCM- oder Branchensysteme), aus denen Produktstammdaten extrahiert bzw. bereitgestellt werden.
- **Ziel- und Nutzungssysteme beim DN** (z. B. ERP-, PIM-, MDM-, Shop-, Katalog-, CRM-, SCM- oder Logistiksysteme), in denen Produktstammdaten integriert und operativ verwendet werden.
- **Governance- bzw. Compliance-Umfelder** (z. B. vertragliche Regelwerke, interne Richtlinien, externe Vorgaben), die Anforderungen und Eskalationslogiken rahmen, ohne Teil der Plattform zu sein.
- **Kommunikations- und Kollaborationsumfelder** (z. B. Ticketing oder Kommunikationskanäle), die Abstimmung und Eskalation organisatorisch unterstützen, ohne als fachlicher Kern der Plattform vorausgesetzt zu werden.

Die Plattform vermittelt zwischen diesen Nachbarsystemen nicht über zentrale Datenhaltung (vgl. /KM101/), sondern über den Austausch strukturierter Objekt- und Artefaktklassen wie Vereinbarungsartefakt, Prüfnachweis, Bericht und Auditspur. Technische Ausprägungen der Anbindung bleiben dem Entwurf in Kapitel 5 vorbehalten.

Austauschobjektklassen

Tab. 4-3 fasst die zentralen Schnittstellen- bzw. Austauschobjektklassen zusammen, über die sich die Interaktionen im Kontextdiagramm fachlich präzisieren lassen (vgl. /KM105/, /KM106/, /KM108/).

Austauschobjektklasse	Schnittstelle	Zweck im Austauschkontext (Black-Box)
Vereinbarungsartefakt (Version/Revision)	DL ↔ xDQ DN ↔ xDQ	Referenzpunkt für Verbindlichkeit und gemeinsame Erwartungslage; Ausgangsbasis für Prüfkontext und spätere Rückkopplung.
Prüfkontext-Referenz (Scope/Kriterien/ Version)	DL ↔ xDQ DN ↔ xDQ	Gemeinsame Prüfbasis als referenzierbarer Prüfstand; schafft eine gemeinsame, referenzierbare Prüfbasis und reduziert Divergenzen in der Prüfung.
Prüfnachweis (referenziert auf Prüfkontext/ Vereinbarungsstand)	DL ↔ xDQ DN ↔ xDQ	Strukturierter Nachweis der Prüfung als Ergebnisobjekt; Grundlage für Reporting, Rückmeldung und Auditierbarkeit.
Bericht/Kennzahlen (lieferantenbezogen)	xDQ → DL	Adressatengerechte Rückmeldung an den Datenlieferanten (Status/Qualität/Trends bezogen auf Lieferungen).
Bericht/Kennzahlen (nutzungsbezogen)	xDQ → DN	Adressatengerechte Sicht für den Datennutzer (Qualitätszustand/Trends bezogen auf Nutzung/Integration).
Auditspur/Aktivitätslog (referenziert auf Artefaktkette)	xDQ → DL xDQ → DN	Querschnittlicher Nachweis: rekonstruierbare Ereignisse/Änderungen („wer–was–wann“) als Governance-/Compliance-Grundlage.
Rückmeldung/ Eskalationsfall (Status)	DL ↔ xDQ DN ↔ xDQ	Formale Rückkopplung und ggf. Eskalation auf Basis referenzierter Befunde; Auslöser für Iteration (Änderungsanstoß).
Produktstammdaten-Transfer (außerhalb der Spezifikation)	DL → DN	Transport/Transformation/Integration der Produktstammdaten bleibt außerhalb der Spezifikation (Out-of-Scope).

Tab. 4-3: Austauschobjekte der xDQ-Plattform (Black-Box)

Die Tabelle dient der Abgrenzung auf der Ebene von Artefakt- und Objektklassen und unterstützt die nachfolgende Ableitung des Business-Use-Case-Modells sowie die Strukturierung des Anforderungskatalogs.

Visualisierung der Systemgrenzen

Zur Verdichtung der zuvor textlich beschriebenen Systemgrenze wird der Kontext im Folgenden in diagrammatischer Form zusammengeführt. Die Abbildung ergänzt die tabellarische Beschreibung der Austauschobjektklassen aus Tab. 4-3 um eine grafische Sicht auf Akteure, Nachbarsysteme und die Abgrenzung des Spezifikationsumfangs.

Abb. 4-2 zeigt das Kontextdiagramm der xDQ-Plattform in Black-Box-Sicht.

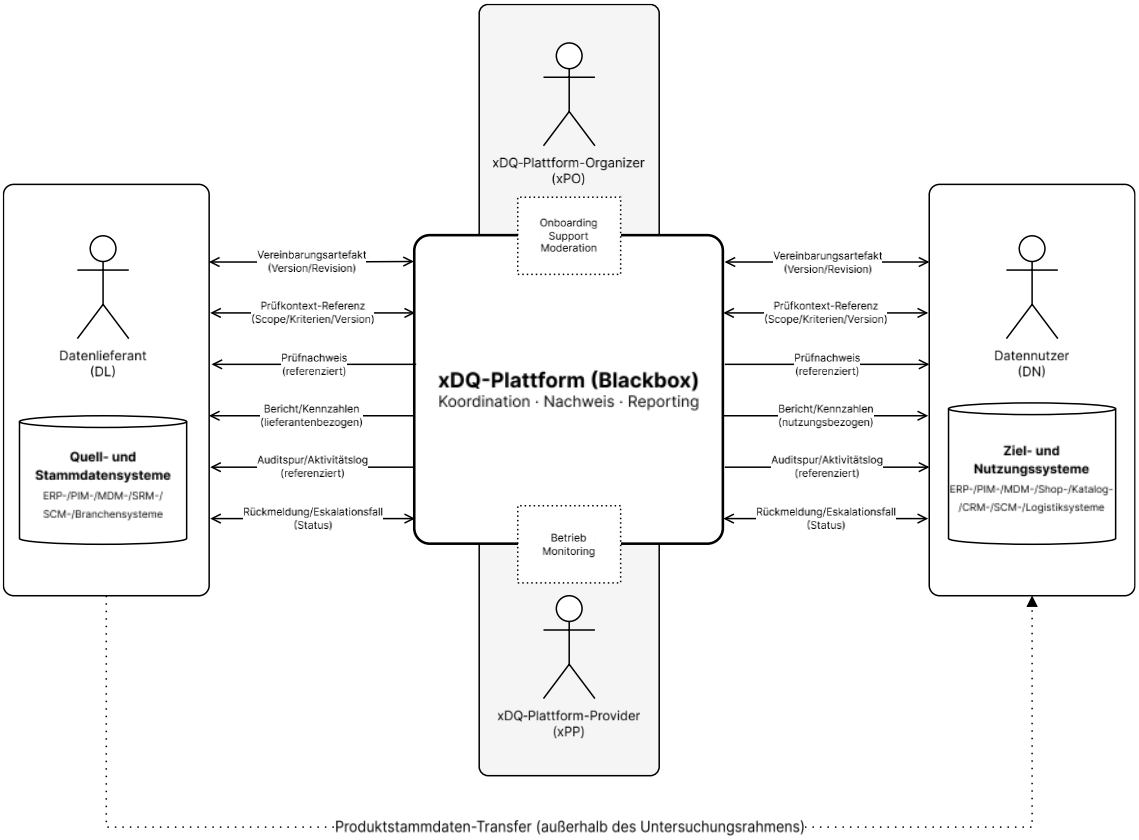


Abb. 4-2: Kontextdiagramm der xDQ-Plattform (Black-Box)

Die Darstellung zeigt die xDQ-Plattform als zentrale Black-Box im Austauschkontext zwischen Datenlieferant (DL) und Datennutzer (DN). xPO und xPP ergänzen diesen bilateralen Austausch um organisatorische bzw. technische Voraussetzungen, ohne fachliche Entscheidungen der Partner zu ersetzen (vgl. /KM103/). Die Plattform übernimmt keine zentrale Stammdatenhaltung, sondern wirkt als Koordinations-, Nachweis- und Reporting-Schicht über referenzierbare Austauschobjekte (vgl. /KM101/, /KM105/, /KM106/). Nachbarsysteme, etwa ERP-, PIM- oder MDM-Systeme, bleiben als Klassen außerhalb der Systemgrenze verortet, ohne dass Integrationsarchitekturen oder Schnittstellenprotokolle festgelegt werden (vgl. /KM104/). Der gestrichelt dargestellte Transferpfad markiert den Austausch von Produktstammdaten als außerhalb des Spezifikationsumfangs.

4.2.4 Zwischenfazit

Das Kontextmodell legt die xDQ-Plattform als Black-Box-Schicht für Koordination, Nachweis und Reporting im interorganisationalen Austauschkontext fest. Es bestimmt Außenrollen, Nachbarsystemklassen, Austauschobjekte und Out-of-Scope-Festlegungen, ohne interne Rollenauflösungen, Datenhaltung oder technische Anbindungen vorwegzunehmen.

Für die nachgelagerten Modellartefakte ergeben sich daraus drei Folgerungen:

- Das **Business-Use-Case-Modell** bildet die Interaktionen von DL, DN, xPO und xPP an der festgelegten Systemgrenze ab; innerbetriebliche Datenbereinigung und Produktstammdaten-Transfer bleiben außerhalb des Spezifikationsumfangs.
- Das **Anforderungsmodell** konkretisiert die Systemleistungen innerhalb dieser Grenze entlang HF1 bis HF3; Out-of-Scope-Aspekte erscheinen dort nur als Randbedingungen der Spezifikation.
- Das **Begriffsmodell** präzisiert Akteure, Austauschobjekte und Referenzbezüge so, dass Vereinbarung, Prüfkontext, Nachweis, Bericht und Rückkopplung semantisch konsistent aufeinander bezogen werden können.

Damit ist ein Kontext festgelegt, aus dem Business-Use-Case-Modell und Anforderungsmodell ohne Rollen- oder Scope-Brüche abgeleitet werden können.

4.3 Business-Use-Case-Modell der xDQ-Plattform

4.3.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise

Zur begrifflichen Klärung wird zunächst der Begriff des Business-Use-Case-Modells als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 4-2:** Ein **Business-Use-Case-Modell (BM)** beschreibt fachliche Nutzungsszenarien (Geschäftsanwendungen) und Interaktionen zwischen externen Akteuren und einem System auf einer hohen Abstraktionsebene. Es fokussiert Ziele, Ergebnisse und Interaktionsmuster an der Systemgrenze und dient als Grundlage für die Ableitung von Systemleistungen, ohne deren interne Realisierung festzulegen (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).

Im Kontext dieser Dissertation wird das Business-Use-Case-Modell als Black-Box-Sicht auf die xDQ-Plattform verwendet. Es beschreibt beobachtbare Interaktionen der vier externen Rollen DL, DN, xPO und xPP mit dem System an der in Abschnitt 4.2 festgelegten Systemgrenze und dient als Plausibilitäts- und Vollständigkeitscheck für den AR-Katalog in Abschnitt 4.4. Die Out-of-Scope-Festlegungen aus Abschnitt 4.2 bilden dabei eine harte Randbedingung: Use Cases enthalten weder innerbetriebliche Tätigkeiten noch Entwurfs- oder Implementierungsdetails.

Das Use-Case-Modell erfüllt dabei zwei Funktionen:

- **Erstens** operationalisiert es die in Kapitel 3 verdichteten Austauschphasen (S1–S7) und Handlungsfelder (HF1–HF3) als beobachtbare Interaktionsmuster und hält die beschriebenen Systemleistungen konsistent an der Black-Box-Grenze. Damit werden Use Cases ausgeschlossen, die innerbetriebliche Datenbereinigung oder operative Geschäftssteuerung thematisieren und damit außerhalb der in Abschnitt 4.2 festgelegten Systemverantwortung liegen (vgl. Abschn. 4.2.1, 4.2.2).
- **Zweitens** dient das Use-Case-Modell als Vollständigkeits- und Plausibilitätscheck für das Anforderungsmodell in Abschnitt 4.4, indem es sichtbar macht, dass zentrale Systemleistungen in konsistenten Nutzungsszenarien an der Systemgrenze abbildbar sind und mit dem Kontextmodell zusammenpassen (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015).

Die Ableitung des Use-Case-Sets stützt sich auf dieselbe Evidenzbasis wie das Kontextmodell. Ausgangspunkt sind die in Kapitel 3 rekonstruierten Austauschphasen (S1–S7), die Handlungsfelder (HF1–HF3) sowie die in Anhang C konsolidierten Anforderungen als Indikatoren benötigter Systemleistungen im interorganisationalen Austauschkontext.

Das Vorgehen umfasst drei Schritte:

1. Identifikation typischer Interaktionspunkte entlang S1–S7, an denen Koordination, Nachweis oder rückkopplungsfähige Steuerung erforderlich sind;
2. Bündelung dieser Interaktionen zu einem minimalen, aber hinreichenden Set von sieben Business-Use-Cases (UC1–UC7);
3. Prüfung des Sets als Plausibilitäts- und Vollständigkeitscheck für den AR-Katalog, indem zentrale Systemleistungen in Nutzungsszenarien an der Systemgrenze verortet werden.

4.3.2 Modellvorgaben an das Business-Use-Case-Modell (BM101–BM110)

Die Modellvorgaben sichern erstens die Einhaltung der in Abschnitt 4.2 definierten Out-of-Scope-Abgrenzungen, sodass Use Cases keine innerbetrieblichen Tätigkeiten oder designseitigen Festlegungen vorwegnehmen (Balzert 2009). Zweitens verorten sie die Nutzungsszenarien entlang der Handlungsfelder HF1–HF3 und der Prozessschritte S1–S7, damit die in Kapitel 3 herausgearbeiteten Defizite auf der Ebene beobachtbarer Interaktionen adressiert werden (Pohl and Rupp 2015). Drittens beschreiben sie Ein- und Ausgaben der Use Cases über generische Austauschobjektklassen statt über konkrete Templates oder Implementierungen (Sommerville 2018). Viertens sichern sie die Verbindung zwischen Kontextmodell und Anforderungsmodell, ohne den Lösungsraum vorwegzunehmen.

Tab. 4-4 dokumentiert zehn verbindliche Modellvorgaben (BM101–BM110), die festlegen, wie die Business-Use-Cases zu spezifizieren und zu strukturieren sind.

BM-ID	Kurzname / Beschreibung (semiformal)	L-IDs	Kap. 3-Anker	W
/BM101/	**OOS-Grenzen der Use Cases** Das Business-Use-Case-Modell MUSS ausschließen, dass Datenbereinigung/-transformation/-anreicherung, Analytics/Decision Support, Workflow-Entscheidungen oder Native Apps als Systemleistungen in Use Cases beschrieben werden, sodass die OOS-Festlegungen des Kontextmodells eingehalten werden.	/LK106/ /LK107/ /LK108/ /LK109/ /LK110/	HF: 1–3 S: 1–7	●
/BM102/	**Black-Box-Interaktionsprinzip & Enabler** Das Business-Use-Case-Modell MUSS alle Use Cases strikt als Interaktionen zwischen den vier externen Akteuren (DL, DN, xPO, xPP) und dem System an der Systemgrenze spezifizieren und UC7 als vorgelagerte Befähigung für UC1–UC6 führen, sodass keine innerbetrieblichen Rollenauflösungen oder Tätigkeiten modelliert werden.	/LF158/ /LF159/ /LQ104/ /LQ114/	HF: 1–3 S: 1	●
/BM103/	**Prozess- und Regelkreislogik** Das Business-Use-Case-Modell MUSS die Use Cases entlang S1–S7 und HF1–HF3 verorten und den Regelkreis „Vereinbaren → Prüfen/Nachweisen → Rückmelden/Ändern“ inkl. Rückkopplung konsistent abbilden, sodass Sequenz und Iteration widerspruchsfrei bleiben.	/LK111/ /LF142/ /LF146/ /LF125/	HF: 1–3 S: 1–7	●
/BM104/	**Artefaktbasierte Ein-/Ausgaben** Das Business-Use-Case-Modell MUSS pro Use Case generische Ein-/Ausgaben an der Systemgrenze als Artefaktklassen spezifizieren (LoI/DQA, Prüfkontext, DVR, DQR, Eskalationsfall/Änderungsanstoß, Auditspur/Nachweispaket, Teilnehmerbezug), sodass die Artefaktkette UC-übergreifend nachvollziehbar bleibt.	/LF129/ /LF131/ /LF135/ /LF140/ /LF156/	HF: 1–3 S: 1–7	●

/BM105/	**UC1 Vereinbarung & Freigabe** Das Business-Use-Case-Modell MUSS UC1 als bilaterales Vereinbarungsszenario (Abstimmen/Quittieren/Unterzeichnen) inkl. Neutralität/Konfliktbehandlung spezifizieren, sodass eine verbindliche, referenzierbare Vereinbarung als Ausgangspunkt für UC2–UC6 entsteht.	/LF148/ /LF150/ /LQ112/ /LQ117/ /LF131/	HF: 1 S: 1,2	●
/BM106/	**UC2 Prüfkontext festlegen & validieren** Das Business-Use-Case-Modell MUSS UC2 als Festlegung und Validierung eines referenzierbaren Prüfkontexts (Prüfstellenbezug, Sichtbarkeit, ggf. externe Prüfquellen, Test/Validierung) spezifizieren, sodass UC3 reproduzierbar auf einem gemeinsamen Referenzstand prüfen kann.	/LF118/ /LF120/ /LF121/ /LF155/ /LF152/	HF: 1,2 S: 2–4	●
/BM107/	**UC3 Prüfen & Prüfnachweis** Das Business-Use-Case-Modell MUSS UC3 als Ausführung syntaktischer und semantischer Prüfungen auf Basis eines freigegebenen Prüfkontexts modellieren und den DVR als strukturierten Systemoutput festlegen, sodass Befunde eindeutig weiterverwendbar sind und keine Bereinigung Teil des Use Case ist.	/LF114/ /LF115/ /LF116/ /LF117/ /LQ111/	HF: 2 S: 4,5	●
/BM108/	**UC4 Reporting & qualifizierte Rückmeldung** Das Business-Use-Case-Modell MUSS UC4 als Einsicht in Berichte/Kennzahlensichten und als qualifizierte Rückmeldung (Klassifikation, Kommentierung, Dashboard-Sichten) spezifizieren, sodass Prüfbefunde in entscheidungsfähige Rückmeldungen überführt werden.	/LF137/ /LF139/ /LF140/ /LF141/ /LF161/	HF: 3 S: 6,7	●
/BM109/	**UC5 Eskalation & Änderungsanstoß** Das Business-Use-Case-Modell MUSS UC5 als Eskalations- und Änderungsanstoßszenario mit Rückkopplung zu UC1/UC2 und Benachrichtigung relevanter Stakeholder modellieren, sodass Änderungen kontrolliert angestoßen werden und operative Maßnahmenumsetzung außerhalb der Systemgrenze bleibt.	/LF125/ /LF146/ /LF153/ /LF154/	HF: 3 S: 7	●
/BM110/	**UC6 Audit-Log & Compliance-Nachweise** Das Business-Use-Case-Modell MUSS UC6 als querschnittlichen Use Case spezifizieren, der System-/Benutzeraktivitäten protokolliert, Artefaktbeziehungen referenziert und Nachweispakete bereitstellt, sodass Zustände und Entscheidungen aus UC1–UC5 auditierbar rekonstruiert werden können.	/LF156/ /LF157/ /LQ115/ /LQ116/ /LF126/	HF: 1–3 S: 1–7	●

Tab. 4-4: Modellvorgaben an das Business-Use-Case-Modell (BM101–BM110)

4.3.3 Darstellung des Business-Use-Case-Modells

Zur Verdichtung der zuvor beschriebenen Nutzungsszenarien wird das Business-Use-Case-Modell im Folgenden in diagrammatischer und textlicher Form zusammengeführt. Die Abbildung visualisiert die Interaktionen der externen Rollen mit der xDQ-Plattform in Black-Box-Sicht; die nachfolgende Erläuterung verortet die Use Cases entlang der in Kapitel 3 rekonstruierten Prozesskette S1–S7 und der Handlungsfelder HF1–HF3 (vgl. Abschn. 3.2; Abb. 3-2).

Abb. 4-3 zeigt das Business-Use-Case-Diagramm der xDQ-Plattform in Black-Box-Sicht.

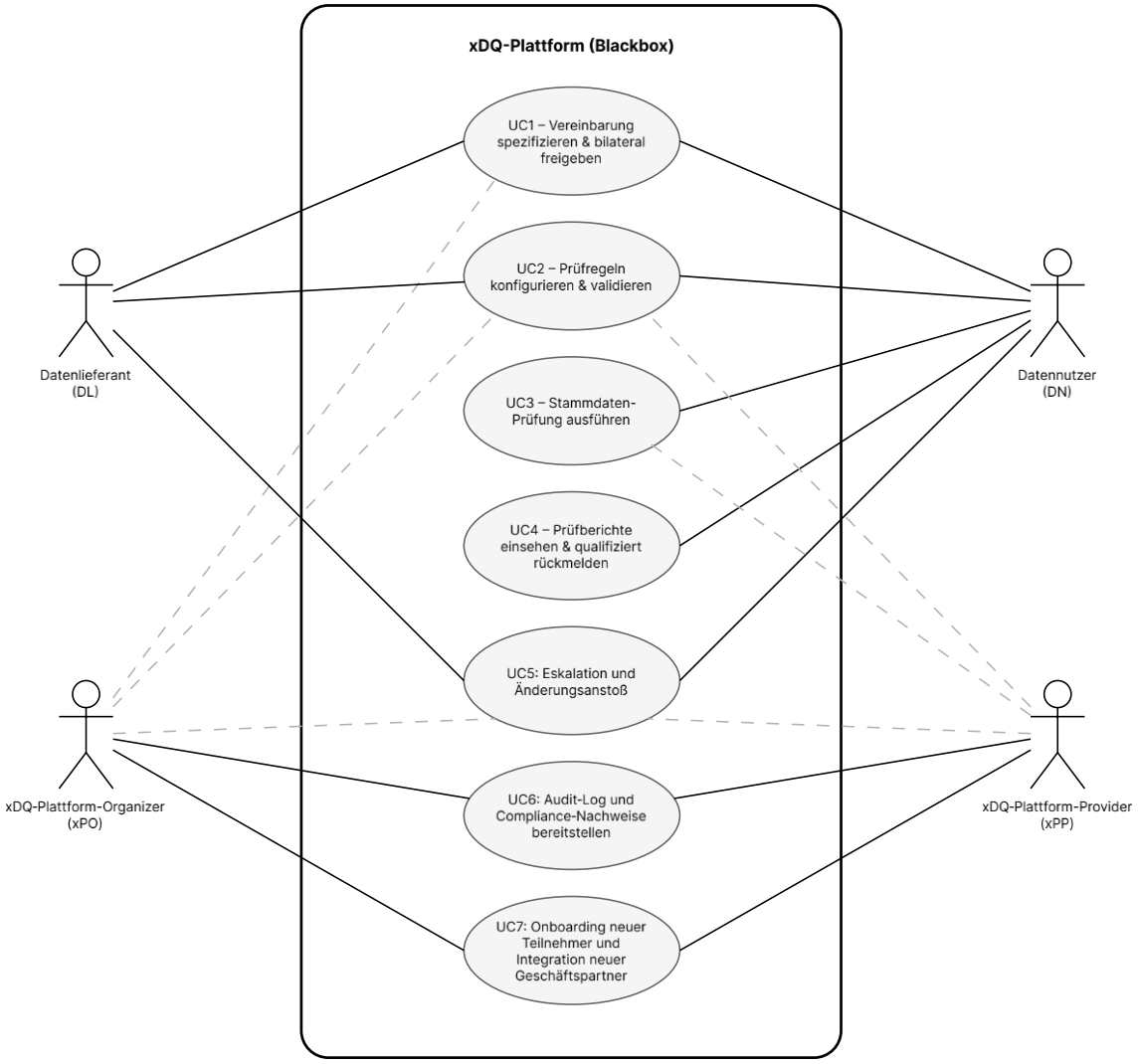


Abb. 4-3: Business-Use-Case-Diagramm der xDQ-Plattform (Black-Box)

Die Darstellung verdichtet die Interaktionen der vier externen Rollen Datenlieferant (DL), Datennutzer (DN), xDQ-Plattform-Organizer (xPO) und xDQ-Plattform-Provider (xPP) mit den Use Cases UC1 bis UC7 (vgl. /BM102/). Sie dient einerseits der Scope-Prüfung im Hinblick auf die in Abschnitt 4.2 festgelegte Systemgrenze (vgl. /BM101/), andererseits der Vollständigkeitsprüfung auf Akteursebene. Durchgezogene Kanten markieren Primärakteure eines Use Cases; gestrichelte Kanten kennzeichnen sekundäre, unterstützende Beiträge der Plattformrollen xPO und xPP. Sekundäre Beteiligungen von DL und DN werden nicht zusätzlich visualisiert, sondern in den detaillierten Use-Case-Steckbriefen in Anhang D.2 geführt.

Überblick über die Nutzungsszenarien (UC1–UC7)

Ausgehend von der in Kapitel 3 rekonstruierten Prozesskette S1–S7 und den Handlungsfeldern HF1–HF3 wird ein Set von sieben Business-Use-Cases (UC1–UC7) abgeleitet (vgl. /BM103/). Dieses Set beschreibt den für die xDQ-Plattform erforderlichen Black-Box-Funktionsumfang im interorganisationalen Austauschkontext und dient als Plausibilitäts- und Vollständigkeitscheck für das Anforderungsmodell in Abschnitt 4.4 (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015).

Die Use Cases werden über Prozessbezug (S1–S7), Akteure (DL, DN, xPO, xPP) sowie generische Austauschobjektklassen beschrieben (vgl. Tab. 4-3; vgl. /BM104/).

- **UC1 – Vereinbarung spezifizieren und bilateral freigeben** (HF1; S1–S3, Schwerpunkt S1–S2): DL und DN spezifizieren Qualitätsanforderungen, Geltungsbereich und Verantwortlichkeiten der Zusammenarbeit und geben eine versionierte Vereinbarung bilateral frei (vgl. /BM105/). Ergebnis ist ein Vereinbarungsartefakt als Referenzpunkt für Prüfkontext (UC2), Prüfung und Nachweis (UC3) sowie Rückmeldung und Eskalation (UC4/UC5). xPO unterstützt den organisatorischen Rahmen, ohne fachliche Qualitätsentscheidungen der Partner zu ersetzen.
- **UC2 – Prüfregeln konfigurieren und validieren** (HF1/HF2; S2–S4): DL und DN leiten aus der in UC1 erstellten Vereinbarung einen referenzierbaren Prüfkontext ab, prüfen ihn auf Konsistenz und Vollständigkeit und validieren ihn als gemeinsame Grundlage für Prüfungen (vgl. /BM106/). Ergebnis ist ein freigegebener, versionierter Prüfkontext, der in UC3 als Prüfbasis dient und in UC6 nachweisfähig verknüpft wird. xPP unterstützt den technischen Betrieb; xPO unterstützt die organisatorische Einbettung.
- **UC3 – Stammdaten-Prüfung ausführen** (HF2; S4–S5, Trigger aus S3 möglich): Auf Basis eines in UC2 freigegebenen Prüfkontexts werden Produktstammdaten im Austauschkontext gegen vereinbarte Regeln geprüft (vgl. /BM107/). Die Ergebnisse werden als strukturierter Prüfnachweis (DVR) bereitgestellt und mit eindeutigen Referenzen auf Vereinbarung (UC1) und Prüfkontext (UC2) verknüpft, sodass Befunde referenzierbar und erklärbar bleiben. Damit werden die Voraussetzungen für Rückmeldung (UC4), Eskalation (UC5) und Audit-Nachweise (UC6) geschaffen.
- **UC4 – Prüfberichte einsehen und qualifiziert rückmelden** (HF3; S6, Anschluss bis S7 möglich): Prüfergebnisse aus UC3 werden in adressatengerechten Berichten und Kennzahlensichten bereitgestellt und von DL und DN bewertet (vgl. /BM108/). Ergebnis ist eine strukturierte, referenzierte Rückmeldung, die für Klärung, operative Einordnung und gegebenenfalls Eskalation (UC5) verwendet wird. UC4 überführt Prüfbefunde damit in eine adressatengerechte Rückkopplung.
- **UC5 – Eskalation und Änderungsanstoß** (HF3; S7; Rückkopplung zu UC1/UC2): Abweichungen oder wiederkehrende Muster werden auf Basis referenzierter Evidenz – insbesondere Berichte aus UC4 und Nachweise aus UC3 – in einen Eskalationsfall überführt und governance-konform bearbeitet (vgl. /BM109/). Ergebnis ist ein dokumentierter Entscheidungs- und Änderungsbezug, der in UC1 (Vereinbarung) und/oder UC2 (Prüfkontext) rückgekoppelt wird.
- **UC6 – Audit-Log und Compliance-Nachweise bereitstellen** (HF1–HF3; S1–S7, querschnittlich): Die Plattform stellt fortlaufend ein Nachweispaket bereit, das die Artefaktkette aus UC1 bis UC5 referenziell verknüpft (vgl. /BM110/). Das Paket dokumentiert Versionshistorien von Vereinbarungen und Prüfkontexten, Prüfvorgänge mit Referenzen, Bewertungsprozesse, Eskalationsfälle sowie die zeitliche Sequenz der Artefaktkette. Ziel ist die auditierbare Rekonstruktion von Zuständen und Entscheidungen im Austauschkontext.
- **UC7 – Onboarding neuer Teilnehmer und Integration neuer Geschäftspartner** (HF1–HF3; vorgelagert zu S1; querschnittlich S2–S7): Neue Organisationen werden organisatorisch und betrieblich so eingebunden, dass UC1 bis UC6 durchgeführt werden können. Dazu werden Rollen- und Scope-Bezüge geklärt, Governance-Bezüge hergestellt und ein referenzierbarer

Teilnehmer- bzw. Partnerbezug einschließlich Zugangs- und Freigabestatus erzeugt. UC7 ist logisch vorgelagert und schafft die Voraussetzung dafür, dass UC1 bis UC6 als konsistente, referenzierte Interaktionsprozesse in einem stabilen Netzwerk ablaufen können.

Use-Case-Steckbriefschema

Die detaillierten Use-Case-Steckbriefe für UC1 bis UC7 sind in Anhang D.2.2 dokumentiert.

Tab. 4-5 fasst das in Abschnitt 4.3 verwendete Steckbriefschema in einem einheitlichen 15-Felder-Format zusammen.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	*UC[ ] – [Kurzname] (UC = Use Case)*
Kurzbeschreibung	*1–2 Sätze zur Einordnung des Nutzungsszenarios in Black-Box-Sicht (keine Architektur-/Technikfestlegung).*
Ziel / Ergebnis	*Prüfbare Beschreibung des erreichten Zustands nach erfolgreicher Ausführung (fachliches Ergebnis).*
Handlungsfeld-Bezug (HF)	*HF[ ] (HF = Handlungsfeld; HF1–HF3 gemäß Kap. 3)*
Prozessbezug (S-Schritte)	*S[ ]–S[ ] (S = Prozessschritt der operativen Prozesskette S1–S7 gemäß Kap. 3; optional: „Schwerpunkt S…“ oder „vorgelagert/quer“)*
Primäre Akteure	*DL / DN / xPO / xPP (DL = Datenlieferant; DN = Datennutzer; xPO = xDQ-Plattform-Organizer; xPP = xDQ-Plattform-Provider)*
Sekundäre Akteure	*DL / DN / xPO / xPP (wie oben; sekundär = beteiligte/unterstützende Akteure)*
Trigger	*Auslösendes Ereignis, das den Use Case startet (z. B. neue Partnerbeziehung, neue Lieferung, Abweichung im Bericht, Auditbedarf).*
Vorbedingungen	*3–6 fachliche Voraussetzungen, die vor Start erfüllt sein müssen (z. B. Vereinbarung referenzierbar, Prüfkontext freigegeben, Zugriffsberechtigung vorhanden).*
Nachbedingungen	*Fachlicher Zustand nach Abschluss (inkl. Status/Referenzen/Auditspur auf Konzeptebene; keine technische Implementierung).*
Hauptablauf (Standardablauf)	*5–8 Schritte (nummeriert), fachlich beschrieben (Interaktionen/Entscheidungen/Ergebnisbereitstellung), ohne technische Umsetzung.*
Alternative Abläufe / Ausnahmen	*A# = Alternative/Variante (führt i. d. R. zum Ziel). E# = Ausnahme/Exception (Abbruch/Anhalten/Fehlschlag). Beispiele: A1: Teilakzeptanz; E1: fehlende Vorbedingungen → UC wird angehalten; Status bleibt konsistent dokumentiert.*
Ergebnisobjekte (generisch)	*Fachliche Outputs/Artefaktklassen (z. B. Vereinbarungsartefakt, Prüfkontext, Prüfnachweis, Bericht, Rückmeldung, Eskalationsfall, Nachweispaket, Auditspur, Teilnehmer-/Partnerbezug).*
Bezug zu Anforderungen	*Verweis im AR-Katalog (vgl. Abschn. 4.4.2) sowie die referenzierten Anforderungen in Anhang C.4 (L-IDs).*
Nachweis-/Evaluationsanker	*Verweis auf Kap. 6 (Demonstration) und Kap. 7 (Evaluation), lösungsneutral benannt (z. B. Walkthrough/Durchstich in Kap. 6; Review/Inspektion/Test/Audit/Expertenfeedback in Kap. 7; Bezug zu RQ1–RQ3).*

Tab. 4-5: Use-Case-Steckbrief – 15-Felder-Format (Vorlage)

Das Schema dient der einheitlichen Dokumentation der Nutzungsszenarien und ihrer Rückbindung an Anforderungsmodell, Demonstration und Evaluation (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015).

Die Zuordnung der Use Cases zu Anforderungen erfolgt über den AR-Katalog in Abschnitt 4.4 sowie über die referenzierte Anforderungsevidenz in Anhang C.

Ableitung von Nachweiskriterien

Aus den Business-Use-Cases lassen sich lösungsneutrale Nachweiskriterien ableiten, die den Übergang von der Black-Box-Spezifikation zu Demonstration und Evaluation vorbereiten:

- **Verbindlichkeit und Referenzierbarkeit (UC1)**: Vereinbarungen sind bilateral von DL und DN freigegeben, mit eindeutigen Versionsbezügen versehen und als Referenz für die nachgelagerten Schritte UC2 bis UC6 nutzbar. Dies trägt zur Beantwortung von RQ1 (Koordination und Vereinbarungen) bei.
- **Prüfkontext-Kohärenz (UC2)**: Prüfkontexte sind konsistent, vollständig und eindeutig auf die zugrunde liegende Vereinbarung bezogen, sodass Prüfungen reproduzierbar durchgeführt werden können. Dies trägt zur Beantwortung von RQ2 (Prüfen und Überwachen) bei.
- **Nachweisqualität (UC3)**: Prüfnachweise enthalten ausreichende Referenzen auf Kontext, Kriterien und Ergebnisse, sodass Befunde erklärbar und zwischen den Partnern verständlich bleiben. Damit werden Rekonstruierbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Prüfergebnisse gesichert.
- **Rückkopplungsfähigkeit (UC4/UC5)**: Rückmeldungen und Eskalationen basieren auf referenzierten Nachweisen, verfügen über einen dokumentierten Status und lassen sich an UC1 bzw. UC2 rückkoppeln. Dies trägt zur Beantwortung von RQ3 (Rückmeldung und Anschlussfähigkeit) bei.
- **Auditierbarkeit und Traceability (UC6/UC7)**: Ereignisse und Artefakte sind über die Prozesskette S1–S7 hinweg verknüpft, zeitlich geordnet und nachvollziehbar. Teilnehmeraufnahme und Rollenbezug bleiben dokumentiert, sodass auch Compliance-bezogene Nachfragen beantwortbar bleiben.

Als lösungsneutrale Nachweismittel kommen Inspektion bzw. Review von Artefakten, Walkthroughs entlang der Use Cases, Funktionsprüfungen mit Testdaten sowie Audits des Nachweispakets in Betracht. Die konkrete Operationalisierung erfolgt in Kapitel 6; die Bewertung entlang RQ1 bis RQ3 erfolgt in Kapitel 7 (Hevner et al. 2004).

4.3.4 Zwischenfazit

Das Business-Use-Case-Modell überführt die in Abschnitt 4.2 bestimmte Black-Box-Sicht der xDQ-Plattform in ein kohärentes Set interorganisationaler Nutzungsszenarien entlang der Prozesskette S1–S7 und der Handlungsfelder HF1–HF3.

Damit liegen Nutzungsszenarien vor, in denen die in Abschnitt 4.4 zu spezifizierenden Systemleistungen konsistent verortet werden können. Das Business-Use-Case-Modell verbindet damit die in Abschnitt 4.2 festgelegte Systemgrenze und Akteurslogik mit dem Anforderungsmodell, ohne interne Designentscheidungen aus Kapitel 5 vorwegzunehmen.

4.4 Anforderungsmodell der xDQ-Plattform

4.4.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise

Zur begrifflichen Einordnung wird zunächst das Anforderungsmodell als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 4-3:** Ein **Anforderungsmodell** ist eine strukturierte Repräsentation der Anforderungen an ein System. Es ordnet Anforderungen nach definierten Aspekten wie Struktur, Funktion, Verhalten oder Qualität, reduziert die Komplexität natürlichsprachlicher Anforderungen und macht Zusammenhänge explizit, ohne die technische Realisierung vorwegzunehmen (Pohl 2008; Partsch 2010; Rupp and die SOPHISTen 2014; Demuth and Sneed 2016).

Im Kontext dieser Dissertation beschreibt das Anforderungsmodell die Black-Box-Systemleistungen der xDQ-Plattform an der in Abschnitt 4.2 festgelegten Systemgrenze. Es arbeitet mit einem kuratierten AR-Kernset von 25 Kernanforderungen, das entlang der in Kapitel 3 verdichteten Handlungsfelder HF1 Regelklarheit und Verbindlichkeit, HF2 Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie HF3 Reporting und Governance strukturiert ist. Systemgrenze und Out-of-Scope-Festlegungen werden dabei nicht erneut begründet, sondern als Randbedingungen aus dem Kontextmodell übernommen.

Die Ableitung des AR-Kernsets stützt sich auf drei Bezugspunkte: (a) die in Kapitel 3 verdichteten Problem- und Handlungszusammenhänge, (b) die in Anhang C dokumentierte konsolidierte Anforderungsevidenz sowie (c) die in Anhang A.5/L4 ausgewiesenen Qualitätsprinzipien für Modellartefakte.

Die in Anhang C dokumentierten Rohanforderungen werden dabei weder im Fließtext reproduziert noch in Kapitel 4 erneut konsolidiert. Kapitel 4 nutzt die in Anhang C.4 vorliegende konsolidierte Spezifikationssicht als Basis, wählt daraus ein begründetes Kernset von 25 Anforderungen aus und überführt dieses in einen strukturierten AR-Katalog. Die Rückführung auf die konsolidierte Anforderungsevidenz bleibt über L-IDs und das Vollmapping (vgl. Anhang D.3.1.2) erhalten.

Die Überführung des AR-Kernsets aus der konsolidierten Spezifikationssicht erfolgt in fünf Schritten:

- **Auswählen**: Identifikation derjenigen konsolidierten Anforderungen, die im interorganisationalen Austauschkontext eigenständige Black-Box-Systemleistungen der xDQ-Plattform repräsentieren.
- **Verdichten**: Zusammenführung semantisch naher oder komplementärer Anforderungen zu Kernanforderungen, ohne die referenzielle Rückbindung aufzugeben.
- **Strukturieren**: Zuordnung der Kernanforderungen entlang HF1 bis HF3 als problemorientierte Ordnungsachse.
- **Formulieren**: semiformale Beschreibung der Anforderungen als Black-Box-Leistungen in der Form „Das System MUSS/SOLL/KANN …, sodass …“, ohne Architektur- oder Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

- **Plausibilisieren und rückführen**: Abgleich mit dem Business-Use-Case-Modell sowie Sicherung der Rückführung über L-IDs und Vollmapping.

Nicht-funktionale Anforderungen und Constraints bleiben in der konsolidierten Sicht sichtbar und werden dort als AR-ID übernommen, wo sie die Black-Box-Leistung der Plattform unmittelbar strukturieren. Im Übrigen verbleiben sie referenzierbar in Anhang C.

Zur Qualitätssicherung werden die Kernanforderungen gegen vier Konsistenzkriterien geprüft: (1) Scope-Validierung gegen die in Abschnitt 4.2 festgelegte Systemgrenze, (2) Redundanzkontrolle im Kernset, (3) Prüfbarkeit über geeignete Verifikationsarten sowie (4) Traceability über L-IDs und Vollmapping. Nicht als eigenständige AR-ID ausgewiesene Anforderungen verbleiben revisionssicher in Anhang C und bleiben über die referenzielle Verknüpfung nachvollziehbar.

4.4.2 Modellvorgaben an das Anforderungsmodell (AM101–AM110)

Tab. 4-6 dokumentiert zehn verbindliche Modellvorgaben. Sie legen fest, nach welchen Regeln die Black-Box-Anforderungen in Kapitel 4 zu strukturieren, zu formulieren und rückzuführen sind.

AM-ID	Kurzname / Festlegung (semiformal)	L-IDs	Kap. 3-Anker	W
/AM101/	**HF-Ordnung & Prozessverortung** Das Anforderungsmodell MUSS die 25 Kernanforderungen strikt problemorientiert entlang HF1–HF3 strukturieren und entlang S1–S7 verorten, sodass Vereinbaren/Prüfen/Rückmelden als konsistenter Regelkreis ohne Vermischung der Problemräume abgebildet wird.	/LZ104/ /LZ105/ /LZ107/ /LK111/ /LF142/	HF: 1–3 S: 1–7	●
/AM102/	**Black-Box & OOS-Abgrenzung** Das Anforderungsmodell MUSS OOS explizit festschreiben und Anforderungen ausschließen, die Datenbereinigung/-anreicherung/-transformation, unternehmensspezifische Analyse oder Workflow-/Entscheidungslogik bzw. Mobile Apps als Systemleistung fordern, sodass ausschließlich Black-Box-Leistungen im interorganisationalen Nachweisraum spezifiziert werden.	/LK106/ /LK107/ /LK108/ /LK109/ /LK110/	HF: 1–3	●
/AM103/	**Semiformale Formulierung & Verifizierbarkeit** Das Anforderungsmodell MUSS jede Anforderung (AR-ID) semiformal als MUSS/SOLL/KANN-Aussage mit prüfbaren Akzeptanzkriterien formulieren, sodass Eindeutigkeit, Vollständigkeit und Verifizierbarkeit gemäß Anhang A.5 (L4-Gütekriterien) gewährleistet sind.	/LQ112/ /LQ115/ /LQ116/ /LQ117/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 1,5,10	●
/AM104/	**Artefaktzentrierte Ergebnisobjekte** Das Anforderungsmodell MUSS Kernleistungen artefaktbasiert spezifizieren (LoI/DQA als Referenzbasis, DVR als Prüfnachweis, DQR als Rückmeldeartefakt), sodass Systemoutputs an der Grenze eindeutig benenn- und nutzbar sind.	/LF129/ /LF131/ /LF135/ /LF136/ /LF138/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 1,5,7	●
/AM105/	**Prüfkontext & Shared Validation** Das Anforderungsmodell MUSS Anforderungen zur Definition eines referenzierbaren Prüfkontexts (Metadaten, Prüfstellen, Regeln, Übergabepunktbezug)	/LF103/ /LF114/ /LF118/	HF: 2 S: 2–5 PP: 2,4,7	●

	sowie zur reproduzierbaren Ausführung der Prüfung ableiten, sodass Prüfergebnisse nicht von lokalen Interpretationen oder Werkzeugen abhängen.	/LF119/ /LF133/		
/AM106/	**Governance-fähiges Reporting** Das Anforderungsmodell MUSS Anforderungen zu Berichten/Kennzahlen, Klassifikation und adressatengerechten Sichten formulieren, sodass Befunde governance-fähig als Entscheidungs- und Steuerungsgrundlage im Netzwerk bereitgestellt werden.	/LZ103/ /LF139/ /LF140/ /LF141/ /LF161/	HF: 3 S: 6–7 PP: 5,8,10	●
/AM107/	**Traceability, Version & Referenzkette** Das Anforderungsmodell MUSS Traceability als verbindliche Modellregel festlegen (maschinell/menschlich lesbare Artefakte, Version/Revision, Referenzkette, Evidenzanker, Vollmapping), sodass jede Kernanforderung über Quellen, Regeln und Artefaktassoziationen querschnittlich rückverfolgbar bleibt.	/LZ111/ /LF123/ /LF124/ /LF125/ /LF126/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 11,12	●
/AM108/	**Bilaterale Governance & Neutralität** Das Anforderungsmodell MUSS Anforderungen als Interaktionen zwischen externen Akteuren (DL, DN, xPO, xPP) formulieren und bilaterale Abstimmung/Freigabe/Quittierung als Black-Box-Leistung spezifizieren, sodass keine internen Rollen- und Verantwortungsstrukturen der Organisationen vorweggenommen werden und Systemneutralität gewährleistet ist.	/LZ101/ /LF144/ /LF148/ /LF150/ /LQ117/	HF: 1 S: 1–2 PP: 1,6	●
/AM109/	**Auditierbarkeit & Nachweisführung** Das Anforderungsmodell MUSS querschnittliche Auditierbarkeit als Systemleistung enthalten (Protokoll/Aktivitätsstrom, Rückführbarkeit auf Regeln/Quellen, Transparenz, Wer-Was-Wann-Protokollierung), sodass Zustände und Entscheidungen im Austauschkontext rekonstruierbar und governance-konform nachvollziehbar sind.	/LZ111/ /LF156/ /LF157/ /LQ115/ /LQ116/	HF: 1–3 S: 1–7 PP: 11,12	●
/AM110/	**UC-Plausibilisierung & MECE-Prinzip**[15] Das Anforderungsmodell MUSS sicherstellen, dass jede zentrale Systemleistung (HF1: Vereinbarung, HF2: Prüfung, HF3: Reporting/Eskalation/Audit) mindestens einen Use Case (UC1–UC7) als Nutzungsszenario besitzt und keine Redundanz zwischen AR-IDs besteht (MECE-Prinzip), sodass das AR-Kernset vollständig, konsistent und minimal ist.	/LV101/ /LZ101/ /LZ104/ /LZ107/ /LF142/	HF: 1–3 S: 1–7	●

Tab. 4-6: Modellvorgaben an das Anforderungsmodell (AM101–AM110)

Die Modellvorgaben bündeln vier Funktionen: erstens die problemorientierte Ordnungslogik entlang HF1 bis HF3 und der Prozessschritte S1 bis S7, zweitens die semiformale und prüfbare

[15] MECE („Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive“) bezeichnet ein Strukturierungsprinzip, nach dem Elemente einer Systematik möglichst überschneidungsfrei und bezogen auf den gewählten Bezugsrahmen erschöpfend geordnet werden. In der vorliegenden Arbeit dient MECE als heuristische Leitlinie zur Verdichtung des AR-Kernsets: Redundanzen sollen vermieden und die Abdeckung der zentralen Systemleistungen entlang HF1–HF3 sowie UC1–UC7 nachvollziehbar geprüft werden.

Formulierung der Anforderungen, drittens die Rückführung über L-IDs und Vollmapping sowie viertens die Plausibilisierung des AR-Katalogs über das Business-Use-Case-Modell. Dadurch bleibt der AR-Katalog als konsistente Black-Box-Spezifikationssicht lesbar.

4.4.3 Darstellung des Anforderungsmodells

Der konsolidierte AR-Katalog wird entlang der Handlungsfelder HF1 bis HF3 dargestellt und folgt damit der problemorientierten Ordnungslogik des Anforderungsmodells (vgl. /AM101/). Die folgenden Tabellen weisen die Kernanforderungen je Handlungsfeld aus. Jede AR ist semiformuliert, an der Systemgrenze beobachtbar und über L-IDs auf die konsolidierte Anforderungsevidenz in Anhang C rückführbar (vgl. /AM107/). Die Tabellen enthalten je Anforderung AR-ID, Kurzname und semiformale Black-Box-Beschreibung, Evidenzanker (L-IDs), Use-Case-Bezug (UC) und Priorität (W).

Tab. 4-7 bündelt die Anforderungen des Handlungsfelds HF1 zu Vereinbarung, Verbindlichkeit und referenzierbarer Erwartungsklärung im Austauschkontext.

AR-ID	Kurzname / Soll-Beschreibung (semiformal)	L-IDs	UC	W
/AR101/	**Projektinitiierung** Das System MUSS eine Absichtserklärung (LoI) mit strukturierten Vereinbarungs- und Projektdaten erstellen und „Neuprojekt/Iteration“ dokumentieren, sodass Anbahnung und Ausgangslage organisationsübergreifend eindeutig referenzierbar sind.	/LF129/ /LF146/	UC1 UC7	●
/AR102/	**Strukturierte Vereinbarungsbasis** Das System MUSS Stammdatenstrukturen (Kataloge) als Vorlagen verwalten und Metadaten je Attribut erfassbar machen sowie diese Basis in die strukturierte DQA-Spezifikation integrieren, sodass Qualitätsanforderungen attributgenau, semantisch eindeutig und organisationsübergreifend konsistent vereinbar sind.	/LF101/ /LF102/ /LF103/ /LF130/ /LF131/ /LF132/ /LF133/ /LF134/ /LF152/	UC1	●
/AR103/	**Bilaterale Abstimmung** Das System MUSS eine bilaterale Abstimmung mit wechselseitiger Bearbeitung, Quittierung und Kommentierung unterstützen, sodass Sender- und Empfängerperspektive konsistent zusammengeführt werden.	/LF122/ /LF143/ /LF144/ /LF148/	UC1	●
/AR104/	**Verbindliche Freigabe** Das System MUSS die DQA erst nach beidseitiger digitaler Unterzeichnung als gültig führen und Abschluss/Abbruch der Vereinbarungsphase kommunizieren, sodass Verbindlichkeit organisationsübergreifend eindeutig hergestellt ist.	/LF150/ /LF149/ /LF127/ /LF147/	UC1	●
/AR105/	**Versionierung & Lebenszyklus** Das System MUSS Ergebnisdokumente versionieren und Revisions-/Versionsverläufe bereitstellen, sodass jede Fortschreibung auf einen konkreten Dokumentstand referenzierbar ist.	/LF124/ /LF125/	UC1 UC6	●
/AR106/	**Referenzierbarkeit & Austausch** Das System MUSS Ergebnisdokumente zentral bereitstellen, verknüpfen und menschen-/maschinenlesbar austauschbar machen, sodass die Vereinbarung als eindeutiger Anker für nachgelagerte Nutzung dient.	/LF123/ /LF126/ /LF128/ /LF151/ /LQ113/ /LR114/	UC1 UC2 UC6	●

/AR107/	**Rollen & Verantwortlichkeiten** Das System MUSS Rollen zuordnen und Projektmitglieder verwalten, sodass Verantwortlichkeiten für Spezifikation, Abstimmung und Freigabe eindeutig geregelt sind.	/LF158/ /LF159/	UC1 UC7	●
/AR108/	**Prozessführung & Fairness** Das System SOLL den Vereinbarungsprozess durch ein Phasenmodell unterstützen und Neutralität sowie Konfliktbehandlung im Abstimmungsprozess ermöglichen, sodass Aushandlung und Fortschreibung nachvollziehbar und fair ablaufen.	/LF142/ /LQ117/ /LQ112/ /LR106/	UC1 UC5 UC7	⦿

Tab. 4-7: Anforderungen im Handlungsfeld HF1 (Regelklarheit & Verbindlichkeit)

Tab. 4-8 bündelt die Anforderungen des Handlungsfelds HF2 zur Definition, Validierung und Ausführung reproduzierbarer Prüfungen auf Basis eines gemeinsam referenzierbaren Prüfkontexts.

AR-ID	Kurzname / Soll-Beschreibung (semiformal)	L-IDs	UC	W
/AR201/	**Referenzierbare Prüfbasis** Das System MUSS die Spezifikation einer referenzierbaren Prüfbasis aus Attributmetadaten, Strukturvergleich, (manuellem/automatischem) Attribut-Matching sowie standardisierten Struktur-/Klassifikationsbezügen unterstützen, sodass Divergenzen zwischen Sender- und Empfängermodell transparent werden und Prüfungen reproduzierbar vorbereitet werden können.	/LF103/ /LF104/ /LF109/ /LF110/ /LF112/ /LF113/	UC2	●
/AR202/	**Prüfstellen- & Kontextsteuerung** Das System MUSS Prüfstellen (Tabelle/Satz/Attribut), Sichtbarkeit/Teilbarkeit von Regeln sowie die eindeutige Kontextzuordnung je Datenübergabepunkt unterstützen, sodass Shared Validation organisationsübergreifend konsistent im richtigen Prüfkontext angewendet werden kann.	/LF118/ /LF121/ /LF133/	UC2	●
/AR203/	**Automatisierte Shared Validation** Das System MUSS übermittelte Produktstammdaten anhand bilateral spezifizierter Validierungsregeln automatisiert prüfen, sodass identische Inputs bei identischem Regelstand zu konvergenten Ergebnissen führen.	/LF114/ /LF119/	UC3	●
/AR204/	**Syntaktische Validierung & Fehlerausgabe** Das System MUSS syntaktische Prüfungen standardisiert ausführen und syntaktische Fehler nachvollziehbar ausgeben, sodass Formalprüfungen tool-unabhängig reproduzierbar sind.	/LF115/ /LF116/	UC3	●
/AR205/	**Semantische Validierung & externe Prüfservices** Das System SOLL semantische Prüfungen unterstützen und externe Prüfservices integrierbar machen, sodass organisationsspezifische Interpretationen reduziert und Prüfergebnisse konvergenter werden.	/LF117/ /LF120/	UC3	⦿
/AR206/	**Strukturierter Prüfnachweis (DVR)** Das System MUSS einen Datenprüfbericht als strukturierten Prüfnachweis erzeugen und regelbezogene Prüfergebnisse inkl. Index/Fehlercodes/Kritikalität ausweisen, sodass Prüfergebnisse zwischen Parteien vergleichbar und erklärbar sind.	/LF135/ /LF136/	UC3	●

/AR207/	**Versionierter Prüfstand & Referenzkette** Das System MUSS den Prüfstand (Dokumentenstände/Artefaktbeziehungen) versioniert und über eine Referenzkette nachvollziehbar machen, sodass Reproduzierbarkeit und Auditierbarkeit der Shared Validation über Zeit gesichert sind.	/LF124/ /LF125/ /LF126/ /LQ115/	UC2 UC6	●
/AR208/	**Shift Left (Vorvalidierung)** Das System SOLL Vorvalidierung am Entstehungs-/Versandpunkt und eine korrespondierende Eingangsprüfung unterstützen, sodass Fehler früh erkannt und Ping-Pong-Iterationen reduziert werden.	/LZ102/ /LF134/	UC2 UC3	⦿
/AR209/	**Transparente Prüffunktion** Das System MUSS Prüflogik und Prüfergebnisse transparent und nachvollziehbar machen, sodass Shared Validation als korrekt und reproduzierbar anerkannt werden kann.	/LF123/ /LQ116/	UC3 UC6	●

Tab. 4-8: Anforderungen im Handlungsfeld HF2 (Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit)

Tab. 4-9 bündelt die Anforderungen des Handlungsfelds HF3 zu Berichten, Rückmeldungen, Eskalationen und Audit-Dokumentation als Grundlage für Reporting und Governance im Netzwerk.

AR-ID	Kurzname / Soll-Beschreibung (semiformal)	L-IDs	UC	W
/AR301/	**Kennzahlensystem & Klassifizierung** Das System MUSS ein Kennzahlensystem zur standardisierten Messung der Produktstammdatenqualität bereitstellen und Qualitätsstatus klassifizierbar machen, sodass Qualität objektivierbar und vergleichbar wird.	/LF106/ /LF121/ /LF136/ /LF139/ /LR101/	UC4	●
/AR302/	**Datenqualitätsbericht (DQR)** Das System MUSS Datenqualitätsberichte konsolidiert bereitstellen, sodass Ergebnisse mehrerer Lieferungen/Bewertungen adressatengerecht als Entscheidungsgrundlage verfügbar sind.	/LZ107/ /LF141/ /LF155/	UC4	●
/AR303/	**Qualitative Bewertung & Gutachten** Das System MUSS qualitative Bewertungen inkl. Kommentierung anhand definierter Kriterien ermöglichen, sodass quantitative Kennzahlen um nachvollziehbares Feedback ergänzt werden.	/LF137/ /LF154/	UC4	●
/AR304/	**Reporting, Monitoring, Eskalation** Das System MUSS Berichtswesenparameter, Monitoring gemäß Vereinbarung, Eskalationsprozesse und Maßnahmenableitung unterstützen, sodass koordinierte Verbesserungsmaßnahmen netzwerkweit angestoßen werden können.	/LZ105/ /LZ111/ /LF131/ /LF132/ /LF140/	UC5	●
/AR305/	**Dashboard & Netzwerksichten** Das System MUSS Status und Kennzahlen in Dashboards/Übersichten adressatengerecht darstellen, sodass Transparenz und Steuerungsfähigkeit im Netzwerk unterstützt werden.	/LF143/ /LF152/ /LF153/ /LF161/ /LF163/ /LQ101/	UC4	●
/AR306/	**Ereignisbasierte Benachrichtigung** Das System MUSS Benachrichtigungen über relevante Systemereignisse und Ergebnisdokumente unterstützen, sodass Stakeholder zeitnah informiert und Feedback-/Entscheidungsschritte angestoßen werden.	/LF127/ /LF149/ /LF153/ /LQ111/	UC4 UC5	●

/AR307/	**Auditierbarkeit als Governance-Basis** Das System MUSS Auditierbarkeit über Protokolle, Aktivitätsstrom und Referenzkette ermöglichen, sodass Zustände, Entscheidungen und Änderungen als Governance-Grundlage rekonstruierbar sind.	/LZ101/ /LF156/ /LF157/ /LQ115/	UC6	●
/AR308/	**Lieferantenbewertung & ökonomische Steuerung** Das System MUSS Kennzahlen zur Lieferantenbewertung ermitteln, Überwachung gemäß DQA durchführen und Auswirkungsanalysen unterstützen, sodass Qualität als ökonomisches Steuerungsinstrument im Netzwerk nutzbar wird.	/LZ103/ /LZ111/ /LF138/ /LQ118/	UC5	●

Tab. 4-9: Anforderungen im Handlungsfeld HF3 (Reporting & operative Governance)

Zusammen bilden diese drei Tabellen das AR-Kernset als problemorientierte Spezifikationssicht entlang HF1 bis HF3 (vgl. /AM101/). Der Use-Case-Bezug macht sichtbar, in welchen Nutzungsszenarien die jeweiligen Systemleistungen an der Systemgrenze auftreten (vgl. /AM110/).

Konsolidierungs- und Abgrenzungslogik (ohne Designvorgriff)

Nicht jede in Anhang C dokumentierte Anforderung erscheint als eigenständige AR-ID. In der Verdichtung werden Anforderungen entweder als Detailausprägung in eine Kernanforderung integriert, mehrere semantisch ähnliche Anforderungen zu einer generalisierten Kernanforderung zusammengeführt oder aufgrund der in Abschnitt 4.2 festgelegten Systemgrenze nicht als eigenständige Black-Box-Systemleistung geführt.

Anforderungen, die konkrete Architektur- oder Realisierungsentscheidungen implizieren, werden in Kapitel 4 nicht als Black-Box-Anforderungen ausgewiesen. Dies betrifft in der vorliegenden Spezifikationssicht insbesondere die als designnah gekennzeichneten Anforderungen /LF162/ und /LF164/, deren Konkretisierung dem Entwurf in Kapitel 5 vorbehalten bleibt. Ihre Dokumentation in C.4 bleibt hiervon unberührt, da sie dort als konsolidierte Stakeholder-Vorgaben der Lastenheft-Sicht geführt werden und nicht als bereits abschließend ausgearbeitete Entwurfsentscheidungen.

Kompakte Synthese-Matrix (Überblick AR-Kernset)

Ergänzend zur handlungsfeldbezogenen Darstellung bietet die Synthese-Matrix eine verdichtete Orientierungssicht auf das AR-Kernset. Sie fasst die Anforderungen nicht erneut entlang HF1 bis HF3, sondern quer nach Wirkdimensionen zusammen und macht damit sichtbar, in welchen funktionalen Zusammenhängen die Kernanforderungen schwerpunktmäßig wirksam werden. Die Matrix dient damit der Querorientierung über das AR-Kernset, ohne die handlungsfeldbezogene Darstellung oder die Rückführung über L-IDs zu ersetzen.

Tab. 4-10 ordnet die AR-IDs nach Wirkdimension (DQ/GOV/TECH/ECO) und nach der in Anhang C eingeführten Wichtigkeit. Dabei steht W für die Wichtigkeit einer Anforderung; unterschieden werden essenziell, bedingt und optional. Die Spalte „Kap. 3-Anker“ verweist verdichtend auf diejenigen Prozessabschnitte aus Kapitel 3 (S1–S7), in denen die jeweilige Wirkdimension schwerpunktmäßig wirksam wird. Die Wichtigkeitsdimension und ihre Symbolik sind in Anhang C.2.4 dokumentiert.

Wirk-Dim.	W-essenziell	W-bedingt	W-optional	Kap. 3-Anker
DQ	/AR102/, /AR105/, /AR201/, /AR203/, /AR301/	/AR103/, /AR204/, /AR205/, /AR206/, /AR302/	/AR207/, /AR208/	S: 3–7
GOV	/AR101/, /AR107/, /AR108/, /AR304/, /AR307/	/AR106/, /AR301/, /AR303/, /AR305/, /AR306/	/AR308/	S: 1, 2, 5, 7
TECH	/AR201/	/AR202/–/AR207/, /AR304/, /AR305/	/AR208/, /AR209/, /AR306/	S: 2–5
ECO	/AR308/	/AR104/, /AR106/, /AR107/	–	S: 1, 2, 6, 7

Tab. 4-10: Synthese-Matrix zum AR-Kernset (Wirkdimension, Priorität, Prozess)

Capability Clusters als Strukturierungshilfe (CC1–CC6)

Die 25 AR werden zusätzlich in sechs Fähigkeitsbündel (Capability Clusters, CC1–CC6) zusammengeführt, um die Spezifikationssicht lesbar zu verdichten und die Abdeckungsprüfung gegenüber dem Use-Case-Set (vgl. Abschn. 4.3) zu unterstützen. Diese Bündelung ist nicht normativ und trifft keine Aussage über die interne Realisierung; sie dient ausschließlich der Strukturierung und der Darstellung fachlicher Abhängigkeiten.

Abb. 4-4 visualisiert das Anforderungsmodell der xDQ-Plattform als Capability-Cluster-Struktur.

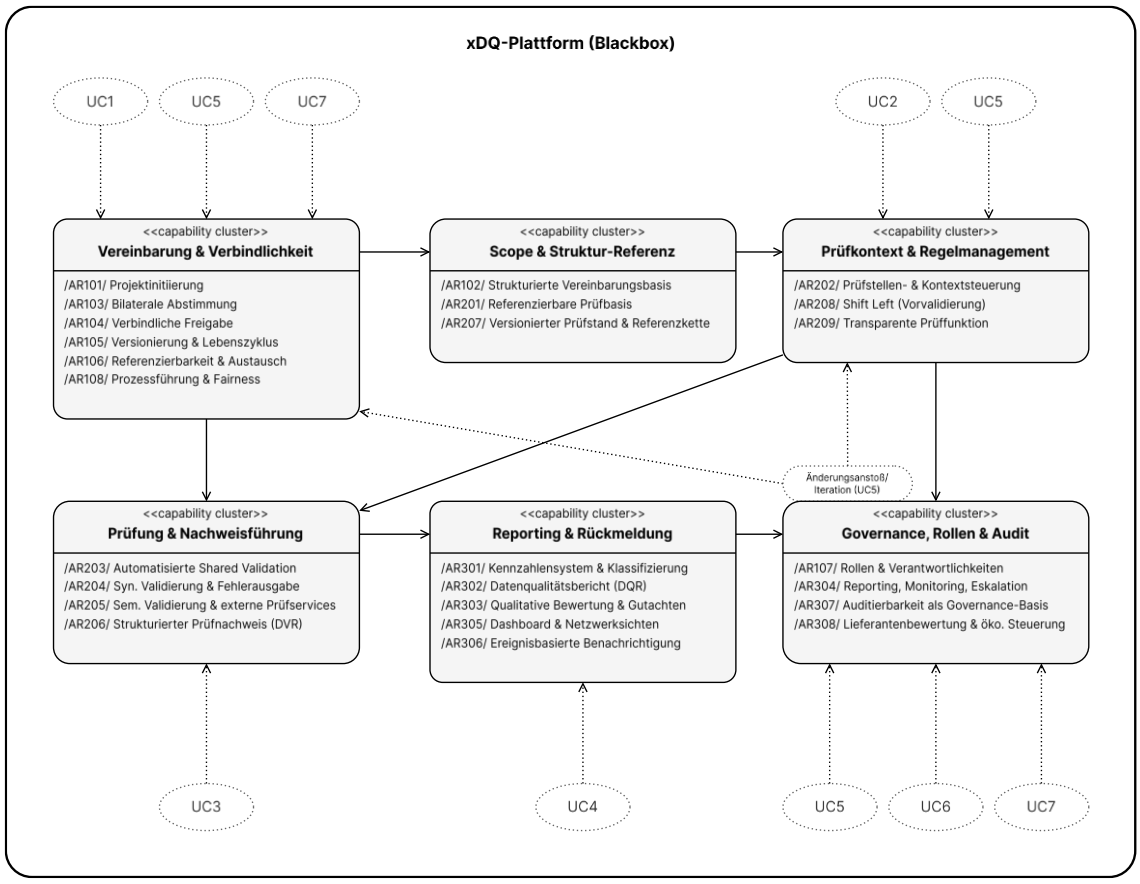


Abb. 4-4: Anforderungsmodell der xDQ-Plattform (Black-Box)

Die Darstellung zeigt, welche Fähigkeitsbündel für welche Nutzungsszenarien wesentlich sind und welche fachlichen Abhängigkeiten zwischen den Bündeln bestehen. Die gestrichelten Pfeile von Use Cases zu Capability Clusters markieren den primären Abdeckungsbezug. Der zusätzlich ausgewiesene Rückkopplungspfeil kennzeichnet den Änderungsanstoß bzw. Iterationsmechanismus von UC5 zurück zur Vereinbarung (CC1) und zum Prüfkontext (CC2/CC3). Die durchgezogenen Pfeile zwischen Capability Clusters kennzeichnen fachliche Abhängigkeiten im Sinne von „setzt voraus“. Die Pfeile sind keine Ablauf- oder Datenflussdarstellung und treffen keine Aussage über die interne Realisierung. Mehrfachzuordnungen, etwa bei UC5 und UC7, sind zulässig, da diese Nutzungsszenarien querschnittliche Aspekte adressieren.

Im Folgenden werden die in Abb. 4-4 dargestellten Capability Clusters erläutert. Sie verdichten das AR-Kernset zu funktional abgegrenzten Fähigkeitsbündeln. Jede Kernanforderung ist dabei genau einem Cluster zugeordnet, sodass die Verdichtung überschneidungsfrei und nachvollziehbar bleibt.

- **CC1 – Vereinbarung & Verbindlichkeit**: CC1 bündelt Anforderungen, die im Austauschkontext eine verbindliche und referenzierbare Grundlage der Zusammenarbeit herstellen. Im Zentrum stehen Projektinitiierung, bilaterale Abstimmung, formale Freigabe, Versionierung und Referenzierbarkeit der Vereinbarung sowie Prozessführung und Fairness im Abstimmungsverlauf. CC1 bildet damit den Vereinbarungs- und Verbindlichkeitszusammenhang, auf den die nachgelagerten Cluster aufbauen.
- **CC2 – Scope & Struktur-Referenz**: CC2 bündelt Anforderungen, die den fachlichen Referenzrahmen von Vereinbarung und Prüfung festlegen. Dazu gehören die strukturierte Vereinbarungsbasis, die referenzierbare Prüfbasis sowie der versionierte Prüfstand mit Referenzkette. CC2 sorgt damit dafür, dass Scope, Struktur und Dokumentbezüge organisationsübergreifend eindeutig festgelegt und für die nachfolgenden Prüfschritte referenzierbar gehalten werden.
- **CC3 – Prüfkontext & Regelmanagement**: CC3 bündelt Anforderungen, die aus der in CC2 angelegten Referenzbasis einen handhabbaren Prüfkontext für die gemeinsame Prüfung machen. Im Mittelpunkt stehen die Steuerung von Prüfstellen und Kontextbezügen, die Unterstützung von Vorvalidierung sowie die Transparenz der Prüffunktion. CC3 stellt damit sicher, dass Prüfungen im richtigen Kontext ausgeführt und für die Beteiligten nachvollziehbar bleiben.
- **CC4 – Prüfung & Nachweisführung**: CC4 bündelt Anforderungen zur eigentlichen Durchführung der Prüfung und zur Erzeugung eines strukturierten Prüfnachweises. Dazu gehören automatisierte Shared Validation, syntaktische und semantische Validierung sowie der Datenprüfbericht als referenzierbares Ergebnisobjekt. CC4 bildet damit den operativen Kern der Prüfung und schafft die Grundlage für die nachgelagerte Befundverarbeitung.
- **CC5 – Reporting & Rückmeldung**: CC5 bündelt Anforderungen, die Prüfergebnisse in adressatengerechte Befunde, Berichte und Rückmeldungen überführen. Dazu gehören Kennzahlensystem und Klassifizierung, Datenqualitätsberichte, qualitative Bewertungen, Dashboard-Sichten und ereignisbasierte Benachrichtigungen. CC5 stellt damit die Schnittstelle zwischen Prüfbefund und handlungsfähiger Rückkopplung im Netzwerk her.
- **CC6 – Governance, Rollen & Audit**: CC6 bündelt querschnittliche Anforderungen, die Steuerbarkeit, Nachvollziehbarkeit und governance-fähige Rückkopplung absichern. Dazu

gehören Rollen und Verantwortlichkeiten, Reporting und Eskalation als Governance-Mechanismus, Auditierbarkeit sowie Lieferantenbewertung als ökonomische Steuerungsfunktion. CC6 stabilisiert damit die Governance- und Nachweisperspektive des Gesamtmodells und sichert die Rekonstruktion von Zuständen und Entscheidungen über die Zeit.

Tab. 4-11 ergänzt die inhaltliche Erläuterung der Capability Clusters um eine kompakte Strukturübersicht. Sie weist je Cluster den AR-Umfang, die Schnittstelle zu den Business-Use-Cases (UC1–UC7) sowie den Beitrag zu den Handlungsfeldern aus. Die Capability Clusters stellen eine zusätzliche funktionale Verdichtung des AR-Kernsets dar und sind nicht deckungsgleich mit den Handlungsfeldern HF1–HF3.

Capability Cluster	AR-Umfang	Schnittstelle zu UC	Beitrag zu HF
CC1: Vereinbarung & Verbindlichkeit	AR101, AR103, AR104, AR105, AR106, AR108	UC1, UC5, UC7	Regelklarheit & Verbindlichkeit (HF1)
CC2: Scope & Struktur-Referenz	AR102, AR201, AR207	UC2	Prüfbasis & Referenzierbarkeit (HF1–HF2)
CC3: Prüfkontext & Regelmanagement	AR202, AR208, AR209	UC2, UC5	Prüfkonvergenz (HF2)
CC4: Prüfung & Nachweisführung	AR203, AR204, AR205, AR206	UC3	Reproduzierbarkeit & Nachweis (HF2)
CC5: Reporting & Rückmeldung	AR301, AR302, AR303, AR305, AR306	UC4	Reporting & Rückkopplung (HF3)
CC6: Governance, Rollen & Audit	AR107, AR304, AR307, AR308	UC5, UC6, UC7	Governance & Steuerung (HF3)

Tab. 4-11: Capability Clusters (CC1–CC6) als Strukturierungshilfe

Zentrale Spannungsfelder der Spezifikation

Aus dem AR-Katalog ergeben sich mehrere Spannungsfelder, die bei der weiteren Konkretisierung des Artefakts zu berücksichtigen sind.

- **Flexibilität vs. Standardisierung:** Einerseits erfordern domänenspezifische und partnerspezifische Vereinbarungen Flexibilität, z. B. bedingte Prüflogiken oder kontextabhängige Regeln. Andererseits müssen Prüfungen zwischen Partnern vergleichbar, portierbar und deterministisch bleiben, um Prüfkonvergenz (HF2) zu ermöglichen.
- **Transparenz vs. Schutzbedarf:** Berichtspflichten, Nachvollziehbarkeit und breite Verteilung von Informationen im Rahmen von Reporting und Audit stehen potenziell im Spannungsfeld zu Zugriffsbeschränkungen und dem Schutz sensibler Leistungs- oder Produktinformationen.

Governance-Anforderungen (HF3) verlangen Transparenz, während wirtschaftliche Kontexte zugleich Vertraulichkeit erfordern.

- **Dezentraler Vollzug vs. konsistenter Nachweis:** Die Prüfausführung kann je nach Austauschkontext dezentral erfolgen, etwa bei DN oder DL, um operative Autonomie zu bewahren. Zugleich erfordern Governance- und Compliance-Anforderungen einen konsistenten und überprüfbaren Nachweis über Regel- und Prüflaufstand.

Diese Spannungsfelder werden an dieser Stelle nicht aufgelöst. Sie markieren Anforderungen, die in ihrer gleichzeitigen Geltung zu berücksichtigen sind; die konkrete Realisierung ist nicht Gegenstand von Kapitel 4.

Abdeckung im Verhältnis zu Kapitel 3

Die Anforderungen sind entlang HF1 bis HF3 strukturiert und adressieren damit die in Kapitel 3 verdichteten Handlungsbedarfe. Praxisprobleme, deren Ursachen primär innerhalb einer Partnerorganisation liegen, etwa interne System-Silos oder interne Datenmodellheterogenität, werden nicht als Systemfunktion operationalisiert, sondern über die Systemgrenze als Verantwortung der beteiligten Organisationen verankert (vgl. Abschn. 4.2.1). Die xDQ-Plattform adressiert damit den interorganisationalen Koordinations- und Nachweisraum, nicht die interne Datenproduktion.

4.4.4 Zwischenfazit

Das Anforderungsmodell überführt die in Kapitel 3 verdichteten Problem- und Handlungszusammenhänge in einen strukturierten Black-Box-Anforderungsrahmen für die xDQ-Plattform. Das Ergebnis ist ein kuratiertes AR-Kernset mit 25 Kernanforderungen, das entlang HF1 bis HF3 geordnet ist und die in Abschnitt 4.2 festgelegte Systemgrenze einhält.

Die Modellvorgaben (AM101–AM110) sichern dabei Ordnungslogik, Prüfbarkeit und Rückführung. Die Darstellung des AR-Katalogs je Handlungsfeld sowie die zusätzliche Verdichtung in Capability Clusters unterstützen die Lesbarkeit und die Abdeckungsprüfung gegenüber dem Business-Use-Case-Modell, ohne interne Realisierungsentscheidungen vorwegzunehmen. Die Konsolidierungs- und Abgrenzungslogik macht zugleich nachvollziehbar, warum nicht jede in Anhang C dokumentierte Anforderung als eigene AR-ID ausgewiesen wird und wie designnahe Festlegungen von der Black-Box-Spezifikation getrennt bleiben.

Damit liegt ein Anforderungsrahmen vor, auf den Kapitel 5 den Entwurf der White-Box-Sicht aufbauen kann.

4.5 Begriffsmodell der xDQ-Plattform

4.5.1 Definition, Ziel und Vorgehensweise

Zur begrifflichen Einordnung wird zunächst das Begriffsmodell als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 4-4:** Ein **Begriffsmodell** (auch Fachbegriffsmodell bzw. Domänenmodell) erfasst und strukturiert die wesentlichen Fachtermini und Konzepte eines Anwendungsbereichs sowie deren Beziehungen, um eine einheitliche und widerspruchsfreie Kommunikation sicherzustellen. Es macht semantische Zusammenhänge explizit, bleibt in frühen Phasen technologieneutral und präjudiziert keine Implementierung (Partsch 2010; Rupp and Queins 2012; Rupp 2013; Rupp and die SOPHISTen 2014; Seidlmeier 2015; Kleuker 2018).

Im Kontext dieser Dissertation dient das Begriffsmodell als terminologischer Referenzrahmen für die Modelle in Kapitel 4. Es stellt sicher, dass Kontextmodell (vgl. Abschn. 4.2), Business-Use-Case-Modell (vgl. Abschn. 4.3) und Anforderungsmodell (vgl. Abschn. 4.4) dieselben Domänenobjekte konsistent referenzieren und dass Relationen zwischen Vereinbarungsartefakt, Prüfkontext, Prüfnachweis, Reportingartefakt, Rückkopplung bzw. Eskalation und Auditspur semantisch eindeutig bleiben. Das Begriffsmodell ergänzt damit das Glossar, ohne dessen Definitionen zu duplizieren. Im Mittelpunkt stehen die kapitelbezogene Verwendung der Begriffe und ihre Relationen im Modellzusammenhang.

Die Erstellung des Begriffsmodells erfolgt in drei Schritten. Erstens wird ein kapitelrelevantes Begriffset zusammengestellt, das nur diejenigen Termini umfasst, die in Kapitel 4 für Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell und AR-Kernset benötigt werden. Zweitens werden die zentralen Relationen dieser Begriffe in einem minimalen Domain Model verdichtet, das ausschließlich Beziehungen zwischen Domänenobjekten abbildet, nicht jedoch Attribute, Datenformate oder technische Strukturen. Drittens werden Konsistenzregeln und Notationskonventionen festgelegt, um eine durchgängige Referenzierung über die Modellartefakte hinweg sicherzustellen.

4.5.2 Kapitelrelevantes Begriffsset

Das kapitelrelevante Begriffsset bündelt die in Kapitel 4 verwendeten Termini in einer kompakten Referenzliste. Es dient der konsistenten Begriffsnutzung über Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell und Anforderungsmodell hinweg und reduziert Mehrdeutigkeiten durch Synonyme oder uneinheitliche Benennungen. Definitionen werden an dieser Stelle nicht erneut eingeführt; hierfür bleibt das Glossar der Single Point of Truth.

Die Tabelle dokumentiert die in Kapitel 4 verwendeten Kernbegriffe in ihrer modellbezogenen Kurzverwendung. Sie schafft damit einen gemeinsamen Referenzrahmen für Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell und Anforderungsmodell, ohne die Glossardefinitionen zu wiederholen.

Tab. 4-12 fasst das kapitelrelevante Begriffsset mit Kurzverwendung und primärer Verankerung in Kapitel 4 zusammen.

Begriff	Kurzverwendung im Kap. 4	Kap. 4-Anker
Akteure		
Datenlieferant (DL)	Externer Akteur, der Produktstammdaten bereitstellt und Rückmeldungen erhält.	4.2.1; 4.2.3; 4.3 (UC1–UC7)
Datennutzer (DN)	Externer Akteur, der Produktstammdaten nutzt, prüft und Rückmeldungen/Änderungsanstoß auslöst.	4.2.1; 4.2.3; 4.3 (UC1–UC7)
xDQ-Plattform-Organizer (xPO)	Externer Akteur zur organisatorischen Einbettung und Moderation im Netzwerk.	4.2.1; 4.2.3; 4.3 (UC1,UC5–UC7)
xDQ-Plattform-Provider (xPP)	Externer Akteur zur betrieblichen Ermöglichung der Interaktionen (ohne Technikfestlegung).	4.2.1; 4.2.3; 4.3 (UC2/3,UC6/7)
Austauschrahmen		
Austausch-beziehung	Bilateraler Austauschkontext zwischen DL und DN als Rahmen für Vereinbarung, Prüfung und Rückkopplung.	4.2.1–4.2.3
Teilnehmer-/Partnerbezug	Referenzierbarer Bezug einer Organisation im Austauschkontext als Voraussetzung zur Durchführung der Use Cases.	4.2.3; 4.3 (UC7); 4.4.3 (CC6)
Artefaktklassen		
Vereinbarungs-artefakt	Referenzierbares Ergebnisobjekt, das Qualitätsanforderungen/Scope/Verbindlichkeit im Austausch fixiert.	4.2.1; 4.2.3; 4.3 (UC1); 4.4.3 (HF1/CC1)
Strukturreferenz	Referenz auf Struktur/Attribute als gemeinsame Prüfbasis ohne zentrale Datenhaltung.	4.2.3; 4.4.3 (CC2)
Qualitätsregel	Gemeinsame Prüflogik im Austauschkontext als Grundlage konvergenter Befunde.	4.3 (UC2) 4.4 (CC3)
Prüfkontext	Freigegebene, referenzierbare Prüfbasis (Scope/Regeln/Bezüge), die Prüfläufe steuert.	4.2.3; 4.3 (UC2); 4.4.3 (HF2/CC3)
Prüfnachweis	Referenzierbares Ergebnisobjekt, das Befunde strukturiert und rückführbar ausweist.	4.2.3; 4.3 (UC3); 4.4.3 (HF2/CC4)
Reportingartefakt	Ergebnisobjekt zur verdichteten Darstellung von Prüfergebnissen/Kennzahlen für Adressaten.	4.2.3; 4.3 (UC4); 4.4.3 (HF3/CC5)
Rückkopplung/Eskalation		
Prüflauf	Instanz einer Prüfung im Austauschkontext auf Basis eines Prüfkontexts.	4.3 (UC3)
Prüfergebnis/ Befund	Ergebnis eines Prüflaufs als referenzierbare Grundlage für Reporting und Rückkopplung.	4.3 (UC3–UC5); 4.4.3 (CC4/CC5)
Rückmeldung	Strukturierte, referenzierte Rückkopplung zu Befunden als Grundlage für Klärung/Steuerung.	4.3 (UC4); 4.4.3 (CC5/CC6)
Eskalationsfall	Formalisierter Fall zur governance-fähigen Entscheidung bei Konflikt/Muster/Abweichung.	4.3 (UC5); 4.4.3 (CC6)
Querschnitt/Traceability		
Auditspur	Querschnittliches Nachweisobjekt zur Rekonstruktion von Zuständen/Entscheidungen über Zeit.	4.2.3; 4.3 (UC6); 4.4.3 (CC6)
Version/Revision	Semantische Unterscheidung von Artefaktständen zur eindeutigen Referenzierbarkeit.	4.2.1; 4.4.1; 4.5.3

Tab. 4-12: Kapitelrelevantes Begriffsset (Kurzverwendung und Verankerung)

4.5.3 Minimales Domain Model (Relationen)

Aufbauend auf dem Begriffset wird ein minimales Domain Model eingeführt, das die zentralen Domänenobjekte und ihre Relationen im Austauschkontext sichtbar macht. Das Modell dient der strukturellen Konsistenz zwischen Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell und Anforderungsmodell, indem es die artefaktbasierte Interaktionslogik an der Systemgrenze als zusammenhängende Referenzkette ausdrückt.

Das Domain Model beschränkt sich bewusst auf Relationen und verzichtet auf Attributlisten, Datenformate oder technische Strukturen. Im Zentrum steht die Folgebeziehung der Artefaktklassen: Ein Vereinbarungsartefakt bildet den Referenzrahmen, daraus wird ein Prüfkontext abgeleitet, der Prüfläufe steuert; Prüfläufe erzeugen Prüfnachweise, die in Reportingartefakten verdichtet werden; Rückmeldungen referenzieren Reportingartefakte, Eskalationsfälle basieren auf Rückmeldungen und können Iterationen auf Vereinbarung und Prüfkontext auslösen; eine Auditspur protokolliert diese Ereignisse über die Zeit.

Abb. 4-5 zeigt das in Kapitel 4 verwendete minimale Domain Model der xDQ-Plattform in Black-Box-Sicht.

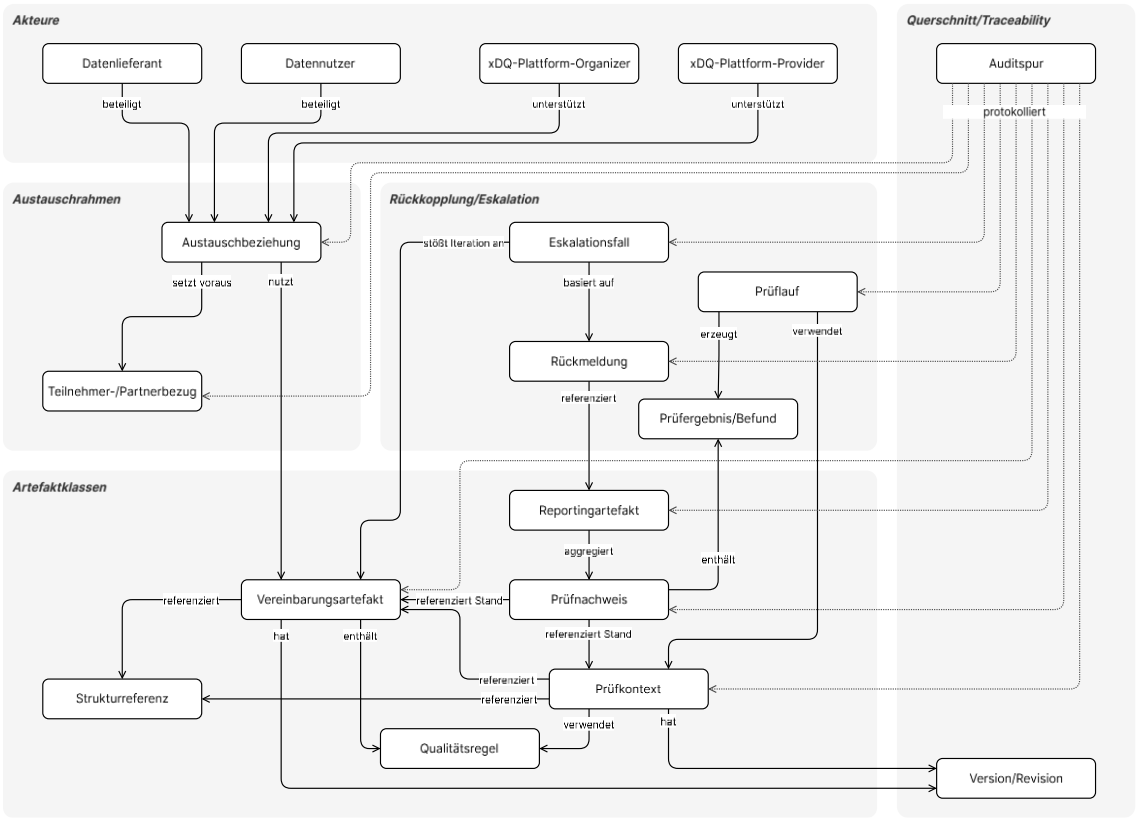


Abb. 4-5: Begriffsmodell der xDQ-Plattform (Black-Box-Sicht)

Die Abbildung macht die referenzielle Kette zwischen Vereinbarungsartefakt, Prüfkontext, Prüflauf, Prüfnachweis, Reportingartefakt sowie Rückmeldung und Eskalationsfall sichtbar und führt die Auditspur als querschnittliche Protokollrelation über diese Objekte hinweg. Das Domain Model dient damit als Referenzrahmen für die Interpretation des Business-Use-Case-Modells und des AR-Kernsets, ohne Datenstrukturen, Formate oder Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

4.5.4 Konsistenzregeln und Notation

Zur Sicherung einer einheitlichen Begriffsnutzung und Referenzlogik über Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell und Anforderungsmodell hinweg gelten für Kapitel 4 folgende Konsistenzregeln und Notationskonventionen:

- **Single Point of Truth**: Definitionen der Begriffe liegen im Glossar; Kapitel 4 verwendet die Begriffe aus Tab. 4-12 konsistent und führt keine konkurrierenden Definitionen ein.
- **Bezeichnerkonvention**: Domänenobjekte werden als Klassenbegriffe referenziert, z. B. Vereinbarungsartefakt, Prüfkontext, Prüfnachweis, Reportingartefakt oder Auditspur; Synonyme werden vermieden.
- **ID-Prinzip**: Ergebnisobjekte sind konzeptionell eindeutig identifizierbar und unabhängig vom Inhalt referenzierbar.
- **Version / Revision**: Vereinbarungsartefakt und Prüfkontext besitzen semantisch unterscheidbare Stände; „gültig“ bezieht sich stets auf einen konkreten Stand.
- **Referenzintegrität**: Ein Prüfnachweis referenziert mindestens den verwendeten Prüfkontextstand und den zugehörigen Vereinbarungsstand; ein Reportingartefakt referenziert die zugrunde liegenden Prüfnachweise; ein Eskalationsfall referenziert die auslösende Rückmeldung.
- **Statuslogik**: Artefakte können Zustände wie Entwurf, abgestimmt, freigegeben bzw. gültig oder archiviert annehmen. Die Statuslogik dient der Nachvollziehbarkeit, nicht der technischen Umsetzung.
- **Auditspur (Wer–Was–Wann)**: Ereignisse entlang der Nutzungsszenarien werden konzeptionell protokolliert und auf betroffene Artefakte referenziert, um Zustände und Entscheidungen rekonstruierbar zu machen.
- **Traceability-Hinweis**: AR, UC und Domänenobjekte werden konsistent rückführbar gehalten; die Rückführung der Anforderungen auf L-IDs und Vollmapping wird ohne Doppelung im Fließtext umgesetzt.
- **Out-of-Scope-Disziplin**: Begriffe und Relationen werden so geführt, dass keine Out-of-Scope-Leistungen implizit eingeführt werden, insbesondere keine zentrale Datenhaltung und keine innerbetriebliche Datenpflege als Systemleistung.

4.5.5 Zwischenfazit

Das Begriffsmodell ergänzt Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell und Anforderungsmodell um einen gemeinsamen terminologischen und relationalen Referenzrahmen. Es hält die in Kapitel 4 verwendeten Domänenobjekte und ihre Relationen konsistent und schafft damit die semantische Grundlage für die Interpretation der Systemgrenze, der Nutzungsszenarien und des AR-Kernsets.

Damit liegt ein Begriffs- und Relationsrahmen vor, auf den Kapitel 5 bei der weiteren Ausarbeitung der White-Box-Sicht aufbauen kann.

4.6 Zwischenergebnisse

Abschnitt 4.6 bündelt die Zwischenergebnisse des Anforderungskapitels und markiert die argumentative Brücke zum Entwurfskapitel. Im Mittelpunkt steht die Frage, welche Anforderungen sich aus dem in Kapitel 3 präzisierten Problemraum für die xDQ-Plattform ergeben, wie diese auf Black-Box-Ebene strukturiert sind und welche Grundlage sie für die weitere Ausarbeitung in Kapitel 5 bilden.

Leitfragenbezogene Ergebnissynthese

Die in der Kapitelvorschau formulierten leitenden Teilfragen werden durch die Ergebnisse der Abschnitte 4.2 bis 4.5 wie folgt beantwortet:

- **Ableitung und Dokumentation der Anforderungen (Traceability)**: Die Ableitung stützt sich auf eine triangulierte Evidenzbasis aus Problemraumankern (vgl. Kap. 3), konsolidierter Anforderungsevidenz (vgl. Anhang C) und Modellgütekriterien (vgl. Anhang A.5/L4). Kernanforderungen bleiben auf konsolidierte Evidenzanker rückführbar; die vollständige Referenzierbarkeit wird über ein Vollmapping gesichert. Dadurch bleiben Herkunft, Abgrenzung und Reichweite der Anforderungen nachvollziehbar, ohne die Rohbasis im Fließtext erneut auszubreiten.
- **Systemgrenzen, Akteursrollen, Austauschannahmen und Out-of-Scope**: Die Systemgrenze ist als überbetriebliche Koordinations-, Nachweis- und Reporting-Schicht im Austauschkontext festgelegt und gegenüber innerbetrieblichen Tätigkeiten abgegrenzt. Der Akteursrahmen beschränkt sich auf einen minimalen Satz externer Rollen (DL, DN, xPO, xPP), um Interaktionen an der Black-Box-Grenze beschreibbar zu machen, ohne interne Rollen vorzustrukturieren. Out-of-Scope-Festlegungen schließen zentrale Datenhaltung, innerbetriebliche Datenpflege und weitere Leistungen aus, die die festgelegte Systemgrenze überschreiten würden.
- **Nutzungsszenarien (Use Cases) als Plausibilitätscheck**: Das Business-Use-Case-Modell beschreibt ein kompaktes und hinreichendes Spektrum an Nutzungsszenarien an der Systemgrenze, das den Regelkreis von Vereinbarung über Prüfung und Nachweis bis zu Rückmeldung und kontrollierter Anpassung abdeckt. Die Use Cases machen die Systemleistungen an der Schnittstelle beobachtbar und dienen zugleich als Plausibilitäts- und Vollständigkeitscheck für den AR-Katalog. Anforderungen erscheinen damit nicht als isolierte Einzelforderungen, sondern als aufeinander bezogene Leistungen in konsistenten Nutzungssituationen.
- **Konsolidierter AR-Katalog (Black-Box-Anforderungen)**: Der AR-Katalog beschreibt die Systemleistungen der xDQ-Plattform als prüfbare Black-Box-Anforderungen und ordnet sie entlang HF1 bis HF3. Die Verdichtung zu einem Kernset und die Bündelung in Capability Clusters strukturieren die Spezifikation, ohne interne Komponenten, Datenstrukturen oder Technologien festzulegen. Auf diese Weise werden Koordination, Prüfkonvergenz und governance-fähige Rückkopplung im Austauschkontext als zusammenhängender Anforderungsrahmen gefasst.
- **Begriffsmodell und minimales Domain Model als terminologische Klammer**: Das Begriffsmodell etabliert ein kapitelbezogenes Begriffset und ein minimales Domain Model, das Akteure, generische Artefaktklassen und deren Beziehungen als Referenzrahmen festhält. Dadurch bleiben die in Kontext-, Use-Case- und Anforderungsmodell verwendeten Termini

konsistent, ohne Definitionen des Glossars zu duplizieren. Ergänzende Konsistenzregeln zu IDs, Versionierung, Referenzintegrität, Statuslogik und Traceability sichern die Anschlussfähigkeit der Modellartefakte über Abschnitts- und Modellgrenzen hinweg.

Aus Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell, AR-Kernset und Begriffsmodell ergibt sich damit eine Black-Box-Spezifikation der xDQ-Plattform, die die Anforderungen an den interorganisationalen Koordinations- und Nachweisraum bündelt und über L-IDs sowie das Vollmapping auf die konsolidierte Anforderungsevidenz rückführbar bleibt.

Einordnung der Anforderungen

Kapitel 4 verknüpft die in Kapitel 3 verdichteten Problem- und Handlungszusammenhänge mit der in Anhang C konsolidierten Anforderungsevidenz und überführt sie in Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell, Anforderungsmodell und Begriffsmodell. Die Anforderungen gewinnen ihre Funktion dabei nicht isoliert, sondern im Zusammenspiel von verbindlicher Erwartungsklärung, referenzierbarem Prüfkontext, reproduzierbarer Prüfung, nachvollziehbarem Nachweis sowie rückkopplungsfähigem Reporting und Governance.

Gerade diese Kopplung grenzt den Artefaktgegenstand gegenüber zwei Fehlrichtungen ab: zum einen gegenüber einer Verlagerung innerbetrieblicher Datenpflege- und Transformationsaufgaben in die Plattform, zum anderen gegenüber einer informellen Restarbeit, die zwischen den beteiligten Organisationen ungeregelt verbleibt. Die Spezifikation ersetzt weder die interne Datenproduktion der Partner noch eine domänenspezifische Vollausgestaltung sämtlicher Sonderfälle. Ihr Gegenstand ist die Beschreibung derjenigen Systemleistungen, die im überbetrieblichen Austausch erforderlich sind, damit Vereinbarungen referenzierbar, Prüfungen reproduzierbar, Nachweise anschlussfähig und Rückkopplungen governance-fähig werden.

Überleitung zu Kapitel 5

Mit Kapitel 4 ist festgelegt, welche Leistungen die xDQ-Plattform im föderierten Austauschkontext erbringen muss und welche Systemgrenzen dabei einzuhalten sind. Kapitel 5 überführt diesen Anforderungsrahmen in eine White-Box-Sicht und konkretisiert dazu Rollenauflösungen, Artefaktstrukturen, Interaktionslogiken und konzeptionelle Bausteine so, dass die in Kapitel 4 spezifizierten Anforderungen umsetzbar werden, ohne die getroffenen Abgrenzungen zu unterlaufen.

5 Entwurf der xDQ-Plattform

Mit Kapitel 4 wurde die xDQ-Plattform an ihrer Systemgrenze spezifiziert. Das Kontextmodell, die Business-Use-Cases, die Capability Cluster sowie das AR-Kernset legen damit fest, welche Leistungen die Plattform im überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten erbringen soll. Offen bleibt jedoch, wie diese spezifizierten Leistungen innerhalb der OOS-Grenze als kohärenter Koordinations-, Nachweis- und Bewertungszusammenhang auszugestalten sind. Genau hier setzt Kapitel 5 an: Es überführt die Black-Box-Spezifikation aus Kapitel 4 in ein konzeptionelles White-Box-Entwurfsmodell der xDQ-Plattform.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

> ***Kapitelleitfrage 5-1: Konzeptionelles Entwurfsmodell der xDQ-Plattform***
>
> *Wie ist die xDQ-Plattform als föderatives Softwaresystem zu entwerfen, sodass die in Kapitel 4 spezifizierten Capability Cluster (CC1–CC6) und Anforderungen (AR-Kernset) entlang der Business-Use-Cases (UC1–UC7) umgesetzt werden – unter Einhaltung der im Kontextmodell festgelegten Systemgrenze (OOS)?*

Kapitel 5 übernimmt damit die entwurfsbezogene Konkretisierungsfunktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 4 das „Was“ der xDQ-Plattform auf Spezifikationsebene präzisiert, arbeitet Kapitel 5 das „Wie“ als White-Box-Entwurfslogik aus. Seine Funktion besteht darin, die in Kapitel 4 konsolidierten Spezifikationsanker in ein strukturiertes Entwurfsset zu überführen, das Phasen, Rollen, Tätigkeitsbereiche, Interaktionen, Ergebnisartefakte und konzeptionelle Trägersichten zu einem konsistenten Koordinations-, Nachweis- und Bewertungszusammenhang verbindet. Dabei bleibt das Kapitel ausdrücklich im Modus des Entwurfs: Es legt weder Implementierung noch Demonstration oder Evaluation vorweg.

Die Relevanz von Kapitel 5 liegt darin, dass der in Kapitel 4 formulierte Anforderungsrahmen erst durch einen konsistenten Entwurf in einen tragfähigen Gestaltungsgegenstand überführt wird. Ohne Kapitel 5 bliebe offen, wie die Anforderungen aus Kapitel 4 innerhalb der OOS-Grenze zusammenwirken, wie Zuständigkeiten, Entscheidungspunkte und Übergaben im Closed Loop organisiert werden und wie Nachweisführung, Rückmeldung und Rückkopplung als referenzierbarer Zusammenhang auszugestalten sind. Kapitel 5 schafft damit die Voraussetzung dafür, dass Kapitel 6 die Ausführbarkeit des Entwurfs demonstrieren und Kapitel 7 den Beitrag des Artefakts gegenüber Forschungsfragen und Zielkriterien evaluieren kann.

Der Aufbau des Kapitels folgt einer Entwurfsprogression. Abschnitt 5.1 klärt Zielsetzung, methodischen Ableitungsansatz, Abgrenzung und Ordnungsrahmen des Kapitels. Abschnitt 5.2 konsolidiert Gesamtentwurf und Entwurfsprinzipien als Leitplanken des White-Box-Modells. Abschnitt 5.3 entwickelt das Phasenmodell als zeitlich-logischen Ausführungsrahmen, Abschnitt 5.4 das Rollenmodell als Verantwortungsstruktur und Abschnitt 5.5 die Tätigkeitsbereiche als Leistungsdomänen der Plattform. Abschnitt 5.6 formalisiert die Aktivitäten und Interaktionen als dynamische OOA-Sicht, Abschnitt 5.7 konsolidiert die Ergebnis- und Artefaktlogik als statische OOA-Sicht. Abschnitt 5.8 ergänzt diese fachlichen Festlegungen um die konzeptionellen OOD-Trägersichten, bevor Abschnitt 5.9 die Zwischenergebnisse bündelt und die Überleitung zu den nachfolgenden Kapiteln vorbereitet.

5.1 Zielsetzung und Methode

5.1.1 Zielsetzung und Ergebnischarakter des Kapitels

Ziel von Kapitel 5 ist die Ausarbeitung des in Kapitel 1 verankerten Zielartefakts „fachliche und technische Lösung“ in Form eines konzeptionellen White-Box-Entwurfsmodells der xDQ-Plattform (vgl. Abschn. 1.3.4, Abb. 1-5). Das Kapitel entwickelt dazu ein Entwurfsset, das die fachliche Struktur- und Verhaltenslogik der Plattform mit konzeptionellen Trägersichten verbindet und damit die Grundlage für die nachfolgende Demonstration und Evaluation schafft, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

Das Zielartefakt verbindet die fachliche Struktur- und Verhaltenslogik als objektorientiertes Analysemodell (OOA) mit einer konzeptionellen Systemausprägung als objektorientiertes Designmodell (OOD). OOA trägt die fachliche Modellierung; OOD bleibt in Kapitel 5 ausdrücklich konzeptionell und dient der Einordnung von Architektur, Komponenten, Verteilung, Betrieb und Benutzungssicht. Die begriffliche Einordnung und Abgrenzung von OOA und OOD erfolgt in Abschnitt 5.2.1.

Die Verortung im Gesamtaufbau ist eindeutig: Kapitel 4 liefert mit Kontextmodell, Use-Case-Modell, konsolidiertem Anforderungskern (AR-Kernset), Capability Clustern (CC1–CC6) sowie Begriffsmodell die Spezifikationsbasis des Entwurfs. Kapitel 5 transformiert diese Basis in ein strukturiertes Entwurfsset und konkretisiert Phasen- und Rollenlogik, Tätigkeitsbereiche, dynamische Interaktionen sowie statische Ergebnis- und Artefaktstrukturen. Kapitel 6 demonstriert die Instanziierbarkeit und Ausführbarkeit dieses Entwurfs; Kapitel 7 evaluiert den Beitrag des Artefakts gegenüber Forschungsfragen und Zielkriterien.

Die Systemgrenze bzw. OOS-Abgrenzung ist für den Ergebnischarakter des Kapitels leitend: Der Entwurf impliziert weder eine zentrale operative Stammdatenhaltung noch eine innerbetriebliche Bereinigung oder Anreicherung als Plattformleistung. Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Partner; ihre Übermittlung erscheint im Entwurf ausschließlich als Trigger und Kontext. Die xDQ-Plattform wird damit artefaktzentriert als Koordinations-, Nachweis-, Bewertungs- und Governance-Schicht im Datenprojektraum (DPR) entworfen.

5.1.2 Methodischer Ableitungsansatz

Die Entwurfsableitung folgt einer kontrollierten Black-Box→White-Box-Transformation auf Basis der in Kapitel 4 konsolidierten Spezifikationsanker. Diese Design Hooks ergeben sich insbesondere aus dem Kontextmodell (Systemgrenze/OOS, Akteursrahmen), den Business-Use-Cases, dem AR-Kernset, den Capability Clustern (CC1–CC6) sowie dem Begriffsmodell. Sie determinieren keine Implementierung, begrenzen jedoch den Lösungsraum und erzwingen konzeptionelle Entwurfsbausteine, insbesondere Rollen- und Verantwortungszuschnitte, Koordinations- und Kontrolllogik, Artefakt- und Referenzkette sowie eine technisch-konzeptionelle Einordnung innerhalb der OOS-Leitplanken (vgl. Abschn. 5.2.2; Kontextmodell KM101–KM102).

Der methodische Charakter des Entwurfs wird ergänzend durch eine referenzmodellorientierte Darstellungslogik gestützt. Das Entwurfsset wird nicht isoliert konstruiert, sondern durch strukturierte Übernahme, Anpassung und Konsolidierung geeigneter Darstellungs- und Ordnungsprinzipien auf den spezifischen Problemraum der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität übertragen. Zur Sicherung der Modellgüte wird ein GoM-orientierter Qualitätsrahmen herangezogen, der insbesondere Eindeutigkeit, Referenzierbarkeit und

Ableitbarkeit der Modelle im Entwurfsset absichert (vgl. Abschn. 4.1.1; Becker 1998; Becker et al. 2012).

In der Ausarbeitung folgt Kapitel 5 einem konsistenten Konstruktionsmuster. Zunächst werden Leitplanken und Gesamtentwurf konsolidiert (vgl. Abschn. 5.2). Darauf aufbauend werden Phasenmodell (vgl. Abschn. 5.3) und Rollenmodell (vgl. Abschn. 5.4) als Ausführungs- und Verantwortungsrahmen präzisiert. Anschließend werden Tätigkeitsbereiche der xDQ-Plattform als Leistungsdomänen strukturiert (vgl. Abschn. 5.5), Aktivitäten und Interaktionen als dynamische OOA-Sicht formalisiert (vgl. Abschn. 5.6) und die Ergebnis- und Artefaktlogik als statische OOA-Sicht konsolidiert (vgl. Abschn. 5.7). Die konzeptionelle OOD-Einordnung erfolgt abschließend in Abschnitt 5.8; Abschnitt 5.9 bündelt die Zwischenergebnisse und leitet zu den nachfolgenden Kapiteln über.

5.1.3 Abgrenzung, Traceability und Auslagerung

Kapitel 5 bleibt strikt konzeptionell. Diese Trennlinie gilt für alle folgenden Abschnitte: keine Implementierungsdetails, keine UI-Abläufe, keine Protokoll- oder Produktfestlegungen und keine Evaluationsresultate.

Traceability wird als querschnittliches Nachweisprinzip geführt und in Pre-RS (Rückverfolgung zur Quelle) und Post-RS (Vorwärtsverfolgung in nachgelagerte Artefakte) differenziert. Artefakte tragen AR-Referenzen als Soll-Anker; bei Bedarf werden L-IDs als Evidenzanker genutzt, um eine Rückführung bis zur Anforderungsevidenz zu ermöglichen. Das vollständige Mapping wird ausschließlich in Anhang D.5 geführt und im Haupttext nicht dupliziert. Zur Veranschaulichung der Zuordnungslogik werden exemplarisch drei Mapping-Zeilen aus Anhang D.5 angegeben (Artefaktklasse → UC/CC → AR-IDs → L-IDs):

- LoI → UC1/UC7 ; CC1 → /AR101/, /AR103/, /AR105/ → /LF122/, /LF124/, /LF125/, /LF129/, /LF143/, /LF144/, /LF146/, /LF148/
- DVR → UC3/UC6 ; CC4/CC6 → /AR204/, /AR205/, /AR206/ → /LF115/, /LF116/, /LF117/, /LF120/, /LF135/, /LF136/
- Audit-Log / Nachweispaket → UC6 ; CC6 → /AR105/, /AR207/, /AR307/ → /LF124/, /LF125/, /LF126/, /LF156/, /LF157/, /LQ115/, /LZ101/

Die notwendige Detailtiefe wird gezielt ausgelagert: Rollensteckbriefe werden in Anhang D.4 bereitgestellt. Das Traceability- und Begründungsmapping des White-Box-Entwurfs wird in Anhang D.5 dokumentiert. Blanko-Templates der Ergebnis- und Nachweisartefakte sind in Anhang D.6.1 dokumentiert; Status- und Entscheidungspunkte je Use Case und Artefakt in Anhang D.6.2. Diese Auslagerungsstrategie reduziert Redundanz, ohne den Nachweisgrad zu verringern. Zugleich stabilisiert sie die OOS-Abgrenzung, indem Stammdatenübermittlung und innerbetriebliche Maßnahmen im Entwurf konsistent als Kontext bzw. Trigger geführt bleiben (vgl. Abschn. 5.2.2; Kontextmodell KM101–KM102).

5.1.4 Ordnungsrahmen des xDQ-Systementwurfs

Zur Sicherstellung einer konsistenten Leserführung und einer systematischen Entwurfslogik wird der Entwurf der xDQ-Plattform an einem adaptierten Ordnungsschema nach Fischer et al. (1998) ausgerichtet. Der Ordnungsrahmen dient als strukturierender Bezugsrahmen, der die in Kapitel 4 erarbeitete Spezifikationsbasis nicht nur referenziert, sondern in eine nachvollziehbare White-Box-Struktur überführt. Er legt eine stabile Darstellungsreihenfolge und einen geeigneten

Abstraktionsgrad für die Entwurfsbausteine fest, sodass die Transformation des „Wie“ aus dem „Was“ methodisch nachvollziehbar bleibt.

Der Ordnungsrahmen erfüllt dabei zwei Funktionen. Erstens strukturiert er den Lösungsraum, indem er die unterschiedlichen Entwurfssichten – zeitlich, organisatorisch, funktional sowie struktur- und verhaltensorientiert – aufeinander bezieht. Zweitens wirkt er als Integrationsrahmen, der sicherstellt, dass einzelne Modelle nicht isoliert entstehen, sondern in einem konsistenten Gesamtentwurf zusammenlaufen. Damit bleibt transparent, an welcher Stelle welche Spezifikationsanker aufgegriffen und in interne Struktur- und Verhaltenslogik überführt werden.

Abb. 5-1 visualisiert den Ordnungsrahmen als strukturierendes Schema des xDQ-Systementwurfs und verdeutlicht die Gliederungslogik von Kapitel 5.

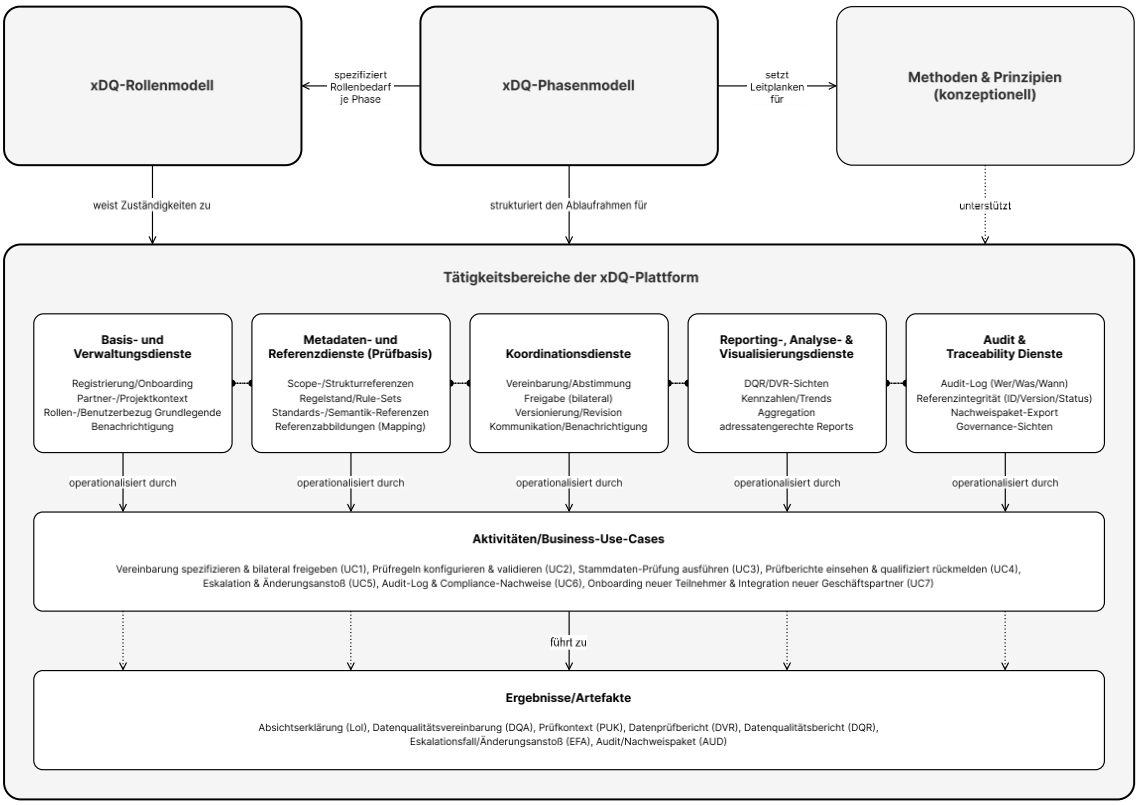


Abb. 5-1: Ordnungsrahmen des xDQ-Systementwurfs (in Anlehnung an Fischer et al. 1998)

Die Abbildung ordnet den Entwurf entlang von Tätigkeitsbereichen, die jeweils Aktivitäten und Ergebnisartefakte zusammenführen: Tätigkeitsbereiche bündeln Leistungen der Plattform (vgl. Abschn. 5.5), Aktivitäten konkretisieren die dynamische Interaktionslogik der Business-Use-Cases (vgl. Abschn. 5.6), und Ergebnisartefakte bilden die referenzierbaren Resultate der Plattform ab (vgl. Abschn. 5.7). Ergänzt wird diese Schichtung um die Steuerungssichten des „wer“ und „wann“: Rollen definieren Verantwortung, Autorenschaft und Eskalationslogik (vgl. Abschn. 5.4), während das Phasenmodell den zeitlichen Koordinationszyklus und die phasenübergreifenden Entscheidungspunkte festlegt (vgl. Abschn. 5.3). Damit koppelt der Ordnungsrahmen systematisch wer handelt, wann gehandelt wird, was geschieht und was entsteht zu einem konsistenten Entwurfszusammenhang. Die in Abschnitt 5.1.1 festgelegte OOS-Abgrenzung wirkt dabei als Filter für alle dargestellten Zusammenhänge und verhindert, dass

Stammdatenhaltung oder innerbetriebliche Qualitätsmaßnahmen als Plattformleistung modelliert werden.

Der Ordnungsrahmen bestimmt damit die Gliederungslogik der folgenden Abschnitte und stabilisiert die Kapiteltrennung, indem Demonstrations- und Evaluationsaspekte aus der Entwurfsbegründung herausgehalten werden. Kapitel 5 entwickelt auf dieser Grundlage das in Kapitel 1 verankerte Zielartefakt als fachliche und konzeptionelle Lösung der xDQ-Plattform.

5.2 Gesamtentwurf und Entwurfsprinzipien

Abschnitt 5.2 rahmt den Gesamtentwurf der xDQ-Plattform als White-Box-Entwurf und legt die Entwurfslogik fest, die die nachfolgenden Abschnitte 5.3 bis 5.8 miteinander verbindet. Dazu werden erstens Begriffs- und Modellrahmen (OOA/OOD) präzisiert, zweitens die aus Systemgrenze und OOS-Abgrenzung folgenden Leitplanken bestimmt, drittens Design Hooks und Trade-offs als Entwurfsfelder verdichtet und viertens die Ableitungslogik in Form einer Entwurfslandkarte expliziert.

5.2.1 Begriffserläuterung und Einordnung in den Ordnungsrahmen

Zur begrifflichen Klärung werden die für Kapitel 5 maßgeblichen Modellierungsperspektiven als Referenzdefinitionen eingeführt.

> **Definition 5-1**: Ein **OOA-Modell** (objektorientiertes Analysemodell) ist ein fachliches Modell zur Ermittlung und Beschreibung der Anforderungen an ein System unter Verwendung objektorientierter Konzepte. Es bildet das Domänenproblem als Fachkonzept ab und beschreibt die Struktur und Semantik des Problembereichs, ohne technische Realisierungsdetails, Optimierungen oder Plattformabhängigkeiten vorwegzunehmen. Ein OOA-Modell umfasst typischerweise eine statische Sicht (z. B. fachliche Strukturmodelle) und eine dynamische Sicht (z. B. Szenarien, Prozesse oder Zustände), die gemeinsam die fachlichen Abläufe und Zusammenhänge beschreiben (Heinrich and Mairon 2008; Balzert 2011; Stantchev and Hillmann 2013).

> **Definition 5-2**: Ein **OOD-Modell** (objektorientiertes Designmodell) ist ein Entwurfsmodell, das auf einem OOA-Modell aufbaut und die fachliche Lösung unter Berücksichtigung technischer Randbedingungen in eine realisierbare Struktur- und Verhaltensorganisation überführt. Es ergänzt architektur- und strukturbezogene Entwurfsaspekte, etwa Verantwortungszuschnitte, konzeptionelle Schnittstellen und technische Rahmenbedingungen, und bildet damit die Brücke zwischen fachlicher Problembeschreibung und Implementierung (Heinrich and Mairon 2008; Balzert 2011; Stantchev and Hillmann 2013).

In dieser Arbeit werden OOA und OOD als komplementäre Modellierungsebenen verwendet. OOD wird dabei ausdrücklich als konzeptionelles OOD geführt. Gegenstand sind somit Architektur-, Komponenten-, Verteilungs-, Betriebs- und Benutzungssichten auf einem Abstraktionsniveau, das Entwurfsentscheidungen nachvollziehbar macht, ohne Implementierungsdetails festzulegen. Die fachliche Modellierung wird demgegenüber durch

OOA getragen. Die Stammdatenübermittlung erscheint im Entwurf ausschließlich als OOS-Trigger und Kontext, nicht als Plattformleistung (vgl. Abschn. 5.1.1).

Die Einordnung der in Kapitel 5 verwendeten Modellarten folgt dem in Abschnitt 5.1.4 eingeführten Ordnungsrahmen (vgl. Abb. 5-1) und wird in der weiteren Ausarbeitung durchgehalten:

- **„Wann" – Phasenmodell (OOA)**: zeitlich-logischer Ausführungsrahmen der Koordination und Synchronisation einschließlich übergreifender Entscheidungspunkte (vgl. Abschn. 5.3).
- **„Wer" – Rollenmodell (OOA)**: Verantwortungs-, Freigabe- und Eskalationsrahmen; klärt Autorenschaft und Zuständigkeiten für Koordination, Nachweisführung und Bewertung (vgl. Abschn. 5.4).
- **„Leistungen" – Tätigkeitsbereiche (OOA)**: strukturierender Leistungsrahmen der Plattform als Grundlage der nachgelagerten Interaktions- und Artefaktlogik (vgl. Abschn. 5.5).
- **OOA (dynamisch) – Aktivitäten und Interaktionen**: Realisierung der Business-Use-Cases an der Systemgrenze; beschreibt Trigger, Sequenzen, Statusübergänge und Interaktionsmuster (vgl. Abschn. 5.6).
- **OOA (statisch) – Ergebnisse und Artefakte**: referenzierbare Ergebnis- und Nachweiskette mit Artefaktklassen, Status-, Versions- und Referenzlogik als Grundlage von Konsistenz und Auditierbarkeit (vgl. Abschn. 5.7).
- **OOD (konzeptionell) – Architektur, Verteilung, Betrieb und Benutzung**: konzeptionelle Trägersichten der xDQ-Plattform ohne Implementierungsfestlegungen (vgl. Abschn. 5.8).

Ergänzend werden in dieser Arbeit zweckgebundene Sichten verwendet, um bestimmte Aspekte eines Modells gezielt hervorzuheben. Sichten dienen der Verdichtung und Orientierung, indem sie relevante Elemente und Beziehungen selektiv darstellen, ohne eine vollständige Modellbeschreibung zu beanspruchen. Beispiele hierfür sind die Entwurfslandkarte (vgl. Abschn. 5.2.4) sowie die Referenzkette der Ergebnisartefakte (vgl. Abschn. 5.7.2).

Diese Einordnung stellt sicher, dass Kapitel 5 die White-Box-Sicht der xDQ-Plattform präzisiert, ohne die Trennlinie zu Demonstration und Evaluation zu verwischen (vgl. Abschn. 5.1.3).

5.2.2 Entwurfsleitplanken aus Systemgrenze/OOS

Der Entwurf der xDQ-Plattform wird durch die im Kontextmodell festgelegte Systemgrenze und die Out-of-Scope-Abgrenzungen (OOS) bestimmt (vgl. Abschn. 5.1.1; Abschn. 4.2.2, KM101–KM102). Die Plattform ist damit als Koordinations-, Nachweis- und Bewertungszusammenhang zwischen autonomen Partnern zu konzipieren; produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Akteure.

Aus der Systemgrenze folgen drei Entwurfsleitplanken, an denen die nachfolgenden Modellentscheidungen ausgerichtet werden:

- **Keine Plattformleistung für operative Datenbearbeitung**: Innerbetriebliche Bereinigung, Transformation oder Anreicherung produktiver Stammdaten wird nicht als Plattformleistung modelliert. Datenpflege und operative Korrekturmaßnahmen verbleiben in der Verantwortung der Partner.
- **Kein produktiver Datentransfer als Plattformkern**: Transport und Integration produktiver Stammdaten gehören nicht zum Kern der xDQ-Plattform. Der Entwurf koordiniert stattdessen

referenzierbare Prüf-, Ergebnis- und Nachweisartefakte sowie deren Status- und Versionslogik.

- **Keine technische Festlegung im Entwurf**: Schnittstellenprotokolle, konkrete Integrationsarchitekturen, Produkte oder Implementierungsentscheidungen werden in Kapitel 5 nicht festgelegt. Der Entwurf bleibt auf konzeptionelle Strukturen, Rollen, Artefakte, Referenzen und Interaktionslogiken beschränkt.

Damit wird der Lösungsraum auf die überbetriebliche Führung einer referenzierbaren Norm- und Prüfbasis, die reproduzierbare Erzeugung von Nachweisen, die fachliche Bewertung und Rückmeldung sowie die auditierbare Rückkopplung diszipliniert. Die xDQ-Plattform adressiert den Trade-off zwischen dezentralem Vollzug und zentralem Nachweis folglich nicht durch Zentralisierung produktiver Daten, sondern durch artefaktzentrierte Referenz- und Nachweisführung im Datenprojektraum.

5.2.3 Design Hooks und Trade-offs als Entwurfsfelder

Die Entwurfsableitung erfolgt als kontrollierte Fortsetzung der in Kapitel 4 entwickelten Black-Box-Spezifikation. Kontextmodell, Business-Use-Cases (UC1–UC7), AR-Kernset, Capability Cluster (CC1–CC6) sowie Begriffsmodell werden dabei als Design Hooks genutzt: Sie eröffnen keinen beliebigen Lösungsraum, sondern begrenzen, welche White-Box-Bausteine im Entwurf erforderlich sind und welche Gestaltungsfreiheit dabei verbleibt. Traceability wird als Querschnittsprinzip geführt (vgl. Abschn. 5.1.3; Vollmapping in Anhang D.5).

Die Design Hooks wirken dabei in unterschiedlicher Weise. Das Kontextmodell erzwingt die OOS-Disziplin und damit einen föderalen Zuschnitt ohne zentrale Stammdatenhaltung. Die Use Cases begründen die End-to-End-Logik des Closed Loop einschließlich Trigger-, Status- und Entscheidungspunkten. Die Capability Cluster konkretisieren, welche Leistungs- und Steuerungsfähigkeiten der Entwurf tragen muss. Das AR-Kernset fungiert als Begründungsrahmen für die Entwurfsentscheidungen. Das Begriffsmodell stabilisiert schließlich die Semantik der Artefakt- und Referenzkette. Aus diesen Hooks folgen damit keine beliebigen Entwurfsoptionen, sondern ein begrenzter Lösungsraum: Die xDQ-Plattform muss normativen Basisstand, Prüfbasis, Evidenz, Bewertung, Rückkopplung und Auditspur als referenzierbaren Zusammenhang ausprägen, ohne operativen Vollzug oder produktive Stammdatenhaltung in die Plattform zu verlagern.

Kapitel 4 weist darüber hinaus Zielkonflikte aus, die im Entwurf nicht technisch vorentschieden, sondern prinzipienbasiert aufgelöst werden müssen. Daraus folgen drei zentrale Trade-offs. Flexibilität vs. Standardisierung wird dadurch adressiert, dass die Meta-Struktur der Artefakte und Referenzen standardisiert wird, während Regelinhalte und Prüfstände konfigurierbar bleiben. Transparenz vs. Schutzbedarf wird über rollenbasierte Sichten, abgestufte Offenlegung und Auditfähigkeit gelöst, ohne uneingeschränkte Einsicht in alle Artefakt- und Ereignisstände zu unterstellen. Dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis wird dadurch aufgelöst, dass Prüflogik und Evidenzerzeugung partnernah auf lokalen Daten erfolgen, während Normbasis, Nachweise, Bewertungsstände und Auditspur referenzierbar im DPR geführt werden. Die Trade-offs begründen damit nicht nur einzelne Detailentscheidungen, sondern den grundsätzlichen Zuschnitt der Plattform als föderale Koordinations-, Nachweis- und Bewertungsarchitektur.

Die in Kapitel 3 konsolidierten Problempunkte, Problemkerne, Prozessschritte und Handlungsfelder werden im Entwurf entlang dieser artefaktzentrierten Closed-Loop-Logik in drei Blöcken adressiert. HF1 mit dem Schwerpunkt Verbindlichkeit wird über die normative Basis aus

LoI und DQA inkl. PUK sowie deren Freigabe-, Status- und Versionslogik aufgenommen. HF2 mit dem Schwerpunkt Prüfkonvergenz wird über den referenzierbaren Prüfkontext und evidenzfähige DVR-Stände operationalisiert. HF3 mit dem Schwerpunkt Governance und Rückkopplung wird über DQR, EFA und AUD als zusammenhängende Bewertungs-, Eskalations- und Nachweislogik getragen. Daraus ergibt sich zugleich die innere Abhängigkeit der späteren Entwurfssichten: Zuerst ist die normative Basis zu stabilisieren, daran anschließend die Nachweislogik, und darauf aufbauend die Bewertungs-, Rückkopplungs- und Auditlogik.

Querschnittlich entsteht damit über die Phasen- und Querschnittslogik des Closed Loop eine durchgängige Referenzkette, in der die Trade-offs des Entwurfs nicht abstrakt benannt, sondern über konkrete Artefaktstände, Verantwortungen und Entscheidungspunkte operationalisiert werden. Die vollständige Zuordnung der Entwurfsartefakte zu AR- und L-IDs ist in Anhang D.5 dokumentiert.

Tab. 5-1 verdichtet die in Kapitel 4 definierten Design Hooks als Entwurfsanker und zeigt, welche White-Box-Bausteine dadurch zwingend zu konkretisieren sind.

Design Hook (Spezifikation)	Abgeleiteter Entwurfsbaustein	Primärer Ausarbeitungsort	Primäre AR-IDs (AR-Kernset)
KM (Systemgrenze /OOS; Akteursrahmen)	OOS-Filter, föderatives Konzept, Konsistenzchecks	5.2.2; querschn. 5.3–5.8	/AR107/, /AR108/
UC (UC1–UC7)	End-to-End-Koordinationszyklus, Status-/Triggerlogik	5.3; 5.6	/AR108/, /AR304/, /AR306/
CC1 (Vereinbaren/ Versionieren)	Vereinbarungs- und Lebenszykluslogik, Freigaben	5.5.4; 5.7	/AR101/–/AR106/
CC2 (Scope/Struktur-Referenz)	Referenzierbarkeit von Scope/Struktur/Attributen	5.5.3; 5.7	/AR201/, /AR207/
CC3 (Prüfkontext/ Validierung)	Versionierte Prüfkontexte, gemeinsame Validierung	5.5.3; 5.6; 5.7	/AR202/–/AR205/
CC4 (Prüfnachweis)	Evidenzfähige Nachweise (Befunde/Reports)	5.7	/AR206/
CC5 (Reporting/ Sichten)	Rollenspezifische Sichten, Rückmeldung/Steuerung	5.5.5; 5.7	/AR301/, /AR302/, /AR305/, /AR306/
CC6 (Audit/ Eskalation)	Auditspur, Eskalation, geschlossener Steuerungskreis	5.4.4; 5.5.6; 5.8	/AR304/, /AR307/
AR-Kernset (HF1–HF3)	Qualitäts-/Leistungsrahmen als Begründungsanker	5.3–5.8	/AR101/–/AR108/, /AR201/–/AR209/, /AR301/–/AR308/
Begriffsmodell	Semantik der Artefakt- und Referenzkette	5.7	/AR106/, /AR207/
Trade-offs	Designrationale als Entwurfsbedarf	5.2.3; querschn. 5.3–5.8	/AR108/, /AR209/, /AR307/

Tab. 5-1: Design Hooks und abgeleitete White-Box-Bausteine

5.2.4 Entwurfslandkarte (Ableitungslogik)

Die Entwurfslandkarte konkretisiert die in Abschnitt 5.1.4 eingeführte Ordnungslogik als Ableitungsrahmen für den Gesamtentwurf. Sie ordnet die Ausarbeitung entlang der Sequenz Phasen → Rollen → Tätigkeitsbereiche/Leistungen → Aktivitäten/Interaktionen → Ergebnisse/Artefakte → konzeptionelles OOD und macht damit sichtbar, wie die Spezifikationsanker aus Kapitel 4 in ein konsistentes Entwurfsset überführt werden. Die

Reihenfolge folgt dabei nicht einer bloßen Darstellungspräferenz, sondern der inneren Abhängigkeitslogik des Artefakts: Zuerst ist zu klären, wann der Closed Loop abläuft, danach wer in ihm handelt, welche Leistungen dafür erforderlich sind, wie diese Leistungen interaktiv erbracht werden, welche Artefakte daraus hervorgehen und erst anschließend, wie diese Logik konzeptionell getragen wird.

Abb. 5-2 visualisiert diese Entwurfslandkarte als strukturierende Ableitungslogik des xDQ-Systementwurfs und ordnet die Entwurfsbausteine in eine nachvollziehbare Sequenz.

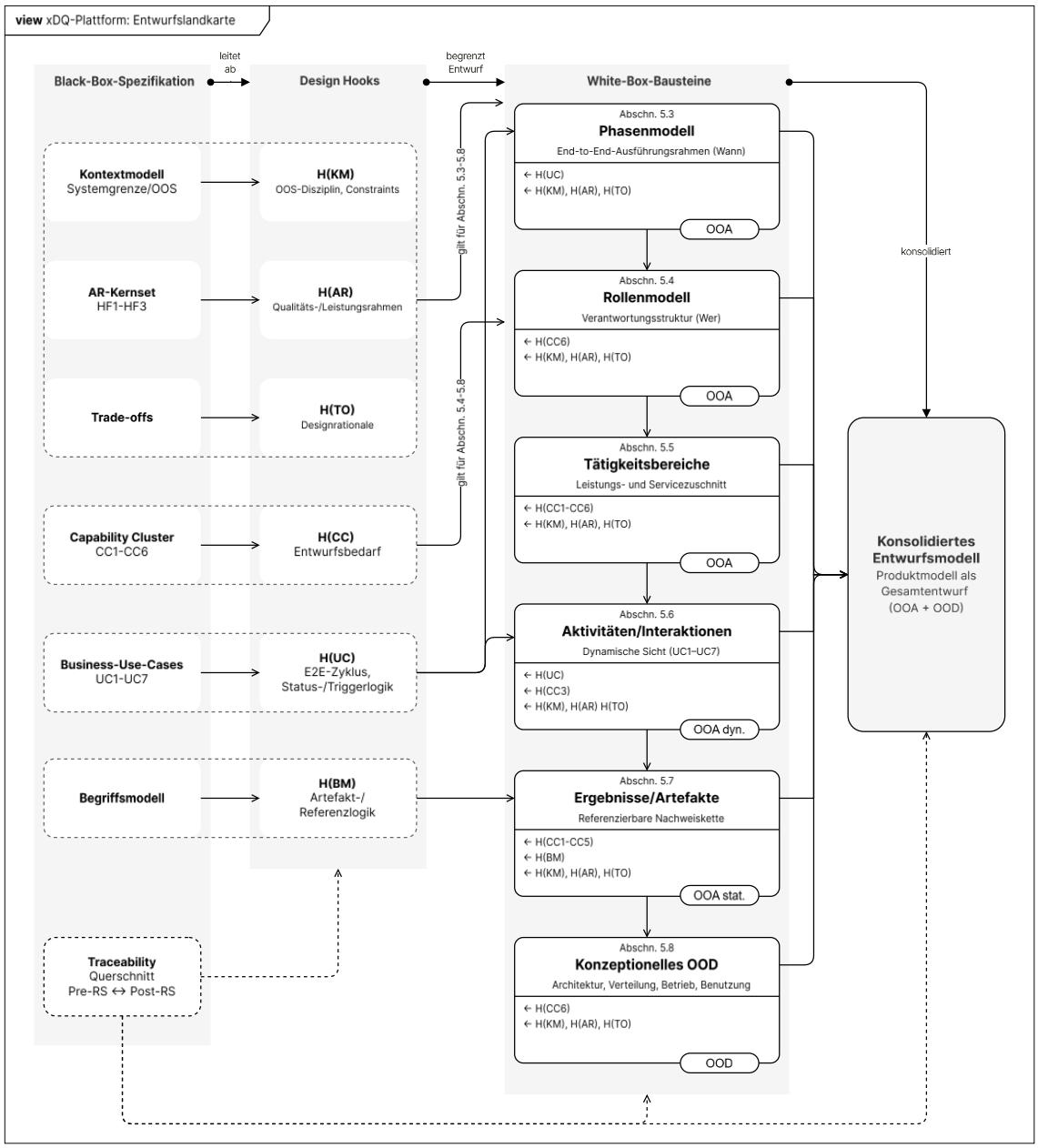


Abb. 5-2: Ordnungsschema-basierte Entwurfslandkarte der xDQ-Plattform

Die Abbildung zeigt erstens, dass die White-Box-Bausteine kontrolliert aus der Spezifikationsbasis in Kapitel 4 abgeleitet werden und nicht unabhängig von ihr entstehen. Zweitens bündelt sie die Spezifikationsanker zu Design Hooks, die den Lösungsraum des Entwurfs begrenzen und den Zuschnitt der nachfolgenden Bausteine disziplinieren. Drittens

positioniert sie das Phasenmodell (vgl. Abschn. 5.3) als End-to-End-Ausführungsrahmen der Koordination. Viertens verortet sie das Rollenmodell (vgl. Abschn. 5.4) als Verantwortungsstruktur für Zuständigkeiten, Freigaben und Eskalationspunkte. Fünftens ordnet sie die Tätigkeitsbereiche (vgl. Abschn. 5.5) als Leistungs- und Servicezuschnitt der Plattform ein. Sechstens leitet sie Aktivitäten und Interaktionen (vgl. Abschn. 5.6) entlang UC1–UC7 als dynamische OOA-Sicht ab. Siebtens positioniert sie das Ergebnisse- und Artefaktmodell (vgl. Abschn. 5.7) als referenzierbare Nachweis-, Bewertungs- und Konsistenzlogik. Achtens verortet sie das konzeptionelle OOD (vgl. Abschn. 5.8) als Trägersicht, die Architektur, Komponenten, Verteilung, Betrieb und Benutzung der Plattform aufnimmt, ohne technische Festlegungen vorwegzunehmen. Neuntens bereitet die Entwurfslandkarte die Zusammenführung dieser Sichten zu einem konsolidierten Produktmodell vor.

5.2.5 Konsolidierte Design-Landkarte / Überleitung

Die Abschnitte 5.3 bis 5.8 konkretisieren den Gesamtentwurf entlang der in Abb. 5-2 etablierten Ableitungslogik. Dabei wird der Entwurf schrittweise vom Ausführungsrahmen über Zuständigkeiten, Leistungen, Interaktionen und Artefakte bis zu den konzeptionellen Trägersichten ausdifferenziert: Abschnitt 5.3 entwickelt das Phasenmodell, Abschnitt 5.4 das Rollenmodell, Abschnitt 5.5 die Tätigkeitsbereiche, Abschnitt 5.6 die Aktivitäten und Interaktionen entlang UC1–UC7, Abschnitt 5.7 die Ergebnis- und Artefaktlogik als referenzierbare Nachweiskette und Abschnitt 5.8 die konzeptionelle OOD-Einordnung.

Damit verdichtet Abschnitt 5.2 Modellrahmen, Leitplanken, Design Hooks, Trade-offs und Entwurfslandkarte zu einem verbindlichen Bezugspunkt für die weitere Ausarbeitung. Auf dieser Grundlage wird das in Abschnitt 1.3.4 (vgl. Abb. 1-5) verankerte Zielartefakt in den folgenden Abschnitten systematisch ausgearbeitet; Abschnitt 5.9 bündelt die Entwurfssichten zu den Zwischenergebnissen des Kapitels und bereitet die Überleitung zu Kapitel 6 und Kapitel 7 vor.

5.3 Phasenmodell der xDQ-Plattform

Abschnitt 5.3 entwickelt das Phasenmodell der xDQ-Plattform als zeitlich-logischen Ausführungsrahmen des Datensynchronisationsprojekts. Es strukturiert den Closed Loop als wiederholbaren End-to-End-Zyklus, in dem die normative Basis zunächst hergestellt und freigegeben und darauf aufbauend Prüfung, Bewertung, Rückkopplung und Audit referenzierbar durchgeführt werden. Dabei wird zwischen Datenkoordination als Herstellung der normativen und prüfbaren Grundlage und Datenüberwachung als evidenzbasierter Prüf-, Bewertungs- und Rückkopplungslogik unterschieden. UC7 wird als vorgelagerte Voraussetzung des Projekt- und DPR-Kontexts geführt, während die eigentliche Phasenlogik in den Phasen P1 bis P4 ausformuliert wird.

5.3.1 Begriffsklärung und End-to-End-Koordinationszyklus (UC1–UC7)

Um den in Abschnitt 5.3 verwendeten Modellbegriff präzise zu fassen, werden zunächst Vorgehensmodell und Phasenmodell als Referenzdefinitionen eingeführt. Das Vorgehensmodell dient als methodischer Ordnungsrahmen zur Strukturierung eines Vorhabens über Aktivitäten und Ergebnisse. Das Phasenmodell fokussiert demgegenüber die zeitlich-logische Gliederung eines End-to-End-Prozesses in Phasen mit klaren Übergängen und phasenbezogenen Ergebnisartefakten und bildet damit den zentralen Ausführungsrahmen dieses Abschnitts.

> **Definition 5-3:** Ein **Vorgehensmodell** (VM) ist ein methodischer Ordnungsrahmen zur plan- und kontrollierbaren Durchführung eines Vorhabens, der festlegt, welche Aktivitäten in welcher logischen Reihenfolge durchzuführen sind und welche Ergebnisartefakte dabei zu erzeugen bzw. fortzuschreiben sind. Es beschreibt dazu typischerweise Rollen und Verantwortlichkeiten, geeignete Methoden und Techniken sowie Regeln zur Abstimmung, Qualitätssicherung und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse. Ein Vorgehensmodell strukturiert den Prozess häufig über Phasen oder Meilensteine, ohne Implementierungsdetails vorzugeben (Kneuper et al. 1998; Filß 2005; Rupp and die SOPHISTen 2014).

> **Definition 5-4:** Ein **Phasenmodell** (PM) ist ein Modell zur Strukturierung eines End-to-End-Prozesses in eine zeitlich-logische Abfolge klar abgegrenzter Phasen. Es legt für jede Phase zentrale Ziele, typische Ergebnisartefakte sowie Eintritts- und Austrittsbedingungen fest und definiert die Übergänge zwischen den Phasen über explizite Meilensteine, an denen Ergebnisse geprüft und freigegeben werden. Damit dient das Phasenmodell der Reduktion von Komplexität und der plan- und kontrollierbaren Durchführung eines Vorhabens, ohne Sequenz- oder Implementierungsdetails festzulegen (Kneuper et al. 1998; Ludewig and Lichter 2013; Alpar et al. 2016).

Im Kontext dieser Arbeit operationalisiert das Phasenmodell den überbetrieblichen Koordinationsprozess der xDQ-Plattform als wiederholbaren Closed Loop, ohne Projektpläne oder Implementierungsentscheidungen festzulegen. Leitend ist die artefaktzentrierte Koordination innerhalb der Systemgrenze (vgl. Abschn. 5.2.2). Als phasenbezogene Ergebnis- und Nachweisobjekte werden insbesondere LoI, DQA inkl. PUK, DVR und DQR geführt. UC5 und UC6 wirken demgegenüber phasenübergreifend: UC5 als gesteuerte Rückkopplung auf die normative Basis, UC6 als ereignis- und nachweisbezogene Querschnittslogik.

Der End-to-End-Zyklus lässt sich als Regelkreis „Vereinbaren → Prüfbasis festlegen → Prüfen/Nachweisen → Bewerten/Rückmelden → Rückkoppeln/Auditieren“ beschreiben und entlang UC1–UC7 wie folgt zuordnen: UC7 schafft die organisatorischen und technischen Voraussetzungen für reproduzierbare Zusammenarbeit; UC1 etabliert die verbindliche Grundlage; UC2 stabilisiert Scope, Struktur und Regelstände als referenzierbare Prüfbasis; UC3 erzeugt Prüfnachweise als Evidenz; UC4 verdichtet diese Evidenz zu entscheidungsfähiger Rückmeldung; UC5 überführt wiederkehrende Abweichungen oder Dissens in eine kontrollierte Rückkopplung auf UC1 und/oder UC2; UC6 verknüpft die Artefaktkette referenziell und chronologisch.

Die Vier-Phasen-Struktur des Modells ergibt sich daraus, dass Anbahnung, normative Fixierung, evidenzbasierte Prüfung und fachliche Bewertung jeweils unterschiedliche Zustands-, Freigabe- und Verantwortungswechsel markieren, die im Entwurf nicht zu einem unscharfen Gesamtprozess zusammengezogen werden sollen. UC7 wird dabei nicht als eigene Phase geführt, weil es keinen wiederkehrenden fachlichen Zyklusschritt des Closed Loop beschreibt, sondern die vorgelagerte Voraussetzung dafür, dass ein konkretes Datensynchronisationsprojekt mit P1 überhaupt eröffnet und im DPR geführt werden kann. Der iterative Charakter des Modells ist damit nicht nur als Abfolge benannt, sondern als Entscheidungspfad angelegt: Ergebnisse aus

Prüfung und Bewertung können über Rückkopplung kontrolliert auf Vereinbarung und Prüfbasis zurückwirken. Die zugehörigen Interaktions-, Referenz- und Statuslogiken werden in Abschnitt 5.6 und Abschnitt 5.7 ausgearbeitet.

Abb. 5-3 visualisiert den Closed-Loop-Charakter des Phasenmodells, indem sie Koordination und Überwachung als zusammenhängenden Regelkreis darstellt und die vier Kernphasen darin verankert.

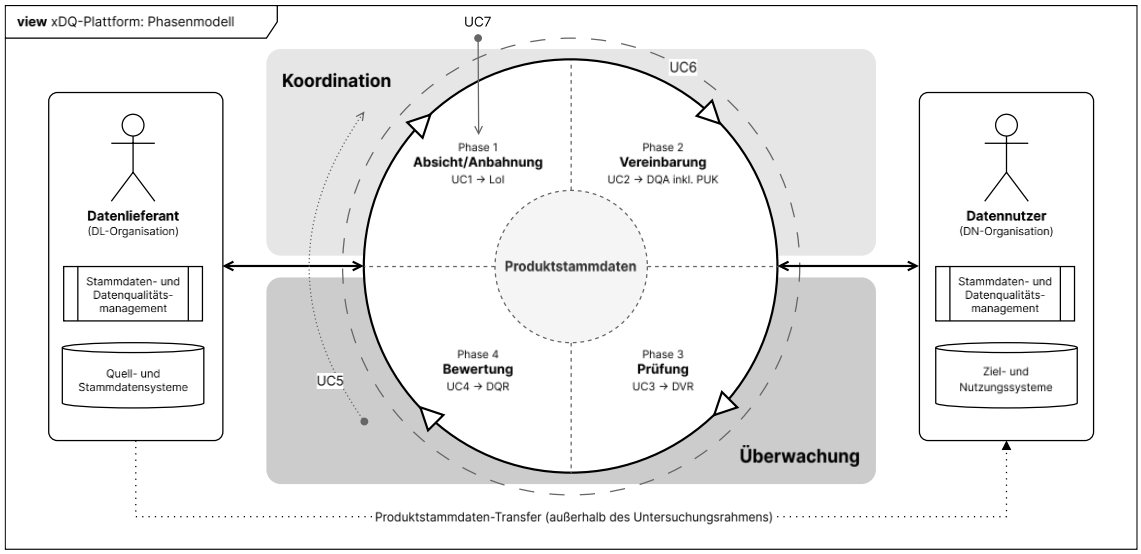


Abb. 5-3: Phasenmodell der xDQ-Plattform (Closed Loop)

Die Abbildung macht die Rückkopplungslogik sichtbar: Befunde aus Bewertung und Eskalation können bei Bedarf zu einer Revision der Vereinbarung (UC1) und/oder zu einer Anpassung des Prüfkontexts (UC2) führen. Die Stammdatenübermittlung ist dabei als Umfeldereignis markiert (vgl. Abschn. 5.2.2).

5.3.2 Gesamtphasenmodell und Projektkontext

Das Phasenmodell instanziiert im Datensynchronisationsprojekt einen zweigeteilten Projektkontext: Datenkoordination stellt die normative, referenzierbare Grundlage her, Datenüberwachung nutzt diese Grundlage für wiederholbare Prüf-, Bewertungs- und Rückkopplungszyklen. Die Trennung ist konzeptionell, nicht zwingend organisatorisch. Sie strukturiert Freigaben, Referenzen und Ergebnisartefakte so, dass der End-to-End-Zyklus reproduzierbar und auditierbar bleibt.

> **Definition 5-5:** Ein **Datensynchronisationsprojekt** (DSP) ist ein überbetrieblicher Koordinations- und Referenzrahmen, in dem Datenlieferant und Datennutzer einen definierten Scope sowie eine referenzierbare Prüfbasis im Rahmen der Datenkoordination vereinbaren und anschließend die Qualität der übermittelten Stammdaten auf Basis dieser Prüfbasis im Rahmen der Datenüberwachung überprüfen. Die xDQ-Plattform unterstützt dabei die artefakt- und nachweiszentrierte Abstimmung innerhalb der Systemgrenze; Stammdatenübermittlung und innerbetriebliche Maßnahmen verbleiben außerhalb und wirken ausschließlich als Kontext bzw. Trigger (eigene Arbeitsdefinition).

> **Definition 5-6:** Ein **Datenprojektraum** (DPR) ist der projektbezogene Nachweis- und Koordinationsraum der xDQ-Plattform, in dem ein Datensynchronisationsprojekt als eindeutig referenzierbares Projektobjekt geführt wird. Im DPR werden die Ergebnisartefakte (LoI, DQA inkl. PUK, DVR, DQR, EFA, AUD) einschließlich Metadatenkern (ID/Version/Status/Freigabe) sowie zugehörige Audit-Ereignisse („wer–was–wann“) geführt; produktive Stammdaten verbleiben außerhalb des DPR in den Nachbarsystemen der Partner und werden dort nicht gehalten (eigene Arbeitsdefinition).

Diese Arbeitsdefinitionen knüpfen an die in Kapitel 2 eingeführten Konzepte der überbetrieblichen Koordination und des Datenqualitätszyklus an und bilden in Kapitel 5 den Bezugsrahmen für Phasen-, Artefakt- und Referenzlogik des Closed Loop.

Das Datensynchronisationsprojekt wird auf der xDQ-Plattform als DPR geführt, in dem Ergebnisartefakte einschließlich Versionen und Revisionen projektbezogen bereitgestellt und für die Beteiligten referenzierbar gehalten werden. Die Datenkoordination umfasst UC7, UC1 und UC2, die Datenüberwachung umfasst UC3 bis UC6. Daraus ergibt sich eine vierphasige Logik: Phase 1 (Anbahnung) mit der Absichtserklärung (LoI), Phase 2 (Vereinbarung) mit der Datenqualitätsvereinbarung (DQA) inkl. freigegebenem Prüfkontext (PUK), Phase 3 (Prüfung) mit dem Datenprüfbericht (DVR) und Phase 4 (Bewertung/Rückmeldung) mit dem Datenqualitätsbericht (DQR). Phasenwechsel sind an explizite Freigabe- und Entscheidungspunkte gebunden; die artefaktbezogene Status- und Lebenszykluslogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Die Vier-Phasen-Logik folgt daraus, dass Anbahnung, normative Fixierung, evidenzbasierte Prüfung und fachliche Bewertung jeweils unterschiedliche Zielzustände und Ergebnisartefakte erzeugen. Eine geringere Granularität würde Freigaben, Referenzpunkte und Verantwortungswechsel verdecken; eine stärkere Ausdifferenzierung würde den Entwurf unnötig aufsplitten, ohne zusätzlichen modelllogischen Gewinn zu erzeugen. UC7 bleibt dabei phasenextern: Es stellt den organisatorischen, rollenbezogenen und technischen Projektkontext her, in dem ein konkretes Datensynchronisationsprojekt geführt werden kann, bildet aber keinen eigenen fachlichen Zyklusschritt des Closed Loop.

Koordination ist die Vorbedingung für reproduzierbare Überwachung. Ohne freigegebene Basisartefakte sind Nachweise weder eindeutig zuordenbar noch vergleichbar. LoI, DQA und der darin freigegebene PUK fungieren daher als explizite Referenzpunkte, auf die Prüfungen und Bewertungen deterministisch verweisen. Der iterative Charakter der Überwachung wird dadurch sichtbar, dass Prüfen, Bewerten und Rückmelden zyklisch angelegt sind, während Rückkopplung kontrollierte Revisionen der normativen Basis ermöglicht. Innerbetriebliche Maßnahmen verbleiben außerhalb der Systemgrenze und erscheinen ausschließlich als Kontext des Datensynchronisationsprojekts (vgl. Abschn. 5.2.2).

Abb. 5-4 veranschaulicht die logische Zweiteilung des Datensynchronisationsprojekts in Koordination (P1–P2) und Überwachung (P3–P4).

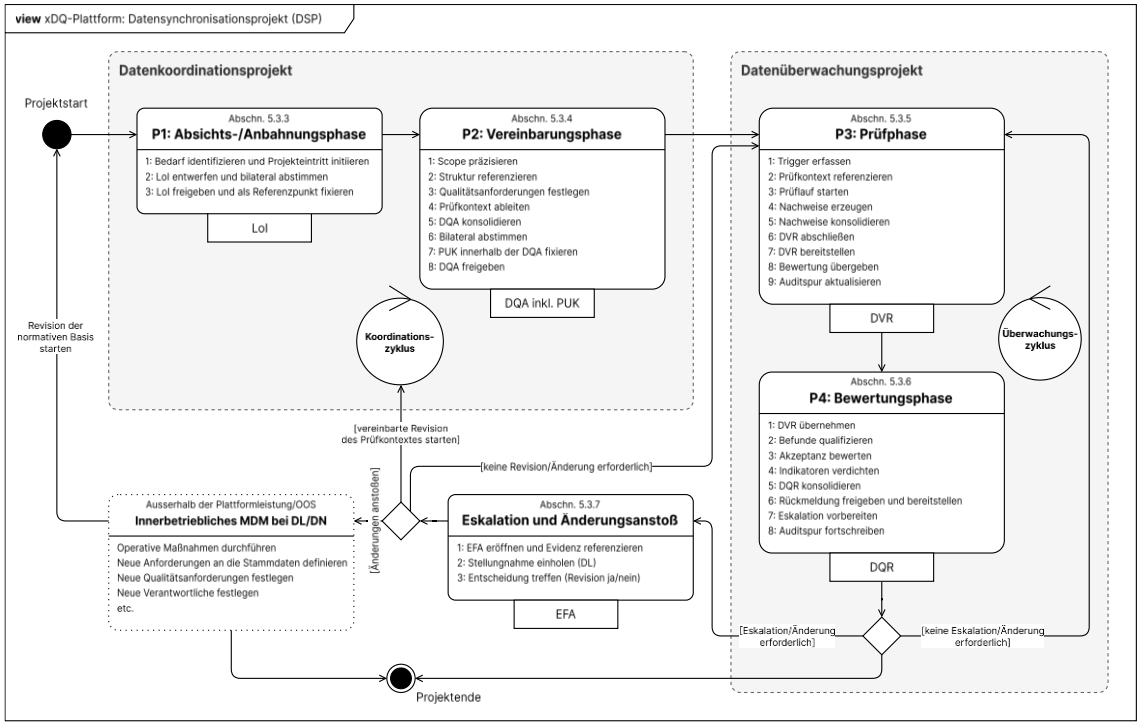


Abb. 5-4: Datensynchronisationsprojekt – Koordination (P1–P2) und Überwachung (P3–P4)

Die in der Abbildung verwendeten Schrittziffern markieren phaseninterne Teilschritte und Orientierungspunkte. Die Phasen 1 bis 4 werden in den Abschnitten 5.3.3 bis 5.3.6 jeweils nach einem einheitlichen Schema beschrieben (Ziel, Ein- und Austritt, Teilaufgaben, Ergebnisartefakt, UC-Referenz, Übergang); Abschnitt 5.3.7 bündelt Rückkopplung, Audit und Entscheidungspunkte. Zur Rückbindung an die Spezifikationsbasis werden in den Phasenbeschreibungen ausgewählte AR-IDs als Begründungsanker ausgewiesen (Notation „/AR…/“; AR-Kernset aus Kapitel 4; Ableitung aus Anhang D.5).

5.3.3 Phase 1: Absichts-/Anbahnungsphase (LoI)

Ziel. Die Absichts- und Anbahnungsphase initiiert das Datensynchronisationsprojekt und schafft den referenzierbaren Ausgangspunkt der überbetrieblichen Koordination. Sie formalisiert die Kooperationsabsicht, grenzt den Synchronisationsgegenstand auf hoher Ebene ab und bereitet den Übergang in die Vereinbarungsphase vor, ohne technische Integrations- oder Umsetzungsentscheidungen festzulegen. Begründungsanker: /AR101/, /AR103/, /AR105/.

Eintritt. Die Phase beginnt, sobald ein Synchronisationsbedarf identifiziert ist und beide Partner grundsätzlich bereit sind, eine koordinierte Datenqualitätsabstimmung aufzunehmen. Voraussetzung ist ein reproduzierbarer Projekt- und Teilnehmerbezug im Sinne von UC7; die Rollen- und Verantwortungszuschnitte werden in Abschnitt 5.4 präzisiert.

Austritt. Die Phase endet mit einer abgestimmten und freigegebenen Absichtserklärung. Damit ist das Projekt als referenzierbares Objekt etabliert und die Grundlage geschaffen, die normative Basis in Phase 2 zu konkretisieren.

Ergebnisartefakt. Ergebnis ist die Absichtserklärung (Letter of Intent, LoI) als phasenabschließendes, referenzierbares Artefakt. Die LoI fixiert die Kooperationsabsicht und stellt den Projektbezug so her, dass nachgelagerte Artefakte – insbesondere DQA inkl. PUK, DVR und DQR – eindeutig auf sie referenzieren können. Sie dokumentiert hierzu mindestens (a) den

bilateralen Partnerbezug, (b) eine grobe Scope-Abgrenzung sowie (c) Identifikation, Version und Freigabestatus. Die detaillierte Struktur-, Metadaten- und Versionslogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Konzeptionelle Teilaufgaben (vgl. Abb. 5-4, Anbahnung – Schritte 1–3). Die Teilaufgaben führen vom identifizierten Bedarf zur freigegebenen Absichtserklärung als Referenzpunkt für Phase 2.

- Schritt 1: *Bedarf identifizieren und Projekteintritt initiieren*. Es wird festgelegt, dass ein Datensynchronisationsprojekt begonnen werden soll. Dazu werden Partnerbezug, grober Gegenstand und Projektkontext so bestimmt, dass die Zusammenarbeit referenzierbar wird.
- Schritt 2: *Absichtserklärung (LoI) entwerfen und bilateral abstimmen*. Die LoI wird als gemeinsamer Arbeitsstand aufgebaut und zwischen Datenlieferant und Datennutzer iterativ abgestimmt. Änderungen werden als Revisionen dokumentiert, sodass der Abstimmungsverlauf nachvollziehbar bleibt.
- Schritt 3: *LoI freigeben und als Referenzpunkt fixieren*. Mit der Freigabe wird die LoI zum verbindlichen Einstiegspunkt des Projekts. Auf diesen Stand können nachgelagerte Artefakte über Version, Revisionsnummer, Status und Autorenschaft eindeutig Bezug nehmen.

UC-Referenz. Phase 1 ist als Einstieg in den End-to-End-Zyklus verortet und steht in enger Beziehung zu UC7 und UC1. UC7 schafft die Voraussetzungen für reproduzierbare Interaktionen, indem Teilnehmer-, Partner-, Zugangs- und Freigabebeziehungen referenzierbar hergestellt werden. Darauf aufbauend bereitet Phase 1 die Vereinbarungslogik von UC1 vor, indem die LoI als Start- und Referenzanker des Datensynchronisationsprojekts bereitgestellt wird.

Übergang. Mit der freigegebenen LoI wird die Zusammenarbeit in die inhaltliche Konkretisierung überführt. In Phase 2 werden Qualitätsanforderungen und Prüfbasis so spezifiziert und freigegeben, dass sie als gemeinsame Referenz für die Überwachung dienen (vgl. Abschn. 5.3.4).

5.3.4 Phase 2: Vereinbarungsphase (DQA inkl. PUK)

Ziel. Die Vereinbarungsphase etabliert die normative Grundlage für die nachgelagerte Überwachung. Sie konkretisiert Anforderungen und Überwachungsrahmen in referenzierbarer Form, sodass spätere Prüfungen reproduzierbar und vergleichbar auf denselben Regel-, Struktur- und Geltungsstand Bezug nehmen können. Begründungsanker: /AR104/, /AR201/, /AR207/.

Eintritt. Die Phase beginnt, wenn eine freigegebene Absichtserklärung (LoI) vorliegt und die Partnerkonstellation reproduzierbar referenzierbar ist. Dies setzt den durch UC7 hergestellten Projekt-, Teilnehmer- und Rollenbezug voraus; die Rollenlogik wird in Abschnitt 5.4 präzisiert.

Austritt. Die Phase endet mit einer abgestimmten und freigegebenen Datenqualitätsvereinbarung (DQA) inkl. freigegebenem Prüfkontext (PUK) als verbindlicher Referenzbasis für die nachgelagerte Überwachung.

Ergebnisartefakt. Ergebnis ist die Datenqualitätsvereinbarung (DQA) als normative Festlegung der Qualitätsanforderungen. Der darin freigegebene Prüfkontext (PUK) operationalisiert diese Vereinbarung als eindeutig referenzierbaren Regel-, Struktur- und Geltungsstand, auf den die nachgelagerte Prüfung deterministisch verweist. Identifikation, Version und Freigabe machen die DQA inkl. PUK revisionsfähig; die detaillierte Artefakt-, Metadaten- und Referenzlogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert. Ein separates PUK-Ergebnisdokument entsteht nicht.

Konzeptionelle Teilaufgaben (vgl. Abb. 5-4, Koordination – Schritte 1–8). Die Teilaufgaben führen von der groben Projektabgrenzung zur freigegebenen DQA inkl. PUK als Voraussetzung für Phase 3.

- Schritt 1: *Scope präzisieren*. Der Geltungsbereich der Vereinbarung wird konkretisiert, damit spätere Prüfungen nicht gegen einen unscharfen Gegenstand, sondern gegen einen definierten Scope erfolgen.
- Schritt 2: *Struktur referenzieren*. Relevante Stammdatenattribute werden als gemeinsam adressierbare Struktur festgelegt, sodass beide Seiten dieselben Prüfpunkte meinen.
- Schritt 3: *Qualitätsanforderungen festlegen*. Für die abgestimmten Attribute werden Anforderungen in Form von Dimensionen, Kennzahlen, Regeln sowie Ziel- und Schwellenwerten operationalisiert, sodass Qualitätsansprüche mess- und vergleichbar werden.
- Schritt 4: *Prüfkontext ableiten*. Die vereinbarten Anforderungen werden in einen referenzierbaren Prüfkontext überführt, der als Prüfbasis für Phase 3 dient und später eindeutig referenziert werden kann.
- Schritt 5: *DQA konsolidieren*. Die Inhalte werden zu einem konsistenten Vereinbarungsstand zusammengeführt, einschließlich Regelungen zu Berichtswesen, Änderung und Audit, sodass die normative Basis als Ganzes freigabefähig wird.
- Schritt 6: *Bilateral abstimmen*. Die Partner überarbeiten die DQA iterativ in Revisionen, bis ein konsensfähiger Stand erreicht ist.
- Schritt 7: *PUK innerhalb der DQA fixieren*. Der Prüfkontext wird innerhalb des DQA-Arbeitsstands als verbindlicher Regel-, Struktur- und Geltungsstand festgelegt. Damit ist Phase 3 an einen eindeutigen Prüfstand gebunden.
- Schritt 8: *DQA freigeben*. Mit der Freigabe wird die DQA einschließlich des darin fixierten PUK als verbindlicher Referenzstand für die folgenden Phasen festgelegt.

Alignment als Kerninhalt von UC2 (DQA inkl. PUK). Die Teilaufgaben der Phase 2 konkretisieren den Kern von UC2 als zwei komplementäre Alignment-Leistungen, die beide innerhalb der DQA geführt werden. Erstens wird im Attribute-Alignment der projektbezogene Stammdatenkatalog abgestimmt: Welche Attribute sind im Projekt verbindlich koordiniert, wie sind sie benannt und semantisch abgegrenzt, und welche Strukturbezüge sind für die gemeinsame Verwendung erforderlich. Zweitens wird im DQ-Alignment die normative Prüfbasis festgelegt: Auf Basis des abgestimmten Stammdatenkatalogs werden Qualitätsvorgaben, Prüfregeln und der zugehörige PUK als referenzierbarer Prüfstand vereinbart. Der PUK wird damit nicht als separates Ergebnisdokument, sondern als Bestandteil der DQA geführt; freigegeben wird die DQA als Ganzes.

Dissenspfad (Konsens nicht erreicht). Für den Fall, dass im Abstimmungsprozess kein konsensfähiger Stand der DQA erreicht wird, ist ein kontrollierter Dissenspfad vorgesehen. Der DQA-Stand verbleibt in Abstimmung; offene Punkte werden als dokumentierte Dissenspunkte am Artefaktstand geführt. Der xPO unterstützt in diesem Fall die Moderation, insbesondere Terminierung, Strukturierung, Fristsetzung und die Sicherstellung vollständiger Dokumentation, ohne fachliche Entscheidungskompetenz zu übernehmen (vgl. Abschn. 5.4.4). Die fachliche Entscheidung über Anpassung, Fortführung oder Abbruch der Abstimmung verbleibt bei den beteiligten Parteien; organisationsinterne Entscheidungen und Maßnahmen außerhalb der Plattformleistung bleiben OOS.

Abb. 5-5 verdichtet die Abstimmungslogik von Attribute- und DQ-Alignment sowie den Dissenspfad einschließlich der Moderationsrolle des xPO, ohne Implementierungs- oder Bewertungsannahmen vorwegzunehmen.

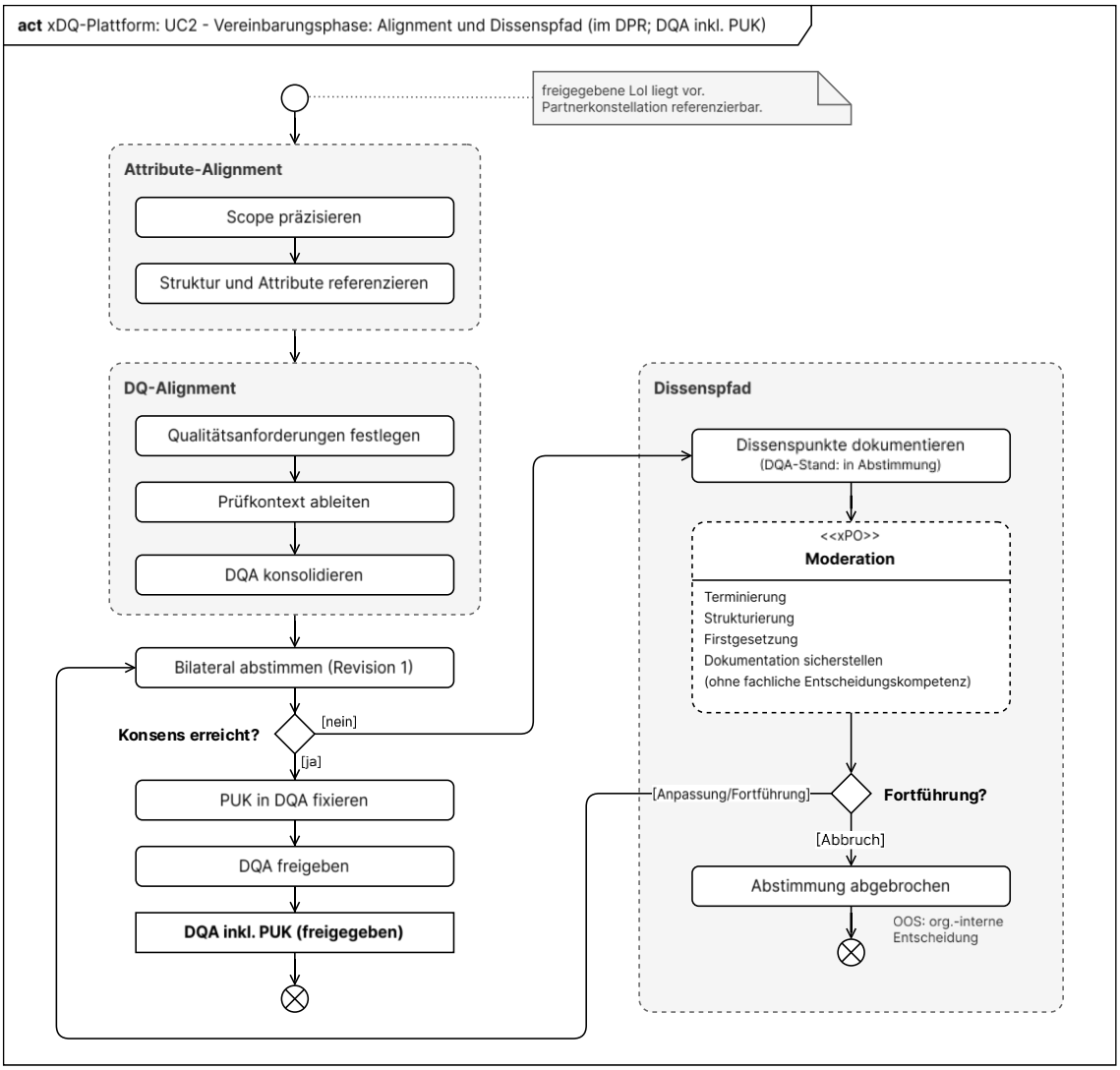


Abb. 5-5: Alignment- und Dissenspfad in UC2 (DQA inkl. PUK)

UC-Referenz. Phase 2 operationalisiert UC1 und UC2. UC1 etabliert die normative Grundlage, UC2 macht diese Grundlage als referenzierbare Prüfbasis operational nutzbar und überführt sie in einen freigegebenen Prüfkontext innerhalb der DQA. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, dass die nachgelagerten Use Cases ohne Interpretationsspielraum auf definierte Stände verweisen können.

Übergang. Mit freigegebener DQA inkl. PUK wird die Überwachung eröffnet. Phase 3 nutzt diese Referenzbasis, um evidenzfähige Prüfnachweise zu erzeugen, die anschließend bewertet und rückgekoppelt werden können (vgl. Abschn. 5.3.5).

5.3.5 Phase 3: Prüfphase (DVR)

Ziel. Die Prüfphase erzeugt evidenzfähige Prüfnachweise auf Basis des freigegebenen Prüfkontexts. Befunde liegen damit als referenzierte und nachvollziehbare Nachweisstände vor

und können in Bewertung, Rückmeldung und Audit weiterverarbeitet werden. Begründungsanker: /AR203/, /AR206/, /AR209/.

Eintritt. Die Phase beginnt, wenn eine freigegebene DQA inkl. freigegebenem PUK vorliegt. Der Prüflauf beim Datenlieferanten (DVR Aus) erfolgt bereits vor der Stammdatenübermittlung; die Stammdatenübermittlung wirkt als Trigger für den Prüflauf beim Datennutzer (DVR Ein).

OOS-Trigger. Die Stammdatenübermittlung wirkt als Umgebungsereignis bzw. Trigger. Transport, Transformation und Integration produktiver Stammdaten liegen außerhalb der Systemgrenze und sind nicht Bestandteil der Plattformleistung (vgl. Abschn. 5.2.2).

Austritt. Die Phase endet mit einem abgeschlossenen Datenprüfbericht (Data Verification Report, DVR) als referenzierbarem Prüfnachweis.

Ergebnisartefakt. Ergebnis ist der DVR als Evidenzobjekt, das die Prüfungsergebnisse strukturiert dokumentiert und eindeutig auf den zugrunde liegenden DQA-Stand einschließlich PUK referenziert. Der DVR hält Befunde so fest, dass sie für die nachgelagerte Bewertung nachvollziehbar bleiben, insbesondere über referenzierbare Bezüge auf Prüfkontext, Prüfzeitpunkt und Nachweisstand, ohne produktive Stammdaten zentral zu halten. Varianten wie DVR Aus, DVR Ein oder ein projektbezogener Gesamt-DVR können im Projektkontext geführt werden. Die detaillierte Struktur-, Metadaten- und Versionslogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Entscheidungslogik im Lieferkontext. Auf Basis des erzeugten DVR Aus entscheidet der Datenlieferant, ob die Stammdaten vor der Übermittlung nachgebessert und erneut geprüft werden oder ob die Übermittlung trotz festgestellter Abweichungen erfolgt. Im ersten Fall wird ein erneuter Prüflauf angestoßen und ein neuer DVR-Aus-Stand erzeugt; im zweiten Fall nimmt der Datenlieferant bewusst in Kauf, dass der Datennutzer die Annahme auf Basis seiner eigenen Prüfung (DVR Ein) verweigern oder eine Rückkopplung (UC5) auslösen kann. Die Entscheidung verbleibt als lokale Vollzugsentscheidung beim Datenlieferanten (OOS).

Entscheidungslogik im Nutzungskontext. Analog entscheidet der Datennutzer auf Basis des erzeugten DVR Ein, ob die übermittelten Stammdaten angenommen und in das Zielsystem importiert werden oder ob eine Nachbesserung durch den Datenlieferanten erforderlich ist. Bei Nicht-Konformität kann der Datennutzer einen erneuten Prüflauf anstoßen oder die Befunde über die Bewertung (UC4) in eine kontrollierte Rückkopplung (UC5) überführen. Auch diese Entscheidung verbleibt als lokale Vollzugsentscheidung in der Partnerdomäne (OOS); die Plattform dokumentiert das Prüfergebnis als referenzierbaren Nachweisstand.

Konzeptionelle Teilaufgaben (vgl. Abb. 5-4, Prüfschleife – Schritte 1–9). Die Teilaufgaben überführen den freigegebenen Prüfkontext in referenzierbare Evidenz und bereiten deren Übergabe an die Bewertungsphase vor.

Konzeptionelle Teilaufgaben (vgl. Abb. 5-4, Prüfschleife – Schritte 1–9). Die Teilaufgaben überführen den freigegebenen Prüfkontext in referenzierbare Evidenz und bereiten deren Übergabe an die Bewertungsphase vor.

- Schritt 1: *Trigger erfassen*. Der Prüflauf beim Datenlieferanten wird durch die Bereitstellung einer Übertragungsdatei ausgelöst; die Stammdatenübermittlung an den Datennutzer erfolgt nach erfolgreicher Lieferantenprüfung als Umfeldereignis und löst den Prüflauf beim Datennutzer aus. Die Plattform übernimmt den Transfer selbst nicht.

- Schritt 2: *Prüfkontext referenzieren*. Der gültige Prüfkontext wird ausgewählt, sodass der Prüflauf eindeutig an den freigegebenen DQA-/PUK-Stand gebunden ist.
- Schritt 3: *Prüflauf starten*. Die Prüfung wird initiiert; Umfang und Prüfmaßstab stehen fest, und die Ausführung wird konzeptionell angestoßen, ohne einen technischen Stack festzulegen.
- Schritt 4: *Nachweise erzeugen*. Prüfergebnisse werden als strukturierte Evidenz ermittelt und als Grundlage des Datenprüfberichts vorbereitet.
- Schritt 5: *Nachweise konsolidieren*. Befunde werden zusammengeführt und plausibilisiert, sodass ein vollständiger und konsistenter Nachweisstand entsteht.
- Schritt 6: *DVR abschließen*. Der DVR wird als referenzierbarer Nachweisstand stabilisiert. Er verweist auf die zugrunde liegenden Referenzartefakte, insbesondere auf DQA inkl. PUK sowie auf den projektbezogenen Kontext über die LoI, und dokumentiert den Prüfanlass über dessen Metadaten.
- Schritt 7: *DVR bereitstellen*. Der DVR wird als referenzierbarer Nachweisstand im Projektkontext bereitgestellt und für die Bewertungsphase verfügbar gemacht. Erstellung, Statussetzung und Revisionen werden nachvollziehbar fortgeschrieben.
- Schritt 8: *Bewertung übergeben*. Der DVR wird als Evidenzbasis an die Bewertungsphase übergeben. In die nächste Phase werden damit nicht produktive Daten, sondern referenzierte Nachweisstände überführt.
- Schritt 9: *Auditspur aktualisieren*. Prüfereignisse und Statuswechsel werden referenziell und chronologisch fortgeschrieben, damit die Entstehung des DVR auditierbar bleibt.

UC-Referenz. Phase 3 operationalisiert primär UC3. Der Prüflauf referenziert den in der DQA freigegebenen PUK und erzeugt den DVR als Nachweisstand. Querschnittlich wirkt UC6, indem Prüfereignisse und Nachweisstände referenziell und chronologisch fortgeschrieben werden.

Übergang. Der abgeschlossene DVR wird als Evidenzbasis in Phase 4 überführt. Dort werden die Befunde im Nutzungskontext interpretiert, verdichtet und in einen entscheidungsfähigen Bewertungs- und Rückmeldestand überführt. Der Übergang bleibt damit bewusst artefaktzentriert: Weiterverarbeitet werden nicht produktive Daten, sondern referenzierte Nachweisstände (vgl. Abschn. 5.3.6).

5.3.6 Phase 4: Bewertungsphase (DQR)

Ziel. Die Bewertungsphase überführt Prüfnachweise in eine entscheidungsfähige Rückmeldung. Sie verdichtet die im DVR dokumentierten Befunde zu einer fachlichen Bewertung der Akzeptanz und Eignung und schafft damit die Grundlage für Abschluss, Klärung oder kontrollierte Rückkopplung. Begründungsanker: /AR302/, /AR303/, /AR304/.

Eintritt. Die Phase beginnt, wenn ein abgeschlossener DVR als referenzierbare Bewertungsgrundlage vorliegt.

Austritt. Die Phase endet mit einem freigegebenen Datenqualitätsbericht (Data Quality Report, DQR) oder – bei Dissens bzw. wiederkehrenden Abweichungen – mit der Eröffnung eines Eskalations- bzw. Änderungsanstoßes als Rückkopplung (vgl. Abschn. 5.3.7).

Ergebnisartefakt. Ergebnis ist der DQR als Bewertungs- und Rückmeldeartefakt. Der DQR verdichtet die im DVR dokumentierten Befunde zu einer adressatengerechten Bewertung und dokumentiert die Rückmeldung als referenzierbare Entscheidungsgrundlage für das weitere

Vorgehen. Die Bewertung bleibt dabei an den zugrunde liegenden DQA-Stand einschließlich PUK sowie an den DVR-Stand gebunden, sodass Entscheidungen nachvollziehbar und auditierbar bleiben. Der DQR wird fachlich durch den FDS des Datennutzers verantwortet und technisch als Arbeits-, Freigabe- und Referenzstand im DPR des Coordination Center geführt. Die detaillierte Struktur-, Metadaten- und Versionslogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Konzeptionelle Teilaufgaben (vgl. Abb. 5-4, Bewertungsschleife – Schritte 1–8). Die Teilaufgaben überführen Evidenz in Bewertung und eröffnen bei Bedarf die Rückkopplung.

- Schritt 1: *DVR übernehmen*. Der DVR wird als Evidenzbasis übernommen; die Referenzen auf DQA-Stand einschließlich PUK sowie auf den DVR-Stand werden gesichert.
- Schritt 2: *Befunde qualifizieren*. Prüfbefunde werden im Nutzungskontext eingeordnet, sodass nicht nur Regelverletzungen dokumentiert, sondern deren Relevanz und Tragweite fachlich bewertet werden.
- Schritt 3: *Akzeptanz bewerten*. Es wird beurteilt, ob die Nutzungsziele und Qualitätsanforderungen erfüllt sind und ob die Spezifikation der DQA inkl. PUK als hinreichende Grundlage tragfähig ist. Die fachliche Bewertung erfolgt durch die FDS des Datennutzers.
- Schritt 4: *Indikatoren verdichten*. Die Ergebnisse werden adressatengerecht zusammengeführt, etwa in Form von Übersichten, Verdichtungen oder Kennwerten, um eine nachvollziehbare Rückmeldung zu ermöglichen.
- Schritt 5: *DQR konsolidieren*. Der DQR wird als Bewertungs- und Rückmeldeartefakt konsolidiert. Er verbindet quantitative Prüfergebnisse mit fachlicher Bewertung und wird als Arbeitsstand im DPR geführt.
- Schritt 6: *Rückmeldung freigeben und bereitstellen*. Nach fachlicher Freigabe wird der DQR als referenzierbarer Bewertungsstand im DPR bereitgestellt und dient als qualifizierte Rückmeldung an den Datenlieferanten.
- Schritt 7: *Eskalation vorbereiten*. Bei wiederkehrenden Abweichungen oder Dissens wird ein Eskalations- bzw. Änderungsanstoß vorbereitet (UC5), der explizit auf DQA-/PUK-Stand, DVR-Stand und DQR-Stand referenziert.
- Schritt 8: *Auditspur fortschreiben*. Bewertungs- und Entscheidungsereignisse werden als Nachweisereignisse dokumentiert, sodass die Entscheidungskette auditierbar bleibt.

UC-Referenz. Phase 4 operationalisiert primär UC4. Dabei wird die im DVR dokumentierte Evidenz fachlich eingeordnet, bewertet und als DQR rückgemeldet. Bei wiederkehrenden Abweichungen oder Dissens wird UC5 vorbereitet bzw. ausgelöst; querschnittlich wird über UC6 die Auditspur der Bewertungs- und Entscheidungsereignisse fortgeschrieben.

Übergang. Nach der Bewertung verzweigt der Prozess. Bei akzeptabler Qualität kann die Überwachung im nächsten Zyklus fortgeführt werden. Bei nicht akzeptabler oder strittiger Qualität folgt die kontrollierte Rückkopplung: Ein Eskalations- bzw. Änderungsanstoß bündelt die referenzierte Evidenz und führt – falls erforderlich – zur Revision der Vereinbarung (UC1) und/oder des in der DQA freigegebenen Prüfkontexts (UC2), bevor ein neuer Prüfzyklus startet (vgl. Abschn. 5.3.7).

5.3.7 Rückkopplung, Audit und phasenübergreifende Entscheidungspunkte

Ziel. Der Abschnitt bündelt die phasenübergreifenden Mechanismen, die den Closed Loop der xDQ-Plattform stabilisieren: kontrollierte Rückkopplung als Revision sowie auditierbare Nachweisführung über Artefaktstände und Ereignisse. Dadurch wird der Zyklus als steuerbarer Regelkreis geführt, nicht als lineare Abfolge. Begründungsanker: /AR304/, /AR306/, /AR307/, /AR207/.

Referenzintegrität der Artefaktkette. Die Phasen sind über eine konsistente Artefaktkette miteinander verknüpft: LoI → DQA inkl. PUK → DVR → DQR. Nachgelagerte Artefakte referenzieren jeweils die zugrunde liegenden Vorgängerstände, sodass Entscheidungen, Statuswechsel und Revisionen rekonstruierbar bleiben. Diese Referenzintegrität bildet die Voraussetzung dafür, dass Rückmeldung, Rückkopplung und Audit nicht isoliert, sondern als zusammenhängende Nachweis- und Steuerungslogik geführt werden. Die artefaktbezogene Ausdetaillierung dieser Kette erfolgt in Abschnitt 5.7.

Rückkopplung (UC5). Rückkopplung erfolgt nicht informell, sondern als formalisierter Änderungsanstoß mit Rückwirkung auf UC1 und/oder UC2. Auslöser sind insbesondere wiederkehrende Abweichungen, unzureichende Akzeptanz oder Dissens im Rahmen der Bewertung. Der Änderungsanstoß wird als referenzierbares Governance-Objekt geführt und auf den auslösenden DQA-/PUK-Stand, DVR-Stand und DQR-Stand bezogen. Dadurch werden Anpassungen der normativen Basis und der Prüfbasis kontrolliert organisiert, ohne operative Maßnahmen der Partner in die Plattformleistung zu verlagern. Innerbetriebliche Maßnahmen verbleiben OOS (vgl. Abschn. 5.2.2).

Audit (UC6). UC6 verknüpft die Artefaktkette referenziell und chronologisch zu einer Auditspur bzw. zu einem Nachweispaket. Freigaben, Statuswechsel und Entscheidungen werden als Ereignisse an Artefaktstände gebunden und damit auditierbar rekonstruierbar gemacht. Audit wirkt damit nicht erst am Ende des Zyklus, sondern phasenübergreifend als Querschnittslogik des Closed Loop. Die konsolidierte Status-, Referenz- und Entscheidungspunktlogik wird artefaktbezogen in Abschnitt 5.7 ausgearbeitet.

Phasenübergreifende Entscheidungspunkte. Die Phasenübergänge sind an explizite Freigabe- und Entscheidungspunkte gebunden. Dazu zählen insbesondere:

- LoI freigegeben als Eintritt in die normative Konkretisierung,
- DQA inkl. PUK freigegeben als Voraussetzung der Prüfbarkeit,
- DVR abgeschlossen als referenzierbare Evidenzbasis,
- DQR freigegeben als entscheidungsfähige Rückmeldung,
- Eskalations- bzw. Änderungsanstoß eröffnet bei Bedarf die kontrollierte Revision der normativen Basis und/oder des Prüfkontexts.

Diese Entscheidungspunkte werden in Abschnitt 5.3 bewusst auf Phasenebene benannt; ihre artefaktbezogene Status- und Lebenszykluslogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Projektende. Ein Datensynchronisationsprojekt endet regulär oder vorzeitig. Ein reguläres Ende liegt vor, wenn die angestrebte Koordinations- und Überwachungsbeziehung abgeschlossen ist. Ein vorzeitiges Ende liegt vor, wenn keine tragfähige Vereinbarungsbasis hergestellt oder aufrechterhalten werden kann oder die zugrunde liegende Geschäftsbeziehung entfällt. In beiden Fällen bleibt die Artefakt- und Ereignisspur historisch referenzierbar.

Überleitung. Mit dem Phasenmodell sowie den phasenübergreifenden Mechanismen von Rückkopplung, Audit und Entscheidungspunkten ist der zeitlich-logische Ausführungsrahmen der xDQ-Plattform festgelegt. Abschnitt 5.4 präzisiert darauf aufbauend die Rollen- und Verantwortungslogik. Abschnitt 5.5 strukturiert die Tätigkeitsbereiche der Plattform als Leistungsrahmen, bevor Abschnitt 5.6 die Aktivitäten und Interaktionen entlang der Use Cases formalisiert.

5.4 Rollenmodell der xDQ-Plattform

Das Rollenmodell bildet den Verantwortungs- und Zuordnungsrahmen („wer“) für die überbetriebliche Koordination und Überwachung von Produktstammdatenqualität. Es löst die in Abschnitt 4.2.3 eingeführten Außenrollen Datenlieferant (DL) und Datennutzer (DN) in ein White-Box-Innenrollenmodell auf und ergänzt sie um Plattformrollen, die wiederholbare Koordination, referenzierbare Nachweisführung und governance-fähige Rückkopplung im Datenprojektraum (DPR) ermöglichen, ohne fachliche Qualitätsentscheidungen anstelle der Partner zu treffen (vgl. Abschn. 5.2.2). Die Modellierung bleibt auf Rollen- und Verantwortungsebene. Tätigkeitsbereiche werden in Abschnitt 5.5, Aktivitäten und Interaktionen in Abschnitt 5.6 sowie Artefakt-, Referenz- und Lebenszykluslogik in Abschnitt 5.7 ausgearbeitet. Rollensteckbriefe sind in Anhang D.4 nach einheitlichem Schema dokumentiert.

5.4.1 Begriffsklärung, Rollenrahmen und Abgrenzungen

Zur begrifflichen Klärung wird der Begriff des Rollenmodells als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 5-7:** Ein **Rollenmodell** (RM) ist eine abstrahierte Beschreibung von Verantwortlichkeiten, Aufgaben und Kompetenzen, die unabhängig von konkreten Personen oder Organisationseinheiten definiert wird. Es bündelt Aufgaben und die hierfür erforderlichen Qualifikationen bzw. Befugnisse zu virtuellen Aufgabenträgern und macht deren Beziehungen sowie Zuständigkeitsgrenzen explizit, sodass die Zuordnung zu realen Akteuren erst in einer späteren Instanziierungsphase erfolgt (Kneuper et al. 1998; Becker et al. 2012; Rupp 2013; Benker et al. 2016).

In dieser Arbeit wird das Rollenmodell als Rollen- und Verantwortlichkeitsmodell operationalisiert, um die Außenrollen DL und DN sowie die Plattformrollen xDQ-Plattform-Organizer (xPO) und xDQ-Plattform-Provider (xPP) im White-Box-Entwurf entlang von Use Cases, Artefakten und Nachweisen konsistent zuzuordnen. Die Verantwortungsgrenzen folgen der im Kontextmodell festgelegten Systemgrenze und der OOS-Disziplin (vgl. Abschn. 5.2.2): Fachliche Datenentscheidungen, Korrekturmaßnahmen und operative Nutzung verbleiben bei DL und DN; die Plattform verantwortet die referenzierbare Durchführung der Koordinations-, Nachweis-, Bewertungs- und Auditlogik über Artefaktstände, Status-/Versionsführung und Ereignisspur.

Die Plattformrollen xPO und xPP werden ausschließlich in ihrer Funktion für die Rollen- und Verantwortungszuordnung im Entwurf genutzt. xPO wird als organisatorische Einbettungs- und Moderationsrolle verstanden, etwa für Onboarding und Eskalationsmoderation. xPP ist die plattformseitige Betriebsrolle zur Sicherstellung von Nachweisfähigkeit, Auditspur und technischer Betriebsfähigkeit des DPR. Rollen und Kernverantwortungen werden damit so formuliert, dass Verantwortlichkeiten auditierbar und referenzierbar bleiben.

5.4.2 Innenrollenmodell der Partnerorganisationen

Die Außenrollen DL und DN sind für die Black-Box-Sicht ausreichend, für den White-Box-Entwurf jedoch zu grob, da Vereinbarung, Prüfausführung, Bewertung und Rückkopplung in den Partnerorganisationen arbeitsteilig umgesetzt werden. Für die Durchführung des Phasenmodells (vgl. Abschn. 5.3) werden DL und DN daher in ein Projektteam mit vier Innenrollen aufgelöst. Die Rollen sind als Rollenprofile zu verstehen; eine organisatorische Verortung in Abteilungen oder Hierarchien wird nicht festgelegt.

- **Auftraggeber (AG)**: Der AG initiiert das Datensynchronisationsvorhaben und trägt die Gesamtverantwortung auf Projekt- und Beziehungsebene. Er setzt den verbindlichen Rahmen, priorisiert Zielsetzungen und bildet die oberste Eskalations- und Entscheidungsinstanz. Im Entwurf liegt sein Schwerpunkt in Anbahnung, Freigabelogik und finalen Grundsatzentscheidungen. Er verantwortet die Freigabe der LoI und sichert damit die Legitimation der Zusammenarbeit sowie den Startpunkt der nachgelagerten Vereinbarungs- und Prüflogik.
- **Strategischer Datensteward (SDS)**: Der SDS ist der primäre Koordinationsknoten zwischen Vereinbarung, Prüfbasis und Rückkopplung. Er führt die Vereinbarungsphase und stellt sicher, dass die DQA einschließlich des darin fixierten PUK erstellt, abgestimmt, versioniert und freigegeben wird. Bei Abweichungen oder Dissens koordiniert er die Rückkopplung, strukturiert Klärungen und steuert die kontrollierte Revision von Vereinbarung und/oder Prüfkontext, ohne die fachliche Bewertung zu ersetzen.
- **Fachlicher Datensteward (FDS)**: Der FDS verantwortet die fachliche Einordnung der Evidenz im Nutzungskontext und damit die Bewertungs- und Rückmeldelogik. Er interpretiert Prüfergebnisse, konsolidiert Bewertungen und formuliert die Rückmeldung als DQR in einer Form, die für Entscheidungen anschlussfähig ist. Der DQR wird fachlich durch den FDS des Datennutzers verantwortet; technisch wird er als Arbeits-, Freigabe- und Referenzstand im DPR des Coordination Center geführt. Der FDS stellt sicher, dass Rückmeldungen konsequent auf den referenzierten DVR-Stand sowie den zugrunde liegenden DQA-/PUK-Stand bezogen bleiben.
- **Technischer Datensteward (TDS)**: Der TDS verantwortet die Prüfausführung im technischen Kontext und die Anschlussfähigkeit an die Nachbarsysteme, in denen die produktiven Stammdaten liegen. Er steuert und überwacht Prüfläufe, stellt die korrekte Ausführung gegen den freigegebenen PUK sicher und erzeugt den DVR als strukturierten Prüfnachweis. Seine Rolle ist bewusst von fachlicher Interpretation (FDS) und Freigabe- bzw. Governance-Entscheidungen (SDS/AG) getrennt.

Die Innenrollen sind bei DL und DN symmetrisch ausgeprägt; die Plattformrollen xPO und xPP wirken ergänzend als organisatorischer bzw. technischer Enabler im DPR. Eine Person kann mehrere Rollen wahrnehmen; im konkreten Projekt werden Verantwortlichkeiten jedoch eindeutig zugeordnet.

Abb. 5-6 veranschaulicht die spiegelbildliche Rollenstruktur der Partnerorganisationen auf strategischer, taktischer und operativer Ebene sowie die Positionierung der Plattformrollen im Datenprojektraum (DPR).

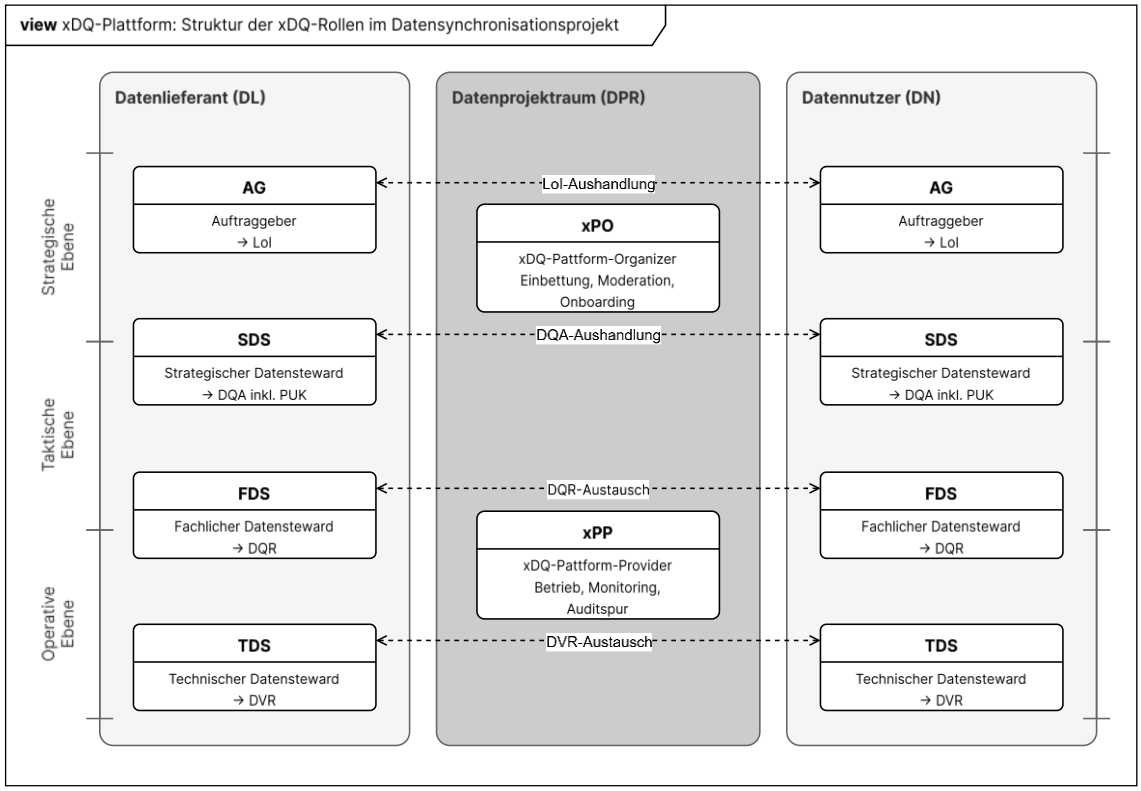


Abb. 5-6: Struktur der xDQ-Rollen im Datensynchronisationsprojekt

Ergebnisverantwortung

Die Ergebnisverantwortung wird entlang der phasenbezogenen Artefakte verankert (vgl. Abschn. 5.3.3–5.3.6):

- AG → LoI als Startanker
- SDS → DQA inkl. PUK als normative Basis
- TDS → DVR als evidenzfähiger Prüfnachweis
- FDS → DQR als fachliche Bewertung und Rückmeldung

Die Zuordnung ist nicht exklusiv: Freigaben und Revisionen sind bilaterale Entscheidungsakte und binden typischerweise mehrere Rollen ein; Artefaktstruktur, Referenzen und Lebenszyklen werden in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Autorenschaftsprinzip

Zur operationalen Umsetzung der gemeinsamen Dokumenterstellung wird ein rollenbasiertes Autorenschaftsprinzip verwendet. Pro Partner wird eine Autorenschaft aus Autor, stellvertretendem Autor und Ko-Autoren gebildet. Dokumentelemente werden zeitlich exklusiv bearbeitet (Single-Writer-Prinzip je Element); Ko-Autoren kommentieren, der Autor konsolidiert und entscheidet über die Übernahme der Kommentare. Nach Konsolidierung wird eine neue Revision erzeugt und das Dokument zur Bearbeitung an den Partner übergeben. Damit werden bilaterale Abstimmung, Versionierung und Nachvollziehbarkeit als Entwurfsprinzip gesichert; die Plattform unterstützt diese Kollaboration durch Referenzierbarkeit, Benachrichtigungen und revisionssichere Ablage.

Abb. 5-7 veranschaulicht das Autorenschaftsprinzip als schematischen Ablauf der kollaborativen Dokumentbearbeitung zwischen den Partnern.

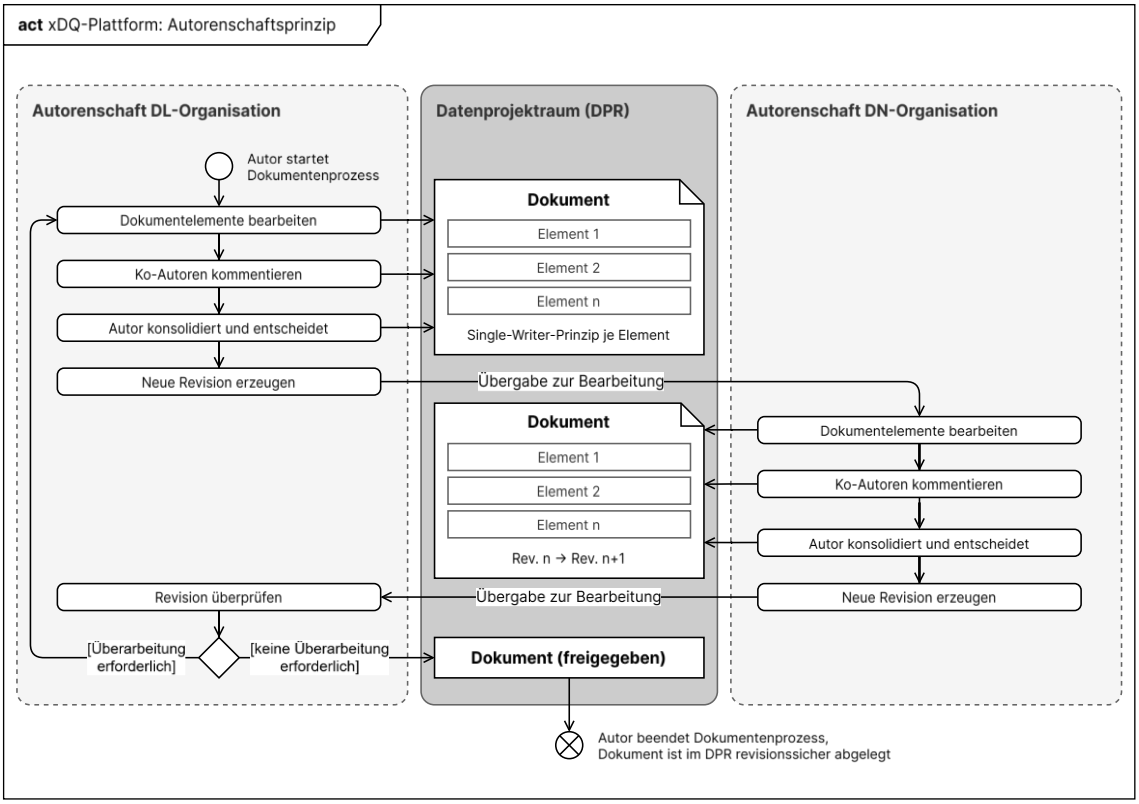


Abb. 5-7: Prinzip der xDQ-Autorenschaft zur kollaborativen Dokumentbearbeitung

Rollensteckbriefschema

Die Rollensteckbriefe der Innen- und Plattformrollen werden in Anhang D.4 konsistent nach einem einheitlichen Steckbriefschema dokumentiert.

Tab. 5-2 legt dieses Schema in feldbasierter Form fest und ermöglicht eine vergleichbare und referenzierbare Beschreibung von Zuständigkeiten, Ergebnissen und Interaktionsbeziehungen.

Attribut	Inhalt/Zweck
Rolle	Rollenbezeichnung des Projektteams
Synonym	alternative Bezeichnungen aus Praxis/Literatur
Zuständiger Unternehmensbereich	typische organisatorische Verortung ohne Organisationsfestlegung
Aufgaben / Verantwortung	Kernaufgaben und Verantwortungszuschnitt entlang des xDQ-Phasenmodells
Beziehung zu anderen Rollen	Übergaben, Abhängigkeiten, Kommunikationsbeziehungen
Anforderungen / Fähigkeiten	erwartete Kompetenzen und Voraussetzungen
Ergebnisverantwortung	primäre Ergebnis- bzw. Deliverable-Verantwortung
Quellen	Literatur- und Quellenbelege zur fachlichen Fundierung

Tab. 5-2: Steckbriefschema der xDQ-Rollen (für Anhang D.4)

5.4.3 Verantwortlichkeitslogik entlang UC und CC

Die Verantwortlichkeitslogik ordnet die Rollen des Datensynchronisationsprojekts den Business-Use-Cases (UC1–UC7) und den Capability Clustern (CC1–CC6) zu. Ziel ist nicht, Abläufe im Detail zu beschreiben (vgl. Abschn. 5.6), sondern Zuständigkeiten so festzulegen, dass Ergebnisartefakte, Freigaben und Rückkopplung im Closed Loop konsistent und auditierbar geführt werden können (vgl. Abschn. 5.3.7). Die Rollenstruktur der Partner sowie die Plattformrollen als Enabler sind in Abb. 5-8 verdichtet; die artefaktbezogene Ausdetaillierung der Nachweis- und Statuslogik erfolgt in Abschnitt 5.7.

- **Vereinbaren und Versionieren (UC1/CC1)**: Der Eintritt in den Closed Loop wird über eine formal abgesicherte Vereinbarungslogik gesteuert. Der AG verantwortet den Projekteintritt und die zentralen Freigabeentscheidungen. Der SDS führt die operative Abstimmung der DQA, koordiniert die bilaterale Konsensbildung und sorgt dafür, dass Vereinbarungsstände versioniert und als referenzierbare Grundlage für nachgelagerte Prüfläufe verfügbar sind. xPO unterstützt die Einbettung und Moderation des Abstimmungsprozesses, ohne fachliche Entscheidungen zu übernehmen.
- **Prüfbasis referenzieren und Prüfkontext fixieren (UC2/CC2–CC3)**: Die Prüfbasis wird als referenzierbarer Stand so konsolidiert, dass Scope, Struktur und Regelstand eindeutig adressierbar sind. Der SDS verantwortet die Zusammenführung und Freigabe dieser Prüfbasis innerhalb der DQA einschließlich PUK und stellt damit den verbindlichen Interpretationsrahmen für die Prüfung her. Der TDS bringt die technische Anschlussfähigkeit ein, indem er sicherstellt, dass die Prüfung im jeweiligen Nachbarsystemkontext ausführbar ist und technische Randbedingungen in die Ausgestaltung des Prüfkontexts zurückgespiegelt werden.
- **Prüfen und Nachweise erzeugen (UC3/CC4)**: Die Nachweiserzeugung wird als evidenzbasierter Schritt auf Basis des freigegebenen PUK organisiert. Der TDS verantwortet die Durchführung der Prüfläufe und erzeugt den DVR als strukturierten Prüfnachweis. xPP stellt die plattformseitige Nachweisfähigkeit sicher, insbesondere die konsistente Führung der Ereignisspur und die revisionssichere Ablage der Artefaktstände.
- **Reporting und Rückmeldung (UC4/CC5)**: Aus Evidenz wird eine entscheidungsfähige Rückmeldung, indem Befunde fachlich interpretiert und konsolidiert werden. Der FDS verantwortet die fachliche Bewertung der Prüfergebnisse und erstellt den DQR als Rückmelde- und Entscheidungsgrundlage. Der SDS nutzt diese Rückmeldung als Steuerungsinformation für den weiteren Closed Loop und prüft, ob Klärung, Revision oder Eskalation erforderlich ist. Der AG wird bei grundsätzlichen, nicht bilateral lösbaren Entscheidungen als Eskalationsinstanz wirksam.x
- **Eskalation, Rückkopplung und Audit (UC5–UC6/CC6)**: Wenn Abweichungen oder Dissens nicht bilateral geklärt werden können, wird ein referenzierter Änderungsanstoß eröffnet und in eine kontrollierte Rückkopplung überführt. Der SDS koordiniert die Eskalation und steuert – sofern erforderlich – die Revision der normativen Basis und/oder des Prüfkontexts. Der AG trifft bei Bedarf die finale Entscheidung, während xPO den Prozess moderiert und organisatorisch absichert. Die Auditierbarkeit wird plattformseitig durch xPP über die konsistente Ereignisspur und das Nachweispaket abgesichert.
- **Onboarding als Vorbedingung (UC7)**: Onboarding stellt den Teilnehmer-, Rollen- und Referenzbezug als Voraussetzung reproduzierbarer Interaktionen im DPR her. Es schafft

damit die organisatorische und referenzielle Ausgangslage, damit Vereinbarung, Prüfbasis, Nachweise und Rückmeldungen im weiteren Verlauf eindeutig zuordenbar bleiben.

Tab. 5-3 fasst das Rollen- und Verantwortlichkeitsmodell komprimiert zusammen. Die Spalte UC/CC markiert, in welchen Business-Use-Cases und Capability Clustern eine Rolle primär wirksam ist; die Spalte Artefakt ordnet die Rolle den primären Ergebnis- bzw. Nachweisartefakten zu.

Rolle	Kernverantwortung (kompakt)	UC/CC	Artefakt
xDQ-Plattform-Organizer (xPO)	Einbettung, Moderation, Onboarding-Unterstützung, Eskalationspfade ohne fachliche Entscheidung	UC5, UC6, UC7 / CC5, CC6	referenzierte Governance-Sichten, Eskalationskontext
xDQ-Plattform-Provider (xPP)	Betrieb, Monitoring, Audit-Log, Nachweispaket ohne fachliche Entscheidung	UC6 / CC4, CC6	Audit-Log, Nachweispaket
Datenlieferant (DL)	lokaler Vollzug, Mitwirkung an Vereinbarung, Nachweisbereitstellung im OOS-Rahmen	UC1, UC3, UC5 / CC1, CC4, CC6	DQA mitfreigeben, DVR bereitstellen
Datennutzer (DN)	fachliche Bewertung, Rückmeldung und Eskalationsanstoß im OOS-Rahmen	UC1, UC4, UC5 / CC1, CC5, CC6	DQA mitfreigeben, DQR fachlich verantworten
Auftraggeber (AG)	Projekteintritt, Vetorecht, oberste Eskalation	UC1, UC5, UC7 / CC1, CC6	LoI
Strategischer Datensteward (SDS)	Vereinbarung und Prüfbasis führen, Rückkopplung auf UC1/UC2 koordinieren	UC1, UC2, UC5 / CC1, CC2, CC6	DQA inkl. PUK
Fachlicher Datensteward (FDS)	Bewertung, Rückmeldung, Eskalationsvorbereitung	UC4, UC5 / CC5, CC6	DQR
Technischer Datensteward (TDS)	Prüfausführung, Anschlussfähigkeit, Nachweiserzeugung, Auditanschluss	UC2, UC3, UC6 / CC3, CC4, CC6	DVR

Tab. 5-3: Übersicht der xDQ-Rollen mit UC/CC- und Artefaktbezug

Abb. 5-8 verdichtet die Rolleninteraktion zwischen Datenlieferant und Datennutzer sowie den Plattformrollen als Enabler und verdeutlicht die Verantwortungsgrenzen im Datenprojektraum (DPR).

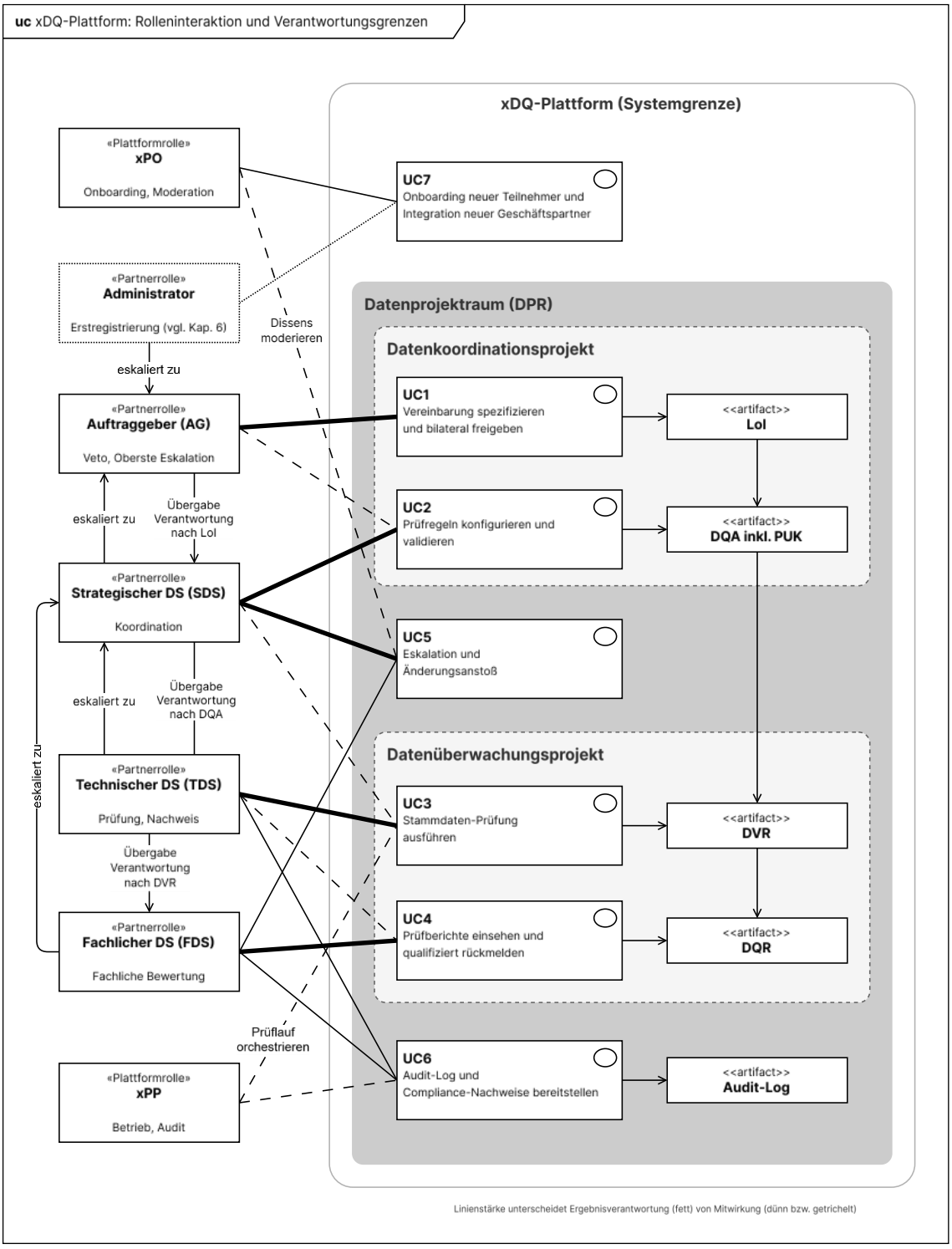


Abb. 5-8: Interaktion und Verantwortungsgrenzen der xDQ-Rollen

Die Abbildung verdeutlicht, dass fachliche Entscheidungen und operative Maßnahmen bei den Partnerrollen verbleiben, während die Plattformrollen organisatorisch und technisch unterstützen.

Sie zeigt, wie die Innenrollen der Partner entlang der Ergebnisartefakte zusammenwirken und wie Eskalation und Audit als Querschnitt in den Closed Loop eingebettet sind. Zugleich macht sie die Systemgrenze sichtbar: Die Plattform führt keine zentrale Stammdatenhaltung und übernimmt keine innerbetriebliche Bereinigung, sondern stellt Referenzierbarkeit und Nachweisführung über Artefakte sicher.

5.4.4 Governance-, Eskalations- und Auditrollen

Governance, Eskalation und Audit werden als geschlossener Steuerungs- und Nachweiszusammenhang modelliert, weil Nachvollziehbarkeit und Rückkopplung im überbetrieblichen Austausch nicht implizit entstehen. Ziel ist eine trennscharfe Zuordnung von Verantwortlichkeiten, sodass Entscheidungen und Zustände entlang der referenzierten Ergebnisartefakte rekonstruierbar bleiben. Die Rollenstruktur der Partner sowie die Plattformrollen als Enabler bilden den Bezugsrahmen für die folgenden Verantwortungsarten.

Im Entwurf werden drei Governance-Rollen im Sinne klarer Verantwortungsarten unterschieden:

- **Fachlich entscheiden (Partnerverantwortung DL/DN inkl. Innenrollen)**: Fachliche Qualitätsentscheidungen, Akzeptanzentscheidungen und Maßnahmenfestlegungen verbleiben bei den Partnern. FDS und TDS identifizieren Abweichungen bzw. Nachweislücken und liefern die Entscheidungsgrundlage; der SDS koordiniert die Klärung und bereitet – falls erforderlich – Revisionen an Vereinbarung und/oder Prüfkontext vor. Bei gravierenden Konflikten entscheidet der AG als oberste Eskalationsinstanz. Die Plattform ersetzt keine fachliche Entscheidung, sondern stellt die referenzierbaren Grundlagen und den Nachweisrahmen bereit.
- **Prozessual moderieren (xDQ-Plattform-Organizer, xPO)**: xPO unterstützt die governance-konforme Durchführung des Koordinationszyklus, insbesondere bei Eskalationen und Dissens (UC5) sowie beim Onboarding (UC7). Er strukturiert Kommunikation, Übergaben und Fristen, sorgt für Transparenz über offene Punkte und unterstützt die Konfliktmoderation, etwa durch das Einfordern referenzierter Evidenz (DVR/DQR) und das disziplinierte Zurückführen von Diskussionen auf den gültigen Vereinbarungs- und Prüfstand (DQA inkl. PUK). Inhalte bewertet er nicht.
- **Technisch betreiben und nachweisbar dokumentieren (xDQ-Plattform-Provider, xPP)**: xPP stellt den technischen Betrieb der Nachweisführung sicher, insbesondere Auditspur und Nachweispaket (UC6). Dazu gehören die rollenbasierte Protokollierung von Status- und Artefaktänderungen sowie die Bereitstellung exportierbarer Nachweise, sodass Freigaben, Bewertungen und Eskalationen artefaktbezogen rekonstruierbar bleiben. Die konkrete Ausgestaltung der Artefakt-, Status- und Auditlogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert; in Abschnitt 5.4 wird die Verantwortungszuordnung festgelegt.

Damit ist die Governance-Logik im Rollenmodell verankert: Fachliche Entscheidungen verbleiben bei DL und DN, während xPO und xPP als Enabler eine kontrollierte Rückkopplung und auditierbare Nachweisführung innerhalb der Systemgrenze unterstützen. Abschnitt 5.5 konkretisiert darauf aufbauend die Tätigkeitsbereiche der Plattform als Leistungsrahmen; Abschnitt 5.6 formalisiert die Interaktionslogik entlang der Use Cases; Abschnitt 5.7 konsolidiert die Artefakt- und Referenzlogik einschließlich Status-, Entscheidungs- und Auditlogik.

5.5 Tätigkeitsbereiche der xDQ-Plattform

Abschnitt 5.5 bündelt die Leistungen der xDQ-Plattform als Tätigkeitsbereiche und konkretisiert damit die Brücke zwischen Rollenrahmen (vgl. Abschn. 5.4) und den nachfolgenden Modellsichten. In Abschnitt 5.6 werden diese Leistungen als Aktivitäten und Interaktionen entlang UC1–UC7 operationalisiert, in Abschnitt 5.7 über Ergebnis- und Nachweisartefakte referenzierbar konsolidiert. Die Tätigkeitsbereiche sind im Datenprojektraum (DPR) eines Datensynchronisationsprojekts verortet und bleiben OOS-konform (vgl. Abschn. 5.2.2): Sie beschreiben Koordination, Nachweisführung, Bewertung, Rückkopplung und Audit im DPR, nicht zentrale Stammdatenhaltung oder innerbetriebliche Datenpflege. Zur Ableitung in die konzeptionelle OOD-Sicht (vgl. Abschn. 5.8) werden die Tätigkeitsbereiche zusätzlich über Kernfunktionen als konzeptionelle Leistungsbausteine präzisiert.

5.5.1 Begriffsklärung und Einordnung im Ordnungsrahmen

Zur begrifflichen Klärung wird der Tätigkeitsbereich als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 5-8:** Ein **Tätigkeitsbereich** (TB) bildet in einem Ordnungsschema für Vorgehensmodelle die oberste Gliederungsebene und strukturiert einen Prozess in logisch zusammengehörige Aufgabengebiete. Tätigkeitsbereiche bündeln Aktivitäten thematisch und reduzieren damit Komplexität; Aktivitäten beschreiben demgegenüber die konkrete Durchführung von Arbeitsschritten innerhalb dieses Rahmens (Fischer et al. 1998).

In dieser Arbeit werden Tätigkeitsbereiche als Leistungsdomänen der xDQ-Plattform verstanden. Sie bündeln konzeptionelle Plattformleistungen im DPR zu logisch zusammengehörigen Leistungsgruppen und schaffen damit eine stabile Struktur für den White-Box-Entwurf. Jeder Tätigkeitsbereich beschreibt, welche Art von Leistung die Plattform im Datensynchronisationsprojekt erbringt, ohne festzulegen, wie diese Leistung im Ablauf realisiert wird oder wie die zugehörigen Artefakte intern im Detail strukturiert sind.

Die Tätigkeitsbereiche werden in zwei Richtungen anschlussfähig gemacht. Erstens werden sie über die Business-Use-Cases (UC1–UC7) adressiert, die Leistungen im Projektkontext auslösen und nutzen. Zweitens spiegeln sie sich in den Ergebnisartefakten wider, die als referenzierbare Stände im DPR geführt werden, insbesondere LoI, DQA inkl. PUK, DVR, DQR, EFA und AUD. Damit bilden die Tätigkeitsbereiche die Brücke zwischen dem Verantwortungsrahmen (vgl. Abschn. 5.4) und den nachfolgenden Modellsichten: In Abschnitt 5.6 werden Leistungen als Aktivitäten und Interaktionen operationalisiert, in Abschnitt 5.7 über Artefakt- und Referenzlogik konsolidiert. Zugleich schaffen die Tätigkeitsbereiche die Grundlage, um in Abschnitt 5.8 die konzeptionelle OOD-Einordnung aus den Leistungsbündeln ableiten zu können, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

Die Ausarbeitung in Abschnitt 5.5 bleibt deshalb bewusst auf der Ebene konzeptioneller Leistungen: keine Sequenzlogik (vgl. Abschn. 5.6) und keine Artefakt- oder Zustandsdetails (vgl. Abschn. 5.7). OOS bleibt leitend (vgl. Abschn. 5.2.2): Die Tätigkeitsbereiche beschreiben Koordination, Nachweisführung, Bewertung, Rückkopplung und Audit im DPR; die Stammdatenübermittlung zwischen Partnern wirkt ausschließlich als Umgebungsereignis bzw. Trigger.

Tab. 5-4 ordnet die Tätigkeitsbereiche ihrem Zweck, dem primären UC-/CC-Bezug sowie den Kernobjekten zu und dient als Orientierungsanker für die Abschnitte 5.5.2 bis 5.5.6.

Tätigkeitsbereich	Zweck (kompakt)	UC/CC	Kernobjekte
Basis- und Verwaltungsdienste	DPR und Projektkontext stabil führen	UC7 / CC6	DPR, Teilnehmer- und Partnerbezug, Rollen-, Zugangs- und Freigabestatus
Metadaten- und Referenzdienste (Prüfbasis)	Referenzierbare Prüfbasis bereitstellen	UC2 / CC2–CC3	Scope-, Struktur- und Attributreferenzen, Regelstand, DQA inkl. PUK
Koordinationsdienste	Normative Steuerung und kontrollierte Rückkopplung	UC1–UC2–UC5 / CC1, CC6	LoI, DQA inkl. PUK, Revision, Änderungsanstoß
Reporting-, Analyse- und Visualisierungsdienste	Entscheidungsfähigkeit herstellen	UC4 / CC5	DQR, Kennzahlen-/Trendverdichtungen, referenzierte Auswertungssichten
Audit- und Traceability-Dienste	Rekonstruktion und Compliance als Querschnitt sichern	UC6 / CC6	Auditspur, Nachweispaket, Referenzkette über Artefaktstände

Tab. 5-4: Tätigkeitsbereiche der xDQ-Plattform

Der Prüfkontext (PUK) ist Bestandteil der DQA und wird in dieser Arbeit durchgängig als „DQA inkl. PUK“ geführt; ein separates PUK-Ergebnisdokument wird nicht angenommen.

Zur Spezifikationsrückbindung werden in den Tabellen 5-5 bis 5-9 pro Tätigkeitsbereich ausgewählte AR-IDs als Begründungsanker ausgewiesen. Die Auswahl ist aus dem konsolidierten Traceability-Mapping in Anhang D.5 abgeleitet; das Vollmapping bleibt dort dokumentiert.

Die Folgeabschnitte ergänzen diese Übersicht um Kernfunktionen als konzeptionelle Leistungsbausteine, die die Brücke zur Interaktionslogik (vgl. Abschn. 5.6) und zur Artefaktlogik (vgl. Abschn. 5.7) bilden.

5.5.2 Basis- und Verwaltungsdienste

Basis- und Verwaltungsdienste stabilisieren den Projekt- und Partnerkontext eines Datensynchronisationsprojekts und schaffen damit die Voraussetzung, dass alle nachgelagerten Koordinations-, Prüf-, Bewertungs- und Auditleistungen referenzierbar und auditierbar erbracht werden können. Im Mittelpunkt steht der DPR als projektbezogener Container, in dem Ergebnisartefakte eindeutig einem Projekt, den beteiligten Partnern und den jeweils berechtigten Rollen zugeordnet geführt werden.

Kernobjekte dieses Tätigkeitsbereichs sind daher erstens der DPR selbst, zweitens der Projekt- und Partnerbezug, drittens der Rollen- und Teilnehmerbezug sowie viertens Zugangs- und Freigabestatus als Grundlage kontrollierter Bearbeitung, Übergaben und Freigaben. Primär werden diese Dienste durch UC7 operationalisiert; Interaktionsdetails werden in Abschnitt 5.6 formalisiert.

Tab. 5-5 konkretisiert die Basis- und Verwaltungsdienste über Kernfunktionen als konzeptionelle Leistungsbausteine. Begründungsanker: /AR101/, /AR107/, /AR105/, /AR306/.

Kernfunktion	Kurzbeschreibung	UC/CC	Artefakt-/Objektbezug
Datenprojektraum (DPR) führen	DPR je Datensynchronisationsprojekt anlegen und als referenzierbaren Container führen	UC7 / CC6	DPR
Teilnehmer- und Partnerbezug verwalten	Projektbeteiligte und Partnerbezug referenzierbar herstellen und fortschreiben	UC7 / CC6	Teilnehmer-/Partnerbezug
Rollen-, Zugangs- und Freigabestatus verwalten	Zugangs- und Freigabestatus im DPR führen, um Übergaben und Freigaben eindeutig zuordenbar zu machen	UC7 / CC6	Rollen-, Zugangs- und Freigabestatus
Ereignis- und Benachrichtigungs-anlässe führen	Relevante Ereignisse, etwa neue Revisionen oder Freigaben, als Auslöser nachgelagerter Interaktionen referenzierbar führen	UC7 / CC6	Ereignis- und Benachrichtigungs-kontext

Tab. 5-5: Kernfunktionen der Basis- und Verwaltungsdienste

Die Basis- und Verwaltungsdienste liefern damit den DPR-Kontext als Voraussetzung für alle weiteren Tätigkeitsbereiche. Referenzdienste (vgl. Abschn. 5.5.3) und Koordinationsdienste (vgl. Abschn. 5.5.4) setzen auf einem eindeutig geführten Projekt-, Rollen- und Teilnehmerbezug auf. Audit und Traceability (vgl. Abschn. 5.5.6) nutzen diese Kontextdaten, um Nachweise projekt- und rollenbezogen rekonstruierbar zu führen.

5.5.3 Metadaten- und Referenzdienste (Prüfbasis)

Metadaten- und Referenzdienste sichern die Referenzierbarkeit der Prüfbasis und bilden damit die fachliche Voraussetzung für reproduzierbare und vergleichbare Prüfungen im Datensynchronisationsprojekt. Ziel ist, dass nachgelagerte Prüfläufe und Auswertungen deterministisch auf denselben Scope-, Struktur- und Regelstand Bezug nehmen können.

Kernobjekte sind referenzierbare Scope-, Struktur- und Attributbezüge sowie Regelstandsreferenzen; der konkrete Prüfstand wird als in der DQA freigegebener PUK geführt. Primär werden diese Dienste über UC2 adressiert und wirken als verbindliche Referenzbasis in UC3–UC6 fort. Die Ausarbeitung bleibt OOS-konform: Es geht um Referenzen, nicht um zentrale Harmonisierung produktiver Datenbestände.

Tab. 5-6 konkretisiert die Metadaten- und Referenzdienste über Kernfunktionen als konzeptionelle Leistungsbausteine. Begründungsanker: /AR201/, /AR202/, /AR203/, /AR207/, /AR208/.

Kernfunktion	Kurzbeschreibung	UC/CC	Artefakt-/Objektbezug
Scope-, Struktur- und Attributreferenzen führen	Gemeinsame referenzierbare Bezüge für Scope, Struktur und Attribute bereitstellen	UC2 / CC2	Struktur-/Attributreferenzen
Regelstand referenzierbar führen	Qualitätsregeln und Regelstände als Grundlage konvergenter Prüfungen referenzierbar führen	UC2 / CC3	Regelstand/ Regelreferenz
PUK in der DQA fixieren und referenzierbar machen	Prüfstand innerhalb der DQA führen und als Referenzpunkt nutzbar machen	UC2 / CC3	DQA inkl. PUK

Prüfbasis plausibilisieren	Konsistenz und Vollständigkeit der Prüfbasis prüfen, damit nachgelagerte Prüfungen deterministisch referenzieren können	UC2 / CC3	DQA-/PUK-Stand
Referenzen für UC3–UC6 bereitstellen	Scope-, Struktur-, Regel- und PUK-Referenzen als Basis für Prüfung, Bewertung, Rückkopplung und Audit verfügbar machen	UC2 / CC2–CC3	Referenzauflösung

Tab. 5-6: Kernfunktionen der Metadaten- und Referenzdienste

Die Metadaten- und Referenzdienste stellen die verbindliche Prüfbasis bereit, auf die Koordinationsdienste (vgl. Abschn. 5.5.4) in der Vereinbarungslogik sowie Prüfung, Bewertung und Audit (vgl. Abschn. 5.5.5–5.5.6) referenziell aufsetzen. Die konkrete Ausprägung von Referenzen einschließlich Status- und Versionslogik wird in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

5.5.4 Koordinationsdienste

Koordinationsdienste realisieren die normative Steuerung des Datensynchronisationsprojekts im DPR. Sie bündeln die Leistungen, mit denen die Partner ihre Zusammenarbeit artefaktzentriert etablieren, fortschreiben und bei Bedarf kontrolliert anpassen.

Kernobjekte sind gültige Stände von LoI und DQA inkl. PUK als verbindliche Basis; bei Abweichungen oder Dissens wird ein Änderungsanstoß referenziert eröffnet und kontrolliert auf Vereinbarung und/oder Prüfbasis zurückgeführt. Primär werden diese Dienste durch UC1, UC2 und UC5 getragen. Interaktionssequenzen (vgl. Abschn. 5.6) und Artefakt- bzw. Statuslogik (vgl. Abschn. 5.7) werden hier nicht vorweggenommen.

Tab. 5-7 konkretisiert die Koordinationsdienste über Kernfunktionen als konzeptionelle Leistungsbausteine. Begründungsanker: /AR103/, /AR104/, /AR105/, /AR106/, /AR304/, /AR306/.

Kernfunktion	Kurzbeschreibung	UC/CC	Artefakt-/Objektbezug
Vereinbarung artefaktzentriert erstellen und abstimmen	LoI und DQA als referenzierbare Stände erstellen und bilateral abstimmen	UC1 / CC1	LoI; DQA inkl. PUK
Bilaterale Freigabe und Verbindlichkeit herstellen	Freigaben so führen, dass DQA-Stände als normative Basis für UC2–UC6 gelten	UC1 / CC1	Freigabe DQA-Stand
Revision und Versionierung führen	Revision und Version als Referenzanker für Fortschreibung und Vergleichbarkeit von Ständen führen	UC1 / CC1	LoI-/DQA-Stände
Kontrollierte Rückkopplung organisieren	Änderungsanstoß bzw. Eskalationsfall referenziert eröffnen und kontrolliert auf UC1/UC2 zurückführen	UC5 / CC6	Änderungsanstoß; DQA inkl. PUK

Tab. 5-7: Kernfunktionen der Koordinationsdienste

Koordinationsdienste nutzen die referenzierbare Prüfbasis aus Abschnitt 5.5.3 und erzeugen die normativen Stände (LoI, DQA inkl. PUK), die als Referenzanker für Prüfung, Bewertung sowie Audit und Traceability dienen. Rückkopplungsimpulse aus Bewertung und Reporting werden hier

in einen referenzierten Änderungsanstoß überführt, ohne Ablaufdetails der Abstimmung vorwegzunehmen.

5.5.5 Reporting-, Analyse- und Visualisierungsdienste

Reporting-, Analyse- und Visualisierungsdienste stellen im DPR Entscheidungsfähigkeit her, indem Evidenz aus Prüfläufen in adressatengerechte Sichten und Rückmeldungen überführt wird. Kernobjekte sind der DQR als qualifizierte Rückmeldung sowie Kennzahlen- und Trendverdichtungen, die referenziert auf DVR-Evidenz und normative Stände (DQA inkl. PUK) erzeugt werden.

Primär werden diese Dienste über UC4 operationalisiert und sind zugleich an UC5 anschlussfähig, weil Rückmeldungen typischerweise die Grundlage für kontrollierte Anpassungen der normativen Basis bilden. Die Darstellung bleibt konzeptionell; Interaktionen und Übergaben werden in Abschnitt 5.6 formalisiert.

Tab. 5-8 konkretisiert die Reporting-, Analyse- und Visualisierungsdienste über Kernfunktionen als konzeptionelle Leistungsbausteine. Begründungsanker: /AR301/, /AR302/, /AR303/, /AR305/, /AR304/, /AR306/.

Kernfunktion	Kurzbeschreibung	UC/CC	Artefakt-/Objektbezug
Kennzahlensystem und Klassifizierung bereitstellen	Qualitätszustände standardisiert mess- und klassifizierbar machen	UC4 / CC5	Kennzahlen/ Klassifikation
DQR konsolidieren und bereitstellen	Prüfergebnisse adressatengerecht verdichten und als DQR bereitstellen	UC4 / CC5	DQR
Qualitative Bewertung und Kommentierung unterstützen	Quantitative Evidenz um nachvollziehbare fachliche Bewertung ergänzen	UC4 / CC5	Bewertung/Kommentar im DQR
Sichten und Dashboards bereitstellen	Aggregierte Status- und Trendsichten als Entscheidungsgrundlage bereitstellen	UC4 / CC5	Sichten/Dashboard (konzeptionell)
Rückkopplungs-impulse referenziert auslösen	Reportingartefakte als referenzierte Evidenzbasis für Änderungsanstoß und Eskalation nutzbar machen	UC5 / CC6	DQR ↔ Änderungsanstoß

Tab. 5-8: Kernfunktionen der Reporting-, Analyse- und Visualisierungsdienste

Reporting, Analyse und Visualisierung setzen auf Prüfevidenz (DVR) und die normativen Stände (DQA inkl. PUK) als Referenzbasis auf und liefern mit dem DQR eine entscheidungsfähige Rückmeldung. Die fachliche Verantwortung für den DQR liegt beim FDS des Datennutzers; technisch wird der DQR im DPR / Coordination Center geführt. Die konkrete Gestaltung von Sichten bleibt bewusst offen; die konsolidierte artefaktbezogene Referenzlogik wird in Abschnitt 5.7 ausgearbeitet.

5.5.6 Audit- und Traceability-Dienste

Audit- und Traceability-Dienste sichern Rekonstruktion und Compliance als Querschnitt, indem sie Artefaktstände und Entscheidungen über die Zeit referenziell und chronologisch verknüpfen. Kernobjekte sind Auditspur und Nachweispaket, die die Bezüge zwischen LoI, DQA inkl. PUK, DVR und DQR nachvollziehbar führen. Primär werden diese Dienste durch UC6

operationalisiert; die konkrete Status-, Referenz- und Entscheidungspunktlogik wird artefaktbezogen in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Tab. 5-9 konkretisiert die Audit- und Traceability-Dienste über Kernfunktionen als konzeptionelle Leistungsbausteine. Begründungsanker: /AR307/, /AR207/, /AR105/, /AR209/.

Kernfunktion	Kurzbeschreibung	UC/CC	Artefakt-/Objektbezug
Auditspur protokollieren	Aktivitäten und Entscheidungen als chronologischen Nachweisstrom referenziert führen	UC6 / CC6	Auditspur
Referenzkette über Artefaktstände sichern	Referenzen und Stände so verknüpfen, dass Entscheidungen rekonstruierbar bleiben	UC6 / CC6	LoI → DQA inkl. PUK → DVR → DQR
Nachweispaket bereitstellen	Projektbezogene Nachweise als zusammenhängendes Nachweispaket referenziert bereitstellen	UC6 / CC6	Nachweispaket
Revisionssichere Bereitstellung im DPR	Ergebnisartefaktstände im DPR so bereitstellen, dass sie als Nachweisobjekte nutzbar bleiben	UC6 / CC6	DPR; Dokumentstände

Tab. 5-9: Kernfunktionen der Audit- und Traceability-Dienste

Audit und Traceability wirken als Querschnitt über alle Tätigkeitsbereiche, indem sie Artefaktstände und Entscheidungen aus Koordination, Prüfung, Bewertung und Rückkopplung referenziell und chronologisch verknüpfen. Die Dienste sichern damit die Nachweisfähigkeit des Closed Loop, ohne Prozesslogik zu duplizieren; die konkrete Ausdetaillierung erfolgt in Abschnitt 5.7.

5.5.7 Dienst- und Funktionslandkarte der Tätigkeitsbereiche

Die in Abschnitt 5.5 beschriebenen Tätigkeitsbereiche und Kernfunktionen bilden eine konzeptionelle Landkarte der Plattformleistungen im DPR. Sie zeigt, wie die Leistungsdomänen zusammenhängen, welche Abhängigkeiten zwischen Funktionsgruppen bestehen und an welchen Stellen die nachfolgenden Modellsichten anschließen: Abschnitt 5.6 operationalisiert die Funktionsbausteine als Aktivitäten und Interaktionen entlang UC1–UC7, Abschnitt 5.7 konsolidiert die Ergebnis- und Referenzlogik der Artefakte, und Abschnitt 5.8 nutzt die Domänen- und Abhängigkeitsgrenzen als Grundlage der konzeptionellen OOD-Einordnung.

In der Landkarte wird eine klare Schichtung sichtbar: Basis- und Verwaltungsdienste stellen den DPR-Kontext als Voraussetzung bereit, Metadaten- und Referenzdienste stabilisieren die Prüfbasis (DQA inkl. PUK), Koordinationsdienste führen die normativen Stände (LoI, DQA inkl. PUK) und organisieren Rückkopplung, Reporting und Analyse verdichten Prüfevidenz zu entscheidungsfähiger Rückmeldung (DQR), und Audit/Traceability sichert als Querschnitt die Rekonstruktion von Ständen und Entscheidungen. OOS bleibt durchgängig leitend: Die Landkarte beschreibt Koordination, Nachweisführung, Bewertung, Rückkopplung und Audit im DPR, nicht zentrale Stammdatenhaltung oder innerbetriebliche Bereinigung als Plattformleistung.

Abb. 5-9 visualisiert die Tätigkeitsbereiche als Leistungsdomänen im DPR, ordnet die Kernfunktionen als Entwurfsbausteine ein und markiert Abhängigkeiten zwischen Funktionsgruppen, ohne Sequenzlogik zu behaupten.

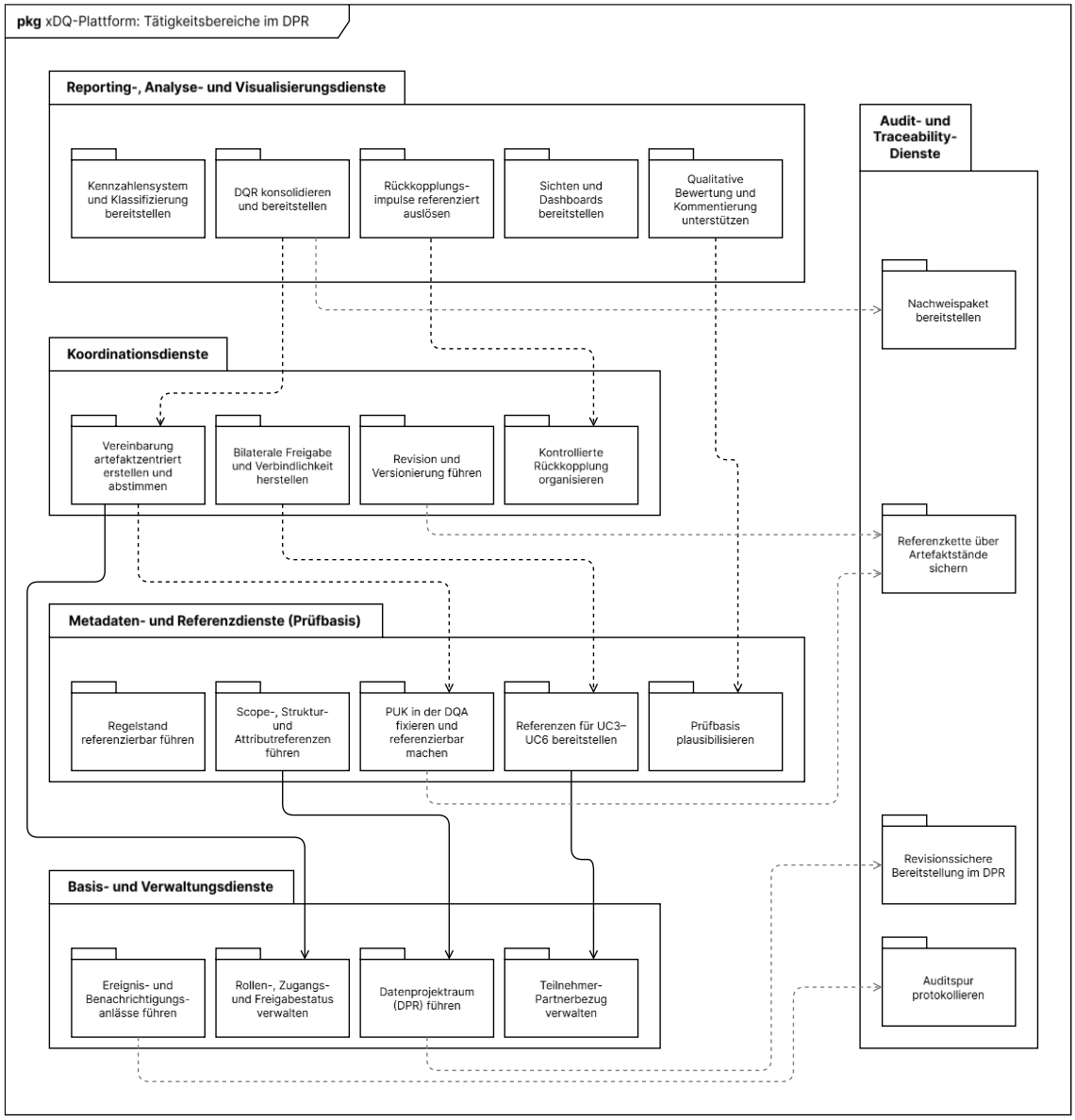


Abb. 5-9: Dienst- und Funktionslandkarte der Tätigkeitsbereiche der xDQ-Plattform

Die Pfeile markieren ausschließlich konzeptionelle Abhängigkeiten zwischen Funktionsgruppen und sind nicht als Ablauf- oder Reihenfolgelogik zu verstehen. Sie zeigen insbesondere die Rolle der referenzierbaren Prüfbasis (DQA inkl. PUK) als Voraussetzung für Prüfung, Bewertung und Audit sowie die Anschlussfähigkeit von Rückmeldungen für Änderungsanstoß und Eskalation. Ablauf- und Sequenzlogik werden in Abschnitt 5.6 modelliert; Artefakt-Detailstrukturen und Statusketten werden in Abschnitt 5.7 konsolidiert.

Die Landkarte dient damit als Orientierungsrahmen für die Interaktionsmodellierung (vgl. Abschn. 5.6) und als Ausgangspunkt für die konzeptionelle OOD-Einordnung (vgl. Abschn. 5.8), ohne Implementierungsfestlegungen zu treffen.

5.6 Aktivitäts- und Interaktionsmodell der xDQ-Plattform (OOA dynamisch)

Abschnitt 5.6 konkretisiert den Entwurf der xDQ-Plattform als dynamische OOA-Sicht und beschreibt, wie der Closed Loop entlang UC1–UC7 im Datensynchronisationsprojekt abläuft. Die

Modellierung erfolgt artefaktzentriert: Koordination, Prüfung, Bewertung, Rückmeldung und Rückkopplung werden über referenzierbare Artefaktstände verbunden, während die Stammdatenübermittlung ausschließlich als externer Trigger außerhalb der Systemgrenze verortet bleibt (vgl. Abschn. 5.2.2).

Die Darstellung ist in zwei Aktivitätssichten gegliedert: eine End-to-End-Sicht (UC1–UC7) zur vollständigen Darstellung des Closed Loop und eine Kernpfad-Sicht (UC1–UC5) zur Verdichtung der entscheidungsrelevanten Übergänge. Ergänzend konkretisieren drei Sequenzdiagramme (UC1, UC3, UC5) die kritischen Interaktionen über Austauschobjekte und Referenzen, ohne technische Protokolle, UI-Abläufe oder Artefaktzustände im Detail festzulegen. Die Auswahl dieser drei Use Cases fokussiert die kritischen Übergänge des Closed Loop: UC1 etabliert Verbindlichkeit über die bilaterale Freigabe eines versionierten Vereinbarungsartefakts, UC3 erzeugt Evidenz in Form eines referenzierten Prüfnachweises (DVR) auf Basis eines freigegebenen Prüfkontexts, und UC5 steuert die Rückkopplung über einen Eskalationsfall bzw. Änderungsanstoß mit Rückwirkung auf Vereinbarung (UC1) und/oder Prüfbasis (UC2). Die übrigen Use Cases (UC2, UC4, UC6, UC7) sind in den Aktivitätssichten vollständig berücksichtigt; zusätzliche Sequenzdiagramme würden im Wesentlichen bereits modellierte Übergaben wiederholen.

5.6.1 Begriffsklärung und Einordnung im Ordnungsrahmen

Zur begrifflichen Klärung werden die Modellarten Aktivitätsmodell und Interaktionsmodell als Referenzdefinitionen eingeführt und für die dynamische OOA-Sicht in Kapitel 5 verortet. Abschnitt 5.6 beantwortet damit die Frage, wie der Closed Loop abläuft, ohne Implementierung, UI-Details oder artefaktbezogene Zustandsketten vorwegzunehmen. Der Bezug zur Leistungssicht ist explizit: Die in Abschnitt 5.5 beschriebenen Tätigkeitsbereiche liefern die Leistungsdomänen, die hier als End-to-End-Abläufe und kritische Interaktionen entlang UC1–UC7 operationalisiert werden.

> **Definition 5-9:** Ein **Aktivitätsmodell** ist eine Spezifikation von Verhalten als koordinierte Abfolge von Aktionen, die durch Kontrollfluss – etwa Sequenz, Verzweigung oder Parallelität – und gegebenenfalls durch Objekt- bzw. Datenflüsse zwischen Aktionen strukturiert wird. Es dient dazu, funktionale Abläufe bzw. Geschäftsprozesse als Fluss von Verarbeitungsschritten zu beschreiben und dabei sowohl Reihenfolge als auch relevante Übergaben explizit zu machen (Balzert 2009; Partsch 2010; Rupp and Queins 2012).

> **Definition 5-10:** Ein **Interaktionsmodell** (IM) beschreibt die dynamischen Wechselwirkungen zwischen kommunizierenden Einheiten – Akteuren, Objekten oder Komponenten – zur Erfüllung einer gemeinsamen Aufgabe bzw. eines Use Cases, indem es festlegt, welche Nachrichten oder Signale in welcher zeitlichen Reihenfolge zwischen den Kommunikationspartnern ausgetauscht werden (Balzert 1999; Seemann and Gudenberg 2006; Forbrig 2007; Weber 2012).

Im Kontext dieser Arbeit wird die Aktivitätssicht BPMN-nah eingesetzt, um den Closed Loop entlang UC1–UC7 als End-to-End-Ablauf zu verdichten und zusätzlich einen Kernpfad (UC1–UC5) entscheidungsorientiert herauszuarbeiten. Die Interaktionssicht wird durch UML-

Sequenzdiagramme operationalisiert, um die kritischen Use Cases UC1, UC3 und UC5 als referenzierte Austauschsituationen zu präzisieren – ausschließlich über Austauschobjekte und Referenzen, ohne technische Protokolle oder UI-Festlegungen. Die Stammdatenübermittlung wird dabei konsequent als Umgebungsereignis bzw. Trigger geführt; die Plattformleistung besteht in Koordination, Referenzierung, Nachweisführung, Bewertung und Rückkopplung über Artefakte im DPR.

5.6.2 Aktivitätssichten (End-to-End und Kernpfad)

Die Aktivitätssichten verdichten die Koordinationslogik als dynamische OOA-Sicht. Sie machen den Closed Loop als zusammenhängenden Ablauf sichtbar und dienen als Vollständigkeits- und Leserführungsanker, ohne technische Protokolle, UI-Abläufe oder Implementierungsdetails festzulegen. Übergaben erfolgen artefaktzentriert über referenzierbare Ergebnisdokumente und deren Stände; die Ausdetaillierung der Artefakt- und Statuslogik erfolgt in Abschnitt 5.7. Stammdatenübermittlung wird als Umgebungsereignis bzw. Trigger verortet und nicht als Plattformleistung modelliert.

Abb. 5-10 stellt den vollständigen Koordinationszyklus als End-to-End-Aktivitätssicht dar.

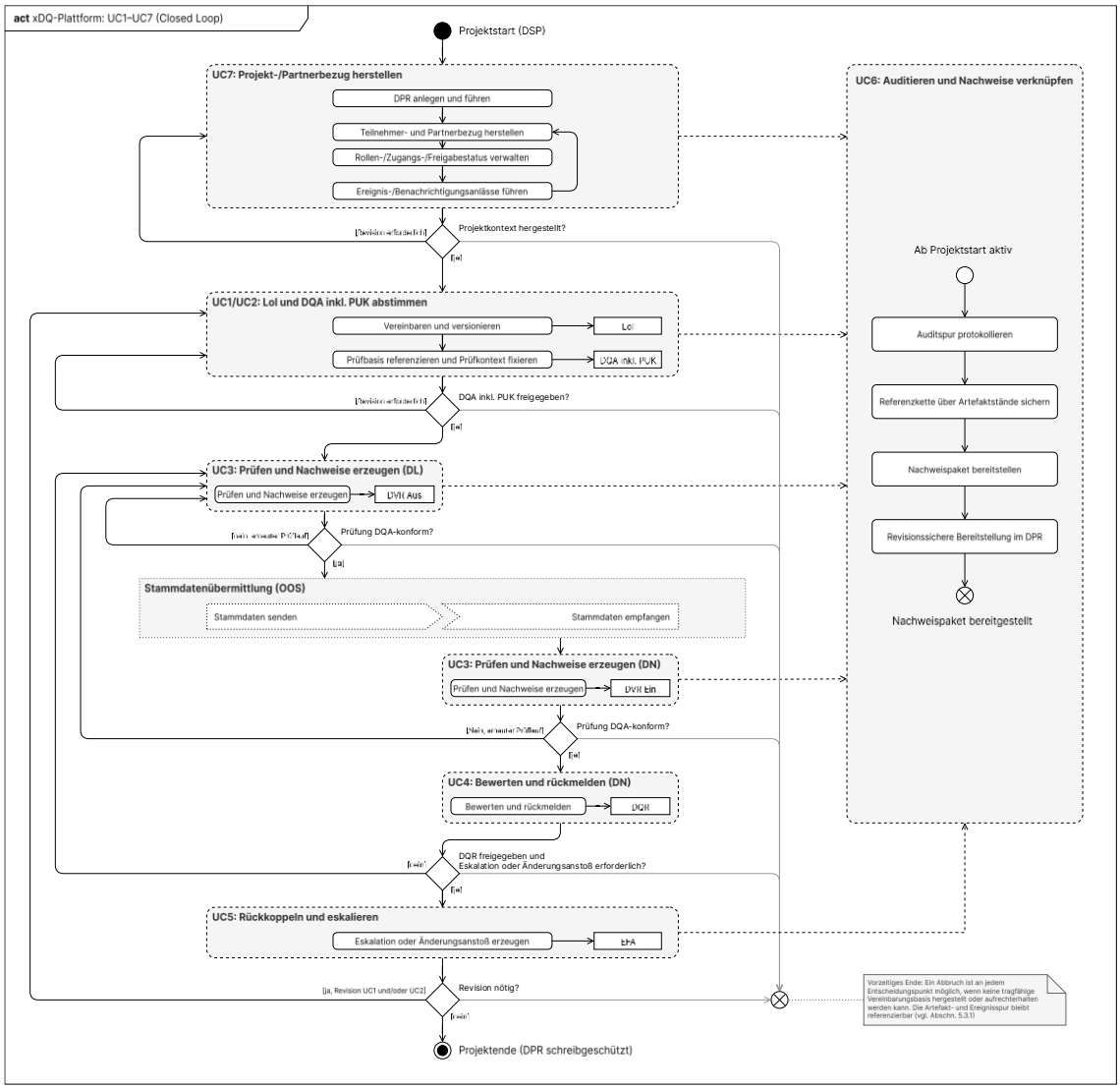


Abb. 5-10: Aktivitätssicht UC1–UC7 (Closed Loop, konzeptionell)

Die Abbildung zeigt den Gesamtzusammenhang des Closed Loop und verortet alle Use Cases in einem konsistenten End-to-End-Zyklus. UC7 stabilisiert als Vorbedingung den Projekt- und Teilnehmerbezug im DPR, bevor UC1 und UC2 die normative Grundlage aus LoI und DQA inkl. PUK herstellen. Der Trigger „Stammdatenübermittlung" ist als externes Umgebungsereignis zwischen der Lieferantenprüfung (DVR Aus) und der Nutzerprüfung (DVR Ein) positioniert, wodurch die Systemgrenze und die Übergabelogik im Modell sichtbar bleiben. Die Entscheidungspunkte „Prüfung DQA-konform?" nach UC3 im Liefer- und im Nutzungskontext machen sichtbar, dass beide Seiten auf Basis des jeweiligen DVR-Stands eigenständig über Nachbesserung oder Weitergabe entscheiden; die Stammdatenübermittlung erfolgt erst nach der lieferseitigen Prüfentscheidung. Auf Basis des freigegebenen Prüfstands wird Evidenz erzeugt (UC3) und anschließend zu entscheidungsfähiger Rückmeldung verdichtet (UC4). Rückkopplung ist als regulärer Mechanismus modelliert (UC5), der kontrolliert auf Vereinbarung und/oder Prüfbasis zurückwirken kann. UC6 wirkt als Querschnitt und sichert die Rekonstruktionsfähigkeit des Zyklus, ohne Statusketten im Detail vorwegzunehmen.

Abb. 5-11 fokussiert den Kernpfad und verdichtet die entscheidungsrelevanten Übergänge und Rückkopplungspfade.

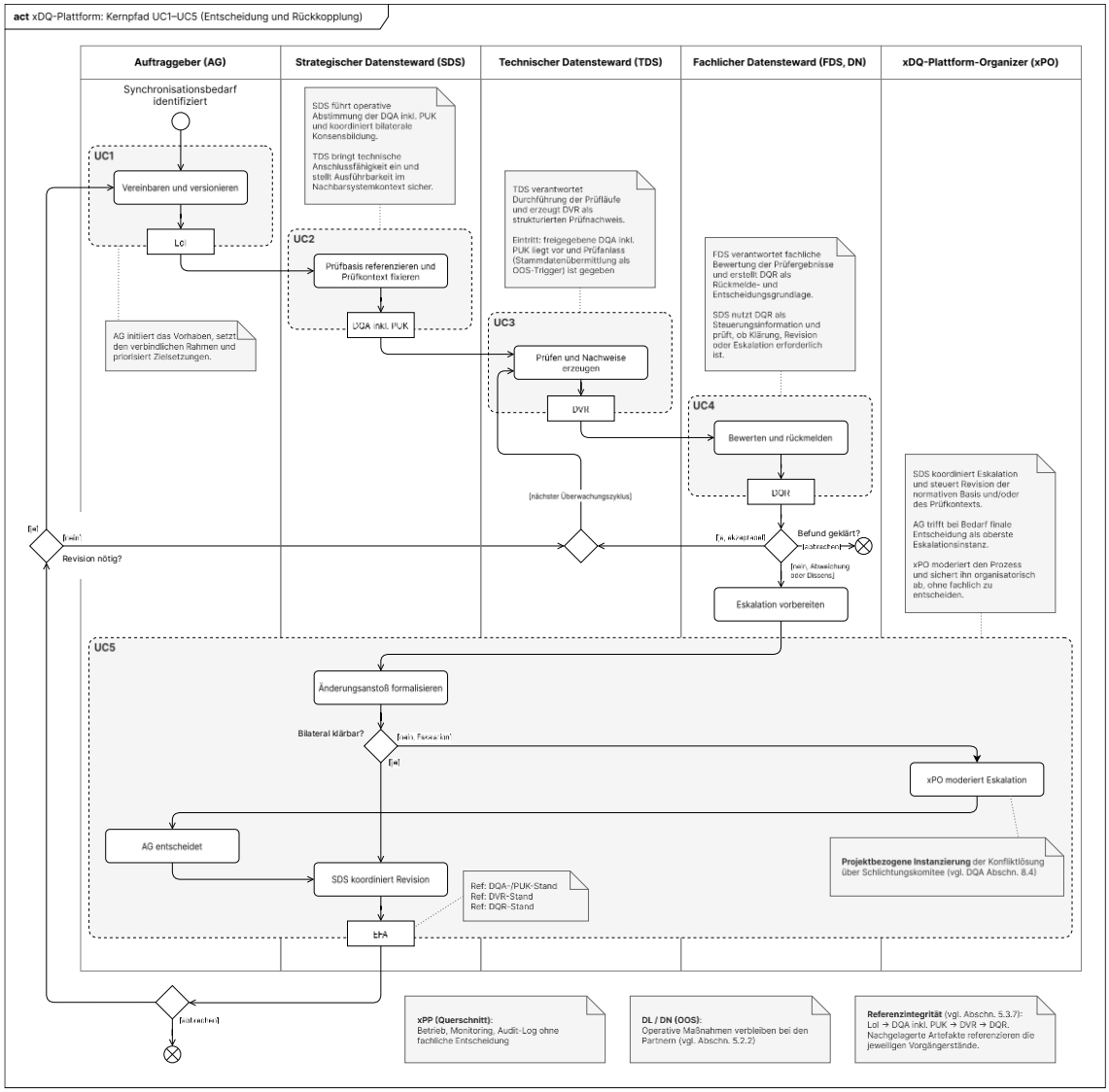


Abb. 5-11: Aktivitätssicht Kernpfad UC1–UC5 (Entscheidung und Rückkopplung)

Die Abbildung reduziert den Closed Loop auf die entscheidungsrelevanten Schritte von Vereinbarung und Prüfbasis über Nachweis und Rückmeldung bis zur Eskalation. Steuerung wird hier über explizite Entscheidungsknoten organisiert. Der Entscheidungspunkt „Befund geklärt?“ differenziert zwischen Abschluss im aktuellen Zyklus und der Eröffnung eines Eskalations- bzw. Änderungsanstoßes (UC5). Der Entscheidungspunkt „Revision nötig?“ unterscheidet zwischen kontrollierter Rückwirkung auf Vereinbarung und/oder Prüfbasis (UC1/UC2) und dem Übergang in den nächsten Überwachungszyklus. OOS-Konformität zeigt sich daran, dass operative Maßnahmen bei den Partnern verbleiben und nicht als Plattformaktivität modelliert werden. Die Plattformleistung bleibt auf Koordination, Referenzierung, Nachweisführung, Bewertung und Rückkopplung beschränkt.

5.6.3 Sequenzdiagramme kritischer Interaktionen (UC1/UC3/UC5)

Die Sequenzdiagramme ergänzen die Aktivitätssichten um die Perspektive, wie zentrale Use Cases als referenzierte Austauschsituationen konkretisiert werden. Modelliert werden ausschließlich Austauschobjekte und Referenzen, um Verbindlichkeit, Nachweisführung und Rückkopplung im überbetrieblichen Kontext nachvollziehbar zu machen, ohne technische Protokolle, UI-Abläufe oder Implementierungsdetails festzulegen. Die Stammdatenübermittlung ist dabei als externer Trigger verortet; die Plattformleistung besteht in Koordination, Referenzierung, Nachweisführung und Rückkopplung über Artefaktstände im DPR. Artefakt-Detailstrukturen sowie Status- und Zustandsketten werden in Abschnitt 5.7 konsolidiert und hier nicht vorweggenommen.

Zur Präzisierung der dynamischen White-Box-Logik werden drei Sequenzdiagramme ausgewählt, die zentrale Knoten des Closed Loop konkretisieren. UC1 markiert den Punkt, an dem Verbindlichkeit über referenzierbare Artefaktstände hergestellt wird. UC3 zeigt die referenzierte Evidenzerzeugung auf Basis eines freigegebenen Prüfstands. UC5 konkretisiert den Governance-Mechanismus, über den Abweichungen kontrolliert auf Vereinbarung und/oder Prüfbasis zurückgeführt werden. Zusammen decken die Sequenzen die drei kritischen Übergänge „Norm setzen → Evidenz erzeugen → Rückkopplung steuern“ ab, ohne die Aktivitätssicht zu duplizieren.

Die Sequenzdiagramme sind artefaktzentriert zu lesen: Nachrichten repräsentieren die referenzierte Übergabe bzw. Bereitstellung von Artefaktständen im DPR, nicht den Transport produktiver Stammdaten. Der verwendete Prüfkontext ist als in der DQA freigegebener PUK zu verstehen und kein separates Ergebnisdokument. Audit-Events sind als konzeptionelle Marker modelliert, um die Nachweisfähigkeit von Revisionen, Freigaben und Entscheidungen sichtbar zu machen. Das in der Eskalationssequenz enthaltene Verzweigungsfragment verdeutlicht schließlich, dass Rückkopplung über explizite Entscheidungspfade organisiert ist.

Abb. 5-12 konkretisiert UC1 und UC2 und zeigt die Interaktionslogik zur Erstellung, Abstimmung und Freigabe von LoI und DQA inkl. PUK. Ziel ist die Herstellung von Verbindlichkeit über referenzierbare Artefaktstände. Ergebnis sind eine freigegebene LoI (Basis für UC2) und eine freigegebene DQA inkl. PUK (Basis für UC3–UC5). Die Abbildung konkretisiert den Interaktionsverlauf exemplarisch aus der Perspektive des Datenlieferanten als Initiator. Die Rollenzuordnung ist symmetrisch angelegt: Ebenso kann der Datennutzer die Initiative ergreifen und das Datensynchronisationsprojekt initiieren; die Interaktionslogik, Artefaktfolge und Freigabemechanik bleiben dabei strukturell identisch.

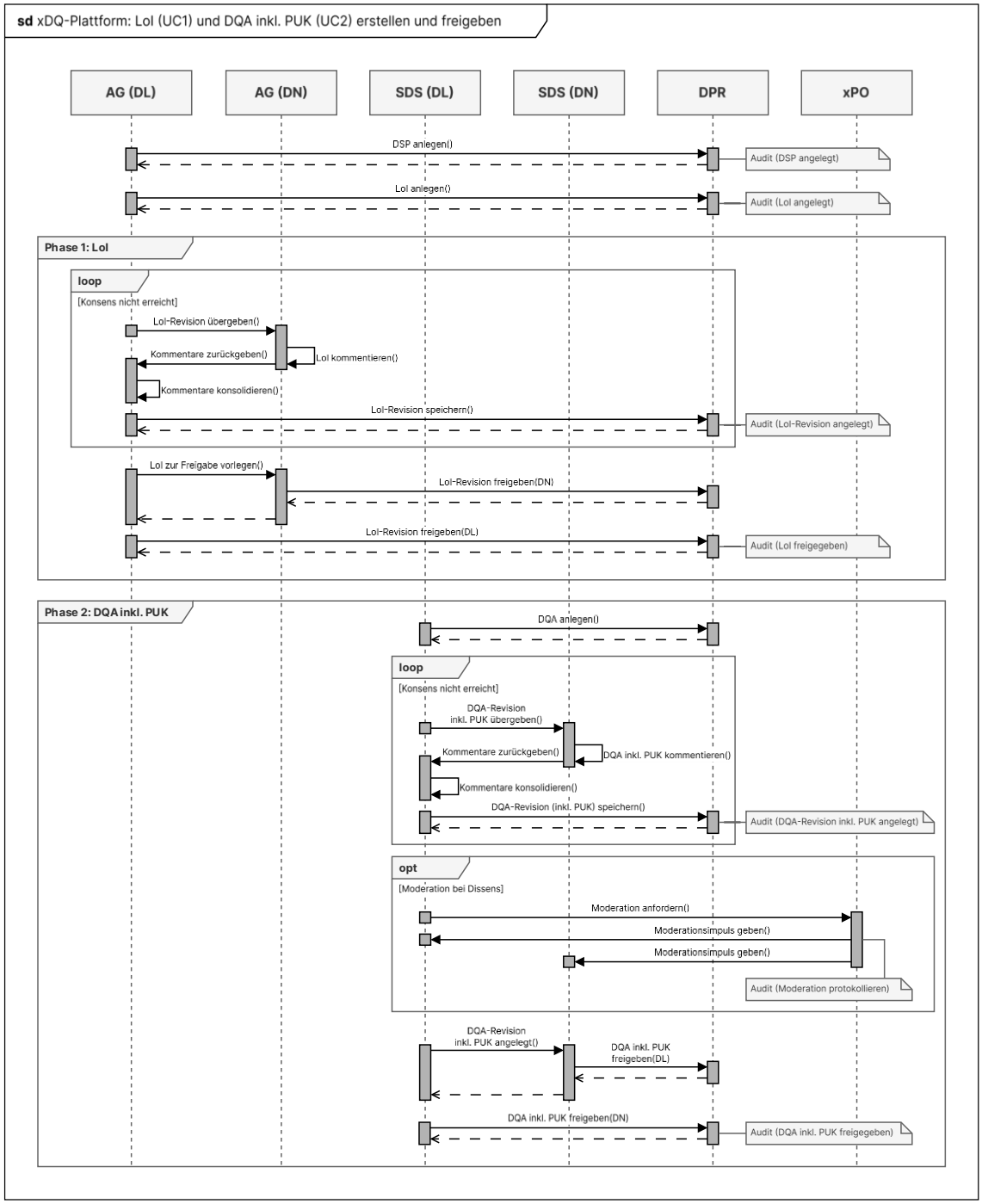


Abb. 5-12: Sequenzdiagramm UC1/UC2 (LoI/DQA inkl. PUK erstellen und freigeben)

Die Abbildung verdeutlicht, wie Verbindlichkeit im Datensynchronisationsprojekt artefaktzentriert hergestellt wird. Im Mittelpunkt steht eine kontrollierte Kollaboration, bei der Kommentare und Änderungen in konsolidierte Revisionen überführt werden. Dadurch entstehen referenzierbare Dokumentstände, auf die spätere Schritte deterministisch verweisen können. Die bilaterale Freigabe trennt einen bearbeitbaren Entwurfsstand von einem normativ gültigen Stand, ohne technische Signaturverfahren oder Protokolle festzulegen. Übergaben werden im Modell über LoI- und DQA-Stände realisiert, nicht über operative Datenübertragung. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Plattform in UC1 keine fachlichen Qualitätsentscheidungen trifft, sondern die Referenzierbarkeit der Abstimmungsergebnisse und deren Nachvollziehbarkeit sicherstellt. Die

Audit-Ereignisse markieren konzeptionell, welche Revisionen und Freigaben später nachweisfähig fortgeschrieben werden. Erst ein freigegebener DQA-Stand bildet die Grundlage, aus der die Prüfbasis (DQA inkl. PUK) deterministisch genutzt werden kann.

Abb. 5-13 konkretisiert UC3 als Sequenzdiagramm. Vorbedingung ist eine freigegebene DQA inkl. PUK (vgl. Phase 2) sowie ein gegebener Prüfanlass; die Stammdatenübermittlung fungiert dabei als externer Trigger außerhalb der Systemgrenze (OOS). Die Sequenz bildet die Kernlogik „gültiger Prüfstand → Prüflauf → DVR" ab und modelliert die Prüfläufe als Iteration über die DVR-Varianten DVR Aus und DVR Ein; ein projektbezogener Gesamt-DVR kann optional konsolidiert werden. Ziel ist die Herstellung der Nachweisfähigkeit; Ergebnis ist ein DVR als referenzierbarer Prüfnachweis, der als Evidenzbasis für Bewertung und Rückmeldung (UC4/UC5) dient.

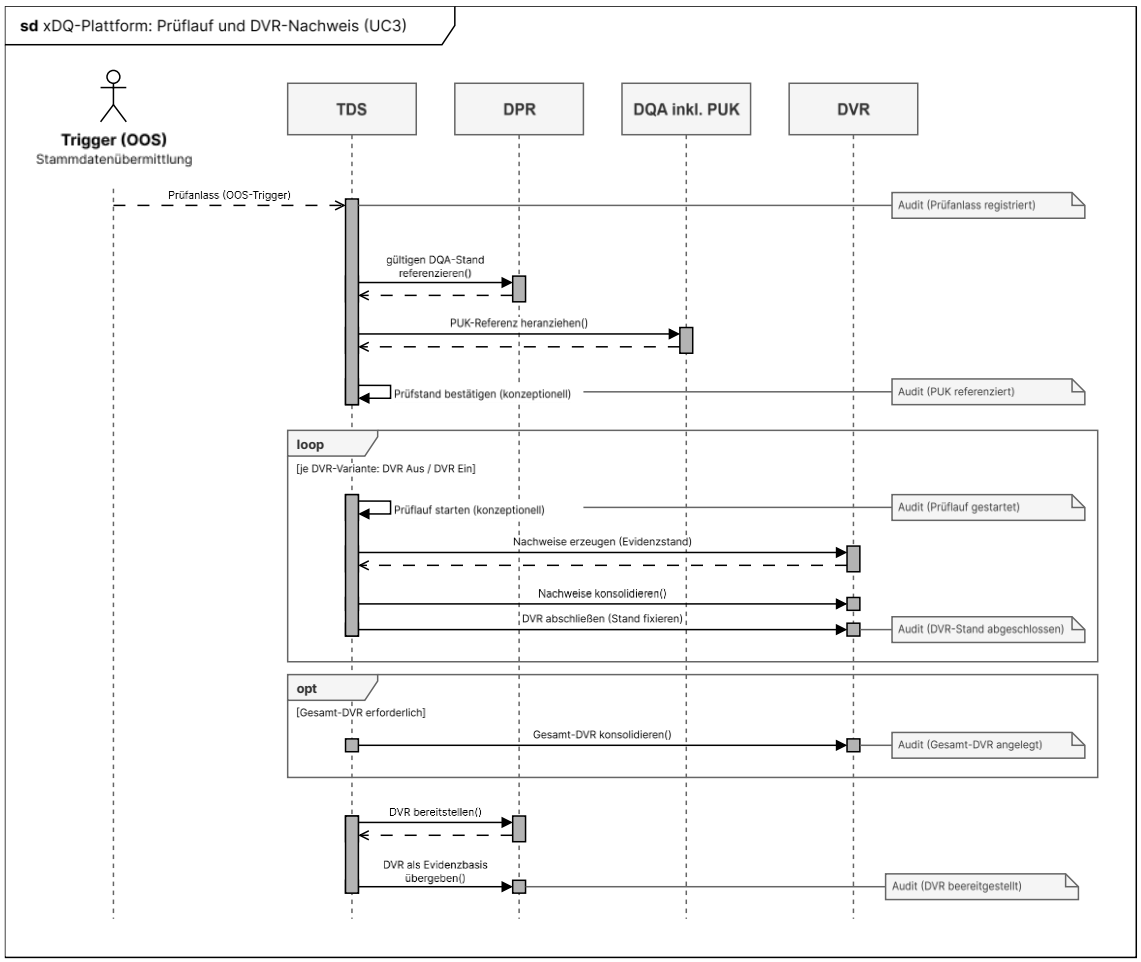


Abb. 5-13: Sequenzdiagramm UC3 (Prüflauf und DVR-Nachweis)

Die Abbildung macht sichtbar, dass die Prüfung konsequent an einen freigegebenen Prüfstand gebunden ist, der referenziert aus der DQA herangezogen wird. Damit wird Prüfung nicht als situative Handlung modelliert, sondern als deterministisch referenzierte Aktivität auf Basis von Scope, Struktur und Regelstand. Stammdatenübermittlung erscheint ausdrücklich als externer Trigger und markiert die Systemgrenze: Die Plattform übernimmt nicht den Transfer, sondern koordiniert die Nachweiserzeugung. Der DVR entsteht als evidenzfähiges Artefakt, das Prüfergebnisse strukturiert bereitstellt und als Input für Bewertung und Rückmeldung dient, ohne produktive Stammdaten zentral zu halten. Die Sequenz verdichtet damit die Kernlogik „gültiger

Prüfstand → Prüflauf → DVR“ und macht die Referenzabhängigkeit explizit. Audit-Ereignisse zu Prüflauf und Abschluss sind als konzeptionelle Marker geführt und stützen später die Rekonstruktion von Prüfständen und Entscheidungen.

Abb. 5-14 konkretisiert UC5 und zeigt die Eskalations- und Rückkopplungslogik als formalisierten Governance-Pfad im Closed Loop.

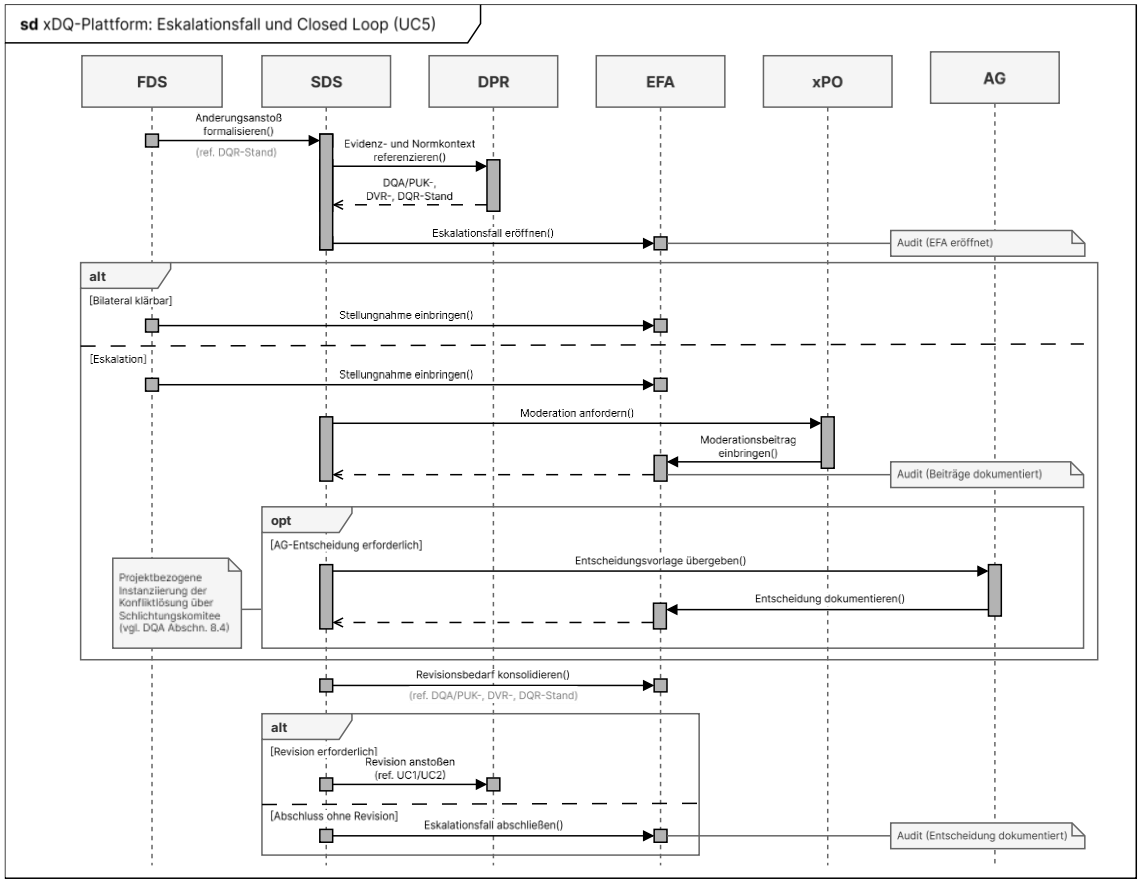


Abb. 5-14: Sequenzdiagramm UC5 (Eskalationsfall und Closed Loop)

Die Abbildung zeigt, wie Abweichungen oder Dissens evidenzbasiert in einen referenzierten Eskalationsfall bzw. Änderungsanstoß überführt werden. Ausgangspunkt ist eine Rückmeldung (DQR), die auf Evidenz (DVR) verweist und den Bezug zur gültigen normativen Basis (DQA inkl. PUK) herstellt. Dadurch wird sichtbar, dass Eskalationen nicht informell, sondern auf einem referenzierten Evidenz- und Normkontext beruhen.

Der Eskalationsfall fungiert als referenziertes Koordinationsobjekt, das Stellungnahmen, Moderationsbeiträge und Entscheidungsgrundlagen an dokumentierte Artefaktstände bindet. Das Verzweigungsfragment unterscheidet zwischen einer referenzierten Revision von Vereinbarung und/oder Prüfbasis und einem Abschluss ohne Revision. In beiden Fällen bleibt die Plattform auf Governance- und Nachweislogik beschränkt; operative Maßnahmen verbleiben außerhalb ihrer Leistung (OOS).

Audit-Ereignisse sind als Querschnitt angebunden und stützen die Rekonstruktion der Entscheidungskette („wer–was–wann“). Damit wird UC5 zum Scharnier zwischen der dynamischen Koordination (vgl. Abschn. 5.6) und der statischen Konsistenz- und Lebenszykluslogik der Artefakte (vgl. Abschn. 5.7.4–5.7.5): Rückkopplung ist referenziert,

entscheidungsgebunden und artefaktzentriert, ohne Detailregeln der Artefaktzustände vorwegzunehmen.

5.6.4 OOS- und Trade-off-Rationale

Die Aktivitäts- und Sequenzsichten setzen die OOS-Abgrenzung modellseitig konsistent um. Stammdatenübermittlung ist als externer Trigger verortet und nicht als Plattformaktivität modelliert; die Plattformleistung wird dynamisch ausschließlich als Koordination, Referenzierung, Nachweisführung, Bewertung, Rückkopplung und Audit über Artefaktstände im DPR dargestellt. Operative Korrekturmaßnahmen und inhaltliche Entscheidungen verbleiben bei den Partnern und werden in der dynamischen OOA-Sicht nur als Kontext oder als Auslöser für Rückkopplung berücksichtigt.

Die in Abschnitt 5.2.3 eingeführten Zielspannungen werden in den dynamischen Modellen strukturell sichtbar. Dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis wird dadurch operationalisiert, dass Vollzug außerhalb der Plattform bleibt, während Steuerung und Nachweis artefaktzentriert über referenzierte Stände und Auditanschluss geführt werden. Flexibilität vs. Standardisierung wird über kontrollierte Rückkopplung modelliert: Anpassungen sind möglich, erfolgen jedoch über freigabepflichtige und referenzierte Revisionen, insbesondere in UC5 mit Rückwirkung auf UC1/UC2. Transparenz vs. Schutzbedarf spiegelt sich darin, dass Nachvollziehbarkeit über explizite Freigabe- und Entscheidungspunkte hergestellt wird, ohne organisationsinterne Maßnahmen oder produktive Stammdatenverarbeitung in die Plattform zu verlagern.

Damit ist die dynamische OOA-Sicht des Entwurfs spezifiziert. Darauf aufbauend konsolidiert Abschnitt 5.7 die statische OOA-Sicht, indem Artefakt- und Referenzkette sowie die konsistente Status- und Entscheidungspunktlogik der Ergebnisartefakte ausgearbeitet werden.

5.7 Ergebnissemodell der xDQ-Plattform (OOA statisch)

Abschnitt 5.7 spezifiziert das Ergebnissemodell der xDQ-Plattform als statische OOA-Sicht und beschreibt damit, welche Ergebnisartefakte im Closed Loop entstehen und wie diese Artefakte referenzierbar und konsistent geführt werden. Im Zentrum steht eine artefaktzentrierte Referenzkette aus LoI, DQA inkl. PUK, DVR und DQR sowie den Querschnittsartefakten EFA und AUD. Der Abschnitt legt dazu erstens Artefaktklassen und Referenzbeziehungen, zweitens Mindestinhalte der Ergebnisdokumente, drittens Konsistenzregeln (R1–R8) sowie viertens Zustandsmodelle als Grundlage von Version, Status und Referenzzulässigkeit fest.

Der Abschnitt folgt den OOS-Leitplanken (vgl. Abschn. 5.2.2) und modelliert ausschließlich artefakt- und nachweisrelevante Informationsobjekte im DPR. Damit schafft Abschnitt 5.7 die strukturelle Grundlage für die nachfolgende konzeptionelle OOD-Einordnung in Abschnitt 5.8.

5.7.1 Begriffserklärung und Modellrahmen

Abschnitt 5.7 konkretisiert das Ergebnissemodell der xDQ-Plattform als statische OOA-Sicht. Im Mittelpunkt steht, welche Artefaktklassen entstehen, wie diese über Referenzen miteinander verknüpft sind und welche Mindestlogik für Referenzierbarkeit, Reproduzierbarkeit und Auditierbarkeit gilt. Prozess- und Interaktionslogik wurden in Abschnitt 5.6 ausgearbeitet und werden hier nicht wiederholt.

Ausgangspunkt ist das in Kapitel 4 eingeführte Begriffsverständnis. Das Ergebnissemodell übernimmt dessen Kernsemantik und konkretisiert sie im DPR als Artefaktklassen sowie als explizite Referenzbeziehungen und Metadatenregeln, insbesondere ID, Version/Revision sowie

Status/Freigabe. Damit wird die terminologische Struktur aus dem Problemraum in eine für Referenzierbarkeit, Reproduzierbarkeit und Auditierbarkeit geeignete Ergebnis- und Nachweislogik überführt, ohne Implementierungsentscheidungen festzulegen.

Für das Ergebnissemodell wird zwischen Kontextobjekttypen und Dokumenttypen unterschieden. Kontextobjekttypen – insbesondere Organisation, Benutzer und Datensynchronisationsprojekt/Datenprojektraum (DSP/DPR) – stellen Identität, Partnerbezug und projektbezogenen Referenzraum bereit. Dokumenttypen werden innerhalb eines DPR als versionierte und statusgeführte Artefaktstände geführt, insbesondere LoI, DQA inkl. PUK, DVR, DQR, EFA und AUD. Kontextobjekttypen sind damit keine Ergebnisdokumente, sondern Träger des Koordinations- und Nachweiszusammenhangs; Dokumenttypen bilden die referenzierbaren Ergebnis- und Nachweisstände entlang der Artefaktkette.

Da die xDQ-Plattform Geschäftsobjekte über eine globale xDQ-Nummer referenzierbar macht, werden im Ergebnissemodell neben den Dokumenttypen auch die im DPR referenzierten Kontextobjekttypen explizit abgegrenzt. Neben Organisation und DPR betrifft dies insbesondere den Benutzer als referenzierbares Identitätsobjekt, weil Autoren-, Freigabe- und Protokollereignisse („wer“) im Nachweiszusammenhang eindeutig zuordenbar sein müssen. Der Rollenbezug wird dabei als Bestandteil der Benutzerkontextualisierung geführt, ohne die in Abschnitt 5.4 ausgearbeitete Rollenlogik zu duplizieren.

Tab. 5-10 verdichtet die Abgrenzung zwischen Kontextobjekttypen und Dokumenttypen als Gegenstandsklassen im Ergebnissemodell.

Kategorie	Beispiele	Zweck im Entwurf
Kontextobjekttyp	Organisation; Benutzer (inkl. Rollenbezug); DSP/DPR	Identität, Partnerbezug, Referenzraum
Dokumenttyp	LoI; DQA inkl. PUK; DVR; DQR; EFA; AUD	referenzierbare Artefaktstände (Version/Status/Referenzen)

Tab. 5-10: Abgrenzung von Kontextobjekttypen und Dokumenttypen

Zur begrifflichen Klärung werden die Begriffe Artefaktmodell und Metadatenmodell als Referenzdefinitionen eingeführt.

> **Definition 5-11:** Ein **Artefaktmodell** ist ein Strukturmodell, das Inhalt, Gliederung und Qualitäts- bzw. Vollständigkeitsstufen der in einem Entwicklungsprojekt zu erzeugenden Spezifikationsartefakte festlegt und damit eine ergebnisorientierte Prozessdefinition sowie prüfbare Review- und Entscheidungspunkte unterstützt (Broy et al. 2007; Balzert 2011; Büttner and Neumann 2011; Gregor et al. 2020).

> **Definition 5-12:** Ein **Metadatenmodell** ist eine formale Beschreibung, die Struktur, Semantik und Zusammenhänge von Metadaten festlegt und damit die zulässigen Modellbausteine und deren Beziehungen für ein konkretes Modell bestimmt (Balzert 2009; Müller 2011; Ferstl and Sinz 2013; Strahringer 2016; Albertoni et al. 2024).

Im Kontext dieser Arbeit wird das Artefaktmodell als Festlegung der zentralen Ergebnis- und Nachweisartefakte der xDQ-Plattform operationalisiert. Das Metadatenmodell fokussiert den

konzeptionellen Metadatenkern dieser Artefakte – insbesondere ID, Version/Revision, Status/Freigabe sowie Pflichtreferenzen – und bildet damit die Grundlage, um Befunde reproduzierbar zu kontextualisieren und Entscheidungen auditierbar zu rekonstruieren.

Der Modellrahmen folgt den OOS-Leitplanken (vgl. Abschn. 5.2.2). Modelliert werden ausschließlich artefakt- und nachweisrelevante Informationsobjekte sowie deren referenzielle Verknüpfungen, die überbetrieblich koordiniert und auditierbar geführt werden können.

Zur Sicherstellung von Traceability wird eine Referenzlogik als Modellprinzip festgelegt: Artefakte führen AR-Referenzen als Soll-Anker und – sofern eine Rückführung bis zur Roh-Evidenz erforderlich ist – L-ID-Referenzen als Evidenzanker. Die vollständige Zuordnung Artefaktklasse ↔ UC/CC ↔ AR ↔ L-IDs ist in Anhang D.5 dokumentiert; im Haupttext wird ausschließlich die zugrunde liegende Mechanik als Prinzip geführt.

Schließlich wird die Dokumentstruktur der Ergebnisartefakte als Template-Logik behandelt: Die vollständigen Blanko-Templates (LoI, DQA inkl. PUK, DVR, DQR sowie zugehörige Governance- und Nachweisartefakte) werden als Single Source of Truth in Anhang D.6.1 bereitgestellt. Abschnitt 5.7 fixiert im Haupttext nur Referenzkette, Metadatenkern, Konsistenzregeln und Zustandslogik, die für Referenzierbarkeit, Reproduzierbarkeit und Auditierbarkeit erforderlich sind; die dokumentbezogene Struktur- und Beispielbelegebene wird in Anhang E geführt.

5.7.2 Artefaktklassen und Referenzkette

Die xDQ-Plattform operationalisiert die überbetriebliche Koordination und Nachweisführung artefaktzentriert. Ergebnisdokumente werden projektbezogen im DPR geführt und über Referenzen zu einer konsistenten Artefaktkette verbunden. Damit werden Reproduzierbarkeit von Befunden und auditierbare Rekonstruktion von Entscheidungen ermöglicht, ohne zentrale operative Stammdatenhaltung oder innerbetriebliche Bereinigung bzw. Anreicherung als Plattformleistung zu implizieren.

Im Sinne der Begriffsabgrenzung aus Abschnitt 5.7.1 werden die Ergebnisdokumente als Dokumenttypen innerhalb des Kontextobjekttyps DPR geführt; Organisationen und der DPR stellen Identität, Partnerbezug und Referenzraum bereit.

Im Entwurf werden sieben Artefaktklassen als zentrale Austauschobjekte geführt:

- **Absichtserklärung (LoI)**: Die LoI fixiert den bilateralen Projekt- und Partnerbezug sowie den Intent zur Durchführung des xDQ-Phasenmodells und dient als referenzierbarer Startpunkt für nachgelagerte Vereinbarungs- und Nachweisobjekte. Sie bildet den formalen Gate-Anker, der Rollenbesetzung und Austauschkontext eindeutig verknüpft.
- **Datenqualitätsvereinbarung (DQA)**: Die DQA ist das normative Vereinbarungsartefakt, das Scope-, Struktur- und Regelbezug sowie Qualitätsziele, Schwellenwerte, Eskalations- und Reportingparameter festlegt. Sie ist der zentrale Soll-Träger, auf den Prüfstand, Nachweise und Bewertungen referenzieren. Nur ein gültiger DQA-Stand ist als Referenzbasis zulässig; Änderungen erfolgen kontrolliert über versionierte Revisionen.
- **Prüfkontext (PUK)**: Der PUK operationalisiert die DQA als freigegebene Prüfbasis und stabilisiert damit Reproduzierbarkeit und Prüfkonvergenz im Austauschkontext. Artefaktlogisch wird der PUK als Bestandteil der DQA geführt, nicht als separates

Ergebnisdokument. Änderungen an Scope, Strukturbezug oder Regelstand erzeugen neue PUK-Stände, die erst nach Validierung und Freigabe operativ referenzierbar sind.

- **Datenprüfbericht (DVR)**: Der DVR ist der strukturierte Prüfnachweis eines Prüflaufs und überführt Befunde als Evidenzobjekt in den DPR, ohne produktive Stammdaten zu zentralisieren. Er bildet den zentralen Nachweisanker, weil Bewertung (DQR), Eskalation (EFA) und Audit darauf referenzieren. Ein DVR referenziert mindestens den verwendeten PUK-Stand, den zugrunde liegenden DQA-Stand sowie den Prüflaufbezug; als Evidenzobjekt wird er unveränderlich geführt.
- **Datenqualitätsbericht (DQR)**: Der DQR ist das Bewertungs- und Rückmeldeartefakt, das DVR-Befunde fachlich einordnet und als Entscheidungsgrundlage bereitstellt. Er bildet den Rückmeldeanker des Closed Loop und referenziert den zugrunde liegenden DVR-Stand sowie den normativen Stand (DQA inkl. PUK). Er kann quantitative Befunde um qualitative Einschätzungen der Datennutzer ergänzen, ohne Prozess- oder Zustandslogik vorwegzunehmen.
- **Eskalationsfall / Änderungsanstoß (EFA)**: Der EFA formalisiert Dissens oder kritische Musterabweichungen als governance-fähiges Objekt und überführt sie in eine dokumentierte Entscheidung. Er ist der zentrale Closed-Loop-Mechanismus, weil er Revisionen nicht implizit, sondern referenzierbar und auditierbar macht. Ein EFA referenziert auslösende Evidenz (DVR/DQR) sowie die betroffenen normativen Stände (DQA inkl. PUK) und dokumentiert entweder eine Maßnahmenfestlegung ohne Revision oder einen Änderungsanstoß mit explizitem Ziel.
- **Audit-Log / Nachweispaket (AUD)**: AUD ist die referenzielle Klammer über die gesamte Artefaktkette und führt Ereignisse zu Status- und Versionswechseln sowie Freigaben und Entscheidungen („wer–was–wann“). Das Nachweispaket aggregiert Referenzen auf Artefaktstände und Ereignisse und ist exportierbar, ohne operative Daten in der Plattform zu halten.

Abb. 5-15 visualisiert die konsistente Referenzkette zwischen den Artefaktklassen und markiert die Rückkopplungspfade aus UC5 auf UC1 und UC2.

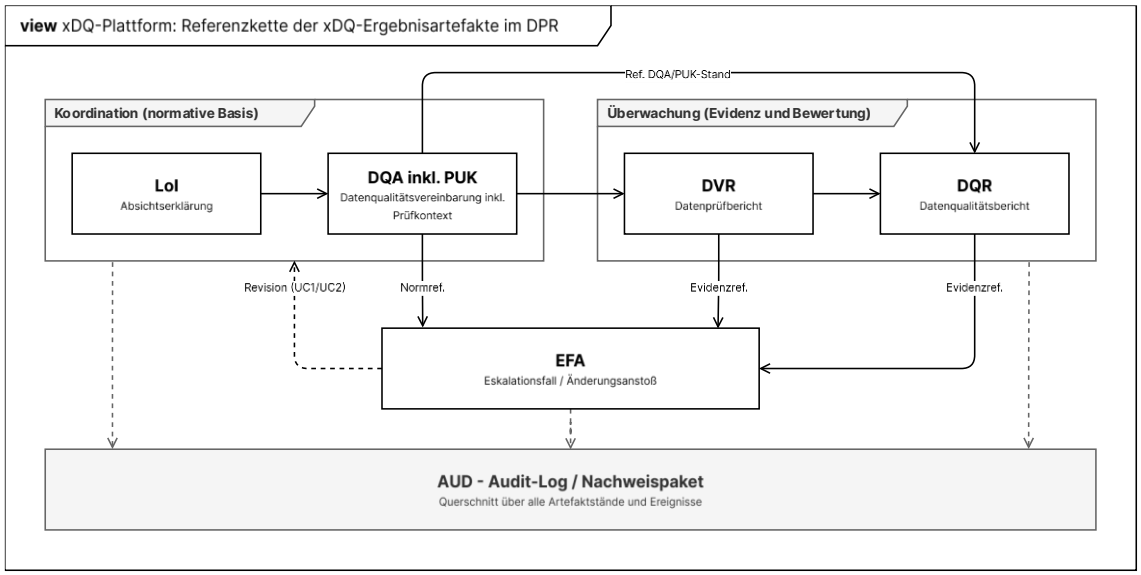


Abb. 5-15: Referenzkette der xDQ-Ergebnisartefakte im Datenprojektraum (DPR)

Die Pfeile markieren Referenzbeziehungen zwischen Artefaktständen und sind nicht als zeitlicher Ablauf zu interpretieren. Die Abbildung verdeutlicht, dass Koordination über normative Artefakte (LoI, DQA inkl. PUK) und Überwachung über Evidenz- und Bewertungsartefakte (DVR, DQR) organisiert ist. Rückkopplung erscheint als expliziter referenzierter Mechanismus (EFA mit Revision UC1/UC2) und nicht als informeller Kommunikationspfad. Die Bindung von DVR und DQR an DQA inkl. PUK verhindert, dass Befunde oder Bewertungen ohne gültigen Norm- und Prüfstand interpretiert werden. Auditierbarkeit entsteht über Ereignisse, die an Artefaktstände gebunden sind. Die Artefaktkette bildet damit ein statisches Konsistenz- und Nachweiskonstrukt, das die dynamische OOA-Sicht aus Abschnitt 5.6 strukturell absichert.

5.7.3 Metadatenmodell der xDQ-Ergebnisdokumente

Abschnitt 5.7.2 hat Artefaktklassen und Referenzkette als statischen Zusammenhang eingeführt. Abschnitt 5.7.3 verdichtet diese Logik als Metadatenmodell: Er legt fest, welche Metadaten und Referenzen jedes Ergebnisdokument mindestens führen muss, damit erstens Artefaktstände eindeutig referenzierbar sind, zweitens Befunde reproduzierbar kontextualisiert werden können und drittens Entscheidungen und Freigaben auditierbar rekonstruierbar bleiben. Die Ausgestaltung bleibt konzeptionell; festgelegt wird kein physisches Datenbankschema, sondern der fachliche Metadatenkern als Voraussetzung für Konsistenzregeln und Zustandsmodelle.

Tab. 5-11 fasst Metadatenkern und Pflichtreferenzen der Ergebnisdokumente als kompakte Übersicht zusammen.

Artefaktklasse	Metadatenkern (konzeptionell)	Pflichtreferenzen (Ref: …)
Absichtserklärung (LoI)	ID; Version/Revision; Status/bilaterale Freigabe	–
Datenqualitätsvereinbarung (DQA inkl. PUK)	ID; Version/Revision; Status/bilaterale Freigabe	Ref: LoI-Stand
Prüfkontext (PUK – als in der DQA freigegebener Prüfstand; kein separates Ergebnisdokument)	ID; Version/Revision; Status/Freigabe des Prüfstands	Ref: DQA-Stand
Datenprüfbericht (DVR)	Nachweis-ID; Prüflauf-ID; Laufstatus/Zeitpunkt	Ref: DQA-Stand (inkl. PUK-Stand)
Datenqualitätsbericht (DQR)	Bericht-ID; Version/Revision; Status	Ref: DVR; Ref: DQA-Stand (inkl. PUK-Stand)
Eskalationsfall / Änderungsanstoß (EFA)	Fall-ID; Status; Entscheidung (Revision ja/nein); Ziel (UC1/UC2)	Evidenzref.: DVR/DQR; Ref: DQA-Stand (inkl. PUK-Stand)
Audit-Log / Nachweispaket (AUD)	Log-/Paket-ID; wer–was–wann; Exportstatus	Ref: Artefaktstände + Ereignisse (Version/Status/ Freigaben/Entscheidungen)

Tab. 5-11: Metadatenkern und Pflichtreferenzen der xDQ-Ergebnisdokumente (kompakt)

Der Metadatenkern stellt sicher, dass jedes Ergebnisdokument als referenzierbarer Artefaktstand im DPR geführt werden kann. ID und Version/Revision ermöglichen eindeutige Identifikation und Vergleichbarkeit, Status/Freigabe regeln die normative Verwendbarkeit. Die Pflichtreferenzen operationalisieren Reproduzierbarkeit, indem sie den Kontext eines Artefaktstands explizit machen: DVR und DQR sind zwingend an den gültigen Norm- und

Prüfstand gebunden, sodass Befunde und Bewertungen nicht losgelöst von Vereinbarung und Prüfbasis interpretiert werden können.

Der PUK wird als Prüfstand-Objekt geführt, artefaktlogisch jedoch als Bestandteil der DQA verstanden („DQA inkl. PUK“). Es entsteht kein separates Ergebnisdokument, sondern ein referenzierbarer Prüfstand innerhalb der DQA, auf den DVR, DQR und EFA deterministisch verweisen. Damit ist die Anschlussfähigkeit an die Konsistenzregeln zur Referenzzulässigkeit und Historisierung sichergestellt.

Abb. 5-16 verdichtet die Artefaktklassen und ihre Metadaten- und Referenzbeziehungen als Metadatenmodell der xDQ-Ergebnisdokumente.

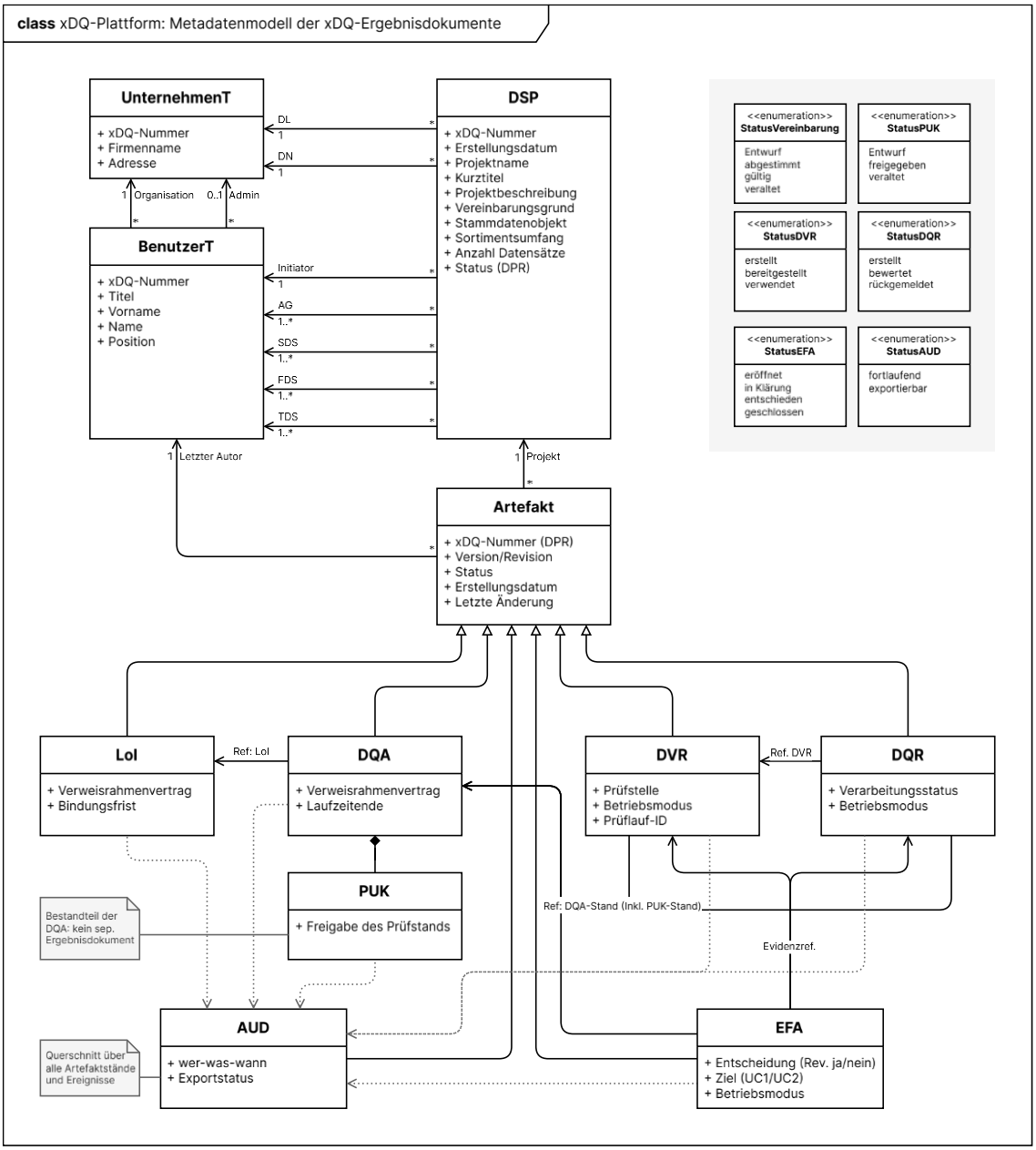


Abb. 5-16: Metadatenmodell der xDQ-Ergebnisdokumente

Die Abbildung macht sichtbar, dass Referenzierbarkeit durch einen einheitlichen Metadatenkern und definierte Pflichtreferenzen strukturell abgesichert wird. DVR und DQR sind dadurch

deterministisch an DQA inkl. PUK gebunden; EFA koppelt Evidenz und Norm-/Prüfstand als referenzierte Entscheidung, und AUD verknüpft Artefaktstände mit Ereignissen als Querschnitt. OOS bleibt gewahrt, weil ausschließlich Nachweis- und Referenzobjekte modelliert werden.

Auf Basis des in Tab. 5-11 und Abb. 5-16 fixierten Metadatenkerns und der Pflichtreferenzen wird im Folgenden die Mindeststruktur der Ergebnisdokumente festgelegt. Ziel ist, pro Artefaktklasse die fachlichen Pflichtbausteine so zu definieren, dass Referenzierbarkeit, Reproduzierbarkeit und Auditierbarkeit im DPR gewährleistet sind, ohne die Volltemplates im Haupttext zu duplizieren.

Absichtserklärung (LoI) – Mindeststruktur

- Kontextanker: eindeutiger Projekt- und Partnerbezug (DPR-Bezug)
- Intent und Gegenstand: Zielrichtung der Zusammenarbeit, grober Scope
- Zuständigkeit: initialer Rollen- und Zuständigkeitsrahmen
- Rahmen: Laufzeit und Bedingungen für Fortführung bzw. Abbruch
- Metadaten/Freigabe: ID, Version/Revision, Status, bilaterale Freigabe

Datenqualitätsvereinbarung (DQA inkl. PUK) – Mindeststruktur

- normativer Rahmen: Scope sowie Struktur- und Attributbezug
- Regelwerk: Qualitätsregeln und Schwellenwerte als strukturierter Regelstand
- Prüfstand: PUK als in der DQA freigegebener Prüfstand
- Governance: Reporting-, Eskalations- und Revisionsparameter
- Metadaten/Freigabe: Ref: LoI-Stand, ID, Version/Revision, Status, bilaterale Freigabe

Datenprüfbericht (DVR) – Mindeststruktur

- Laufbezug: Nachweis-ID und Prüflauf-ID
- Referenzen: Ref: DQA-Stand inkl. PUK
- Evidenz: Befundstruktur inklusive Verdichtungen und Aggregationen
- Nachweischarakter: Evidenzobjekt; Korrektur nur über neuen DVR-Stand
- Bereitstellung: Status zur Nutzung in Bewertung und ggf. Eskalation

Datenqualitätsbericht (DQR) – Mindeststruktur

- Referenzen: Ref: DVR sowie Ref: DQA-Stand inkl. PUK
- Bewertung: Akzeptanz- bzw. Entscheidungsurteil inklusive Begründung
- Adressat/Sicht: rollenbezogene Rückmeldung
- Anschluss: Eskalationsanschluss über EFA bei Dissens bzw. Abweichungen
- Status: erstellt, bewertet, rückgemeldet, ggf. eskaliert

Die Volltemplates sind in Anhang D.6 dokumentiert, Beispielinstanzen in Anhang E. Detaillierte Attribut- und Referenzstrukturen werden in der Integrationssicht konsolidiert (vgl. Abschn. 5.7.6).

5.7.4 Lebenszyklus und Konsistenzregeln (R1–R8)

Die artefaktzentrierte Referenzkette (vgl. Abschn. 5.7.2) und das Metadatenmodell der Ergebnisdokumente (vgl. Abschn. 5.7.3) sind nur dann prüf- und auditierbar, wenn Versionierung, Statusführung und Referenzzulässigkeit als fachliche Konsistenzregeln explizit festgelegt werden. Ziel ist eine referenzierbare, reproduzierbare und rekonstruierbare Abfolge von Artefaktständen und Entscheidungen entlang UC1–UC7, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

Die folgenden Regeln (R1–R8) werden ausschließlich in diesem Abschnitt normativ festgelegt. Insbesondere R1–R3 operationalisieren den in Abschnitt 5.2.3 beschriebenen Trade-off „dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis“, indem sie Inhaltsänderungen von Statuswechseln trennen, Referenzen auf gültige beziehungsweise freigegebene Artefaktstände beschränken und Historisierung zur Reproduzierbarkeit sichern. Nachfolgende Darstellungen, insbesondere die Zustandsmodelle in Abschnitt 5.7.5, konkretisieren diese Regeln, ohne sie erneut normativ zu definieren.

Jede Regel wird normativ formuliert, kurz erläutert und als konzeptionelle If/Then-Prüfregel operationalisiert. Ergänzend werden ausgewählte AR-IDs als Begründungsanker ausgewiesen; die vollständige Zuordnung ist in Anhang D.5 dokumentiert.

R1 – Trennung von Version/Revision und Status

Regel. Version/Revision beschreibt Inhaltsänderungen eines Artefakts; Status beschreibt den Bearbeitungs- bzw. Freigabezustand eines konkreten Artefaktstands. Ein Statuswechsel ohne Inhaltsänderung erzeugt keinen neuen Versionsstand; eine Inhaltsänderung erzeugt stets eine neue Version/Revision. Begründungsanker: /AR105/, /AR207/

Erläuterung. Freigaben und Inhaltsänderungen bleiben dadurch trennbar; Stände bleiben eindeutig vergleichbar.

```
IF inhaltGeaendert = true
THEN neuerStand(versionRevision++)

IF statusGeaendert = true AND inhaltGeaendert = false
THEN keinNeuerStand()
```

R2 – Referenzzulässigkeit (nur gültige Stände)

Regel. Nachgelagerte Artefakte dürfen ausschließlich auf Vorgängerstände referenzieren, die als gültig bzw. freigegeben gekennzeichnet sind; Referenzen auf Entwurfs- oder Abstimmungsstände sind unzulässig. Begründungsanker: /AR104/, /AR203/

Erläuterung. Prüfung, Bewertung und Eskalation beruhen damit stets auf einem verbindlichen Norm- bzw. Prüfstand.

```
IF ArtefaktX referenziert StandY
THEN StandY.status IN {gueltig, freigegeben}
ELSE Referenz unzulaessig
```

R3 – Historisierung und Reproduzierbarkeit

Regel. Ersetzte oder veraltete Artefaktstände bleiben historisch referenzierbar, sind aber nicht mehr operative Grundlage für neue Prüfläufe, Bewertungen oder Entscheidungen. Begründungsanker: /AR105/, /AR307/

Erläuterung. Historisierung erhält den Kontext, ohne operative Verwechslung mit aktuellen Ständen zuzulassen.

```
IF neuerStand(versionRevision = n) existiert
THEN alterStand(versionRevision = n-1) bleibt referenzierbar
AND alterStand.operativNutzbar = false
```

R4 – Evidenzprinzip und Unveränderlichkeit des DVR

Regel. Ein DVR ist ein Evidenzobjekt und wird nach Abschluss nicht inhaltlich geändert; Korrekturen erfolgen ausschließlich durch einen neuen Prüflauf mit neuem DVR-Stand. Begründungsanker: /AR205/, /AR206/

Erläuterung. Evidenz bleibt dadurch stabil; Korrekturen werden über neue Nachweisstände nachvollziehbar geführt.

```
IF DVR.status = abgeschlossen
THEN DVR.inhaltNichtEditierbar = true

IF korrekturErforderlich = true
THEN neuerPrueflauf AND neuerDVRStand
```

R5 – Bewertungsprinzip des DQR

Regel. Ein DQR referenziert den zugrunde liegenden DVR-Stand sowie den normativen Stand (DQA inkl. PUK). Änderungen an Evidenz oder Norm-/Prüfstand erfordern eine neue DQR-Version; Bewertungen dürfen nicht nachträglich umgehängt werden. Begründungsanker: /AR302/, /AR303/

Erläuterung. Bewertungen sind nur belastbar, wenn Evidenz und Kontextstand stabil bleiben.

```
IF DQR.refDVR = DVR_i AND DQR.refDQA = DQA_j AND DQR.refPUK = PUK_j
THEN bewertungGueltigNurFuer(i,j)

IF DVR_i aendertSich OR DQA_j aendertSich OR PUK_j aendertSich
THEN neueDQRVersion erforderlich
```

R6 – EFA als Entscheidungsklammer

Regel. Ein EFA bündelt referenzierte Evidenz (DVR/DQR) und dokumentiert eine Entscheidung: entweder Maßnahmenfestlegung ohne Revision oder Änderungsanstoß mit expliziter Rückkopplung auf UC1 und/oder UC2. Begründungsanker: /AR304/, /AR306/

Erläuterung. Rückkopplung wird dadurch referenziert und auditierbar, statt informell zu erfolgen.

```
IF EFA.entscheidung = revision
THEN EFA.ziel SUBSETOF {UC1, UC2} AND revisionReferenziertAusloesen()
ELSE EFA.massnahmeOhneRevision dokumentieren()
```

R7 – Audit- und Ereignislogik („wer–was–wann“)

Regel. Statuswechsel, Versionserzeugungen, Freigaben und Entscheidungen werden als Ereignisse geführt und an Artefaktstände gebunden; AUD aggregiert diese Ereignisse als Audit-Log bzw. Nachweispaket. Begründungsanker: /AR207/, /AR307/

Erläuterung. Auditierbarkeit entsteht über Ereignisse mit Standbezug, nicht über zentrale Stammdatenhaltung.

```
IF versionOderStatusOderFreigabeOderEntscheidung
THEN AuditEvent(wer, was, wann, refStand)

IF AUD erstelltOderAktualisiert
THEN AUD enthaelt referenzierte AuditEvents
```

R8 – Traceability-Anker (AR/L-IDs)

Regel. Artefakte tragen AR-Referenzen als Soll-Anker; bei Bedarf werden L-ID-Referenzen als Evidenzanker geführt. Begründungsanker: /AR207/, /AR307/

Erläuterung. Rückführung auf Anforderungen und Evidenz bleibt damit möglich, ohne das Vollmapping im Fließtext zu duplizieren.

```
IF Artefaktstand erstellt
THEN AR_Refs vorhanden

IF evidenzRueckfuehrungErforderlich = true
THEN LID_Refs vorhanden
ELSE keine LID_Refs notwendig
```

Abb. 5-17 visualisiert das iterative, inkrementelle Verbesserungsprinzip der xDQ-Koordination als stabilen Zyklus bei fortschreibbaren Artefaktständen.

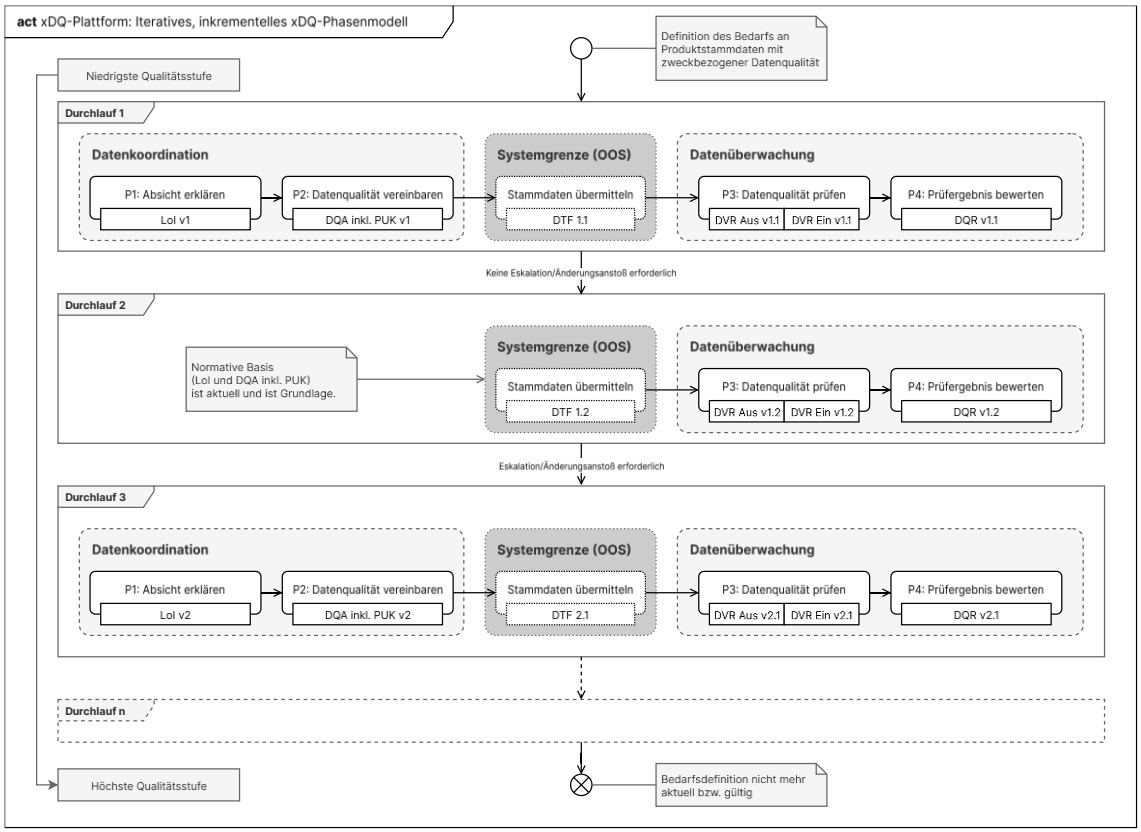


Abb. 5-17: Iteratives, inkrementelles xDQ-Phasenmodell

Die Abbildung trennt den stabilen Ablaufrahmen von der Fortschreibung der Artefaktstände: Nicht der Prozess ändert sich, sondern LoI, DQA inkl. PUK, DVR und DQR werden iterativ als neue Stände fortgeschrieben. Dadurch werden R1–R3 auf Makroebene anschaulich: neue Inhalte erzeugen neue Stände, frühere Stände bleiben als Referenzkontext erhalten, und Prüfläufe sowie Bewertungen dürfen je Iteration nur auf den gültigen Norm- und Prüfstand referenzieren.

Stammdatenübermittlung ist dabei als Trigger und Kontext verortet; die Plattformleistung liegt in Koordination, Nachweisführung und kontrollierter Rückkopplung über Artefaktstände.

5.7.5 Zustandsmodelle der Ergebnisartefakte (LoI/DQA, PUK, DVR, DQR)

Obwohl Zustandsdiagramme formal zur dynamischen Verhaltensmodellierung zählen, werden sie in Abschnitt 5.7 nicht zur Beschreibung von Abläufen oder Interaktionen eingesetzt, sondern zur präzisen Festlegung der Lebenszyklus- und Freigabelogik von Artefaktständen. Sie operationalisieren damit die Konsistenzregeln als normative Status- und Referenz-Gates und sichern Reproduzierbarkeit sowie Auditierbarkeit der Ergebnisartefakte. In diesem Sinne ergänzt die Zustandslogik das OOA-statische Ergebnissemodell, ohne Prozesssequenzen vorwegzunehmen.

Die Konsistenzregeln R1–R8 definieren die Lebenszykluslogik der Ergebnisartefakte normativ. Für die praktische Anwendung genügt diese Regelbeschreibung allein jedoch nicht: Es muss festgelegt werden, welche Zustände ein Artefaktstand durchlaufen darf und ab wann er als verbindliche Referenzbasis zulässig ist. Die folgenden Zustandsmodelle konkretisieren daher die Statusführung für die zentralen Artefaktgruppen.

Auf Artefaktebene wiederholen sich wenige Grundmuster: Entwurf/Abstimmung, Freigabe/Gültigkeit als Referenz-Gate und Fortschreibung über neue Stände bei erhaltener Historisierung. Die konkreten Zustände sind artefaktspezifisch, folgen jedoch derselben Logik: Stände werden nicht überschrieben, sondern versioniert fortgeschrieben; ältere Stände bleiben rekonstruierbar und referenzierbar.

Abb. 5-18 zeigt das Zustandsmodell der normativen Vereinbarungsartefakte LoI und DQA.

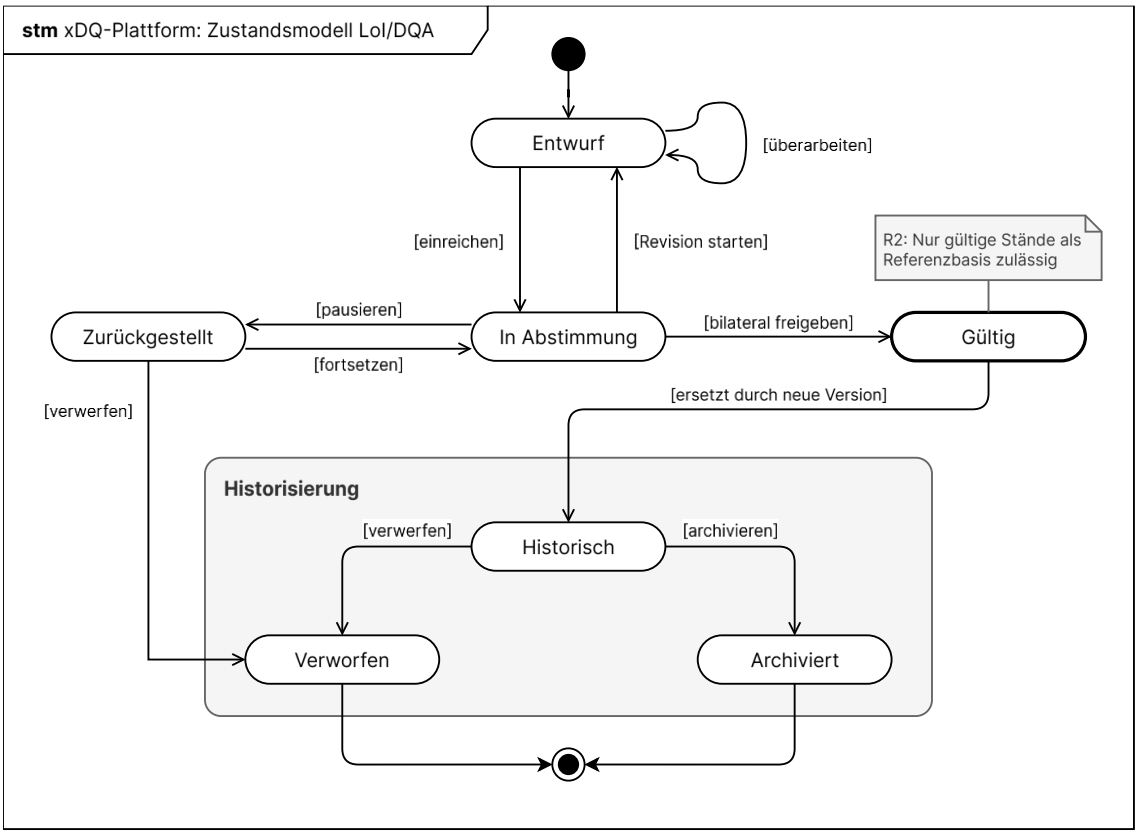


Abb. 5-18: Zustandsmodell LoI/DQA (Entwurf–Abstimmung–gültig–historisch)

Die Zustandsfolge stellt sicher, dass LoI und DQA erst nach bilateraler Freigabe als gültige normative Basis gelten. Entwurfs- und Abstimmungsstände sind als Arbeitsstände zulässig, dürfen aber nicht als Referenzbasis für nachgelagerte Artefakte verwendet werden. Revisionen werden als Erzeugung neuer Stände modelliert, während frühere Stände historisch referenzierbar bleiben. Freigabe- und Revisionsübergänge markieren auditierbare Entscheidungspunkte.

Abb. 5-19 zeigt das Zustandsmodell des PUK als in der DQA freigegebener Prüfstand.

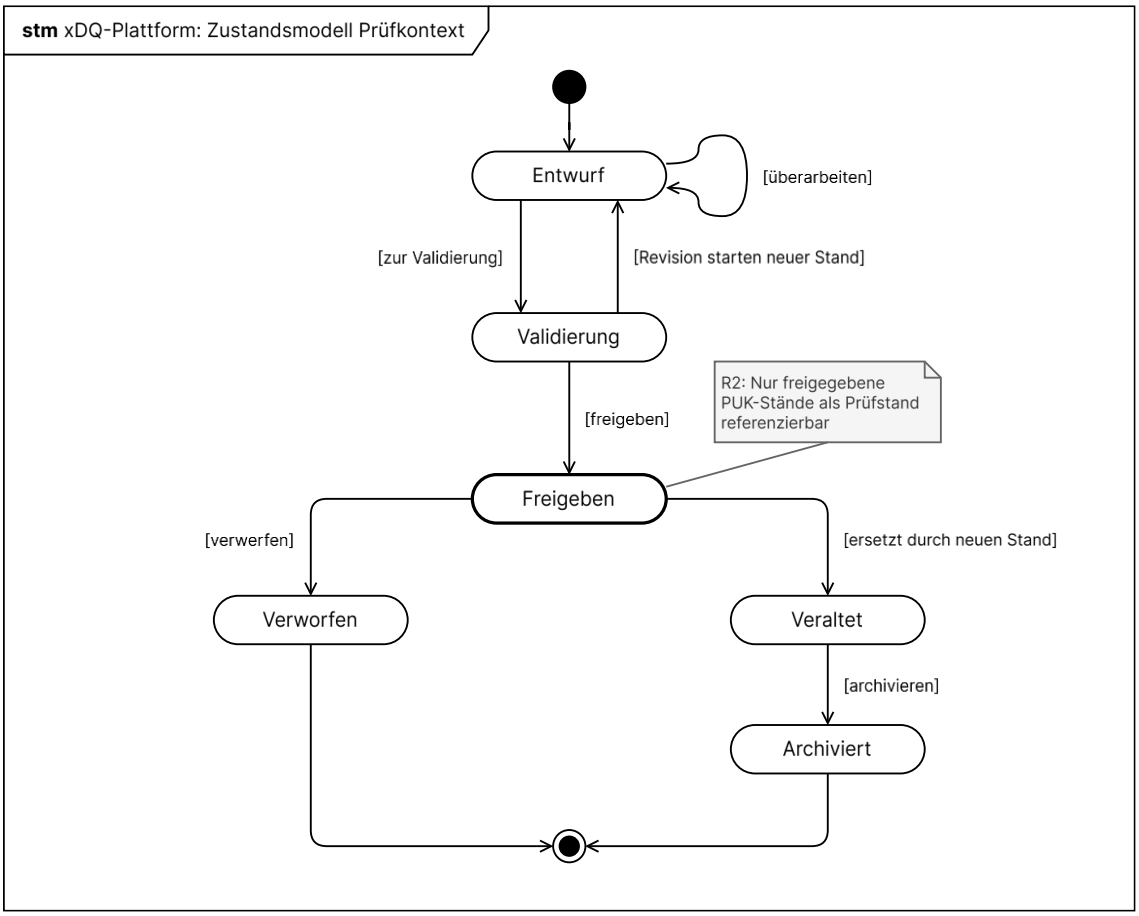


Abb. 5-19: Zustandsmodell PUK (in DQA freigegebener Prüfstand)

Das Zustandsmodell macht sichtbar, dass der PUK als Prüfstand-Objekt geführt wird, artefaktlogisch aber Bestandteil der DQA bleibt. Ein PUK ist erst nach Validierung und Freigabe als referenzierbarer Prüfstand für Prüfläufe zulässig. Änderungen an Scope, Struktur oder Regelstand erzeugen einen neuen PUK-Stand, der den bisherigen nicht überschreibt, sondern gegebenenfalls historisiert. DVR, DQR und EFA müssen stets den konkret verwendeten freigegebenen PUK-Stand referenzieren. Übergänge in Freigabe und Historisierung sind auditierbare Ereignisse, weil sie den normativen Kontext der Nachweise verändern.

Für UC3 ist zwischen Prüflaufstatus und Nachweisstatus zu unterscheiden. Der Prüflauf beschreibt die Durchführung, während der DVR als Evidenzobjekt einen eigenen Lebenszyklus besitzt. Dadurch bleibt nachvollziehbar, wann Evidenz als abgeschlossen gilt und dass Korrekturen nicht durch Editieren, sondern durch neue Läufe und neue DVR-Stände entstehen.

Abb. 5-20 zeigt das Zustandsmodell des DVR als Evidenzobjekt.

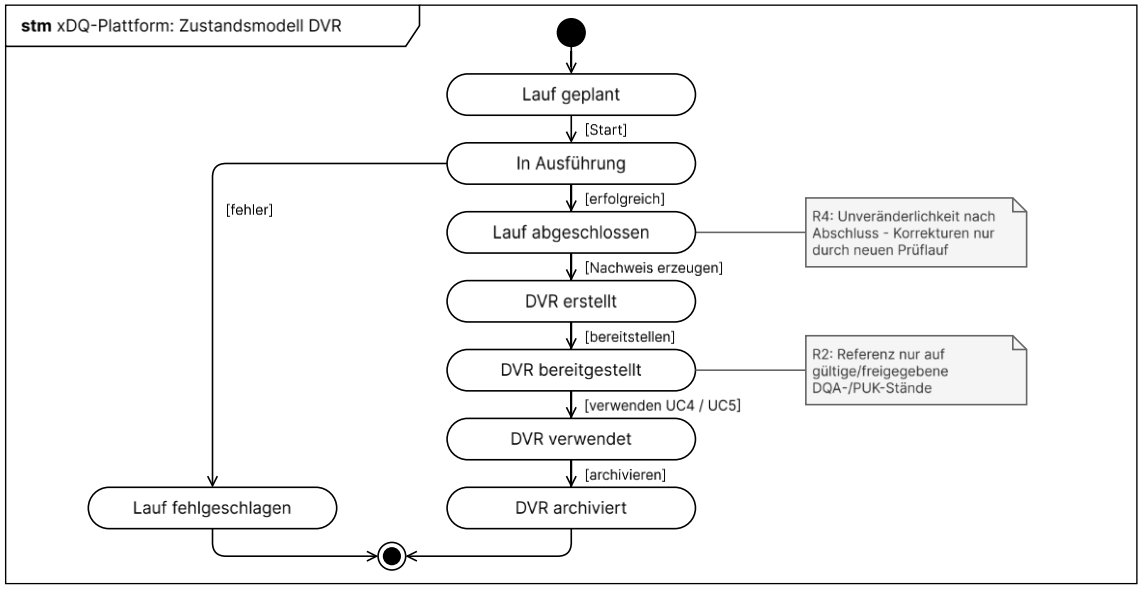


Abb. 5-20: Zustandsmodell DVR (Prüflauf–Abschluss–Bereitstellung–Historisierung)

Der DVR ist als Evidenzobjekt modelliert, dessen zentrale Eigenschaft die Unveränderlichkeit nach Abschluss ist. Der Zustand abgeschlossen markiert den Punkt, ab dem Evidenz als stabiler Referenzanker für Bewertung und Eskalation dient. Korrekturen erfolgen ausschließlich über einen neuen Prüflauf und damit einen neuen DVR-Stand; der vorherige DVR bleibt historisch referenzierbar. Die Zustände bereitgestellt und verwendet verdeutlichen, dass Nachweise als Austauschobjekte im DPR geführt werden, ohne produktive Stammdaten zentral zu halten. Auditierbarkeit entsteht dadurch, dass Start, Abschluss und Bereitstellung als Ereignisse an den DVR-Stand gebunden werden.

Abb. 5-21 zeigt das Zustandsmodell des DQR einschließlich des Eskalationsanschlusses.

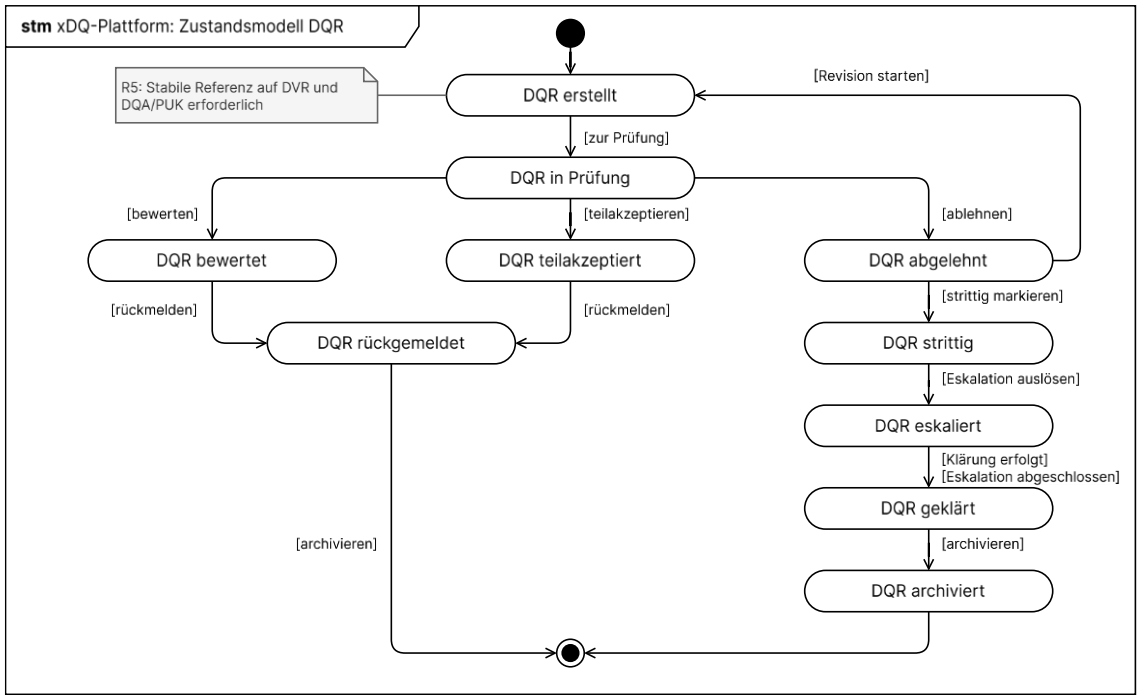


Abb. 5-21: Zustandsmodell DQR (Bewertung–Rückmeldung–Eskalation)

Der DQR ist das Bewertungs- und Rückmeldeartefakt und muss daher sowohl die Evidenzbasis (DVR) als auch den Norm- und Prüfstand (DQA inkl. PUK) stabil referenzieren. Das Zustandsmodell trennt zwischen Erstellung, Bewertung und Rückmeldung: Erst nach Bewertung und Rückmeldung wird der DQR zum entscheidungsfähigen Anker im Closed Loop. Die Zustände geklärt und eskaliert operationalisieren, dass Rückkopplung kontrolliert und referenziert über EFA geführt wird, ohne lokale Maßnahmen der Partner zu modellieren. Ändert sich die Evidenzbasis oder der Norm- und Prüfstand, muss ein neuer DQR-Stand entstehen. Historisierung stellt sicher, dass abgeschlossene Rückmeldungen als Kontext für spätere Iterationen referenzierbar bleiben.

Eine komprimierte Übersicht der Status- und Entscheidungspunkte je Use Case und Artefaktklasse ist in Anhang D.6.2 dokumentiert.

5.7.6 Integrationssicht des Ergebnisse- und Nachweismodells (DPR)

Die vorangehenden Abschnitte haben das Ergebnissemodell der xDQ-Plattform schrittweise präzisiert: Abschnitt 5.7.2 legt Artefaktklassen und Referenzkette fest, Abschnitt 5.7.3 den Metadatenkern und die Mindeststruktur, Abschnitt 5.7.4 die Lebenszyklus- und Konsistenzregeln und Abschnitt 5.7.5 die daraus abgeleiteten Status- und Übergangsbedingungen der Artefaktstände. Für den Gesamtentwurf ist nun entscheidend, wie diese Bausteine zusammenwirken. Die Integrationssicht bündelt sie zu einem geschlossenen Nachweis- und Steuerungszusammenhang im Datenprojektraum (DPR), in dem Befunde reproduzierbar, Entscheidungen nachvollziehbar und Rückkopplungen kontrolliert geführt werden.

Im Unterschied zum Metadatenmodell wiederholt die Integrationssicht weder Attribute noch Pflichtreferenzen im Detail. Sie ordnet vielmehr die Domänen- und Verantwortungszusammenhänge, die für Referenzierbarkeit, Reproduzierbarkeit und Auditierbarkeit maßgeblich sind. Artefaktstände werden projektbezogen im DPR geführt und eindeutig einem Datensynchronisationsprojekt sowie einer Partner- und Rollenbesetzung zugeordnet. Referenzen verbinden die normative Basis, die Evidenz und die Bewertung zu einer konsistenten Artefaktkette. Rückkopplung wird über ein eigenes Governance-Artefakt (EFA) referenziert organisiert. Auditierbarkeit entsteht als Querschnitt über Ereignisse („wer–was–wann“), die an Artefaktstände gebunden und im Audit-Log bzw. Nachweispaket (AUD) aggregiert werden.

OOS bleibt dabei leitend. Die Integrationssicht modelliert weder zentrale operative Stammdatenhaltung noch innerbetriebliche Bereinigung oder Anreicherung als Plattformleistung. Stammdatenübermittlung bleibt als Kontext und Trigger außerhalb der Plattformlogik verortet; im Mittelpunkt stehen Nachweis- und Referenzobjekte sowie deren konsistente Führung im DPR.

Die Integrationssicht dient zugleich als Referenzrahmen für die Konsistenzprüfung des Entwurfs. Sie macht sichtbar, welche Artefaktstände vorliegen müssen, damit Nachweise und Rückmeldungen als gültig gelten, und an welchen Stellen ein Wechsel des Norm- oder Prüfstands als Revision in der Artefaktkette wirksam wird.

Abb. 5-22 stellt die Integrationssicht des Ergebnisse- und Nachweismodells im DPR dar und ordnet Kontext, Artefaktklassen, Audit-Querschnitt und Rückkopplung in einem Gesamtbild.

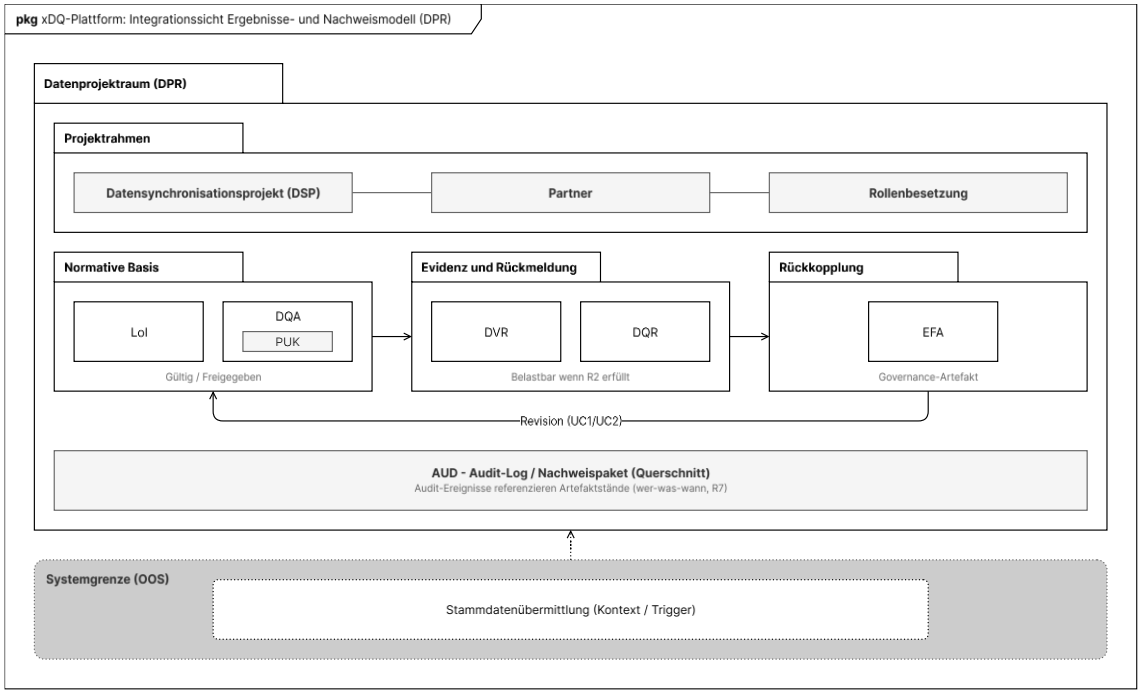


Abb. 5-22: Integrationssicht des Ergebnisse- und Nachweismodells im Datenprojektraum

Die Abbildung verdeutlicht, dass Artefakte nicht isoliert als Dokumente existieren, sondern im DPR als referenzierbare Stände geführt werden, die eindeutig dem Datensynchronisationsprojekt, den Partnern und einer Rollenbesetzung zugeordnet sind. LoI und DQA inkl. PUK bilden die normative Basis; DVR und DQR bilden Evidenz und Rückmeldung; EFA bündelt Evidenz und betroffene Norm- und Prüfstände und organisiert Rückkopplung als referenzierten Änderungsanstoß. Auditierbarkeit wird als Querschnittsmechanismus greifbar, weil Audit-Ereignisse Artefaktstände referenzieren und im AUD aggregiert werden. Die Integrationssicht zeigt damit nicht nur die Struktur der Artefakte, sondern auch ihr Zusammenwirken als Nachweis- und Steuerungssystem.

Zugleich wird die Rolle von Konsistenz und Gating sichtbar. Normative Basis und Prüfstand müssen in gültigen bzw. freigegebenen Ständen vorliegen, bevor Nachweise (DVR) und Rückmeldungen (DQR) als belastbar gelten. Referenzen sind damit nicht beliebig, sondern an Stand- und Freigabelogik gebunden. Ebenso wird deutlich, weshalb Revisionen nicht als Editieren bestehender Artefakte, sondern als kontrollierte Fortschreibung neuer Stände modelliert sind: Nur so bleiben Iterationen voneinander trennbar und reproduzierbar.

Die Integrationssicht macht darüber hinaus die Trennung zwischen Koordination und Nachweisführung im DPR und operativem Vollzug bei den Partnern sichtbar. Modelliert wird ausschließlich die referenzierte Rückkopplung über EFA; operative Maßnahmen verbleiben OOS. Audit wird als iterativ fortschreibbares Nachweispaket greifbar, indem Ereignisse an Artefaktstände gebunden und im AUD aggregiert werden. Dadurch bleibt nachvollziehbar, welcher Norm- und Prüfstand zu welchem DVR- und DQR-Stand geführt hat und wodurch eine Revision ausgelöst wurde.

Damit dient Abb. 5-22 als verbindende Sicht zwischen der statischen Artefakt- und Metadatenlogik (vgl. Abschn. 5.7.2–5.7.3) und der normativen Lebenszyklus- und Konsistenzlogik (vgl. Abschn. 5.7.4–5.7.5). Zugleich schließt Abschnitt 5.7 das Ergebnissemodell als White-Box-Baustein ab und bereitet die konzeptionelle OOD-Einordnung

in Abschnitt 5.8 vor, indem Domänen- und Abhängigkeitsgrenzen sichtbar werden, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

5.8 Konzeptionelles OOD-Modell der xDQ-Plattform

Abschnitt 5.8 überführt die in Kapitel 5 bislang entwickelte fachliche White-Box-Logik in eine konzeptionelle OOD-Trägersicht. Während die Abschnitte 5.3 bis 5.7 die Phasen-, Rollen-, Tätigkeits-, Interaktions- und Ergebnissicht der xDQ-Plattform ausarbeiten, beschreibt Abschnitt 5.8, wie diese Festlegungen durch einen konzeptionellen Systementwurf getragen werden können, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen. Der Schwerpunkt liegt auf der Architektur-, Komponenten-, Verteilungs-, Betriebs- und GUI-Sicht sowie auf der Einordnung der Plattform in den SAGIO-Rahmen.

Der Abschnitt strukturiert die Trägersicht entlang der Unterabschnitte 5.8.1 bis 5.8.8. Zunächst wird das konzeptionelle OOD gegenüber implementierungsnahen Ausprägungen abgegrenzt und über Entwurfsprinzipien gerahmt. Darauf aufbauend werden Architekturmodell, Komponentenmodell, Verteilungsmodell, Betriebskonzept und Benutzungsoberfläche der xDQ-Plattform spezifiziert. Abschließend wird die Plattform in den SAGIO-Rahmen eingeordnet. Leitend bleibt dabei die OOS-Abgrenzung (vgl. Abschn. 5.2.2): Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Partner; der Datenprojektraum (DPR) führt die normativen und entscheidungsrelevanten Artefaktstände der xDQ-Plattform referenzierbar und auditierbar. Abschnitt 5.8 schafft damit die konzeptionelle Grundlage, an die Kapitel 6 mit der Demonstration und Kapitel 7 mit der Evaluation anschließen.

5.8.1 Begriffsklärung und Einordnung des konzeptionellen OOD

Zur begrifflichen Klärung wird OOD als Referenzbegriff in der in Abschnitt 5.2.1 eingeführten Definition (Def. 5-2) aufgegriffen und für die in dieser Arbeit verwendete Ausprägung präzisiert. OOD wird dort als Entwurfsmodell verstanden, das auf einem OOA-Modell aufbaut und die fachliche Lösung unter Berücksichtigung technischer Randbedingungen in eine realisierbare Struktur- und Verhaltensorganisation überführt. In dieser Arbeit wird OOD jedoch ausdrücklich als konzeptionelles OOD geführt. Ziel ist nicht die Spezifikation implementierungsnaher Artefakte wie technischer Klassenmodelle, Algorithmen, Protokolle oder Zielsprachen, sondern die Ausarbeitung der xDQ-Plattform in Architektur-, Komponenten-, Verteilungs-, Betriebs- und Benutzungssichten als Träger der in den Abschnitten 5.3 bis 5.7 konsolidierten Festlegungen.

Konzeptionelles OOD bildet damit die Brücke zwischen der fachlichen Artefakt- und Interaktionslogik der OOA und der späteren Demonstration in Kapitel 6. Sichtbar wird, welche konzeptionellen Systembausteine erforderlich sind, um erstens die normative Basis (LoI, DQA inkl. PUK), zweitens die Nachweislogik (DVR), drittens die Bewertungs- und Rückmeldelogik (DQR), viertens die Rückkopplung (EFA) sowie fünftens Audit und Traceability (AUD) konsistent zu tragen. Der DPR wird dabei als zentrale Führungs- und Referenzinstanz verstanden, in der Artefaktstände, Referenzen, Status- und Versionsinformationen sowie Ereignisse projektbezogen geführt und für die Beteiligten zugänglich gemacht werden. Der DPR bezeichnet dabei den projektbezogenen Nachweis- und Referenzraum der xDQ-Plattform, während das Coordination Center die Systemkomponente bezeichnet, die diesen Raum führt und die darin referenzierten Artefaktstände bereitstellt.

Die OOS-Abgrenzung bleibt dabei leitend (vgl. Abschn. 5.2.2). Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Partner; ihre Übermittlung erscheint im Entwurf

ausschließlich als Umgebungsereignis bzw. Trigger. Die xDQ-Plattform übernimmt folglich weder zentrale Stammdatenhaltung noch operativen Vollzug. Das Monitoring Gate ist als dezentrale Prüf- und Nachweiskomponente zu verstehen, die auf Basis lokaler Daten referenzierbare DVR-Stände erzeugt. Bewertungs- und Rückmeldestände werden daran anschließend im DPR des Coordination Center geführt; der DQR wird fachlich durch den FDS des Datennutzers verantwortet und technisch im DPR geführt.

Die in Abschnitt 5.7 festgelegten Konsistenz-, Referenz- und Lebenszyklusregeln werden in Abschnitt 5.8 nicht erneut definiert, sondern als Voraussetzung des konzeptionellen OOD vorausgesetzt. Architektur, Komponenten, Verteilung, Betrieb und Benutzungsoberfläche haben diese Regeln daher nicht neu zu begründen, sondern so aufzunehmen, dass die referenzielle Geschlossenheit von Normbasis, Nachweisen, Bewertung, Rückkopplung und Auditspur systemseitig tragfähig wird.

5.8.2 Entwurfsprinzipien als unterstützende Mechanismen

Die Entwurfsprinzipien begründen den Zuschnitt von Architektur, Komponenten, Verteilung, Betrieb und Benutzungssicht der xDQ-Plattform. Sie fungieren als Leitplanken, die die Konsistenz des Entwurfs über die verschiedenen Sichten hinweg absichern und die Tragfähigkeit der in Kapitel 5 entwickelten Artefakt- und Nachweislogik erklären.

Zur begrifflichen Einordnung wird zunächst der Begriff der Entwurfsprinzipien als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 5-13: Entwurfsprinzipien** sind fundamentale Leitlinien und Regeln für die Gestaltung von Softwarearchitekturen und -komponenten, die die konzeptionelle Integrität sichern und Qualitätsmerkmale wie Wartbarkeit, Änderbarkeit, Testbarkeit und Verständlichkeit unterstützen (Broy et al. 2007; Balzert 2011; Büttner and Neumann 2011; Rupp and Queins 2012).

Im Kontext dieser Arbeit werden Entwurfsprinzipien als Mechanismen verstanden, die die OOA-Festlegungen konsistent in eine konzeptionelle OOD-Trägersicht überführen. Die Prinzipien sind bewusst artefakt- und referenzorientiert formuliert. Sie beschreiben, wie die xDQ-Plattform Koordination, Nachweisführung, Bewertung, Rückkopplung und Audit im Datenprojektraum (DPR) trägt, ohne operative Stammdatenhaltung oder innerbetriebliche Maßnahmen in die Plattformleistung zu verlagern (OOS). Zur Rückbindung an die Spezifikationsbasis werden je Prinzip Begründungsanker in Form von AR-IDs ausgewiesen (Notation „/AR…/“; AR-Kernset aus Kapitel 4). Die Auswahl dieser Begründungsanker wird aus dem konsolidierten Mapping in Anhang D.5 abgeleitet.

Die konzeptionelle OOD-Sicht stützt sich auf die folgenden Entwurfsprinzipien:

- **Zentrale Referenzführung im DPR**: Der DPR fungiert als zentrale Führungs- und Referenzinstanz der xDQ-Plattform. Dort werden normative, nachweisbezogene, bewertungsrelevante und auditbezogene Artefaktstände projektbezogen geführt. Dieses Prinzip begründet, warum die Plattform nicht als zentrale Stammdatenhaltung, sondern als artefaktzentrierter Nachweis- und Entscheidungsraum modelliert ist. Es trägt insbesondere die Führung von LoI, DQA inkl. PUK, referenzierten DVR-Ständen, DQR-Bewertungsständen, EFA und AUD im DPR. Begründungsanker: /AR105/, /AR106/.

- **Referenzintegrität (ID/Version/Status)**: Übergaben zwischen Tätigkeitsbereichen und Use Cases erfolgen nicht über produktive Stammdaten, sondern über referenzierbare Artefaktstände. Identifikation, Version bzw. Revision und Status bzw. Freigabe bilden daher den verbindlichen Metadatenkern der Plattformlogik. Dieses Prinzip stellt sicher, dass Nachweise, Bewertungen und Rückkopplungen eindeutig auf gültige Vorgängerstände bezogen werden können. Es ist damit der gemeinsame Nenner für Architektur-, Komponenten-, Verteilungs- und Betriebssicht. Begründungsanker: /AR106/, /AR105/.
- **Status- und Versionsdisziplin**: Versionierung und Statusführung werden als fachliche Disziplin geführt, um Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit über Iterationen hinweg zu sichern. Nur gültige und freigegebene Stände dürfen als normative Referenzbasis dienen; ersetzte Stände bleiben historisch referenzierbar. Dieses Prinzip verhindert, dass Prüfläufe oder Bewertungen auf instabile Vorstufen zugreifen, und erklärt zugleich, warum Rückkopplung als Revision neuer Stände und nicht als Editieren bestehender Artefakte modelliert wird. Begründungsanker: /AR104/, /AR105/, /AR207/.
- **Dezentrale Evidenzerzeugung bei lokaler Datenhoheit**: Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Partner. Nachweise werden partnernah auf Basis lokaler Daten erzeugt und als referenzierbare DVR-Stände in den DPR zurückgeführt. Damit operationalisiert der Entwurf den Trade-off „dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis“: Lokaler Vollzug bleibt in den Partnerdomänen, während die Plattform die referenzgeschlossene Nachweis- und Entscheidungslogik trägt. Dieses Prinzip begründet insbesondere die Rolle des Monitoring Gate als dezentrale Prüf- und Nachweiskomponente. Begründungsanker: /AR203/, /AR206/, /AR106/.
- **Unveränderbarkeit von Evidenz (Evidenz-Immutabilität)**: Nachweise werden als Evidenzobjekte geführt, die nach Abschluss nicht nachträglich verändert werden. Korrekturen entstehen ausschließlich über neue Prüfläufe und neue DVR-Stände. Dadurch bleiben Bewertung (DQR) und Rückkopplung (EFA) stets einem konkreten Nachweisstand zugeordnet und später rekonstruierbar. Dieses Prinzip begründet die Trennung zwischen Evidenzerzeugung und Evidenzbewertung und stabilisiert damit die Nachweiskette im Closed Loop. Begründungsanker: /AR206/, /AR307/.
- **Trennung von fachlicher Verantwortung und technischer Führung**: Fachliche Verantwortung und technische Führung werden bewusst auseinandergehalten. Dies zeigt sich insbesondere beim DQR: Die fachliche Bewertung und Freigabe liegen beim FDS des Datennutzers, während der DQR technisch als Arbeits-, Freigabe- und Referenzstand im DPR des Coordination Center geführt wird. Dieses Prinzip verhindert, dass Bewertungslogik, Evidenzerzeugung und technische Dokumentführung unzulässig vermischt werden, und trägt damit die klare Rollen- und Komponentenabgrenzung des Entwurfs. Begründungsanker: /AR206/, /AR304/, /AR306/.
- **Auditspur als Ereignislogik („wer–was–wann“)**: Auditierbarkeit wird als strukturelle Eigenschaft der Plattform modelliert. Status- und Versionswechsel, Freigaben und Entscheidungen werden als Ereignisse an Artefaktstände gebunden und referenziell geschlossen fortgeschrieben. Nachweisfähigkeit entsteht damit nicht durch zentrale Datenhaltung, sondern durch die Ereignis- und Referenzspur über die Artefaktkette. Für die konzeptionelle OOD-Sicht folgt daraus, dass Audit & Traceability als Querschnittskomponente integraler Bestandteil des Entwurfs ist. Begründungsanker: /AR307/, /AR207/, /AR105/.

- **Maschinenlesbare Vereinbarungs- und Nachweisrepräsentation**: Die xDQ-Plattform führt Vereinbarungs- und Nachweisartefakte in einer verbindlichen, maschinenlesbaren YAML-Repräsentation. Dies betrifft insbesondere die normative Basis (DQA inkl. PUK) und die referenzierbaren Nachweis- und Bewertungsstände. Das Prinzip begründet die deterministische Bereitstellung gültiger Norm- und Prüfstände an die Monitoring Gates sowie die konsistente Rückführung erzeugter Nachweisstände in den DPR. Zugleich bleibt die Festlegung auf die logische Repräsentation beschränkt; konkrete Protokolle, Produkte oder Infrastrukturen werden nicht vorweggenommen. Begründungsanker: /AR106/, /AR206/, /AR207/.
- **Closed-Loop-Rückkopplung als gesteuerte Revision**: Rückkopplung wird nicht informell, sondern als expliziter Mechanismus geführt. Abweichungen oder Dissens werden evidenzbasiert in einen Eskalations- bzw. Änderungsanstoß überführt, der entweder Maßnahmen ohne Revision oder eine Rückwirkung auf UC1 und/oder UC2 auslöst. Damit werden Anpassungen an normativer Basis und Prüfbasis kontrolliert organisiert, ohne operative Stammdatenpflege oder innerbetriebliche Bereinigung in die Plattform zu verlagern. Dieses Prinzip erklärt, warum Governance im Entwurf als Artefakt- und Entscheidungslogik modelliert wird. Begründungsanker: /AR304/, /AR306/, /AR108/.
- **OOS-Trigger als Kontextprinzip**: Die Stammdatenübermittlung zwischen den Partnern wird als Umgebungsereignis bzw. Trigger geführt: Sie löst Prüfung, Nachweis und Bewertung aus, ist aber selbst keine Plattformleistung. Dieses Prinzip erzwingt die Trennung zwischen lokalem Vollzug in den Nachbarsystemen und zentraler Nachweis- und Entscheidungsführung im DPR. Für Architektur und Verteilung folgt daraus eine föderale Einordnung der Plattformkomponenten. Begründungsanker: /AR203/, /AR206/, /AR106/.
- **Traceability als durchgängiger Metadatenbezug**: Traceability wird über AR-Referenzen als Soll-Anker und optional L-IDs als Evidenzanker in den Artefakten geführt. Für das konzeptionelle OOD bedeutet dies, dass Artefaktstände und Ereignisse so angelegt sein müssen, dass AR- und Evidenzanker als Metadaten erhalten bleiben und Export- bzw. Nachweispakete diese Referenzen konsistent transportieren. Begründungsanker: /AR207/, /AR307/, /AR106/.

In ihrer Gesamtheit bilden diese Entwurfsprinzipien das Leitplankenset für die folgenden Trägersichten. Sie begründen die Architektur- und Komponentensicht, die föderale Verteilung, das Betriebskonzept und die Benutzungssicht der xDQ-Plattform. Damit wird die in den Abschnitten 5.5 bis 5.7 entwickelte Artefakt- und Nachweislogik systematisch in eine konzeptionelle OOD-Einordnung überführt, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

5.8.3 Architekturmodell

Abschnitt 5.8.3 ordnet die xDQ-Plattform als konzeptionelle Trägersicht der in den Abschnitten 5.5 bis 5.7 festgelegten Leistungs-, Interaktions-, Ergebnis- und Nachweislogik ein. Ziel ist eine Architekturstruktur, die die artefaktzentrierte Koordination im Datenprojektraum (DPR) trägt, die Systemgrenze zu den Nachbarsystemen stabil hält und Auditierbarkeit als Querschnitt verankert, ohne Implementierungsdetails wie Protokolle, Produkte oder Datenbankschemata vorwegzunehmen.

Zur begrifflichen Einordnung wird der Begriff des Architekturmodells als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 5-14:** Ein **Architekturmodell** ist eine abstrakte Beschreibung der grundlegenden Organisation eines Systems; es stellt wesentliche Komponenten bzw. Bausteine, deren Beziehungen zur Umwelt sowie leitende Gestaltungsprinzipien dar und macht komplexe Zusammenhänge über Sichten handhabbar (Balzert 2011; Rupp and Queins 2012; Schönherr et al. 2013).

Im Kontext dieser Arbeit wird das Architekturmodell nicht als vollständige Zielarchitektur, sondern als konzeptionelle Strukturierung der Werkzeugunterstützung verwendet. Die Bausteine der Plattform werden so zugeschnitten, dass sie die in Abschnitt 5.5 beschriebenen Tätigkeitsbereiche sowie die in Abschnitt 5.7 spezifizierte Artefakt- und Nachweislogik konsistent tragen. Leitend bleibt dabei die OOS-Disziplin: Architekturentscheidungen dürfen keine zentrale Stammdatenhaltung implizieren, sondern müssen artefakt- und referenzzentriert bleiben.

Für die xDQ-Plattform wird ein dreischichtiges Architekturmodell verwendet. Die Dreischichtung trennt Benutzungssichten, Use-Case-Ausführungslogik und die projektbezogene Führung von Artefaktständen im DPR. Audit und Traceability werden als Querschnitt geführt, weil Ereignisspur und Nachweispaket an die relevanten Status-, Versions- und Freigabewechsel der Artefaktstände gekoppelt sind.

- **Präsentationsschicht (Benutzungssichten)**: Die Präsentationsschicht bündelt rollenbasierte Sichten auf DPR-Objekte und Artefaktstände. Sie stellt konzeptionell die Interaktionspunkte bereit, über die Vereinbarung und Prüfstand, Nachweise, Bewertung und Rückmeldung, Rückkopplung sowie Audit und Export nutzbar werden. UI-Implementierungen werden dabei nicht festgelegt.
- **Applikations-/Serviceschicht**: Die Applikations-/Serviceschicht trägt die Use-Case-Ausführungslogik als Verarbeitung referenzierbarer Artefaktstände und Ereignisse. Sie umfasst die Kernbausteine Coordination Center, Monitoring Gate und Audit & Traceability sowie Basisdienste als Shared Services, etwa API-Zugang, Integration, Identity and Access Management, DPR-Verwaltung, Benachrichtigung und Persistenz. Basisdienste sind Teil dieser Schicht, weil sie die Ausführung der Plattformlogik unterstützen, ohne selbst fachliche Artefaktlogik zu definieren. Das Coordination Center führt die normative Basis und die zentralen Bewertungs- und Rückkopplungsstände im DPR; das Monitoring Gate erzeugt auf Basis lokaler Daten dezentrale DVR-Stände; Audit & Traceability führt die ereignisbasierte Nachweislogik als Querschnitt fort.
- **Daten-/Artefaktschicht (DPR)**: Der DPR bildet den projektbezogenen Nachweis- und Referenzraum der xDQ-Plattform. Er führt Artefaktstände, Pflichtreferenzen, Status- und Versionsmetadaten sowie Audit-Ereignisse. Produktive Stammdaten werden dort nicht gehalten. Im DPR werden vielmehr die normativen, evidenzbezogenen, bewertungsrelevanten, rückkopplungsbezogenen und auditbezogenen Artefaktstände referenzierbar geführt.

Das Architekturmodell folgt damit der OOS-Abgrenzung: Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Partner; die Stammdatenübermittlung wirkt ausschließlich als Umgebungsereignis bzw. Trigger und ist keine Plattformleistung. Die xDQ-Plattform führt keine produktiven Stammdatenbestände zentral, sondern verarbeitet und referenziert Artefaktstände,

Status- und Versionsinformationen sowie Ereignisse im DPR. Damit wird der Trade-off „dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis“ architekturell umgesetzt.

Abb. 5-23 visualisiert das Architekturmodell der xDQ-Plattform als konzeptionelle OOD-Trägersicht. Die Abbildung ordnet die Plattform in eine dreischichtige Struktur aus Präsentationsschicht, Applikations-/Serviceschicht und Daten-/Artefaktschicht ein und macht die OOS-Grenze sowie Audit und Traceability als Querschnitt sichtbar.

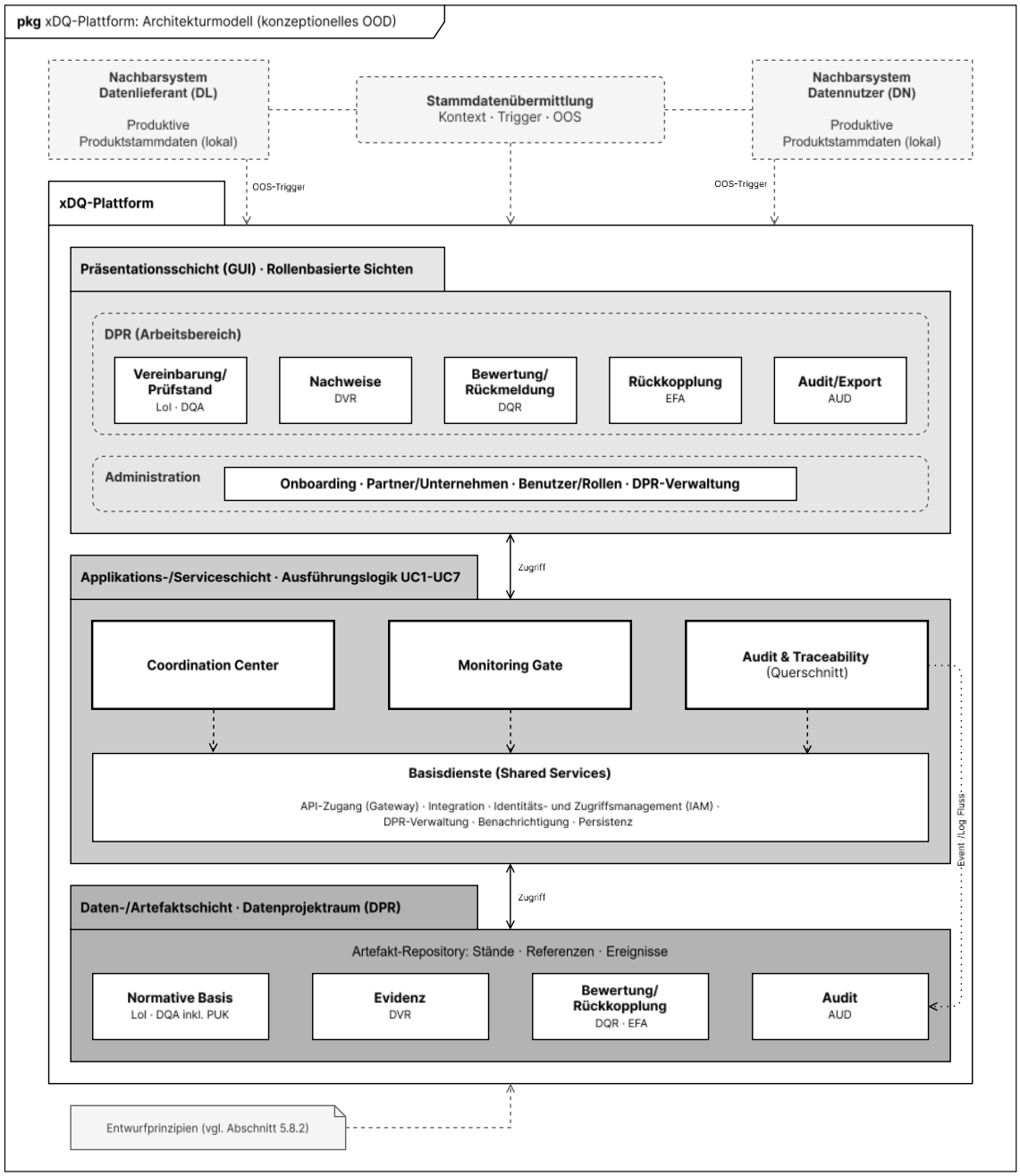


Abb. 5-23: Architekturmodell der xDQ-Plattform

Die Abbildung verdeutlicht die Plattform als Koordinations-, Nachweis- und Bewertungsarchitektur. Die Nachbarsysteme bleiben autonome Umgebungen; die Stammdatenübermittlung ist als Trigger außerhalb der Plattform verortet. Die

Präsentationsschicht bündelt rollenbasierte Benutzungssichten und strukturiert damit Zugriff und Sichtbarkeit entlang von Zuständigkeiten. In der Applikations-/Serviceschicht sind die Kernbausteine als kooperierende Services eingeordnet; die Basisdienste erscheinen als Shared Services innerhalb derselben Schicht und machen die betriebliche Stützfunktion der Plattform sichtbar. Der DPR ist als projektbezogener Nachweis- und Referenzraum ausgeprägt und strukturiert die Artefaktstände in die Domänen normative Basis, Evidenz, Bewertung/Rückkopplung und Audit. Die Legende trennt Zugriff, OOS-Trigger und Ereignisflüsse und verhindert damit die Verwechslung von Kontextauslösern mit operativen Datenflüssen. Der konkrete Verantwortungszuschnitt der Kernbausteine sowie ihre Kopplung über konzeptionelle Schnittstellenverträge werden in Abschnitt 5.8.4 präzisiert.

5.8.4 Komponentenmodell

Abschnitt 5.8.4 präzisiert die in Abschnitt 5.8.3 dargestellte Architektursicht, indem die Applikations-/Serviceschicht als Komponentenmodell ausformuliert wird. Während das Architekturmodell Schichtung, OOS-Abgrenzung und den Datenprojektraum (DPR) als Container festlegt, beschreibt das Komponentenmodell, welche Systembausteine den Closed Loop tragen und über welche konzeptionellen Schnittstellenverträge sie gekoppelt sind. Der Entwurf bleibt implementierungsfrei: Es werden keine technischen Protokolle, Produkte oder Datenbankschemata festgelegt. Schnittstellen werden vielmehr als konzeptionelle Verträge über referenzierbare Artefaktstände (ID/Version/Status) und Audit-Ereignisse („wer–was–wann“) beschrieben.

Zur begrifflichen Klärung wird der Begriff des Komponentenmodells als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 5-15:** Ein **Komponentenmodell** beschreibt in der Produktsicht die Zerlegung eines Softwaresystems in abgegrenzte Bausteine mit definierten Schnittstellen sowie deren Abhängigkeiten. Es macht Verantwortungszuschnitte nachvollziehbar und unterstützt die strukturierte Ableitung von Schnittstellenverträgen und Betriebsanforderungen, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen (Turowski 2001; Heinrich and Mairon 2008; Rupp and Queins 2012; Starke 2024).

Im Kontext dieser Arbeit überführt das Komponentenmodell die in Kapitel 4 spezifizierten Anforderungen sowie die in Kapitel 5 etablierten OOA-Festlegungen in einen konsistenten Verantwortungszuschnitt. Sichtbar wird damit, wo im System die normative Basis geführt wird, wo Nachweise entstehen, wo Bewertungs- und Rückkopplungsstände verankert sind und wie Auditierbarkeit als Querschnittsfunktion eingebunden ist. Das Komponentenmodell bildet damit die Brücke zwischen fachlicher Konsistenzlogik – etwa Referenzzulässigkeit, Unveränderlichkeit von Evidenz und Ereignisbindung – und der anschließenden Verteilungs- und Betriebseinordnung, ohne bereits eine technische Zielarchitektur festzulegen. Zur Rückbindung an die Spezifikationsbasis werden bei den Kernkomponenten und zentralen Kopplungen ausgewählte AR-IDs als Begründungsanker ausgewiesen (Notation „/AR…/“; AR-Kernset aus Kapitel 4). Die Auswahl dieser Begründungsanker wird aus dem konsolidierten Mapping in Anhang D.5 abgeleitet; das vollständige Mapping ist dort dokumentiert.

Der Verantwortungszuschnitt folgt einer artefakt- und nachweisorientierten Entkopplungslogik. Normative Artefaktstände (Vereinbarung/Prüfstand) dürfen nicht in der operativen Überwachung

entstehen, und Evidenz darf nicht durch nachträgliche Veränderung entwertet werden. Der Komponentenentwurf stabilisiert daher erstens den Norm- und Prüfstand als Voraussetzung reproduzierbarer Überwachung, zweitens die standbezogene Erzeugung und Referenzierung von Nachweisen sowie drittens die durchgängige Ereignisbindung für Auditierbarkeit. Rückkopplung wird dabei als kontrollierter Änderungsanstoß modelliert; lokale Maßnahmen und operativer Vollzug verbleiben außerhalb der Plattformleistung (OOS).

Als Ergebnis liefert Abschnitt 5.8.4 zwei Artefakte, die in den folgenden Unterabschnitten weiterverwendet werden: erstens eine Komponentensicht mit klaren Komponentenrollen und Abhängigkeiten und zweitens konzeptionelle Schnittstellenverträge, die im Diagramm durch I_* gekennzeichnet sind und den Austausch über referenzierbare Artefaktstände und Ereignisse beschreiben. Damit ist die Grundlage gelegt, um die föderale Einbettung, die Verteilungsoptionen des Monitoring Gate und das Betriebskonzept konsistent einzuordnen.

Abb. 5-24 konkretisiert die Applikations-/Serviceschicht als Komponentenmodell und zeigt Verantwortungszuschnitt, konzeptionelle Schnittstellenverträge sowie Abhängigkeiten der Kernkomponenten.

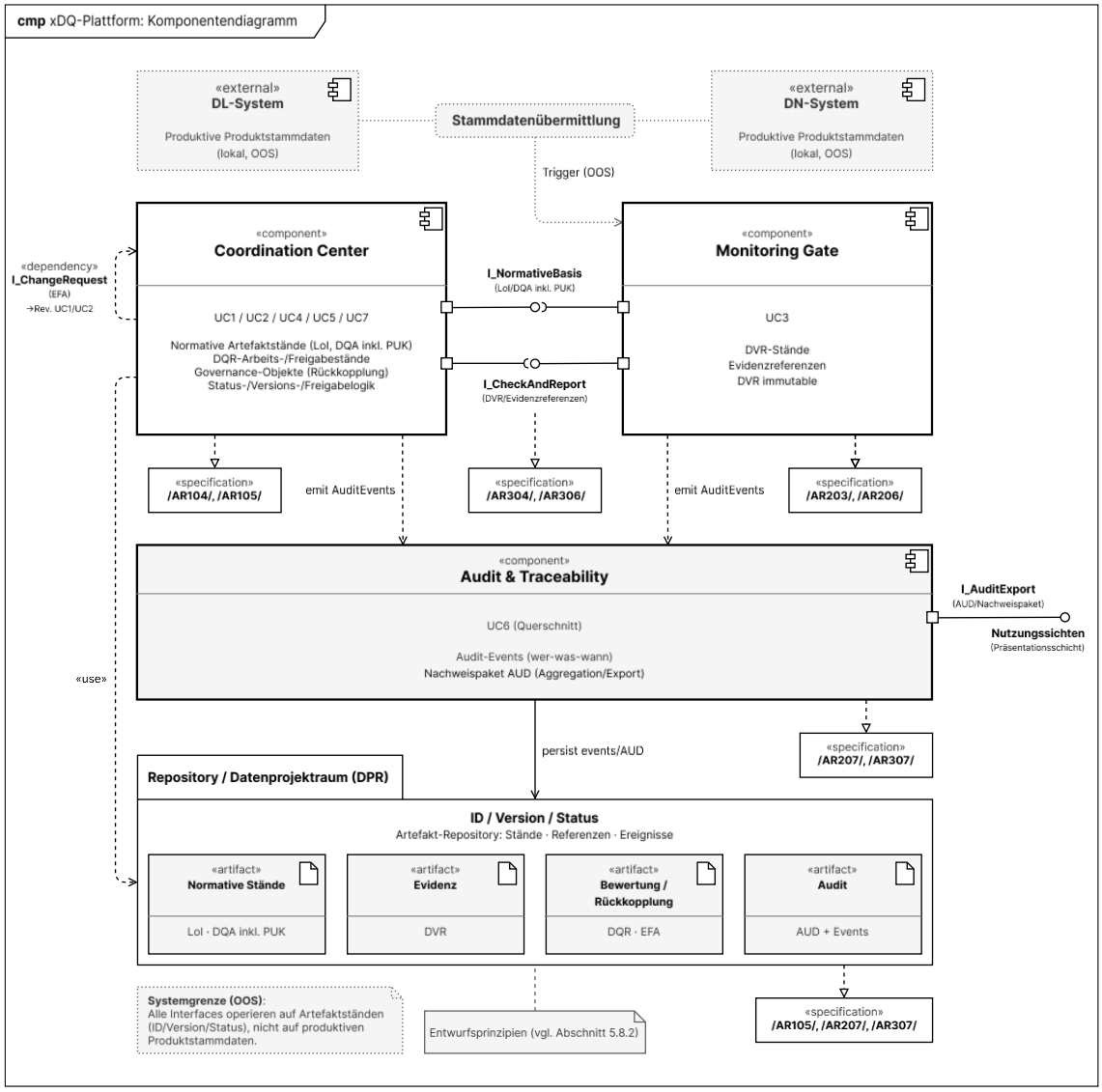


Abb. 5-24: Komponentenmodell der xDQ-Plattform

Die Abbildung zerlegt die xDQ-Plattform in drei Komponentenrollen, die gemeinsam den Closed Loop tragen, aber unterschiedliche Verantwortungsbereiche abdecken: Coordination Center (Koordination, normative Basis, DPR-Führung), Monitoring Gate (dezentrale Evidenzerzeugung und Nachweislogik) und Audit & Traceability (Querschnittsnachweis). Die externen Nachbarsysteme von Datenlieferant und Datennutzer sind als autonome Umgebungen ausgewiesen; produktive Stammdaten verbleiben dort lokal (OOS). Der explizite Bezug zur Plattform besteht im Trigger der Stammdatenübermittlung, der Prüf- und Nachweislogik auslöst, ohne selbst Teil der Plattformleistung zu sein.

Im Folgenden wird die Abbildung entlang des Verantwortungszuschnitts der Komponenten, ihrer Kopplung über konzeptionelle Schnittstellenverträge und der Verankerung von Auditierbarkeit erläutert.

- **Coordination Center**: Das Coordination Center bündelt die Koordinations- und Vereinbarungslogik (UC1/UC2) sowie Onboarding und DPR-Kontext (UC7). Es führt die normativen Artefaktstände (LoI, DQA inkl. PUK) und verankert Status-, Versions- und Freigabelogik als Voraussetzung reproduzierbarer Nachweisführung. Darüber hinaus führt es im DPR die zentral referenzierten Ergebnis- und Entscheidungsstände, insbesondere DQR-Arbeits- und Freigabestände sowie evidenzbezogene Governance-Objekte der Rückkopplung. Architekturell stabilisiert das Coordination Center damit den projektbezogenen Norm-, Nachweis- und Bewertungsraum der Plattform. Begründungsanker: /AR104/, /AR105/.
- **Monitoring Gate**: Das Monitoring Gate trägt die dezentrale Prüf- und Nachweislogik. Es referenziert die freigegebene normative Basis (DQA inkl. PUK) und erzeugt daraus standbezogene Prüfnachweise (DVR-Stände) sowie zugehörige Evidenzreferenzen. Die Markierung „DVR immutable“ macht den Evidenzcharakter explizit: Nach Abschluss wird ein DVR nicht nachträglich verändert; Korrekturen entstehen ausschließlich über neue Prüfläufe und neue Nachweisstände. Dadurch bleibt ausgeschlossen, dass Bewertungen oder Revisionen auf einer veränderlichen Evidenzbasis beruhen. Das Monitoring Gate ist damit nicht Träger der normativen Basis und nicht die führende technische Instanz des DQR. Begründungsanker: /AR203/, /AR206/.
- **Kopplung zwischen Coordination Center und Monitoring Gate**: Die Kopplung ist artefaktzentriert und über konzeptionelle Schnittstellenverträge beschrieben. I_NormativeBasis (LoI/DQA/PUK) verdeutlicht, dass das Monitoring Gate normative Stände nicht erzeugt, sondern referenziert. I_CheckAndReport beschreibt die Rückführung referenzierter DVR-Stände und Evidenzreferenzen in Richtung DPR bzw. Coordination Center als Grundlage nachgelagerter Bewertung. Rückkopplung wird als kontrollierter Änderungsanstoß modelliert: Auf Basis der im DPR geführten Bewertungs- und Entscheidungsstände können revisionsrelevante Governance-Objekte erzeugt und in Richtung UC1/UC2 weiterverarbeitet werden. Die Dependency „EFA → Revision UC1/UC2“ markiert diese strukturelle Möglichkeit, ohne zeitliche Ablauflogik vorwegzunehmen. Begründungsanker: /AR304/, /AR306/.
- **Audit & Traceability**: Audit & Traceability ist als eigenständige Querschnittskomponente (UC6) verankert. Sie nimmt Audit-Ereignisse aus Coordination Center und Monitoring Gate entgegen (emit AuditEvents) und führt damit eine ereignisbasierte Nachweislogik („wer–was–wann“) fort. Auditierbarkeit wird dadurch als durchgängige Systemfunktion modelliert: Freigaben, Status-/Versionswechsel und Entscheidungen werden an Artefaktstände gebunden. Über I_AuditExport (AUD/Nachweispaket) wird die Bereitstellung des Nachweispakets als

konzeptionelle Schnittstelle sichtbar; Exportformate oder technische Realisierungen werden nicht festgelegt. Begründungsanker: /AR307/, /AR207/.

- **Repository-/DPR-Bereich**: Der Repository-Bereich verankert Persistenz konzeptionell dort, wo sie für die Plattformleistung erforderlich ist: bei Artefaktständen und Ereignissen, nicht bei produktiven Stammdaten. Die Domänen „Normative Stände“, „Evidenz“, „Bewertung/Rückkopplung“ und „Audit“ machen sichtbar, dass das System nicht aus losen Dokumenten, sondern aus referenzierbaren Ständen mit Metadatenkern (ID/Version/Status) besteht. Dadurch bleibt über Iterationen hinweg nachvollziehbar, welcher Norm- und Prüfstand zu welchem Nachweis- und Bewertungsstand geführt hat und wodurch eine Revision ausgelöst wurde. Begründungsanker: /AR105/, /AR207/, /AR307/.

Die Darstellung macht damit einen zentralen Entwurfsnutzen sichtbar: Komponenten lassen sich nur dann konsistent verteilen und betreiben, wenn ihre Kopplung nicht an operative Datenflüsse, sondern an referenzierte Artefaktstände gebunden ist. Genau dies leisten die Schnittstellenverträge. Das Monitoring Gate kann DVR-Stände nur erzeugen, wenn ein freigegebener Norm- und Prüfstand vorliegt; das Coordination Center kann DQR- und Rückkopplungsstände nur führen, wenn referenzierte Nachweise im DPR vorliegen. Diese Vertragslogik bildet die Grundlage, Verteilungs- und Betriebsvarianten in den folgenden Abschnitten zu konkretisieren, ohne die fachliche Integrität der Nachweisführung zu verlieren.

Tab. 5-12 fasst die konzeptionellen Schnittstellenverträge der Kernkomponenten aus Abb. 5-24 zur kompakten Orientierung zusammen.

Schnittstelle / Vertrag	Provider → Consumer	Inhalt / Zweck (konzeptionell)
I_NormativeBasis (LoI/DQA/PUK)	Coordination Center → Monitoring Gate	Freigegebene Norm- und Prüfstände als Referenzbasis
I_CheckAndReport (DVR/Evidenzreferenzen)	Monitoring Gate → Coordination Center / DPR	Rückführung referenzierter Prüfnachweise und Evidenzreferenzen
I_ChangeRequest (EFA)	Coordination Center / DPR → Revision UC1/UC2	Referenzierter Änderungsanstoß auf Basis bewerteter Nachweisstände
AuditEvents (emit)	Coordination Center, Monitoring Gate → Audit & Traceability	Ereignisse „wer–was–wann“ mit Standbezug
persist events/AUD	Audit & Traceability → DPR/Repository	Persistenz von Ereignissen und AUD
I_AuditExport (AUD)	Audit & Traceability → Nutzungssichten	Exportierbares Nachweispaket

Tab. 5-12: Konzeptionelle Schnittstellenverträge der xDQ-Kernkomponenten (kompakt)

I_CheckAndReport und I_AuditExport sind als konzeptionelle Verträge zur Bereitstellung referenzierter Nachweis-, Bewertungs- und Auditobjekte zu verstehen, nicht als operative Stammdaten-Schnittstellen (vgl. Abschn. 5.2.2). I_CheckAndReport führt dabei referenzierte DVR-Stände und Evidenzbezüge in Richtung DPR zurück; die fachliche Bewertung und Führung des DQR erfolgen anschließend im Coordination Center bzw. im DPR. Die Schnittstellenverträge operationalisieren damit insbesondere die referenzierbare Bereitstellung der normativen Basis (/AR106/), die Erzeugung strukturierter Prüfnachweise (/AR206/) sowie die durchgängige Auditierbarkeit über Ereignisbindung und Referenzkette (/AR307/; /AR207/). Damit sind Verantwortungszuschnitt und konzeptionelle Schnittstellenverträge der Kernkomponenten

festgelegt. Die folgenden Abschnitte ordnen darauf aufbauend die föderale Einbettung einschließlich der Verteilungsoptionen des Monitoring Gate sowie das Betriebskonzept ein, ohne die Komponentensicht zu duplizieren.

5.8.5 Verteilungsmodell

Abschnitt 5.8.5 ordnet die in den Abschnitten 5.8.3 (Architekturmodell) und 5.8.4 (Komponentenmodell) spezifizierten Bausteine in eine konzeptionelle Verteilungssicht ein und differenziert darauf aufbauend zwei zulässige Verteilungsoptionen des Monitoring Gate. Ziel ist, die föderale Einbettung von Coordination Center, Monitoring Gate und Audit & Traceability in einem überbetrieblichen Umfeld so zu fassen, dass die Systemgrenze/OOS gewahrt bleibt und zugleich die Kopplung von normativer Basis, Nachweisen und Rückmeldung nachvollziehbar wird. Das Verteilungsmodell beschreibt damit eine konzeptionelle Einbettungs- und Betriebssicht, keine physische Zielarchitektur.

Abb. 5-25 dient zur Einordnung als Leitbild der xDQ-Plattform im föderalen Austauschkontext. Die Abbildung veranschaulicht die Einbettung von Coordination Center und Monitoring Gate zwischen Datenlieferant und Datennutzer. Auf dieser Grundlage zeigt Abb. 5-26 das Verteilungsmodell der xDQ-Plattform als föderale Einbettung und markiert die OOS-Grenze zu den Nachbarsystemen.

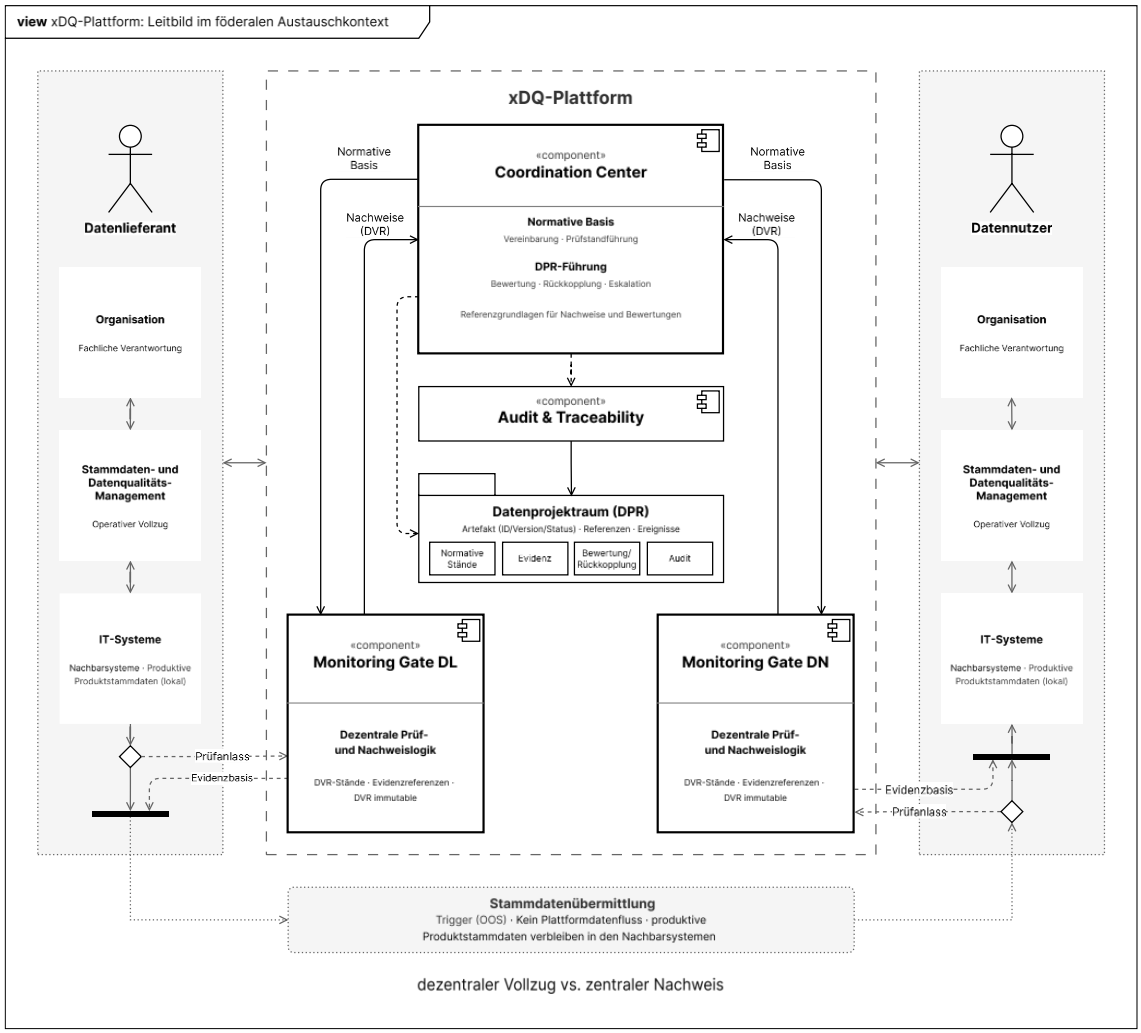


Abb. 5-25: Leitbild der xDQ-Plattform im föderalen Austauschkontext

Die Abbildung verdeutlicht die Plattform als Koordinations- und Nachweisschicht zwischen den Partnerdomänen. Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen von Datenlieferant und Datennutzer. Die Plattformleistung besteht in der referenzierbaren Führung der normativen Basis, der standbezogenen Nachweiserzeugung sowie der Rückmeldung und Eskalation; zentrale Stammdatenhaltung und operativer Vollzug bleiben ausgeschlossen (OOS). Das Coordination Center führt die normative Basis und bündelt Vereinbarung sowie Prüfstandführung. Damit stellt es die Referenzgrundlagen bereit, auf die nachgelagerte Nachweise und Bewertungen deterministisch Bezug nehmen können. Die Positionierung des Monitoring Gate nahe der Partnerdomänen verdeutlicht, dass Überwachung als Nachweislogik an konkreten Prüfanlässen ausgerichtet ist, ohne die Systemgrenze zu verschieben. Das Verteilungsprinzip folgt damit der Logik „dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis“: Vollzug und lokale Maßnahmen verbleiben bei den Partnern, während Nachweisführung und Auditierbarkeit als projektbezogene, referenziell geschlossene Logik in der Plattform zusammenlaufen.

Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden das zentrale Auslöser-Szenario der föderalen Einbettung – die Stammdatenübermittlung – als konzeptionelle Übergabelogik entlang der Hauptkomponenten verdichtet. Die Vereinbarungsartefakte werden dabei als YAML-basierte, maschinenlesbare und versionierte Data Contracts geführt (vgl. Abschn. 2.1.3, Def. 2-5; Abschn. 2.6.3). YAML ist die verbindliche Repräsentation der Vereinbarungs- und Nachweisartefakte. Die xDQ-Plattform stellt diese Artefaktstände im DPR bereit und führt sie zwischen Coordination Center und Monitoring Gate referenzierbar über ID, Version und Status. Der Transport produktiver Stammdaten zwischen den Partnerdomänen (DL ↔ DN) sowie der Import in das Zielsystem bleiben davon getrennt und sind nicht Bestandteil der Plattformleistung. Der Ablauf zeigt, wie Normbasis (DQA inkl. PUK), Nachweise (DVR) und Rückmeldung (DQR) im Projektkontext referenziert gekoppelt werden.

- **Schritt 1**: Die Datenqualitätsvereinbarung (DQA) ist erfolgreich vereinbart. Sie liegt als freigegebener, referenzierbarer Stand im DPR vor und bildet die normative Grundlage für die folgenden Prüfschritte. Prüfnachweise und Rückmeldungen dürfen ausschließlich auf einen gültigen DQA-Stand einschließlich des zugehörigen Prüfstands (PUK) Bezug nehmen.
- **Schritt 2**: Die DQA inkl. PUK wird als freigegebener YAML-Stand an die beiden Monitoring Gates bereitgestellt. Dadurch wird sichergestellt, dass beide Seiten auf denselben freigegebenen Norm- und Prüfstand deterministisch referenzieren. Diese Verteilung betrifft ausschließlich das Vereinbarungsartefakt. Sie ersetzt keinen Datentransport und legt kein Übertragungsprotokoll fest.
- **Schritt 3**: Der Datenlieferant erzeugt die Übertragungsdatei mit den Stammdaten aus dem Quellsystem gemäß den vereinbarten Anforderungen der DQA. Die Erzeugung der Übertragungsdatei erfolgt im Partnerumfeld; produktive Stammdaten verbleiben im Nachbarsystem (OOS). In der Logik des Entwurfs ist die Übertragungsdatei der Prüfgegenstand, nicht ein Objekt zentraler Plattformhaltung.
- **Schritt 4**: Die Übertragungsdatei wird an das Monitoring Gate des Datenlieferanten übergeben und dort gemäß DQA verifiziert. Anschließend wird der Datenprüfbericht Aus (DVR Aus) erzeugt. Das Monitoring Gate führt die Prüfung anhand der referenzierten DQA durch und erzeugt den DVR Aus als standbezogenes, referenzierbares Evidenzobjekt, das die Prüfungsergebnisse im Lieferkontext dokumentiert.

- **Schritt 5**: Ist der erzeugte DVR Aus freigabefähig, wird er als referenzierbarer YAML-Stand an das Coordination Center und an das Monitoring Gate des Datennutzers bereitgestellt; die Stammdatenübermittlung selbst erfolgt weiterhin außerhalb der Plattformleistung über den vereinbarten Übertragungsweg. Ist der Stand nicht freigabefähig, wird kein bestehender Nachweis verändert, sondern ein neuer Artefaktstand erzeugt. Iteration erfolgt damit über neue DVR-Stände, nicht über nachträgliche Änderung bestehender Evidenz.
- **Schritt 6**: Im Nutzungskontext wird auf Basis desselben DQA-/PUK-Stands ein korrespondierender Nachweis erzeugt und mit dem lieferseitigen Nachweis referenziert in Beziehung gesetzt. Das daraus entstehende Prüfergebnis wird als referenzierbarer Nachweisstand in Richtung DPR bzw. Coordination Center zurückgeführt. Damit werden Liefer- und Nutzungskontext verbunden, ohne produktive Stammdaten in die Plattform zu überführen.
- **Schritt 7**: Die Annahme und gegebenenfalls der Import der übermittelten Stammdaten verbleiben als lokale Vollzugsentscheidungen in der Partnerdomäne. Die xDQ-Plattform stellt hierfür keine operative Integrationsleistung bereit, sondern die referenzierbare Evidenz- und Entscheidungsbasis.
- **Schritt 8**: Der FDS des Datennutzers erstellt auf Basis des Datenprüfberichts (Gesamt) den Datenqualitätsbericht (DQR). Der DQR wird im DPR des Coordination Center als Arbeits-, Freigabe- und Referenzstand geführt und nach fachlicher Freigabe den Beteiligten als referenzierbarer Bewertungsstand bereitgestellt. In der Systemlogik überführt der DQR die Evidenz aus den DVR-Ständen in einen dokumentierten Bewertungsstand, der Abschluss oder Weiterführung ermöglicht und zugleich die Grundlage für Rückkopplung im Sinne kontrollierter Revisionen bildet.

Die Übergabelogik konkretisiert die Verteilungsperspektive: DQA inkl. PUK, DVR und DQR werden als referenzierbare Artefaktstände im DPR geführt, während Stammdatenübermittlung und lokaler Vollzug außerhalb der Plattformleistung verbleiben. Zur begrifflichen und modelltheoretischen Einordnung wird im nächsten Schritt der Referenzbegriff des Verteilungsmodells eingeführt.

> **Definition 5-16:** Ein **Verteilungsmodell** (engl. Deployment Model) spezifiziert die Verteilung von Softwareartefakten auf Knoten einer Laufzeitumgebung und bildet die Brücke zwischen logischer Softwarearchitektur (Bausteinsicht) und technischem Betriebsumfeld, indem es die Einbettung von Systembausteinen zur Laufzeit sichtbar macht (Balzert 2011; Rupp and Queins 2012; Starke 2024).

Im Kontext dieser Arbeit wird Verteilung als föderale Einbettung genutzt, um die OOS-Grenze konzeptionell abzusichern. Die Nachbarsysteme der Partner bleiben autonom und führen produktive Stammdaten lokal; die xDQ-Plattform liegt als Koordinations- und Nachweisschicht dazwischen. Die Stammdatenübermittlung ist als Umgebungsereignis bzw. Trigger verortet und bleibt außerhalb der Plattformleistung. In der Plattform werden ausschließlich Artefaktstände, Referenzen, Status- und Versionsinformationen sowie Ereignisse geführt. Operativer Vollzug, insbesondere Datenpflege, Korrekturen und lokale Maßnahmen, verbleibt in den Partnerdomänen.

Abb. 5-26 zeigt das Verteilungsmodell der xDQ-Plattform als föderale Einbettung und markiert die OOS-Grenze zu den Nachbarsystemen.

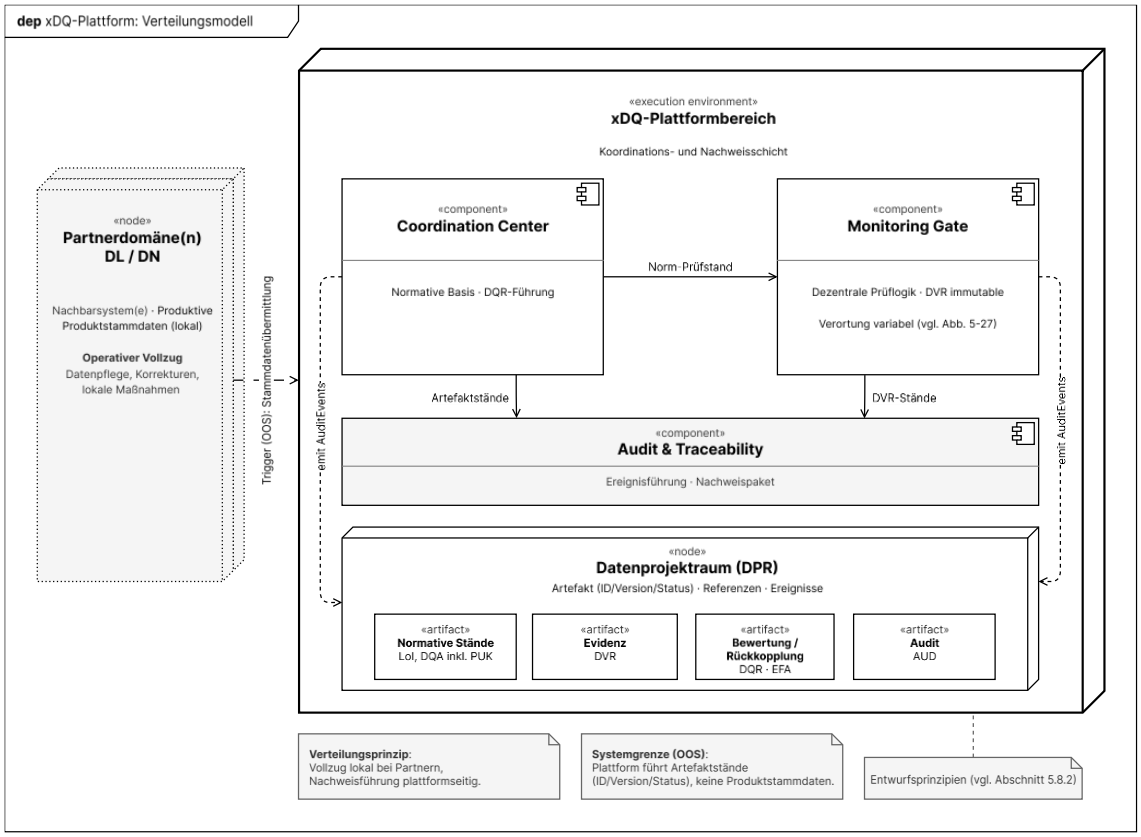


Abb. 5-26: Verteilungsmodell der xDQ-Plattform

Die Abbildung trennt zwischen den autonomen Nachbarsystemen der Partner und dem Plattformbereich als projektbezogenem Nachweis- und Koordinationsraum. Coordination Center und Audit & Traceability sind im Plattformbereich verortet, weil sie die normative Basis, die standbezogene Ereignisführung und die Aggregation des Nachweispakets tragen. Das Monitoring Gate ist so eingeordnet, dass Prüfungen auf Basis freigegebener Norm- und Prüfstände dezentral ausgeführt und als referenzierbare DVR-Stände in den DPR zurückgeführt werden können. Bewertungs- und Eskalationsstände werden daran anschließend im DPR geführt. Das Verteilungsprinzip bleibt damit durchgängig: Vollzug bleibt lokal bei den Partnern, während Nachweisführung als referenziell geschlossene Artefakt- und Ereignisspur plattformseitig geführt und exportierbar gemacht wird, ohne zentrale Stammdatenhaltung zu implizieren.

Auf dieser föderalen Grundverteilung aufbauend werden zwei Verteilungsoptionen für das Monitoring Gate unterschieden. Beide Optionen sind im Entwurf zulässig, weil die Kopplung artefakt- und referenzzentriert erfolgt. Das Monitoring Gate referenziert die normative Basis (DQA inkl. PUK) und erzeugt darauf aufbauend dezentrale Prüfnachweise sowie evidenzbasierte Referenzen für nachgelagerte Rückmeldung und Eskalation. Die Optionen unterscheiden sich ausschließlich in der räumlichen Nähe zur Partnerdomäne; die fachliche Logik bleibt identisch.

- **Variante A – plattformnahes Monitoring Gate**: In der plattformnahen Variante ist das Monitoring Gate im Plattformbereich verortet und eng an den DPR gekoppelt. Prüfanlässe werden weiterhin durch die Stammdatenübermittlung als Umgebungsereignis ausgelöst (OOS). Auf dieser Grundlage werden referenzierbare DVR-Stände und zugehörige

Evidenzreferenzen erzeugt und im DPR geführt. Der Vorteil dieser Variante liegt in einer besonders konsistenten Führung von Referenzen und Ereignissen, ohne dass daraus zentrale Stammdatenhaltung folgt.

- **Variante B – partnernahes Monitoring Gate (on-prem)**: In der partnernahen Variante ist das Monitoring Gate nahe an der Partnerdomäne verortet; logisch bleibt es eine xDQ-Komponente. Produktive Stammdaten verbleiben vollständig in den Nachbarsystemen. Das Monitoring Gate erzeugt Nachweise lokal, ohne dass daraus zentrale Datenhaltung folgt. Im DPR werden die referenzierten DVR-Stände sowie die darauf aufbauenden Bewertungs- und Eskalationsstände geführt. Der Vorteil dieser Variante liegt in einer betonten Datenautonomie im operativen Umfeld, während die Nachweisführung im DPR konsistent und auditierbar bleibt.

Unabhängig von der Verortung gelten gemeinsame Entwurfsannahmen: Das Monitoring Gate referenziert die normative Basis und erzeugt DVR-Stände sowie zugehörige Evidenzreferenzen. Nachweise bleiben nach Abschluss unveränderlich; Korrekturen entstehen ausschließlich über neue Prüfläufe und neue Nachweisstände. Auditierbarkeit entsteht über standbezogene Ereignisse und deren Aggregation im Nachweispaket. Die Variantenlogik ist damit so gefasst, dass der folgende Abschnitt zum Betriebskonzept daran anschließen kann, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

Abb. 5-27 stellt die beiden Verteilungsoptionen des Monitoring Gate als konzeptionelle Betriebsoptionen gegenüber.

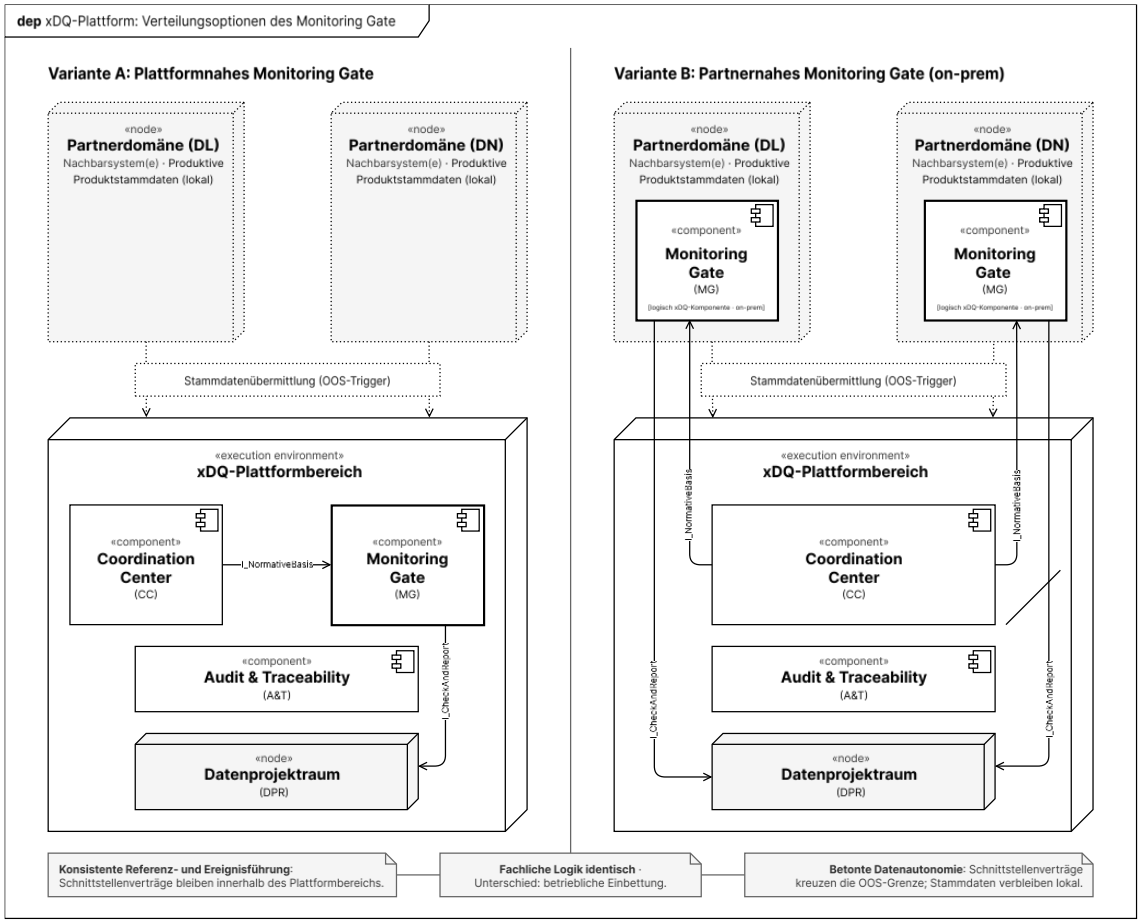


Abb. 5-27: Verteilungsoptionen des Monitoring Gate

Die Abbildung verdeutlicht, dass sich die Optionen nicht in der fachlichen Logik, sondern in ihrer betrieblichen Einbettung unterscheiden. Plattformnähe begünstigt eine besonders enge Zusammenführung von Referenzen und Ereignissen; Partnernähe stärkt die Datenautonomie im operativen Umfeld. In beiden Optionen bleibt die OOS-Grenze identisch: Der DPR führt ausschließlich Artefaktstände, Referenzen und Ereignisse; produktive Stammdaten verbleiben in den Partnerdomänen.

Mit dem Verteilungsmodell und den Verteilungsoptionen des Monitoring Gate ist die föderale Einbettung der Plattformbausteine festgelegt.

5.8.6 Betriebskonzept (konzeptionell)

Aufbauend auf dem Verteilungsmodell (vgl. Abschn. 5.8.5) konkretisiert dieser Abschnitt den Betrieb der xDQ-Plattform als konzeptionellen Betriebsrahmen. Im Vordergrund steht, welche Leistungen die Plattform im Live-Betrieb bereitstellt, welche Betriebsobjekte diese Leistungen tragen und wie fachliche sowie plattformseitige Verantwortlichkeiten strukturiert sind. Implementierungsentscheidungen zu Produkten, Protokollen oder Infrastruktur werden nicht festgelegt; die OOS-Grenze bleibt leitend. Damit beschreibt der Abschnitt die betriebliche Einbettung der xDQ-Plattform, nicht deren technische Realisierung.

Zur begrifflichen Klärung wird der Begriff des Betriebsmodells als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 5-17:** Ein **Betriebsmodell** spezifiziert operative Umgebung, Randbedingungen und Konfigurationen, damit ein Anwendungssystem im Live-Betrieb vereinbarte Serviceziele erfüllen kann. Im IT-Service-Management (ITIL) wird der Systembetrieb (Service Operation) als Phase nach Einführung und Übergabe verstanden, die auf die effektive und effiziente Bereitstellung vereinbarter IT-Services ausgerichtet ist (Weber 2012; Rautenstrauch 2013; Leimeister 2021).

Im Kontext dieser Arbeit dient diese Definition nicht als Vorgabe für konkrete Betriebsprozesse, Runbooks, Tooling oder Automatisierungen, sondern als konzeptioneller Rahmen zur Beschreibung der Betriebsfähigkeit der xDQ-Plattform. Der DPR ist als Nachweisraum stabil zu führen; dies betrifft insbesondere Referenzintegrität, Status- und Versionsdisziplin sowie Ereignisbindung. Die Serviceerbringung ist artefaktzentriert zu strukturieren, sodass der überbetriebliche Koordinations- und Nachweiszweck erfüllt wird, ohne die Datenhoheit der Partner zu unterlaufen. Produktive Stammdaten verbleiben daher in den Nachbarsystemen; im DPR werden ausschließlich Artefaktstände, Referenzen und Ereignisse geführt.

IT-Services und Betriebsobjekte (UC-Logik und Basisdienste)

Darauf aufbauend wird der Betrieb serviceorientiert strukturiert. Die im Live-Betrieb erbrachten Leistungen werden als IT-Services beschrieben und den jeweils tragenden Betriebsobjekten sowie den verantwortlichen Komponenten zugeordnet. Basisdienste werden dabei als betriebliche Enablement-Fähigkeiten verstanden; sie unterstützen die Serviceerbringung, definieren aber keine eigenständige fachliche Artefaktlogik.

Tab. 5-13 fasst die IT-Services zusammen, die sich aus der Use-Case-Logik (UC1–UC7) und den in der Architektur vorgesehenen Basisdiensten als Shared Services ableiten.

IT-Service	Zweck (konzeptionell)	Zentrale Betriebsobjekte / Artefaktstände	Tragende Komponenten / Basisdienste
DPR-/Projekt- und Mandantenführung (UC7)	Projektraum als Nachweis- und Koordinationsraum einrichten und stabil führen	DPR, Teilnehmer/Rollen, Zuständigkeiten, Referenzrahmen	Coordination Center; Basisdienste: IAM, DPR-Verwaltung, Persistenz
Vereinbarungsservice (UC1)	Vereinbarung erzeugen, abstimmen, freigeben und als normative Basis referenzierbar führen	LoI-Stand, Freigabe-/Statusereignisse	Coordination Center; Basisdienste: Persistenz, Benachrichtigung
Prüfstandservice (UC2)	DQA inkl. Prüfkontext versionieren, freigeben und referenzierbar führen	DQA-Stand inkl. PUK, Status/Version, Pflichtreferenzen	Coordination Center; Basisdienste: Persistenz
Norm-/Prüfstand-Bereitstellung	Sicherstellen, dass Nachweiserzeugung deterministisch auf gültige Norm-/Prüfstände referenziert	Referenzierter DQA-/PUK-Stand als Bereitstellungsobjekt	Coordination Center ↔ Monitoring Gate; Basisdienste: Integration, API/Gateway
Monitoring / Nachweiserzeugung (UC3)	Prüfung auslösen, ausführen und Evidenz als referenzierbaren Nachweisstand bereitstellen	DVR-Stände, Prüfereignisse	Monitoring Gate; Basisdienste: Persistenz, Benachrichtigung
Bewertung / Rückmeldung (UC4)	Evidenz referenzgebunden in einen entscheidungsfähigen Bewertungs- und Rückmeldestand überführen	DQR-Stände mit Referenzen auf DVR und DQA/PUK	FDS des Datennutzers fachlich; technische Führung im DPR / Coordination Center; Basisdienste: Persistenz, Benachrichtigung
Rückkopplung / Eskalation (UC5)	Dissens oder Abweichung als kontrollierten Änderungsanstoß führen	EFA-Stand, Entscheidereignisse, Referenzen auf DVR/DQR/DQA	Coordination Center; Basisdienste: Benachrichtigung, Persistenz
Audit / Export (UC6)	Ereignisspur und Artefaktstände als Nachweispaket aggregieren und exportierbar bereitstellen	Audit-Log, AUD (Nachweispaket)	Audit & Traceability; Basisdienste: Persistenz, API/Gateway

Tab. 5-13: IT-Servicekatalog der xDQ-Plattform (konzeptionell)

Die Tabelle verdeutlicht, dass der Betrieb der xDQ-Plattform nicht über zentrale Datenhaltung, sondern über referenzierte Artefaktstände getragen wird. Belastbare Nachweise entstehen nur dann, wenn jeder Prüflauf eindeutig auf einen freigegebenen und referenzierten DQA-/PUK-Stand zurückgeführt werden kann. Basisdienste wirken dabei als Enablement-Fähigkeiten; sie stabilisieren die Serviceerbringung, ohne eigenständige fachliche Logik zu erzeugen.

Betriebsprinzipien: Referenzdisziplin und Herkunft der Normbasis

Im nächsten Schritt werden die für den Betrieb zentralen Prinzipien konkretisiert, die die Nachweisfähigkeit im DPR absichern und die Verteilungslogik aus Abschnitt 5.8.5 in betriebliche Regeln übersetzen.

Der Betriebspunkt „Bereitstellung Norm-/Prüfstand“ operationalisiert die Verteilungslogik als Referenzdisziplin: Prüfungen und Nachweise sind nur dann belastbar, wenn sie eindeutig auf einen freigegebenen und im DPR referenzierten DQA-/PUK-Stand zurückgeführt werden können. Dies gilt unabhängig davon, ob das Monitoring Gate plattformnah oder partnernah betrieben wird. Der freigegebene Norm-/Prüfstand fungiert damit als verbindlicher Interpretationsrahmen für jeden Prüflauf; Ergebnisse werden ausschließlich als referenzierbare Artefaktstände geführt und über Status und Version konsistent fortgeschrieben.

Die Bereitstellung umfasst auch die Herkunft der normativen Basis. Ergänzend zur bilateralen Vereinbarung kann konzeptionell eine standardbasierte DQA als normative Prüfbasis bereitgestellt werden, um Vorabprüfungen zu ermöglichen. Diese Servicevariante verändert weder die Artefaktlogik noch die Referenzregeln, sondern ausschließlich die Quelle der normativen Basis.

Betriebsmodi: Testbetrieb und Produktivbetrieb

Auf Basis der Service- und Referenzlogik wird anschließend beschrieben, wie Artefaktstände im Betrieb kontrolliert genutzt werden, damit Validierung möglich bleibt und produktive Auswertungen nicht mit Testständen vermischt werden.

Der Betrieb unterscheidet Testbetrieb und Produktivbetrieb als Querschnittsregel zur kontrollierten Nutzung von Artefaktständen. Der Betriebsmodus ist ein Attribut von Prüfläufen und den daraus entstehenden Ergebnisartefakten, insbesondere DVR, DQR, EFA und AUD. Er steuert damit nicht die Existenz der Artefakte, sondern ihre Verwendungszulässigkeit in Sichten, Aggregationen und Bewertungen.

- **Testbetrieb**: Im Testbetrieb dienen Prüfläufe der Validierung neuer oder geänderter Norm- und Prüfstände sowie der kontrollierten Erprobung der Prüflogik. Test-Artefaktstände bleiben vollständig referenzierbar und auditierbar, sind jedoch von produktiven Aggregationen und produktiven Bewertungssichten systematisch zu trennen. Auch im Testbetrieb gilt die Evidenzdisziplin: Abgeschlossene DVR-Stände werden nicht nachträglich verändert; Korrekturen entstehen ausschließlich über neue Prüfläufe und neue Nachweisstände.
- **Produktivbetrieb**: Im Produktivbetrieb sind Artefaktstände produktiv referenzierbar und dürfen in Monitoring- und Bewertungssichten berücksichtigt werden. Der Übergang von Test- zu Produktivständen markiert, dass ein Norm- und Prüfstand für produktive Prüfungen freigegeben ist und dass daraus resultierende Nachweise und Bewertungsstände in produktive Auswertungen einfließen können. Konkrete Umsetzungsmechanismen werden an dieser Stelle nicht festgelegt.

Die Betriebsmodi sind unabhängig von der Herkunft der normativen Basis. Sowohl bilaterale Vereinbarungen als auch standardbasierte Prüfbasis können im Test- oder Produktivkontext verwendet werden. Der Modus beeinflusst ausschließlich die Nutzung der erzeugten Artefaktstände, nicht die grundlegende Verantwortungsstruktur.

Verantwortlichkeiten für IT-Services

Die fachliche Verantwortungslogik der xDQ-Plattform folgt dem in Abschnitt 5.4 ausgearbeiteten Rollenmodell. Für die Vereinbarungs- und Prüfbasislogik in UC1 und UC2 tragen insbesondere AG und SDS die fachliche Verantwortung; die Nachweiserzeugung in UC3 wird durch den TDS verantwortet. Die fachliche Bewertung und Rückmeldung in UC4 liegt beim FDS des Datennutzers, während der daraus entstehende DQR technisch im DPR / Coordination Center geführt wird. Rückkopplung und Eskalation in UC5 werden durch den SDS koordiniert und bei grundsätzlichen Entscheidungen durch den AG abgesichert; UC6 wird plattformseitig durch die Audit- und Nachweislogik der xDQ-Plattform getragen.

Die detaillierte RACI-Zuordnung der IT-Services wird aus Gründen der Übersichtlichkeit in Anhang D.7 dokumentiert..

Komponentenverantwortung (betriebliche Verantwortung)

Neben der fachlichen Serviceverantwortung ist die betriebliche Verantwortung für die Plattformkomponenten zu unterscheiden. Das Coordination Center trägt die Führung der normativen und entscheidungsrelevanten Artefaktstände im DPR. Das Monitoring Gate verantwortet – abhängig von der Verteilungsoption – die plattformnahe oder partnernahe Evidenzerzeugung auf Basis lokaler Daten, ohne selbst zur zentralen Führungsinstanz der Bewertungslogik zu werden. Audit & Traceability sichert die ereignisbasierte Nachweisführung und die Aggregation des Nachweispakets.

Die detaillierte RACI-Zuordnung der Komponentenverantwortung wird in Anhang D.7 dokumentiert.

Zugriffssteuerung und Sichten als Betriebsfähigkeit

Die Zugriffssteuerung ist als Basisdienst des Identity and Access Management Bestandteil der Betriebsfähigkeit und setzt das Rollenmodell (vgl. Abschn. 5.4) in der Nutzung der IT-Services um. Rollenbasierte Sichten unterstützen die Trennung von Test- und Produktivständen sowie den Schutzbedarf im überbetrieblichen Kontext. Die konkrete Ausprägung dieser Sichten in der Präsentationsschicht wird in Abschnitt 5.8.7 erläutert.

Änderungs- und Releasefähigkeit (Weiterentwicklung im Betrieb)

Der Systembetrieb umfasst neben der laufenden Serviceerbringung auch die kontrollierte Einführung von Änderungen, ohne Nachweisketten zu brechen. Im Kontext der xDQ-Plattform sind drei Änderungsarten konzeptionell zu unterscheiden:

- **Artefaktänderungen** (LoI, DQA inkl. PUK) werden fachlich als neue, referenzierbare Versionen geführt; gültige Stände bleiben historisch referenzierbar.
- **Evidenzänderungen** sind ausgeschlossen; abgeschlossene DVR-Stände sind unveränderlich, Korrekturen entstehen ausschließlich über neue Prüfläufe.
- **Software- und Komponentenänderungen** der xDQ-Plattform liegen in der rechenschaftspflichtigen Verantwortung des Plattformproviders und sind so einzuführen, dass Referenzintegrität, Auditierbarkeit und deterministische Bezugnahme auf Norm- und Prüfstände gewahrt bleiben. Der Testbetrieb dient hierbei als kontrollierter Modus, um neue Artefaktstände und gegebenenfalls neue Softwarestände zu validieren, bevor produktive Sichten und Aggregationen betroffen sind.

Mit Servicekatalog (vgl. Tab. 5-13), Betriebsmodi sowie der in Anhang D.7 dokumentierten Verantwortungs- und RACI-Logik ist das Betriebskonzept der xDQ-Plattform konzeptionell bestimmt. Abschnitt 5.8.7 konkretisiert dieses Konzept durch die GUI-Sicht als Nutzungsrahmen der Präsentationsschicht.

5.8.7 Benutzungsoberfläche (konzeptionell)

Im Anschluss an Architektur-, Komponenten-, Verteilungs- und Betriebssicht (vgl. Abschn. 5.8.3–5.8.6) wird die Benutzungsoberfläche als konzeptionelle GUI-Sicht verankert. Gegenstand ist nicht die Ausgestaltung eines UI-Designs, sondern die Festlegung der rollenbasierten Sichten und Interaktionspunkte, die erforderlich sind, damit die in den Use Cases (UC1–UC7) spezifizierte Koordinations-, Nachweis-, Bewertungs- und Rückkopplungslogik im Datenprojektraum (DPR) bedienbar wird. Die Darstellung bleibt implementierungsfrei; konkrete UI-Technologien, Navigationsmuster oder Mockups werden nicht festgelegt.

Die GUI ist artefakt- und statuszentriert. Nutzer arbeiten nicht an produktiven Stammdaten oder Datenflüssen, sondern an referenzierbaren Artefaktständen wie LoI, DQA inkl. PUK, DVR, DQR, EFA und AUD sowie deren Status- und Versionsführung. Damit bleibt die OOS-Leitplanke gewahrt, während Koordination, Nachweisführung, Bewertung, Rückkopplung und Audit im DPR nutzbar werden.

Zur begrifflichen Präzisierung wird das GUI-Klassenmodell als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 5-18:** Ein **GUI-Klassenmodell** spezifiziert die Struktur der Benutzeroberfläche durch GUI-Klassen, die als Bindeglied zwischen sichtbarer Oberfläche und Fachkonzeptklassen fungieren: Sie bauen grafische Interaktionselemente auf, nehmen Benutzereingaben entgegen und visualisieren Ergebnisse, ohne dass das Fachkonzept Details der Oberfläche kennen muss (Trennung von Präsentation und Fachlogik; Balzert 1999, 2011; Heinrich and Mairon 2008).

Im Kontext dieser Arbeit dient das GUI-Klassenmodell als konzeptionelle Spezifikation der Interaktionsstruktur: Welche Views sind erforderlich, welche Use-Case-Controller steuern sie, und über welche Ports greifen sie auf die Plattformkomponenten zu. GUI-Klassen werden nach der Namenskonvention „…View“ (Sichtklassen) und „…Controller“ (Steuerungsklassen) geführt; elementare Interaktionselemente wie Widgets oder Dialogdetails werden nicht als eigenständige Knoten modelliert.

Aus der Artefakt- und Verantwortungslogik des Closed Loop ergibt sich ein Sichtenkonzept, das Zuständigkeiten trennt und zugleich konsistente Übergaben über referenzierte Artefaktstände (ID/Version/Status) ermöglicht. Die Benutzeroberfläche bildet dazu folgende Arbeitsbereiche ab:

- **DPR-/Onboarding-Sicht (UC7; DashboardView)**: Die Sicht unterstützt das Einrichten und Führen des Datenprojektraums als gemeinsamen Koordinations- und Nachweisraum. Sie bündelt Partner- und Teilnehmerbezug, Rollen- und Zugangsrahmen sowie eine querschnittliche Statussicht auf relevante Artefaktstände und dient damit als Einstieg und Navigationsanker. Produktive Stammdaten werden nicht bearbeitet; im Vordergrund steht die organisatorische Einbettung der Zusammenarbeit im DPR.

- **Vereinbarungs- und Prüfstand-Sicht (UC1/UC2; IntentView / AgreementView)**: Die Sicht bildet die Erstellung, Abstimmung und Freigabe der normativen Basis und Prüfbasis ab. Im Mittelpunkt stehen LoI sowie DQA inkl. PUK als verbindlicher Referenzrahmen für nachgelagerte Prüfläufe. Prüfungen und Bewertungen erfolgen hier nicht; die Sicht konzentriert sich auf die kontrollierte Erzeugung und Freigabe der Basisstände.
- **Prüf- und Nachweis-Sicht (UC3; DVRView)**: Die Sicht dient dem Auslösen und Nachverfolgen von Prüfläufen sowie der Bereitstellung von Nachweisen als DVR-Stände. Sie setzt keine zentrale Stammdatenhaltung voraus, sondern fokussiert die Steuerung und Dokumentation der Nachweiserzeugung. Ergebnis ist eine referenzierbare Evidenzbasis für nachgelagerte Bewertung und Rückkopplung.
- **Bewertungs- und Rückmeldesicht (UC4; DQRView)**: Die Sicht unterstützt die fachliche Einordnung der Evidenz und die Bereitstellung strukturierter Rückmeldungen als DQR-Stände. Rückmeldungen beziehen sich explizit auf den jeweiligen DVR-Stand und den referenzierten DQA-/PUK-Stand und bleiben dadurch kontextgebunden. Änderungen an Norm- oder Prüfbasis werden hier nicht vorgenommen. Die Sicht bildet damit die fachliche Bewertung im DPR ab; die zugrunde liegende Evidenz bleibt referenzierbar mit der dezentralen Nachweislogik gekoppelt.
- **Eskalations- und Rückkopplungssicht (UC5; EscalationView)**: Die Sicht führt Abweichungen und Dissens als EFA-Stände und unterstützt deren Fortschreibung entlang der Entscheidungswege. EFA referenziert die auslösenden Nachweis- und Bewertungsstände und steuert die Rückwirkung auf LoI und/oder DQA inkl. PUK. Nachträgliche Korrekturen bestehender Nachweise sind nicht vorgesehen; Rückkopplung erfolgt über kontrollierte Revisionen.
- **Audit- und Nachweispaket-Sicht (UC6; AuditExportView)**: Die Sicht macht die Ereignisspur („wer–was–wann“) einsehbar und stellt das Nachweispaket (AUD) projektbezogen bereit. Im Zentrum stehen Audit-Events und die Aggregation relevanter Artefaktstände zu einem prüfbaren Zusammenhang; konkrete Exportformate werden nicht festgelegt.
- **Administrations- und Konfigurationssicht (UC7; AdministrationView)**: Die Sicht bündelt plattformnahe Verwaltungs- und Konfigurationsaufgaben und ist bewusst vom Dashboard getrennt. Sie unterstützt die konsistente DPR-Führung durch administrative Einstellungen, ohne fachliche Bearbeitungsschritte wie Freigabe, Prüfung oder Bewertung zu vermischen. Technische Betriebsprozesse oder Infrastrukturdetails werden nicht festgelegt.

Die Sichten setzen die in Abschnitt 5.8.6 eingeordnete rollenbasierte Zugriffssteuerung in der Bedienlogik fort: Verantwortungsräume für Freigabe, Nachweis, Bewertung, Rückkopplung und Audit sind getrennt bedienbar, bleiben aber über referenzierte Artefaktstände konsistent gekoppelt. Der in Abschnitt 5.8.6 eingeführte Betriebsmodus (Test/Produktiv) wird dabei als Eigenschaft von Prüfläufen und Ergebnisständen sichtbar gemacht und unterstützt die getrennte Nutzung von Test- und Produktivständen, ohne Zuständigkeiten zu verändern.

Abb. 5-28 verdichtet das Sichtenkonzept als GUI-Klassenmodell. Die Abbildung kann als konzeptionelle Navigationsstruktur gelesen werden: Views repräsentieren die zentralen Arbeitsbereiche, Use-Case-Controller kapseln die Interaktionslogik, und Ports markieren die Ankopplung an die Plattformkomponenten.

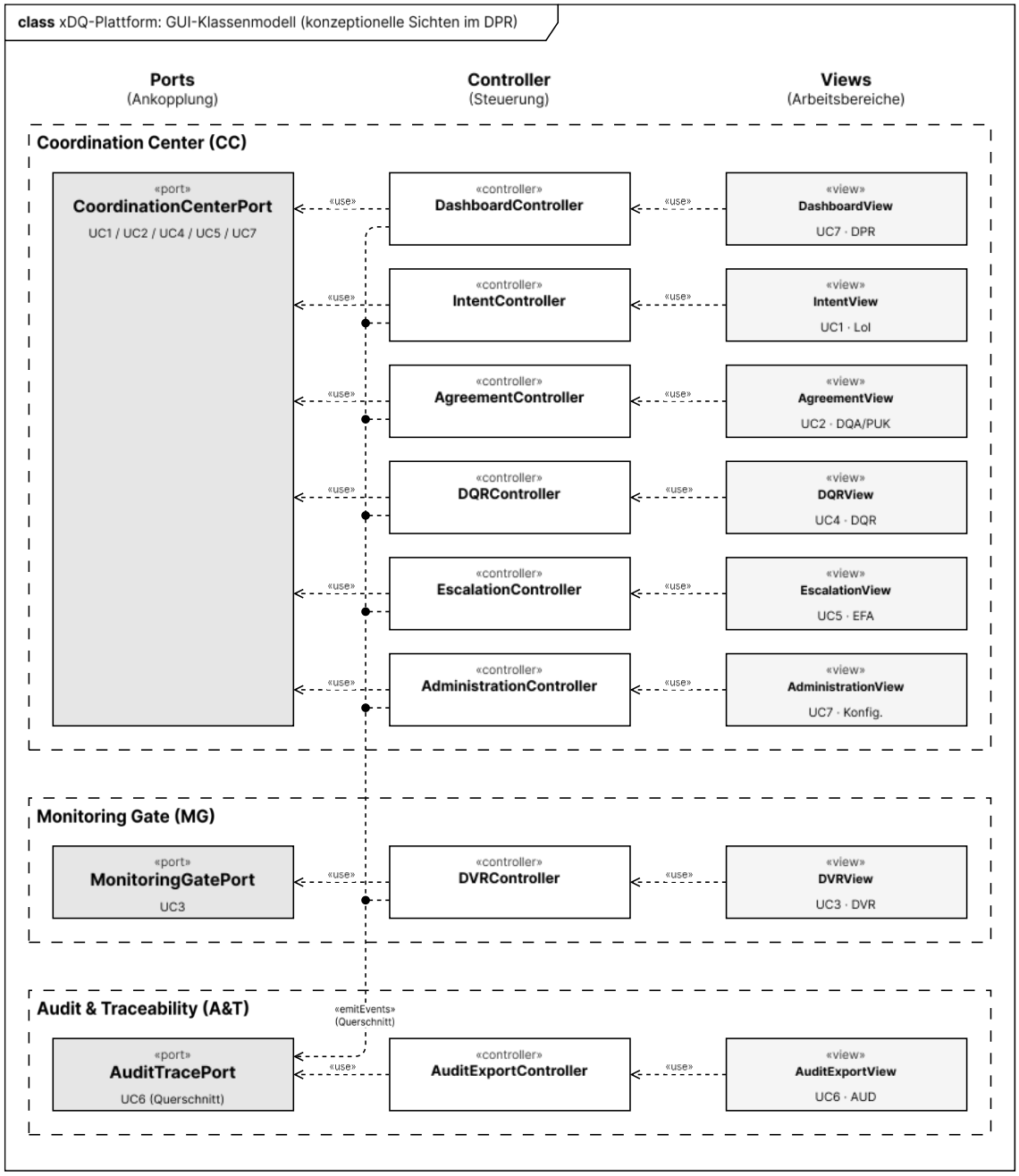


Abb. 5-28: GUI-Klassenmodell der xDQ-Plattform (konzeptionell)

Die Abbildung strukturiert die GUI-Sicht in vier Ebenen:

- **Views (Arbeitsbereiche)**: View-Klassen repräsentieren die oben beschriebenen Sichten als GUI-Architekturklassen (vgl. Def. 5-18). Sie sind rollen- und aufgabenorientiert zugeschnitten und machen den jeweils gültigen Artefaktstand (ID/Version/Status) als zentralen Orientierungspunkt sichtbar.
- **Use-Case-Controller (Interaktionssteuerung)**: Controller kapseln die Use-Case-spezifische Interaktionslogik und entkoppeln die Views von der Plattformleistung. Views greifen nicht direkt auf die Applikations-/Serviceschicht zu, sondern über definierte Steuerungsklassen.

- **Ports (Ankopplung an Plattformkomponenten)**: Port-Klassen bündeln den Zugriff der Controller auf die Plattformkomponenten und korrespondieren mit den in Abschnitt 5.8.4 festgelegten konzeptionellen Schnittstellenverträgen. CoordinationCenterPort bindet insbesondere UC1, UC2, UC4, UC5 und UC7 an die im DPR geführten normativen, bewertungs- und rückkopplungsbezogenen Artefaktstände. MonitoringGatePort bindet UC3 an die dezentrale Nachweislogik. AuditTracePort führt Audit und Traceability als Querschnitt.
- **Ereignisspur (Audit als Querschnitt)**: emitsEvents-Beziehungen zum AuditTracePort verdeutlichen, dass Audit-Events nicht erst beim Export entstehen, sondern als querschnittliche Ereignislogik über die relevanten Use-Case-Interaktionen hinweg geführt werden. Die Kantenbeschriftung emitsEvents bezeichnet dabei das Auslösen und Protokollieren eines Audit-Ereignisses („wer–was–wann“) durch den jeweiligen Use-Case-Controller über den AuditTracePort.

Tab. 5-14 verdichtet die Zuordnung der View-Klassen zu Use Cases, zentralen Artefaktständen sowie Port- und Komponentenzugehörigkeit als kompakte Orientierung. Legende: CC = Coordination Center, MG = Monitoring Gate, A&T = Audit & Traceability. Die Spalte „Primärrollen (R/A)” fokussiert die primären Verantwortlichkeiten; zusätzliche lesende Zugriffe ergeben sich aus dem Rollen- und Sichtenkonzept.

View	UC	Artefakte (Kern)	Primärrollen (R/A)	Port → Komponente
DashboardView	UC7	DPR, Statusübersicht	xPO (R), xPP (A)	CC-Port → CC
IntentView	UC1	LoI	SDS (R), AG (A)	CC-Port → CC
AgreementView	UC2	DQA inkl. PUK	SDS (R), AG (A)	CC-Port → CC
DVRView	UC3	DVR	TDS (R), SDS (A)	MG-Port → MG
DQRView	UC4	DQR (↔ DVR / DQA / PUK)	FDS (A/R)	CC-Port → CC
EscalationView	UC5	EFA	SDS (R), AG (A)	CC-Port → CC
AuditExportView	UC6	Audit, AUD	xPP (A/R)	AuditTracePort → A&T
AdministrationView	UC7	DPR-Konfiguration, Modus	xPP (A/R)	CC-Port → CC

Tab. 5-14: Sichten-Zuordnung im GUI-Klassenmodell (konzeptionell)

Mit der GUI-Sicht ist die konzeptionelle OOD-Trägersicht um eine konsistente Benutzungsperspektive ergänzt. Die in den Abschnitten 5.8.3 bis 5.8.6 festgelegte Architektur-, Komponenten-, Verteilungs- und Betriebssicht bleibt damit in einer rollenbasierten Bedienstruktur abbildbar, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen. Abschnitt 5.8.8 schließt daran mit der SAGIO-Einordnung und der Verankerung der Plattform als Operationalisierungsschicht an.

5.8.8 SAGIO-Einordnung

Abschnitt 5.8.8 ordnet die xDQ-Plattform in den in Kapitel 2 eingeführten und in der Literaturanalyse (L3) konkretisierten SAGIO-Rahmen ein (vgl. Abschn. 2.2.4), ohne dessen Grundlagen erneut auszubreiten. Im Vordergrund steht die Einordnung der Plattform als Trägersystem für die überbetriebliche Operationalisierung von Qualitätsanforderungen. Die

xDQ-Plattform führt vereinbarte Qualitätsanforderungen als referenzierbare Norm- und Prüfstände, macht ihre Einhaltung über Nachweise überprüfbar und stellt Bewertungs-, Rückkopplungs- und Auditstände im DPR konsistent bereit. Damit wird die in den Abschnitten 5.8.1 bis 5.8.7 spezifizierte White-Box-Logik in einen übergreifenden Ordnungsrahmen eingeordnet.

SAGIO dient dabei dazu, die Rolle der xDQ-Plattform zwischen fachlicher Regelsetzung und operativem Vollzug präzise zu bestimmen. Operativer Vollzug verbleibt in den Nachbarsystemen der Partner; die Plattform übernimmt weder zentrale Stammdatenhaltung noch innerbetriebliche Bereinigung oder Anreicherung als Systemleistung. Ihre Kernleistung liegt in der artefaktzentrierten Operationalisierung: DQA inkl. PUK als Norm- und Prüfstand, DVR als referenzierter Nachweisstand, DQR als fachlich verantworteter und im DPR geführter Bewertungsstand, EFA als kontrollierter Änderungsanstoß und AUD als Nachweispaket. Die Stammdatenübermittlung wirkt dabei als Trigger und Kontext, nicht als Plattformfunktion.

Abb. 5-29 ordnet den Plattformbeitrag in den SAGIO-Referenzrahmen ein. Sichtbar wird, dass die xDQ-Plattform bestehende Grundlagen der Semantik-, Architektur-, Integrations- und Infrastrukturschicht nutzt, während ihr eigener Schwerpunkt in der Operationalisierung liegt.

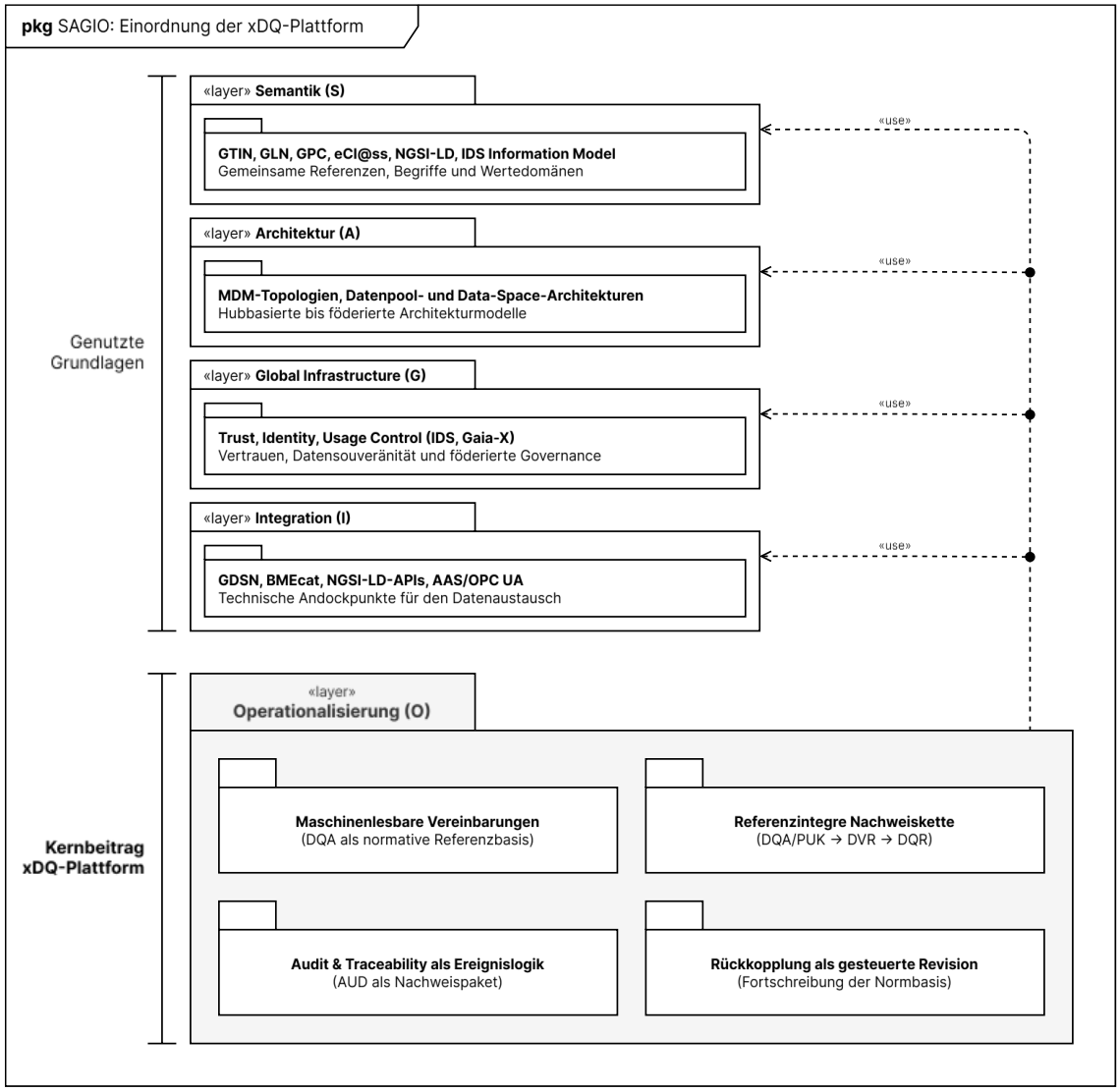


Abb. 5-29: SAGIO-Einordnung der xDQ-Plattform (Fokus Operationalisierungsschicht)

Die schichtenweise Einordnung greift diese Perspektive auf und differenziert, welche Voraussetzungen die xDQ-Plattform je SAGIO-Schicht nutzt und welchen eigenen Beitrag sie ergänzt:

- **Semantikschicht (S)**: Der Entwurf setzt auf bestehenden Begriffen, Attributen, Strukturen und Regelständen auf (vgl. Abschn. 2.4.1). Diese werden nicht als zentrale produktive Stammdatenhaltung übernommen, sondern als referenzierbare Prüfbasis (PUK) und als Bestandteil maschinenlesbarer Vereinbarungen (DQA) geführt. Vorhandene Semantik wird damit versionierbar, referenzierbar und governance-fähig gemacht, ohne neue Vokabulare einzuführen.
- **Architekturschicht (A)**: Die xDQ-Plattform ist als eigenständige Koordinations-, Nachweis- und Bewertungsarchitektur konzipiert. Die in Abschnitt 5.8 spezifizierten Entwurfsprinzipien, Komponenten-, Verteilungs-, Betriebs- und GUI-Sichten führen diese Rolle konsistent aus. Der föderale Zuschnitt stützt eine Architektur, in der Regeln an den Partnerdomänen wirksam werden, während normative, nachweisbezogene und bewertungsrelevante Artefaktstände referenzierbar im DPR geführt werden.
- **Global-Infrastructure-Schicht (G)**: Die Plattform setzt konzeptionell Data-Space-nahe Infrastrukturdienste wie Trust, Identity und Usage Control als Rahmenbedingungen voraus (vgl. Abschn. 2.4.2). Darauf aufbauend werden DQ-Contracts als maschinenlesbare Quality Policies anschlussfähig, ohne dass die xDQ-Plattform selbst diese Infrastrukturdienste bereitstellt.
- **Integrationsschicht (I)**: Der operative Datenaustausch verbleibt in den Nachbarsystemen; die Stammdatenübermittlung ist als Umgebungsereignis bzw. Trigger verortet und nicht als Plattformleistung modelliert. Die xDQ-Plattform koppelt sich an bestehende Integrationspfade an und verankert entlang dieser Pfade referenzierbare Prüf- und Bewertungsstände, ohne selbst zum Integrationshub zu werden.
- **Operationalisierungsschicht (O) – Kernbeitrag**: Hier liegt der spezifische Beitrag der xDQ-Plattform. Operationalisierung wird über vier zusammenhängende Mechanismen hergestellt:
  - maschinenlesbare Vereinbarungen: DQA als versionierte normative Referenzbasis, die Qualitätsanforderungen eindeutig und referenzierbar festlegt;
  - referenzintegre Nachweiskette: DQA inkl. PUK → DVR → DQR als stabile Bindung von Normbasis, Evidenz und Bewertung;
  - Audit und Traceability als Ereignislogik: standgebundene „wer–was–wann"-Protokollierung und exportierbares Nachweispaket (AUD);
  - Rückkopplung als gesteuerte Revision: Überwachungsergebnisse werden mit der Fortschreibung der normativen Basis verbunden, ohne operative Maßnahmen der Partner zu modellieren.

Abb. 5-30 verdichtet die schichtenweise Einordnung zu einem Zielbild. Die Gegenüberstellung zeigt je SAGIO-Schicht, welche Standards und Infrastrukturen vorausgesetzt werden und an welcher Stelle die xDQ-Plattform einen eigenen Beitrag ergänzt. Dadurch wird die Abgrenzung zwischen genutzten Grundlagen und eigenständiger Operationalisierung sichtbar. Zugleich wird der in L3 dokumentierte Befund aufgenommen, dass die Operationalisierungsschicht in der Literatur bislang nur begrenzt explizit ausgearbeitet ist. Abschnitt 5.8.8 konkretisiert diese

Schicht im Entwurf als durchgängigen Zusammenhang aus referenzierbaren Norm- und Prüfständen, Nachweisen, Bewertungsständen, Rückkopplung und Auditspur im DPR.

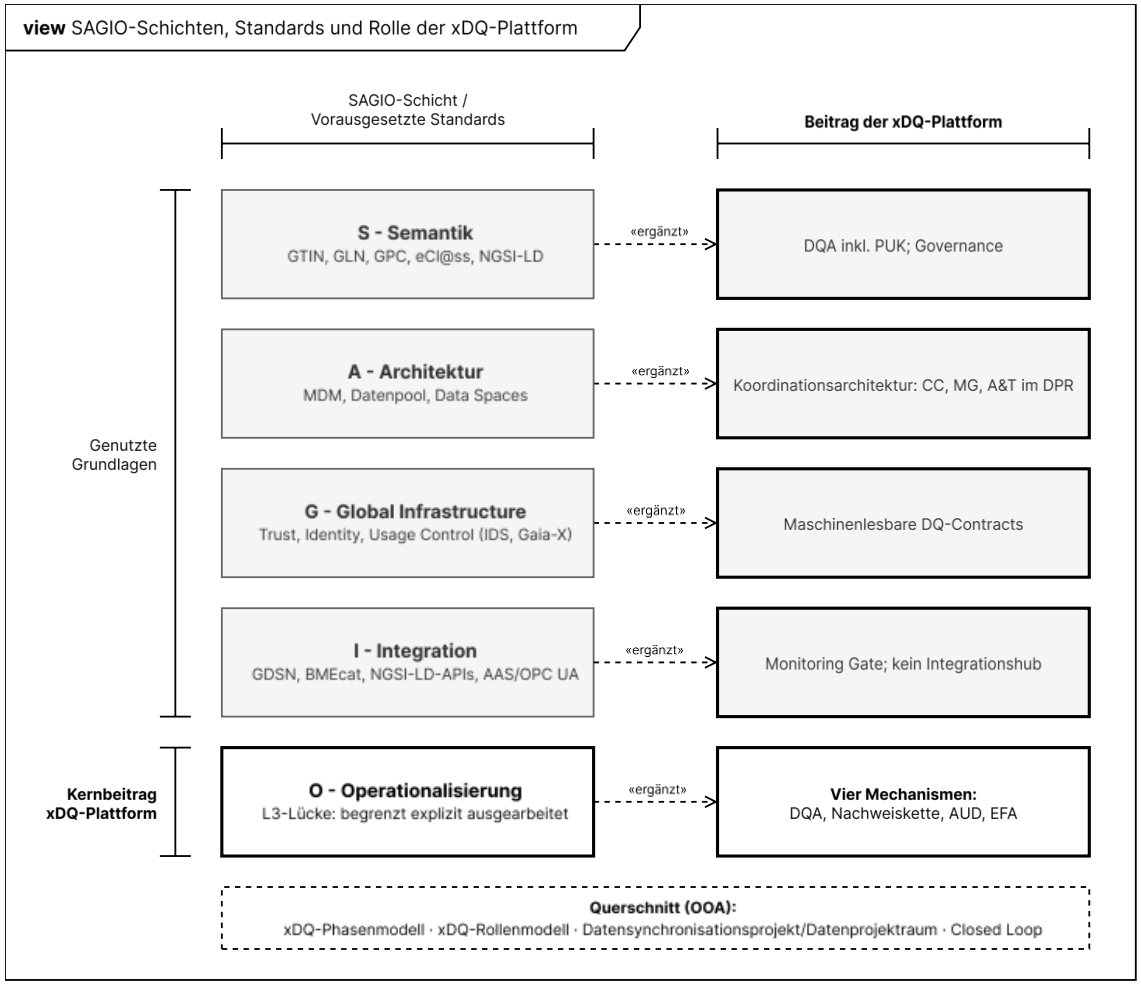


Abb. 5-30: SAGIO-Schichten, Standards und Rolle der xDQ-Plattform (Zielbild)

Die SAGIO-Einordnung stützt damit die zentrale Entwurfsentscheidung der Arbeit: Der Trade-off „dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis“ wird nicht durch Zentralisierung produktiver Daten adressiert, sondern durch die artefaktzentrierte Operationalisierung von Normbasis, Nachweisen, Bewertung, Rückkopplung und Auditspur. Innerbetriebliche Maßnahmen verbleiben außerhalb der Plattform; zugleich entsteht über referenzierbare Artefaktstände, Status- und Versionsführung sowie Ereignisbindung ein überbetrieblicher Steuerungs- und Nachweiszusammenhang, der den Closed Loop dauerhaft tragfähig macht.

Mit der SAGIO-Einordnung ist der konzeptionelle OOD-Teil (vgl. Abschn. 5.8.1–5.8.8) abgeschlossen. Abschnitt 5.9 bündelt die Entwurfssichten und leitet zur weiteren Ausarbeitung in den nachfolgenden Kapiteln über.

5.9 Zwischenergebnisse

Kapitel 5 überführt den in Kapitel 4 spezifizierten Anforderungsrahmen der xDQ-Plattform in ein konsistentes White-Box-Entwurfsmodell. Es bündelt dazu die fachliche Ausführungs- und Ergebnislogik der Plattform sowie deren konzeptionelle Trägersichten zu einem belastbaren Entwurfszusammenhang innerhalb der OOS-Grenze.

Leitfragenbezogene Ergebnissynthese

Die Kapitelleitfrage 5-1 wird durch ein konsolidiertes Entwurfsset beantwortet, das dem Ordnungsrahmen aus Abschnitt 5.1.4 folgt. Kapitel 5 überführt die in Kapitel 4 festgelegten Use Cases (UC1–UC7), Capability Cluster (CC1–CC6) und Anforderungen in ein White-Box-Entwurfsmodell der xDQ-Plattform, das fachliche Ausführungslogik und konzeptionelle Trägersichten systematisch miteinander verbindet.

Die fachliche Sicht (OOA; vgl. Abschn. 5.3–5.7) konkretisiert den Closed Loop der xDQ-Plattform als wiederholbaren Koordinations-, Nachweis-, Bewertungs- und Rückkopplungszusammenhang. Das Phasenmodell strukturiert den Ablauf von der Anbahnung über Vereinbarung und Prüfung bis zur Bewertung und Rückkopplung; UC7 fungiert dabei als vorgelagerte Voraussetzung der Datenkoordination, nicht als eigene Phase des Zyklus. Das Rollenmodell löst die Verantwortungsstruktur entlang von Außenrollen, Plattformrollen und Innenrollen auf und macht Freigabe-, Prüf-, Bewertungs- und Eskalationsentscheidungen als explizite Entscheidungspfade sichtbar. Die Ergebnis- und Nachweislogik führt LoI, DQA inkl. PUK, DVR, DQR, EFA und AUD als referenzierbare Artefaktstände mit Status-, Versions- und Konsistenzregeln. Damit wird ein geschlossener Nachweiszusammenhang etabliert, in dem Normbasis, Prüfbasis, Evidenz, Bewertung, Rückkopplung und Auditspur kontrolliert aufeinander bezogen bleiben.

Die konzeptionellen Trägersichten (OOD; vgl. Abschn. 5.8.1–5.8.8) übersetzen diese fachliche Logik in Architektur-, Komponenten-, Verteilungs-, Betriebs- und Benutzungssichten der xDQ-Plattform. Der DPR fungiert dabei als zentrale Führungs- und Referenzinstanz für normative, nachweisbezogene, bewertungsrelevante und auditbezogene Artefaktstände. Produktive Stammdaten verbleiben demgegenüber in den Nachbarsystemen der Partner. Das Coordination Center trägt die normative Basis und die zentrale Führung der im DPR referenzierten Stände; das Monitoring Gate erzeugt auf Basis lokaler Daten dezentrale Prüfnachweise; Audit & Traceability sichert die Ereignis- und Nachweislogik als Querschnitt. Auf dieser Grundlage werden Betrieb, Benutzungssicht und SAGIO-Einordnung so ausgearbeitet, dass die xDQ-Plattform als föderaler Koordinations-, Nachweis- und Bewertungsraum beschreibbar wird, ohne Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen.

Zur Verdichtung der Entwurfsergebnisse fasst **Tab. 5-15** die primäre Zuordnung von Use Cases, Ergebnisartefakten und tragenden Komponenten kompakt zusammen. Die Zuordnung ist als Primärzuordnung zu verstehen; ergänzende Kopplungen ergeben sich aus den in Abschnitt 5.8.4 beschriebenen Schnittstellenverträgen sowie aus den in Abschnitt 5.8.7 ausgearbeiteten Benutzungssichten.

UC	Primäres Ergebnisartefakt	Tragende Komponente / Primärrolle
UC1	LoI	Coordination Center; AG/SDS
UC2	DQA inkl. PUK	Coordination Center; SDS/AG
UC3	DVR	Monitoring Gate; TDS
UC4	DQR	Coordination Center / DPR; FDS
UC5	EFA	Coordination Center / DPR; SDS/AG
UC6	AUD	Audit & Traceability; xPP
UC7	DPR-, Teilnehmer- und Rollenbezug	Coordination Center; xPO/xPP

Tab. 5-15: Kompakte Zuordnung UC → Ergebnisartefakt → Träger

Einordnung der Gestaltungsergebnisse

Kapitel 5 realisiert eine kontrollierte Transformation von Spezifikation zu Entwurf. Die in Kapitel 4 festgelegten Spezifikationsanker bestimmen den Entwurfszuschnitt, während der Ordnungsrahmen aus Abschnitt 5.1.4 die Trennung zwischen fachlicher Logik (OOA), konzeptionellen Trägersichten (OOD) sowie nachgelagerten Demonstrations- und Evaluationsformen stabilisiert. Der Entwurf beantwortet damit nicht nur, welche Leistungen die xDQ-Plattform erbringen soll, sondern auch, wie diese Leistungen innerhalb der OOS-Grenze als konsistenter Koordinations-, Nachweis- und Bewertungszusammenhang getragen werden können.

Die zentrale Gestaltungseinsicht des Kapitels liegt in der Entscheidung, den Trade-off „dezentraler Vollzug vs. zentraler Nachweis“ nicht durch Zentralisierung produktiver Daten, sondern durch artefaktzentrierte Referenz- und Nachweisführung im DPR aufzulösen. Produktive Stammdaten verbleiben in den Partnerdomänen; die xDQ-Plattform führt stattdessen referenzierbare Norm- und Prüfstände, Nachweise, Bewertungsstände, Rückkopplungsobjekte und Auditspur. Dadurch entsteht ein überbetrieblicher Steuerungs- und Nachweiszusammenhang, der Regelklarheit, Prüfkonvergenz, nachvollziehbare Rückmeldung und kontrollierte Revision miteinander verbindet, ohne operative Maßnahmen der Partner in die Plattform zu verlagern.

Die Gestaltungsergebnisse präzisieren damit den Beitrag von Kapitel 5 in zweifacher Hinsicht. Erstens wird die in Kapitel 3 herausgearbeitete Problemlage nicht nur in Anforderungen übersetzt, sondern in einen tragfähigen Entwurfszusammenhang überführt. Zweitens wird die xDQ-Plattform nicht als generische Datenplattform, sondern als föderale Koordinations-, Nachweis- und Bewertungsarchitektur bestimmt, deren Kernleistung in der Operationalisierung referenzierter Artefakte und Ereignisse liegt. Genau darin besteht die gestaltungsseitige Vorbereitung der späteren Demonstration und Evaluation.

Überleitung zu Kapitel 6

Mit Kapitel 5 ist damit festgelegt, wie die xDQ-Plattform die in Kapitel 4 spezifizierten Anforderungen als White-Box-Entwurfsmodell trägt und in einen konsistenten Koordinations-, Nachweis- und Bewertungszusammenhang überführt. Kapitel 6 knüpft daran an und demonstriert die Instanziierbarkeit und Ausführbarkeit dieses Entwurfs anhand repräsentativer Szenarien entlang UC1 bis UC7. Dabei werden insbesondere die in Kapitel 5 ausgearbeiteten Artefaktstände, Rollen, Prüf- und Bewertungslogiken sowie die konzeptionellen Trägersichten in einen Demonstrationszusammenhang überführt, ohne den Entwurfscharakter des vorliegenden Kapitels nachträglich zu verändern.

6 Demonstration der xDQ-Plattform

Mit Kapitel 5 wurde die xDQ-Plattform als konzeptioneller White-Box-Entwurf ausgearbeitet. Das Phasenmodell, das Rollenmodell, die Tätigkeitsbereiche, die Interaktionslogik, die Artefaktkette sowie die konzeptionellen Trägersichten präzisieren damit, wie die in Kapitel 4 spezifizierten Plattformleistungen innerhalb der festgelegten Systemgrenze organisiert werden sollen. Offen bleibt jedoch, wie sich dieser Entwurfszusammenhang in einem kontrollierten Szenario entlang der Business-Use-Cases UC1–UC7 tatsächlich instanziieren lässt und ob Artefaktkette, Rollen- und Interaktionslogik sowie Closed-Loop-Rückkopplung im Datenprojektraum als zusammenhängender Koordinations- und Nachweiszusammenhang sichtbar gemacht werden können. Genau hier setzt Kapitel 6 an: Es überführt den in Kapitel 5 entwickelten Entwurfsstand in einen nachvollziehbaren Demonstrationszusammenhang.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

> ***Kapitelleitfrage 6-1: Demonstration der Ausführbarkeit der xDQ-Plattform***
>
> *Wie wird der in Kapitel 5 entwickelte White-Box-Entwurf entlang UC1–UC7 instanziiert, sodass Artefaktkette, Closed-Loop-Rückkopplung sowie Rollen- und Interaktionslogik als zusammenhängender Koordinations- und Nachweiszusammenhang im Datenprojektraum sichtbar werden?*

Kapitel 6 übernimmt damit die demonstrative Funktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 4 die xDQ-Plattform auf Black-Box-Ebene spezifiziert und Kapitel 5 diese Spezifikation in eine White-Box-Entwurfslogik überführt, zeigt Kapitel 6 die Instanziierung dieses Entwurfs in einem kontrollierten Demonstrationsszenario. Seine Funktion besteht nicht darin, Entwurfsentscheidungen zu erweitern oder bereits Wirkungen zu bewerten, sondern darin, die vorgesehenen Mechanismen als referenzierbare Artefaktstände, Rolleninteraktionen und Rückkopplungsbezüge im Datenprojektraum sichtbar zu machen. Die Demonstration bleibt dabei innerhalb der OOS-Grenze: Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen; die Plattform verantwortet Koordination, Nachweisführung, Rückmeldung, Rückkopplung und Auditierbarkeit.

Die Relevanz von Kapitel 6 liegt darin, dass es den in Kapitel 5 entwickelten Entwurf in einem kontrollierten Szenario instanziiert und damit den Demonstrationsstand bereitstellt, den Kapitel 7 als Evaluationsinput übernimmt. Ohne Kapitel 6 bliebe offen, ob und wie die in Kapitel 5 festgelegten Rollen, Artefaktstände, Referenzbeziehungen und Interaktionspfade im Zusammenwirken tatsächlich darstellbar sind. Erst die Demonstration macht sichtbar, wie LoI, DQA einschließlich Prüfkontext als Bestandteil, DVR, DQR, EFA und AUD im Datenprojektraum als zusammenhängende Artefakt- und Nachweiskette geführt werden und wie die Konsistenzregeln R1–R8 in den Walkthroughs als Prüfpunkte berührt werden, ohne dass ihre Definition oder Bewertung Gegenstand dieses Kapitels wäre. Kapitel 6 schafft damit den Demonstrationsstand, den Kapitel 7 als Evaluationsinput übernimmt.

Der Aufbau des Kapitels folgt einer Demonstrationslogik von Rahmenbildung, Setup und Walkthroughs. Abschnitt 6.1 klärt Zielsetzung, Demonstrationsform und Abgrenzung zu den angrenzenden Kapiteln. Abschnitt 6.2 definiert den Demonstrationskontext, die Rollenbesetzung, die OOS-Leitplanken sowie die Status- und Referenzlogik als Leseschlüssel. Abschnitt 6.3

demonstriert die Datenkoordination in P1 und P2 über UC7, UC1 und UC2 bis zur instanziierten Vereinbarungs- und Prüfbasis. Abschnitt 6.4 demonstriert die Datenüberwachung in P3 und P4 über UC3 und UC4 als referenzierte Prüfnachweise und qualifizierte Rückmeldung. Abschnitt 6.5 zeigt Rückkopplung und Audit über UC5 und UC6 als Closed-Loop-Querschnittsfunktionen. Abschnitt 6.6 bündelt die Zwischenergebnisse des Kapitels und stellt die Überleitung zu Kapitel 7 her.

6.1 Zielsetzung und Methode

Abschnitt 6.1 rahmt Kapitel 6 als Demonstrationskapitel im DSRM und fixiert die Darstellungslogik für die nachfolgenden Walkthroughs. Dazu werden zunächst Zielsetzung und Abgrenzung gegenüber den angrenzenden Kapiteln präzisiert, anschließend die Demonstrationsform entlang UC1–UC7 erläutert und schließlich die verwendeten Darstellungsobjekte bestimmt. Gezeigt werden nur diejenigen Artefakt- und UI-Auszüge, die für die Nachvollziehbarkeit von Referenzen, Statusübergängen und Rolleninteraktionen erforderlich sind. Die dokumentbezogene Einordnung der verwendeten Ergebnisdokumente erfolgt in Anhang E; die Vollfassungen werden im digitalen Anhang bereitgestellt. Für die dokumentbezogene Struktur- und Evidenzsicht wird auf Anhang E.2 bis E.5, für die digitalen Vollbelege auf Anhang E.6 verwiesen.

6.1.1 Zielsetzung und Abgrenzungen zu angrenzenden Kapiteln

Kapitel 6 instanziiert den in Kapitel 5 entwickelten White-Box-Entwurf in einem kontrollierten Szenario und macht den Koordinations- und Nachweiszusammenhang im Datenprojektraum (DPR) nachvollziehbar sichtbar (vgl. Kap. 1, Abb. 1-5). Gegenstand ist damit die Ausführbarkeit des Entwurfs entlang der modellierten Bausteine – Phasenmodell, Rollenlogik, Interaktionssequenzen, Artefaktkette und Benutzungssicht –, nicht deren Bewertung.

Die Abgrenzung zu den angrenzenden Kapiteln ist eindeutig. Kapitel 4 fungiert als Spezifikationsanker: UC1–UC7, CC1–CC6 und das AR-Kernset werden nicht erneut hergeleitet, sondern als Bezugspunkte der Walkthroughs verwendet. Kapitel 5 bildet den fixierten Entwurfsstand: Kapitel 6 wiederholt keine Entwurfsbegründungen, sondern zeigt deren Instanziierung an konkreten Artefaktständen und Interaktionspfaden. Kapitel 7 bleibt ausgeblendet: Kapitel 6 enthält weder Messwerte noch Wirksamkeitsbehauptungen oder Kriterienbewertungen; der Perspektivwechsel von „ist instanziierbar“ zu „ist wirksam“ erfolgt erst dort.

Die Systemgrenze bleibt für die Demonstration verbindlich. Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Partner; Stammdatenübermittlung und innerbetriebliche Maßnahmen gelten ausschließlich als Kontext oder Trigger und sind keine Plattformleistung.

6.1.2 Demonstrationsform: Walkthroughs entlang UC1–UC7 und P1–P4

Die Demonstration erfolgt als szenariobasierte Instanziierung des in Kapitel 5 entwickelten Entwurfs entlang der Business-Use-Cases UC1–UC7. Als zentrale Darstellungsform dienen Walkthroughs, weil sie die Entwurfslogik in einer nachvollziehbaren Schrittfolge sichtbar machen und zugleich die für Reproduzierbarkeit und Auditierbarkeit maßgeblichen Referenzen zwischen Artefaktständen offenlegen.

Zur begrifflichen Klärung wird der Begriff des Walkthroughs als Referenzdefinition eingeführt.

> **Definition 6-1**: Ein **Walkthrough** ist ein strukturierter, schrittweiser Durchgang durch ein Artefakt oder einen modellierten Ablauf entlang exemplarischer Anwendungssituationen, um dessen Aufbau, Ablaufzusammenhang und innere Konsistenz nachvollziehbar sichtbar zu machen. Er dient dazu, relevante Eingaben, Verarbeitungsschritte, Entscheidungspunkte und entstehende Ergebnisse in einer geordneten Sequenz darzustellen und damit Verständnis, Nachvollziehbarkeit sowie die Identifikation von Unklarheiten, Inkonsistenzen oder Unvollständigkeiten zu unterstützen. Im Unterschied zu stärker formalisierten Inspektions- und Reviewverfahren ist der Walkthrough leichtergewichtig angelegt und auf die strukturierte Durchdringung eines Artefakts bzw. Szenarios ausgerichtet (Balzert 1999; Goll 2011; Ludewig and Lichter 2013; Pohl and Rupp 2015; Dick et al. 2017).

Im Kontext dieser Arbeit wird der Walkthrough als Darstellungsform der Demonstration operationalisiert, um den in Kapitel 5 entwickelten White-Box-Entwurf der xDQ-Plattform entlang UC1–UC7 in kontrollierten End-to-End-Szenarien nachvollziehbar zu instanziieren. Jeder Walkthrough verbindet erforderliche Inputs und Referenzen auf freigegebene Vorgängerstände mit rollenbezogenen Interaktionsschritten und Entscheidungspunkten, den daraus hervorgehenden Artefaktständen im Datenprojektraum (DPR) mit Status-, Versions- und Referenzbezug sowie der zugehörigen UI-Sicht als Navigations- und Interaktionsanker. Sichtbar wird damit die referenzierbare Abfolge von Koordination, Nachweisführung und Rückkopplung, wie sie der Entwurf vorsieht; die Walkthroughs dienen der Demonstration der Instanziierbarkeit und nicht der Bewertung.

Die Walkthroughs in den Abschnitten 6.3 bis 6.5 referenzieren die in Kapitel 4 spezifizierten Use Cases als Spezifikationsanker. Für die Demonstration werden diese Use Cases gemäß dem in Kapitel 5 entwickelten Phasenmodell gebündelt dargestellt: UC7 bildet die vorgelagerte Voraussetzung der Koordination; daran schließen P1 und P2 als Datenkoordination, P3 und P4 als Datenüberwachung sowie anschließend Rückkopplung und Audit an. Auf diese Weise lässt sich die Instanziierung der Artefaktstände im DPR entlang der Koordinations- und Nachweislogik konsistent nachvollziehen.

Die gewählte Darstellungsform entspricht der DSRM-Logik nach Peffers et al. (2007): Demonstration und Evaluation bleiben getrennt. Kapitel 6 zeigt die prinzipielle Instanziierbarkeit des Entwurfs in kontrollierten End-to-End-Szenarien; Kapitel 7 bewertet den erreichten Demonstrationsstand. Die verwendeten Datenbeispiele sind exemplarisch und nicht produktiv. Identische Datensätze werden mit demselben Regelset auf Sender- und Empfängerseite geprüft; das DVR dokumentiert die jeweiligen Nachweise, das DQR verdichtet diese zu einem Rückmeldestand.

Artefaktauszüge ergänzen die Walkthroughs als Instanzbelege. Sie werden in Kapitel 6 nur in dem Umfang verwendet, der für die Nachvollziehbarkeit von Referenz-, Status- und Standlogik erforderlich ist. Die dokumentbezogene Struktur- und Evidenzsicht der verwendeten Ergebnisdokumente ist in Anhang E dargestellt; die vollständigen Fassungen werden im digitalen Anhang bereitgestellt.

6.1.3 Darstellungsobjekte

Die Demonstration arbeitet mit zwei Kategorien von Darstellungsobjekten, die gemeinsam die Ausführbarkeit des Entwurfs sichtbar machen: Artefaktstände im Datenprojektraum (DPR) als primäre Ergebnisartefakte und UI-Sichten in Form von Mockups und Wireframes als Nachweis der Interaktionsstruktur.

Die erste Kategorie umfasst **Artefaktstände im DPR**. Sie machen die primäre Artefaktkette LoI → DQA inkl. PUK → DVR → DQR innerhalb der Walkthroughs als referenzierbare Instanzkette sichtbar; EFA und AUD ergänzen diese Kette als Querschnittsartefakte (vgl. Abschn. 6.2.3). Die PUK wird dabei durchgängig als Bestandteil der DQA behandelt (vgl. Abschn. 5.3.4). Die Konsistenzregeln R1–R8 (vgl. Abschn. 5.7.4) erscheinen in Kapitel 6 ausschließlich als Prüfpunkte innerhalb der Walkthroughs; ihre Definition und normative Begründung verbleiben in Kapitel 5. Für Prüfnachweise sowie für Nachweis- und Governance-Artefakte, insbesondere DVR, DQR, EFA und AUD, wird der Betriebsmodus (Test/Produktiv; vgl. Abschn. 5.8.6) als Kontextattribut geführt. Im Demonstrationskapitel bezeichnet „Test“ den Demo- bzw. Trockenlaufkontext und ist vom Dokumentstatus unabhängig.

Die zweite Kategorie umfasst **UI-Sichten in Form von Mockups bzw. Wireframes**. Sie konkretisieren die in Abschnitt 5.8.7 entworfene Benutzungssicht als visuelle Orientierung, indem sie sichtbar machen, welcher Artefaktstand in welcher Sicht gültig ist, welche Referenzen zulässig sind und welche Rolle an welcher Stelle interagiert. Die Zuordnung der Views folgt dem GUI-Klassenmodell (vgl. Abschn. 5.8.7, Abb. 5-27) und wird gemäß Tab. 5-15 als Navigations- und Strukturanker in den Walkthroughs genutzt; hierzu zählen insbesondere DashboardView, IntentView, AgreementView, DVRView, DQRView, EscalationView und AuditExportView. Die UI-Sichten dienen weder der Festlegung von Layout, Technologie oder Implementierung noch der Bearbeitung produktiver Stammdaten. Sie zeigen vielmehr, dass die entworfenen Arbeitsbereiche die Walkthrough-Schritte rollenbasiert abbilden können.

Mit diesen Darstellungsobjekten ist der Demonstrationsrahmen für Kapitel 6 gesetzt. Abschnitt 6.2 konkretisiert den reproduzierbaren Demonstrationskontext – Datensynchronisationsprojekt, Datenprojektraum, Rollenbesetzung und OOS-Hinweise – und etabliert die Status- und Referenzlogik als Leseschlüssel. Abschnitt 6.3 eröffnet anschließend die Demonstration mit UC7 als Voraussetzung der Koordination.

6.2 Demonstrationssetup und Rahmenbedingungen

Abschnitt 6.2 fixiert den Bezugsrahmen für die Walkthroughs in den Abschnitten 6.3 bis 6.5. Dazu werden Demonstrationskontext und Rollenrahmen präzisiert, die Systemgrenze und OOS-Leitplanken festgelegt sowie ein Leseschlüssel für die artefaktzentrierte Darstellung über Status- und Referenzlogik eingeführt.

6.2.1 Demonstrationskontext und Rollenrahmen

Die Wahl des bilateralen Demonstrationsszenarios knüpft an die in Kapitel 3 herausgearbeiteten Handlungsfelder und Praxisprobleme entlang der operativen Prozesskette an und instanziiert diese über das in Kapitel 4 spezifizierte Use-Case-Set. Das Szenario ist so angelegt, dass die in Kapitel 3 verdichteten Praxisprobleme (PP1–PP17) und Handlungsfelder (HF1–HF3) in einem durchgängigen Demonstrationsrahmen anschlussfähig bleiben, ohne für Kapitel 6 eine vollständige Einzeldemonstration sämtlicher Problemfälle zu beanspruchen (vgl. Kap. 3, Abb. 3-2 sowie Abschn. 3.2.2–3.2.6).

Die Demonstration wird im Bezugsrahmen eines Datensynchronisationsprojekts (DSP) durchgeführt. Ein DSP bildet den überbetrieblichen Abstimm- und Vollzugsrahmen, in dem Datenlieferant (DL) und Datennutzer (DN) einen definierten Scope sowie eine referenzierbare Prüfbasis vereinbaren und darauf aufbauend Prüf- und Rückkopplungszyklen ausführen (vgl. Abschn. 5.3.2; Def. 5-5). Auf der xDQ-Plattform wird das DSP im Coordination Center als Datenprojektraum (DPR) geführt. Der DPR dient in Kapitel 6 als einheitlicher Referenzraum: Artefaktstände, Freigaben und Entscheidungen werden explizit an Versionen, Revisionen und Status gebunden, sodass die Walkthroughs ohne implizite Annahmen lesbar bleiben.

Für Kapitel 6 wird ein durchgängiges Demonstrationsprojekt verwendet, das über alle Ergebnisdokumente hinweg als gemeinsamer Kontext geführt wird. Das Szenario ist fiktiv und nicht als Realsystemerprobung angelegt. Es ist jedoch an typische Praxiskonstellationen angelehnt, wie sie in Kapitel 3 und in den Experteninterviews rekonstruiert wurden. Die Wahl einer dyadischen Hersteller-Händler-Konstellation greift damit typische Lieferanten-Kunden-Beziehungen sowie wiederkehrende Austausch-, Kommunikations- und Eskalationsmuster auf (vgl. Anhang B.3.4). Auch die Ausgestaltung von Rollen-, Prozess- und Informationslogik orientiert sich an den in den Experteninterviews herausgearbeiteten Anforderungen an die praktische Umsetzbarkeit der xDQ-Plattformlogik (vgl. Anhang B.3.5).

Der Demonstrationskontext wird über alle Walkthroughs konsistent geführt. Als Parteien fungieren die Textilfabrik GmbH & Co. KG als Datenlieferant und die Handel24 Deutschland AG als Datennutzer. Gegenstand und Scope bilden die Produktstammdaten eines Teilsortiments „Deutschlandtrikots“ als „Sondersortiment zur WM 2026“. Der Demonstrationsumfang umfasst rund 155 Artikel bzw. Datensätze. Die Prüfkonstellation basiert auf getrennten Prüfungen auf Senderseite („Aus“) und Empfängerseite („Ein“) als Ausgangspunkt der Nachweis- und Rückmeldekette über DVR und DQR; Datenübertragung und innerbetrieblicher Vollzug werden dabei nicht als Plattformleistung behandelt.

Für die White-Box-Darstellung werden DL und DN – analog zum Rollenmodell des Entwurfs – jeweils in vier Innenrollen aufgelöst: Auftraggeber (AG), Strategischer Datensteward (SDS), Fachlicher Datensteward (FDS) und Technischer Datensteward (TDS). Ergänzend wirken die Plattformrollen xDQ-Plattform-Organizer (xPO) und xDQ-Plattform-Provider (xPP) als organisatorischer bzw. technischer Enabler (vgl. Abschn. 5.4). Für das Setup gelten drei Rollenprämissen. Erstens sind die Innenrollen bei DL und DN symmetrisch angelegt; ihre

Verantwortlichkeiten werden im jeweiligen DSP eindeutig zugeordnet, ohne eine konkrete organisatorische Verortung vorzugeben. Zweitens wird die fachliche Ergebnisverantwortung entlang der Artefaktkette verankert: AG für die LoI, SDS für die DQA inkl. PUK, TDS für die DVR und FDS des Datennutzers für den DQR. Diese Zuordnung markiert primäre Ergebnisverantwortungen; Freigaben und Revisionen bleiben bilaterale Abstimmungsakte im DSP. Drittens treffen die Plattformrollen keine fachlichen Datenentscheidungen: xPO moderiert insbesondere Onboarding und Eskalation, xPP verantwortet Betrieb, Nachweisführung und Auditbereitstellung.

6.2.2 Systemgrenze und OOS-Leitplanken

Die Demonstration hält die Systemgrenze und OOS-Leitplanken strikt ein. Die xDQ-Plattform koordiniert Vereinbarung, Nachweisführung, Rückmeldung, Rückkopplung und Nachweisbereitstellung im Datenprojektraum. Sie übernimmt weder eine zentrale Datenhaltung produktiver Stammdaten noch den innerbetrieblichen Vollzug in Form von Bereinigung, Anreicherung oder Import als Plattformleistung. Wo die Walkthroughs Umgebungsereignisse berühren, werden diese ausdrücklich als OOS-Kontext markiert, um Plattformleistung und Umfeld sauber zu trennen.

Für die Walkthroughs gelten vier Leitplanken. Erstens verbleiben innerbetriebliche Bereinigung und Anreicherung vollständig bei den Partnern; sie sind nicht Bestandteil der Plattform-Outputs. Zweitens erfolgen Extraktion aus Quellsystemen und Erzeugung der Datenübertragungsdatei beim Datenlieferanten und damit außerhalb der Plattform. Drittens liegen Versand und Empfang der Datenübertragungsdatei ebenfalls außerhalb der Plattform; die Plattform behandelt diesen Vorgang ausschließlich als Trigger für Prüfung und Nachweis. Viertens erfolgen Import und Verarbeitung im Zielsystem beim Datennutzer; die Plattform trifft keine Importentscheidung.

Damit bleibt die Demonstration in Kapitel 6 auf die im Entwurf vorgesehenen Plattformleistungen beschränkt: referenzierbare Artefaktstände, zulässige Referenzen, dokumentierte Freigaben und Entscheidungen sowie die Ereignisspur im DPR.

6.2.3 Leseschlüssel für Walkthroughs

Die Walkthroughs in den Abschnitten 6.3 bis 6.5 sind artefaktzentriert aufgebaut. Sie zeigen, welche Artefaktstände im DPR entstehen und wie diese über Pflichtreferenzen sowie Status- und Versionsführung zusammenhängen. Der folgende Leseschlüssel stellt sicher, dass die Darstellung ohne Vorwegnahme von Artefaktinhalten nachvollziehbar bleibt.

Den Ordnungsrahmen bildet die Artefaktkette LoI → DQA inkl. PUK → DVR → DQR. Als Querschnittsartefakte ergänzen EFA als Änderungsanstoß bzw. Rückkopplungsartefakt und AUD als Audit-Log bzw. Nachweispaket den Zyklus. Im Demonstrationskontext ist diese referenzielle Grundlogik in den Ergebnisständen explizit angelegt: Die DQA knüpft an die LoI an und bildet die normative Grundlage für die Prüfnachweise im DVR sowie für die Rückmeldung im DQR.

Für die Prüfphase werden getrennte Prüfungen auf Sender- und Empfängerseite geführt. Kapitel 6 unterscheidet daher zwischen Datenausgangsprüfung („Aus“) und Dateneingangsprüfung („Ein“). Die Prüfdurchläufe erfolgen dezentral in den jeweiligen Monitoring Gates der Partner; im DPR erscheinen sie als eigenständige referenzierbare Prüfnachweise in Form von DVR Aus und DVR Ein.

Die Orientierung innerhalb der Walkthroughs erfolgt über die Dokumentinformationen der jeweiligen Artefaktstände, insbesondere über ID, Version bzw. Revision und Status. Diese

Metadaten sind in Kapitel 6 der zentrale Bezugspunkt, um Interaktionsschritte eindeutig an gültige Stände zu binden und Referenzen nachvollziehbar zu machen.

Die in Abschnitt 5.7.4 normativ festgelegten Konsistenzregeln R1–R8 werden in Kapitel 6 ausschließlich als Prüfpunkte verortet. Sie werden weder neu definiert noch im Kapitel erläutert. In den Walkthroughs werden die jeweils berührten Regeln knapp ausgewiesen und auf Abschnitt 5.7.4 zurückgeführt.

Abb. 6-1 verdichtet die Interaktions- und Ergebnisdokumentlogik des Datensynchronisationsprojekts im Datenprojektraum und zeigt den referenzierbaren Zusammenhang von LoI, DQA, DVR und DQR zwischen Datenlieferant und Datennutzer als Orientierung für die nachfolgenden Walkthroughs.

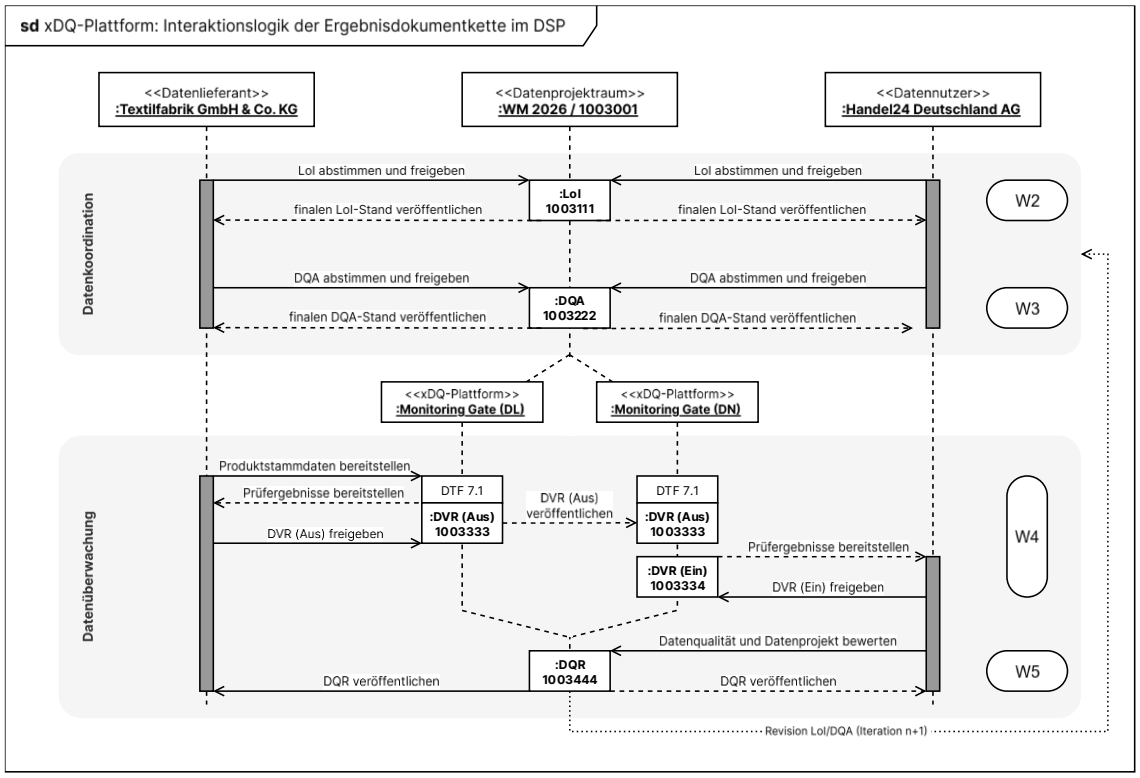


Abb. 6-1: Ergebnisdokumentkette im Datenprojektraum (DPR)

Auf dieser Grundlage beginnt Abschnitt 6.3 mit UC7 als Voraussetzung dafür, dass die nachfolgenden Artefaktstände im DPR reproduzierbar instanziiert und referenziert werden können.

6.3 Walkthrough Datenkoordination (P1–P2: UC7, UC1, UC2)

Abschnitt 6.3 demonstriert die Ausführbarkeit der Datenkoordination in den Phasen P1 (LoI) und P2 (DQA inkl. PUK als Bestandteil) sowie die hierfür vorgelagerte Voraussetzung UC7 (Onboarding/DPR). Im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ koordinieren die Textilfabrik GmbH & Co. KG als Datenlieferant und die Handel24 Deutschland AG als Datennutzer die Zusammenarbeit für das Teilsortiment „Deutschlandtrikots“ mit rund 155 Datensätzen im Datenprojektraum (DPR) 1003001. Gezeigt werden rollenbezogene Interaktionsschritte, die Status- und Versionsführung sowie die entstehenden referenzierbaren Artefaktstände. Die Systemgrenze bleibt verbindlich; produktive Stammdaten, Übermittlung und

innerbetriebliche Maßnahmen werden ausschließlich als OOS-Kontext bzw. Trigger behandelt (vgl. Abschn. 6.2.2).

Abb. 6-2 verdichtet die Koordinationslogik von P1 und P2 als Ablaufübersicht. UC7 stellt Teilnahme- und Projektfähigkeit her und erzeugt damit die Voraussetzung für die anschließende Koordination im DPR. P1/UC1 instanziiert die LoI als Startanker der Zusammenarbeit; P2/UC2 instanziiert die DQA als normative Prüfbasis einschließlich des Prüfkontexts als Bestandteil der Vereinbarung. Die Abbildung dient als Orientierung; die Instanziierung wird in den Walkthroughs W1 bis W3 mit einheitlicher Binnenstruktur konkretisiert.

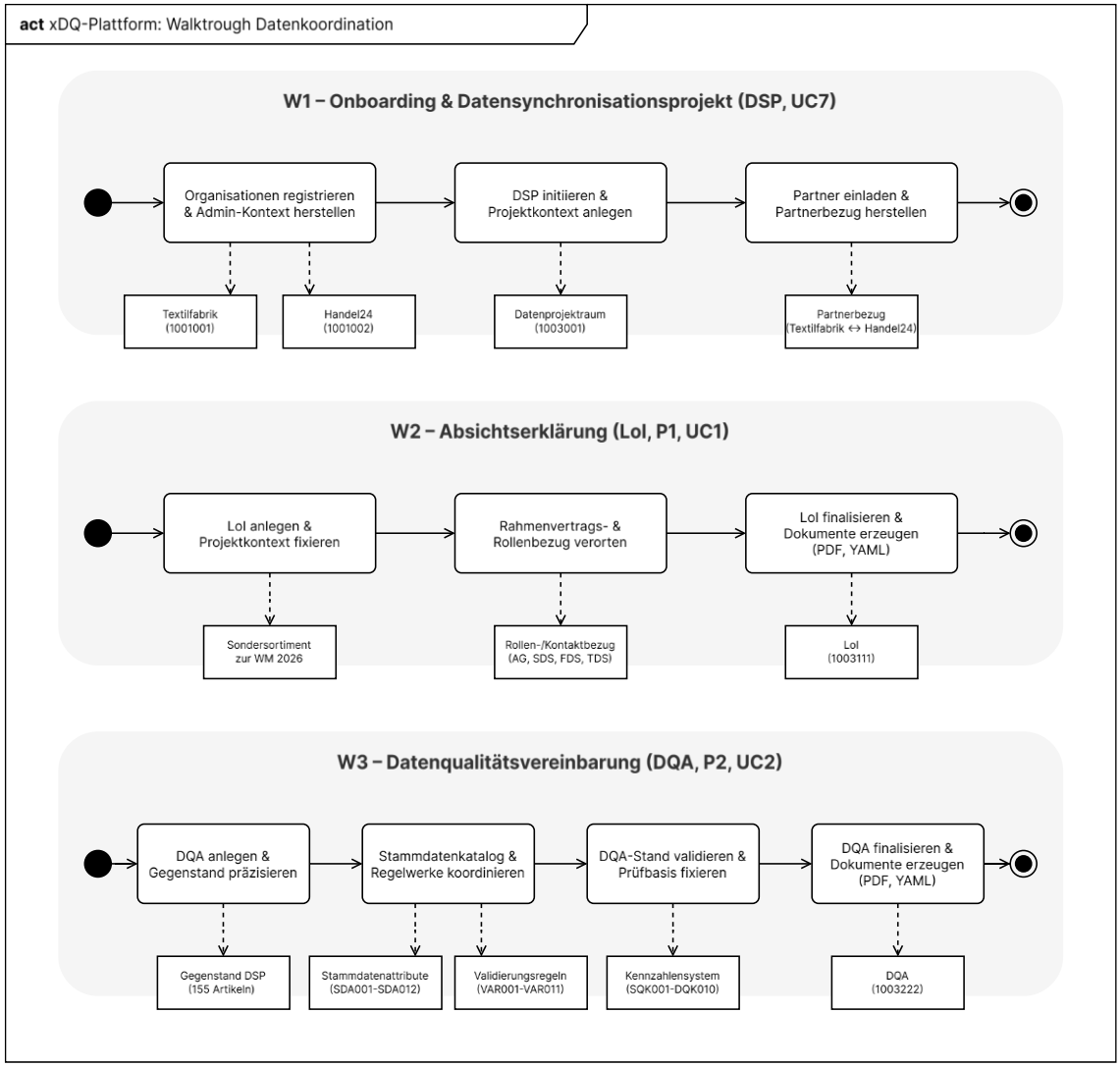


Abb. 6-2: Walkthrough Datenkoordination (P1–P2)

6.3.1 W1 – Onboarding & Datensynchronisationsprojekt (DSP, UC7)

Im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ werden die Textilfabrik GmbH & Co. KG als Datenlieferant und die Handel24 Deutschland AG als Datennutzer auf der xDQ-Plattform eingebunden und im gemeinsamen Datenprojektraum (DPR) 1003001 zusammengeführt. W1 stellt damit die Teilnahme- und Projektfähigkeit her: Am Ende liegt ein referenzierbarer Partnerbezug sowie ein angelegter DPR als Referenzraum vor, auf den die nachfolgenden Artefaktstände eindeutig aufsetzen können. Produktive Stammdaten und

innerbetriebliche Maßnahmen bleiben außerhalb der Plattform und erscheinen nur als OOS-Kontext (vgl. Abschn. 6.2.2).

W1 umfasst zwei logisch getrennte Teilschritte: das plattformweite Onboarding der beteiligten Organisationen und die projektbezogene Anlage des DPR durch den Initiator mit Einladung des bilateralen Partners als Voraussetzung der Koordination. xPP verantwortet die technisch-betriebliche Bereitstellung der Plattform, ohne fachliche Koordinationsentscheidungen zu treffen. xPO unterstützt organisatorisch bei Onboarding und Eskalationspfaden, ohne inhaltliche Projektentscheidungen zu übernehmen. Beide Plattformrollen werden in W1 nur insoweit sichtbar, wie ihre Unterstützung für den Setup-Kontext erforderlich ist.

1. **Organisation registrieren (DL)**: Die Textilfabrik registriert sich im Self-Service über eine Firmen-E-Mail. Der Erstregistrierer erhält die organisationsbezogene Administrationsfunktion, um Nutzer einzuladen und Berechtigungen zu verwalten.
2. **Organisation registrieren (DN)**: Die Handel24 Deutschland AG registriert sich analog und richtet ebenfalls den organisationsbezogenen Zugang einschließlich Nutzer- und Rechteverwaltung ein.
3. **Organisationsbezug fixieren**: Die Plattform vergibt eindeutig identifizierende xDQ-Nummern, sodass beide Organisationen in Projekt- und Ergebnisartefakten referenzierbar werden.
4. **DSP initiieren und Partner einladen**: Die Textilfabrik legt den DPR als Projektcontainer an, erfasst den Projektkontext einschließlich Scope, Umfang und Zeitbezug und lädt anschließend die Handel24 Deutschland AG als bilateralen Partner in den DPR ein.
5. **Einladung annehmen und Partnerbezug bestätigen**: Die Handel24 Deutschland AG nimmt die Einladung an und bestätigt damit den bilateralen Partnerbezug im DPR.
6. **Rollen intern zuordnen**: Beide Organisationen hinterlegen organisationsintern die Projektrollen AG, SDS, FDS und TDS. Bei Mehrfachbesetzungen wird je Rolle eine entscheidungsfähige Person festgelegt, damit Freigaben und Rückfragen im weiteren Verlauf eindeutig adressiert werden können.
7. **Koordination starten**: Mit angelegtem DPR und bestätigter Partnerkonstellation kann die Koordination zur Absichtserklärung in Phase P1 beginnen (vgl. Abschn. 6.3.2).

Als Querschnittsaspekt dokumentiert W1 bereits die Audit- und Ereignislogik. Registrierung, DPR-Anlage, Einladungen, Bestätigungen sowie Rollen- und Berechtigungszuordnungen werden als Journalereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ protokolliert und bleiben damit für UC6 bzw. AUD referenzierbar (vgl. Abschn. 5.5.6). Als Prüfpunkte wird in W1 insbesondere R7 sichtbar gemacht (vgl. Abschn. 5.7.4).

Nach W1 sind beide Organisationen registriert und als Partner im DPR referenzierbar eingebunden. Der DPR ist als Container für die nachfolgenden Artefaktstände angelegt; inhaltliche Vereinbarungs- und Prüfstände sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht instanziiert.

Der Instanznachweis dokumentiert die in W1 instanziierten Kontextobjekte auf Ebene der beteiligten Organisationen, der organisationsbezogenen Benutzer- und Rollenzuordnung sowie des angelegten Datensynchronisationsprojekts. Die Benutzerlisten verbleiben im Haupttext, weil sie die personelle Ausprägung der Rollen AG, SDS, FDS und TDS in beiden Partnerorganisationen sichtbar machen und damit die spätere Adressierbarkeit von Freigaben, Abstimmungen und Rückmeldungen im Demonstrationskontext nachvollziehbar belegen.

Instanznachweis W1 (auszugsweise)

Kontextobjekttyp	**Organisation (Unternehmen)**
xDQ-Nummer	1001001
Firmenname	Textilfabrik GmbH & Co. KG
Adresse	Industriestraße 1 72555 Metzingen Germany
Erstellungsdatum	09.04.2026 10:25
Administrator	Fabian Denker (1002011)
Status	angelegt

Kontextobjekttyp: Benutzer (Textilfabrik)

1002001 | Peter Stahl, Vertriebsleiter E-Business | AG

1002002 | Mika Weigand, Produktdatenmanagement Vertrieb | AG

1002003 | Dr. Paula Noll, Bereichsleiterin Data Management | SDS

1002004 | Karlo Schweitzer, Junior Produktdatenmanagement | SDS

1002005 | Finn Wassermann, Category Director Footwear | FDS

1002006 | Ulrich Eger, Category Management | FDS

1002007 | Rebekka Volk, Senior Category Footwear | FDS

1002008 | Dr. Jörg Bross, Director IT OmniChannel | TDS

1002009 | Nicole Schwarzer, Senior Manager IT Innovation | TDS

1002010 | Marko Arnold, Teamleiter SAP Stammdaten | TDS

1002011 | Fabian Denker, Junior Category Footwear | FDS

1002012 | Till Frey, Junior Manager SAP Stammdaten | FDS

Kontextobjekttyp	**Organisation (Unternehmen)**
xDQ-Nummer	1001002
Firmenname	Handel24 Deutschland AG
Adresse	Handelsweg 42 74078 Heilbronn Germany
Erstellungsdatum	09.04.2026 10:25
Administrator	Max Schirmer (1002109)
Status	angelegt

Kontextobjekttyp: Benutzer (Handel24)

1002101 | Klaus Müller, Leiter Einkauf / Procurement | AG

1002102 | Sebastian Siebert, Junior Einkäufer Footwear | AG

1002103 | Dr. Andreas Fink, Leiter Stammdatenmanagement | SDS

1002104 | Inga Berg, Leiterin Category Management | FDS

1002105 | Pauline Salomon, Teamleiterin Data Quality | FDS

1002106 | Vincent Lackner, Projektmanager Logistik | FDS

1002107 | Alina Hamilton, Teamleiterin Retail Planning | FDS

1002108 | Hubert Walz, Projektmanager Retail-Reporting | FDS

1002109 | Max Schirmer, Abteilungsleiter Data Interchange | TDS

1002110 | Benedict Rössler, Junior EDI Projektmanager | TDS

1002111 | Michel Ruppert, Senior SAP Consultant MM/SD | TDS

1002112 | Michaela Krone, Application Manager PIM | TDS

1002113 | Heike Dorn, Teamleiterin Data Governance | SDS

Kontextobjekttyp	**Datensynchronisationsprojekt (DSP/DPR)**
xDQ-Nummer (DPR)	1003001
Erstellungsdatum	09.04.2026 09:55:42
Projektname	Sondersortiment zur WM 2026
Kurztitel	WM 2026
Projektbeschreibung	Das Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ wird zwischen der Textilfabrik GmbH & Co. KG (Datenlieferant) und der Handel24 Deutschland AG (Datennutzer) durchgeführt und umfasst ca. 155 Artikel. Ziel ist eine spätestens zum WM-Start (14.06.2026) verlässlich funktionierende Produktstammdatenübermittlung sowie die dokumentierte Abstimmung, Prüfung und Bewertung der Produktstammdatenqualität entlang des xDQ-Phasenmodells (LoI, DQA, DVR, DQR).
Datenlieferant (DL)	Textilfabrik (1001001)
Datennutzer (DN)	Handel24 (1001002)
Initiator	Peter Stahl (1002001), Textilfabrik
Vereinbarungsgrund	Neuanlage
Stammdatenobjekt	Produktstammdaten
Sortimentsumfang	Teilsortiment
Anzahl der Datensätze	155
Status (DPR)	angelegt

Damit ist der Partnerbezug im DPR nicht nur organisatorisch, sondern auch personell und rollenbezogen referenzierbar hergestellt. Der Walkthrough zeigt damit, dass die nachfolgende Artefakt- und Interaktionslogik nicht auf abstrakte Rollen beschränkt bleibt, sondern bereits im Demonstrationsstand an konkrete, organisationsgebundene Aufgabenträger anschlussfähig ist. Zugleich wird sichtbar, dass die späteren Freigaben, Abstimmungen und Rückmeldungen auf einer vorgängig geklärten Rollenadressierung beruhen und damit nicht erst implizit im Verlauf der Artefaktkette entstehen.

Ergänzend zum textuellen Instanznachweis wird der in W1 erreichte Stand über UI-Mockups verortet. Im Unterschied zu den nachfolgenden Walkthroughs steht dabei noch kein Ergebnisdokument der Artefaktkette im Vordergrund, sondern der organisations- und projektbezogene Einstiegspunkt, an dem Registrierung, Rollenadressierung und DPR-Anlage sichtbar werden. Die Mockups sind den in Abschnitt 5.8.7 modellierten View-Klassen AdministrationView und DashboardView zugeordnet und dienen als Navigations- und Interaktionsanker; sie legen weder UI-Details noch Implementierungsentscheidungen fest.

- **W1-M1 (AdministrationView – Registrierung Organisation)**:

  Der Snapshot verortet die Erstanlage einer Organisation auf der xDQ-Plattform und markiert damit den organisationsbezogenen Einstiegspunkt des Onboardings. Sichtbar wird, an welcher Stelle die Organisation als referenzierbare Einheit angelegt wird, auf die spätere Projekt- und Ergebnisartefakte Bezug nehmen.

- **W1-M2 (AdministrationView – Organisationsprofil & Mitarbeiter)**:

  Der Snapshot zeigt die organisationsbezogene Profilpflege sowie die Benutzer- und Mitgliederverwaltung als Voraussetzung späterer rollen- und berechtigungsbezogener Zuordnungen. Damit wird nachvollziehbar, wie die personelle Hinterlegung der Rollen vorbereitet wird, die im weiteren Verlauf der Walkthroughs für Freigaben, Rückfragen und Abstimmungen adressierbar sein muss.

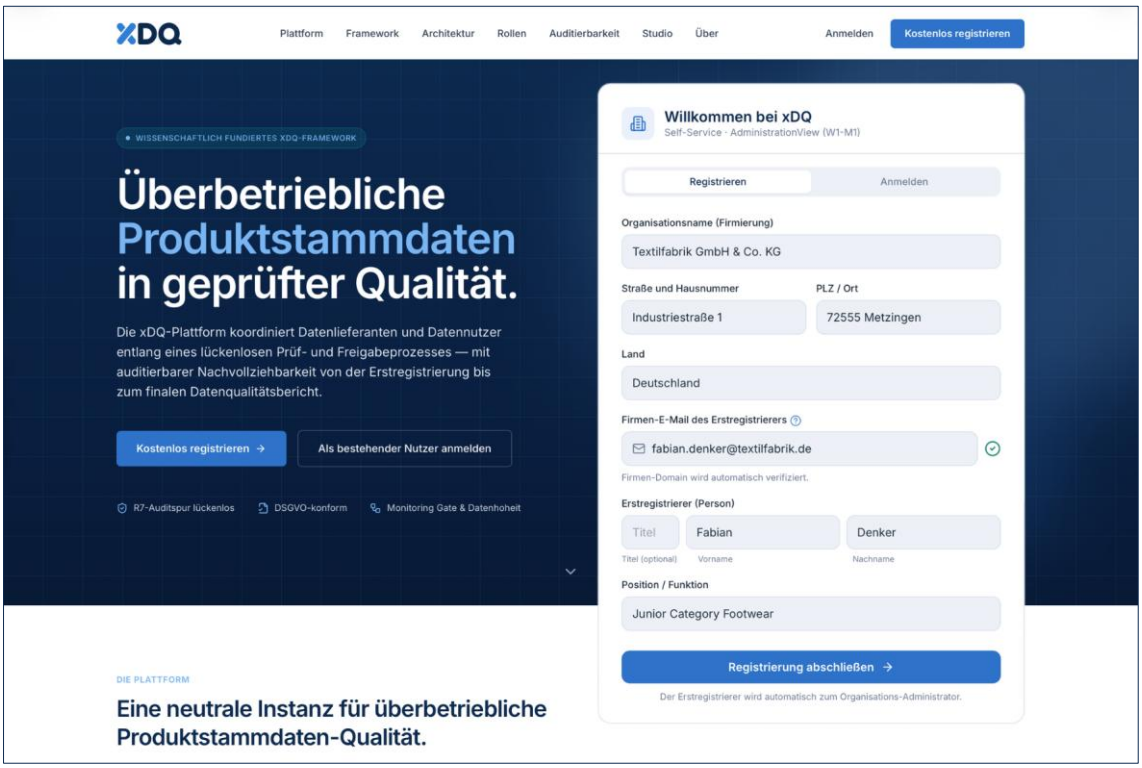
- **W1-M3 (DashboardView – Übersicht Datensynchronisationsprojekte)**:

  Der Snapshot zeigt die Übersicht bestehender Datenprojekträume und verortet den angelegten DPR als auswählbares Projektobjekt. Damit wird der Übergang von der organisationsbezogenen Ebene zur projektbezogenen Navigation sichtbar.

- **W1-M4 (DashboardView – DPR-Detail)**:

  Der Snapshot zeigt den DPR 1003001 mit Projektkontext, bilateralem Partnerbezug und den Navigationspunkten zu den nachfolgenden Artefaktbereichen. Damit wird der DPR als Referenzraum der weiteren Koordination sichtbar und der Anschluss an W2 eindeutig markiert, ohne Inhalte der nachfolgenden Dokumenttypen vorwegzunehmen.

Abb. 6-3 verortet W1 in der AdministrationView als Navigationsanker für das organisationsbezogene Onboarding. Die Abbildung zeigt die Erstanlage einer Organisation sowie die Pflege des Organisationsprofils einschließlich der Benutzer- und Mitgliederverwaltung als Voraussetzung der späteren Projektarbeit.



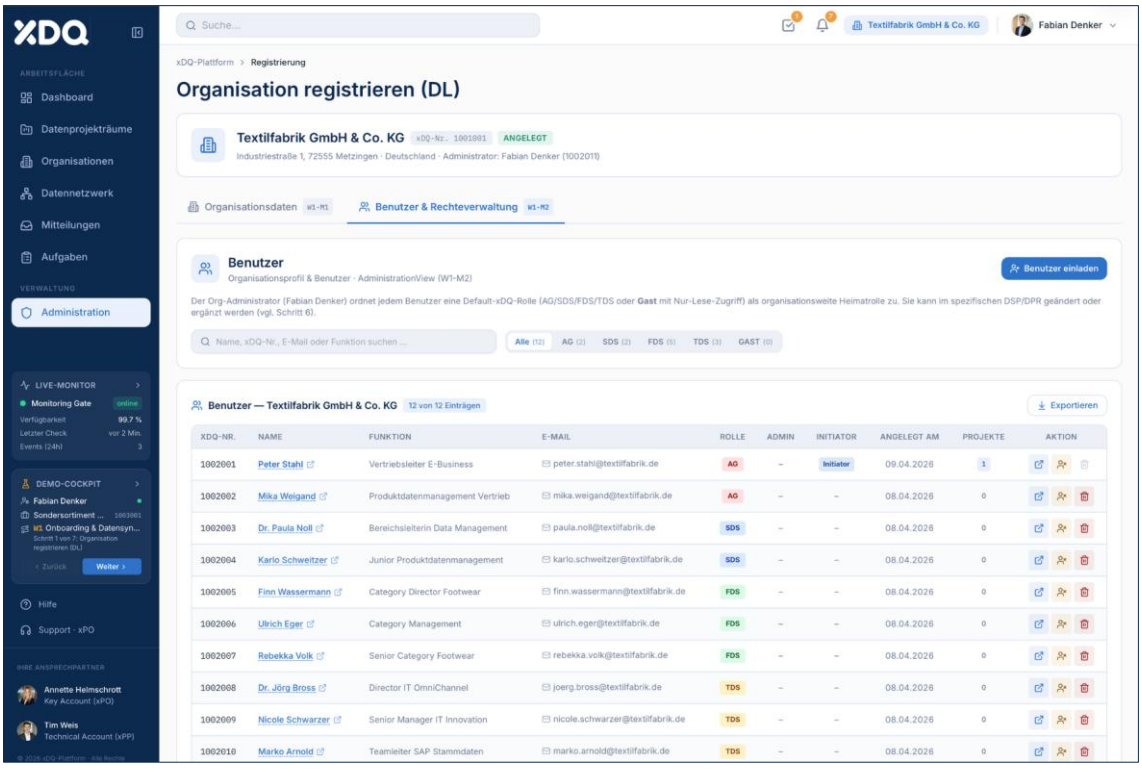


Abb. 6-3: Mockups AdministrationView (W1) – Registrierung/Organisation

Abb. 6-4 verortet W1 in der DashboardView als Navigationsanker für die projektbezogene Perspektive. Die Abbildung zeigt die Übersicht vorhandener Datensynchronisationsprojekte sowie die Detailansicht des DPR 1003001 mit Projekt- und Partnerbezug und der Navigation zu den nachfolgenden Artefaktständen.

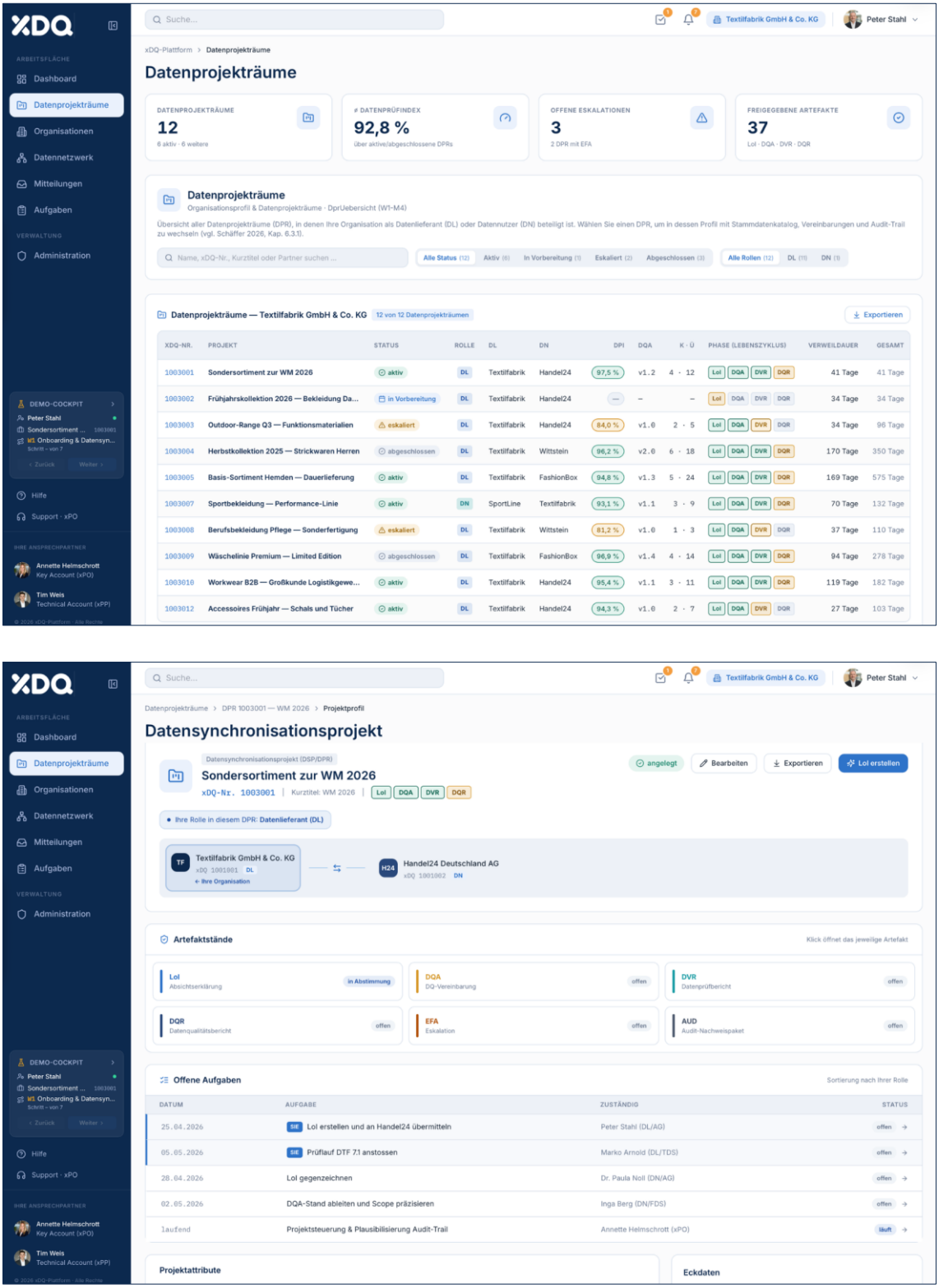


Abb. 6-4: Mockups DashboardView (W1) – DSP/DPR-Übersicht

6.3.2 W2 – Absichtserklärung (LoI, P1, UC1)

Im DPR 1003001 („Sondersortiment zur WM 2026“) stimmen die Textilfabrik GmbH & Co. KG als Datenlieferant und die Handel24 Deutschland AG als Datennutzer die Anbahnung ihrer Zusammenarbeit zur Synchronisation der Produktstammdaten des Teilsortiments „Deutschlandtrikots“ ab und fixieren diesen Stand in einer Absichtserklärung (LoI). W2 dokumentiert damit die Anbahnungsphase als referenzierbaren Startanker der Koordination. Der bilateral abgestimmte LoI hält Projektbezug, Vorgehensrahmen, Rollenadressierung und Rahmenvertragsbezug fest und dient der nachfolgenden Instanziierung der DQA in P2 als Pflichtreferenz.

W2 konkretisiert die bilaterale Abstimmung als Folge von Entwurf, Revision, Konsolidierung und Freigabe. Die Textilfabrik verantwortet den initialen Entwurfsstand, die Handel24 Deutschland AG bringt revisionsweise Rückmeldungen ein, und die Finalisierung erfolgt als bilateral freigegebener Ergebnisstand im DPR.

1. **LoI-Stand anlegen**: Die Textilfabrik legt im bestehenden DPR einen neuen LoI-Stand an und setzt den Dokumentstatus auf „in Abstimmung“.
2. **Projektkontext fixieren**: Die Textilfabrik erfasst die projektbezogenen Grundangaben – WM 2026, Gegenstand der Stammdatenübermittlung und grober Umfang – und beschreibt Zweck und Vorgehensrahmen der Anbahnungsphase, ohne Inhalte der späteren DQA vorwegzunehmen.
3. **Rahmenvertragsbezug herstellen**: Der LoI nimmt den Rahmenvertrag RV-2026-001 als formalen Bezugspunkt auf, sodass der Vereinbarungsstand im übergeordneten Vertragskontext verortet ist.
4. **Rollen- und Kontaktbezug prüfen und dokumentieren**: Textilfabrik und Handel24 stellen sicher, dass der projektbezogene Verantwortungs- und Kontaktbezug für die Vereinbarungsphase adressierbar ist (AG, SDS, FDS, TDS), ohne organisatorische Detailstrukturen festzulegen.
5. **Revision durch Handel24 einholen**: Die Handel24 prüft den Entwurfsstand, ergänzt bzw. präzisiert den Abstimmungsrahmen und gibt den LoI revisionsbehaftet an die Textilfabrik zurück.
6. **Konsolidierung durch Textilfabrik**: Die Textilfabrik konsolidiert die Rückmeldungen, überführt offene Punkte in einen konsensfähigen Stand und führt den LoI als neue Revision nachvollziehbar fort.
7. **LoI bilateral freigeben**: Die Handel24 bestätigt den konsolidierten Stand durch Freigabe bzw. Unterzeichnung und gibt ihn zur Gegenzeichnung frei; bei fehlender Zustimmung wird die Abstimmung in Schritt 5 fortgesetzt.
8. **LoI finalisieren**: Die Textilfabrik zeichnet gegen; der LoI wird als abgestimmter Ergebnisstand im DPR abgelegt, einschließlich der zugehörigen Exportartefakte.

Als Querschnittsaspekt dokumentiert W2 bereits die Audit- und Ereignislogik. Anlage, Revisionen, Freigaben und Gegenzeichnung werden als Journalereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ protokolliert und bleiben damit für UC6 bzw. AUD referenzierbar (vgl. Abschn. 5.5.6). Als Prüfpunkte werden in W2 insbesondere R1 (Version/Status) und R3 (Historisierung) sichtbar gemacht (vgl. Abschn. 5.7.4).

Im DPR liegt damit ein bilateral abgestimmter LoI-Stand als Startanker der Koordination vor. Der Stand fixiert den Projektkontext „WM 2026 – Deutschlandtrikots“, den Vorgehensrahmen der Zusammenarbeit sowie den formalen Vertragsbezug und bildet die Pflichtreferenz für die nachgelagerte Instanziierung der DQA als normative Prüfbasis.

Der Instanznachweis dokumentiert den finalen LoI-Stand anhand eines Kopfmetadatenauszugs.

Instanznachweis W2 (auszugsweise)

Dokumenttyp	**Absichtserklärung (LoI)**
xDQ-Nummer (LoI)	1003111
Projekt/DPR	1003001 („Sondersortiment zur WM 2026“)
Partnerbezug	Textilfabrik (1001001) ↔ Handel24 (1001002)
Rahmenvertrag	RV-2026-001
Version/Revision	1/5
Status	abgestimmt
Erstellungsdatum	09.04.2026 10:25
Letzte Änderung	20.04.2026 09:45
Letzter Autor	Peter Stahl (1002001)
Pflichtreferenzen	-

Damit ist der LoI nicht nur als Dokumenttyp, sondern als referenzierbarer Ergebnisstand im DPR verankert. Sichtbar werden der Projekt- und Partnerbezug, die nachvollziehbare Standführung über Version, Revision und Status sowie der formale Vertragsanker der Anbahnungsphase. Der Walkthrough macht damit deutlich, dass die weitere Koordination in W3 nicht auf einem impliziten Abstimmungsverständnis aufsetzt, sondern auf einem explizit fixierten und historisierten Vereinbarungsstand.

Der erreichte Stand wird im Folgenden über einen Dokumentauszug und zugeordnete UI-Mockups belegt. Der Dokumentauszug zeigt die für W2 tragenden Belegebenen: Identität und Standführung des LoI, Projekt- und Szenarioanker, Rollen- und Verantwortungsrahmen sowie den formalen Abschluss. Die Mockups verorten ergänzend die Interaktionsstellen, an denen der LoI im DPR angelegt, fortgeschrieben und freigegeben wird. Zusammen machen beide Darstellungsformen nachvollziehbar, wie der LoI als Arbeitsstand geführt und in einen abgestimmten Ergebnisstand überführt wird.

Der LoI-Dokumentauszug umfasst die vier Seiten 3, 7, 8 und 11 und wird nachfolgend dem jeweiligen Schrittbezug im Walkthrough W2 zugeordnet.

- **W2-D1 (S. 3 – Dokumentinformationen / Identität) → Schritte 1 und 8:**

  Der Dokumentkopf verankert den LoI als eindeutig identifizierbaren Artefaktstand im DPR. Dokumenttyp, Parteienbezug und Rahmenvertragsbezug markieren die sachliche Einordnung; xDQ-Nummer, Version/Revision, Status, Zeiten und Autor machen sowohl die Anlage des Arbeitsstands als auch dessen Finalisierung als Ergebnisstand nachvollziehbar.

- **W2-D2 (S. 7 – Gegenstand / Projekteckdaten) → Schritt 2:**

  Gegenstand und Projekteckdaten fixieren den Projekt- und Szenarioanker „WM 2026 – Deutschlandtrikots“ als dokumentierten Kontext der Anbahnungsphase. Damit wird zugleich der Referenzrahmen sichtbar, auf den die nachfolgende DQA in W3 aufsetzt.

- **W2-D3 (S. 8 – Projektteam / Rollenbezug) → Schritt 4:**

  Die Projektteamseite konkretisiert den Verantwortungsrahmen der Vereinbarungsphase. Die Rollen AG, SDS, FDS und TDS sind je Partei personenbezogen zugeordnet und damit adressierbar; die Regel zur Entscheidungskompetenz bei Mehrfachbesetzung schärft die Zuständigkeitslogik für die weitere Abstimmung.

- **W2-D4 (S. 11 – Schlussbestimmungen / Unterzeichnung / Mitwirkende) → Schritte 7–8:**

  Die Abschlussseite dokumentiert den formalen Abschluss über Schlussbestimmungen sowie bilaterale Unterzeichnung und Gegenzeichnung. Die namentliche Zuordnung der Mitwirkenden konkretisiert den personellen Bezug des Freigabestands und macht den LoI als belastbare Pflichtreferenz für W3 anschlussfähig.

Die Mockups dienen ausschließlich der Verortung der Interaktionsstellen, an denen der LoI im DPR angelegt, fortgeführt und freigegeben wird; Layout- oder Implementierungsdetails werden nicht erläutert. Sie zeigen, wie der LoI als Artefaktstand innerhalb der IntentView strukturiert geführt wird.

- **W2-M1 (IntentView – Übersicht / Arbeitsstand) → Schritte 1–2:**

  Der Snapshot zeigt den LoI als Arbeitsstand im DPR mit Projekt- und Partnerbezug sowie dem Status „in Abstimmung“. Verortet wird die Stelle, an der der LoI angelegt und die projektbezogenen Grundangaben innerhalb des Dokumentstands erfasst bzw. geprüft werden.

- **W2-M2 (IntentView – Rahmenbedingungen) → Schritt 3:**

  Der Snapshot zeigt den Bereich, in dem der Rahmenvertragsbezug und die Rahmenspezifika der Zusammenarbeit im LoI geführt werden. Sichtbar wird damit der formale Vertragsanker der Absichtserklärung innerhalb des Dokumentstands.

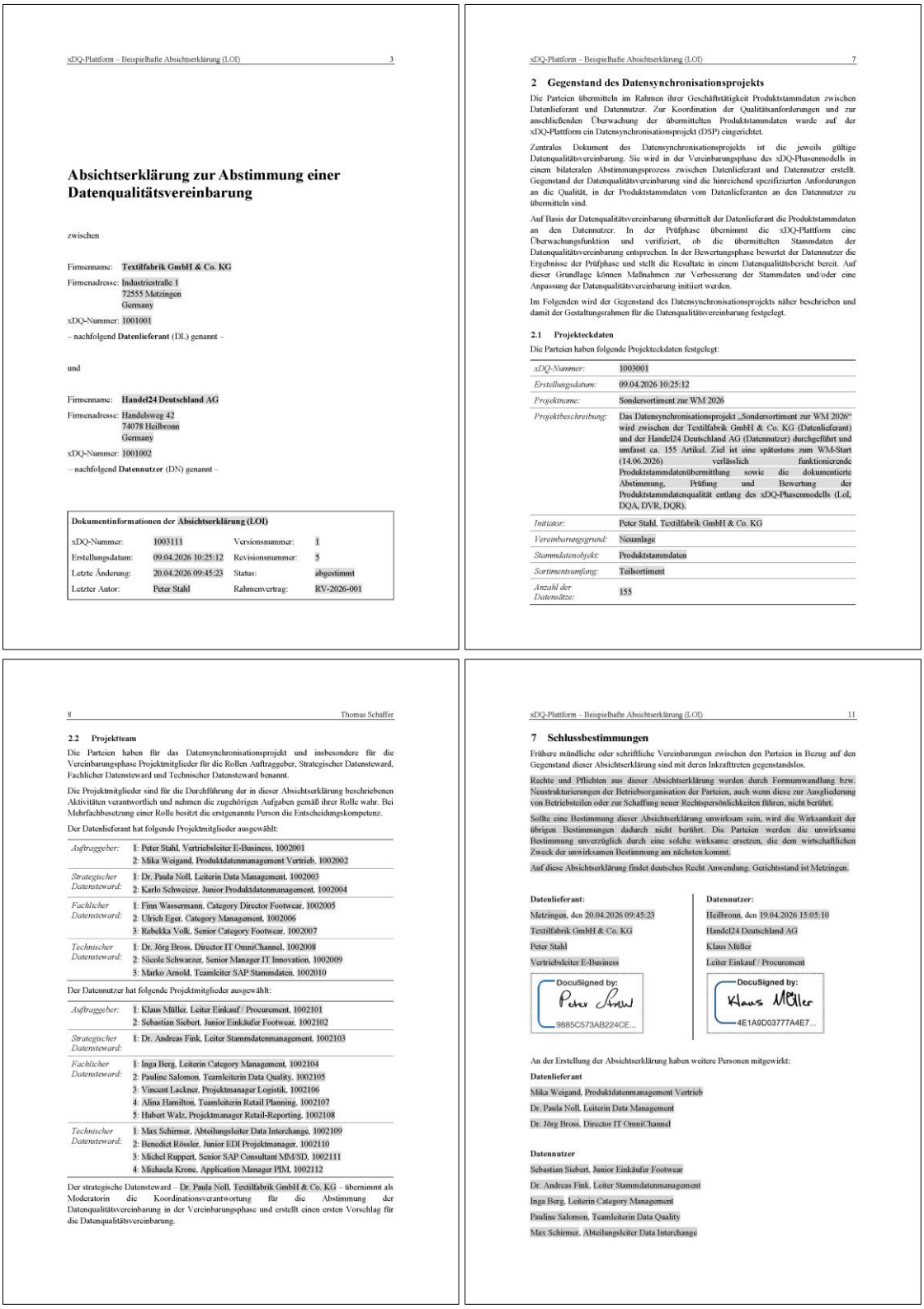
- **W2-M3 (IntentView – Projektteam / Rollenbezug) → Schritt 4:**

  Der Snapshot zeigt die Projektteamlisten je Partei mit Rollenlabels und namentlicher Zuordnung als adressierbaren Verantwortungsrahmen. Verortet wird damit die rollen- und personenbezogene Zuständigkeitslogik der Vereinbarungsphase.

- **W2-M4 (IntentView – Freigabe / Gegenzeichnung) → Schritte 7 und 8:**

  Der Snapshot zeigt den Freigabekontext, in dem bilaterale Zustimmung und Gegenzeichnung dokumentiert werden. Sichtbar wird damit die Interaktionsstelle, an der der LoI vom Arbeitsstand in den abgestimmten Ergebnisstand überführt wird

Abb. 6-5 zeigt den beschriebenen LoI-Auszug als Dokumentennachweis (S. 3, 7, 8 und 11). In Anhang E.2 sind Inhalt und Aufbau des Dokuments dokumentiert; die vollständige Fassung ist im digitalen Anhang hinterlegt.



xDQ-Plattform – Beispielhafte Absichtserklärung (LOI) 3

Absichtserklärung zur Abstimmung einer Datenqualitätsvereinbarung

zwischen

Firmenname: **Textilfabrik GmbH & Co. KG**
Firmenadresse: Industriestraße 1
72555 Metzingen
Germany
xDQ-Nummer: 1001001
– nachfolgend **Datenlieferant** (DL) genannt –

und

Firmenname: **Handel24 Deutschland AG**
Firmenadresse: Handelsweg 42
74078 Heilbronn
Germany
xDQ-Nummer: 1001002
– nachfolgend **Datennutzer** (DN) genannt –

Dokumentinformationen der Absichtserklärung (LOI)

xDQ-Nummer:	1003111	Versionsnummer:	1
Erstellungsdatum:	09.04.2026 10:25:12	Revisionsnummer:	5
Letzte Änderung:	20.04.2026 09:45:23	Status:	abgestimmt
Letzter Autor:	Peter Stahl	Rahmenvertrag:	RV-2026-001

xDQ-Plattform – Beispielhafte Absichtserklärung (LOI) 7

2 Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts

Die Parteien übermitteln im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit Produktstammdaten zwischen Datenlieferant und Datennutzer. Zur Koordination der Qualitätsanforderungen und zur anschließenden Überwachung der übermittelten Produktstammdaten wurde auf der xDQ-Plattform ein Datensynchronisationsprojekt (DSP) eingerichtet.

Zentrales Dokument des Datensynchronisationsprojekts ist die jeweils gültige Datenqualitätsvereinbarung. Sie wird in der Vereinbarungsphase des xDQ-Phasenmodells in einem bilateralen Abstimmungsprozess zwischen Datenlieferant und Datennutzer erstellt. Gegenstand der Datenqualitätsvereinbarung sind die hinreichend spezifizierten Anforderungen an die Qualität, in der Produktstammdaten vom Datenlieferanten an den Datennutzer zu übermitteln sind.

Auf Basis der Datenqualitätsvereinbarung übermittelt der Datenlieferant die Produktstammdaten an den Datennutzer. In der Prüfphase übernimmt die xDQ-Plattform eine Überwachungsfunktion und verifiziert, ob die übermittelten Stammdaten der Datenqualitätsvereinbarung entsprechen. In der Bewertungsphase bewertet der Datennutzer die Ergebnisse der Prüfphase und stellt die Resultate in einem Datenqualitätsbericht bereit. Auf dieser Grundlage können Maßnahmen zur Verbesserung der Stammdaten und/oder eine Anpassung der Datenqualitätsvereinbarung initiiert werden.

Im Folgenden wird der Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts näher beschrieben und damit der Gestaltungsrahmen für die Datenqualitätsvereinbarung festgelegt.

2.1 Projekteckdaten

Die Parteien haben folgende Projekteckdaten festgelegt:

xDQ-Nummer:	1003001
Erstellungsdatum:	09.04.2026 10:25:12
Projektname:	Sondersortiment zur WM 2026
Projektbeschreibung:	Das Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026" wird zwischen der Textilfabrik GmbH & Co. KG (Datenlieferant) und der Handel24 Deutschland AG (Datennutzer) durchgeführt und umfasst ca. 155 Artikel. Ziel ist eine spätestens zum WM-Start (14.06.2026) verlässlich funktionierende Produktstammdatenübermittlung sowie die dokumentierte Abstimmung, Prüfung und Bewertung der Produktstammdatenqualität entlang des xDQ-Phasenmodells (LoI, DQA, DVR, DQR).
Initiator:	Peter Stahl, Textilfabrik GmbH & Co. KG
Vereinbarungsgrund:	Neuanlage
Stammdatenobjekt:	Produktstammdaten
Sortimentsumfang:	Teilsortiment
Anzahl der Datensätze:	155

8 Thomas Schäffer

2.2 Projektteam

Die Parteien haben für das Datensynchronisationsprojekt und insbesondere für die Vereinbarungsphase Projektmitglieder für die Rollen Auftraggeber, Strategischer Datensteward, Fachlicher Datensteward und Technischer Datensteward benannt.

Die Projektmitglieder sind für die Durchführung der in dieser Absichtserklärung beschriebenen Aktivitäten verantwortlich und nehmen die zugehörigen Aufgaben gemäß ihrer Rolle wahr. Bei Mehrfachbesetzung einer Rolle besitzt die erstgenannte Person die Entscheidungskompetenz.

Der Datenlieferant hat folgende Projektmitglieder ausgewählt:

Auftraggeber:	1: Peter Stahl, Vertriebsleiter E-Business, 1002001 2: Mika Weigand, Produktdatenmanagement Vertrieb, 1002002
Strategischer Datensteward:	1: Dr. Paula Noll, Leiterin Data Management, 1002003 2: Karlo Schweizer, Junior Produktdatenmanagement, 1002004
Fachlicher Datensteward:	1: Finn Wassermann, Category Director Footwear, 1002005 2: Ulrich Eger, Category Management, 1002006 3: Rebekka Volk, Senior Category Footwear, 1002007
Technischer Datensteward:	1: Dr. Jörg Bross, Director IT OmniChannel, 1002008 2: Nicole Schwarzer, Senior Manager IT Innovation, 1002009 3: Marko Arnold, Teamleiter SAP Stammdaten, 1002010

Der Datennutzer hat folgende Projektmitglieder ausgewählt:

Auftraggeber:	1: Klaus Müller, Leiter Einkauf / Procurement, 1002101 2: Sebastian Siebert, Junior Einkäufer Footwear, 1002102
Strategischer Datensteward:	1: Dr. Andreas Fink, Leiter Stammdatenmanagement, 1002103
Fachlicher Datensteward:	1: Inga Berg, Leiterin Category Management, 1002104 2: Pauline Salomon, Teamleiterin Data Quality, 1002105 3: Vincent Lackner, Projektmanager Logistik, 1002106 4: Alina Hamilton, Teamleiterin Retail Planning, 1002107 5: Hubert Walz, Projektmanager Retail-Reporting, 1002108
Technischer Datensteward:	1: Max Schirmer, Abteilungsleiter Data Interchange, 1002109 2: Benedict Rössler, Junior EDI Projektmanager, 1002110 3: Michel Ruppert, Senior SAP Consultant MM/SD, 1002111 4: Michaela Krone, Application Manager PIM, 1002112

Der strategische Datensteward – Dr. Paula Noll, Textilfabrik GmbH & Co. KG – übernimmt als Moderatorin die Koordinationsverantwortung für die Abstimmung der Datenqualitätsvereinbarung in der Vereinbarungsphase und erstellt einen ersten Vorschlag für die Datenqualitätsvereinbarung.

xDQ-Plattform – Beispielhafte Absichtserklärung (LOI) 11

7 Schlussbestimmungen

Frühere mündliche oder schriftliche Vereinbarungen zwischen den Parteien in Bezug auf den Gegenstand dieser Absichtserklärung sind mit deren Inkrafttreten gegenstandslos.

Rechte und Pflichten aus dieser Absichtserklärung werden durch Formumwandlung bzw. Neustrukturierungen der Betriebsorganisation der Parteien, auch wenn diese zur Ausgliederung von Betriebsteilen oder zur Schaffung neuer Rechtspersönlichkeiten führen, nicht berührt.

Sollte eine Bestimmung dieser Absichtserklärung unwirksam sein, wird die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen dadurch nicht berührt. Die Parteien werden die unwirksame Bestimmung unverzüglich durch eine solche wirksame ersetzen, die dem wirtschaftlichen Zweck der unwirksamen Bestimmung am nächsten kommt.

Auf diese Absichtserklärung findet deutsches Recht Anwendung. Gerichtsstand ist Metzingen.

Datenlieferant:
Metzingen, den 20.04.2026 09:45:23
Textilfabrik GmbH & Co. KG
Peter Stahl
Vertriebsleiter E-Business
DocuSigned by:
9885C573AB224CE...

Datennutzer:
Heilbronn, den 19.04.2026 15:05:10
Handel24 Deutschland AG
Klaus Müller
Leiter Einkauf / Procurement
DocuSigned by:
4E1A9D03777A4E7...

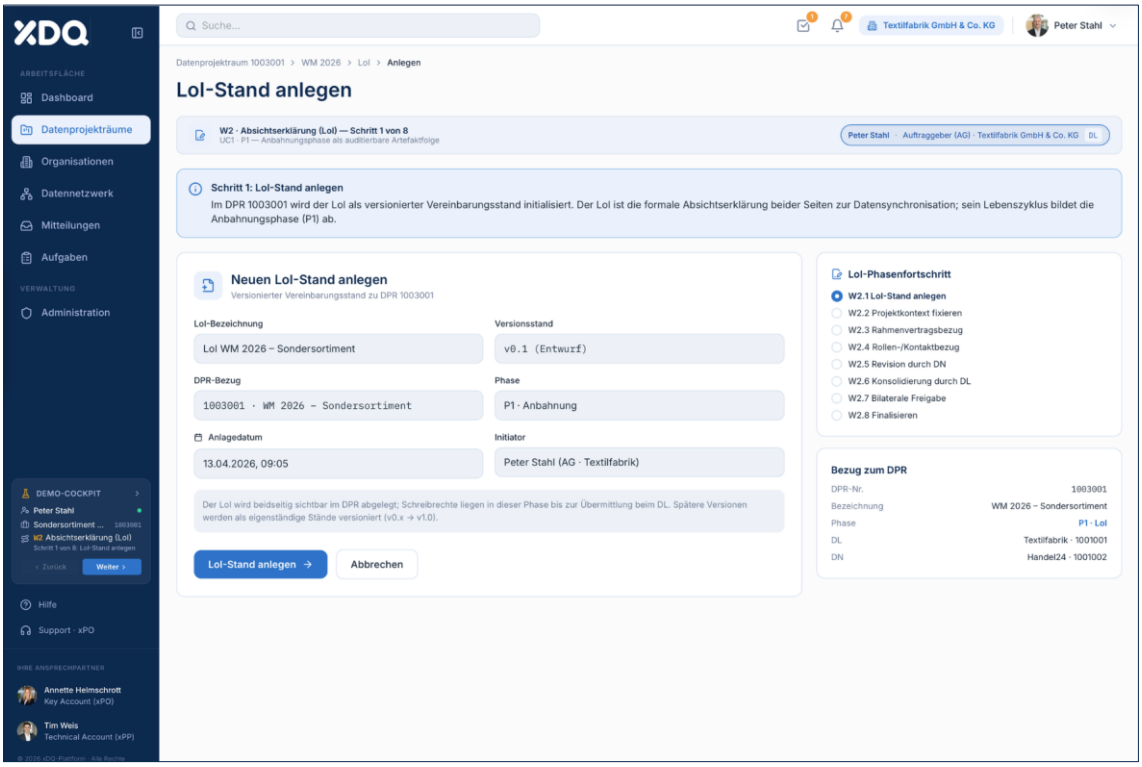
An der Erstellung der Absichtserklärung haben weitere Personen mitgewirkt:

Datenlieferant
Mika Weigand, Produktdatenmanagement Vertrieb
Dr. Paula Noll, Leiterin Data Management
Dr. Jörg Bross, Director IT OmniChannel

Datennutzer
Sebastian Siebert, Junior Einkäufer Footwear
Dr. Andreas Fink, Leiter Stammdatenmanagement
Inga Berg, Leiterin Category Management
Pauline Salomon, Teamleiterin Data Quality
Max Schirmer, Abteilungsleiter Data Interchange

Abb. 6-5: Dokumentauszug LoI (W2)

Abb. 6-6 zeigt die IntentView als Navigationsanker für W2 und verortet die Anlage sowie Fortführung des LoI-Arbeitsstands im DPR (W2-M1). Zudem ist die Stelle markiert, an der der LoI zur bilateralen Freigabe und Gegenzeichnung geführt und als abgestimmter Ergebnisstand fixiert wird (W2-M4). Damit wird der Übergang vom Arbeitsstand zum Ergebnisstand im Walkthrough sichtbar.



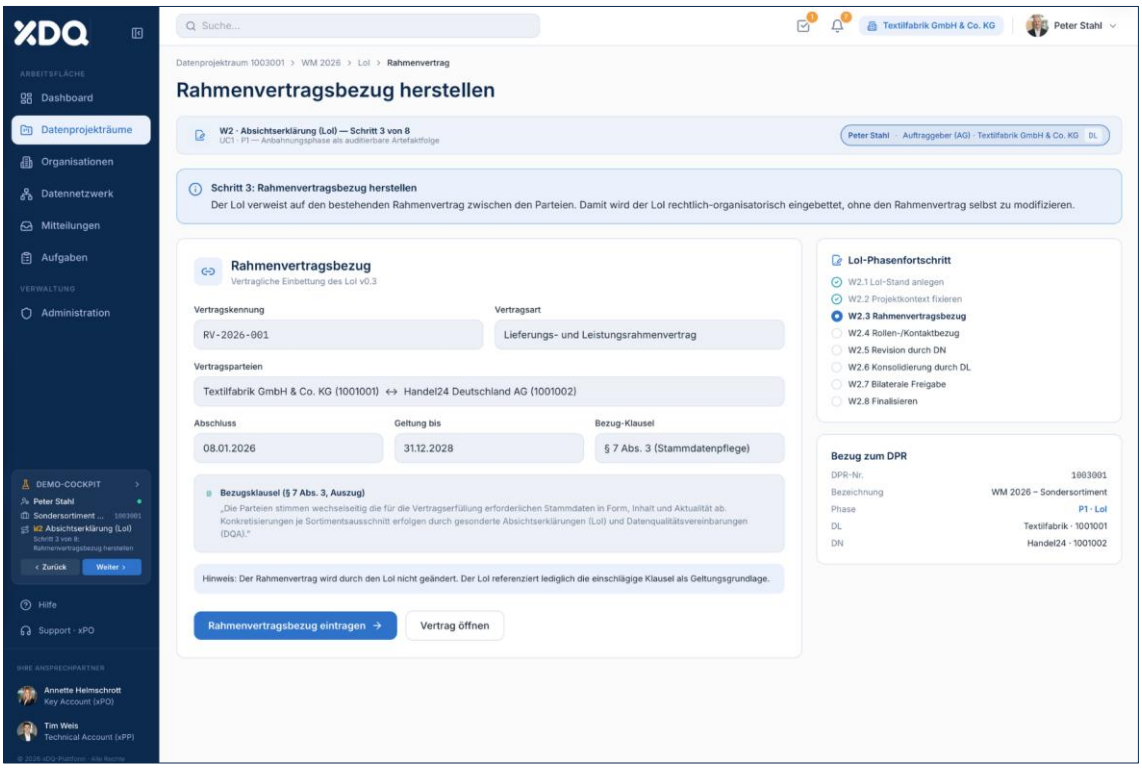


Abb. 6-6: Mockups IntentView (W2) – LoI-Arbeitsstand / Freigabe

Abb. 6-7 zeigt die IntentView als Navigationsanker für W2 und verortet die Bearbeitungsbereiche „Rahmenbedingungen“ und „Projektteam / Rollenbezug“ innerhalb des LoI (W2-M2 und W2-M3). Damit wird sichtbar, an welcher Stelle Vertragsanker und Rollenadressierung im Dokumentstand geführt und zur Abstimmung bereitgestellt werden.

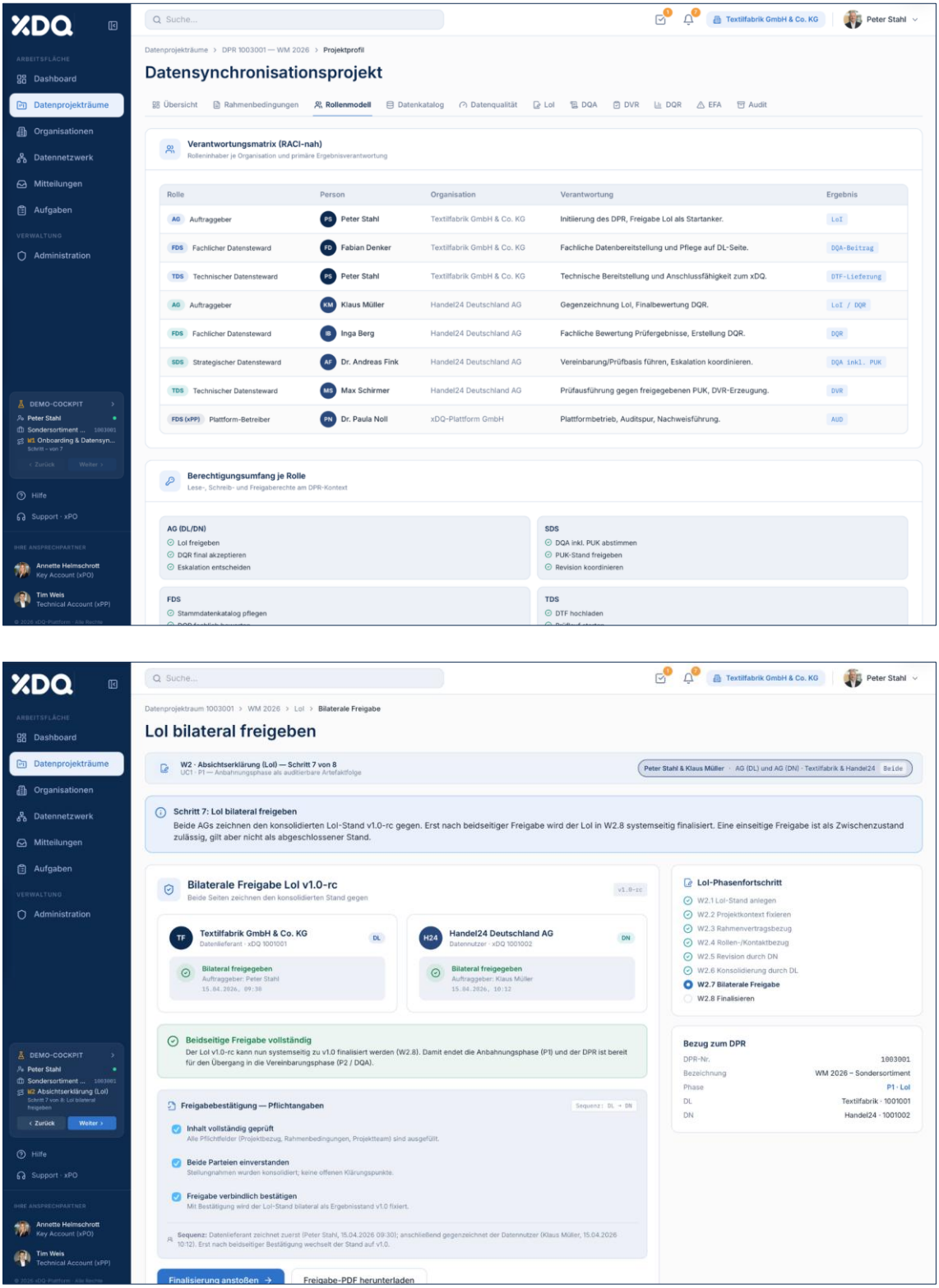


Abb. 6-7: Mockups IntentView (W2) – Rahmenbedingungen / Projektteam

6.3.3 W3 – Datenqualitätsvereinbarung (DQA, P2, UC2)

Aufbauend auf dem abgestimmten LoI im DPR 1003001 konkretisieren die Textilfabrik GmbH & Co. KG und die Handel24 Deutschland AG für das WM-2026-Sondersortiment die gemeinsame Prüfbasis und die Qualitätsvorgaben in einer Datenqualitätsvereinbarung (DQA). Der Prüfkontext (PUK) wird dabei als Bestandteil der DQA geführt; freigegeben wird die DQA als Ganzes (vgl. Abschn. 5.3.4).

W3 fixiert damit die Prüfbasis normativ. Textilfabrik und Handel24 erzeugen einen abgestimmten DQA-Stand, der Scope, Stammdatenkatalog, Attributdefinitionen, Regelbasis und Prüfkontext als referenzierbare Grundlage der nachfolgenden Prüfnachweise festlegt. Die Schritte 3 bis 5 operationalisieren dabei das in Kapitel 5 verortete Attribute-Alignment und DQ-Alignment als Bestandteil der DQA. Kommt kein Konsens zustande, verbleibt der DQA-Stand im Abstimmungsmodus; xPO unterstützt in diesem Fall die Moderation, ohne fachliche Entscheidungskompetenz zu übernehmen (vgl. Abschn. 5.3.4 und 5.4.4).

Der Walkthrough zeigt die bilaterale Konsolidierung eines DQA-Stands als Folge von Entwurf, Revision, Konsolidierung und Freigabe. Die Textilfabrik führt die Autorenschaft, die Handel24 validiert und revidiert; die finale Freigabe erfolgt bilateral. Im Zentrum stehen die referenzierbare Vereinbarungs- und Prüfbasis im DPR, nicht operative Datenbearbeitung oder Implementierungsdetails.

1. **DQA-Stand ableiten**: Im DPR wird ein neuer DQA-Stand angelegt und referenziell an den abgestimmten LoI-Stand angebunden. Damit ist die Ableitungsrelation LoI → DQA dokumentiert.
2. **Gegenstand und Scope präzisieren**: Textilfabrik und Handel24 konkretisieren den Gegenstand der Vereinbarung für das WM-2026-Sondersortiment „Deutschlandtrikots“ und fixieren den Geltungsbereich als Grundlage der späteren Prüfungen.
3. **Stammdatenkatalog abstimmen (Attribute-Alignment)**: Die Textilfabrik strukturiert den projektbezogenen Stammdatenkatalog als Vorschlag der Prüfbasis; gemeinsam wird festgelegt, welche Objekte und Attribute verbindlich Gegenstand von Koordination und Überwachung sind (vgl. Abschn. 5.3.4).
4. **Regelbasis abstimmen (DQ-Alignment)**: Die Handel24 formuliert die projektbezogenen Qualitätsvorgaben und Validierungsregeln für die abgestimmten Attribute; die Textilfabrik prüft deren Anschlussfähigkeit und konsolidiert offene Punkte bis zu einem konsensfähigen Regelstand (vgl. Abschn. 5.3.4).
5. **PUK als Bestandteil der DQA fixieren**: Die Ergebnisse aus Stammdatenkatalog und Regelbasis werden innerhalb der DQA zu einem referenzierbaren Prüfstand zusammengeführt, sodass nachgelagerte Prüfnachweise eindeutig auf denselben DQA-Stand verweisen können. Ein separates PUK-Ergebnisdokument entsteht nicht (vgl. Abschn. 5.3.4).
6. **Revision durch Handel24 durchführen**: Die Handel24 revidiert den DQA-Entwurf und gibt den Stand zur Konsolidierung an die Textilfabrik zurück.
7. **Konsolidierung und Freigabe vorbereiten**: Die Textilfabrik übernimmt die Rückmeldungen, führt die DQA in Revisionen fort und bereitet einen freigabefähigen Stand vor.

8. **DQA bilateral freigeben**: Die Handel24 bestätigt den konsolidierten Stand durch Freigabe bzw. Unterzeichnung und gibt ihn zur Gegenzeichnung frei; bei fehlender Zustimmung wird die Abstimmung in Schritt 6 fortgesetzt.
9. **DQA finalisieren**: Die Textilfabrik zeichnet gegen. Der Dokumentstatus wechselt auf „abgestimmt“, und der DQA-Stand wird als referenzierbarer Vereinbarungs- und Prüfstand im DPR abgelegt, einschließlich der zugehörigen Exportartefakte.

Als Querschnittsaspekt dokumentiert W3 die Audit- und Ereignislogik. Anlage, Revisionen, Freigaben und Gegenzeichnung werden als Journalereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ protokolliert und bleiben damit für UC6 bzw. AUD referenzierbar (vgl. Abschn. 5.5.6). Als Prüfpunkte werden in W3 insbesondere R2 (Referenzzulässigkeit: LoI → DQA), R4 (Evidenz-Immutabilität nach Freigabe) und R8 sichtbar gemacht (vgl. Abschn. 5.7.4).

Im DPR liegt damit ein bilateral abgestimmter DQA-Stand als normative Prüfbasis vor; der PUK ist als Bestandteil der DQA enthalten und damit referenzierbar freigegeben. Dieser Stand bildet die verbindliche Input-Referenz für die getrennten Prüfnachweise in P3/UC3 (vgl. Abschn. 6.4).

Der Instanznachweis dokumentiert den freigegebenen DQA-Stand anhand eines Kopfmetadatenauszugs.

Instanznachweis W3 (auszugsweise)

Dokumenttyp	**Datenqualitätsvereinbarung (DQA)**
xDQ-Nummer (DQA)	1003222
Projekt/DPR	1003001 („Sondersortiment zur WM 2026“)
Parteien	Textilfabrik (1001001) ↔ Handel24 (1001002)
Rahmenvertrag	RV-2026-001
Version/Revision	1/12
Status	abgestimmt
Erstellungsdatum	23.04.2026 12:00:00
Letzte Änderung	24.05.2026 16:15:25
Letzter Autor	Dr. Paula Noll (1002003)
Pflichtreferenzen	LoI (1003111)

Der DQA-Stand ist damit im DPR als referenzierbare normative Prüfbasis verankert. Sichtbar werden seine Ableitung aus dem LoI, die Standführung über Version, Revision und Status sowie der bilaterale Parteien- und Vertragsbezug. Die nachgelagerten Prüfnachweise in Abschnitt 6.4 setzen damit auf einer ausdrücklich freigegebenen Vereinbarungs- und Regelbasis auf.

Der erreichte Stand wird im Folgenden durch einen Dokumentauszug und zugeordnete UI-Mockups belegt. Der Dokumentauszug deckt die für W3 maßgeblichen Belegebenen ab: Stammdatenkatalog, Attributdefinitionen und Regelzuordnungen, Kennzahlensystem sowie Prüfkontext als Bestandteil der DQA. Die Mockups verorten ergänzend die Interaktionsstellen, an denen der DQA-Stand im DPR angelegt, fortgeführt und freigegeben wird. Zusammen machen beide Darstellungsformen nachvollziehbar, wie aus LoI, Attribute-Alignment und DQ-Alignment ein referenzierbarer Prüfstand entsteht.

Der DQA-Dokumentauszug umfasst die Seiten 14, 15, 51 und 52; sie werden im Folgenden den einschlägigen Schritten des Walkthroughs W3 zugeordnet.

- **W3-D1 (S. 14 – Stammdatenkatalog, Einstieg / Übersicht) → Schritt 3:**

  Die Seite führt den gemeinsamen Stammdatenkatalog ein und weist die vereinbarten Stammdatenattribute als Prüfbasis aus. Sie dokumentiert damit das Ergebnis des Attribute-Alignments auf Katalogebene.

- **W3-D2 (S. 15 – Attributdetail inkl. VAR-/DQK-Zuordnung) → Schritte 3–4:**

  Die Seite exemplifiziert ein Stammdatenattribut mit abgestimmten Metadaten – etwa Datentyp, Format, Multiplikität oder Feldlänge – sowie den zugeordneten Validierungsregeln und korrespondierenden Datenqualitätskennzahlen. Damit wird der Übergang vom Katalogstand zur Regelbasis innerhalb der DQA nachvollziehbar.

- **W3-D3 (S. 51 – Kennzahlensystem der Stammdatenqualität) → Schritte 4–5:**

  Die Seite zeigt das Kennzahlensystem mit Spitzenkennzahl, Hauptkennzahlen und Gewichtungen sowie die Zuordnung der DQK zu den Qualitätsdimensionen. Damit wird die Überführung der vereinbarten Regeln und Kennzahlen in das Prüfframework dokumentiert, auf das die nachgelagerten Prüfnachweise in UC3 referenzieren.

- **W3-D4 (S. 52 – Datenlieferbedingungen und Systemeinstellungen) → Schritte 2 und 5:**

  Die Seite fixiert projektbezogene Datenlieferbedingungen – etwa Dateiformat, Dateinamensschema, Übertragungsweg, Adressen und Zeitbezüge – sowie Systemeinstellungen der xDQ-Plattform. Sie konkretisiert damit den Prüf- und Austauschkontext als Bestandteil der DQA, ohne ein separates PUK-Dokument zu erzeugen.

Die Mockups verorten die Interaktionsstellen, an denen der DQA-Stand im DPR angelegt, fortgeführt und freigegeben wird; UI-Details bleiben ausgeblendet. Sie zeigen, wie Stammdatenkatalog, Attributdefinitionen und Prüfkontext innerhalb der DQA geführt werden.

- **W3-M1 (AgreementView – DQA-Stand) → Schritte 1–2:**

  Der Snapshot zeigt den DQA-Arbeitsstand im DPR mit Projekt-, Partner- und Statusbezug. Sichtbar werden die Anlage des DQA-Stands und die Erfassung des projektbezogenen Scopes.

- **W3-M2 (AgreementView – Stammdatenkatalog) → Schritt 3:**

  Der Snapshot zeigt den Stammdatenkatalog als Liste der vereinbarten Attribute und damit das Attribute-Alignment auf Katalogebene. Die Prüfbasis erscheint als strukturierter Katalogstand innerhalb der DQA.

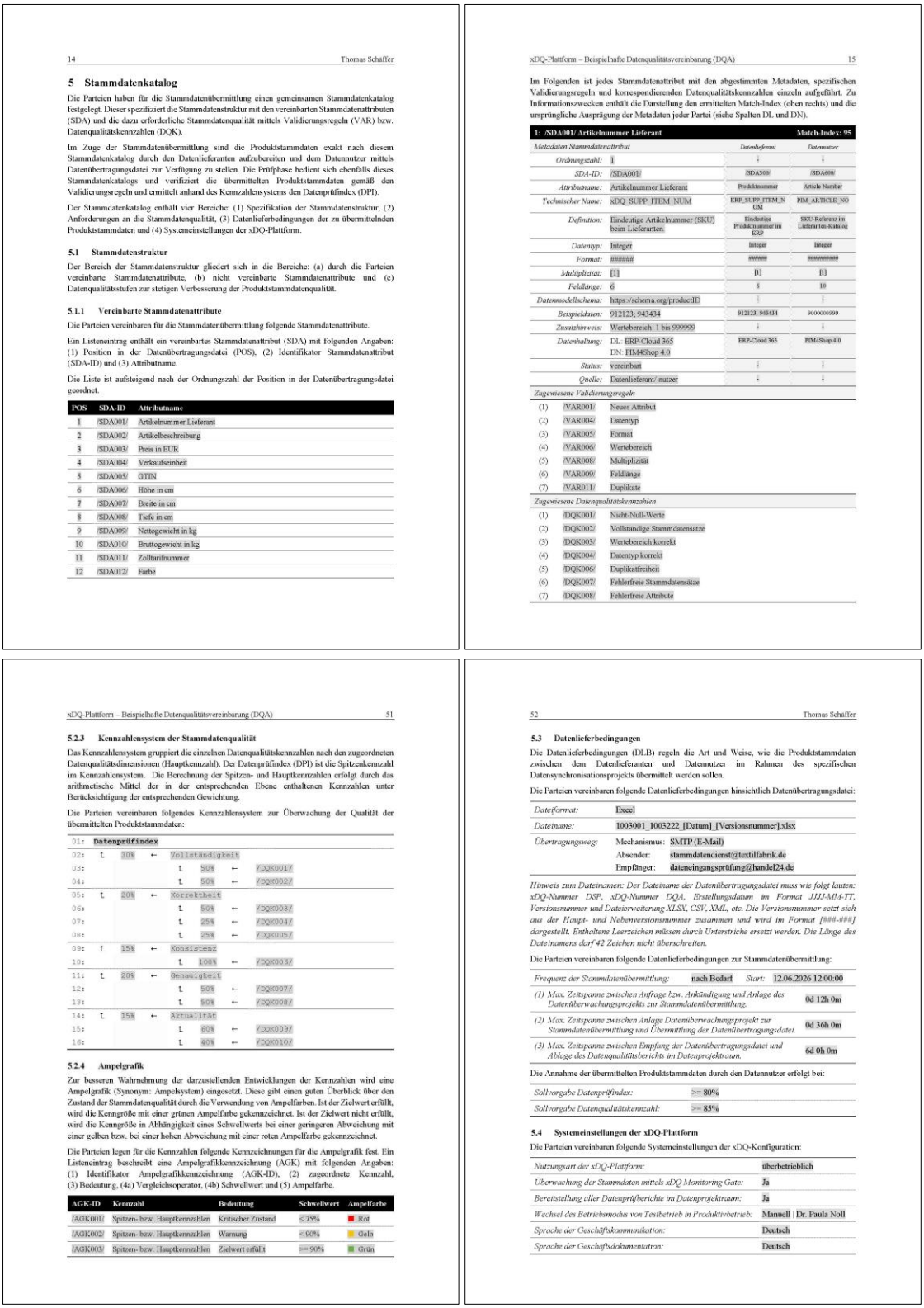
- **W3-M3 (AgreementView – Attribute-Alignment / Metadaten je Attribut) → Schritte 3–4:**

  Der Snapshot zeigt das Attribute-Alignment auf Attributebene, also die Vereinbarung der Metadaten je Attribut. Sichtbar wird die Überführung der Katalogeinträge in abgestimmte Attributdefinitionen.

- **W3-M4 (AgreementView – PUK als Bestandteil der DQA) → Schritt 5:**

  Der Snapshot zeigt die Zusammenführung von Stammdatenkatalog und Regelbasis zu einem referenzierbaren Prüfstand innerhalb der DQA. Sichtbar wird die Fixierung des Prüfkontexts als Bestandteil der DQA, auf den nachgelagerte Prüfnachweise referenzieren.

Abb. 6-8 zeigt den beschriebenen DQA-Auszug als Dokumentennachweis (S. 14, 15, 51 und 52). Der genaue Inhalt und Aufbau des Dokuments sind in Anhang E.3 erläutert; die Vollfassung ist im digitalen Anhang bereitgestellt.



14 Thomas Schaffer

5 Stammdatenkatalog

Die Parteien haben für die Stammdatenübermittlung einen gemeinsamen Stammdatenkatalog festgelegt. Dieser spezifiziert die Stammdatenstruktur mit den vereinbarten Stammdatenattributen (SDA) und die dazu erforderliche Stammdatenqualität mittels Validierungsregeln (VAR) bzw. Datenqualitätskennzahlen (DQK).

Im Zuge der Stammdatenübermittlung sind die Produktstammdaten exakt nach diesem Stammdatenkatalog durch den Datenlieferanten aufzubereiten und dem Datennutzer mittels Datenübertragungsdatei zur Verfügung zu stellen. Die Prüfphase bedient sich ebenfalls dieses Stammdatenkatalogs und verifiziert die übermittelten Produktstammdaten gemäß den Validierungsregeln und ermittelt anhand des Kennzahlensystems den Datenprüfindex (DPI).

Der Stammdatenkatalog enthält vier Bereiche: (1) Spezifikation der Stammdatenstruktur, (2) Anforderungen an die Stammdatenqualität, (3) Datenlieferbedingungen der zu übermittelnden Produktstammdaten und (4) Systemeinstellungen der xDQ-Plattform.

5.1 Stammdatenstruktur

Der Bereich der Stammdatenstruktur gliedert sich in die Bereiche: (a) durch die Parteien vereinbarte Stammdatenattribute, (b) nicht vereinbarte Stammdatenattribute und (c) Datenqualitätsstufen zur stetigen Verbesserung der Produktstammdatenqualität.

5.1.1 Vereinbarte Stammdatenattribute

Die Parteien vereinbaren für die Stammdatenübermittlung folgende Stammdatenattribute.

Ein Listeneintrag enthält ein vereinbartes Stammdatenattribut (SDA) mit folgenden Angaben: (1) Position in der Datenübertragungsdatei (POS), (2) Identifikator Stammdatenattribut (SDA-ID) und (3) Attributname.

Die Liste ist aufsteigend nach der Ordnungszahl der Position in der Datenübertragungsdatei geordnet.

POS	SDA-ID	Attributname
1	/SDA001/	Artikelnummer Lieferant
2	/SDA002/	Artikelbeschreibung
3	/SDA003/	Preis in EUR
4	/SDA004/	Verkaufseinheit
5	/SDA005/	GTIN
6	/SDA006/	Höhe in cm
7	/SDA007/	Breite in cm
8	/SDA008/	Tiefe in cm
9	/SDA009/	Nettogewicht in kg
10	/SDA010/	Bruttogewicht in kg
11	/SDA011/	Zolltarifnummer
12	/SDA012/	Farbe

xDQ-Plattform – Beispielhafte Datenqualitätsvereinbarung (DQA) 15

Im Folgenden ist jedes Stammdatenattribut mit den abgestimmten Metadaten, spezifischen Validierungsregeln und korrespondierenden Datenqualitätskennzahlen einzeln aufgeführt. Zu Informationszwecken enthält die Darstellung den ermittelten Match-Index (oben rechts) und die ursprüngliche Ausprägung der Metadaten jeder Partei (siehe Spalten DL und DN).

1: /SDA001/ Artikelnummer Lieferant			Match-Index: 95
Metadaten Stammdatenattribut		*Datenlieferant*	*Datennutzer*
Ordnungszahl:	1	↓	↓
SDA-ID:	/SDA001/	/SDA500/	/SDA600/
Attributname:	Artikelnummer Lieferant	Produktnummer	Article Number
Technischer Name:	xDQ_SUPP_ITEM_NUM	ERP_SUPP_ITEM_NUM	PIM_ARTICLE_NO
Definition:	Eindeutige Artikelnummer (SKU) beim Lieferanten.	Eindeutige Produktnummer im ERP	SKU-Referenz im Lieferanten-Katalog
Datentyp:	Integer	Integer	Integer
Format:	######	######	##########
Multiplizität:	[1]	[1]	[1]
Feldlänge:	6	6	10
Datenmodellschema:	https://schema.org/productID	↓	↓
Beispieldaten:	912123; 943434	912123; 943434	9000000999
Zusatzhinweis:	Wertebereich: 1 bis 999999	↓	↓
Datenhaltung:	DL: ERP-Cloud 365 DN: PIM4Shop 4.0	ERP-Cloud 365	PIM4Shop 4.0
Status:	vereinbart	↓	↓
Quelle:	Datenlieferant/-nutzer	↓	↓
Zugewiesene Validierungsregeln			
(1)	/VAR001/	Neues Attribut	
(2)	/VAR004/	Datentyp	
(3)	/VAR005/	Format	
(4)	/VAR006/	Wertebereich	
(5)	/VAR008/	Multiplizität	
(6)	/VAR009/	Feldlänge	
(7)	/VAR011/	Duplikate	
Zugewiesene Datenqualitätskennzahlen			
(1)	/DQK001/	Nicht-Null-Werte	
(2)	/DQK002/	Vollständige Stammdatensätze	
(3)	/DQK003/	Wertebereich korrekt	
(4)	/DQK004/	Datentyp korrekt	
(5)	/DQK006/	Duplikatfreiheit	
(6)	/DQK007/	Fehlerfreie Stammdatensätze	
(7)	/DQK008/	Fehlerfreie Attribute	

xDQ-Plattform – Beispielhafte Datenqualitätsvereinbarung (DQA) 51

5.2.3 Kennzahlensystem der Stammdatenqualität

Das Kennzahlensystem gruppiert die einzelnen Datenqualitätskennzahlen nach den zugeordneten Datenqualitätsdimensionen (Hauptkennzahl). Der Datenprüfindex (DPI) ist die Spitzenkennzahl im Kennzahlensystem. Die Berechnung der Spitzen- und Hauptkennzahlen erfolgt durch das arithmetische Mittel der in der entsprechenden Ebene enthaltenen Kennzahlen unter Berücksichtigung der entsprechenden Gewichtung.

Die Parteien vereinbaren folgendes Kennzahlensystem zur Überwachung der Qualität der übermittelten Produktstammdaten:

```
01: Datenprüfindex
02:   t. 30% ← Vollständigkeit
03:                 t. 50% ← /DQK001/
04:                 t. 50% ← /DQK002/
05:   t. 20% ← Korrektheit
06:                 t. 50% ← /DQK003/
07:                 t. 25% ← /DQK004/
08:                 t. 25% ← /DQK005/
09:   t. 15% ← Konsistenz
10:                 t. 100% ← /DQK006/
11:   t. 20% ← Genauigkeit
12:                 t. 50% ← /DQK007/
13:                 t. 50% ← /DQK008/
14:   t. 15% ← Aktualität
15:                 t. 60% ← /DQK009/
16:                 t. 40% ← /DQK010/
```

5.2.4 Ampelgrafik

Zur besseren Wahrnehmung der darzustellenden Entwicklungen der Kennzahlen wird eine Ampelgrafik (Synonym: Ampelsystem) eingesetzt. Diese gibt einen guten Überblick über den Zustand der Stammdatenqualität durch die Verwendung von Ampelfarben. Ist der Zielwert erfüllt, wird die Kenngröße mit einer grünen Ampelfarbe gekennzeichnet. Ist der Zielwert nicht erfüllt, wird die Kenngröße in Abhängigkeit eines Schwellwerts bei einer geringeren Abweichung mit einer gelben bzw. bei einer hohen Abweichung mit einer roten Ampelfarbe gekennzeichnet.

Die Parteien legen für die Kennzahlen folgende Kennzeichnungen für die Ampelgrafik fest. Ein Listeneintrag beschreibt eine Ampelgrafikkennzeichnung (AGK) mit folgenden Angaben: (1) Identifikator Ampelgrafikkennzeichnung (AGK-ID), (2) zugeordnete Kennzahl, (3) Bedeutung, (4a) Vergleichsoperator, (4b) Schwellwert und (5) Ampelfarbe.

AGK-ID	Kennzahl	Bedeutung	Schwellwert	Ampelfarbe
/AGK001/	Spitzen- bzw. Hauptkennzahlen	Kritischer Zustand	<75%	Rot
/AGK002/	Spitzen- bzw. Hauptkennzahlen	Warnung	≤90%	Gelb
/AGK003/	Spitzen- bzw. Hauptkennzahlen	Zielwert erfüllt	>=90%	Grün

52 Thomas Schaffer

5.3 Datenlieferbedingungen

Die Datenlieferbedingungen (DLB) regeln die Art und Weise, wie die Produktstammdaten zwischen dem Datenlieferanten und Datennutzer im Rahmen des spezifischen Datensynchronisationsprojekts übermittelt werden sollen.

Die Parteien vereinbaren folgende Datenlieferbedingungen hinsichtlich Datenübertragungsdatei:

Dateiformat:	Excel	
Dateiname:	1003001_1003222_[Datum]_[Versionsnummer].xlsx	
Übertragungsweg:	Mechanismus:	SMTP (E-Mail)
	Absender:	stammdatendienst@textilfabrik.de
	Empfänger:	dateneingangsprüfung@handel24.de

Hinweis zum Dateinamen: Der Dateiname der Datenübertragungsdatei muss wie folgt lauten: xDQ-Nummer DSP, xDQ-Nummer DQA, Erstellungsdatum im Format JJJJ-MM-TT, Versionsnummer und Dateierweiterung XLSX, CSV, XML, etc. Die Versionsnummer setzt sich aus der Haupt- und Nebenversionsnummer zusammen und wird im Format [###-###] dargestellt. Enthaltene Leerzeichen müssen durch Unterstriche ersetzt werden. Die Länge des Dateinamens darf 42 Zeichen nicht überschreiten.

Die Parteien vereinbaren folgende Datenlieferbedingungen zur Stammdatenübermittlung:

Frequenz der Stammdatenübermittlung:	nach Bedarf	*Start:* 12.06.2026 12:00:00
(1) Max. Zeitspanne zwischen Anfrage bzw. Ankündigung und Anlage des Datenüberwachungsprojekts zur Stammdatenübermittlung.		0d 12h 0m
(2) Max. Zeitspanne zwischen Anlage Datenüberwachungsprojekt zur Stammdatenübermittlung und Übermittlung der Datenübertragungsdatei.		0d 36h 0m
(3) Max. Zeitspanne zwischen Empfang der Datenübertragungsdatei und Ablage des Datenqualitätsberichts im Datenprojektraum.		6d 0h 0m

Die Annahme der übermittelten Produktstammdaten durch den Datennutzer erfolgt bei:

Sollvorgabe Datenprüfindex:	>= 80%
Sollvorgabe Datenqualitätskennzahl:	>= 85%

5.4 Systemeinstellungen der xDQ-Plattform

Die Parteien vereinbaren folgende Systemeinstellungen der xDQ-Konfiguration:

Nutzungsart der xDQ-Plattform:	überbetrieblich
Überwachung der Stammdaten mittels xDQ Monitoring Gate:	Ja
Bereitstellung aller Datenprüfberichte im Datenprojektraum:	Ja
Wechsel des Betriebsmodus von Testbetrieb in Produktivbetrieb:	Manuell | Dr. Paula Noll
Sprache der Geschäftskommunikation:	Deutsch
Sprache der Geschäftsdokumentation:	Deutsch

Abb. 6-8: Dokumentauszug DQA (W3)

Abb. 6-9 zeigt die AgreementView als Navigationsanker für W3 und verortet den DQA-Stand im DPR sowie den Einstieg in den Stammdatenkatalog. Damit werden der angelegte DQA-Stand (W3-M1) und die Attributliste als vereinbarter Stammdatenkatalog (W3-M2) als zentrale Prüfbasis sichtbar.

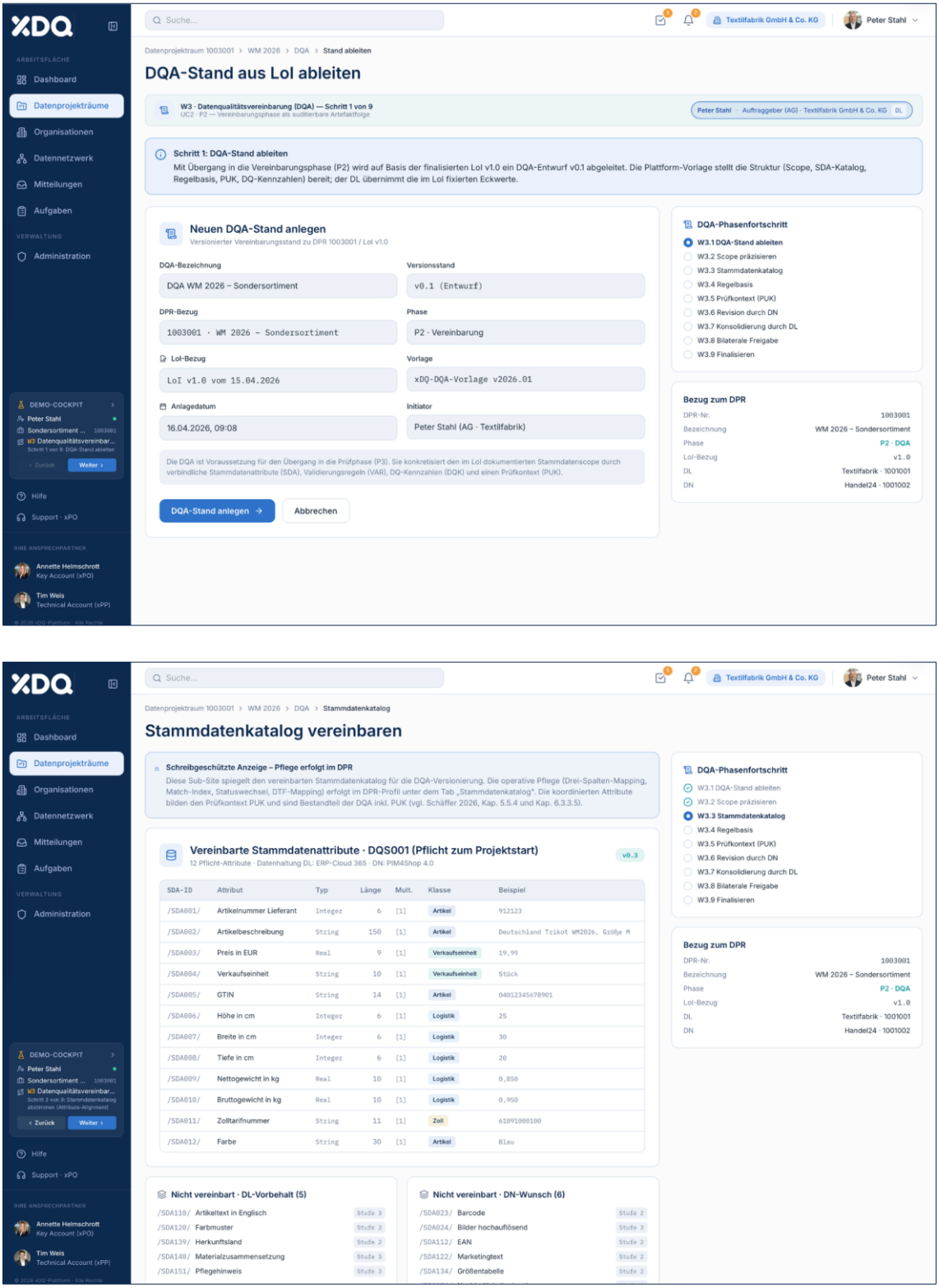


Abb. 6-9: Mockups AgreementView (W3) – DQA-Stand / Stammdatenkatalog

Abb. 6-10 zeigt die AgreementView als Navigationsanker für W3 und verortet das Attribute-Alignment auf Attributebene sowie die Fixierung des Prüfkontexts als Bestandteil der DQA. Damit werden die Vereinbarung der Attributmetadaten (W3-M3) und die Zusammenführung zu einem referenzierbaren Prüfstand (W3-M4) sichtbar.

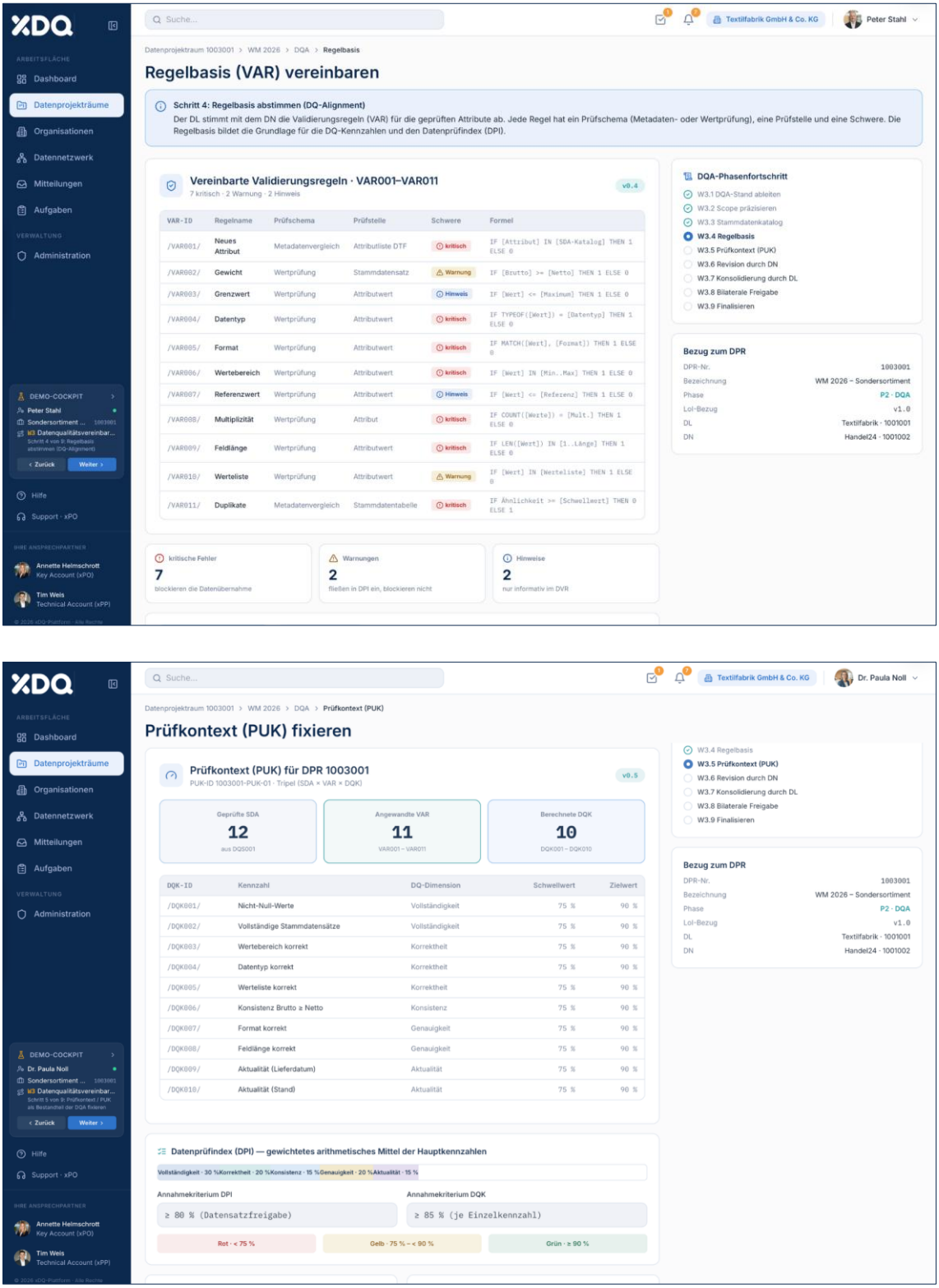


Abb. 6-10: Mockups AgreementView (W3) – Attribute-Alignment / PUK

6.4 Walkthrough Datenüberwachung (P3–P4: UC3, UC4)

Abschnitt 6.4 demonstriert die Ausführbarkeit der Überwachungsphasen P3 (Prüfung) und P4 (Bewertung) im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ zwischen der Textilfabrik GmbH & Co. KG und der Handel24 Deutschland AG. Im Zentrum steht die referenzierbare Erzeugung der Ergebnisartefakte Datenprüfbericht (DVR) als Aus- bzw. Ein-Nachweis sowie Datenqualitätsbericht (DQR) als qualifizierte Rückmeldung, jeweils als versionierte Stände im gemeinsamen Datenprojektraum (DPR). Prüf- und Bewertungsgegenstand ist die Datenübertragungsdatei DTF 7.1 (Dateiname 1003001_1003222_2026-07-16_007-001.xlsx) mit dokumentierten Zeitpunkten der Übermittlung und des Empfangs.

Abb. 6-11 verdichtet den Ablauf von P3 und P4 als Orientierung. Die Prüfphase erzeugt DVR Aus als Datenausgangsnachweis bei der Textilfabrik und DVR Ein als Dateneingangsnachweis bei der Handel24. Die Bewertungsphase verdichtet diese Nachweise in einem DQR und schließt damit den Überwachungsdurchlauf entlang des Artefaktpfads ab.

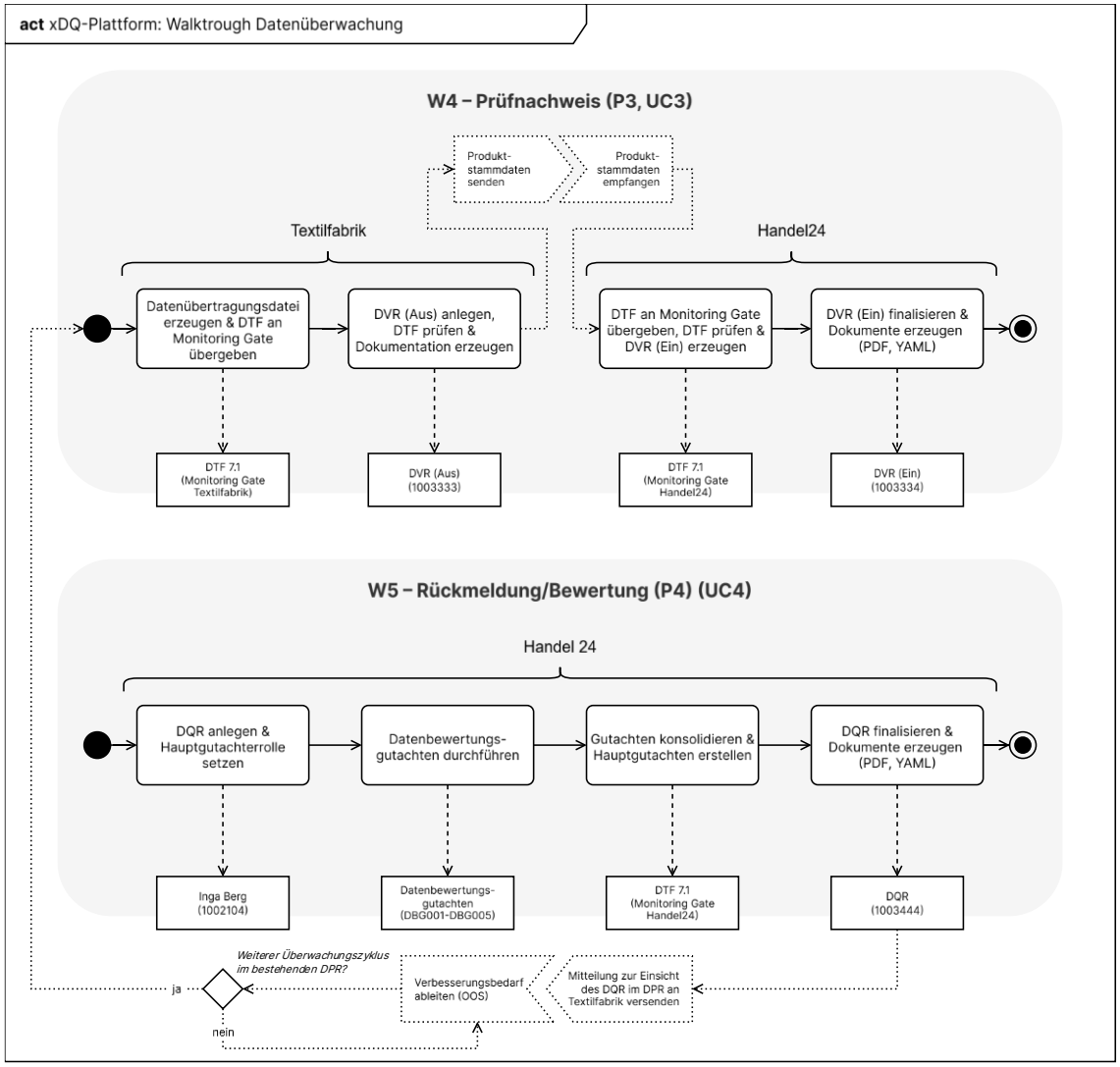


Abb. 6-11: Walkthrough Datenüberwachung (P3–P4; W4–W5)

Vor diesem Hintergrund demonstriert Abschnitt 6.4.1 die Erzeugung der DVR-Nachweise (W4); Abschnitt 6.4.2 zeigt die Erstellung und Freigabe des DQR (W5).

6.4.1 W4 – Prüfnachweis (P3, UC3)

Im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ werden die Produktstammdaten der Textilfabrik GmbH & Co. KG für das Teilsortiment „Deutschlandtrikots“ an die Handel24 Deutschland AG übermittelt. Die Prüfphase P3 bezieht sich auf die Datenübertragungsdatei DTF 7.1 als dokumentierten Prüfgegenstand einschließlich der Zeitpunkte von Übermittlung und Empfang. Erzeugung, Übermittlung und Übergabe der Datenübertragungsdatei erscheinen dabei ausschließlich als OOS-Kontext.

W4 führt auf Basis der freigegebenen DQA einschließlich des darin enthaltenen Prüfkontexts einen zweistufigen Nachweis aus. DVR Aus dokumentiert die Datenausgangsprüfung bei der Textilfabrik, DVR Ein die Dateneingangsprüfung bei der Handel24; der Ein-Nachweis bezieht zusätzlich den Aus-Nachweis in die Vergleichslogik ein. Im Mittelpunkt steht die referenzierbare Nachweisführung, nicht die Korrektur der Daten. Innerbetriebliche Maßnahmen verbleiben außerhalb der Plattformlogik. Der Walkthrough ordnet jeden Schritt einer Partei zu; technische Übertragungswege werden nicht beschrieben.

1. **Datenübertragungsdatei erzeugen (Textilfabrik)**: Die Textilfabrik extrahiert die erforderlichen Produktstammdaten und erstellt die Datenübertragungsdatei gemäß der in der DQA fixierten Prüfbasis. Dieser Schritt liegt außerhalb der Plattformleistung.
2. **DTF an Monitoring Gate übergeben (Textilfabrik)**: Die Datenübertragungsdatei wird an das Monitoring Gate der Textilfabrik übergeben. Upload bzw. Übergabe bilden den Kontext des Prüflaufs, nicht die Plattformleistung selbst (vgl. Abschn. 5.8.4).
3. **Datenausgangsprüfung ausführen (Textilfabrik)**: Das Monitoring Gate prüft die Datenübertragungsdatei anhand der vereinbarten Prüfbasis und erzeugt den DVR Aus als referenzierbaren Prüfnachweis.
4. **DVR Aus prüfen und Status setzen (Textilfabrik)**: Der Prüfer bestätigt den erzeugten Stand und setzt den Status auf „geprüft“. Der DVR Aus wird damit als gültiger Nachweis geführt und für die Einprüfung referenzierbar bereitgestellt.
5. **Stammdatenübermittlung durchführen (OOS-Kontext)**: Die Datenübertragungsdatei wird über den vereinbarten Übertragungsweg an die Handel24 übermittelt. Versand und Empfang sind nicht Bestandteil der xDQ-Plattform.
6. **DTF an Monitoring Gate übergeben (Handel24)**: Die Handel24 übergibt die empfangene Datenübertragungsdatei an das Monitoring Gate der Empfängerseite. Auch dieser Schritt bildet den Kontext des Prüflaufs (vgl. Abschn. 5.8.4).
7. **Dateneingangsprüfung ausführen (Handel24)**: Das Monitoring Gate prüft die Datenübertragungsdatei anhand derselben Prüfbasis, bezieht den DVR Aus in die Vergleichslogik ein und erzeugt den DVR Ein.
8. **DVR Ein prüfen und Status setzen (Handel24)**: Der Prüfer bestätigt den erzeugten Stand und setzt den Status auf „geprüft“. Der DVR Ein wird damit als gültiger Nachweis im DPR abgelegt und für die nachfolgende Bewertung bereitgestellt.

Als Querschnittsaspekt dokumentiert W4 die Audit- und Ereignislogik. Uploads, Prüfläufe, Statuswechsel sowie Versionen und Revisionen werden als Journalereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ protokolliert und bleiben damit für UC6 bzw. AUD referenzierbar (vgl. Abschn. 5.5.6). Als Prüfpunkte werden in W4 insbesondere R2 (Referenzzulässigkeit: DVR referenziert freigegebene DQA/LoI und den Prüfgegenstand DTF 7.1), R4 (Evidenz-Immutabilität nach

Statuswechsel „geprüft“) und R5 (Prüfbasis-Konsistenz: identisches Regelset für Aus- und Einprüfung) sichtbar gemacht (vgl. Abschn. 5.7.4).

Nach W4 liegen zwei referenzierbare Prüfnachweise als versionierte Stände im DPR vor: DVR Aus bei der Textilfabrik und DVR Ein bei der Handel24. Damit ist die Prüfphase P3 abgeschlossen; die Bewertungsphase P4 kann auf referenzierten Nachweisen aufsetzen.

Der Instanznachweis dokumentiert die in W4 erzeugten und bereitgestellten Prüfnachweise als referenzierbare Artefaktstände im DPR.

Instanznachweis W4 (auszugsweise)

Dokumenttyp	**Datenprüfbericht (DVR Aus)**	**Datenprüfbericht (DVR Ein)**
xDQ-Nummer (DVR)	1003333	1003334
Projekt/DPR	1003001	1003001
Version/Revision	1/2	1/2
Status	geprüft	geprüft
Betriebsmodus	Test	Test
Erstellungsdatum	17.07.2026 07:50:25	17.07.2026 08:40:12
Letzte Änderung	17.07.2026 08:05:25	17.07.2026 09:43:41
Letzter Autor	Marko Arnold (1002010)	Max Schirmer (1002109)
Pflichtreferenzen	LoI (1003111) DQA (1003222) DTF 7.1	LoI (1003111) DQA (1003222) DTF 7.1 DVR Aus (1003333)

Damit sind DVR Aus und DVR Ein im DPR als referenzierbare Prüfnachweise verankert. Sichtbar werden ihre gemeinsame Ableitung aus LoI und DQA, die Bindung an denselben Prüfgegenstand DTF 7.1 sowie die Standführung über Version, Revision und Status. Der Walkthrough zeigt damit, dass die nachfolgende Bewertung in W5 auf zwei ausdrücklich dokumentierten Nachweisen aufsetzt.

Der erreichte Evidenzstand wird im Folgenden durch einen Dokumentauszug und zugeordnete UI-Mockups belegt. Der Dokumentauszug zeigt die für W4 maßgeblichen Belegebenen: Rollen- und Referenzkontext, Prüfgegenstand sowie Vergleichs- und Ergebnisdarstellung. Die Mockups verorten ergänzend die Interaktionsstellen des Monitoring Gate und der Prüfnachweisführung in der DVRView.

Der DVR-Dokumentauszug umfasst die Seiten 12, 13, 14 und 20; sie werden im Folgenden den einschlägigen Schritten des Walkthroughs W4 zugeordnet.

- **W4-D1 (S. 12 – Projektteam / Prüfer) → Schritt 4:**

  Die Seite weist die für die Prüfphase zuständigen Projektmitglieder aus und macht die Prüferzuständigkeit je Partei explizit. Damit wird die rollenbezogene Verantwortlichkeit der Prüfung im Nachweis verankert.

- **W4-D2 (S. 14 – xDQ-Dokumente / Kettenbezug) → Schritte 3–4:**

Die Seite verortet den DVR im Dokumentenverbund aus LoI, DQA sowie DVR Aus bzw. DVR Ein und zeigt damit den referenziellen Bezug zur Prüfbasis. Zugleich werden Kontextanker der Prüfung ausgewiesen.

- **W4-D3 (S. 13 – Prüfgegenstand DTF 7.1) → Schritte 2 und 6:**

  Die Seite dokumentiert die Metadaten der Datenübertragungsdatei DTF 7.1 als Prüfgegenstand, einschließlich Dateiname und dokumentierter Zeitpunkte. Damit wird die Bindung des Prüflaufs an genau einen Prüfgegenstand belegt.

- **W4-D4 (S. 20 – Analyse Aus/Ein / AEI-Vergleich) → Schritte 7–8:**

  Die Seite zeigt die Vergleichsauswertung von DVR Aus und DVR Ein als konsolidierte Gegenüberstellung auf Basis derselben DTF und derselben DQA. Damit wird der Nachweischarakter der Einprüfung einschließlich des Vergleichs zum Aus-Nachweis dokumentiert, ohne Kennzahlen im Haupttext zu interpretieren.

Die Mockups verorten die Interaktionsstellen, an denen DVR Aus und DVR Ein erzeugt, geprüft und als Stände im DPR geführt werden; UI-Details bleiben ausgeblendet. Sie zeigen die Prüfnachweisführung in der DVRView.

- **W4-M1 (DVRView – Upload / Übergabe DTF) → Schritt 2:**

  Der Snapshot zeigt den Upload- bzw. Übergabekontext, in dem die Textilfabrik die DTF 7.1 an das Monitoring Gate übergibt und den Prüflauf anstößt. Sichtbar wird der Datei- und Prüfgegenstandsbezug als Ausgangspunkt der Ausprüfung.

- **W4-M2 (DVRView – DVR Aus Status „geprüft“) → Schritt 4:**

  Der Snapshot zeigt den DVR Aus als Stand, in dem der Prüfer den Nachweis bestätigt und den Status auf „geprüft“ setzt. Sichtbar wird der DVR Aus als gültiger, für die Einprüfung referenzierbarer Nachweis.

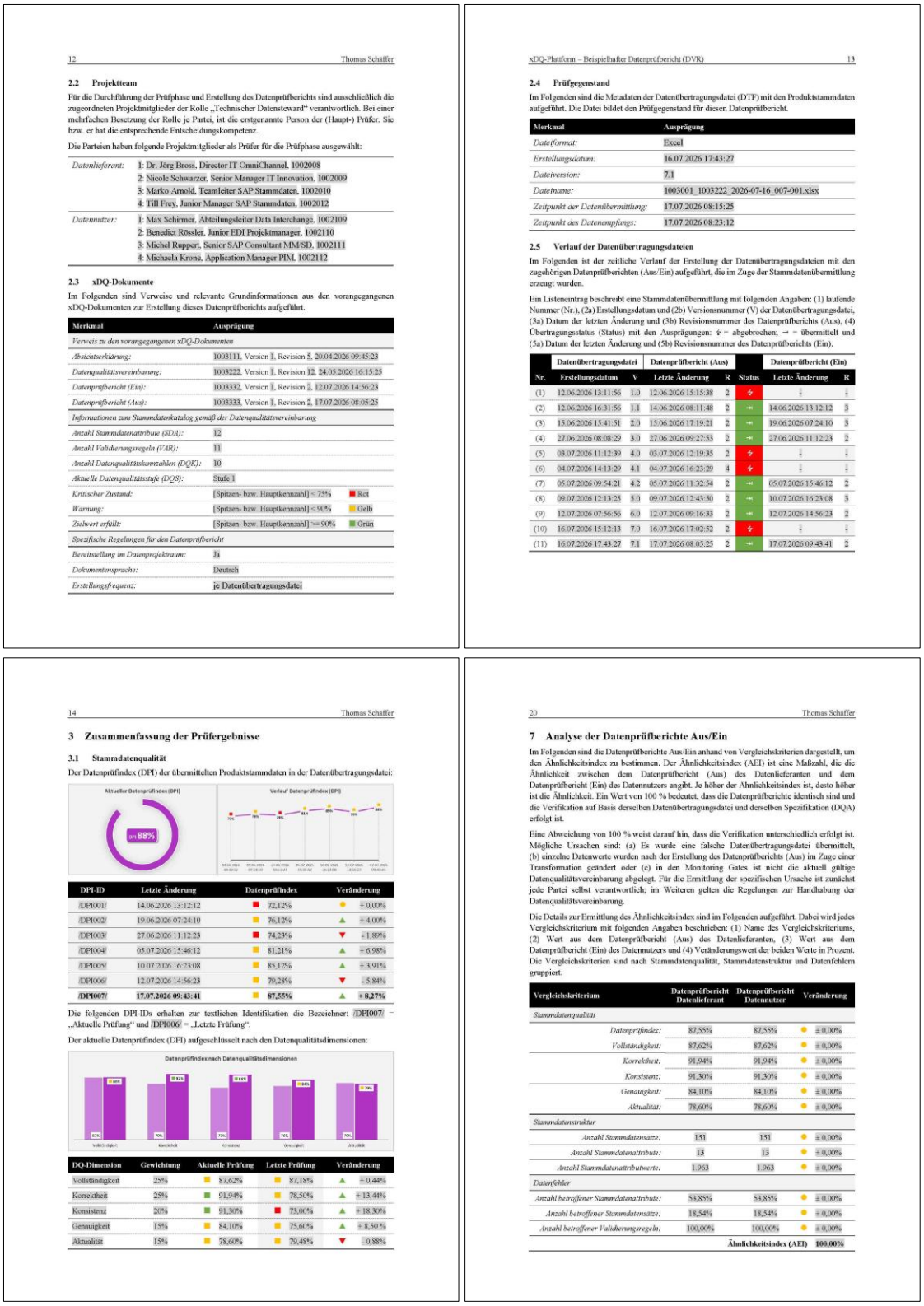
- **W4-M3 (DVRView – DVR Ein-Erzeugung inkl. Vergleich) → Schritt 7:**

  Der Snapshot zeigt die Dateneingangsprüfung bei der Handel24, in der die DTF anhand derselben Prüfbasis geprüft und zusätzlich mit dem DVR Aus verglichen wird. Sichtbar wird die Entstehung des DVR Ein im DPR-Kontext.

- **W4-M4 (DVRView – DVR Ein Status „geprüft“) → Schritt 8:**

  Der Snapshot zeigt den DVR Ein als Stand, in dem der Prüfer die Erstellung bestätigt und den Status auf „geprüft“ setzt. Sichtbar wird der DVR Ein als gültiger Ein-Nachweis, der in W5 als Referenzbasis für den DQR dient.

Abb. 6-12 zeigt den beschriebenen DVR-Auszug als Dokumentennachweis (S. 12, 13, 14 und 20). Der genaue Inhalt und Aufbau des Dokuments sind in Anhang E.4 erläutert; die Vollfassung ist im digitalen Anhang bereitgestellt.



12 Thomas Schäffer

2.2 Projektteam

Für die Durchführung der Prüfphase und Erstellung des Datenprüfberichts sind ausschließlich die zugeordneten Projektmitglieder der Rolle „Technischer Datensteward" verantwortlich. Bei einer mehrfachen Besetzung der Rolle je Partei, ist die erstgenannte Person der (Haupt-) Prüfer. Sie bzw. er hat die entsprechende Entscheidungskompetenz.

Die Parteien haben folgende Projektmitglieder als Prüfer für die Prüfphase ausgewählt:

Datenlieferant:	1: Dr. Jörg Bross, Director IT OmniChannel, 1002008 2: Nicole Schwarzer, Senior Manager IT Innovation, 1002009 3: Marko Arnold, Teamleiter SAP Stammdaten, 1002010 4: Till Frey, Junior Manager SAP Stammdaten, 1002012
Datennutzer:	1: Max Schirmer, Abteilungsleiter Data Interchange, 1002109 2: Benedict Rössler, Junior EDI Projektmanager, 1002110 3: Michel Ruppert, Senior SAP Consultant MM/SD, 1002111 4: Michaela Krone, Application Manager PIM, 1002112

2.3 xDQ-Dokumente

Im Folgenden sind Verweise und relevante Grundinformationen aus den vorangegangenen xDQ-Dokumenten zur Erstellung dieses Datenprüfberichts aufgeführt.

Merkmal	Ausprägung	
Verweis zu den vorangegangenen xDQ-Dokumenten		
Absichtserklärung:	1003111, Version 1, Revision 5, 20.04.2026 09:45:23	
Datenqualitätsvereinbarung:	1003222, Version 1, Revision 12, 24.05.2026 16:15:25	
Datenprüfbericht (Ein):	1003332, Version 1, Revision 2, 12.07.2026 14:56:23	
Datenprüfbericht (Aus):	1003333, Version 1, Revision 2, 17.07.2026 08:05:25	
Informationen zum Stammdatenkatalog gemäß der Datenqualitätsvereinbarung		
Anzahl Stammdatenattribute (SDA):	12	
Anzahl Validierungsregeln (VAR):	11	
Anzahl Datenqualitätskennzahlen (DQK):	10	
Aktuelle Datenqualitätsstufe (DQS):	Stufe 1	
Kritischer Zustand:	[Spitzen- bzw. Hauptkennzahl] < 75%	Rot
Warnung:	[Spitzen- bzw. Hauptkennzahl] < 90%	Gelb
Zielwert erfüllt:	[Spitzen- bzw. Hauptkennzahl] >= 90%	Grün
Spezifische Regelungen für den Datenprüfbericht		
Bereitstellung im Datenprojektraum:	Ja	
Dokumentensprache:	Deutsch	
Erstellungsfrequenz:	je Datenübertragungsdatei	

xDQ-Plattform – Beispielhafter Datenprüfbericht (DVR) 13

2.4 Prüfgegenstand

Im Folgenden sind die Metadaten der Datenübertragungsdatei (DTF) mit den Produktstammdaten aufgeführt. Die Datei bildet den Prüfgegenstand für diesen Datenprüfbericht.

Merkmal	Ausprägung
Dateiformat:	Excel
Erstellungsdatum:	16.07.2026 17:43:27
Dateiversion:	7.1
Dateiname:	1003001_1003222_2026-07-16_007-001.xlsx
Zeitpunkt der Datenübermittlung:	17.07.2026 08:15:25
Zeitpunkt des Datenempfangs:	17.07.2026 08:23:12

2.5 Verlauf der Datenübertragungsdateien

Im Folgenden ist der zeitliche Verlauf der Erstellung der Datenübertragungsdateien mit den zugehörigen Datenprüfberichten (Aus/Ein) aufgeführt, die im Zuge der Stammdatenübermittlung erzeugt wurden.

Ein Listeneintrag beschreibt eine Stammdatenübermittlung mit folgenden Angaben: (1) laufende Nummer (Nr.), (2a) Erstellungsdatum und (2b) Versionsnummer (V) der Datenübertragungsdatei, (3a) Datum der letzten Änderung und (3b) Revisionsnummer des Datenprüfberichts (Aus), (4) Übertragungsstatus (Status) mit den Ausprägungen: ↯ = abgebrochen; ↠ = übermittelt und (5a) Datum der letzten Änderung und (5b) Revisionsnummer des Datenprüfberichts (Ein).

	Datenübertragungsdatei		Datenprüfbericht (Aus)			Datenprüfbericht (Ein)	
Nr.	Erstellungsdatum	V	Letzte Änderung	R	Status	Letzte Änderung	R
(1)	12.06.2026 13:11:56	1.0	12.06.2026 15:15:38	2	↯	-	-
(2)	12.06.2026 16:31:56	1.1	14.06.2026 08:11:48	2	↠	14.06.2026 13:12:12	3
(3)	15.06.2026 15:41:51	2.0	15.06.2026 17:19:21	2	↠	19.06.2026 07:24:10	3
(4)	27.06.2026 08:08:29	3.0	27.06.2026 09:27:53	2	↠	27.06.2026 11:12:23	2
(5)	03.07.2026 11:12:39	4.0	03.07.2026 12:19:35	2	↯	-	-
(6)	04.07.2026 14:13:29	4.1	04.07.2026 16:23:29	4	↯	-	-
(7)	05.07.2026 09:54:21	4.2	05.07.2026 11:32:54	2	↠	05.07.2026 15:46:12	2
(8)	09.07.2026 12:13:25	5.0	09.07.2026 12:43:50	2	↠	10.07.2026 16:23:08	3
(9)	12.07.2026 07:56:56	6.0	12.07.2026 09:16:33	2	↠	12.07.2026 14:56:23	2
(10)	16.07.2026 15:12:13	7.0	16.07.2026 17:02:52	2	↯	-	-
(11)	16.07.2026 17:43:27	7.1	17.07.2026 08:05:25	2	↠	17.07.2026 09:43:41	2

14 Thomas Schäffer

3 Zusammenfassung der Prüfergebnisse

3.1 Stammdatenqualität

Der Datenprüfindex (DPI) der übermittelten Produktstammdaten in der Datenübertragungsdatei:

DPI-ID	Letzte Änderung	Datenprüfindex	Veränderung
/DPI001/	14.06.2026 13:12:12	72,12%	± 0,00%
/DPI002/	19.06.2026 07:24:10	76,12%	+ 4,00%
/DPI003/	27.06.2026 11:12:23	74,23%	- 1,89%
/DPI004/	05.07.2026 15:46:12	81,21%	+ 6,98%
/DPI005/	10.07.2026 16:23:08	85,12%	+ 3,91%
/DPI006/	12.07.2026 14:56:23	79,28%	- 5,84%
/DPI007/	**17.07.2026 09:43:41**	**87,55%**	**+ 8,27%**

Die folgenden DPI-IDs erhalten zur textlichen Identifikation die Bezeichner: /DPI007/ = „Aktuelle Prüfung" und /DPI006/ = „Letzte Prüfung".

Der aktuelle Datenprüfindex (DPI) aufgeschlüsselt nach den Datenqualitätsdimensionen:

DQ-Dimension	Gewichtung	Aktuelle Prüfung	Letzte Prüfung	Veränderung
Vollständigkeit	25%	87,62%	87,18%	+ 0,44%
Korrektheit	25%	91,94%	78,50%	+ 13,44%
Konsistenz	20%	91,30%	73,00%	+ 18,30%
Genauigkeit	15%	84,10%	75,60%	+ 8,50 %
Aktualität	15%	78,60%	79,48%	- 0,88%

20 Thomas Schäffer

7 Analyse der Datenprüfberichte Aus/Ein

Im Folgenden sind die Datenprüfberichte Aus/Ein anhand von Vergleichskriterien dargestellt, um den Ähnlichkeitsindex zu bestimmen. Der Ähnlichkeitsindex (AEI) ist eine Maßzahl, die die Ähnlichkeit zwischen dem Datenprüfbericht (Aus) des Datenlieferanten und dem Datenprüfbericht (Ein) des Datennutzers angibt. Je höher der Ähnlichkeitsindex ist, desto höher ist die Ähnlichkeit. Ein Wert von 100 % bedeutet, dass die Datenprüfberichte identisch sind und die Verifikation auf Basis derselben Datenübertragungsdatei und derselben Spezifikation (DQA) erfolgt ist.

Eine Abweichung von 100 % weist darauf hin, dass die Verifikation unterschiedlich erfolgt ist. Mögliche Ursachen sind: (a) Es wurde eine falsche Datenübertragungsdatei übermittelt, (b) einzelne Datenwerte wurden nach der Erstellung des Datenprüfberichts (Aus) im Zuge einer Transformation geändert oder (c) in den Monitoring Gates ist nicht die aktuell gültige Datenqualitätsvereinbarung abgelegt. Für die Ermittlung der spezifischen Ursache ist zunächst jede Partei selbst verantwortlich; im Weiteren gelten die Regelungen zur Handhabung der Datenqualitätsvereinbarung.

Die Details zur Ermittlung des Ähnlichkeitsindex sind im Folgenden aufgeführt. Dabei wird jedes Vergleichskriterium mit folgenden Angaben beschrieben: (1) Name des Vergleichskriteriums, (2) Wert aus dem Datenprüfbericht (Aus) des Datenlieferanten, (3) Wert aus dem Datenprüfbericht (Ein) des Datennutzers und (4) Veränderungswert der beiden Werte in Prozent. Die Vergleichskriterien sind nach Stammdatenqualität, Stammdatenstruktur und Datenfehlern gruppiert.

Vergleichskriterium	Datenprüfbericht Datenlieferant	Datenprüfbericht Datennutzer	Veränderung
Stammdatenqualität			
Datenprüfindex:	87,55%	87,55%	± 0,00%
Vollständigkeit:	87,62%	87,62%	± 0,00%
Korrektheit:	91,94%	91,94%	± 0,00%
Konsistenz:	91,30%	91,30%	± 0,00%
Genauigkeit:	84,10%	84,10%	± 0,00%
Aktualität:	78,60%	78,60%	± 0,00%
Stammdatenstruktur			
Anzahl Stammdatensätze:	151	151	± 0,00%
Anzahl Stammdatenattribute:	13	13	± 0,00%
Anzahl Stammdatenattributwerte:	1.963	1.963	± 0,00%
Datenfehler			
Anzahl betroffener Stammdatenattribute:	53,85%	53,85%	± 0,00%
Anzahl betroffener Stammdatensätze:	18,54%	18,54%	± 0,00%
Anzahl betroffener Validierungsregeln:	100,00%	100,00%	± 0,00%
		Ähnlichkeitsindex (AEI)	**100,00%**

Abb. 6-12: Dokumentauszug DVR (W4)

Abb. 6-13 zeigt die DVRView als Navigationsanker für W4 und verortet den Prüfstart auf Datenlieferantenseite sowie die Statussetzung des DVR Aus als geprüfter Nachweis. Damit werden die Interaktionsstellen für Upload bzw. Übergabe der DTF (W4-M1) und die Bestätigung des DVR-Aus-Stands im DPR-Kontext (W4-M2) sichtbar.

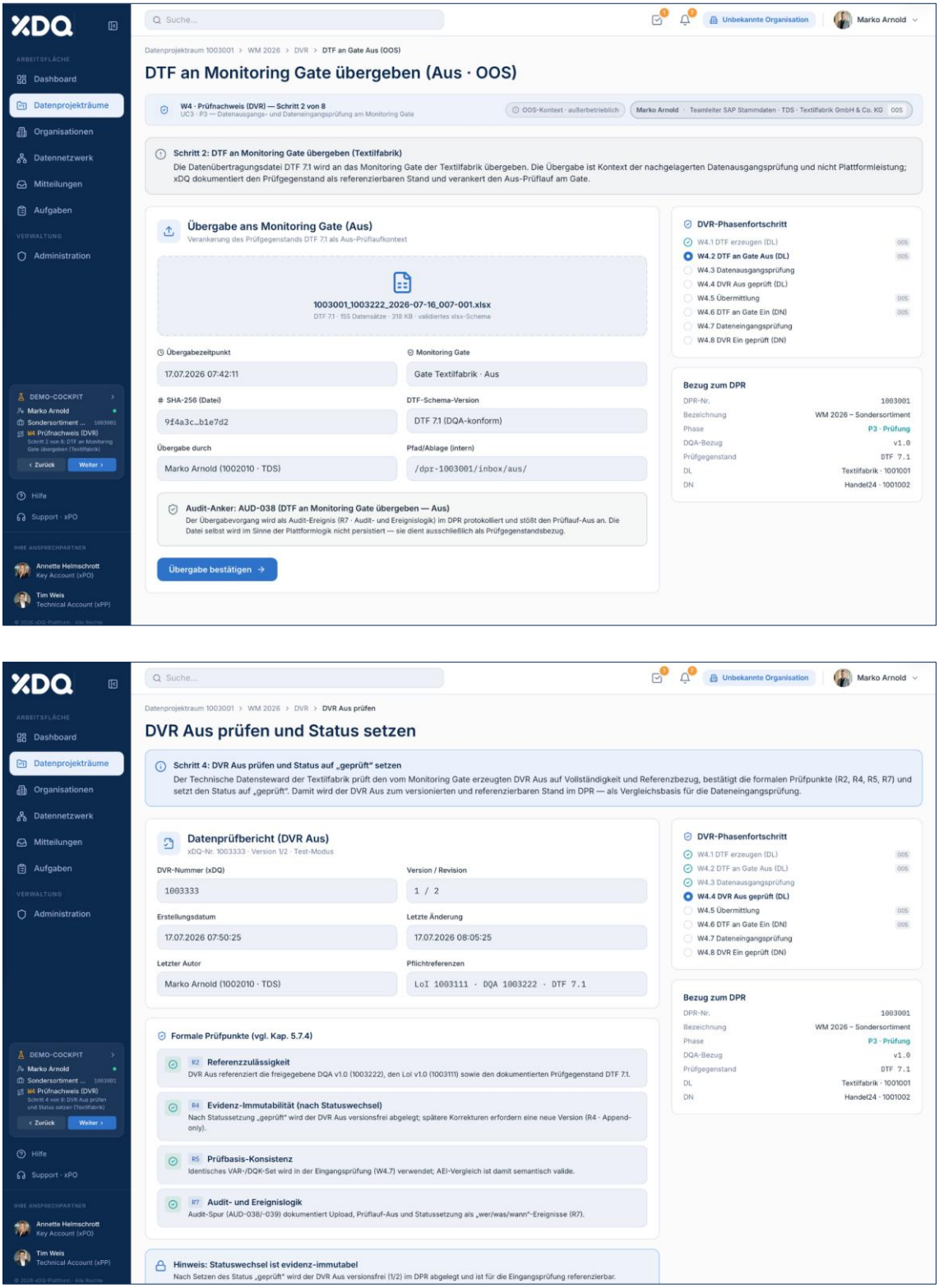


Abb. 6-13: Mockups DVRView (W4) – Aus

Abb. 6-14 zeigt die DVRView als Navigationsanker für W4 und verortet die Dateneingangsprüfung auf Datennutzerseite einschließlich des Vergleichs mit dem DVR Aus sowie die Statussetzung des DVR Ein als geprüfter Nachweis. Damit werden die Interaktionsstellen für die Erzeugung des DVR Ein (W4-M3) und die Bestätigung des DVR-Ein-Stands im DPR-Kontext (W4-M4) sichtbar.

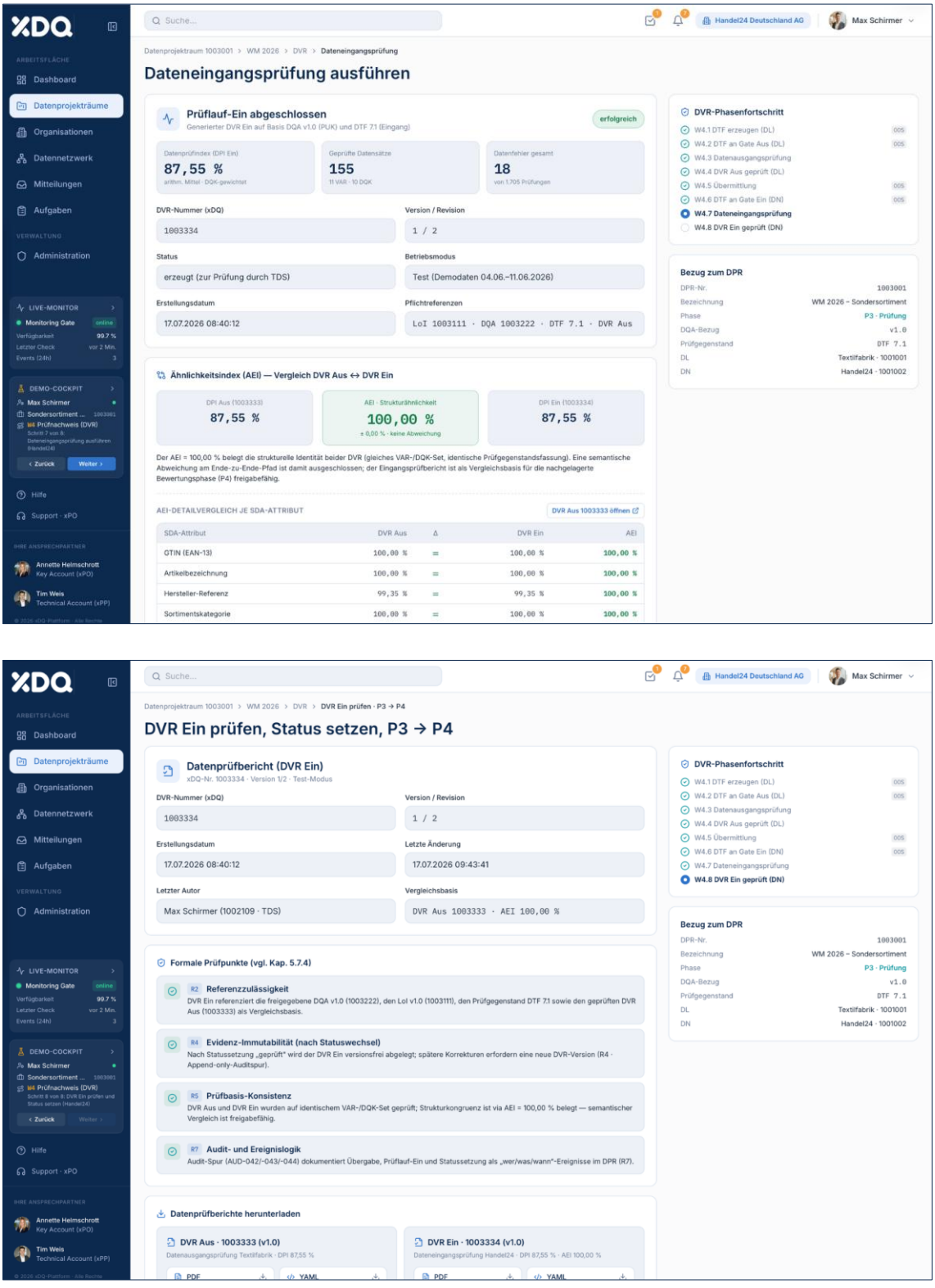


Abb. 6-14: Mockups DVRView (W4) – Ein

6.4.2 W5 – Rückmeldung/Bewertung (P4, UC4)

Im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ bewertet die Handel24 Deutschland AG die von der Textilfabrik GmbH & Co. KG übermittelten Produktstammdaten auf Basis der referenzierten Prüfnachweise zu DTF 7.1 (DVR Aus/DVR Ein) und führt die Rückmeldung als Datenqualitätsbericht (DQR) in den DPR zurück.

W5 überführt die Rückmeldung der Bewertungsphase P4 in einen DQR-Stand. Der DQR bündelt die Nachweise aus der Prüfphase, insbesondere den DVR Ein, und ergänzt diese um die strukturierte Rückmeldung des Datennutzers. Die Darstellung bleibt auf Artefaktstände und Referenzen beschränkt; Aussagen zur Wirksamkeit werden daraus nicht abgeleitet.

Nach Abschluss der Prüfphase wird ein DQR-Arbeitsstand angelegt, kollaborativ ergänzt und anschließend als freigegebener Stand im DPR abgelegt. Die inhaltliche Ausprägung der Bewertung bleibt in Kapitel 6 ohne Interpretation.

1. **Bewertungsphase starten**: Im DPR wird nach Abschluss der Prüfphase ein DQR-Arbeitsstand angelegt; referenzierte Grundinformationen aus den Prüfnachweisen werden übernommen und für die Bearbeitung auf Seiten der Handel24 bereitgestellt.
2. **Freigabeverantwortung festlegen**: Die Handel24 bestimmt den fachlich verantwortlichen FDS als freigabeberechtigte Instanz für den DQR und initiiert die interne Beteiligung weiterer Mitwirkender.
3. **Bewertungen beitragen**: Beteiligte des Datennutzers ergänzen ihre Beiträge innerhalb der vorgesehenen Bewertungsstruktur; der DQR bleibt bis zur Freigabe ein fortschreibbarer Arbeitsstand.
4. **Rückmeldung konsolidieren**: Die Beiträge werden im DQR konsolidiert; der Bericht bleibt durchgängig auf LoI, DQA, DVR Aus und DVR Ein referenziert.
5. **DQR freigeben**: Der verantwortliche FDS gibt den DQR frei und fixiert ihn damit als Ergebnisstand.
6. **DQR im DPR bereitstellen**: Der freigegebene DQR wird als PDF- und YAML-Datei im DPR bereitgestellt. Die Textilfabrik kann den Bericht einsehen; darauf aufbauende interne Maßnahmen verbleiben außerhalb der Systemgrenze.
7. **Überwachungsdurchlauf dokumentieren**: Mit der Ablage des DQR wird der Überwachungsdurchlauf zu DTF 7.1 im DPR als Abschlussstand dokumentiert.

Als Querschnittsaspekt dokumentiert W5 die Audit- und Ereignislogik. Fortschreibung des Arbeitsstands, Freigabe sowie Ablage und Export werden als Journalereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ protokolliert und bleiben damit für UC6 bzw. AUD referenzierbar (vgl. Abschn. 5.5.6). Als Prüfpunkte werden in W5 insbesondere R2 (Referenzzulässigkeit: DQR referenziert LoI, DQA sowie DVR Aus und DVR Ein), R4 (Evidenz-Immutabilität nach Freigabe) und R8 sichtbar gemacht (vgl. Abschn. 5.7.4).

Im DPR liegt damit ein freigegebener DQR-Stand als referenzierbares Ergebnisartefakt vor. Die Rückmeldung ist entlang der Referenzkette LoI, DQA, DVR Aus und DVR Ein eingebettet.

Der Instanznachweis dokumentiert den in W5 freigegebenen DQR-Stand anhand eines Kopfmetadatenauszugs.

Instanznachweis W5 (auszugsweise)

Dokumenttyp	**Datenqualitätsbericht (DQR)**
xDQ-Nummer (DQR)	1003444
Projekt/DPR	1003001 („Sondersortiment zur WM 2026“)
Version/Revision	1/6
Status	freigegeben
Betriebsmodus	Test
Erstellungsdatum	19.07.2026 09:42:25
Letzte Änderung	25.07.2026 12:33:21
Letzter Autor	Inga Berg (1002104)
Ablageformat	1003001_1003444_2026-07-25_1_6.pdf; 1003001_1003444_2026-07-25_1_6.yaml
Pflichtreferenzen	LoI (1003111) DQA (1003222) DTF 7.1 DVR Aus (1003333) DVR Ein (1003334)

Der DQR ist damit im DPR als referenzierbarer Rückmeldestand verankert. Sichtbar werden die Standführung über Version, Revision und Status, die Ablage in PDF- und YAML-Form sowie die Einbettung in die Referenzkette aus LoI, DQA und DVR-Nachweisen. Die nachfolgende Rückkopplung setzt damit nicht auf einem isolierten Bericht, sondern auf einem ausdrücklich freigegebenen Bewertungsstand auf.

Der erreichte Stand wird im Folgenden durch einen Dokumentauszug und zugeordnete UI-Mockups belegt. Der Dokumentauszug zeigt die für W5 tragenden Belegebenen: Analyseverdichtung, Gutachtenstruktur, Koordinationssicht und Abschlussdarstellung. Die Mockups verorten ergänzend die Interaktionsstellen, an denen der DQR angelegt, fortgeführt, freigegeben und als Abschlussstand im DPR dokumentiert wird.

Der DQR-Dokumentauszug umfasst die Seiten 16, 30, 42 und 49; sie werden im Folgenden den einschlägigen Schritten des Walkthroughs W5 zugeordnet.

- **W5-D1 (S. 16 – Zusammenfassung der Datenanalyse) → Schritte 1–2:**

  Die Seite verortet den Start der Bewertungsphase als strukturierte Verdichtung der Analyse und macht den DQR als Arbeitsstand im Projektkontext sichtbar, ohne Kennzahlen im Haupttext zu interpretieren.

- **W5-D2 (S. 30 – Datenbewertungsgutachten, Übersicht) → Schritte 2–3:**

  Die Seite führt die Gutachtenstruktur als Bestandteil der qualitativen Rückmeldung ein und verortet die Beteiligung weiterer Mitwirkender innerhalb des DQR.

- **W5-D3 (S. 42 – Datenkoordinationskennzahlen) → Schritte 3–4:**

  Die Seite zeigt die Aufschlüsselung der Koordinationssicht als Bestandteil der strukturierten Rückmeldung. Sichtbar wird damit, dass der DQR neben Prüf- und Bewertungssicht auch Koordinationsaspekte dokumentiert.

- **W5-D4 (S. 49 – Zusammenfassung / Abschlussdarstellung) → Schritte 5–7:**

  Die Seite verortet die konsolidierte Abschlussdarstellung des freigegebenen Berichts und stützt damit Freigabe und Abschlussstand des Überwachungsdurchlaufs.

Die Mockups verorten die Interaktionsstellen, an denen der DQR erstellt, fortgeführt, freigegeben und als Abschlussstand im DPR dokumentiert wird; UI-Details bleiben ausgeblendet. Sie zeigen die DQRView entlang der Schritte 2 bis 7.

- **W5-M1 (DQRView – Freigabeverantwortung festlegen) → Schritt 2:**

  Der Snapshot zeigt die Festlegung des fachlich verantwortlichen FDS auf Seiten des Datennutzers als freigabeberechtigte Instanz für den DQR. Sichtbar wird damit die Verankerung der Freigabezuständigkeit im Arbeitsstand.

- **W5-M2 (DQRView – Bewertungen beitragen) → Schritt 3:**

  Der Snapshot zeigt den Bearbeitungskontext, in dem Beteiligte ihre Beiträge innerhalb der vorgesehenen Bewertungsstruktur ergänzen. Sichtbar wird die kollaborative Fortschreibung des DQR-Arbeitsstands.

- **W5-M3 (DQRView – DQR freigeben) → Schritt 5:**

  Der Snapshot zeigt den Freigabekontext, in dem der verantwortliche FDS den DQR freigibt und als Ergebnisstand fixiert. Sichtbar wird damit der Übergang vom fortschreibbaren Arbeitsstand zum freigegebenen Artefaktstand.

- **W5-M4 (DQRView – Überwachungsdurchlauf schließen) → Schritt 7:**

  Der Snapshot zeigt den Abschlusskontext, in dem der Überwachungsdurchlauf zu DTF 7.1 im DPR als Abschlussstand dokumentiert wird. Sichtbar wird damit der Abschluss des ersten Überwachungszyklus, ohne Folgemaßnahmen vorwegzunehmen.

Mit Abschluss der Überwachungsphasen P3 und P4 ist der Demonstrationsstand bis zur qualifizierten Rückmeldung etabliert: DVR Aus und DVR Ein liegen als referenzierbare Prüfnachweise vor, und der DQR ist als Ergebnisartefakt im DPR freigegeben. Damit ist der erste Überwachungszyklus abgeschlossen; im nächsten Schritt wird ein Klärungs- und Entscheidungsbedarf als Eskalationsfall bzw. Änderungsanstoß (EFA) im DPR instanziiert.

Abb. 6-15 zeigt den beschriebenen DQR-Auszug als Dokumentennachweis (S. 16, 30, 42 und 49). Inhalt und Aufbau des Dokuments sind in Anhang E.5 erläutert; die Vollfassung ist im digitalen Anhang bereitgestellt.

16 Thomas Schäffer

3 Zusammenfassung der Datenanalyse

Im Folgenden ist der Datenqualitätsindex (DQI) dargestellt. Der Datenqualitätsindex ist eine Maßzahl, wie gut die übermittelten Produktstammdaten der Datenübertragungsdatei die Qualitätsanforderungen der Datenqualitätsvereinbarung erfüllen bzw. sich für Ziel und Zweck des spezifischen Datensynchronisationsprojekts eignen und wie gut die Projektleistung ist.

Die Liste enthält alle Datenqualitätsindizes (DQI) des Datensynchronisationsprojekts. Ein Listeneintrag enthält einen Datenqualitätsindex mit folgenden Angaben: (1) Identifikator Datenqualitätsindex (DQI-ID), (2) Datum der letzten Änderung des Datenqualitätsberichts, (3) xDQ-Nummer des Datenqualitätsberichts, (4) Wert des Datenqualitätsindex (DQI) und (5) Veränderungswert. Die Liste ist aufsteigend nach der xDQ-Nummer geordnet.

DQI-ID	Letzte Änderung	xDQ-Nummer	Datenqualitätsindex	Veränderung
/DQI001/	15.06.2026 17:32:22	1003438	81,55%	± 0,00%
/DQI002/	22.06.2026 14:12:40	1003439	83,55%	+2,00%
/DQI003/	03.07.2026 08:54:33	1003440	73,19%	-10,36%
/DQI004/	10.07.2026 09:26:42	1003441	80,98%	+7,79%
/DQI005/	12.07.2026 09:21:38	1003442	87,95%	+6,96%
/DQI006/	14.07.2026 16:36:52	1003443	78,43%	-9,51%
/DQI007/	**25.07.2026 12:33:21**	**1003444**	**90,05%**	**+11,62%**

Der Datenqualitätsindex wird berechnet aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der folgenden drei Indizes: (1) Datenprüfindex (DPI) resultierend aus den Prüfergebnissen der quantitativen Datenanalyse, (2) Datenbewertungsindex (DBI) resultierend aus den Bewertungsergebnissen der qualitativen Datenanalyse und (3) Datenkoordinationsindex (DKI) resultierend aus den Ergebnissen der quantitativen bzw. objektiven Analyse der Zusammenarbeit im Projekt.

Im Folgenden sind die Werte der Indizes des aktuellen und letzten Datenüberwachungsprojekts (DMP) aufgeführt. Die Werte des aktuellen DMP erhalten das Präfix „Aktuelle(r)" und stammen aus diesem Datenqualitätsbericht mit der xDQ-ID 1003444. Die Werte des letzten DMP erhalten das Präfix „Letzte(r)" aus dem letzten Datenqualitätsbericht mit der xDQ-ID 1003443.

Index	Gewichtung	Aktuelles DMP	Letztes DMP	Veränderung
Datenprüfindex (DPI):	40%	87,55%	79,28%	+8,27%
Datenbewertungsindex (DBI):	40%	92,93%	75,84%	+17,08%
Datenkoordinationsindex (DKI):	20%	89,29%	81,92%	+7,38%

30 Thomas Schäffer

5.3 Datenbewertungsgutachten

Im Zuge der qualitativen Datenanalyse wurden insgesamt 5 Datenbewertungsgutachten (DBG) angefertigt. Jeder Gutachter bewertet individuell im Allgemeinen die Leistungsfähigkeit des Datenlieferanten und im Speziellen die übermittelten Produktstammdaten im Hinblick auf Akzeptanz und Eignung für den Verwendungszweck.

5.3.1 Übersicht der Bewertungen der Gutachter

Im Folgenden ist eine Übersichtsliste mit den Datenbewertungsgutachten (DBG) aufgeführt.

Ein Listeneintrag enthält ein Datenbewertungsgutachten mit folgenden Angaben: (1) Identifikator Datenbewertungsgutachten (DBG-ID), (2) Name des Gutachters, (3) Bearbeitungszeit zur Erstellung des Datenbewertungsgutachtens, (4) gewichteter Mittelwert aller Bewertungspunkte und (5) gewichteter Erfüllungsgrad in Prozent. Die Gewichtungswerte entsprechen den Werten der Datenbewertungskriterien.

Ergänzt wird die Liste mit einem Diagramm, das die Bewertungspunkte je Gutachter (grau gestrichelte Linien mit unterschiedlicher Symbolik) und die Gesamtbewertungspunkte (Linie in pink) in Abhängigkeit der Datenbewertungskriterien als Profillinie visualisiert. Als Gesamtbewertung über alle Datenbewertungsgutachten hinweg werden die durchschnittliche Bearbeitungszeit, der gewichtete Mittelwert aller Bewertungspunkte und der gewichtete Erfüllungsgrad angezeigt.

Die Liste ist aufsteigend nach der Ordnungszahl der Datenqualitätsbewertung geordnet.

DBG-ID	Gutachter	Bearbeitungszeit	Bewertungspunkte	Erfüllungsgrad
/DBG001/	Hubert Walz	0d 0h 21m	★★★★½ (4,51)	90,11%
/DBG002/	Alina Hamilton	0d 0h 26m	★★★★½ (4,55)	91,10%
/DBG003/	Vincent Lackner	0d 0h 22m	★★★★½ (4,75)	95,21%
/DBG004/	Inga Berg	0d 0h 33m	★★★★½ (4,63)	92,59%
/DBG005/	Pauline Salomon	0d 0h 35m	★★★★½ (4,78)	95,62%
Gesamtbewertung:		0d 0h 27m	★★★★½ (4,65)	92,93%

42 Thomas Schäffer

6.2 Datenkoordinationskennzahlen

Der aktuelle Datenkoordinationsindex (DKI) ist im Folgenden nach den sechs Datenkoordinationskennzahlen (DKK) aufgeschlüsselt dargestellt.

Ein Listeneintrag enthält eine Datenkoordinationskennzahl mit folgenden Angaben: (1) Name der Kennzahl, (2) relativer Anteil (Gewichtung) zur Berechnung des Datenkoordinationsindex, (3) Wert der aktuellen Prüfung, (4) Wert letzten Prüfung und (5) Veränderungswert der beiden Werte.

Datenkoordinationskennzahl	Gewichtung	Aktuelle Analyse	Letzte Analyse	Veränderung
Durchlaufzeitenkennzahl:	5%	45,25%	100,00%	-54,75%
Zeitspannenkennzahl:	10%	87,89%	100,00%	-12,11%
Datenfehlerkorrekturkennzahl:	25%	90,26%	80,33%	+9,93%
Datenintegrationskennzahl:	25%	94,04%	85,16%	+8,88%
Verbesserungspotentialkennzahl:	20%	90,00%	72,73%	+17,27%
Konfliktlösungskennzahl:	15%	94,44%	73,33%	+21,11%

Nachfolgend sind die Ergebnisse der sechs Datenkoordinationskennzahlen detailliert dargestellt.

6.2.1 Durchlaufzeitenkennzahl

Im Folgenden ist die Durchlaufzeitenkennzahl (DZK) dargestellt. Die Durchlaufzeitenkennzahl gibt Auskunft, zu welchem prozentualen Anteil die Durchlaufzeit (Gesamt) des aktuellen Datenüberwachungsprojekts (Istwert) den Mittelwert der Durchlaufzeiten aller Datenüberwachungsprojekte im spezifischen Datensynchronisationsprojekt entspricht. Ist der Istwert niedriger oder gleich dem Mittelwert, wird für den Erfüllungsgrad der Wert 100% angesetzt. Liegt der Istwert über dem Mittelwert, so wird für die Durchlaufzeitenkennzahl die Abweichung vom Mittelwert in Prozent berechnet.

Ein Listeneintrag enthält die Einzelkennzahlen zur Ermittlung der Durchlaufzeitenkennzahl (DZK) mit folgenden Angaben: (1) Bezeichnung der Kennzahl, (2) Kennzahlenwert der aktuellen Analyse, (3) Kennzahlenwert der letzten Analyse und (4) Veränderungswert.

Kennzahl	Aktuelle Analyse	Letzte Analyse	Veränderung
Durchlaufzeitenkennzahl (DZK):	45,25%	100,00%	-54,75%

xDQ-Plattform – Beispielhafter Datenqualitätsbericht (DQR) 49

7 Zusammenfassung und Fazit

7.1 xDQ-Überwachungsauge

Im Folgenden ist das xDQ-Überwachungsauge (engl. xDQ Monitoring Eye, abgekürzt xME) dargestellt. Das xDQ-Überwachungsauge fasst die vielfältigen Ergebnisse der quantitativen Datenanalyse, qualitativen Datenanalyse und der Datenkoordinationsanalyse in einer übersichtlichen und kompakten Form zusammen und gibt Auskunft über den Zustand der übermittelten Produktstammdaten im aktuellen Datenüberwachungsprojekt.

Das xDQ-Überwachungsauge entspricht einem Steuerungscockpit (auch bekannt als Dashboard, Management- oder Kennzahlen-Cockpit) und enthält im Zentrum den ermittelten Datenqualitätsindex (Ebene 1), der nach außen hin immer stärker aufgefächert wird.

Das xDQ-Überwachungsauge ist in drei Kreissektoren (Ebene 2) unterteilt und stellt von innen nach außen gelesen eine Detaillierung der drei Indizes – Datenprüfindex (DPI), Datenbewertungsindex (DBI) und Datenkoordinationsindex (DKI) – dar. Der jeweilige Name und Wert des Index ist am Kreissektorenrand angeordnet. Der Bogenwinkel eines Kreissektors korrespondiert zur Gewichtung des entsprechenden Index (Verhältnis: 360° entspricht 100%). Die Anordnung der Kreissektoren ist an das xDQ-Phasenmodell angelehnt (oben Koordination Elemente, unten Überwachung). Innerhalb eines Kreissektors sind vom Zentrum her beginnend die Datenqualitätsdimensionen, Bewertungskriterien bzw. Datenkoordinationskennzahlen dargestellt (Ebene 3). Der Bogenwinkel entspricht der Gewichtung und der Radius dem Erfüllungsgrad. Darauf aufbauend sind die vorhandenen Ausprägungen (Ebene 4) angeordnet. Auch hier entsprechen der Bogenwinkel der Gewichtung und der Radius dem Erfüllungsgrad der Kennzahl.

Je Datenüberwachungsprojekt wird nur ein xDQ-Überwachungsauge erstellt und im Datenprojektraum des spezifischen Datensynchronisationsprojekts abgelegt. Die Veröffentlichung für den Datenlieferanten erfolgt mit Freigabe des Datenqualitätsberichts. Für einen Periodenvergleich zweier Datenüberwachungsprojekte können die dazugehörigen xDQ-Überwachungsaugen übereinandergelegt werden. Mit dem xDQ-Überwachungsauge lassen sich

Abb. 6-15: Dokumentauszug DQR (W5)

Abb. 6-16 zeigt die DQRView als Navigationsanker für W5 und verortet die Festlegung der fachlich verantwortlichen Freigabeinstanz sowie die kollaborative Beitragserfassung im DQR-Arbeitsstand. Sichtbar werden damit die Interaktionsstellen für die Verankerung der Freigabeverantwortung (W5-M1) und das Einbringen von Bewertungsbeiträgen durch Mitwirkende (W5-M2).

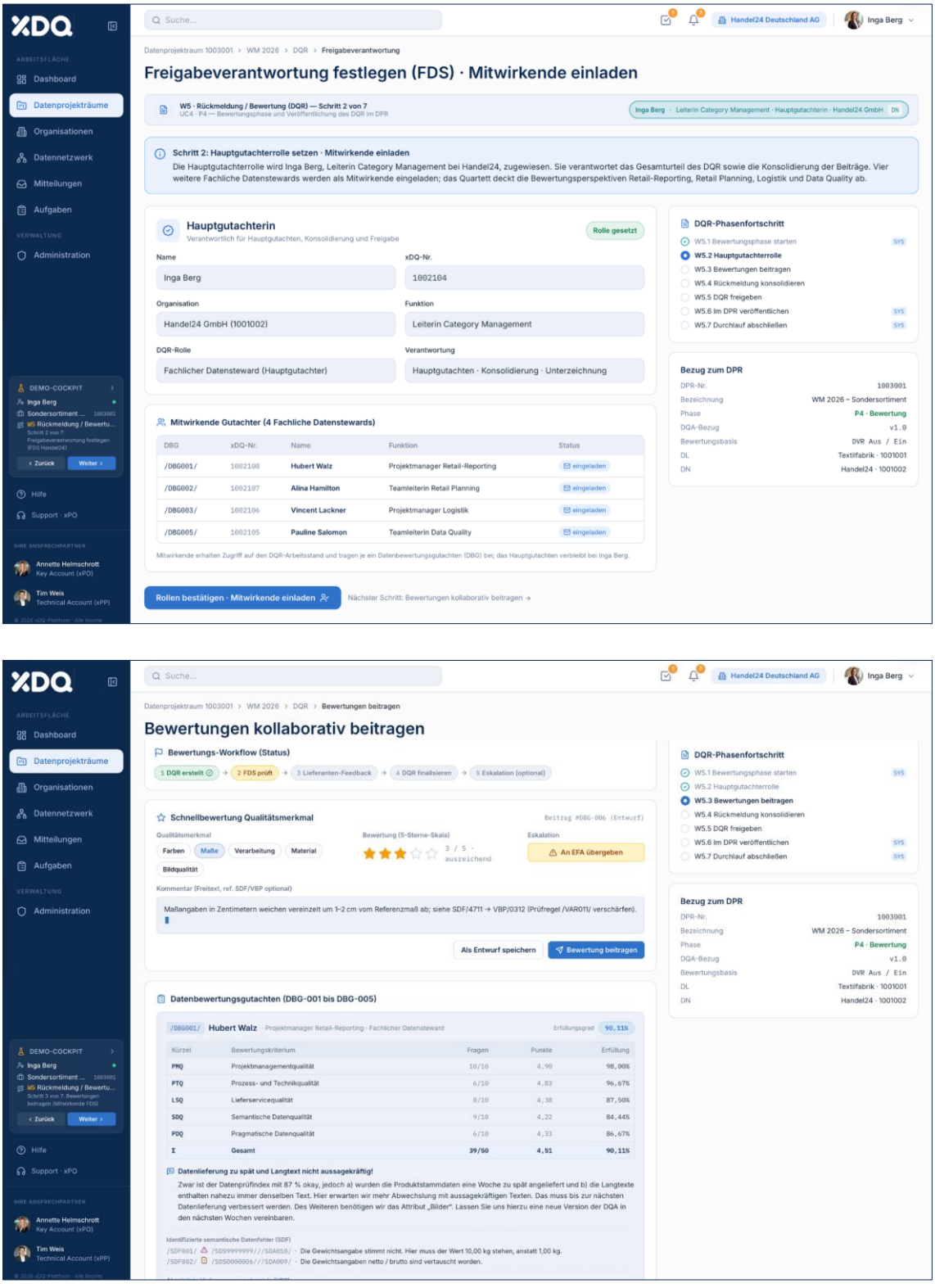


Abb. 6-16: Mockups DQRView (W5) – Rollen / Beiträge

Abb. 6-17 zeigt die DQRView als Navigationsanker für W5 und verortet die Freigabe des DQR als Ergebnisartefakt sowie die Dokumentation des Überwachungsdurchlaufs als Abschlussstand im DPR. Sichtbar werden damit die Interaktionsstellen für die Freigabe des DQR (W5-M3) und den Abschluss des ersten Überwachungszyklus (W5-M4).

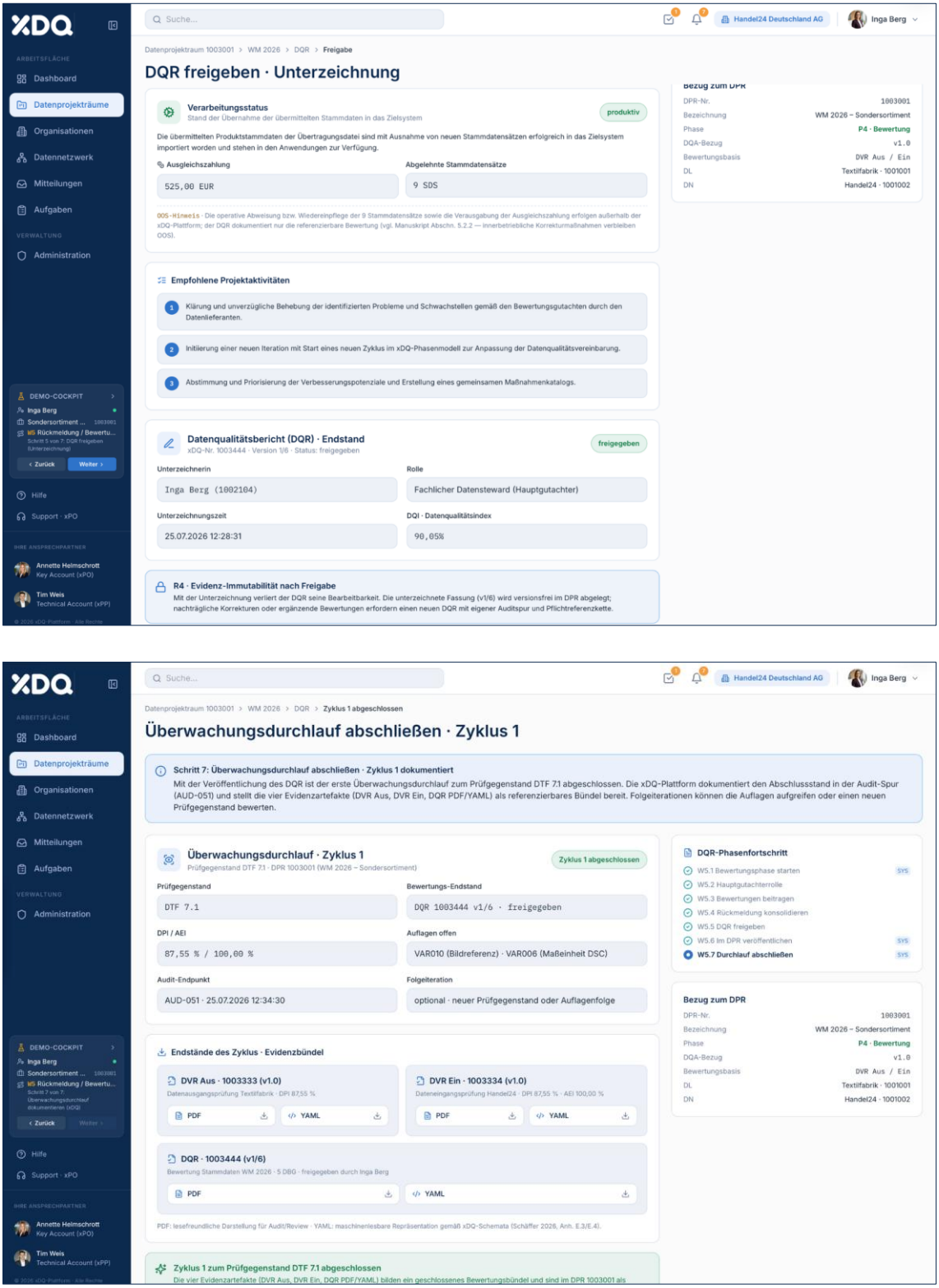


Abb. 6-17: Mockups DQRView (W5) – Freigabe / Abschluss

6.5 Walkthrough Rückkopplung und Audit (UC5, UC6)

Abschnitt 6.5 demonstriert die querschnittlichen Closed-Loop-Funktionen im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ zwischen der Textilfabrik GmbH & Co. KG als Datenlieferant und der Handel24 Deutschland AG als Datennutzer. Während Abschnitt 6.4 die Überwachungsphasen P3 und P4 bis zur qualifizierten Rückmeldung im DQR instanziiert, zeigt Abschnitt 6.5 zum einen die Rückkopplung über einen Eskalationsfall bzw. Änderungsanstoß (EFA, UC5) mit Rückwirkung auf P1 (LoI) und/oder P2 (DQA inkl. PUK als Bestandteil) und zum anderen die Nachweislogik über ein Nachweispaket (AUD, UC6), das Artefaktstände, Freigaben und Entscheidungen als Ereignisspur zusammenführt. Die Systemgrenze bleibt verbindlich; innerbetriebliche Maßnahmen und operative Datenkorrekturen verbleiben bei den Partnern (vgl. Abschn. 6.2.2).

Abb. 6-18 verdichtet den Querschnittsfluss von Rückkopplung und Audit. Ausgehend von referenzierter Evidenz aus DVR und DQR wird ein Eskalationsfall als EFA instanziiert, der – falls erforderlich – einen dokumentierten Änderungsanstoß mit Rückwirkung auf LoI und/oder DQA auslöst. Parallel dazu bündelt die Auditfunktion die Chronologie der Artefaktstände und Entscheidungen als AUD, sodass der Projektverlauf im Sinne von „wer/was/wann“ als Nachweisstand rekonstruierbar bleibt.

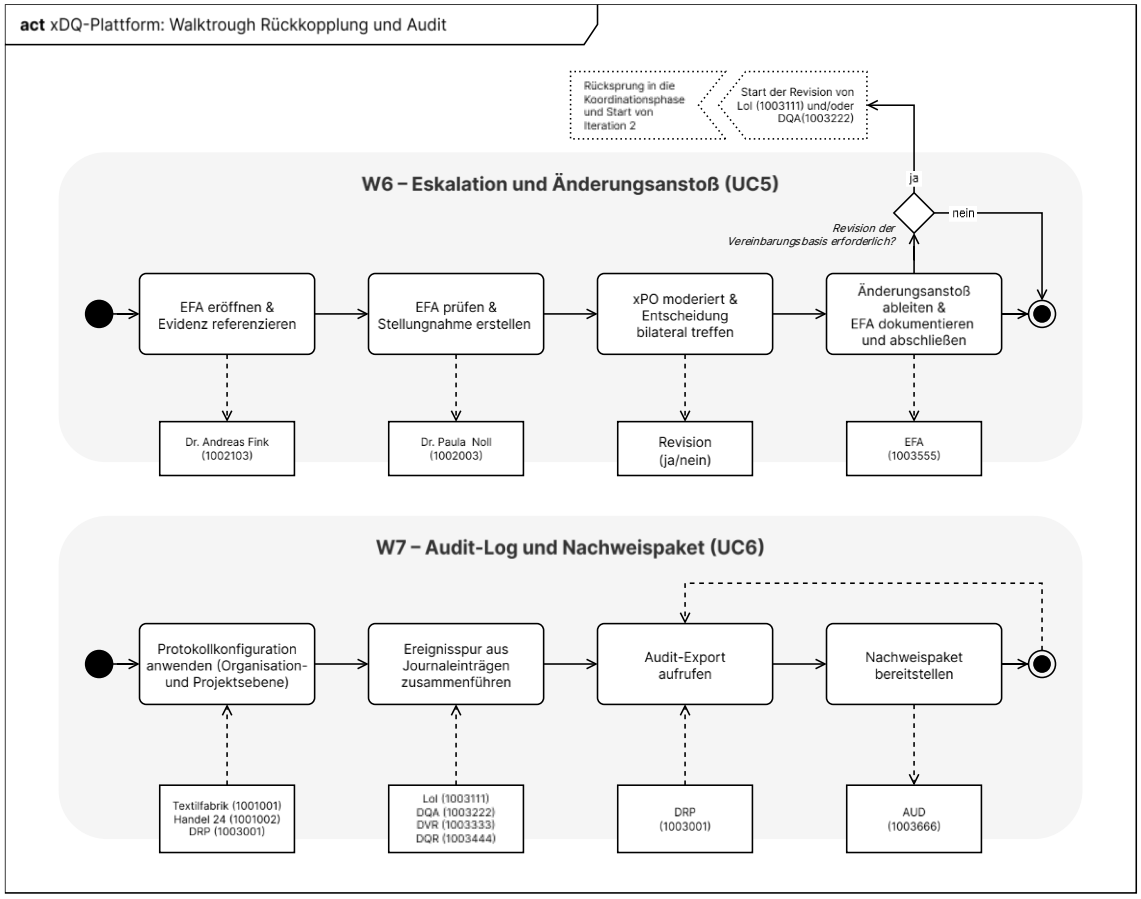


Abb. 6-18: Walkthrough Rückkopplung und Audit (W6–W7)

Vor diesem Hintergrund demonstriert Abschnitt 6.5.1 die Rückkopplung über EFA (W6), Abschnitt 6.5.2 die Auditspur bzw. Nachweispaketbildung über AUD (W7).

6.5.1 W6 – Eskalation und Änderungsanstoß (UC5)

Im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ liegt nach Abschluss der Bewertungsphase P4 ein freigegebener DQR-Stand (DQR 1003444) als Rückmeldung der Handel24 Deutschland AG an die Textilfabrik GmbH & Co. KG vor. Der DQR referenziert die zugehörigen Prüfnachweise (DVR Aus 1003333, DVR Ein 1003334) sowie die Prüfbasis aus DQA 1003222 und LoI 1003111. Auf dieser Evidenzbasis wird ein Klärungs- bzw. Entscheidungsbedarf so formalisiert, dass er als dokumentierter Änderungsanstoß in die Koordination zurückgeführt werden kann.

W6 instanziiert diesen Klärungs- und Entscheidungsbedarf als Eskalationsfall bzw. Änderungsanstoß (EFA) im DPR. Der EFA bündelt die referenzierte Evidenz aus DQR und DVR und dokumentiert den Entscheidungspfad, ob eine Revision der normativen Basis erforderlich ist. Je nach Ausgang führt der Fall entweder zu einem dokumentierten Änderungsanstoß mit Rückwirkung auf LoI und/oder DQA oder wird ohne Revision geschlossen. Fachliche Einzelfallentscheidungen werden dabei nicht bewertet, sondern als referenzierter Governance-Stand geführt.

1. **Rückmeldung als Auslöser identifizieren**: Der fachliche Datensteward (FDS) der Handel24 identifiziert auf Basis des freigegebenen DQR einen formalisierten Klärungs- und Entscheidungsbedarf. Die Feststellung erfolgt evidenzbasiert über die Referenzkette DQR ↔ DVR Aus/DVR Ein ↔ DQA inkl. PUK.
2. **EFA eröffnen und Evidenz referenzieren**: Der SDS eröffnet im DPR einen EFA und bindet die auslösende Evidenz als Pflichtreferenzen ein: DQR, DVR Aus und DVR Ein sowie den betroffenen DQA- und LoI-Stand.
3. **Stellungnahme einholen (DL)**: Der SDS der Textilfabrik wird zur Stellungnahme aufgefordert. Die Stellungnahme wird entlang der referenzierten Artefaktstände geführt, sodass Sachverhalt und Bezug eindeutig bleiben.
4. **Moderation durch xPO (optional)**: xPO moderiert die Klärung, setzt Fristen und strukturiert die Kommunikation, ohne fachliche Entscheidungen zu treffen.
5. **Entscheidung treffen (Revision ja/nein)**: Auf Basis der Stellungnahmen und der referenzierten Evidenz wird bilateral entschieden, ob eine Revision der normativen Basis erforderlich ist. Falls ja, erfolgt eine Rückwirkung auf LoI und/oder DQA; falls nein, wird der Fall ohne Rückwirkung auf LoI oder DQA geschlossen. Etwaige operative Maßnahmen verbleiben außerhalb der Plattformleistung.
6. **Änderungsanstoß ableiten und EFA ablegen**: Soweit eine Revision erforderlich ist, wird aus dem Eskalationsfall ein referenzierter Änderungsanstoß abgeleitet, der explizit auf die Revision von LoI und/oder DQA verweist. Der EFA-Stand wird mit Referenzen und Begründungsrahmen im DPR abgelegt.

Als Querschnittsaspekt dokumentiert W6 die Audit- und Ereignislogik. Eröffnung, Moderation, Stellungnahmen, Entscheidung und Ablage des EFA werden als Journalereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ protokolliert und bleiben damit für UC6 bzw. AUD referenzierbar (vgl. Abschn. 5.5.6). Als Prüfpunkte werden in W6 insbesondere R2 (Referenzzulässigkeit: EFA referenziert nur gültige bzw. freigegebene Stände), R3 (Historisierung und Reproduzierbarkeit) und R6 (EFA als Entscheidungsklammer der Rückkopplung) sichtbar gemacht (vgl. Abschn. 5.7.4).

Nach Abschluss von W6 liegt ein referenzierbarer EFA-Stand im DPR vor, der den Klärungs- und Entscheidungsbedarf evidenzbasiert an DQR und DVR sowie an die normative Prüfbasis aus DQA und LoI bindet und – falls erforderlich – einen dokumentierten Änderungsanstoß mit Rückwirkung auf LoI und/oder DQA ausweist. Die nachfolgende Revision dieser Artefakte wird in den Walkthroughs P1 bzw. P2 instanziiert und hier nicht vorweggenommen.

Der Instanznachweis dokumentiert den EFA als Artefaktstand im DPR anhand von Kopfmetadaten.

Instanznachweis W6 (auszugsweise)

Dokumenttyp	**Eskalationsfall / Änderungsanstoß (EFA)**
xDQ-Nummer (EFA)	1003555
Projekt/DPR	1003001 („Sondersortiment zur WM 2026“)
Parteien	Textilfabrik (1001001) ↔ Handel24 (1001002)
Version/Revision	1/1
Status	abgeschlossen
Betriebsmodus	Test
Erstellungsdatum	25.07.2026 13:14:43
Letzte Änderung	26.07.2026 12:33:21
Letzter Autor	Dr. Andreas Fink (1002103)
Pflichtreferenzen	LoI (1003111) DQA (1003222) DTF 7.1 DVR Aus (1003333) DVR Ein (1003334) DQR (1003444)

Damit ist der EFA im DPR als referenzierbarer Governance-Stand verankert. Sichtbar werden der Parteienbezug, die Standführung über Version, Revision und Status sowie die Einbettung in die Referenzkette aus LoI, DQA, DTF, DVR und DQR. Die Rückkopplung setzt damit nicht auf einem informellen Hinweis, sondern auf einem dokumentierten Entscheidungs- und Begründungsstand auf.

Der Rückkopplungskontext wird im Folgenden durch referenzierte DQR-Auszüge und zugeordnete UI-Mockups belegt. Der DQR-Auszug zeigt diejenigen Berichtsteile, aus denen sich der dokumentierte Klärungs- und Entscheidungsbedarf ableiten lässt; die Mockups verorten ergänzend die Interaktionsstellen, an denen der EFA im DPR eröffnet, bearbeitet und abgeschlossen wird.

Der DQR-Kontextauszug umfasst die Seiten 40, 47, 50 und 51; sie werden im Folgenden den einschlägigen Schritten des Walkthroughs W6 zugeordnet.

- **W6-D1 (S. 40 – Handlungsbedarfsportfolio) → Schritte 1–2:**

  Die Seite verortet identifizierte Verbesserungspotenziale als strukturierte Handlungsbedarfe im Projektkontext. Sichtbar wird damit die Ausgangsbasis, aus der ein Klärungs- und Entscheidungsbedarf als EFA formalisiert werden kann.

- **W6-D2 (S. 47 – Überblick Datenüberwachungsprojekte / Abfolge) → Schritte 1–2:**

  Die Seite verortet den Überwachungsverlauf im Projektkontext und macht die Einbettung des aktuellen Durchlaufs in die Chronologie der Datenüberwachung sichtbar. Damit wird nachvollziehbar, worauf sich der EFA als Rückkopplung bezieht.

- **W6-D3 (S. 50 – Gesamturteil Hauptgutachter) → Schritte 3–5:**

  Die Seite verortet das strukturierte Gesamturteil als Bestandteil der qualifizierten Rückmeldung und damit als Begründungsrahmen für die nachfolgende Klärung und Entscheidung.

- **W6-D4 (S. 51 – Projektaktivitäten / Kennzahlen / Berichtsinhalte) → Schritte 3–6:**

  Die Seite verortet projektbezogene Aktivitäten, ergänzende Kennzahlen und individuelle Berichtsinhalte als dokumentierte Bestandteile des DQR. Damit wird der Evidenzraum erweitert, der bei Stellungnahmen, Moderation und der Ableitung eines Änderungsanstoßes als referenzierter Kontext herangezogen werden kann.

Die Mockups dienen ausschließlich der Orientierung, wo der EFA geführt und der Entscheidungspfad dokumentiert wird; UI-Details bleiben ausgeblendet.

- **W6-M1 (EFA eröffnen / Evidenz referenzieren) → Schritt 2:**

  Der Snapshot zeigt die EFA-Eröffnung im DPR mit der Einbindung der Pflichtreferenzen aus DQR, DVR, DQA und LoI als Evidenzbasis. Sichtbar wird damit, dass der Eskalationsfall als referenzierter Stand an die Artefaktkette gebunden wird.

- **W6-M2 (Stellungnahme einholen) → Schritt 3:**

  Der Snapshot zeigt die Stelle, an der die Stellungnahme der Textilfabrik im EFA-Kontext geführt wird. Sichtbar wird damit, dass Kommunikation und Stellungnahmen entlang der referenzierten Artefaktstände dokumentiert werden.

- **W6-M3 (Moderation / Änderungsanstoß ableiten) → Schritte 4 und 6:**

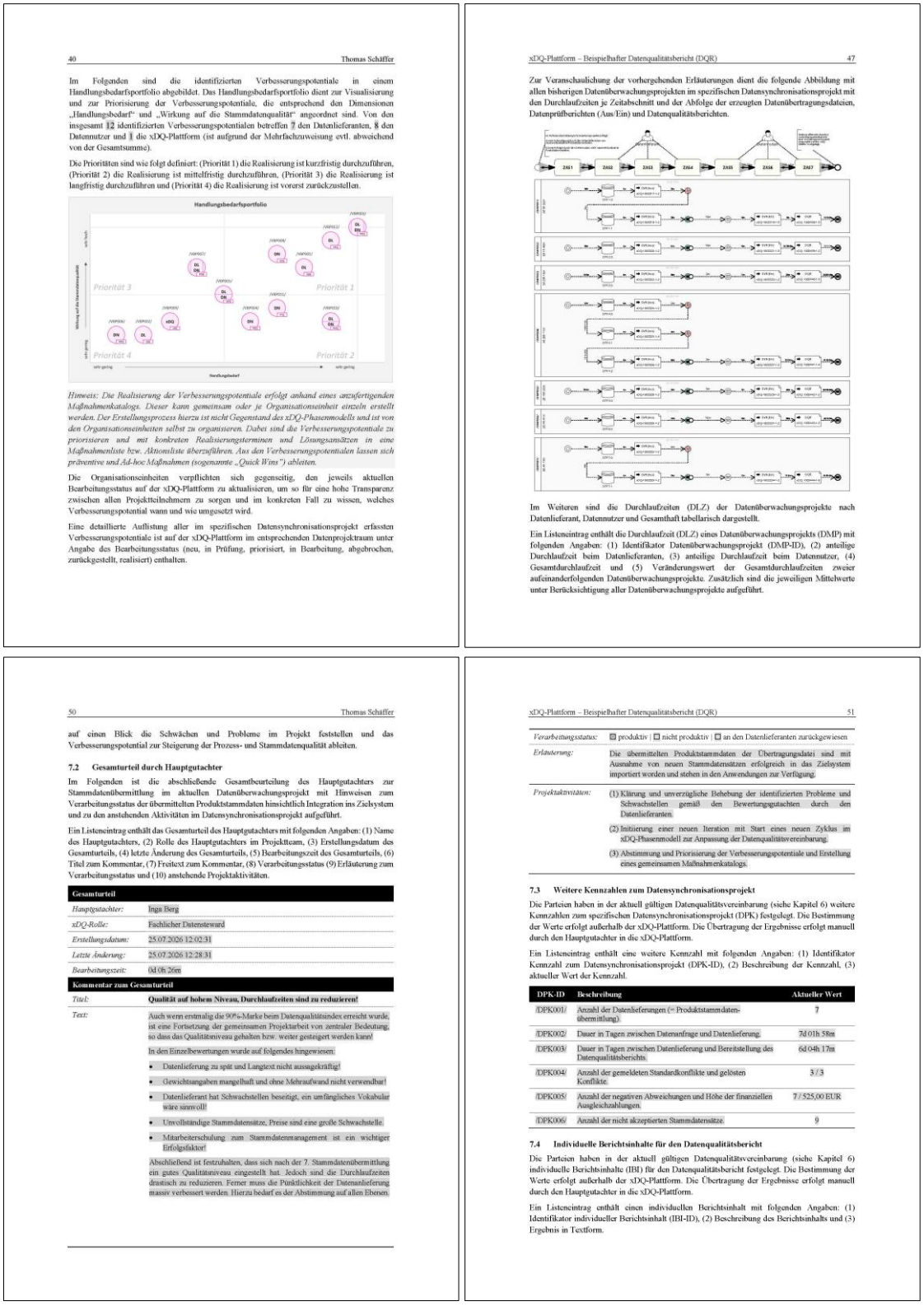
  Der Snapshot zeigt den moderierten Klärungskontext sowie die Ableitung des Änderungsanstoßes als Abschlussstand im EFA. Sichtbar wird damit, dass der Rückwirkungspfad explizit auf LoI und/oder DQA verweist.

- **W6-M4 (Entscheidung Revision ja/nein) → Schritt 5:**

  Der Snapshot zeigt den Entscheidungspfad, in dem die bilaterale Entscheidung „Revision erforderlich“ bzw. „Revision nicht erforderlich“ dokumentiert wird. Sichtbar wird damit die Trennung zwischen referenzierter Governance-Entscheidung im DPR und außerhalb liegenden operativen Maßnahmen.

Mit Abschluss von W6 ist die Rückkopplung im Closed Loop als referenzierbarer Governance-Stand im DPR instanziiert. Der EFA bindet den Klärungs- und Entscheidungsbedarf evidenzbasiert an DQR und DVR sowie an die normative Prüfbasis aus DQA und LoI und dokumentiert den Entscheidungspfad einschließlich möglicher Rückwirkung auf LoI und/oder DQA. Fachliche Maßnahmen außerhalb der Plattformleistung bleiben OOS; im DPR wird ausschließlich der referenzierte Entscheidungs- und Nachweisstand geführt. Der folgende Walkthrough W7 zeigt anschließend, wie Artefaktstände und Ereignisspur als Nachweispaket (AUD) für das Projekt gebündelt bereitgestellt werden.

Abb. 6-19 zeigt den beschriebenen DQR-Kontextauszug als Dokumentennachweis für W6 (S. 40, 47, 50 und 51).



40 Thomas Schäffer

Im Folgenden sind die identifizierten Verbesserungspotentiale in einem Handlungsbedarfsportfolio abgebildet. Das Handlungsbedarfsportfolio dient zur Visualisierung und zur Priorisierung der Verbesserungspotentiale, die entsprechend den Dimensionen „Handlungsbedarf" und „Wirkung auf die Stammdatenqualität" angeordnet sind. Von den insgesamt 12 identifizierten Verbesserungspotentialen betreffen 7 den Datenlieferanten, 8 den Datennutzer und 1 die xDQ-Plattform (ist aufgrund der Mehrfachzuweisung evtl. abweichend von der Gesamtsumme).

Die Prioritäten sind wie folgt definiert: (Priorität 1) die Realisierung ist kurzfristig durchzuführen, (Priorität 2) die Realisierung ist mittelfristig durchzuführen, (Priorität 3) die Realisierung ist langfristig durchzuführen und (Priorität 4) die Realisierung ist vorerst zurückzustellen.

Handlungsbedarfsportfolio

Priorität 3 Priorität 1 Priorität 4 Priorität 2

Hinweis: Die Realisierung der Verbesserungspotentiale erfolgt anhand eines anzufertigenden Maßnahmenkatalogs. Dieser kann gemeinsam oder je Organisationseinheit einzeln erstellt werden. Der Erstellungsprozess hierzu ist nicht Gegenstand des xDQ-Phasenmodells und ist von den Organisationseinheiten selbst zu organisieren. Dabei sind die Verbesserungspotentiale zu priorisieren und mit konkreten Realisierungsterminen und Lösungsansätzen in eine Maßnahmenliste bzw. Aktionsliste überzuführen. Aus den Verbesserungspotentialen lassen sich präventive und Ad-hoc Maßnahmen (sogenannte „Quick Wins") ableiten.

Die Organisationseinheiten verpflichten sich gegenseitig, den jeweils aktuellen Bearbeitungsstatus auf der xDQ-Plattform zu aktualisieren, um so für eine hohe Transparenz zwischen allen Projektteilnehmern zu sorgen und im konkreten Fall zu wissen, welches Verbesserungspotential wann und wie umgesetzt wird.

Eine detaillierte Auflistung aller im spezifischen Datensynchronisationsprojekt erfassten Verbesserungspotentiale ist auf der xDQ-Plattform im entsprechenden Datenprojektraum unter Angabe des Bearbeitungsstatus (neu, in Prüfung, priorisiert, in Bearbeitung, abgebrochen, zurückgestellt, realisiert) enthalten.

xDQ-Plattform – Beispielhafter Datenqualitätsbericht (DQR) 47

Zur Veranschaulichung der vorhergehenden Erläuterungen dient die folgende Abbildung mit allen bisherigen Datenüberwachungsprojekten im spezifischen Datensynchronisationsprojekt mit den Durchlaufzeiten je Zeitabschnitt und der Abfolge der erzeugten Datenübertragungsdateien, Datenprüfberichten (Aus/Ein) und Datenqualitätsberichten.

Im Weiteren sind die Durchlaufzeiten (DLZ) der Datenüberwachungsprojekte nach Datenlieferant, Datennutzer und Gesamthaft tabellarisch dargestellt.

Ein Listeneintrag enthält die Durchlaufzeit (DLZ) eines Datenüberwachungsprojekts (DMP) mit folgenden Angaben: (1) Identifikator Datenüberwachungsprojekt (DMP-ID), (2) anteilige Durchlaufzeit beim Datenlieferanten, (3) anteilige Durchlaufzeit beim Datennutzer, (4) Gesamtdurchlaufzeit und (5) Veränderungswert der Gesamtdurchlaufzeiten zweier aufeinanderfolgenden Datenüberwachungsprojekte. Zusätzlich sind die jeweiligen Mittelwerte unter Berücksichtigung aller Datenüberwachungsprojekte aufgeführt.

50 Thomas Schäffer

auf einen Blick die Schwächen und Probleme im Projekt feststellen und das Verbesserungspotential zur Steigerung der Prozess- und Stammdatenqualität ableiten.

7.2 Gesamturteil durch Hauptgutachter

Im Folgenden ist die abschließende Gesamtbeurteilung des Hauptgutachters zur Stammdatenübermittlung im aktuellen Datenüberwachungsprojekt mit Hinweisen zum Verarbeitungsstatus der übermittelten Produktstammdaten hinsichtlich Integration ins Zielsystem und zu den anstehenden Aktivitäten im Datensynchronisationsprojekt aufgeführt.

Ein Listeneintrag enthält das Gesamturteil des Hauptgutachters mit folgenden Angaben: (1) Name des Hauptgutachters, (2) Rolle des Hauptgutachters im Projektteam, (3) Erstellungsdatum des Gesamturteils, (4) letzte Änderung des Gesamturteils, (5) Bearbeitungszeit des Gesamturteils, (6) Titel zum Kommentar, (7) Freitext zum Kommentar, (8) Verarbeitungsstatus (9) Erläuterung zum Verarbeitungsstatus und (10) anstehende Projektaktivitäten.

Gesamturteil	
Hauptgutachter:	Inga Berg
xDQ-Rolle:	Fachlicher Datensteward
Erstellungsdatum:	25.07.2026 12:02:31
Letzte Änderung:	25.07.2026 12:28:31
Bearbeitungszeit:	0d 0h 26m
Kommentar zum Gesamturteil	
Titel:	**Qualität auf hohem Niveau, Durchlaufzeiten sind zu reduzieren!**
Text:	Auch wenn erstmalig die 90%-Marke beim Datenqualitätsindex erreicht wurde, ist eine Fortsetzung der gemeinsamen Projektarbeit von zentraler Bedeutung, so dass das Qualitätsniveau gehalten bzw. weiter gesteigert werden kann! In den Einzelbewertungen wurde auf folgendes hingewiesen: • Datenlieferung zu spät und Langtext nicht aussagekräftig! • Gewichtsangaben mangelhaft und ohne Mehraufwand nicht verwendbar! • Datenlieferant hat Schwachstellen beseitigt, ein umfängliches Vokabular wäre sinnvoll! • Unvollständige Stammdatensätze, Preise sind eine große Schwachstelle. • Mitarbeiterschulung zum Stammdatenmanagement ist ein wichtiger Erfolgsfaktor! Abschließend ist festzuhalten, dass sich nach der 7. Stammdatenübermittlung ein gutes Qualitätsniveau eingestellt hat. Jedoch sind die Durchlaufzeiten drastisch zu reduzieren. Ferner muss die Pünktlichkeit der Datenanlieferung massiv verbessert werden. Hierzu bedarf es der Abstimmung auf allen Ebenen.

xDQ-Plattform – Beispielhafter Datenqualitätsbericht (DQR) 51

Verarbeitungsstatus:	☒ produktiv | ☐ nicht produktiv | ☐ an den Datenlieferanten zurückgewiesen
Erläuterung:	Die übermittelten Produktstammdaten der Übertragungsdatei sind mit Ausnahme von neuen Stammdatensätzen erfolgreich in das Zielsystem importiert worden und stehen in den Anwendungen zur Verfügung.
Projektaktivitäten:	(1) Klärung und unverzügliche Behebung der identifizierten Probleme und Schwachstellen gemäß den Bewertungsgutachten durch den Datenlieferanten. (2) Initiierung einer neuen Iteration mit Start eines neuen Zyklus im xDQ-Phasenmodell zur Anpassung der Datenqualitätsvereinbarung. (3) Abstimmung und Priorisierung der Verbesserungspotentiale und Erstellung eines gemeinsamen Maßnahmenkatalogs.

7.3 Weitere Kennzahlen zum Datensynchronisationsprojekt

Die Parteien haben in der aktuell gültigen Datenqualitätsvereinbarung (siehe Kapitel 6) weitere Kennzahlen zum spezifischen Datensynchronisationsprojekt (DPK) festgelegt. Die Bestimmung der Werte erfolgt außerhalb der xDQ-Plattform. Die Übertragung der Ergebnisse erfolgt manuell durch den Hauptgutachter in die xDQ-Plattform.

Ein Listeneintrag enthält eine weitere Kennzahl mit folgenden Angaben: (1) Identifikator Kennzahl zum Datensynchronisationsprojekt (DPK-ID), (2) Beschreibung der Kennzahl, (3) aktueller Wert der Kennzahl.

DPK-ID	Beschreibung	Aktueller Wert
/DPK001/	Anzahl der Datenlieferungen (= Produktstammdaten-übermittlung).	7
/DPK002/	Dauer in Tagen zwischen Datenanfrage und Datenlieferung.	7d 01h 58m
/DPK003/	Dauer in Tagen zwischen Datenlieferung und Bereitstellung des Datenqualitätsberichts.	6d 04h 17m
/DPK004/	Anzahl der gemeldeten Standardkonflikte und gelösten Konflikte.	3 / 3
/DPK005/	Anzahl der negativen Abweichungen und Höhe der finanziellen Ausgleichzahlungen.	7 / 525,00 EUR
/DPK006/	Anzahl der nicht akzeptierten Stammdatensätze.	9

7.4 Individuelle Berichtsinhalte für den Datenqualitätsbericht

Die Parteien haben in der aktuell gültigen Datenqualitätsvereinbarung (siehe Kapitel 6) individuelle Berichtsinhalte (IBI) für den Datenqualitätsbericht festgelegt. Die Bestimmung der Werte erfolgt außerhalb der xDQ-Plattform. Die Übertragung der Ergebnisse erfolgt manuell durch den Hauptgutachter in die xDQ-Plattform.

Ein Listeneintrag enthält einen individuellen Berichtsinhalt mit folgenden Angaben: (1) Identifikator individueller Berichtsinhalt (IBI-ID), (2) Beschreibung des Berichtsinhalts und (3) Ergebnis in Textform.

Abb. 6-19: Dokumentauszug DQR-Kontext (W6)

Abb. 6-20 zeigt die EscalationView als Navigationsanker für W6 und verortet die Eröffnung des EFA mit referenzierter Evidenzbasis sowie die Einholung der Stellungnahme im DPR-Kontext. Sichtbar werden damit die Interaktionsstellen für Evidenzreferenzen (W6-M1) und die Stellungnahmeführung (W6-M2).

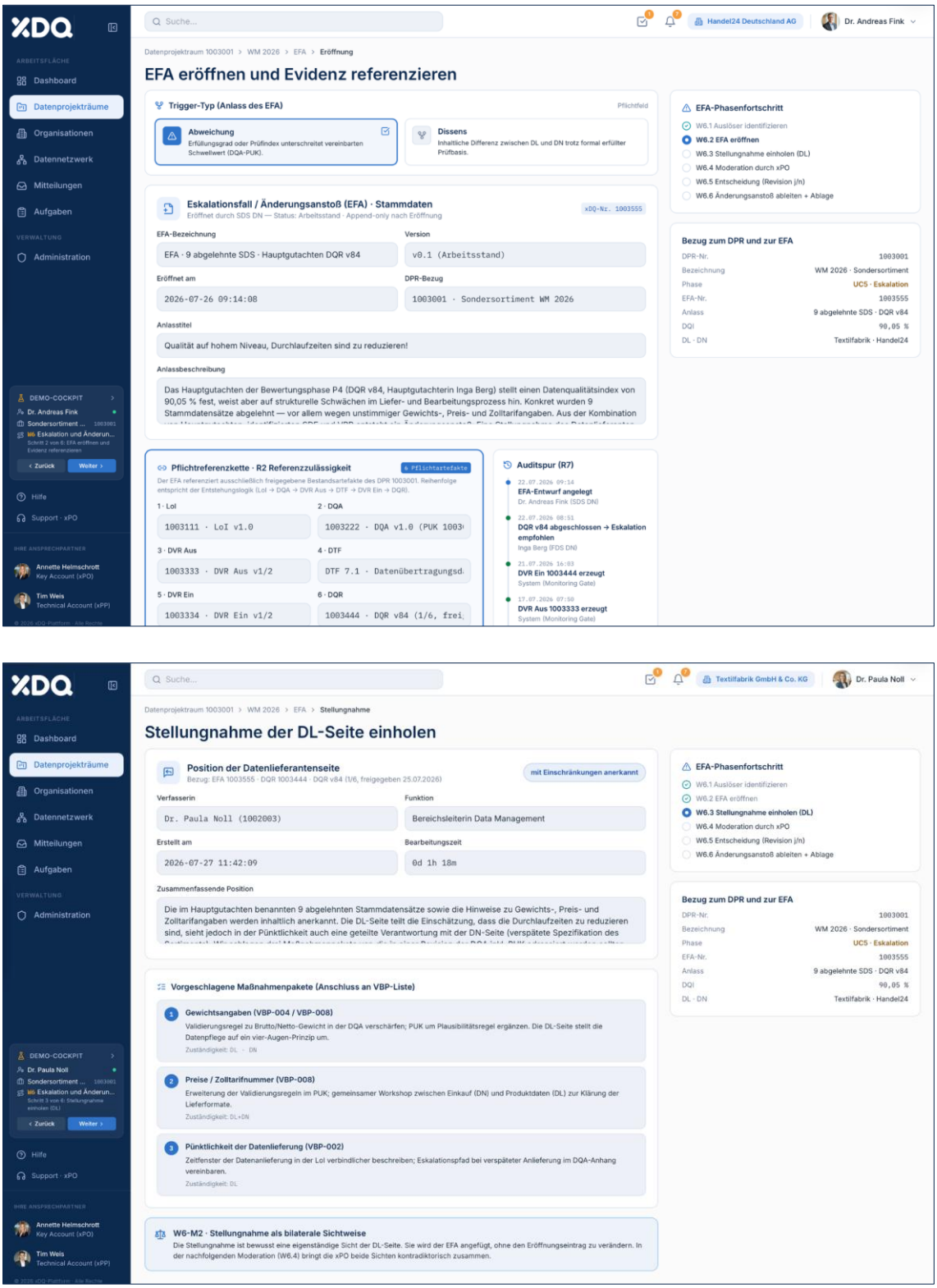


Abb. 6-20: Mockups EscalationView (W6) – Referenzen / Stellungnahme

Abb. 6-21 zeigt die EscalationView als Navigationsanker für W6 und verortet Moderation, Entscheidungspfad und Ableitung des Änderungsanstoßes als EFA-Stand. Sichtbar werden damit die Interaktionsstellen für Moderation und Änderungsanstoß (W6-M3) sowie die dokumentierte Entscheidung (W6-M4).

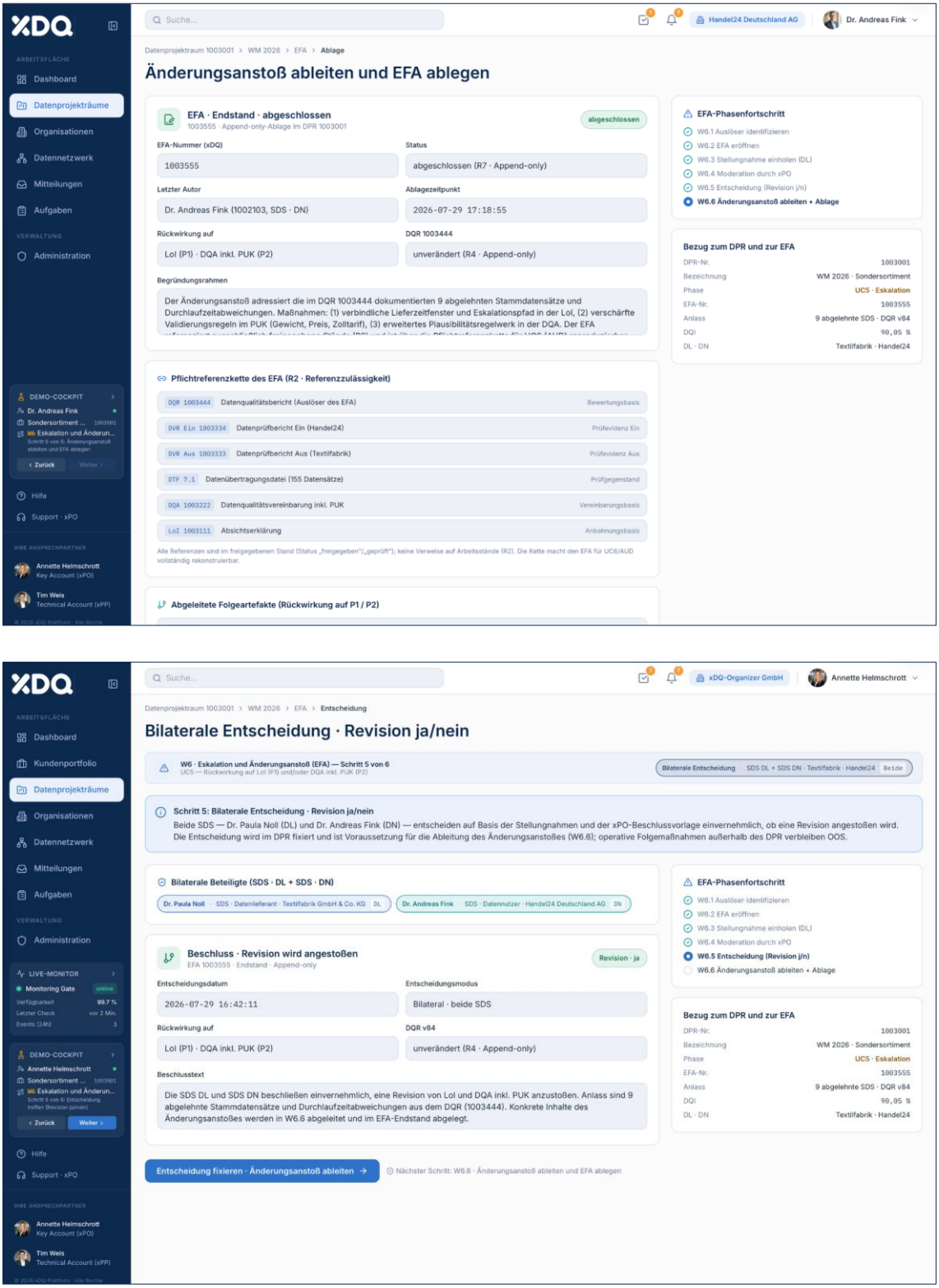


Abb. 6-21: Mockups EscalationView (W6) – Entscheidung / Änderungsanstoß

6.5.2 W7 – Audit-Log und Nachweispaket (UC6)

Im Datenprojektraum DPR 1003001 („Sondersortiment zur WM 2026“) liegen nach Abschluss von W1 bis W6 die wesentlichen referenzierbaren Artefaktstände der Kette vor: LoI, DQA, DVR Aus, DVR Ein, DQR sowie der Querschnittsstand EFA. W7 demonstriert UC6 als Querschnittsleistung: Auf Basis dieser Artefaktstände und der fortlaufend geführten Ereignisspur wird ein projektbezogenes Nachweispaket (AUD) bereitgestellt. AUD bündelt die Referenzkette LoI → DQA → DVR → DQR, ergänzt um EFA, sowie die zugehörigen Ereignisse und Entscheidungen im Sinne von „wer/was/wann“, ohne die Prozesslogik aus UC1 bis UC5 zu wiederholen. Die konkrete Durchführung eines Audits durch interne oder externe Prüfer bleibt außerhalb der Plattformleistung.

Der Walkthrough fokussiert die zugrunde liegende Protokollierungslogik, die Zusammenführung der Ereignisspur und die Bereitstellung der Nachweise:

1. **Protokollvorgaben auf Organisationsebene festlegen**: Der Administrator je Organisation legt die Voreinstellung fest, welche Ereignistypen und Inhalte in der Auditspur mitprotokolliert werden.
2. **Protokollvorgaben projektbezogen konkretisieren**: Innerhalb des DPR wird die organisationsbezogene Voreinstellung durch die verantwortliche Rolle je Organisation projektbezogen angewendet bzw. eingegrenzt, etwa hinsichtlich des Umfangs protokollierter Systemaktionen.
3. **Ereignisspur aus Journaleinträgen zusammenführen**: Für die referenzierten Artefaktstände werden die Journaleinträge als Ereignisspur aggregiert; Statuswechsel, Freigaben, Übergaben und Systemaktionen werden artefaktbezogen nachvollziehbar zusammengeführt, ohne neue Inhalte zu erzeugen.
4. **Referenzkonsistenz plausibilisieren**: Die verantwortliche Rolle prüft auf Sicht, ob die Nachweiszusammenstellung vollständig ist und keine offensichtlichen Referenzabbrüche aufweist. Eine Inhaltsbewertung erfolgt nicht.
5. **Audit-Export aufrufen**: Die verantwortliche Rolle je Organisation öffnet die Audit-Export-Sicht für DPR 1003001 und wählt den projektbezogenen Umfang der Nachweisbereitstellung; xPP unterstützt bei Störungen oder als Annahmestelle für Änderungs- bzw. Erweiterungswünsche.
6. **Nachweispaket bereitstellen**: AUD wird als projektbezogener Nachweisstand im DPR bereitgestellt und exportierbar verfügbar gemacht.

Als Querschnittsaspekt dokumentiert W7 die Audit- und Ereignislogik. Konfiguration, Zusammenführung und Exportbereitstellung werden als Journalereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ protokolliert und sind damit selbst Bestandteil des Nachweiszusammenhangs (vgl. Abschn. 5.5.6). Als Prüfpunkte werden in W7 insbesondere R2 (Referenzzulässigkeit: AUD bündelt nur referenzierte gültige Stände), R7 (Audit- und Ereignislogik „wer/was/wann“) und R8 sichtbar gemacht (vgl. Abschn. 5.7.4).

Nach Abschluss von W7 liegt im DPR ein AUD-Stand als Nachweispaket vor, der die Artefaktstände und ihre Referenzbeziehungen für das Projekt „WM 2026“ bündelt und den Projektverlauf im Sinne von „wer/was/wann“ rekonstruierbar macht. Damit sind Rückkopplung (EFA) und Nachweisbereitstellung (AUD) als Closed-Loop-Querschnitt instanziiert.

Der Instanznachweis dokumentiert den AUD-Stand als Nachweispaket im DPR anhand von Kopfmetadaten und referenzierter Artefaktkette.

Instanznachweis W7 (auszugsweise).

Dokumenttyp	**Auditspur / Nachweispaket (AUD)**
xDQ-Nummer (AUD)	1003666
Projekt/DPR	1003001 („Sondersortiment zur WM 2026“)
Parteien	Textilfabrik (1001001) ↔ Handel24 (1001002)
Version/Revision	1/1
Status	bereitgestellt
Betriebsmodus	Test
Erstellungsdatum	27.07.2026 10:34:23
Letzte Änderung	27.07.2026 10:36:23
Letzter Autor	Dr. Andreas Fink (1002103)
Pflichtreferenzen	LoI (1003111) DQA (1003222) DTF 7.1 DVR Aus (1003333) DVR Ein (1003334) DQR (1003444) EFA (1003555)
Nachweisinhalt (logisch)	Referenzkette + Ereignisspur („wer/was/wann“) aus den Journaleinträgen der referenzierten Stände

Die Nachweislogik wird im Folgenden zusätzlich bildbasiert belegt. Da AUD die Ereignisspur aus der Artefaktkette bündelt, wird hierfür ein Vier-Seiten-Auszug aus DQR-Anhang, Journal und YAML-Export herangezogen, der Standführung, Journalisierung und Bereitstellungslogik exemplarisch sichtbar macht, ohne Inhalte zu bewerten.

Der DQR-Auszug für W7 verbindet Anhang, Journal und YAML-Export und umfasst die Seiten 54, 55, 101 und 109; sie werden im Folgenden den einschlägigen Schritten des Walkthroughs W7 zugeordnet.

- **W7-D1 (S. 54 – Dateiname des Datenqualitätsberichts / Beginn Journal) → Schritt 6:**

  Die Seite dokumentiert die Benennungs- und Ablagelogik des DQR und eröffnet zugleich den Journalkontext. Sie stützt damit die exportierbare Bereitstellung von AUD im DPR-Kontext.

- **W7-D2 (S. 56 – Journal der Versionen und -revisionen) → Schritt 3:**

  Die Seite zeigt die fortgeführte revisionsbezogene Ereignisspur mit den dokumentierten Änderungen der Revisionen. Sichtbar wird damit das Journal im Sinne von „wer/was/wann“ als Grundlage der Zusammenführung der Ereignisspur.

- **W7-D3 (S. 101 – YAML-Dokument des Datenqualitätsberichts) → Schritte 5–6:**

  Die Seite zeigt den strukturierten, maschinenlesbaren Export des DQR. Damit wird sichtbar, dass die Nachweisbereitstellung nicht nur dokumentbezogen, sondern auch in einer exportfähigen YAML-Repräsentation erfolgt.

- **W7-D4 (S. 109 – Revisions- und Anhangskontext im YAML-Dokument) → Schritte 3–4:**

  Die Seite zeigt im YAML-Dokument die Fortführung der Revisionsspur sowie anhangsbezogene Inhalte. Damit wird plausibilisiert, dass Standführung, Ereignisspur und Nachweisinhalt im AUD konsistent zusammenlaufen.

Die Mockups dienen ausschließlich der Orientierung, wo Protokollkonfiguration, Plausibilisierung und Exportbereitstellung verortet sind; UI-Details werden nicht erläutert.

- **W7-M1 (AdministrationView – Protokollkonfiguration Organisation) → Schritt 1:**

  Der Snapshot zeigt die globale Protokollkonfiguration auf Organisationsebene. Sichtbar wird, welche Ereignistypen und Inhalte grundsätzlich in der Auditspur mitgeführt werden.

- **W7-M2 (AdministrationView – Protokollkonfiguration DPR) → Schritt 2:**

  Der Snapshot zeigt die projektbezogene Anwendung bzw. Feinjustierung der Protokollkonfiguration im DPR-Kontext. Sichtbar wird, wie der Umfang der protokollierten Systemaktionen für DPR 1003001 festgelegt bzw. eingegrenzt wird.

- **W7-M3 (AuditExportView – Ereignisspur und Plausibilisierung) → Schritte 3–4:**

  Der Snapshot zeigt die zusammengeführte Ereignisspur aus Journaleinträgen sowie den Kontext zur Plausibilisierung der Referenzkette. Sichtbar wird damit die Nachweiszusammenstellung ohne Inhaltsbewertung.

- **W7-M4 (AuditExportView – Audit-Export) → Schritte 5–6:**

  Der Snapshot zeigt den Audit-Export mit projektbezogenem Umfang und Exportoptionen zur Bereitstellung des Nachweispakets. Sichtbar wird damit AUD als exportierbarer Nachweisstand im DPR.

Mit Abschluss von W6 und W7 ist der Demonstrationsfall „Sondersortiment zur WM 2026“ im DPR 1003001 durchgängig instanziiert. Die Datenkoordination ist über LoI und DQA als normative Prüfbasis hergestellt, die Datenüberwachung über DVR Aus, DVR Ein und DQR abgeschlossen, die Rückkopplung über den EFA-Stand als dokumentierter Entscheidungspfad verankert und die Nachweisbereitstellung über AUD als projektbezogenes Nachweispaket umgesetzt. AUD bündelt Artefaktstände und Ereignisspur über den gesamten Projektverlauf und stellt sie exportierbar bereit, ohne operative Maßnahmen oder innerbetriebliche Datenbearbeitung als Plattformleistung zu unterstellen.

Abb. 6-22 zeigt den beschriebenen DQR-Anhangs- bzw. Journalauszug als Dokumentennachweis für W7 (S. 54, 55, 101 und 109).

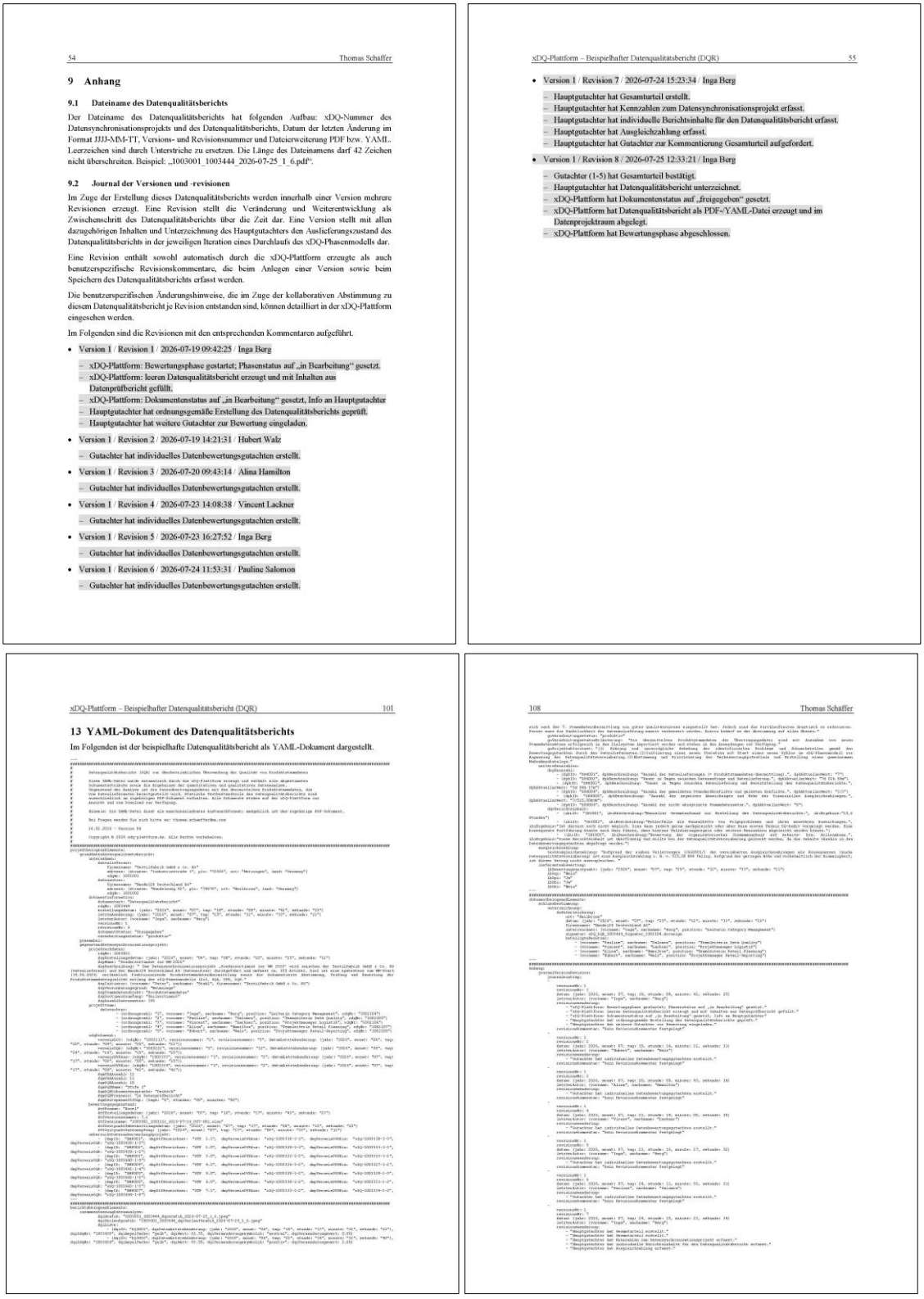


Abb. 6-22: Dokumentauszug DQR-Anhang/Journal (W7)

Abb. 6-23 zeigt die AdministrationView als Navigationsanker für W7 und verortet die Protokollkonfiguration auf Organisations- und DPR-Ebene (W7-M1, W7-M2). Sichtbar wird damit, an welcher Stelle die projektbezogene Protokollierung im Rahmen von UC6 angewendet und eingegrenzt wird.

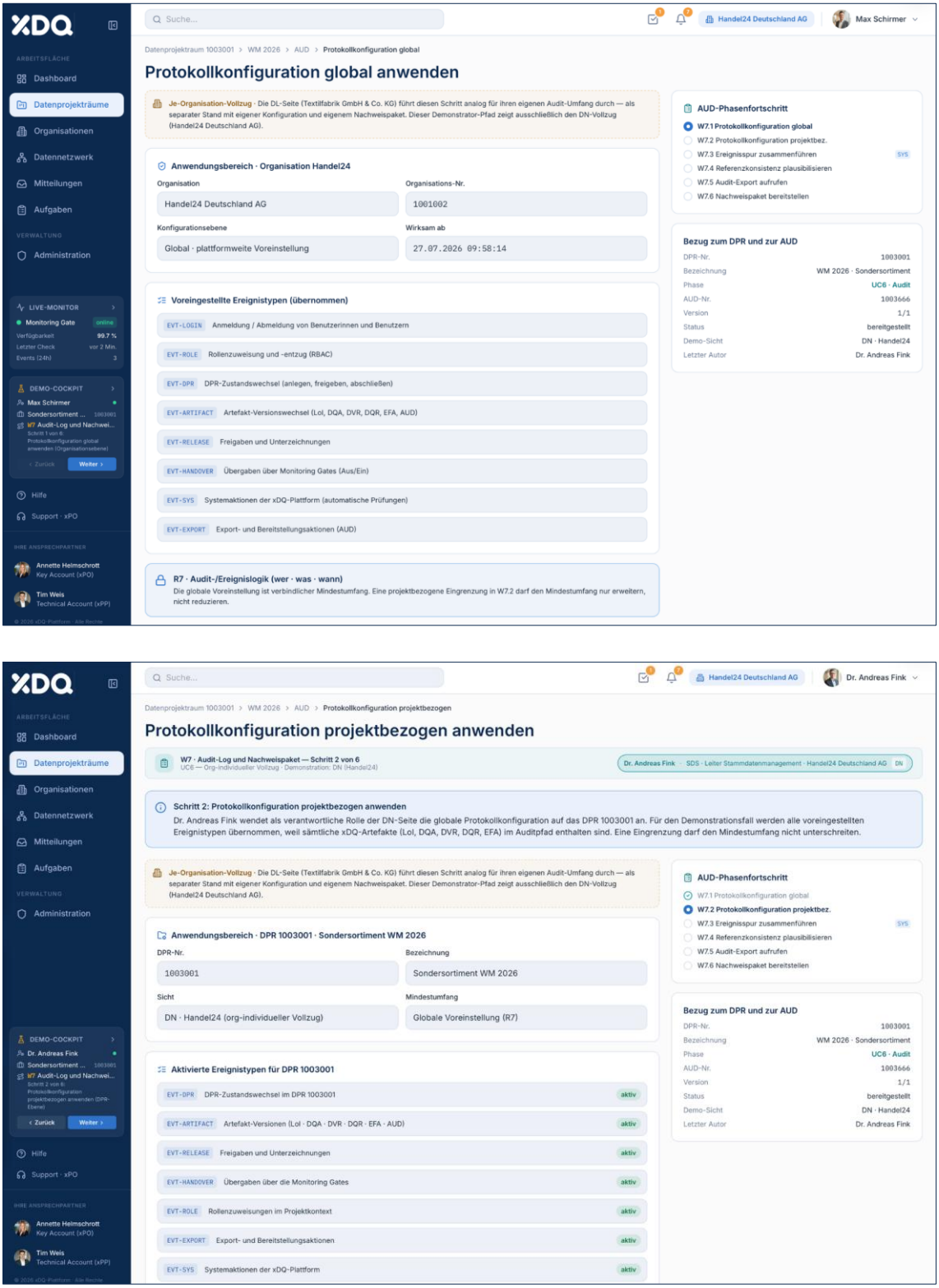


Abb. 6-23: Mockups AdministrationView (W7) – Konfiguration

Abb. 6-24 zeigt die AuditExportView als Navigationsanker für W7 und verortet die Zusammenführung und Plausibilisierung der Ereignisspur sowie den Audit-Export zur Bereitstellung des Nachweispakets (W7-M3, W7-M4). Sichtbar wird damit, an welcher Stelle Ereignisse im Sinne von „wer/was/wann“ als Exportumfang gebündelt und als AUD bereitgestellt werden.

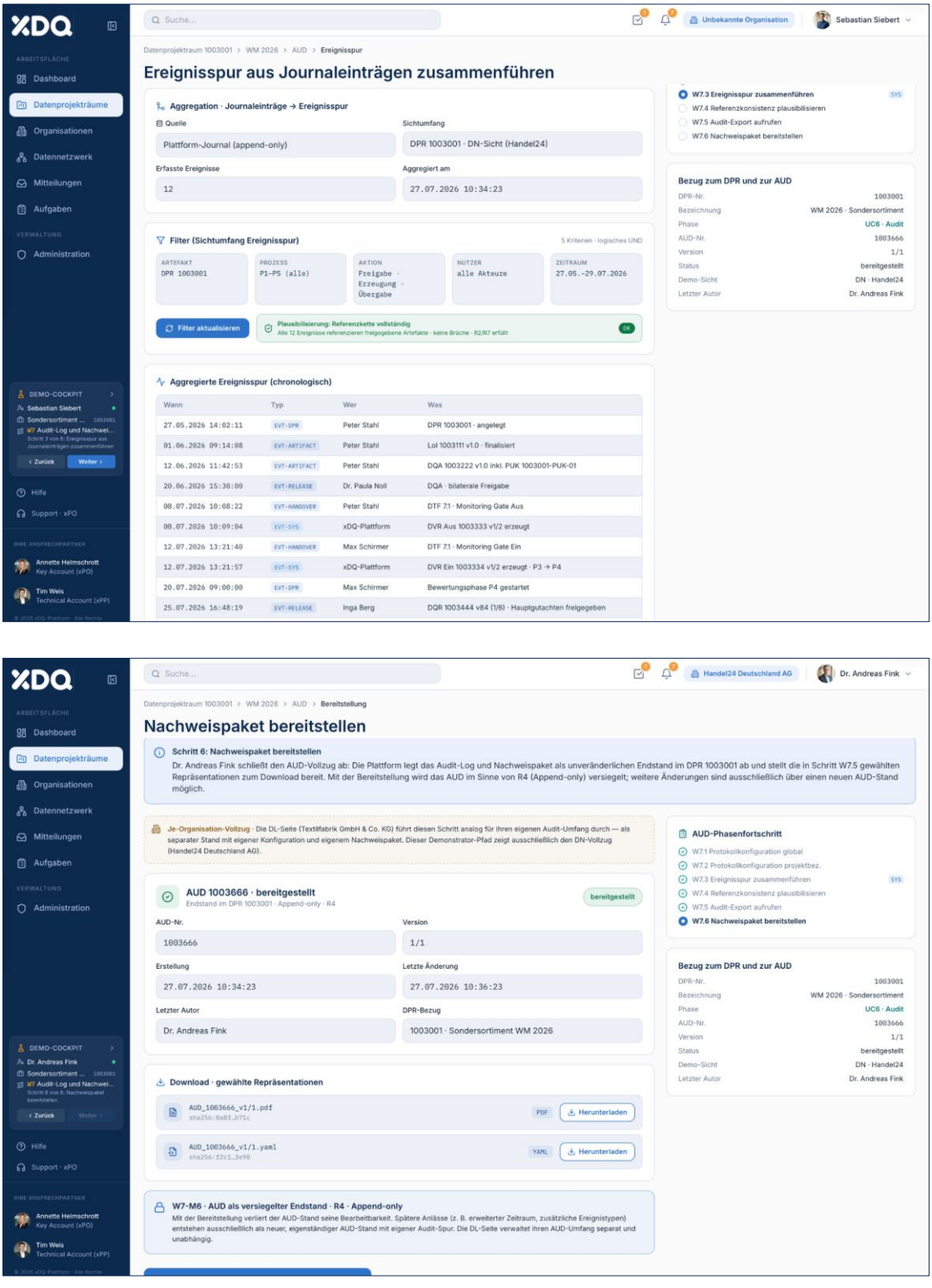


Abb. 6-24: Mockups AuditExportView (W7) – Ereignisspur / Export

6.6 Zwischenergebnisse

Kapitel 6 demonstriert die Ausführbarkeit des in Kapitel 5 entwickelten White-Box-Entwurfs der xDQ-Plattform anhand des Datensynchronisationsprojekts „Sondersortiment zur WM 2026“ zwischen der Textilfabrik GmbH & Co. KG und der Handel24 Deutschland AG im Datenprojektraum DPR 1003001. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie die entworfene Koordinations-, Nachweis-, Rückmelde-, Rückkopplungs- und Auditlogik in einem kontrollierten Szenario als konsistenter Demonstrationsstand instanziiert werden kann. Der folgende Abschnitt bündelt diese Zwischenergebnisse und markiert den Übergang von Teil II („Entwicklung und Demonstration der xDQ-Plattform“) zu Teil III („Evaluation“), ohne der Bewertung in Kapitel 7 vorzugreifen.

Leitfragenbezogene Ergebnissynthese

Die Kapitelleitfrage wird durch die konsistente Instanziierung der Artefaktkette entlang der Walkthroughs W1 bis W7 beantwortet. Die Demonstrationsoutputs lassen sich in drei zusammenhängende Blöcke verdichten:

- **Datenkoordination (6.3; P1–P2 / UC7, UC1, UC2)**

  W1 instanziiert den DPR 1003001 als Referenzraum des bilateralen Projekts und stellt damit Teilnahme- und Projektfähigkeit her. W2 instanziiert den LoI 1003111 als referenzierbaren Startanker der Koordination. W3 instanziiert die DQA 1003222 als normative Prüfbasis; der PUK wird dabei konsistent als Bestandteil der DQA geführt und mit dieser als Ganzes freigegeben.

- **Datenüberwachung (6.4; P3–P4 / UC3, UC4)**

  W4 instanziiert die Prüfnachweise DVR Aus 1003333 und DVR Ein 1003334 als referenzierbare Evidenzstände auf Basis der DQA und des dokumentierten Prüfgegenstands DTF 7.1. W5 instanziiert den DQR 1003444 als freigegebenen Rückmeldestand, der auf LoI, DQA sowie DVR Aus und DVR Ein referenziert und die qualifizierte Rückmeldung des Datennutzers in den DPR zurückführt.

- **Closed Loop und Nachweis (6.5; Querschnitt / UC5, UC6)**

  W6 instanziiert den EFA 1003555 als referenzierbaren Governance-Stand, der den Klärungs- und Entscheidungsbedarf evidenzbasiert an DQR, DVR, DQA und LoI bindet und – falls erforderlich – einen dokumentierten Änderungsanstoß mit Rückwirkung auf LoI und/oder DQA ausweist. W7 instanziiert mit AUD 1003666 ein projektbezogenes Nachweispaket, das die Artefaktstände und ihre Ereignisspur im Sinne von „wer/was/wann“ bündelt und exportierbar bereitstellt.

Einordnung der Demonstrationsergebnisse

Kapitel 6 realisiert die Demonstration als kontrollierte Instanziierung des in Kapitel 5 festgelegten Entwurfs. Die Artefaktkette wird nicht nur abstrakt beschrieben, sondern als referenzierbarer Zusammenhang von Projekt- und Vereinbarungsständen, Prüfnachweisen, Rückmeldeständen, Rückkopplungsobjekten und Auditspur im DPR geführt. Mockups fungieren dabei nicht als UI-Beschreibung, sondern als Interaktionsanker, die die Stellen der Anlage, Fortschreibung, Freigabe und Bereitstellung in den Walkthroughs verorten.

Der Demonstrationsstand bleibt dabei konsequent innerhalb der OOS-Leitplanken. Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen; ihre Erzeugung, Übermittlung und innerbetriebliche Verarbeitung erscheinen nur als Kontext. Im DPR werden demgegenüber ausschließlich jene Stände geführt, die der überbetrieblichen Koordination, der referenzierbaren Prüfbasis, der Nachweisführung, der Rückmeldung, der dokumentierten Rückkopplung und der Auditierbarkeit dienen. Kapitel 6 erweitert damit weder den Entwurf aus Kapitel 5 noch nimmt es die Bewertung aus Kapitel 7 vor, sondern stellt einen reproduzierbaren Demonstrationsstand bereit.

Überleitung zu Kapitel 7

Mit Abschluss von Kapitel 6 ist Teil II („Entwicklung und Demonstration der xDQ-Plattform“) abgeschlossen. Kapitel 7 übernimmt den in Kapitel 6 instanziierten Demonstrationsstand als Evaluationsinput. Die Übergabe erfolgt entlang der etablierten Trennung der Kapitelrollen: Kapitel 4 liefert die Soll-Basis in Form der Spezifikation, Kapitel 5 konkretisiert diese in einem White-Box-Entwurfsmodell, und Kapitel 6 überführt diesen Entwurf in einen kontrollierten Demonstrationszusammenhang aus Artefaktständen, Referenzbezügen und Ereignisspur. Kapitel 7 knüpft daran an, ohne die Walkthroughs zu wiederholen, und bewertet den erreichten Stand entlang des zuvor aufgebauten Bezugsrahmens.

Teil III

Evaluation und Reflexion

7 Evaluation der xDQ-Plattform

„The utility, quality, and efficacy of a design artifact
must be rigorously demonstrated via well-executed evaluation methods.“

Alan R. Hevner, Salvatore T. March, Jinsoo Park und Sudha Ram (2004)

Mit Kapitel 6 wurde der in Kapitel 5 entwickelte White-Box-Entwurf der xDQ-Plattform im Datensynchronisationsprojekt „Sondersortiment zur WM 2026“ in seiner grundsätzlichen Ausführbarkeit demonstriert. Auf Basis der Walkthroughs W1 bis W7 liegt damit ein konsistenter Demonstrationsstand vor, der die Artefaktkette aus LoI, DQA einschließlich PUK, DVR, DQR sowie den Querschnittsartefakten EFA und AUD als referenzierbaren Nachweiszusammenhang instanziiert. Damit ist gezeigt, dass der spezifizierte und entworfene Lösungsansatz im gewählten Anwendungskontext als Artefakt- und Nachweiszusammenhang operationalisierbar ist. Offen bleibt jedoch, wie dieser Lösungsstand im Lichte der Forschungsfragen und der in Kapitel 3 verdichteten Problemstellung zu bewerten ist. Genau an dieser Stelle setzt Kapitel 7 an und vollzieht den Übergang von der Demonstration zur systematischen Evaluation des Artefakts.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

Kapitelleitfrage 7-1: Evaluation der xDQ-Plattform

Inwieweit erweist sich die xDQ-Plattform im bis Kapitel 6 vorliegenden Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsstand als geeignet, Regelklarheit und Verbindlichkeit (RQ1), Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit (RQ2) sowie governance-fähiges Reporting und Rückkopplung (RQ3) im überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten zu unterstützen?

Kapitel 7 übernimmt damit die evaluative Funktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 4 das Was der Lösung spezifiziert, Kapitel 5 das Wie des Entwurfs ausarbeitet und Kapitel 6 die grundsätzliche Ausführbarkeit im Demonstrationskontext sichtbar macht, dann klärt Kapitel 7, wie der erreichte Lösungsstand im Hinblick auf die Forschungsfragen zu beurteilen ist. Damit verändert sich zugleich die Perspektive auf das Artefakt: Der bis Kapitel 6 entwickelte Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsstand wird nicht weiter konstruktiv entfaltet, sondern zum Gegenstand einer methodisch kontrollierten Bewertung gemacht. Die Funktion dieses Kapitels besteht folglich darin, die Leistungsfähigkeit der xDQ-Plattform systematisch zu prüfen, nicht darin, den Entwurf fortzuschreiben oder die Demonstration erneut zu erzählen. Kapitel 7 bildet damit das Scharnier zwischen der Demonstration des Artefakts, der nachfolgenden Diskussion seiner Reichweite und Bedeutung in Kapitel 8 sowie den abschließenden Schlussfolgerungen in Kapitel 9.

Die Relevanz dieses Kapitels ergibt sich aus seiner Funktion für die Gesamtargumentation der Dissertation. Ohne Kapitel 7 läge zwar ein problembezogen fundiertes, spezifiziertes, entworfenes und demonstriertes Artefakt vor; offen bliebe jedoch, in welchem Umfang dieser Lösungsstand wissenschaftlich als tragfähig bewertet werden kann. Erst die Evaluation prüft, ob die xDQ-Plattform die in Kapitel 4 formulierten Anforderungen (AR), Capability Cluster (CC) und Use Cases (UC) in belastbarer Weise einlöst, ob sie gegenüber bestehender Praxis und einschlägigen Referenzansätzen einen eigenständigen Beitrag erkennen lässt und ob sie im untersuchten Kontext als nachvollziehbar, nützlich und organisatorisch anschlussfähig erscheint. Zugleich übernimmt Kapitel 7 damit eine Begründungsfunktion für den Forschungsbeitrag der Arbeit: Es überführt den bis dahin entwickelten Artefaktstand in belastbare Bewertungsaussagen und macht sichtbar, worauf sich die Tragfähigkeit der Lösung stützt und wo ihre Reichweite begrenzt bleibt. Die Bewertung bleibt dabei strikt an die definierte Systemgrenze gebunden. Gegenstand sind ausschließlich die Koordinations-, Nachweis- und Rückkopplungsleistungen der Plattform innerhalb des in Kapitel 4 festgelegten OOS-Rahmens. Kapitel 7 bearbeitet damit die Evaluationsphase der Arbeit im Sinne von DSRM, ohne bereits Diskussion, Fazit oder Ausblick vorwegzunehmen.

Der Aufbau des Kapitels folgt einer kumulativen Evaluationslogik. Abschnitt 7.1 bestimmt Zielsetzung und Methode der Evaluation und legt damit den begrifflichen und methodischen Rahmen fest. Abschnitt 7.2 bewertet den Artefaktstand analytisch hinsichtlich innerer Konsistenz, Abdeckungsgrad und OOS-Konformität. Abschnitt 7.3 erweitert diese Binnenperspektive um eine vergleichende Evaluation gegenüber bestehender Praxis und den im Bezugsrahmen eingeführten Referenzansätzen. Abschnitt 7.4 ergänzt die Bewertung um eine empirische Perspektive auf Nutzen, Anwendbarkeit und Anschlussfähigkeit der xDQ-Plattform. Abschnitt 7.5 bündelt schließlich die Ergebnisse entlang der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3, markiert die Reichweite der getroffenen Urteile und übergibt den Befundstand an Kapitel 8. Die innere Logik des Kapitels verläuft damit vom methodischen Bewertungsrahmen über analytische, vergleichende und empirische Evidenz hin zu einer leitfragenbezogenen Ergebnissynthese. Kapitel 7 gewinnt seine Aussagekraft daher nicht aus einem einzelnen Bewertungszugang, sondern aus dem Zusammenwirken komplementärer Evidenzformen.

7.1 Zielsetzung und Methode

Abschnitt 7.1 präzisiert die Rolle von Kapitel 7 im Forschungsdesign der Arbeit und bestimmt den methodischen Rahmen der Evaluation. Dazu werden zunächst Zielsetzung und Stellung der Evaluation im DSRM-Zyklus erläutert. Anschließend werden Evaluationsgegenstand, OOS-Abgrenzung, Evaluationsdesign sowie Kriterien- und Nachweislogik entlang der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 bestimmt. Der Abschnitt schafft damit die begriffliche und methodische Grundlage für die nachfolgenden analytischen, vergleichenden und empirischen Bewertungsbausteine, ohne deren Ergebnisse vorwegzunehmen.

7.1.1 Zielsetzung und Rolle im Forschungsdesign

Kapitel 7 übernimmt im Aufbau der Dissertation die Funktion des Evaluationskapitels. Es folgt auf Problemanalyse, Black-Box-Spezifikation, White-Box-Entwurf und Demonstration und bearbeitet damit im Rahmen des in der Arbeit angelegten DSRM-Zyklus die systematische Bewertung des Artefakts (DSRM-Phase P5). Bewertet wird weder ein abstraktes Lösungsideal noch Produktstammdatenqualität im Allgemeinen, sondern die xDQ-Plattform im bis Kapitel 6 erreichten Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsstand. Die Rollenabgrenzung zu den

Nachbarkapiteln ist dabei eindeutig: Kapitel 4 bestimmt die Soll-Basis, Kapitel 5 den Entwurfsanker, Kapitel 6 den Demonstrationsstand, Kapitel 8 die Diskussion der Befunde und Kapitel 9 Fazit sowie Ausblick. Kapitel 7 übernimmt damit eine eigenständige Prüf- und Begründungsfunktion: Es macht den erreichten Artefaktstand zum Gegenstand methodisch kontrollierter Bewertung und klärt, in welchem Umfang dieser Stand im Hinblick auf die Forschungsfragen als tragfähige Antwort auf das identifizierte Problem gelten kann.

Zur begrifflichen Präzisierung der Rolle von Evaluation im vorliegenden Kapitel wird zunächst der Evaluationsbegriff bestimmt.

> **Definition 7-1**: **Evaluation** bezeichnet allgemein die systematische, kriteriensensitive und evidenzbasierte Bestimmung des Werts, Nutzens oder der Zielerreichung eines Untersuchungsobjekts, einer Maßnahme oder eines Lösungsansatzes. Im Kontext der Design Science Research bezeichnet Evaluation jenen Forschungsschritt, in dem die Performanz eines entwickelten Artefakts im Hinblick auf Nützlichkeit, Qualität, Wirksamkeit und Zielerreichung geprüft wird (March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Cleven et al. 2009).
>
> In der Logik der Design Science Research Methodology (DSRM) entspricht sie der Phase, in der ein entwickeltes Artefakt nicht erneut entworfen oder demonstriert, sondern mit geeigneten Methoden daraufhin geprüft wird, in welchem Umfang es die gesetzten Ziele erreicht und als tragfähige Lösung gelten kann (Peffers et al. 2008).

Für die vorliegende Arbeit bedeutet Evaluation somit die methodisch kontrollierte Bewertung des bis Kapitel 6 erreichten Artefakt- und Demonstrationsstands der xDQ-Plattform. Kapitel 7 fragt folglich nicht mehr, wie die Lösung spezifiziert oder entworfen wird, und auch nicht mehr, ob sie sich grundsätzlich instanziieren lässt, sondern wie tragfähig sie im Lichte der Forschungsfragen zu beurteilen ist. Evaluation überführt damit den bis hierhin entwickelten und demonstrierten Lösungsstand in belastbare Bewertungsaussagen und prüft seine Tragfähigkeit im Hinblick auf Regelklarheit und Verbindlichkeit (RQ1), Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit (RQ2) sowie governance-fähiges Reporting und Rückkopplung (RQ3). Gegenüber der Demonstration zielt Evaluation damit nicht auf den bloßen Machbarkeitsnachweis, sondern auf die systematische Prüfung der Zielerreichung; gegenüber der Konstruktionsphase übernimmt sie die komplementäre Funktion, die Performanz des Artefakts mit geeigneten Evaluationsmethoden zu beurteilen.

Die leitende Bewertungslogik folgt damit den drei Hauptforschungsfragen der Arbeit. Diese strukturieren Kapitel 7 nicht als lose Sammlung von Befunden, sondern als zielgerichtete Prüfung, inwieweit der vorliegende Artefaktstand die formulierten Gestaltungsziele trägt. Die eigentlichen Wertungen werden jedoch nicht bereits in diesem Eingangsabschnitt getroffen, sondern erst auf Basis der nachfolgenden analytischen, vergleichenden und empirischen Evaluation entfaltet.

7.1.2 Evaluationsdesign und Bezugsrahmen

Evaluationsgegenstand und OOS-Abgrenzung

Gegenstand der Evaluation ist die xDQ-Plattform in ihrem bis Kapitel 6 vorliegenden, instanziierten Artefaktstand im Datensynchronisationsprojekt „WM 2026“. Dieser Gegenstand ergibt sich aus der kontrollierten Übergabe dreier Artefaktebenen: der Spezifikationsebene aus

Kapitel 4, der Entwurfsebene aus Kapitel 5 und dem Demonstrationsstand aus Kapitel 6. Die Spezifikationsebene umfasst insbesondere Kontextmodell, UC1–UC7, CC1–CC6, das AR-Kernset und das Begriffsmodell. Die Entwurfsebene ergänzt hierzu Rollenlogik, Interaktions- und Entscheidungslogik, Artefaktkette, Konsistenzregeln R1–R8, OOD und die in Kapitel 5 verankerten Designobjektive. Kapitel 6 überführt diesen Stand in einen konkreten Demonstrationszusammenhang mit Artefaktständen, Referenzbezügen, Ereignisspur und unterstützenden Interaktionssichten. Kapitel 7 übernimmt damit einen klar abgegrenzten Bewertungsgegenstand, ohne dessen Genese erneut zu erzählen.

Zugleich bleibt die in Kapitel 4 definierte Systemgrenze für die Evaluation unverändert verbindlich. Bewertet werden ausschließlich Leistungen innerhalb der Plattformverantwortung, insbesondere die Koordination überbetrieblicher Qualitätsvereinbarungen, die reproduzierbare Prüfung und Nachweisführung sowie governance-fähiges Reporting und Rückkopplung. Nicht Gegenstand der Evaluation sind zentrale operative Produktstammdatenhaltung, innerbetriebliche Datenbereinigung oder -transformation, unternehmensinterne Datenmodellharmonisierung, operative Geschäftsprozesssteuerung der Partnerorganisationen sowie weitere ausdrücklich als OOS definierte Sachverhalte. Was außerhalb der Systemgrenze liegt, darf folglich weder als Leistungsdefizit noch als Leistungserfolg der Plattform bewertet werden. Die OOS-Disziplin ist damit nicht nur Entwurfsprämisse, sondern Bewertungsbedingung des gesamten Kapitels.

Zur begrifflichen Präzisierung wird anschließend das Evaluationsdesign bestimmt.

> **Definition 7-2:** Ein **Evaluationsdesign** bezeichnet die methodisch begründete Festlegung von Evaluationsgegenstand, Evaluationszielen, Bewertungskriterien, Evidenzquellen und Evaluationsepisoden, mit denen ein Artefakt im Forschungsprozess geprüft wird. Im Kontext der Design Science Research strukturiert ein Evaluationsdesign damit, was, wann, mit welchen Methoden und gegen welchen Referenzrahmen bewertet wird (Peffers et al. 2008; Venable et al. 2012, 2016).

Als methodischer Bezugsrahmen für das vorliegende Evaluationsdesign dient FEDS (Framework for Evaluation in Design Science Research). FEDS ist hier insbesondere deshalb anschlussfähig, weil die xDQ-Plattform als sozio-technisches Koordinationsartefakt weder allein durch formale Konsistenzprüfung noch allein durch subjektive Nützlichkeitsurteile angemessen bewertet werden kann. Methodisch ist die Evaluation daher als Kombination aus analytischer, vergleichender und empirischer Bewertung angelegt. Die analytische Evaluation prüft die innere Stimmigkeit des Artefakts, die vergleichende Evaluation dessen relativen Beitrag gegenüber bestehender Praxis und problemnahen Referenzansätzen, und die empirische Evaluation ergänzt diese Innen- und Außensicht um evidenzbasierte Aussagen zur praktischen Anschlussfähigkeit. Die Verbindung mehrerer Evaluationsformen und Evidenzarten entspricht damit der in DSR und FEDS angelegten mehrstufigen Evaluationslogik (Hevner et al. 2004; Sonnenberg and vom Brocke 2012; Venable et al. 2016; Collatto et al. 2018).

Abb. 7-1 verdichtet das Evaluationsdesign der xDQ-Plattform in einer Übersicht. Die Abbildung zeigt, welcher Artefaktstand aus den Kapiteln 4 bis 6 als gemeinsamer Evaluationsinput in die Bewertung eingeht, wie sich die drei Evaluationsperspektiven analytisch, vergleichend und empirisch voneinander unterscheiden und welche Teilresultate jeweils hervorgebracht werden. Zugleich macht sie sichtbar, dass die Evaluation nicht aus isolierten Einzelprüfungen besteht,

sondern aus drei komplementären Bewertungssträngen, deren Ergebnisse in Abschnitt 7.5 entlang der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 zusammengeführt werden.

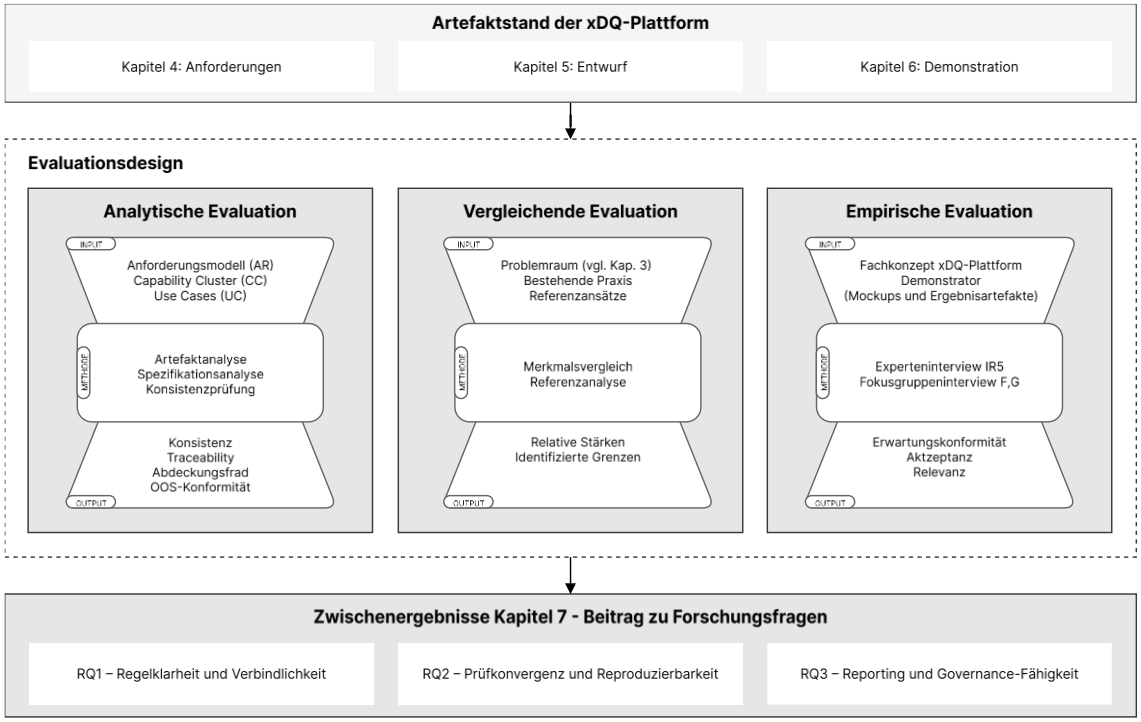


Abb. 7-1: Evaluationsdesign der xDQ-Plattform

Im FEDS-Rahmen sind die in Kapitel 7 gebündelten Evaluationsepisoden überwiegend ex post einzuordnen, da sie sich auf einen bis Kapitel 6 bereits spezifizierten, entworfenen und demonstrativ instanziierten Artefaktstand der xDQ-Plattform beziehen. Maßgeblich ist dabei nicht das Vorliegen eines vollständig ausgerollten Produktivsystems, sondern dass nicht mehr nur ein konzeptueller Entwurfsstand, sondern ein über Spezifikation, Entwurf und Demonstration hinweg verdichteter Lösungsstand bewertet wird.

Vor diesem Hintergrund operieren die analytische und die vergleichende Evaluation überwiegend ex-post/artificial, da sie den dokumentierten Demonstrationsstand anhand definierter Kriterien und Vergleichsmaßstäbe außerhalb eines offenen Realbetriebs prüfen. Die empirische Evaluation ergänzt diese Perspektive um naturalistische Elemente, indem sie qualitative Experten- und Fokusgruppenbefunde aus praxisnahen Erhebungskontexten auswertet und damit Aussagen zu Anschlussfähigkeit, Verständlichkeit und wahrgenommener Nützlichkeit des Artefakts ermöglicht (Pries-Heje et al. 2008; Rosemann and Vessey 2008; Chiarini Tremblay et al. 2010; Bilandzic and Venable 2011; Venable et al. 2012, 2016; Johannesson and Perjons 2021).

Frühere Bewertungsaktivitäten des Gesamtforschungsprozesses können demgegenüber ex-ante-Charakter tragen, soweit sie sich auf konzeptnahe Entwurfsstände bezogen und der gestaltungsbegleitenden Rückkopplung dienten. Kapitel 7 selbst ist terminologisch jedoch nicht als bloße Ex-ante-Evaluation zu fassen, weil hier nicht nur ein geplanter Lösungsansatz, sondern der bis Kapitel 6 vorliegende instanziierte Artefaktstand bewertet wird. Die Einordnung als überwiegend ex post entspricht damit zugleich der Kapitelarchitektur der Arbeit: Kapitel 4 liefert die Soll-Basis, Kapitel 5 entfaltet den Entwurf, Kapitel 6 zeigt die Instanziierung, und Kapitel 7 bewertet genau diesen erreichten Stand.

Für die xDQ-Plattform ist innerhalb des FEDS-Rahmens die Strategie Human Risk & Effectiveness leitend, da das primäre Risiko nicht allein in der technischen Funktionsfähigkeit, sondern in Akzeptanz, Verständlichkeit, organisationaler Passung und Wirksamkeit eines verteilten Koordinationsartefakts liegt (Venable et al. 2016).

Evaluationskriterien, Bewertungsmatrix und Nachweislogik entlang RQ1–RQ3

Die Evaluationskriterien werden aus den drei Forschungsfragen abgeleitet und mit der in den Kapiteln 4 bis 6 aufgebauten Artefaktlogik rückgebunden. Für RQ1 stehen Kriterien der Regelklarheit, Verbindlichkeit und Vereinbarungsfähigkeit im Vordergrund; für RQ2 Prüfkonvergenz, Reproduzierbarkeit und Nachweisfähigkeit; für RQ3 Adressatengerechtigkeit der Rückmeldung, Governance-Fähigkeit, Auditierbarkeit und organisatorische Anschlussfähigkeit.

Tab. 7-1 verdichtet die Bewertungslogik entlang RQ1 bis RQ3 auf Basis von Use Cases (UC), Capability Clustern (CC) und Anforderungen des AR-Kernsets (AR).

Forschungsfrage	Evaluationsdimension	Primäre Kriterienquellen	Dominante Evaluationsformen
RQ1 – Regelklarheit und Verbindlichkeit	Vereinbarungsfähigkeit, Verbindlichkeit, Versionierbarkeit, bilaterale Freigabe	UC1, CC1, einschlägige AR des Vereinbarungsbereichs	analytisch + vergleichend + empirisch
RQ2 – Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit	Prüfkontextkohärenz, Nachweisqualität, Referenzierbarkeit, Reproduzierbarkeit	UC2–UC3, CC2–CC4, einschlägige AR des Prüf- und Nachweisbereichs	analytisch + vergleichend; empirisch ergänzend
RQ3 – Reporting und Governance-Fähigkeit	Adressatengerechtigkeit, Rückkopplungsfähigkeit, Auditierbarkeit, organisatorische Anschlussfähigkeit	UC4–UC6, CC5–CC6, einschlägige AR des Reporting- und Governance-Bereichs	analytisch + vergleichend + empirisch

Tab. 7-1: Bewertungsmatrix entlang RQ1–RQ3

Ergänzend werden Querschnittskriterien berücksichtigt, insbesondere OOS-Konformität, artefaktzentrierte Referenzintegrität der Dokument- und Nachweiskette, Konsistenzregeln R1–R8, Auditierbarkeit des Zustands- und Ereignisverlaufs sowie die in Kapitel 5 verankerten Designobjektive. Dadurch wird sichergestellt, dass Kapitel 7 nicht auf eine bloße Paraphrase der Forschungsfragen reduziert wird, sondern auch jene Strukturmerkmale erfasst, die die Tragfähigkeit des Artefakts über mehrere Bewertungsdimensionen hinweg bestimmen.

Mit der Kriterienableitung ist zugleich die Nachweislogik festzulegen: Aussagen zu Konsistenz, Traceability, Abdeckungsgrad und OOS-Disziplin werden primär analytisch getragen. Aussagen zum relativen Beitrag gegenüber bestehender Praxis und Referenzansätzen stützen sich auf vergleichende Evidenz. Aussagen zu wahrgenommener Nützlichkeit, Verständlichkeit, organisatorischer Anschlussfähigkeit und Governance-Tauglichkeit bedürfen empirischer Evidenz; für RQ2 ergänzt sie die analytische und vergleichende Bewertung insbesondere dort, wo Prüfnachweis, Dokumentenlogik und Prozessgestaltung aus Anwendersicht als nachvollziehbar und anschlussfähig eingeschätzt werden.

Tab. 7-2 überführt diese Nachweislogik in eine systematische Übersicht über Aussagetyp, Evidenzbasis, Reichweite und Grenze.

Aussagetyp	Primäre Evidenzbasis	Reichweite	Grenze
analytisch	Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsartefakte; Referenzprüfung gegen die Soll-Basis	logische Gültigkeit innerhalb des spezifizierten Rahmens	kein Beleg für praktische Langzeitwirksamkeit
vergleichend	strukturierter Merkmalsvergleich mit bestehender Praxis und den in Kapitel 2/3 eingeführten Referenzansätzen	komparative Einordnung des relativen Beitrags	kein Anspruch absoluter Überlegenheit
empirisch	IR5, Fokusgruppeninterviews F und G sowie die IR5-Datenaufbereitung	praxisbezogene Plausibilität im untersuchten Kontext	keine Generalisierung über den untersuchten Kontext hinaus

Tab. 7-2: Nachweislogik der Evaluationsaussagen

Diese Stufung stellt sicher, dass evaluative Urteile nur so stark formuliert werden, wie es die jeweilige Evidenzbasis trägt. Wo die Evidenz für eine bestimmte Aussage nicht ausreicht, wird dies in den jeweiligen Evaluationsabschnitten transparent gemacht, statt die Lücke durch Plausibilitätsannahmen zu überbrücken. Im abschließenden Zwischenergebnisabschnitt 7.5 werden die Befunde entlang der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3 synthetisiert, leitfragenbezogen eingeordnet und in ihrer Reichweite ausdrücklich markiert. Damit wird zugleich die Grundlage für die nachfolgende Diskussion in Kapitel 8 gelegt.

7.2 Analytische Evaluation

Abschnitt 7.2 eröffnet die analytische Bewertung des bis Kapitel 6 vorliegenden Artefaktstands der xDQ-Plattform. Dazu wird zunächst die analytische Evaluation als erster Bewertungsbaustein bestimmt und anschließend auf die drei für die Arbeit zentralen Prüfgegenstände bezogen: innere Konsistenz und Traceability, Abdeckungsgrad gegenüber UC, CC und AR sowie OOS-Konformität einschließlich Rollen- und Rückkopplungslogik. Der Abschnitt schafft damit die artefaktinterne Bewertungsbasis, auf der die vergleichende und die empirische Evaluation in den folgenden Abschnitten aufbauen.

Zur begrifflichen Präzisierung wird zunächst der Begriff der analytischen Evaluation bestimmt.

> **Definition 7-3: Analytische Evaluation** bezeichnet eine Klasse von Evaluationsmethoden in der Design Science Research, die die strukturellen, logischen und technischen Eigenschaften eines Artefakts systematisch untersucht. Im Vordergrund stehen dabei konzeptionelle, formale oder strukturbezogene Prüfungen des Artefakts, etwa im Hinblick auf Konsistenz, Komplexität, Kohärenz, Architekturpassung oder andere intern ableitbare Qualitätsmerkmale. Analytische Evaluation wird typischerweise in kontrollierten beziehungsweise künstlichen Evaluationssettings eingesetzt und ist damit primär auf die artefaktinterne Tragfähigkeit gerichtet, nicht auf die Beobachtung realer Nutzungskontexte (Hevner et al. 2004; Gonzalez and Sol 2012; Venable et al. 2012).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit bezeichnet analytische Evaluation folglich die artefaktinterne, kriteriensensitive Prüfung des bis Kapitel 6 vorliegenden Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsstands der xDQ-Plattform. Sie zielt nicht auf mathematische Optimalitätsnachweise, Performance-Messungen oder experimentelle Nutzungstests, sondern auf die systematische Beurteilung, ob die Plattform in ihrer dokumentierten Artefaktlogik in sich konsistent, hinreichend abgedeckt und systemgrenzkonform aufgebaut ist.

7.2.1 Innere Konsistenz und Traceability

Die erste analytische Prüffrage betrifft die Frage, ob der in Kapitel 6 dokumentierte Demonstrationsstand den in Kapitel 4 spezifizierten und in Kapitel 5 entworfenen Artefaktzusammenhang widerspruchsfrei instanziiert. Zwischen Spezifikation, Entwurf und Demonstration ist kein grundlegender Modellbruch erkennbar. Kapitel 4 fixiert Kontextmodell, UC1–UC7, CC1–CC6 und das AR-Kernset als Soll-Basis; Kapitel 5 übersetzt diese Soll-Basis in Rollen-, Interaktions-, Entscheidungs- und Referenzlogik; Kapitel 6 instanziiert diese Logik in einen konkreten Artefakt- und Nachweiszusammenhang, ohne alternative Modellannahmen einzuführen. Damit bleibt die Referenzkette Spezifikation → Entwurf → Demonstration geschlossen. Die Entwurfsdokumentation aus Kapitel 5 weist diese Geschlossenheit insbesondere über die Design Hooks, die Zuordnung der Capability Cluster zu Entwurfsbausteinen sowie die vorbereitete Traceability zwischen AR-IDs, L-IDs und Entwurfsartefakten aus; Kapitel 6 instanziiert diese Logik im WM-2026-Szenario entlang der Artefaktkette LoI → DQA (inkl. PUK) → DVR → DQR → EFA → AUD.

Analytisch relevant ist dabei nicht nur die Existenz der Artefakte, sondern ihre Referenzintegrität. LoI, DQA, DVR, DQR, EFA und AUD erscheinen im Demonstrationsstand nicht als lose Dokumentensammlung, sondern als normativ und evidenziell verknüpfte Stände. Der DVR referenziert LoI und DQA einschließlich PUK; der DQR referenziert LoI, DQA, DVR-Aus und DVR-Ein; der EFA referenziert die vorangehenden Stände in einem dokumentierten Eskalations- und Rückkopplungspfad. Hinzu kommt, dass die Konsistenzregeln R1–R8 aus Kapitel 5 nicht nur abstrakt formuliert, sondern in Kapitel 6 als Prüfpunkte des Demonstrationsstands sichtbar werden. Die analytische Bewertung bezieht sich damit auf dokumentierte Referenzbeziehungen und nicht auf bloße Plausibilitätsannahmen.

Bereits vorab zeigt sich ein hohes Maß an innerer Konsistenz. Die Traceability-Kette zwischen Spezifikation, Entwurf und Demonstration ist über AR-IDs, L-IDs, Pflichtreferenzen und Konsistenzregeln geschlossen; referenzielle Brüche sind im dokumentierten Stand nicht erkennbar. Zugleich bleibt die Reichweite der analytischen Bewertung an zwei Prüfaspekten begrenzt: Regelanwendung und dokumentationsbasierte Prüfbarkeit sind im vorliegenden Stand nachvollziehbar ausgewiesen, jedoch nicht formal-maschinell verifiziert.

Tab. 7-3 verdichtet die analytische Bewertung zentraler Prüfaspekte von Konsistenz und Traceability im dokumentierten Artefaktstand der xDQ-Plattform. Als klar gestützt (●) gilt ein Prüfaspekt, wenn er im dokumentierten Artefaktstand explizit, durchgängig und ohne erkennbare referenzielle Brüche ausgewiesen ist. Als überwiegend gestützt, aber mit Reichweitenhinweis versehen (◑) werden Prüfaspekte bewertet, deren Stützung im dokumentierten Stand grundsätzlich erkennbar ist, deren Nachweis jedoch auf Dokumentationsebene verbleibt oder methodisch begrenzt bleibt.

Prüfaspekt	Bezug im Artefaktmodell	Evidenzbasis	Urteil
Konsistenz zwischen Spezifikation, Entwurf und Demonstration	Kap. 4–6; UC1–UC7; CC1–CC6	Kontextmodell, AR-Kernset, OOD, Demonstrationsstand	●
Referenzintegrität der Artefaktkette	LoI → DQA/PUK → DVR → DQR → EFA → AUD	Artefaktstände und Pflichtreferenzen	●
Nachvollziehbarkeit der Artefaktübergänge	Status-, Versions- und Referenzlogik	Metadaten- und Referenzbezüge der Artefakte	●
Konsistenz der Prüfbasis	DQA inkl. PUK als normative Grundlage	DQA, DVR-Aus und DVR-Ein	●
Konsistenz der Regelanwendung	R1–R8	Entwurfsregeln und Demonstrationsartefakte	◑
Traceability von Anforderungen zu Artefaktständen	AR-Kernset, UC, CC	Kap. 4, 5, 6; Anhang D/E	●
Konsistenz von DVR-Aus und DVR-Ein	Prüf- und Nachweislogik	DVR-Aus- und DVR-Ein-Stände	●
Dokumentationsbasierte Prüfbarkeit	Nachweislogik der Evaluation	Manuskript, Anhang, Artefaktstände	◑

Tab. 7-3: Analytische Bewertung von Konsistenz und Traceability der xDQ-Plattform

Die Prüfung erfolgt damit auf Dokumentationsebene, also auf Basis der im Manuskript und in den Anhängen ausgewiesenen Referenzbeziehungen. Eine formale Verifikation im Sinne eines automatisierten Konsistenz-Checks war nicht Gegenstand der Evaluation. Das analytische Urteil lautet folglich auf dokumentationsbasierte Kohärenz, nicht auf formal nachgewiesene Vollständigkeit.

7.2.2 Abdeckungsgrad gegenüber UC, CC und AR

Die zweite analytische Prüffrage untersucht, inwieweit der bis Kapitel 6 vorliegende Artefaktstand die in Kapitel 4 spezifizierten Systemleistungen einlöst. Die Prüfung folgt drei Spezifikationsebenen: Use Cases (UC), Capability Cluster (CC) und AR-Kernset. Maßgeblich ist dabei nicht die bloße Anzahl sichtbarer Artefakte, sondern ob die demonstrierten Artefakt- und Nachweisstände die spezifizierte Soll-Basis substanziell abdecken. Die xDQ-Plattform wird damit an ihrem eigenen Spezifikationsanspruch gemessen, nicht an externen Referenzklassen. Die Urteile beziehen sich folglich auf konzeptionelle und artefaktbezogene Abdeckung, nicht auf Marktvergleich oder Produktivreife.

Auf Use-Case-Ebene ergibt sich ein hoher Abdeckungsgrad. Alle sieben Business-Use-Cases sind im Demonstrationsstand instanziiert. UC7 schafft mit W1 die Teilnahme- und Projektvoraussetzung, UC1 und UC2 werden in W2 und W3 als Datenkoordination aufgebaut, UC3 und UC4 in W4 und W5 als Datenüberwachung durchgeführt, UC5 und UC6 in W6 und W7 als Rückkopplung und Auditierung instanziiert. Damit wird die in Kapitel 5 modellierte End-to-End-Logik durchgängig aufgenommen.

Auf Capability-Cluster-Ebene zeigt sich derselbe Befund. Die Cluster bündeln die Anforderungen entlang von Vereinbarung, Referenzierung, Prüfkontext, Prüfnachweis, Reporting sowie Audit und Rückkopplung; genau diese Logik spiegelt sich im Demonstrationsstand in einer durchgehenden Artefakt- und Referenzkette wider.

Tab. 7-4 zeigt in verdichteter Form den Abdeckungsgrad des Demonstrationsstands gegenüber UC, CC und AR. Als klar abgedeckt (●) gilt ein Bezugsobjekt, wenn seine spezifizierte Funktion im Demonstrationsstand explizit, nachvollziehbar und ohne erkennbaren Funktionsbruch instanziiert ist. Als teilweise beziehungsweise mit Reichweitenhinweis abgedeckt (◑) werden Bezugsobjekte bewertet, deren Funktion konzeptionell angelegt und grundsätzlich erkennbar aufgenommen ist, jedoch nicht als eigenständige Vollinstanz demonstriert wird oder deren Abdeckung auf Teilaspekte begrenzt bleibt.

Bezugsobjekt	Analytischer Nachweis im Demonstrationsstand	Urteil
UC7 / CC6	Onboarding und Projektanlage schaffen referenzierbaren Partner- und DPR-Kontext als Voraussetzung für die nachgelagerten Artefaktstände.	●
UC1 / CC1	LoI als vereinbarungsbezogener Startpunkt mit referenzierbarer bilateraler Grundlage	●
UC2 / CC2–CC3	DQA einschließlich PUK konkretisiert Struktur-, Referenz- und Prüfkontext.	●
UC3 / CC3–CC4	DVR als reproduzierbarer Prüfnachweis auf stabiler normativer Basis; Demonstration über DVR-Aus und DVR-Ein	●
UC4 / CC4–CC5	DQR überführt Prüfevidenz in qualifizierte, adressierbare Rückmeldung.	●
UC5 / CC5–CC6	EFA bindet Rückkopplung, Eskalation und Änderungsanstoß an referenzierbare Vorstufen der Artefaktkette zurück.	●
UC6 / CC6	AUD und Ereignislogik sichern Auditierbarkeit und Nachvollziehbarkeit des Zustandsverlaufs.	●
AR-Kernset HF1	Vereinbarungs- und Freigabelogik über LoI und DQA konsistent instanziiert	●
AR-Kernset HF2	Prüfbasis, Nachweislogik und Referenzierung über DQA, DVR und DQR instanziiert	●
AR-Kernset HF3	Reporting, Rückkopplung und Auditierung über DQR, EFA und AUD instanziiert	●
AR208 / AR305	konzeptionell angelegt, aber nicht als eigenständige Vollinstanz demonstriert	◑

Tab. 7-4: Analytische Bewertung des Abdeckungsgrads gegenüber UC, CC und AR

Die Tabelle zeigt, dass der Demonstrationsstand die sieben Use Cases und die sechs Capability Cluster in einer Weise aufnimmt, die zugleich die drei Handlungsfelder HF1 bis HF3 des AR-Kernsets abdeckt. Damit bleibt kein gesamter Anforderungsblock ohne erkennbaren Demonstrationsbezug.

Zugleich sind zwei Anforderungen – AR208 zur Vorvalidierung im Sinne einer Shift-Left-Logik und AR305 zu Dashboard- beziehungsweise Netzwerksichten – nur teilweise adressiert. Beide Anforderungen sind im Entwurf konzeptionell angelegt, werden im Demonstrationsstand jedoch nicht als eigenständige Vollinstanz demonstriert. Dies begründet keinen Spezifikationsbruch, weil der Demonstrationszuschnitt auf die belastbare Instanziierung der tragenden Funktionsblöcke entlang HF1 bis HF3 konzentriert ist und die eingeschränkte Demonstration dieser beiden Anforderungen mit ihrer Einordnung im Anforderungsschema von Kapitel 4 vereinbar bleibt. Die eingeschränkte Instanziierungstiefe ist deshalb als Reichweitenhinweis der Demonstration zu lesen, nicht als Widerspruch zwischen Spezifikation und Demonstration.

Insgesamt ist der Abdeckungsgrad des Demonstrationsstands gegenüber UC, CC und AR damit als hoch zu bewerten. Die Soll-Basis aus Kapitel 4 wird nicht nur punktuell, sondern entlang aller zentralen Funktionsblöcke aufgenommen. Die analytische Reichweite dieser Aussage bleibt gleichwohl begrenzt: Sie besagt, dass die Systemleistungen konzeptionell und artefaktbezogen instanziiert sind; sie trifft noch kein Urteil darüber, wie robust, effizient oder wirksam diese Instanziierungen unter Realbedingungen wären. Diese weitergehenden Fragen bleiben den nachfolgenden Evaluationsbausteinen vorbehalten.

7.2.3 OOS-Konformität sowie Rollen- und Rückkopplungslogik

Die dritte analytische Prüffrage betrifft die Einhaltung der Systemgrenze sowie die Frage, ob Rollen- und Rückkopplungslogik im Demonstrationsstand konsistent innerhalb dieser Grenze verbleiben. Auch hier zeigt der Artefaktstand eine hohe Passung. Die in Kapitel 4 definierte OOS-Grenze wird im Demonstrationsstand nicht stillschweigend aufgeweicht, sondern erkennbar eingehalten. Die Plattform wird als Schicht für Vereinbarung, Prüfbasis, Prüfevidenz, Rückmeldung und Auditierbarkeit geführt – nicht als zentrales operatives Stammdaten- oder Prozesssystem. Weder wird zentrale produktive Stammdatenhaltung als Plattformleistung inszeniert, noch innerbetriebliche Bereinigung, Datentransformation, operative Datenübertragung oder Import in Zielsysteme. Gerade diese Disziplin ist analytisch relevant, weil ein Artefakt seine Zielerreichung auch dadurch belegt, dass es nicht stillschweigend fremde Leistungssphären absorbiert, um seine Wirksamkeit größer erscheinen zu lassen.

Auch die Rollenlogik bleibt konsistent. Das in Kapitel 5 definierte Modell mit Außenrollen, Plattformrollen und Innenrollen wird im Demonstrationsstand nachvollziehbar instanziiert. Die Ergebnisverantwortung bleibt entlang der Artefakte stabil verteilt: AG für LoI, SDS für DQA einschließlich PUK, TDS für DVR, FDS für DQR. xPO wirkt als Moderationsrolle im Eskalationsfall, ohne fachliche Entscheidungskompetenz an sich zu ziehen; xPP verantwortet Betrieb, Audit- und Nachweislogik. Damit wird ein wesentliches Strukturprinzip des Entwurfs eingelöst: Die Plattform organisiert und dokumentiert, sie entscheidet aber nicht an Stelle der beteiligten Organisationen über die fachliche Qualität ihrer Produktstammdaten. Besonders aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang die Rückkopplungslogik. Der in Kapitel 5 modellierte Rückkopplungspfad über UC5 wird im Demonstrationsstand über den EFA als formalisierten, evidenzbasierten Entscheidungspfad sichtbar, ohne dass die operative Umsetzung von Maßnahmen in den Partnersystemen als Plattformleistung beansprucht würde.

Insgesamt fällt die analytische Bewertung von OOS-Konformität sowie Rollen- und Rückkopplungslogik positiv aus. Der Artefaktstand hält die definierte Systemgrenze durchgängig ein, ordnet Verantwortlichkeiten konsistent zu und instanziiert die Rückkopplungslogik als formalisierten, referenzbasierten Mechanismus. Die mit ◑ bewerteten Prüfaspekte betreffen dabei nicht die grundsätzliche Tragfähigkeit des Artefakts, sondern die begrenzte Reichweite einer dokumentationsbasierten Prüfung. Dies betrifft zum einen die Rollenlogik, deren konsistente Zuordnung im Demonstrationsstand nachvollziehbar ausgewiesen ist, ohne dass damit jede denkbare Ausnahmekonstellation empirisch durchgespielt wäre. Zum anderen gilt dies für die Auditierbarkeit des Entscheidungs- und Ereignisverlaufs sowie für die Geschlossenheit der Rückkopplungslogik, die im vorliegenden Stand referenzierbar und plausibel dokumentiert, jedoch nicht unter offenen Feld- und Langzeitbedingungen validiert sind.

Tab. 7-5 zeigt in verdichteter Form, wie der Demonstrationsstand die OOS-Systemgrenze einhält und Rollen- sowie Rückkopplungslogik innerhalb dieser Grenze instanziiert. Als klar gestützt (●) gilt ein Prüfaspekt, wenn er im dokumentierten Stand explizit, konsistent und ohne erkennbare

Grenzverletzung ausgewiesen ist. Als überwiegend gestützt, jedoch mit Reichweitenhinweis versehen (◑) werden Prüfaspekte bewertet, deren Stützung im Demonstrationsstand grundsätzlich nachvollziehbar ist, deren Belastbarkeit jedoch auf Dokumentationsebene verbleibt oder nicht für jede denkbare Konstellation ausgewiesen wird.

Prüfaspekt	Soll-Vorgabe	Evidenzbasis	Urteil
Einhaltung der OOS-Systemgrenze	Plattform bewertet und koordiniert, übernimmt aber keine operative Stammdatenhaltung	Kontextmodell, OOS-Abgrenzung, Demonstrationsstand	●
Trennung von Plattformleistung und Partnerleistung	Plattform als Koordinations-, Nachweis- und Rückkopplungsschicht	Kap. 4–6; Artefakt- und Rollenlogik	●
Rollenlogik AG / SDS / TDS / FDS / xPO / xPP	Verteilte Rollen mit klarer Zuständigkeit	Rollenmodell, Artefaktverantwortung, Demonstrationsstand	◑
Fachliche Zuständigkeit der Ergebnisartefakte	AG, SDS, TDS, FDS gemäß Artefaktkette	LoI, DQA, DVR, DQR, EFA	●
Rückkopplung über DQR / EFA / AUD	Rückkopplung als formalisierter, referenzierbarer Mechanismus	DQR, EFA, AUD, Ereignisspur	●
Auditierbarkeit des Entscheidungs- und Ereignisverlaufs	Nachvollziehbarkeit von wer-was-wann	AUD, Referenzen, Ereignisspur	◑
Keine verdeckte Zentralisierung fachlicher Entscheidungen	Partnerautonomie bleibt gewahrt	Rollenlogik, EFA, OOS-Abgrenzung	●
Geschlossenheit der Rückkopplungslogik innerhalb der Plattformgrenze	Closed Loop nur im Sinne referenzierter Rückkopplung	EFA / DQR / AUD	◑

Tab. 7-5: Analytische Bewertung von OOS-Konformität und Rückkopplungslogik

Damit verdichtet die Tabelle die zuvor herausgearbeitete positive Gesamtbewertung und macht zugleich sichtbar, an welchen Stellen die analytische Aussagekraft bewusst auf den dokumentierten Demonstrationsstand begrenzt bleibt.

7.3 Vergleichende Evaluation

Abschnitt 7.3 ergänzt die analytische Binnenperspektive aus Abschnitt 7.2 um eine Außenperspektive auf den relativen Beitrag der xDQ-Plattform. Während die analytische Evaluation den Artefaktstand an seiner eigenen Spezifikations- und Entwurfslogik misst, richtet sich die vergleichende Evaluation auf die Frage, worin die xDQ-Plattform gegenüber bestehender Praxis und den im Bezugsrahmen der Arbeit eingeführten Referenzansätzen ihre spezifische Leistungsfähigkeit entfaltet. Bewertet wird damit nicht die absolute Überlegenheit eines Artefakts, sondern dessen komparativer Beitrag im Hinblick auf die in Kapitel 3 verdichteten Handlungsfelder HF1 bis HF3 beziehungsweise die daran anschließenden Forschungsfragen RQ1 bis RQ3.

Zur begrifflichen Präzisierung wird zunächst der Begriff der vergleichenden Evaluation bestimmt.

> **Definition 7-4: Vergleichende Evaluation** bezeichnet allgemein eine Klasse von Evaluationsmethoden in der Design Science Research, die ein neu entwickeltes Artefakt oder formalisiertes Designwissen in Relation zu bestehenden Lösungsansätzen, Referenzartefakten oder etablierten Praktiken bewertet. Ziel ist es, den relativen Beitrag des zu evaluierenden Artefakts im Vergleich zu alternativen Lösungen für dieselbe oder eine ähnliche Problemklasse herauszuarbeiten. Im Unterschied zu einer isolierten Evaluation, die ausschließlich die Zielerreichung eines einzelnen Artefakts prüft, kontextualisiert die vergleichende Evaluation dessen Leistungsfähigkeit gegen Referenzentitäten und dient damit der komparativen Validierung des Artefaktbeitrags (March and Smith 1995; Gonzalez and Sol 2012; Venable et al. 2012; Johannesson and Perjons 2021).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit bedeutet vergleichende Evaluation folglich die kriteriengeleitete Gegenüberstellung der xDQ-Plattform mit der in Kapitel 3 rekonstruierten bilateralen Praxis und den in Kapitel 2 beziehungsweise 3 eingeführten Referenzansätzen. Der Vergleich erfolgt weder als Marktvergleich noch als funktionale Vollabdeckung im Sinne eines Produktvergleichs, sondern entlang derjenigen Merkmale, die aus der Problemstellung der Arbeit hervorgehen: Regelklarheit und Verbindlichkeit (HF1/RQ1), Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit (HF2/RQ2) sowie adressatengerechtes Reporting und governance-fähige Rückkopplung (HF3/RQ3).

7.3.1 Merkmalsvergleich mit bestehender Praxis und Referenzansätzen

Der Merkmalsvergleich ist problemorientiert angelegt. Die gewählten Vergleichsklassen repräsentieren bewusst unterschiedliche, im Problemraum relevante Referenztypen: eine rekonstruierte Praxisform (bilaterale Praxis), etablierte Austausch- und Plattformlösungen (GDSN / 1WorldSync), intraorganisationale Systemtopologien (MDM / PIM) sowie architektur- und governance-nahe Referenzkonzepte (Data Spaces, Data Mesh / Data Contracts). Verglichen wird daher nicht die gesamte Funktionsbreite der Ansätze, sondern ausschließlich, ob die neun problemrelevanten Merkmale im jeweiligen Referenztyp explizit und tragend adressiert werden.

Als klar adressiert (●) gilt ein Merkmal dann, wenn es im jeweiligen Referenztyp ausdrücklich vorgesehen ist und eine tragende Rolle für die Gestaltung von Vereinbarung, Prüfung, Nachweis oder Rückkopplung übernimmt. Teilweise beziehungsweise unter zusätzlichen Voraussetzungen adressiert (◑) kennzeichnet Merkmale, die nur indirekt, nur in Teilaspekten oder erst unter ergänzenden organisatorischen beziehungsweise technischen Annahmen erreicht werden. Nicht beziehungsweise nicht erkennbar adressiert (–) steht für Merkmale, die im jeweiligen Referenztyp weder explizit vorgesehen noch im Bezugsrahmen der Arbeit als tragender Bestandteil rekonstruierbar sind.

Ausgangspunkt des Merkmalsvergleichs ist die in Kapitel 3 rekonstruierte Beobachtung, dass weder die informelle bilaterale Praxis noch die in Kapitel 2 beziehungsweise 3 eingeführten Referenzansätze die problemrelevanten Merkmale überbetrieblicher Produktstammdatenqualität in integrierter Form adressieren. Die bilaterale Praxis ist durch heterogene Vereinbarungen, lokale Prüfregeln und wenig formalisierte Rückkopplung gekennzeichnet. Datenpool- und Plattformansätze wie GDSN beziehungsweise 1WorldSync standardisieren Austausch und Mindestvalidierung, bleiben aber bei partnerspezifischer Regelpräzision, End-to-End-Nachweis und governance-fähiger Rückkopplung begrenzt. Klassische MDM-/PIM-Topologien entfalten

ihre Stärke primär innerhalb einzelner Organisationen. Data-Space-Ansätze adressieren Vertrauens- und Souveränitätsfragen, operationalisieren überbetriebliche Produktstammdatenqualität jedoch nur begrenzt. Data-Mesh- und Data-Contract-nahe Ansätze stärken fachlich verankerte Datenverantwortung sowie maschinenlesbare Vereinbarungen, führen jedoch nicht zwangsläufig in einen domänenspezifisch ausdifferenzierten Nachweis- und Rückkopplungszusammenhang.

Tab. 7-6 verdichtet den Merkmalsvergleich der xDQ-Plattform mit der rekonstruierten bilateralen Praxis und den im Bezugsrahmen eingeführten Referenzansätzen entlang der Handlungsfelder HF1 bis HF3 beziehungsweise der Forschungsfragen RQ1 bis RQ3. Die Einordnung der Referenztypen folgt dabei nicht einer produktbezogenen Vollanalyse einzelner Lösungen, sondern den in Kapitel 2 und 3 rekonstruierten problem- und ansatztypischen Strukturmerkmalen der jeweiligen Ansätze.

Vergleichsmerkmal (→ HF/RQ)	Bilaterale Praxis	Datenpoolansätze (GDSN / 1WorldSync)	MDM / PIM	Datenplattformen / Data Spaces	Data Mesh / Data Contracts	xDQ
Maschinenlesbare Qualitätsvereinbarung (HF1/RQ1)	–	◑	–	◑	◑	●
Partnerspezifische Regelaushandlung (HF1/RQ1)	◑	–	–	–	◑	●
Versionierbare Regelbasis (HF1/RQ1)	–	◑	◑	–	●	●
Regelbasierte, reproduzierbare Prüfung (HF2/RQ2)	–	◑	●	–	◑	●
Referenzierbarer Prüfnachweis (HF2/RQ2)	–	–	◑	–	–	●
Prüfkonvergenz über Partnergrenzen (HF2/RQ2)	–	◑	–	◑	–	●
Adressatengerechtes Reporting (HF3/RQ3)	–	–	◑	–	–	●
Governance-fähige Rückkopplung (HF3/RQ3)	–	–	–	◑	◑	●
Auditierbare Ereignisspur (HF3/RQ3)	–	–	◑	◑	◑	●

Tab. 7-6: Kriteriengeleiteter Merkmalsvergleich der xDQ-Plattform

Die Gegenüberstellung ist als idealtypischer, problemorientierter Strukturvergleich und nicht als empirischer Marktvergleich konkreter Produktinstanzen zu lesen. Sie zeigt ein konsistentes Muster. Die bilaterale Praxis bleibt unterhalb der in Kapitel 3 identifizierten Governance-Schwelle, weil sie auf impliziten und nicht referenzierbaren Abstimmungen beruht. Datenpoolansätze wie GDSN beziehungsweise 1WorldSync leisten standardisierten Nachrichtentransport und partielle Regelunterstützung, adressieren aber weder partnerspezifische Aushandlung noch governance-fähige Rückkopplung. MDM-/PIM-Topologien bieten die stärkste innerbetriebliche Prüfleistung, bleiben jedoch strukturell innerhalb der Unternehmensgrenzen. Data-Space-Referenzarchitekturen formulieren föderierte Governance-Prinzipien auf hohem Abstraktionsniveau, ohne die in HF1 bis HF3 geforderte Operationalisierung bis auf Regel-, Prüf- und Berichtsebene vorzunehmen. Data-Mesh- beziehungsweise Data-Contract-nahe Ansätze erhöhen den Operationalisierungsgrad und stärken

fachlich verankerte Datenverantwortung sowie maschinenlesbare Vereinbarungen, adressieren überbetriebliche Produktstammdatenqualität jedoch nur indirekt oder unter zusätzlichen Voraussetzungen.

Die xDQ-Plattform wird im hier definierten Vergleichsraum damit als der Referenztyp sichtbar, der alle neun Vergleichsmerkmale explizit und in integrierter Form adressiert. Ihr spezifischer Beitrag liegt nicht in generischer Infrastrukturbreite, sondern in der durchgängigen Verbindung von maschinenlesbarer Vereinbarung, reproduzierbarer Prüfung, referenzierbarem Nachweis sowie governance-fähiger Rückkopplung für den überbetrieblichen Produktstammdatenkontext. Das Urteil beansprucht keine absolute Überlegenheit im Sinne eines Markt- oder Produktvergleichs. Es markiert vielmehr einen relativen Beitrag im gewählten Problem- und Vergleichsraum der Arbeit.

7.3.2 Relative Stärken und Grenzen

Aus dem Merkmalsvergleich lassen sich die relativen Stärken und Grenzen der xDQ-Plattform verdichten. Eine erste Stärke liegt in der integrierten Artefaktkette, die Vereinbarung, Prüfbasis, Prüfnachweis, Bericht und Rückkopplung in einem referenzierbaren Zusammenhang verbindet. Eine zweite Stärke liegt in ihrer föderierten Anschlusslogik: Die xDQ-Plattform setzt keine zentrale operative Stammdatenhaltung voraus und bleibt damit mit autonomen Partnerkonstellationen vereinbar. Eine dritte Stärke besteht in der Erzeugung governance-fähiger Steuerungsinformationen, weil Prüfergebnisse nicht nur technisch ausgewiesen, sondern in adressatengerechte Berichts- und Rückkopplungsstrukturen überführt werden.

Tab. 7-7 verdichtet die aus dem Merkmalsvergleich abgeleiteten relativen Stärken und Grenzen der xDQ-Plattform.

Vergleichsdimension	Urteil	Kurzbegründung
Integration von Vereinbarung, Prüfung und Rückkopplung	Stärke	Die xDQ-Plattform verbindet LoI, DQA, DVR, DQR, EFA und AUD in einer durchgängigen Artefaktkette.
Partnerspezifische Regelpräzision	Stärke	Qualitätsanforderungen können bilateral und artefaktbezogen konkretisiert werden.
Referenzierbarer Prüfnachweis	Stärke	Prüfergebnisse bleiben auf eine identifizierbare normative Basis rückführbar.
Governance-fähige Steuerungsinformation	Stärke	Bericht, Rückkopplung und Auditierung sind nicht nur technisch, sondern governance-orientiert ausgeprägt.
Föderierte Anschlussfähigkeit	Stärke	Die Plattform verlangt keine zentrale operative Stammdatenhaltung und bleibt mit autonomen Partnerstrukturen vereinbar.
Skalierte 1:n:m-Distribution	Grenze	Die xDQ-Plattform adressiert keine breit angelegte Distributionslogik wie klassische Datenpools.
Generische Infrastruktur- und Souveränitätsdienste	Grenze	Diese liegen eher im Fokus von Data-Space-Architekturen als im Kern der xDQ-Plattform.
Intraorganisationale SSOT-/Hub-Funktion	Grenze	Die Plattform ersetzt keine klassische MDM-/PIM-Zentralarchitektur innerhalb einzelner Unternehmen.

Tab. 7-7: Relative Stärken und Grenzen der xDQ-Plattform im Vergleichsraum der Arbeit

Die Grenzen der xDQ-Plattform ergeben sich komplementär aus demselben Vergleich. Sie ist weder als generische Data-Space-Infrastruktur noch als klassische MDM-/PIM-Plattform konzipiert und ersetzt auch keine skalierte 1:n:m-Distributionslogik von Datenpools. Ihr Beitrag

liegt nicht in maximaler infrastruktureller Reichweite oder intraorganisationaler SSOT-Konsolidierung, sondern in der domänenspezifischen Integration von Vereinbarung, Nachweis und Rückkopplung für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Der komparative Vorteil der xDQ-Plattform ist damit bewusst problembezogen begrenzt.

Das Vergleichsurteil bezieht sich auf den in Kapitel 2 und 3 eingeführten Referenzraum und nicht auf den Gesamtmarkt denkbarer Alternativen.

Insgesamt zeigt die vergleichende Evaluation, dass die xDQ-Plattform ihren relativen Beitrag nicht durch maximale Funktionsbreite, sondern durch problemadäquate Integrationsleistung entfaltet. Besonders stark erweist sie sich dort, wo überbetriebliche Produktstammdatenqualität als Koordinations-, Nachweis- und Governanceproblem zwischen autonomen Partnern zu behandeln ist. Darin liegt ihr komparativer Beitrag gegenüber der rekonstruierten Praxis und den betrachteten Referenzansätzen.

7.4 Empirische Evaluation

Abschnitt 7.4 ergänzt die analytische und die vergleichende Bewertung um eine empirische Perspektive auf den bis Kapitel 6 aufgebauten Artefaktstand der xDQ-Plattform. Während Abschnitt 7.2 die artefaktinterne Stimmigkeit und Abschnitt 7.3 den relativen Beitrag gegenüber bestehender Praxis und Referenzansätzen bewertet haben, richtet sich der folgende Abschnitt auf die Frage, wie die tragende Lösungslogik und ihre zentralen Gestaltungselemente von fachlich einschlägigen Akteuren beurteilt werden. Im Mittelpunkt stehen dabei Nutzen, Anwendbarkeit, Verständlichkeit, konzeptionelle Gebrauchstauglichkeit, organisatorische Anschlussfähigkeit und Governance-Tauglichkeit der xDQ-Plattform.

Zur begrifflichen Präzisierung wird zunächst der Begriff der empirischen Evaluation bestimmt.

> **Definition 7-5: Empirische Evaluation** bezeichnet innerhalb der Design Science Research eine Klasse von Bewertungsverfahren, die ein Artefakt auf Basis beobachtbarer empirischer Evidenz beurteilt. Im Unterschied zu rein analytischen oder formal-konzeptionellen Prüfungen stützt sie sich auf erhobene Daten aus Anwendung, Wahrnehmung oder Nutzung, etwa in Form von Interviews, Fokusgruppen, Beobachtungen oder standardisierten Einschätzungen. Ziel ist es, Nützlichkeit, Qualität und Tragfähigkeit eines Artefakts im untersuchten Kontext nicht nur logisch zu plausibilisieren, sondern evidenzbasiert zu bewerten (Hevner et al. 2004; Gonzalez and Sol 2012; Venable et al. 2016; Johannesson and Perjons 2021).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit bezeichnet empirische Evaluation folglich die evidenzbasierte Bewertung der praktischen Anschlussfähigkeit des bis Kapitel 6 vorliegenden Artefakt- und Demonstrationsstands der xDQ-Plattform. Sie stützt sich auf qualitative und quantifizierte Expertenurteile aus der fünften Experteninterviewrunde sowie auf die gruppenbasierte Validierung dieser Befunde in den Fokusgruppeninterviews F und insbesondere G. Die Reichweite der empirischen Aussagen bleibt entsprechend auf den dokumentierten Evaluationskontext begrenzt; Aussagen über Langzeitrobustheit oder breiten Produktiveinsatz werden daraus nicht abgeleitet.

7.4.1 Empirisches Design und Evidenzbasis

Die empirische Hauptquelle von Kapitel 7 ist die fünfte Experteninterviewrunde (IR5), dokumentiert in Anhang B.3.6. Zwischen Juli und Dezember 2018 wurden 19 halbstrukturierte Experteninterviews mit insgesamt 26 Fachexperten aus 19 Unternehmen durchgeführt. Die Stichprobe umfasst 9 Produktionsunternehmen, 6 Handelsunternehmen und 4 IT-Dienstleister; die Experten decken vier xDQ-Rollen ab, nämlich 4 Auftraggeber (AG), 11 strategische Datenstewards (SDS), 7 fachliche Datenstewards (FDS) und 4 technische Datenstewards (TDS). Fünfzehn Interviews wurden persönlich vor Ort, vier telefonisch geführt; die durchschnittliche Interviewdauer betrug 180 Minuten bei einer Spanne von 90 bis 300 Minuten. IR5 zielte ausdrücklich auf die summative Evaluation des konzipierten Hilfsmittels und seiner zentralen Artefakte. Bewertet werden sollten insbesondere praktischer Nutzen, Erwartungskonformität, Vollständigkeit ausgewählter Funktionalitäten sowie Aspekte der Akzeptanz aus Sicht unterschiedlicher Rollen und Unternehmen.

Der zugrunde liegende Interviewleitfaden umfasst insgesamt 27 Fragen. Für Kapitel 7.4 besonders relevant sind die Blöcke zur Evaluation der xDQ-Plattform, zu den Ergebnisdokumenten, zum Stammdatenkatalog, zu den xDQ-Aktivitäten, zur Benutzungsoberfläche sowie zu Anwendungsfällen, Zielen, Mehrwerten und Gebrauchstauglichkeit. Der Leitfaden kombiniert standardisierte Einschätzungen auf einer fünfstufigen Likert-Skala (1 = stimme nicht zu, 5 = stimme voll zu) mit offenen Änderungs-, Lösch- und Ergänzungshinweisen. Damit verbindet IR5 quantifizierte Erwartungsurteile mit qualitativ auswertbaren Kommentaren und stellt für die vorliegende empirische Evaluation die zentrale Hauptepisode dar. Die ausgewiesenen Bewertungen sind arithmetische Mittelwerte über alle befragten Experten je Item.

Ergänzt wird IR5 durch zwei Fokusgruppenepisoden aus Anhang B.4. Chronologisch fand das Fokusgruppeninterview F (vgl. Anhang B.4.7) vor IR5 statt und diente der formativen Verdichtung und Feinausgestaltung des Lösungsstands; dort wurden insbesondere Rollenmodell, Ergebnisdokumente und Kennzahlensystem kritisch gespiegelt sowie Verbesserungs- und Ergänzungshinweise gesammelt, die ausdrücklich in die Feinausgestaltung vor IR5 einflossen. Das Fokusgruppeninterview G (vgl. Anhang B.4.8) wurde nach IR5 durchgeführt und bildet den summativen Abschluss der qualitativen Evaluation. Es verifizierte die in IR5 erhobenen Bewertungen der xDQ-Plattform und diskutierte die Lösung entlang der Kriterien Erwartungskonformität, Vollständigkeit, Akzeptanz und Relevanz. Die Teilnehmenden bestätigten die wesentlichen IR5-Ergebnisse; wesentliche Widersprüche traten nicht zutage, und über kleinere Detailanregungen hinaus wurde kein zusätzlicher substantieller Ergänzungsbedarf formuliert. Die zeitliche Abfolge F → IR5 → G spiegelt damit den in FEDS angelegten Pfad von formativer Feinausgestaltung zu summativer Validierung. Das Fokusgruppeninterview G fungiert in Kapitel 7.4 nicht als zweite Haupterhebung, sondern als gruppenbasierte Validierung und Triangulation der IR5-Befunde.

Methodisch ist zu beachten, dass IR5 zwischen Juli und Dezember 2018 durchgeführt wurde. Den befragten Experten lag damit ein Artefaktstand vor, der dem in Kapitel 6 dokumentierten WM-2026-Szenario zeitlich vorausgeht. Die konzeptionelle Grundlogik der Plattform – insbesondere Artefaktkette, Rollenmodell, Vereinbarungs- und Prüflogik sowie der Grundaufbau der Ergebnisdokumente – war zum Erhebungszeitpunkt jedoch bereits konsolidiert. Die später in die Dokumentation der Dissertation übernommenen Fassungen der Ergebnisdokumente und Mockups stellen insoweit keine fachlich neue Lösungslogik dar, sondern eine im Sinne von Build-

and-Evaluate iterativ weiterentwickelte und präzisierte Ausgestaltung des bereits vorgestellten Grunddesigns. In den späteren Fassungen wurden Hinweise aus den Erhebungen aufgegriffen und in Dokumenteninhalt, Darstellung und Layout eingearbeitet, ohne die tragende Architektur der xDQ-Plattform zu verändern. Die empirischen Befunde stützen daher vor allem die Anschlussfähigkeit dieser tragenden Lösungslogik; sie sind nicht als unmittelbare summative Prüfung des in Kapitel 6 dargestellten Demonstrationsstands unter identischen Bedingungen zu lesen. Die zeitliche Differenz ist daher ausdrücklich als Reichweitenhinweis offenzulegen.

Methodisch stützt sich Abschnitt 7.4 damit auf eine Kombination aus quantifizierten Expertenurteilen aus IR5, offenen Kommentaren aus IR5 und gruppenbasierter Validierung im Fokusgruppeninterview G. Die Auswertung folgt dabei dem in Anhang B.2 dokumentierten Rahmen qualitativer Inhaltsanalyse, Triangulation und Nachvollziehbarkeit qualitativer Forschung (Lincoln and Guba 1985; Köttig 2005; Mayring 2010; Fusch et al. 2018).

Tab. 7-8 fasst die empirische Evidenzbasis von Abschnitt 7.4 in verdichteter Form zusammen und ordnet die einzelnen Quellen ihrer Funktion und Reichweite zu.

Evidenzquelle	Verortung	Funktion im Kapitel 7.4	Reichweite
Experteninterviewrunde 5 (IR5)	Anhang B.3.6	Primäre Hauptepisode; quantifizierte Expertenurteile und offene Kommentare zu Plattform, Dokumenten, Metadaten, Prozessen, Benutzungsoberfläche und Anwendungsfällen	Hauptquelle für 7.4.2
Fokusgruppeninterview F	Anhang B.4.7	Formative Vorstufe; Präzisierung und Feinausgestaltung ausgewählter Gestaltungselemente vor IR5	ergänzende Kontextquelle
Fokusgruppeninterview G	Anhang B.4.8	Summative Validierung und Triangulation der IR5-Befunde	bestätigende Zusatzquelle
IR5-Datenaufbereitung	IR5-Auswertung	Quelle der itembezogenen Mittelwerte und Kommentarverdichtungen	quantifizierte Teilbasis für 7.4.2

Tab. 7-8: Empirische Evidenzbasis von Abschnitt 7.4

7.4.2 Empirische Befunde zu Nutzen, Anwendbarkeit und Anschlussfähigkeit

Die empirische Befundlage aus IR5 liefert insgesamt deutliche Hinweise auf die praktische Anschlussfähigkeit der xDQ-Plattform. Die quantifizierten Expertenurteile zeigen über die zentralen Themenblöcke hinweg durchgängig positive Bewertungen. Zugleich machen die offenen Kommentare deutlich, dass diese Zustimmung nicht undifferenziert ausfällt. Vielmehr verbindet sich ein positives Gesamturteil mit präzisen Hinweisen auf Vereinfachungs-, Präzisierungs- und Ausgestaltungsbedarfe einzelner Elemente. Gerade diese Kombination ist für die vorliegende Arbeit aufschlussreich: Sie spricht dafür, dass die Grundlogik der xDQ-Plattform von den befragten Experten als relevant und tragfähig angesehen wird, ohne dass damit bereits jede konkrete Ausprägung als abschließend ausgereift gelten kann. Dieser Befund wird durch IR5 getragen und im Fokusgruppeninterview G im Grundsatz bestätigt; das Fokusgruppeninterview F ist demgegenüber vor allem als vorbereitende, formative Kontextquelle relevant.

Tab. 7-9 verdichtet die in IR5 erhobenen Expertenurteile zur xDQ-Plattform entlang der dokumentierten Themenblöcke. Ausgewiesen werden die Mittelwerte der Einzelaspekte sowie

deren verdichtete Bewertung. Legende: ● = klar unterstützend (4,75–5,00); ◕ = überwiegend unterstützend (4,25–4,74); ◑ = gemischt (3,75–4,24); ○ = begrenzt unterstützend (< 3,75). Die Mittelwerte sind auf zwei Dezimalstellen gerundet.

Bewertungsbereich	Mittelwert	Urteil
Themenblock 3: Evaluation der xDQ-Plattform		
Konzeptidee eines Datensynchronisationsprojekts	4,83	●
xDQ-Phasenmodell	4,89	●
Ablauf der Stammdatenübermittlung	4,67	◕
xDQ-Rollenmodell	4,89	●
Themenblock 4: xDQ-Ergebnisdokumente		
Vier xDQ-Ergebnisdokumente insgesamt	4,83	●
Elemente der Datenqualitätsvereinbarung	4,67	◕
Elemente des Datenqualitätsberichts	4,44	◕
xDQ-Dokumentenverwaltung	4,89	●
Themenblock 5: xDQ-Stammdatenkatalog		
Metadaten zu Stammdatenattributen	4,39	◕
Metadaten zu Validierungsregeln	4,94	●
Metadaten zu Datenqualitätskennzahlen	4,94	●
Kennzahlensystem zur Überwachung der Qualität	4,94	●
Themenblock 6: xDQ-Prozesse		
Bilaterale Abstimmung des Stammdatenkatalogs	5,00	●
Prinzip der xDQ-Autorenschaft	4,71	◕
Themenblock 7: xDQ-Benutzungsoberfläche		
Elemente der xDQ-Benutzungsoberfläche	4,93	●
Themenblock 8: Anwendungsfälle (Gesamteinschätzung)		
Konzeption der xDQ-Plattform insgesamt	4,83	●

Tab. 7-9: Quantifizierte Expertenurteile aus IR5 zur xDQ-Plattform

Die Tabelle zeigt auf einen Blick, dass alle bewerteten Gestaltungselemente der xDQ-Plattform im positiven Bereich liegen, zugleich aber unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Im Folgenden werden die Bewertungsbereiche entlang der Themenblöcke vertieft und durch die offenen Kommentare der Experten erläutert.

Themenblock 3: Evaluation der xDQ-Plattform

Die Bewertungen zur Plattformkonzeption insgesamt fallen deutlich positiv aus. Sowohl die Grundidee eines Datensynchronisationsprojekts zur zweckbezogenen Stammdatenübermittlung als auch das xDQ-Phasenmodell und das Rollenmodell werden im Evaluationsmaterial als

grundsätzlich stimmig, nachvollziehbar und praxisnah eingeordnet. Die Plattform wird dabei insbesondere als strukturierender Gegenentwurf zu einem bislang wenig formalisierten und heterogenen Datenaustausch wahrgenommen. Eine positive Stimme bringt diesen Befund prägnant auf den Punkt: „Nee, definitiv. Also es macht Hand und Fuß und es ist auch toll, dass von der Uni was kommt, dass eben nicht so abgehoben ist [...] sondern wirklich, es ist auch Bodenhaftung. Also ich finde es wirklich gut.“ (ICT Architect, Emmi Schweiz AG, IR5-14, 2018). Damit wird die xDQ-Plattform als fachlich fundiert und praktisch anschlussfähig wahrgenommen.

Die positiven Urteile beziehen sich jedoch nicht auf eine schrankenlose Einsetzbarkeit unter allen Bedingungen. Kritische beziehungsweise relativierende Stimmen verweisen darauf, dass der Nutzen der Plattform je nach Einsatzkontext unterschiedlich ausfällt. Ihr besonderer Wert wird vor allem in der initialen Aushandlung, Strukturierung und Absicherung von Qualitätsanforderungen gesehen, während der Mehrwert im laufenden hochfrequenten Serienbetrieb zurückhaltender eingeschätzt wird. Eine kritische Stimme formuliert dies deutlich: „Ich würde es für die initiale Aushandlung verwenden, um Datenqualitätsstandards zu vereinbaren. [...] Ich würde es dann im laufenden Betrieb nicht nutzen, weil ich nicht glaube, dass es einen Sinn ergibt, 2 Tools zu nutzen [...]“ (Director of Corporate Master Data Management, Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, IR5-6, 2018). Das Zitat relativiert damit nicht die grundsätzliche Eignung des Artefakts, verweist aber auf eine wichtige Reichweitenbedingung: Die Plattform wird besonders dort als nützlich wahrgenommen, wo Abstimmung, Vereinbarung und initiale Qualitätssicherung im Vordergrund stehen; für den Dauerbetrieb werden dagegen Integrations- und Redundanzfragen virulent.

Insgesamt spricht Themenblock 3 damit für eine hohe konzeptionelle Tragfähigkeit der xDQ-Plattform. Die empirischen Stimmen stützen den Befund, dass die Plattform als nachvollziehbarer, praxisnaher und informationslogisch anschlussfähiger Lösungsansatz wahrgenommen wird. Zugleich machen sie deutlich, dass ihre praktische Wirksamkeit nicht unabhängig vom organisatorischen und technischen Einsatzkontext beurteilt werden kann. Die Plattform erscheint damit nicht als universelles Allzweckinstrument, wohl aber als substanzieller und im untersuchten Kontext überzeugender Beitrag zur strukturierten Koordination und Absicherung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität.

Themenblock 4: xDQ-Ergebnisdokumente

Die Ergebnisdokumente werden insgesamt positiv bewertet. Die vier xDQ-Ergebnisdokumente insgesamt sowie die xDQ-Dokumentenverwaltung liegen im klar unterstützenden Bereich, während die Datenqualitätsvereinbarung und insbesondere der Datenqualitätsbericht etwas zurückhaltender bewertet werden. Die Kommentare erklären dieses Muster plausibel. Positiv hervorgehoben werden die logische Abfolge, die Nachvollziehbarkeit und die Governance-Funktion der Dokumente; kritisch gesehen werden dagegen Überfrachtung, juristische Bestandteile, fehlende Modularisierung und der hohe Aufwand einzelner Berichtselemente. Die Dokumentenlogik wird damit nicht grundsätzlich infrage gestellt, sondern als notwendig anerkannt, zugleich aber mit dem deutlichen Wunsch nach stärkerer Reduktion, besserer Strukturierung und operativer Entschlackung verbunden. Diese Befunde werden in Anhang B.3.6 über IR5 erhoben, durch Anhang B.4.8 im Grundsatz bestätigt und in Anhang B.4.7 vorbereitend angelegt. Die quantifizierten IR5-Bewertungen stützen diesen Eindruck zusätzlich: Die vier Ergebnisdokumente insgesamt werden klar unterstützend bewertet, während die Elemente der

Datenqualitätsvereinbarung und des Datenqualitätsberichts etwas zurückhaltender eingeschätzt werden.

Eine positive Stimme bestätigt dabei ausdrücklich die Problemadäquanz und Vollständigkeit der Dokumentenlogik: „Denn es ist tatsächlich genauso komplex, wie du es aufgeschrieben hast. Und es ist exakt das, was wir täglich leisten müssen. Und es kommt auf jeden zu.“ (Geschäftsführer & Assistant Marketing / Sales, cdmm GmbH, IR5-15, 2018). Das Zitat ist deshalb besonders aufschlussreich, weil es den hohen Detaillierungsgrad der Datenqualitätsvereinbarung nicht als theoretische Überzeichnung, sondern als realitätsnahe Abbildung der Praxis interpretiert. Die Dokumente erscheinen damit nicht als bloß akademische Konstruktion, sondern als strukturierte Antwort auf tatsächlich vorhandene Abstimmungs-, Prüf- und Freigabeprobleme im Stammdatenaustausch. Zugleich wird deutlich, dass ihr Nutzen gerade in der expliziten Formalisierung dessen liegt, was in vielen betrieblichen Kontexten bislang implizit, verstreut oder gar nicht geregelt ist.

Die kritische Perspektive richtet sich demgegenüber vor allem auf den operativen Aufwand und die Frage, wie stark qualitative Rückmeldungen im Tagesgeschäft tatsächlich gelebt werden. Besonders deutlich wird dies am Datenqualitätsbericht: „Das ist das Zeug, was unsereins nie macht. [...] Ich hab mein Zeug bekommen, ich bin zufrieden, ich werde nicht zufrieden, würde mich melden.“ (Manager GDM Data Excellence & Group Data Management, adidas AG, IR5-2, 2018). Die Stimme stellt damit nicht den Grundgedanken der Rückkopplung infrage, relativiert aber dessen praktische Anschlussfähigkeit in hochfrequenten Arbeitskontexten. Sichtbar wird eine typische Spannung des Evaluationsmaterials: Während die Dokumente als Governance- und Nachweisrahmen grundsätzlich akzeptiert werden, werden einzelne Elemente – insbesondere manuelle qualitative Bewertungen – im operativen Alltag nur dann tragfähig erscheinen, wenn sie in Frequenz, Granularität und Aggregationsgrad sorgfältig austariert werden. Für die empirische Evaluation ist gerade diese Mischung aus Governance-Nutzen und operativer Skepsis aufschlussreich. Sie zeigt, dass die Ergebnisdokumente als Artefaktkonzept relevant und anschlussfähig sind, ihre tatsächliche Akzeptanz jedoch von Reduktion, Modularisierung und klaren Anwendungskonventionen abhängt.

Themenblock 5: xDQ-Stammdatenkatalog

Die Bewertungen zum Stammdatenkatalog und zum Kennzahlensystem fallen insgesamt klar positiv aus, zeigen aber auf der Attributebene spürbaren Präzisierungsbedarf. Besonders stark bewertet werden die Metadaten zu Validierungsregeln, die Metadaten zu Datenqualitätskennzahlen und das Kennzahlensystem zur Überwachung der Qualität. Deutlich zurückhaltender fällt dagegen die Bewertung der Metadaten zur Beschreibung der Stammdatenattribute aus. Die Kommentare legen nahe, dass gerade das Kennzahlensystem wegen seiner Transparenz- und Monitoringfunktion geschätzt wird, während auf der Attributebene semantische Präzisierung, eine bessere Trennung einzelner Beschreibungselemente und ein klarerer Umgang mit Aggregations- beziehungsweise Showstopper-Logiken gefordert werden. Ebenso wird die vorgesehene Repräsentationsform punktuell kritisch gesehen und zugunsten etablierter Standards hinterfragt. Der Befund richtet sich damit nicht gegen die Metadaten- und Kennzahlensystematik als solche, sondern auf ihre fachlich präzisere und technisch anschlussfähigere Ausgestaltung. Entsprechende Präzisierungsbedarfe waren bereits im Fokusgruppeninterview F sichtbar und gingen in die Feinausgestaltung vor IR5 ein.

Eine positive Stimme bringt den wahrgenommenen Nutzen des Kennzahlensystems trotz seiner Komplexität prägnant zum Ausdruck: „Ist sehr komplex, aber ja trifft auf jeden Fall zu, weil

sowas haben wir nicht und sowas bräuchte man definitiv ja.“ (Master Data Spezialist, Hollister Incorporated, IR5-5, 2018). Das Zitat ist für die empirische Einordnung besonders aufschlussreich, weil es die Komplexität des Artefakts nicht verharmlost, sie aber zugleich als sachlich gerechtfertigt erscheinen lässt. Der praktische Mehrwert liegt aus Sicht der Befragten gerade darin, dass mit dem Kennzahlensystem eine im heutigen Datenaustausch häufig fehlende Mess- und Steuerungslogik bereitgestellt wird. Die positive Bewertung bezieht sich damit nicht nur auf die formale Modellierung, sondern auf die Problemadäquanz des Artefakts: Komplexität wird akzeptiert, wenn sie eine bislang offene Lücke in der Qualitätssteuerung schließt.

Die kritische Perspektive richtet sich demgegenüber vor allem auf die Aggregationslogik des Kennzahlensystems. Besonders deutlich formuliert wird dies in der Warnung: „Meine Kritik damals [...] war ja, du kannst keine Sache hier hoch priorisieren, wenn du das so in der Hierarchie machst [...] Wenn du [...] wirklich so eine Vetorolle kriegst, dann hast du die anderen sozusagen auf 0 gesetzt.“ (Master Data Expert, Knapp:Consult, IR5-9, 2018). Die Aussage problematisiert, dass kritische Fehler in einzelnen Attributen durch eine rein hierarchische oder durchschnittsbildende Verdichtung potenziell „weichgespült“ werden könnten und dadurch ein zu positives Gesamtbild entsteht. Für die empirische Evaluation ist diese Stimme deshalb besonders wertvoll, weil sie nicht die Grundidee eines Kennzahlensystems infrage stellt, sondern eine konkrete methodische Grenze der gewählten Aggregationslogik sichtbar macht. Insgesamt stützen die Stimmen damit einen balancierten Befund: Der Stammdatenkatalog und das Kennzahlensystem werden als relevanter und grundsätzlich tragfähiger Bestandteil der xDQ-Plattform wahrgenommen, ihre praktische Anschlussfähigkeit hängt jedoch wesentlich davon ab, wie präzise Metadaten modelliert, wie verständlich Kennzahlen aufgebaut und wie transparent kritische Fehler in der Verdichtungslogik behandelt werden.

Themenblock 6: xDQ-Prozesse

Die Bewertungen zu den xDQ-Prozessen gehören zu den stärksten im gesamten IR5-Datensatz. Der Prozess zur bilateralen Abstimmung des Stammdatenkatalogs erreicht den höchsten Mittelwert; auch das Prinzip der xDQ-Autorenschaft wird deutlich positiv beurteilt. Die Kommentare begründen dies vor allem mit Transparenz, Historisierung und der Schaffung eines belastbaren „Single Point of Truth“. Positiv hervorgehoben wird insbesondere, dass Verantwortlichkeiten nicht nur formal beschrieben, sondern in einem nachvollziehbaren Prozess- und Referenzzusammenhang verankert werden. Kritisch gespiegelt werden dagegen organisatorische Voraussetzungen: Rollenklärung, Data Stewardship, Freigabedisziplin und personelle Ressourcen werden als notwendige Bedingungen genannt, ohne die die Plattform in der Anwendung als aufwendig erscheinen kann. Der Befund ist damit gerade nicht nur technikbezogen, sondern verweist auf die enge Kopplung von Artefaktlogik und organisationaler Reife. Entsprechende Hinweise waren bereits im Fokusgruppeninterview F angelegt und wurden in IR5 weiter verdichtet.

Eine positive Stimme bestätigt die Anschlussfähigkeit der Prozesslogik besonders deutlich, indem sie das Autorenschaftsprinzip direkt mit etablierten Kollaborationswerkzeugen vergleicht: „Das ist wie unser Wiki System, das ist wie unser JIRA, unser Wissensmanagement oder unser Ticket Management [...] Cloud basierte moderne Teamarbeit, so heißt das heute.“ (Geschäftsführer & Assistant Marketing / Sales, cdmm GmbH, IR5-15, 2018). Das Zitat ist deshalb besonders aussagekräftig, weil es die prozessuale Struktur der Plattform nicht als fremd oder künstlich überreguliert beschreibt, sondern als anschlussfähig an bekannte und akzeptierte Formen moderner Teamarbeit. Gerade darin liegt ein zentraler empirischer Befund: Die Prozesslogik der

xDQ-Plattform wird nicht nur als formal korrekt, sondern als grundsätzlich gebrauchstauglich und adoptionsfähig wahrgenommen.

Die kritische Perspektive richtet sich demgegenüber vor allem auf die zeitliche und organisatorische Belastbarkeit des Phasenmodells im Tagesgeschäft. Besonders deutlich formuliert wird dies in der Einschätzung: „Ich sag mal das ganze Thema Absichtserklärung sowie auch diese Datenqualitätsvereinbarung fraglich, ich sag mal in unserer schnelllebigen Zeit, dass sich beide Partner so viel Zeit nehmen, um diese Vereinbarung dann auch so zu treffen [...]“ (Vertrieb, Leiter Product Life-Cycle Management & Executive Assistant & Senior IT Manager Business Solutions, Festo AG & Co. KG, IR5-10, 2018). Die Stimme stellt den strukturierten Abstimmungsprozess damit nicht grundsätzlich infrage, relativiert aber seine praktische Umsetzbarkeit unter Bedingungen hoher Taktung und knapper Ressourcen. Für die empirische Evaluation ist gerade diese Spannung aufschlussreich: Während die Prozesslogik in ihrer Struktur, Transparenz und Referenzierbarkeit überzeugt, hängt ihre praktische Tragfähigkeit wesentlich davon ab, ob Organisationen bereit und in der Lage sind, den erforderlichen Abstimmungsaufwand tatsächlich zu leisten. Insgesamt stützen die Stimmen damit einen balancierten Befund: Die xDQ-Prozesse werden als nachvollziehbar, modern und grundsätzlich anschlussfähig wahrgenommen, ihre Anwendung ist jedoch an organisationale Reife, Freigabedisziplin und hinreichende zeitliche Ressourcen gebunden.

Themenblock 7: xDQ-Benutzungsoberfläche

Die Benutzungsoberfläche wird sehr positiv bewertet. Gleichzeitig zeigen die Kommentare, dass sich diese hohe Zustimmung nur eingeschränkt auf klassische Usability im Sinne eines Nutzungstests bezieht, weil in IR5 überwiegend statische Screenshots und konzeptionelle Bildschirmentwürfe vorlagen. Gelobt werden modernes Erscheinungsbild, Übersichtlichkeit und dashboardartige Verdichtung. Kritisch wird jedoch angemerkt, dass eine belastbare Gebrauchstauglichkeitsbewertung ohne klickbaren Prototyp nicht möglich ist und dass zentrale Funktionen wie Drill-down, Annotation, Mouseover-Hilfen und Exportmechanismen noch nachzuschärfen sind. Die positive Bewertung ist damit tragfähig, aber ausdrücklich als konzeptionelle UI-Anschlussfähigkeit zu lesen, nicht als Nachweis einer bereits praktisch erprobten Interaktionsarchitektur.

Eine positive Stimme beschreibt den Ersteindruck der Benutzungsoberfläche knapp, aber sehr prägnant: „Ist für mich einfach ein moderner Surfer Bildschirm.“ (SAP Stammdatenmanager / Prozess Management, EagleBurgmann, IR5-8, 2018). Das Zitat ist für die empirische Einordnung deshalb aufschlussreich, weil es die visuelle Anmutung der Oberfläche unmittelbar als zeitgemäß, aufgeräumt und nicht abschreckend charakterisiert. Auch eine zweite positive Stimme stützt diesen Eindruck, indem sie die Entwürfe ausdrücklich als „relativ hübsch“ bewertet (Vertrieb, Leiter Product Life-Cycle Management & Executive Assistant & Senior IT Manager Business Solutions, Festo AG & Co. KG, IR5-10, 2018). Die Benutzungsoberfläche erscheint damit aus Sicht der Befragten nicht als rein technisches Pflicht-Frontend, sondern als gestalterisch anschlussfähige Oberfläche für ein ansonsten eher trockenes Thema.

Die kritische Perspektive setzt demgegenüber weniger am Design selbst als an der methodischen Bewertbarkeit der Oberfläche an. Besonders deutlich wird dies in der Aussage: „Ich würde weglassen. Die Bewertung [...], weil ich habe zu wenig gesehen. Ich sehe 3 Screenshots und für mich ist die Logik viel wichtiger, dass die stimmt und Gui kannst du immer drauf basteln“ (Master Data Spezialist, Hollister Incorporated, IR5-5, 2018). Das Zitat relativiert die positive Wahrnehmung der Oberfläche nicht grundsätzlich, verweist aber klar darauf, dass statische

Mock-ups keine hinreichende Grundlage für eine belastbare Usability-Bewertung darstellen. Damit wird die methodische Grenze des vorliegenden Evaluationsstands explizit benannt: Bewertet werden konnte die konzeptionelle Anschlussfähigkeit der UI, nicht jedoch ihre tatsächliche Bedienbarkeit im Interaktionsvollzug. Insgesamt stützen die Stimmen damit einen balancierten Befund: Die Benutzungsoberfläche der xDQ-Plattform wird als modern und grundsätzlich attraktiv wahrgenommen, ihre empirische Bewertung bleibt im vorliegenden Kapitel jedoch bewusst auf den Status konzeptioneller UI-Anschlussfähigkeit begrenzt.

Themenblock 8: Anwendungsfälle (Gesamteinschätzung) der xDQ-Plattform

Themenblock 8 des IR5-Leitfadens erfasst die xDQ-Plattform nicht nur als Artefakt im engeren Sinn, sondern ausdrücklich im Hinblick auf mögliche Anwendungsfälle, die damit verfolgten Ziele und Zwecke, den erwarteten Mehrwert, erforderliche Voraussetzungen, gewünschte Erweiterungen sowie eine zusammenfassende Einschätzung, ob die Plattform insgesamt den Erwartungen entspricht. Damit erweitert Themenblock 8 die Bewertung von der Frage, wie einzelne Gestaltungselemente eingeschätzt werden, auf die Frage, wofür die Plattform aus Sicht der Praxis sinnvoll eingesetzt werden kann und unter welchen Bedingungen ihr Einsatz als tragfähig erscheint. Diese Perspektive ist für die empirische Evaluation besonders wichtig, weil sie die praktische Anschlussfähigkeit der xDQ-Plattform nicht nur über Einzelartefakte, sondern über ihren wahrgenommenen Einsatz- und Nutzenraum erschließt.

Vor diesem Hintergrund lassen sich die Befunde zu Anwendungsfeldern, Zielsetzungen, wahrgenommenem Mehrwert, Voraussetzungen, gewünschten Erweiterungen und Gesamteinschätzung wie folgt verdichten.

Anwendungsfälle. Die Auswertung zeigt, dass die xDQ-Plattform insbesondere für die überbetriebliche Stammdatenübermittlung zwischen Partnern als relevant eingeschätzt wird. Darüber hinaus werden auch innerbetriebliche Abstimmungs- und Qualitätssicherungsprozesse als mögliche Anschlussfelder genannt. Ebenfalls häufig genannt werden die automatisierte Überwachung ein- und ausgehender Stammdaten sowie eine strategisch ausgerichtete Unterstützung der Lieferantenverwaltung; deutlich zurückhaltender wird die Rolle der Plattform als direkter Enabler breiter Digitalisierungsinitiativen bewertet. Damit wird die Plattform nicht auf ein einzelnes Einsatzszenario verengt, sondern als grundsätzlich vielseitiger Rahmen für koordinierte Stammdatenübermittlung verstanden. Auffällig ist zugleich, dass sowohl inner- als auch überbetriebliche Anwendungsfälle genannt werden. Dies spricht dafür, dass die Experten die Plattform nicht nur als Koordinationsinstrument zwischen Organisationen, sondern teilweise auch als strukturbildendes Hilfsmittel für innerbetriebliche Abstimmungs- und Qualitätsprozesse lesen. Eine positive Stimme macht gerade diesen innerbetrieblichen Zusatznutzen deutlich: „Also die 2 Anwendungsfälle aus meiner Sicht wäre es so, in dem Teil würde man im MDM Bereich [...] das halt für den innerbetrieblichen Check verwenden [...] und Datenbereinigung im Altsystem. Und dann spielt man es mehrfach ein und aus und bis man dann einen Index hat, wo man sagt, jetzt kann ich es für die Migration verwenden.“ (Director of Corporate Master Data Management, Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, IR5-6, 2018). Das Zitat stützt die Beobachtung, dass die Plattform im Praxisverständnis nicht nur als überbetriebliche Koordinationslösung, sondern auch als Vorschalt- und Prüfinstrument in komplexen internen Migrations- und Bereinigungsszenarien gelesen wird. Diese Anschlusslesarten markieren jedoch wahrgenommene Erweiterungspotenziale und nicht den hier bewerteten OOS-konformen Kernleistungsumfang der Plattform. Für die empirische Evaluation maßgeblich bleibt daher der Befund, dass die xDQ-Plattform vor allem als Koordinations-, Prüf- und

Rückkopplungsinstrument im überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten als anschlussfähig wahrgenommen wird.

Ziel und Zweck. Im Hinblick auf Ziel und Zweck dominieren die Sicherung der erforderlichen Stammdatenqualität, die Bereitstellung einer systematischen Vorgehensweise zur Koordination und Überwachung sowie die qualifizierte Rückmeldung der Stammdatenqualität und die Identifikation von Maßnahmen zur Verbesserung der Stammdatenqualität. Diese Verteilung zeigt deutlich, dass die xDQ-Plattform aus Sicht der Experten gerade dort ihren Kernnutzen entfaltet, wo Qualität nicht nur geprüft, sondern in einem nachvollziehbaren Koordinations- und Rückkopplungszusammenhang geführt werden muss. Damit bestätigt Themenblock 8 die analytische und vergleichende Befundlage aus den vorangehenden Abschnitten: Die Plattform wird nicht bloß als Prüfwerkzeug verstanden, sondern als strukturierendes Governance-Instrument für die überbetriebliche Abstimmung von Produktstammdaten. Eine positive Stimme hebt die strategische Tragweite dieses Nutzens besonders deutlich hervor: „Unterstützung von Digitalisierungsinitiativen ja, wenn wir das nicht hinkriegen, kriegen wir keine Industrie 4.0." (Head of IT / Lead Software Architect, BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH, IR5-11, 2018). Gleichzeitig relativiert eine kritische Stimme die Zweck-Mittel-Relation im operativen Dauereinsatz: „Ich würde es für die initiale Aushandlung verwenden, um Datenqualitätsstandards zu vereinbaren. [...] Ich würde es dann im laufenden Betrieb nicht nutzen, weil ich nicht glaube, dass es einen Sinn ergibt, 2 Tools zu nutzen [...]" (Director of Corporate Master Data Management, Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, IR5-6, 2018). Die Gegenüberstellung ist empirisch besonders wertvoll, weil sie den Nutzen der Plattform nicht entkräftet, sondern präziser konturiert: hoch anschlussfähig für Initialisierung, Standardsetzung und Absicherung – zurückhaltender bewertet für den hochfrequenten Serienbetrieb. Gerade darin bestätigt sich zugleich die OOS-konforme Leistungslogik der Plattform: Ihr Beitrag liegt in der Initialisierung, Strukturierung und Absicherung überbetrieblicher Qualitätsvereinbarungen, nicht in der vollständigen Übernahme operativer Serienprozesse.

Wahrgenommener Mehrwert. Als zentraler wahrgenommener Mehrwert werden vor allem Transparenz und Vertrauen zwischen Datenlieferant und Datennutzer sowie die Überwachung der Stammdatenqualität für Folgeprozesse hervorgehoben. Ebenfalls häufig genannt werden die Steigerung der Wirtschaftlichkeit und der Prozessautomation sowie die Reduktion des manuellen Arbeitsaufwands und die Verbesserung der internen beziehungsweise externen Kommunikation. Diese Einschätzungen zeigen, dass der wahrgenommene Nutzen der Plattform nicht auf technische Prüffunktionalität beschränkt bleibt. Vielmehr wird ihr Mehrwert besonders stark in den Bereichen Transparenz, Vertrauen, Koordination und Steuerungsfähigkeit gesehen. Genau dies stützt die Annahme, dass die xDQ-Plattform aus Sicht der Praxis nicht nur als technisches Hilfsmittel, sondern als organisationsübergreifendes Koordinations- und Governance-Instrument verstanden wird.

Abb. 7-2 gibt zunächst einen Überblick über die in IR5 erhobenen Experteneinschätzungen zu Anwendungsfeldern, Zielsetzungen und wahrgenommenem Mehrwert der xDQ-Plattform. Dargestellt sind Mehrfachnennungen aus IR5; die Balkenlänge gibt den Anteil der Nennungen in Prozent wieder.

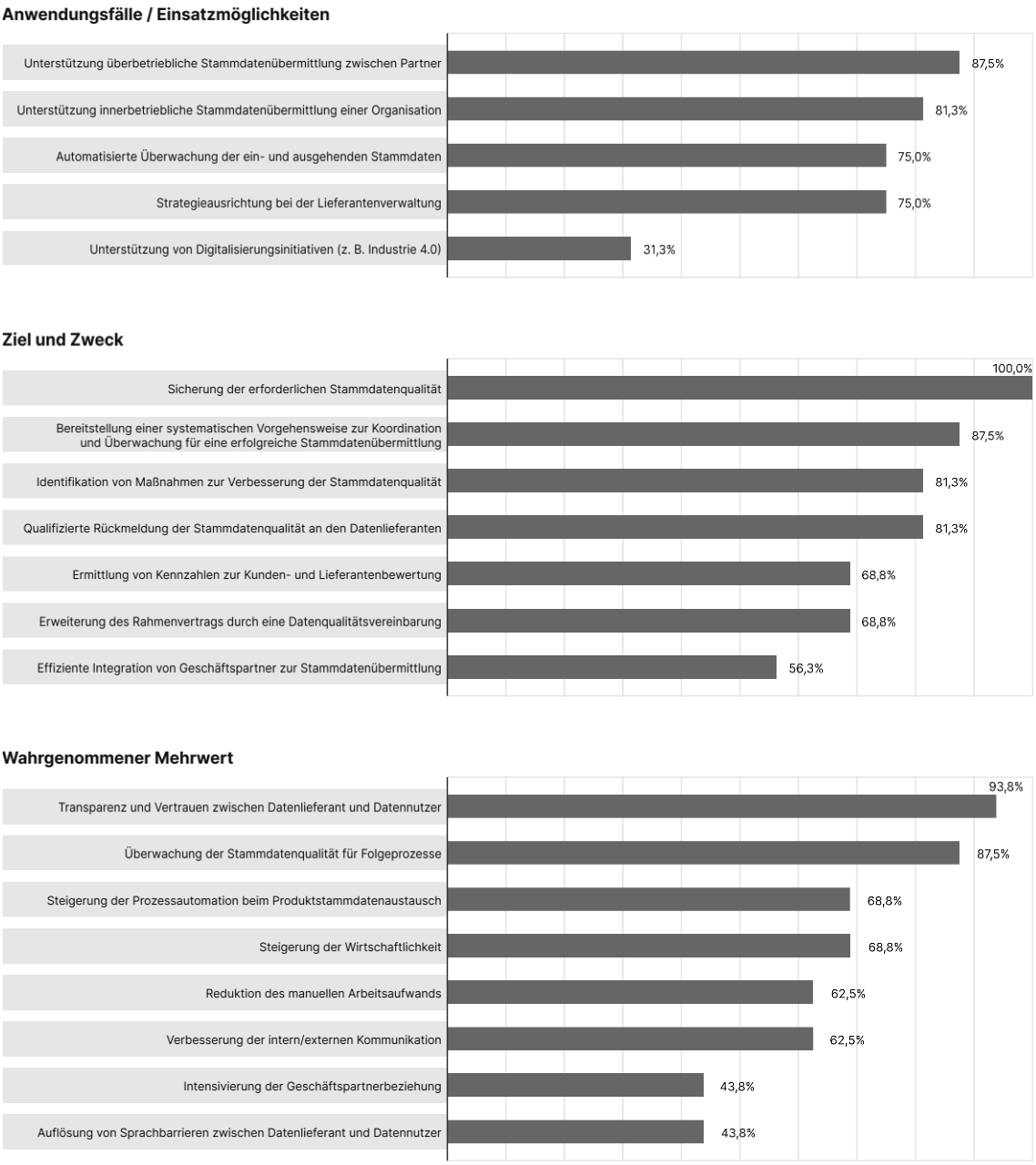


Abb. 7-2: Anwendungsfelder, Zielsetzungen und Mehrwerte der xDQ-Plattform

Die Abbildung macht sichtbar, dass die Experten die xDQ-Plattform nicht nur als technisches Hilfsmittel, sondern als organisationsübergreifendes Koordinations-, Transparenz- und Vertrauensinstrument verstehen. Gerade die hohe Nennung von Transparenz, Vertrauen, Folgeprozesssicherung und systematischer Koordination bestätigt, dass die Plattform im Praxisverständnis eng mit Governance- und Kommunikationsgewinnen verknüpft wird.

Voraussetzungen. Die Kommentare machen zugleich deutlich, dass der Einsatz der xDQ-Plattform an bestimmte organisatorische und technische Voraussetzungen gebunden ist. Mehrfach wird darauf hingewiesen, dass die Plattform nur dann ihr Potenzial entfalten kann, wenn auch die beteiligten Partner bereit sind, sich auf die Abstimmungs- und Freigabelogik einzulassen. Zudem wird deutlich, dass der Einsatz der Plattform nicht als kurzfristiger Einmaleffekt verstanden wird, sondern seine Stärke gerade in einer kontinuierlichen Nutzung entfalten soll.

Die Experten sehen den Nutzen deshalb besonders dort, wo die Plattform dauerhaft in Koordinations- und Qualitätsprozesse eingebettet wird. Kritisch wird dabei auch die Akzeptanz einer zusätzlichen Standalone-Lösung reflektiert: „Ich überlege mir gerade in der Umsetzung wie groß da die Akzeptanz ist, noch eine Plattform zu verwenden. [...] Dann würde ich dann aber über den existierenden Informationskanal darstellen und nicht einen eigenen Kanal über eine eigene Plattform aufmachen." (Product Launch Manager, SupplyOn AG, IR5-7, 2018). Das Zitat verweist auf eine zentrale praktische Bedingung: Der Nutzen der Plattform hängt nicht nur von ihrer Logik, sondern auch davon ab, wie gut sie sich in bestehende Informations- und Systemlandschaften einfügt.

Gewünschte Erweiterungen. Neben den positiven Einschätzungen und den identifizierten Voraussetzungen benennen die Experten auch gewünschte Weiterentwicklungen. Dazu zählen etwa die Perspektive auf einen künftig multibilateralen Prozess, die Möglichkeit, aus der Plattform heraus einen breiteren Standard zu entwickeln, sowie zusätzliche funktionale und technische Verfeinerungen in der Umsetzung. Diese Hinweise zeigen, dass die Plattform aus Sicht der Befragten nicht als abgeschlossenes Endprodukt, sondern als tragfähige Grundlage für weitere Ausbauschritte verstanden wird. Methodisch ist das für die empirische Evaluation wertvoll, weil es bestätigt, dass die Plattform in ihrer Grundlogik akzeptiert ist und die offenen Punkte vor allem die Weiterentwicklung, nicht die grundsätzliche Eignung betreffen. Eine kritische Stimme markiert die nächste Skalierungsgrenze dabei sehr klar: „Aus meiner Sicht ist es die Betrachtung eines bilateralen Standards. [...] Was wir aber bei einem Multi Brand Handel brauchen ist nicht eine bilaterale Betrachtung, sondern eine multilaterale Betrachtung." (Geschäftsführer & Assistant Marketing / Sales, cdmm GmbH, IR5-15, 2018). Damit wird nicht der bilaterale Kernansatz entwertet, wohl aber ein plausibler Entwicklungspfad in Richtung multilateraler Gültigkeiten und größerer Skalierung benannt.

Gesamteinschätzung. Die zusammenfassende Einschätzung der xDQ-Plattform fällt mit 4,83 klar positiv aus. Diese Bewertung bündelt die einzelnen Themenblöcke und bestätigt, dass die Plattform insgesamt als relevanter und im untersuchten Kontext anschlussfähiger Lösungsansatz wahrgenommen wird. Für die empirische Evaluation ist diese Gesamteinschätzung besonders bedeutsam, weil sie die zuvor differenziert diskutierten Einzelaspekte zu einem belastbaren Gesamturteil verdichtet, ohne deren innere Differenzierung einzuebnen. Das Fokusgruppeninterview G bestätigt diese Grundtendenz ausdrücklich, indem es Konzeption und Funktionsumfang als stimmig und praxistauglich einschätzt und keine wesentlichen Gegenbefunde zu IR5 formuliert.

Themenblock 9: Konzeptionelle Gebrauchstauglichkeit der xDQ-Plattform

Ergänzend zur inhaltlichen Bewertung der Plattform wurde in IR5 auch eine verdichtete Einschätzung ihrer konzeptionellen Gebrauchstauglichkeit erhoben. Im Unterschied zu einem klassischen Usability-Test unter realen Nutzungsbedingungen zielte diese Erhebung nicht auf die Beobachtung konkreter Interaktionshandlungen, sondern auf die wahrgenommene Verständlichkeit, Kohärenz, Komplexität, Erlernbarkeit und subjektive Vertrautheit des Plattformkonzepts. Bewertet wurde damit nicht die Gebrauchstauglichkeit einer vollständig implementierten und produktiv genutzten Software, sondern die Gebrauchstauglichkeit des bis dahin ausgearbeiteten Lösungs- und Interaktionskonzepts. Gerade für den vorliegenden Artefaktstand ist dies methodisch angemessen, weil in Kapitel 6 zwar ein instanziierter Demonstrationsstand, aber kein voll ausgebautes Produktivsystem mit interaktivem Nutzungstest vorliegt.

Tab. 7-10 verdichtet die in IR5 erhobenen Einschätzungen zur konzeptionellen Gebrauchstauglichkeit der xDQ-Plattform. Die Aussagen beziehen sich auf die wahrgenommene Verständlichkeit, Kohärenz, Komplexität, Erlernbarkeit und Vertrautheit des Plattformkonzepts. Ausgewiesen werden die Mittelwerte der Einzelaspekte sowie deren verdichtetes Urteil. Die Urteile werden aussagenbezogen interpretiert; bei negativ formulierten Aussagen indizieren niedrige Mittelwerte eine positive Einschätzung der konzeptionellen Gebrauchstauglichkeit. Legende: ● = klar unterstützend; ◕ = überwiegend unterstützend; ◑ = gemischt; ○ = begrenzt unterstützend. Die Mittelwerte sind auf zwei Dezimalstellen gerundet.

Aussage	Mittelwert	Urteil
Regelmäßige Nutzung der xDQ-Plattform ist gut vorstellbar.	4,56	◕
Das Konzept der xDQ-Plattform wirkt unnötig komplex.	1,44	●
Das Konzept der xDQ-Plattform ist leicht zu verstehen.	4,33	◕
Für die Nutzung wäre Unterstützung durch eine erfahrene Person nötig.	1,89	◕
Die Elemente der xDQ-Plattform sind gut aufeinander abgestimmt.	4,78	●
Das Konzept der xDQ-Plattform weist zu viele Inkonsistenzen auf.	1,28	●
Die xDQ-Plattform dürfte von den meisten Nutzern schnell erlernt werden.	3,78	◑
Das Konzept der xDQ-Plattform wirkt insgesamt umständlich.	1,50	●
Die Plattform wirkte bei der Vorstellung schnell vertraut.	4,72	◕
Vor der Nutzung wäre ein hoher Lernaufwand erforderlich.	1,28	●

Tab. 7-10: Einschätzungen zur konzeptionellen Gebrauchstauglichkeit der xDQ-Plattform

Die Ergebnisse zeichnen insgesamt ein positives, zugleich aber differenziertes Bild der konzeptionellen Gebrauchstauglichkeit. Besonders stark ausgeprägt sind die Urteile zur inneren Stimmigkeit und Kohärenz des Konzepts: Die verschiedenen Elemente der xDQ-Plattform gelten als gut aufeinander abgestimmt (4,78), eine regelmäßige Nutzung erscheint gut vorstellbar (4,56), das Konzept wird als leicht verständlich wahrgenommen (4,33), und die Plattform wirkte bei der Vorstellung schnell vertraut (4,72). Diese Werte sprechen dafür, dass die xDQ-Plattform aus Sicht der befragten Experten nicht als inkohärentes oder schwer zugängliches Konstrukt wahrgenommen wird, sondern als ein in sich stimmiger und grundsätzlich anschlussfähiger Lösungsansatz.

Auch die negativ formulierten Aussagen stützen diesen Befund. Die Einschätzung, das Konzept sei unnötig komplex (1,44), insgesamt umständlich (1,50) oder weise zu viele Inkonsistenzen auf (1,28), findet nur sehr geringe Zustimmung. Gleiches gilt für die Aussage, vor der Nutzung sei ein hoher Lernaufwand erforderlich (1,28). Diese Werte deuten darauf hin, dass die xDQ-Plattform in ihrer Grundlogik weder als übermäßig widersprüchlich noch als grundsätzlich abschreckend komplex wahrgenommen wird. Die geäußerten Verbesserungshinweise verbinden sich damit nicht mit einer Ablehnung des Konzepts, sondern eher mit dem Wunsch nach weiterer Präzisierung und Ausgestaltung.

Differenzierter fällt die Einschätzung der Erlernbarkeit aus. Die Aussage, die xDQ-Plattform dürfte von den meisten Nutzern schnell erlernt werden, erreicht mit 3,78 nur einen mittleren Wert und liegt damit deutlich zurückhaltender als die Bewertungen zu Verständlichkeit, Stimmigkeit

und Vertrautheit. Auch die Aussage, für die Nutzung wäre Unterstützung durch eine erfahrene Person nötig, wird mit 1,89 eher abgelehnt, aber nicht vollständig ausgeschlossen. Zusammen betrachtet deutet dies darauf hin, dass die Plattform zwar in ihrer Grundlogik als verständlich und konsistent erscheint, ihre tatsächliche Aneignung im Organisationskontext jedoch nicht als völlig voraussetzungslos eingeschätzt wird. Damit bestätigt sich auch im Gebrauchstauglichkeitsblock, dass die xDQ-Plattform als anschlussfähiges, aber nicht selbsterklärendes sozio-technisches Artefakt zu verstehen ist.

Methodisch ist bei der Interpretation dieser Befunde zu berücksichtigen, dass hier konzeptionelle Gebrauchstauglichkeit und nicht interaktive Usability im engeren Sinn bewertet wurde. Die Werte belegen daher nicht, dass die Plattform bereits unter Realbedingungen umfassend auf Effizienz, Fehlertoleranz oder Bediengeschwindigkeit getestet worden wäre. Sie zeigen vielmehr, dass das vorliegende Konzept aus Sicht der befragten Experten als weitgehend verständlich, konsistent und grundsätzlich handhabbar eingeschätzt wird. Für die empirische Evaluation ist das ein wichtiger Befund, weil er die aus den übrigen Themenblöcken hervorgehende Anschlussfähigkeit der xDQ-Plattform nun auch auf der Ebene der wahrgenommenen Handhabbarkeit stützt.

Insgesamt spricht die Einschätzung der Gebrauchstauglichkeit somit dafür, dass die xDQ-Plattform im untersuchten Evaluationskontext nicht nur inhaltlich als relevant, sondern auch in ihrer konzeptionellen Ausgestaltung als zugänglich und handhabbar beurteilt wird. Zugleich wird deutlich, dass eine tragfähige Nutzung nicht völlig voraussetzungslos ist, sondern organisatorische Einbettung, Rollenklärung und eine weitere Konkretisierung der Bedienlogik voraussetzt.

7.5 Zwischenergebnisse

Abschnitt 7.5 bündelt die zentralen Befunde des Evaluationskapitels und markiert die argumentative Brücke zur nachfolgenden Diskussion. Im Mittelpunkt steht die Kapitelleitfrage, inwieweit sich die xDQ-Plattform im bis einschließlich Kapitel 6 vorliegenden Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsstand als geeignet erweist, Regelklarheit und Verbindlichkeit (RQ1), Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit (RQ2) sowie governance-fähiges Reporting und Rückkopplung (RQ3) im überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten zu unterstützen. Bewertet wird damit nicht nur der in Kapitel 6 gezeigte Demonstrationsstand, sondern der bis dahin aufgebaute Artefaktstand in seiner Rückbindung an Problemkontext, Anforderungsbasis, Entwurfslogik und Demonstration. Der folgende Abschnitt verdichtet die analytischen, vergleichenden und empirischen Befunde leitfragenbezogen, ordnet ihre Reichweite ein und führt sie in Kapitel 8 über.

Leitfragenbezogene Ergebnissynthese

Beitrag zu RQ1

Im Hinblick auf RQ1 zeigt die Evaluation, dass die xDQ-Plattform einen substanziellen Beitrag zu Regelklarheit und Verbindlichkeit im überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten leistet. Analytisch stützt sich dieses Urteil auf die konsistent aufgebaute normative Basis aus LoI und DQA einschließlich PUK, deren Referenzierbarkeit sowie ihre Einbindung in die nachgelagerten Artefaktstände. Im Demonstrationsstand zeigen sich keine grundlegenden Brüche zwischen Spezifikation, Entwurf und Instanziierung; die Vereinbarungslogik bleibt über die Artefaktkette hinweg stabil. Hinzu kommt ein hoher Abdeckungsgrad gegenüber vereinbarungsnahen Use Cases, Capability Clustern und Anforderungen, sodass Regelbildung

und Verbindlichkeit als tragende Bestandteile des Artefaktsystems erscheinen. Die vergleichende Evaluation stützt diesen Befund, weil die xDQ-Plattform gegenüber informeller bilateraler Praxis eine artefaktgebundene, versionierbare und bilateral referenzierbare Vereinbarungslogik bereitstellt. Gegenüber Datenpool-, Data-Space-, Data-Mesh- und Data-Contract-nahen Ansätzen liegt ihr spezifischer Beitrag darin, maschinenlesbare und governance-orientierte Vereinbarungsprinzipien domänenspezifisch für überbetriebliche Produktstammdatenqualität zu operationalisieren. Empirisch stützen die Befunde aus IR5 und deren Validierung im Fokusgruppeninterview G dieses Urteil, indem Plattformkonzeption, Phasenmodell und Rollenmodell positiv bewertet und der Mehrwert der Plattform vor allem in ihrer strukturierenden und transparenten Wirkung gesehen werden. Gezeigt ist damit, dass die xDQ-Plattform im vorliegenden Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsstand eine tragfähige und empirisch anschlussfähige Regelungslogik bereitstellt; nicht gezeigt ist, dass jede denkbare interorganisationale Qualitätsvereinbarung unter allen Bedingungen gleichermaßen gut abbildbar wäre.

Beitrag zu RQ2

Im Hinblick auf RQ2 zeigt die Evaluation, dass die xDQ-Plattform einen starken Beitrag zu Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit leistet. Analytisch beruht dieses Urteil auf der konsistenten Kopplung von vereinbarter Prüfbasis, referenzierter Prüfdurchführung und dokumentiertem Prüfnachweis. Die Artefaktlogik von DQA einschließlich PUK über DVR-Aus und DVR-Ein bis zum DQR bleibt im Demonstrationsstand geschlossen; Prüfergebnisse lassen sich auf dieselbe normative Basis zurückführen und werden nicht situativ neu interpretiert. Auch der Abdeckungsgrad gegenüber prüfbezogenen Use Cases, Capability Clustern und Anforderungen ist hoch; Einschränkungen betreffen lediglich punktuelle Instanziierungstiefen einzelner Anforderungen. Die vergleichende Evaluation stützt diesen Befund ebenfalls. Informelle bilaterale Abstimmung bleibt gerade im Prüfbereich schwach, weil Regeln lokal ausgelegt, Nachweise situativ dokumentiert und Ergebnisse nur begrenzt vergleichbar gemacht werden. Datenpool- und Plattformansätze schaffen zwar Standardisierung und Mindestvalidierung, führen jedoch nicht in dieselbe bilateral referenzierte Prüfbasis. Klassische MDM-/PIM-Ansätze sind innerhalb einzelner Organisationen stark, bleiben aber bei organisationsübergreifender Prüfkonvergenz begrenzt. Der relative Beitrag der xDQ-Plattform liegt daher darin, Prüfkonvergenz nicht nur technisch, sondern als referenzierbaren Governance-Zusammenhang aus Vereinbarung, Prüfung und Nachweis zu organisieren. Empirisch wird dieser Befund indirekt gestützt. Ergebnisdokumente, Dokumentenlogik und Prozessgestaltung werden in IR5 überwiegend positiv bewertet; insbesondere die Rückführbarkeit von Prüfergebnissen auf eine nachvollziehbare Dokumentations- und Rollenlogik wird als relevant anerkannt. Zugleich zeigen kritische Kommentare zum Detaillierungsgrad einzelner Berichtselemente, dass Nachweisführung zwar als notwendig, ihre konkrete Ausgestaltung jedoch als optimierungsbedürftig angesehen wird. Gezeigt ist damit die Fähigkeit zur reproduzierbaren Prüfung und transparenten Abweichungsdarstellung innerhalb des dokumentierten Lösungsstandes, nicht aber die automatische Erreichung aller Qualitätsziele in jedem Datenaustausch.

Beitrag zu RQ3

Im Hinblick auf RQ3 zeigt die Evaluation, dass die xDQ-Plattform über bloße Vereinbarungs- und Prüfmechanismen hinausgeht und aus Prüfevidenz adressatengerechte Rückmeldung, Auditierbarkeit und governance-fähige Steuerungsinformationen ableitet. Analytisch wird dieser

Beitrag vor allem in der Kopplung von DQR, EFA und AUD sichtbar. Rückkopplung erscheint im Demonstrationsstand nicht als informeller Restprozess, sondern als referenzbasierter Mechanismus, der Prüfergebnisse, Bewertungsartefakte und Entscheidungsanlässe zusammenführt. Zugleich bleibt die OOS-Grenze gewahrt: Die Plattform organisiert Rückmeldung und Eskalation, übernimmt aber nicht die operative Umsetzung in den Partnersystemen. Gerade diese Verbindung von Auditierbarkeit und Rollendisziplin macht den Governance-Beitrag des Artefakts sichtbar. Die vergleichende Evaluation stützt diesen Befund ebenfalls. Weder die rekonstruierten bilateralen Praktiken noch Datenpool- oder klassische MDM-/PIM-Ansätze verbinden Reporting, Eskalation und Auditierbarkeit in derselben artefaktzentrierten Weise. Data-Space-nahe Ansätze bieten zwar Governance-Rahmen und Vertrauensinfrastrukturen, bleiben im Vergleichsraum der Arbeit jedoch abstrakter und weniger auf den konkreten Produktstammdatenqualitätsfall operationalisiert. Die xDQ-Plattform unterscheidet sich damit nicht durch generische Infrastrukturbreite, sondern durch die Übersetzung von Prüfevidenz in dokumentierte, adressierbare Governance-Kommunikation. Empirisch wird dieser Befund ebenfalls gestützt. In den qualitativen Urteilen werden Transparenz, Vertrauen, systematische Rückmeldung und Folgeprozessbezug als zentrale Mehrwerte der Plattform hervorgehoben. Die hohe Nennung von Transparenz und Vertrauen sowie die positive Bewertung von DQR und Dokumentenlogik zeigen, dass die Plattform aus Sicht der Praxis nicht nur Daten prüft, sondern einen belastbaren Gesprächs- und Entscheidungsrahmen schafft. Zugleich machen die Kommentare deutlich, dass die Form dieser Rückmeldung weiter geschärft werden sollte, etwa durch stärkere Aggregation, klarere Berichtsrhythmen und eine konsistentere Trennung zwischen Detail- und Metaebene. Gezeigt ist damit die Fähigkeit zur Erzeugung governance-fähiger Informationen, nicht deren langfristige Durchsetzungskraft in komplexen Feldkonstellationen.

Einordnung der Evaluationsergebnisse

Über RQ1 bis RQ3 hinweg ergibt sich ein konsistentes Gesamtbild. Die xDQ-Plattform lässt sich im dokumentierten Stand erstens als Artefakt zur formalisierten und nachvollziehbaren Vereinbarung von Qualitätsanforderungen, zweitens als referenzierbares System für reproduzierbare Prüfung und Nachweisführung und drittens als governance-orientiertes Rückkopplungs- und Reportinginstrument bewerten. Die analytische, die vergleichende und die empirische Evaluation stützen dieses Gesamtbild in komplementärer Weise. Damit wird die Annahme gestützt, dass die xDQ-Plattform die in der Arbeit rekonstruierte Governance-Lücke im untersuchten Kontext substanziell adressiert. Daraus folgt jedoch weder uneingeschränkte Generalisierbarkeit noch bereits eine Produktivwirksamkeit im Langzeitbetrieb.

Die Reichweite dieser Urteile ist durch Evaluationsrahmen und Kontext begrenzt. Die Evaluation beruht auf einem kontrollierten Demonstrations- und Evaluationskontext im WM-2026-Szenario. Aussagen über andere Domänen, Partnertopologien oder Skalierungsstufen sind damit nicht belastbar abgesichert. Die analytische und die vergleichende Bewertung weisen Kohärenz und relativen Beitrag im eingeführten Referenzraum aus; die empirische Bewertung plausibilisiert Nutzen und Anschlussfähigkeit, ersetzt jedoch weder eine unabhängige Produktivvalidierung noch eine Langzeitbeobachtung. Hinzu kommt, dass die empirische Evidenz aus IR5 und dem Fokusgruppeninterview G einen dem WM-2026-Szenario zeitlich vorausliegenden Evaluationsstand betrifft. Sie stützt damit vor allem die Anschlussfähigkeit der tragenden Lösungslogik, nicht die Wirksamkeit einer vollständig implementierten und produktiv eingesetzten Software unter realen Langzeitbedingungen. Sie stellt damit keine unmittelbare

summative Prüfung des in Kapitel 6 gezeigten WM-2026-Demonstrationsstands dar. Die Urteile bleiben zudem OOS-gebunden und beziehen sich auf die Organisation von Vereinbarung, Prüfung, Rückmeldung und Nachweis, nicht auf operative Korrekturen in den Partnersystemen.

Methodisch zeigt Kapitel 7 damit, dass die drei Evaluationszugänge unterschiedliche, aber zueinander passende Evidenzformen liefern. Die analytische Bewertung weist die innere Konsistenz und OOS-Konformität des Artefakts aus, die vergleichende Bewertung verortet dessen relativen Beitrag im eingeführten Referenzraum, und die empirische Bewertung plausibilisiert Nutzen und Anschlussfähigkeit im untersuchten Kontext. Bewertet werden kann somit nicht, dass die xDQ-Plattform bereits als universelle Lösung abschließend validiert wäre, sondern dass sie im vorliegenden Spezifikations-, Entwurfs- und Demonstrationsstand eine konsistente und im untersuchten Kontext anschlussfähige Antwort auf das identifizierte Governance- und Koordinationsproblem darstellt.

Überleitung zu Kapitel 8

Kapitel 8 greift diesen Befundstand auf und diskutiert ihn im Hinblick auf seine inhaltliche Einordnung, seinen wissenschaftlichen und artefaktbezogenen Beitrag, seine methodische Tragweite sowie die Limitationen der Arbeit. Damit wird die in Kapitel 7 erreichte evaluative Verdichtung nicht wiederholt, sondern in ihren Konsequenzen für Erkenntnisinteresse, Gestaltungsbeitrag und Aussagegrenzen weiterverarbeitet.

8 Diskussion

Mit Kapitel 7 wurde die xDQ-Plattform entlang analytischer, vergleichender und empirischer Perspektiven systematisch evaluiert. Auf Basis des in den Kapiteln 4 bis 6 spezifizierten, entworfenen und demonstrierten Artefaktstands liegt damit ein evaluativ verdichteter Befundstand vor, der den Beitrag der Plattform zu Regelklarheit und Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie governance-fähigem Reporting und Rückkopplung im gewählten Anwendungskontext ausweist und zugleich die Reichweite der getroffenen Urteile markiert. Damit ist nicht nur gezeigt, dass der Lösungsansatz operationalisierbar ist, sondern auch, wie der erreichte Artefaktstand im Hinblick auf die Forschungsfragen zu beurteilen ist. Offen bleibt jedoch, wie dieser Befundstand wissenschaftlich einzuordnen, methodisch zu reflektieren und hinsichtlich seines Geltungsanspruchs zu bestimmen ist. Genau hier setzt Kapitel 8 an: Es überführt den in Kapitel 7 erreichten Evaluationsstand in die Diskussion der xDQ-Plattform.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

> ***Kapitelleitfrage 8-1: Diskussion der xDQ-Plattform***
>
> *Wie ist der bis Kapitel 7 vorliegende Befundstand zur xDQ-Plattform im Hinblick auf Problemraum und Forschungsstand, auf den wissenschaftlichen und artefaktbezogenen Beitrag der Arbeit, auf die methodische Tragfähigkeit des gewählten Vorgehens sowie auf die Reichweite der getroffenen Aussagen zu diskutieren?*

Kapitel 8 übernimmt damit die wissenschaftlich einordnende, reflektierende und begrenzende Funktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 4 das Was der Lösung spezifiziert, Kapitel 5 das Wie des Entwurfs ausarbeitet, Kapitel 6 die grundsätzliche Ausführbarkeit demonstriert und Kapitel 7 den erreichten Lösungsstand systematisch bewertet, dann klärt Kapitel 8, wie dieser Befundstand wissenschaftlich zu verstehen ist. Seine Funktion besteht nicht darin, neue Ergebnisse zu erzeugen, die Demonstration fortzuschreiben oder die Evaluation nachzuerzählen. Vielmehr ordnet es den erreichten Stand argumentativ ein, arbeitet wissenschaftlichen und artefaktbezogenen Beitrag heraus, reflektiert die methodische Tragfähigkeit des Vorgehens und bestimmt die Reichweite der getroffenen Aussagen. Kapitel 8 bildet damit die argumentative Brücke zwischen der Evaluation in Kapitel 7 und der abschließenden Gesamtsynthese in Kapitel 9.

Die Relevanz dieses Schritts ergibt sich aus der Logik der Arbeit. Mit der Spezifikation, dem Entwurf, der Demonstration und der Evaluation der xDQ-Plattform ist ein tragfähiger Befundstand erreicht; offen bleibt jedoch, wie dieser im Verhältnis zur in Kapitel 3 herausgearbeiteten Governance-Lücke, zu den in Kapitel 2 aufgearbeiteten Forschungssträngen, zur Gestaltungslogik des Artefakts und zu seinem Geltungsanspruch wissenschaftlich zu lesen ist. Erst die Diskussion macht sichtbar, worin der wissenschaftliche Beitrag der Dissertation besteht, worin der artefaktbezogene Beitrag der xDQ-Plattform liegt und welche praktische Tragweite dem Artefakt innerhalb der OOS-Grenze zugeschrieben werden kann. Ebenso werden hier die Grenzen präzisiert, innerhalb derer die vorliegenden Aussagen tragfähig sind. Kapitel 8 übernimmt damit die Funktion, inhaltliche Einordnung, Beitragsbilanz, methodische Reflexion und Limitationen in einem zusammenhängenden Argumentationsgang zu bündeln.

Der Aufbau des Kapitels folgt einer kumulativen Diskussionslogik. Abschnitt 8.1 nimmt zunächst die inhaltliche Einordnung der Ergebnisse vor und diskutiert, inwiefern die xDQ-Plattform die in Kapitel 3 herausgearbeitete Governance-Lücke adressiert sowie welche Wirkungsreichweite, praktische Tragweite und welcher Geltungsbereich dem Artefakt zugeschrieben werden können. Abschnitt 8.2 verdichtet diese Einordnung zu einer expliziten Beitragsbilanz, indem der Beitrag der Arbeit gegenüber Problemraum und Handlungsfeldern sowie gegenüber dem Stand der Forschung bestimmt und anschließend der wissenschaftliche sowie der artefaktbezogene Beitrag einschließlich des daraus ableitbaren Designwissens herausgearbeitet werden. Abschnitt 8.3 richtet den Blick auf das Forschungsdesign und reflektiert die Angemessenheit des DSR-orientierten Vorgehens, die Stärken und Grenzen der Evaluationsarchitektur sowie die erkenntnistheoretische Prägung durch die gewählte Modellierungslogik. Abschnitt 8.4 markiert sodann die Limitationen der Arbeit, differenziert nach Grenzen des Artefakts, Grenzen der Evaluation und Grenzen der Generalisierbarkeit des Designwissens. Abschnitt 8.5 bündelt schließlich die wesentlichen Diskussionsergebnisse in Zwischenergebnissen und überleitet damit zu Kapitel 9. Die innere Logik des Kapitels verläuft damit von der inhaltlichen Einordnung über die Beitragsbilanz und die methodische Reflexion hin zur kontrollierten Grenzziehung und abschließenden Verdichtung.

Abb. 8-1 verdeutlicht die Diskussionslogik von Kapitel 8 und zeigt, wie die Ergebnisse der Kapitel 1 bis 7 in die Diskussionsabschnitte 8.1 bis 8.4 eingehen und dort über inhaltliche Einordnung, Beitragsbilanz, methodische Reflexion und Limitationen zu einer verdichteten Gesamtsicht in Abschnitt 8.5 zusammengeführt werden.

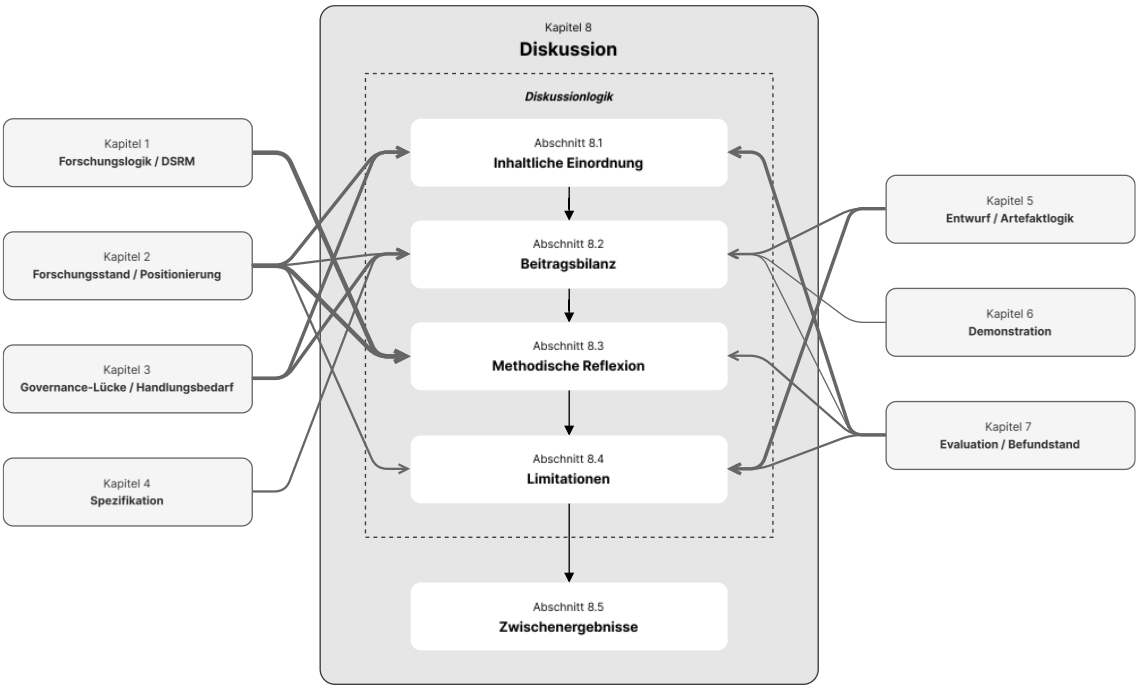


Abb. 8-1: Diskussionslogik von Kapitel 8

Die Pfeile markieren inhaltliche Bezüge zwischen den Ergebnissen der Kapitel 1 bis 7 und den Diskussionsbausteinen von Kapitel 8. Die unterschiedliche Linienstärke verdeutlicht den relativen Einfluss der vorausgehenden Kapitel auf die jeweiligen Diskussionsabschnitte; Abschnitt 8.5 bündelt die zuvor entwickelten Diskussionslinien.

8.1 Inhaltliche Einordnung der Ergebnisse

Der in Abschnitt 7.5 gebündelte Befundstand ist in Kapitel 8 nicht erneut zu bewerten, sondern inhaltlich einzuordnen. Zu klären ist, was diese Befunde für die in Kapitel 3 herausgearbeitete Governance-Lücke, für die in Kapitel 2 entwickelte Forschungspositionierung und für den Geltungsbereich der xDQ-Plattform bedeuten. Abschnitt 8.1 führt damit den in Kapitel 7 erreichten Befundstand mit der in Abschnitt 2.6.1 und 2.6.3 verdichteten Positionierung der Arbeit sowie mit der in den Abschnitten 3.1.3, 3.1.4 und 3.3.4 herausgearbeiteten Problemlogik zusammen.

8.1.1 Adressierung der zentralen Governance-Lücke

Vor dem Hintergrund der in den Abschnitten 3.1.3 und 3.1.4 herausgearbeiteten Governance-Lücke zeigen die in Abschnitt 7.5 gebündelten Befunde, dass die xDQ-Plattform nicht einzelne Symptome adressiert, sondern genau diesen strukturellen Zusammenhang bearbeitet. Dort verdichten sich die Defizite überbetrieblicher Produktstammdatenqualität nicht zu einer bloßen Summe technischer, organisatorischer und semantischer Einzelprobleme, sondern zu einer strukturellen Lücke mit drei Manifestationen: mangelnder Regelklarheit und Verbindlichkeit, fehlender Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie unzureichender Reporting- und Governance-Fähigkeit auf Netzwerkebene. Abschnitt 3.3.4 überführt diese Problemlage in den gestaltungsorientierten Zusammenhang von Vereinbaren, Prüfen sowie Rückmelden und Steuern.

Diese Adressierung zeigt sich in der Kopplung jener Artefakte und Mechanismen, die in den vorangehenden Kapiteln als Vereinbarungs-, Prüf- und Rückkopplungslogik ausgearbeitet wurden. Qualitätsanforderungen verbleiben nicht bei implizitem Erfahrungswissen oder situativen Abstimmungen, sondern werden in eine referenzierbare Vereinbarungsbasis überführt. Prüfungen bleiben nicht als lokal divergierende Einzelpraktiken stehen, sondern werden an geteilte Referenz- und Messlogiken rückgebunden. Rückmeldung und Nachvollziehbarkeit erscheinen nicht als informeller Restprozess, sondern als eigenständiger Bestandteil eines governance-fähigen Koordinationszusammenhangs. Die xDQ-Plattform reagiert damit auf jene Defizite, die in Abschnitt 3.1.3 als Kern der Governance-Lücke und in Abschnitt 3.3.4 als gestaltungsrelevanter Handlungsbedarf herausgearbeitet wurden.

Diese Lesart ist zugleich im Forschungsstand verankert. Bereits Abschnitt 2.3.3.4 bündelt die Literaturbefunde in Erkenntnis 2-1 dahingehend, dass kein dokumentierter Lösungsansatz einen überbetrieblichen, föderierten Governance-Geltungsbereich mit einer hoch integrierten Steuerung von Produktstammdatenqualität verbindet. Abschnitt 2.3.4 präzisiert diesen Befund in Form von Forschungsfeldern zu holistischen Governance-Strukturen, End-to-End-Mess- und Managementrahmen sowie föderierten Architekturen. Abschnitt 2.4.3 verdichtet diese Befunde zur These einer fehlenden Operationalisierungsschicht über bestehenden Standards und Systemen. Die xDQ-Plattform ist damit inhaltlich nicht als beliebiges neues System zu lesen, sondern als Antwort auf einen in Kapitel 2 und 3 vorbereiteten strukturellen Mangel.

Damit lässt sich zeigen, dass die xDQ-Plattform einen institutionalisierbaren Rahmen für überbetriebliche Regelvereinbarung, Prüfnachweis und governance-fähige Rückkopplung bereitstellt. Nicht getragen wäre demgegenüber die weitergehende Behauptung, das Artefakt behebe sämtliche Ursachen mangelhafter Produktstammdatenqualität im Partnernetzwerk. Die inhaltliche Einordnung muss daher zwischen der strukturellen Adressierung der Governance-Lücke und einer vollständigen Bewältigung des Gesamtproblems unterscheiden. Genau diese Differenz entspricht dem in Kapitel 3 formulierten Problemverständnis, das die Governance-

Lücke als strukturellen Kern, nicht aber als alleinige Ursache sämtlicher Qualitätsdefizite ausweist.

8.1.2 Positionierung gegenüber dem Forschungsstand

Vor dem Hintergrund des in Kapitel 2 entwickelten Forschungsrahmens lässt sich die xDQ-Plattform als qualitätsorientierte, föderierte Koordinationsschicht für überbetriebliche Produktstammdatenqualität einordnen. Diese Positionierung ist im Begriffs- und Ebenenrahmen aus Abschnitt 2.1 vorbereitet, der Datenobjekte und Qualität, Governance und Koordination sowie Architekturen und Plattformen systematisch unterscheidet. Abschnitt 2.6.1 verdichtet diese Grundlagen zu einem Forschungsraum, in dem die xDQ-Plattform als Zielartefakt verortet wird, und Abschnitt 2.6.3 positioniert sie im Schnittfeld von Stammdatenmanagement und Datenqualität, überbetrieblicher Informationslogistik sowie Modellierung von Informationssystemen und Architekturen.

Aus dieser Perspektive ist die xDQ-Plattform keine konkurrierende Alternative zu MDM, Datenpools oder Data-Space-Konzepten, sondern eine Operationalisierungsschicht, die dort ansetzt, wo diese Ansätze im Forschungsstand an Grenzen stoßen. Abschnitt 2.2 zeigt, dass MDM- und Data-Governance-Frameworks primär intraorganisational ausgelegt sind und föderierte Governance, bindende Data Contracts sowie interorganisationale Eskalations- und Entscheidungslogiken nur begrenzt erfassen. Abschnitt 2.3 weist nach, dass bestehende Lösungsansätze Datenqualität, Governance, Technik und Ökonomie nicht zugleich in einer überbetrieblich anschlussfähigen Logik zusammenführen. Vor diesem Hintergrund ist die xDQ-Plattform als eine Schicht zu lesen, die genau diese Verbindung für den gewählten Problemraum herstellt.

Diese Befunde präzisieren diese Positionierung weiter. Sie zeigen, dass die xDQ-Plattform ihre Wirkung nicht aus zentraler Datenhaltung oder technischer Vereinheitlichung bezieht, sondern aus der referenzierbaren Verknüpfung von Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung.. Damit bestätigt die Diskussion einerseits den in Kapitel 2 identifizierten Bedarf nach verbindlicheren Formen überbetrieblicher Qualitätsvereinbarung, reproduzierbarer Prüfung und governance-fähigem Reporting. Andererseits konturiert sie die xDQ-Plattform als ein Artefakt, das diesen Bedarf nicht nur konzeptionell adressiert, sondern als koordinierende und nachweisfähige Schicht konkret ausarbeitet.

Diese Positionierung ist zugleich begrenzt zu lesen. Der vorliegende Befundstand trägt die Aussage, dass die xDQ-Plattform im gewählten Anwendungs- und Evaluationskontext eine in Kapitel 2 und 3 erkennbare Operationalisierungslücke adressiert. Er trägt jedoch nicht die Behauptung, damit seien sämtliche Formen interorganisationaler Datenqualitätssteuerung gleichermaßen erfasst oder bestehende Architekturtypen generell überholt. Die xDQ-Plattform ist gegenüber dem Forschungsstand daher als konzeptionell konsistente und kontextuell gestützte Präzisierung des in Kapitel 2 aufgespannten Designraums einzuordnen.

8.1.3 Wirkungsreichweite, praktische Tragweite und Geltungsbereich

Die Diskussion des Befundstands verlangt schließlich eine präzise Bestimmung dessen, was der xDQ-Plattform zugeschrieben werden kann. Dabei sind Wirkungsreichweite, praktische Tragweite und Geltungsbereich zu unterscheiden. Die Wirkungsreichweite betrifft, welche der in Kapitel 3 verdichteten Koordinationsdefizite durch die Plattform bearbeitet werden. Die praktische Tragweite betrifft, worin ihr Nutzen für den überbetrieblichen Austausch von

Produktstammdaten liegt. Der Geltungsbereich betrifft, für welche Kontexte und innerhalb welcher Systemgrenzen diese Aussagen gelten.

Die in Kapitel 7 verdichteten Ergebnisse stützen die Aussage, dass die xDQ-Plattform innerhalb ihrer konzeptionellen Systemgrenze einen strukturierten Zusammenhang aus Vereinbarung, Prüfung, Bericht und Rückkopplung bereitstellt. Ihre Wirkungsreichweite liegt damit in der Bearbeitung jener Defizite, die in Kapitel 3 als mangelnde Regelklarheit und Verbindlichkeit, fehlende Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie unzureichende Reporting- und Governance-Fähigkeit auf Netzwerkebene beschrieben werden. Die praktische Tragweite der Plattform liegt dort, wo der überbetriebliche Austausch bislang von impliziten Regeln, divergierenden lokalen Prüflogiken und nur eingeschränkt anschlussfähigen Rückmeldungen geprägt ist. In diesem Sinn institutionalisiert die xDQ-Plattform einen referenzierbaren Nachweis- und Koordinationszusammenhang, ohne die Gesamtverantwortung für alle datenqualitätsbezogenen Prozesse der beteiligten Organisationen zu übernehmen.

Der Geltungsbereich dieser Aussage ist durch die OOS-Abgrenzung mitbestimmt. Bereits Kapitel 2 grenzt den Lösungsraum der xDQ-Plattform auf eine Koordinations- und Operationalisierungsschicht ein, die auf bestehenden Systemen und Infrastrukturen aufsetzt, diese aber nicht ersetzt. Der Aussageanspruch reicht deshalb so weit, wie die Plattform Vereinbarung, Prüfung und Reporting zwischen autonomen Partnern strukturiert. Er reicht nicht bis in jene Prozesse hinein, die bewusst außerhalb der Systemgrenze liegen, insbesondere nicht in innerbetriebliche Datenbereinigung, organisationsinterne Priorisierung oder institutionelle Durchsetzung.

Die Wirkungsreichweite der xDQ-Plattform ist damit weder trivial noch universal, sondern für den gewählten Kontext klar bestimmbar. Erreicht wurde eine konzeptionell kohärente und evaluativ gestützte Lösung für die governance-fähige Koordination überbetrieblicher Produktstammdatenqualität innerhalb des definierten OOS-Rahmens. Nicht erreicht wurde die vollständige Auflösung semantischer Heterogenitäten, die direkte Steuerung innerbetrieblicher Datenpflege oder die Ausarbeitung durchsetzungsfähiger Anreiz- und Kompensationsmechanismen in den Partnersystemen. Auf dieser Grundlage lässt sich im nächsten Schritt präziser bestimmen, worin der wissenschaftliche und artefaktbezogene Beitrag der Arbeit besteht.

8.2 Wissenschaftlicher und artefaktbezogener Beitrag

Aus der in Abschnitt 8.1 vorgenommenen Einordnung folgt, dass der Beitrag der Arbeit nicht auf einer einzigen Ebene bilanziert werden kann. Zu unterscheiden sind der wissenschaftliche Beitrag der Dissertation, der den Gegenstandsbereich überbetrieblicher Produktstammdatenqualität präzisiert und im Forschungsfeld verortet, und der artefaktbezogene Beitrag der xDQ-Plattform als gestaltetem Koordinationsartefakt. Diese Unterscheidung ist in Abschnitt 2.6.3 bereits angelegt, wird dort jedoch noch programmatisch gebündelt. Abschnitt 8.2 greift sie auf und führt sie nun auf Basis der in Kapitel 7 verdichteten Ergebnisse in eine ausdifferenzierte Beitragsbilanz über.

8.2.1 Beitragsbilanz gegenüber Problemraum und Handlungsfeldern

Gegenüber dem in Kapitel 3 herausgearbeiteten Problemraum besteht der Beitrag der Arbeit zunächst darin, die aus der zentralen Governance-Lücke abgeleiteten Handlungsfelder nicht nur analytisch zu beschreiben, sondern in eine zusammenhängende Bearbeitungslogik zu überführen.

Abschnitt 3.1.4 leitet aus der Governance-Lücke drei Handlungsfelder ab, die mit den Forschungsfragen verknüpft sind. Abschnitt 3.3.4 verdichtet diese Handlungsfelder zu einer gestaltungsorientierten Logik des Vereinbarens, Prüfens sowie Rückmeldens und Steuerns. Der in Kapitel 7 gebündelte Befundstand stützt die Einordnung, dass die xDQ-Plattform genau diese Logik im gewählten Kontext nicht nur konzeptionell aufnimmt, sondern artefaktförmig instanziiert.

Der Beitrag liegt damit nicht in der isolierten Bearbeitung einzelner Symptome, sondern in der strukturellen Verknüpfung jener Elemente, die im Problemraum als ursächlich entkoppelt beschrieben wurden. Im ersten Handlungsfeld werden Qualitätsanforderungen aus impliziten und heterogenen Abstimmungen in versionierbare und referenzierbare Vereinbarungen überführt. Im zweiten Handlungsfeld werden lokale Prüfpraktiken an geteilte Referenz- und Messlogiken rückgebunden. Im dritten Handlungsfeld werden Reporting, Rückmeldung und Governance als Bestandteil eines governance-fähigen Austauschzusammenhangs ausgestaltet. Damit übersetzt die Arbeit die in Kapitel 3 identifizierten Handlungsbedarfe in eine zusammenhängende Lösungslogik, an der sich Gestaltung und Bewertung ausrichten können.

Im Verhältnis zum Problemraum ist dieser Beitrag als struktureller Lösungsbeitrag zu lesen. Die Arbeit beansprucht nicht, das Gesamtproblem überbetrieblicher Produktstammdatenqualität vollständig aufzulösen. Sie zeigt jedoch, an welchen Stellen Koordinations-, Governance- und Rückkopplungsdefizite organisationsübergreifend bearbeitbar werden, wenn Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung nicht getrennt, sondern als zusammenhängender Koordinationszusammenhang gestaltet werden. Darin liegt der Beitrag gegenüber einem Problemraum, der in Kapitel 3 ausdrücklich als persistent, mehrdimensional und nicht durch inkrementelle Einzelmaßnahmen behebbar beschrieben wird.

8.2.2 Beitragsbilanz gegenüber dem Stand der Forschung

Gegenüber dem in Kapitel 2 aufgearbeiteten Forschungsstand liegt der Beitrag der Arbeit nicht in der Einführung eines neuen Themenfeldes, sondern in der systematischen Zusammenführung bislang nebeneinanderstehender Forschungs- und Gestaltungslinien für ein interorganisationales, dezentrales Setting ohne zentrale Autorität. Bereits Abschnitt 2.3.3.4 bündelt die Forschungslage in Erkenntnis 2-1 dahingehend, dass kein dokumentierter Lösungsansatz einen föderierten Governance-Geltungsbereich mit einer zugleich hoch integrierten Steuerung von Produktstammdatenqualität verbindet. Abschnitt 2.3.4 präzisiert diesen Befund in Form von Forschungslücken zu holistischen Governance-Strukturen, End-to-End-Mess- und Managementrahmen, föderierten Architekturen und empirischer Fundierung. Abschnitt 2.6.3 positioniert die xDQ-Plattform genau in diesem Zwischenraum. Der in Kapitel 7 erreichte Befundstand stützt für den gewählten Kontext die Aussage, dass die Arbeit diese in Kapitel 2 ausgewiesene Operationalisierungslücke adressiert.

Der Beitrag gegenüber dem Stand der Forschung liegt damit in einer präzisen Anschlussbildung zwischen Datenqualitätsmanagement, Data Governance, Koordination, Plattform- und Architekturparadigmen sowie interorganisationaler Informationslogistik. Die Arbeit zeigt, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität weder als rein technisches noch als rein organisatorisches oder infrastrukturelles Problem angemessen gefasst werden kann, sondern als Governance- und Koordinationsproblem in einem soziotechnischen Gefüge zu bearbeiten ist. Diese Lesart wird in Kapitel 2 theoretisch vorbereitet und durch den Befundstand aus Kapitel 7 für den gewählten Kontext weiter konkretisiert. Der Beitrag besteht damit nicht in einer generellen Überbietung bestehender Ansätze, sondern in einer konzeptionell konsistenten und

evaluativ gestützten Präzisierung eines bislang nur partiell erschlossenen Problem- und Gestaltungsraums.

Diese Bilanz ist zugleich begrenzt zu lesen. Der Befundstand trägt die Aussage, dass die xDQ-Plattform im gewählten Anwendungs- und Evaluationskontext eine in Kapitel 2 identifizierte Operationalisierungslücke adressiert. Er stützt jedoch keine universelle Behauptung, dass damit sämtliche Formen interorganisationaler Datenqualitätssteuerung gleichermaßen erfasst oder bestehende Architekturtypen generell übertroffen würden. Der Beitrag gegenüber dem Stand der Forschung ist daher als kontextuell gestützte Präzisierung zu lesen. Der folgende Abschnitt bestimmt darauf aufbauend, worin der wissenschaftliche Beitrag der Dissertation über diese Forschungsstandspräzisierung hinaus liegt.

8.2.3 Wissenschaftlicher Beitrag der Arbeit

Der wissenschaftliche Beitrag der Arbeit erschöpft sich nicht in der Feststellung, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität mehr ist als ein technisches Datenproblem. Sein Kern liegt darin, diesen Gegenstandsbereich als eigenständiges Governance- und Koordinationsproblem zu präzisieren und damit einen Problemzuschnitt bereitzustellen, aus dem sich Gestaltung, Nachweisführung und Bewertung systematisch ableiten lassen.

Über die in Abschnitt 8.2.2 vorgenommene Präzisierung des Forschungsstands hinaus liegt dieser Beitrag darin, den Problemraum in eine explizite Struktur aus Governance-Lücke, Handlungsfeldern und bearbeitbaren Gestaltungszusammenhängen zu überführen. Kapitel 2 bereitet diese Perspektive vor, indem es Datenqualität nicht isoliert als Eigenschaft einzelner Datensätze, sondern als soziotechnisches Netzwerkphänomen fasst und die xDQ-Plattform in einen integrierten Gestaltungs- und Forschungsraum einordnet. Der in Kapitel 7 erreichte Befundstand stützt diese Lesart, weil die Tragfähigkeit des Artefakts gerade dort sichtbar wird, wo Regelbildung, Prüflogik und Rückkopplung organisationsübergreifend aufeinander bezogen werden.

Ein zweiter wissenschaftlicher Beitrag liegt in der Verdichtung eines bislang heterogenen Problemraums zu einer expliziten Struktur aus Governance-Lücke, ihren drei Manifestationen und den daraus abgeleiteten Handlungsfeldern. Die Arbeit belässt es nicht bei der Beschreibung einzelner Datenqualitätsmängel, technischer Barrieren oder organisatorischer Defizite, sondern zeigt, dass diese Befunde auf eine querliegende Strukturproblematik verweisen. Mit den Handlungsfeldern Regelklarheit und Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie Reporting und Governance wird damit ein analytischer Rahmen bereitgestellt, in dem überbetriebliche Produktstammdatenqualität als zusammenhängende Gestaltungsaufgabe untersucht werden kann.

Ein dritter wissenschaftlicher Beitrag liegt in der Überführung dieses Problemverständnisses in einen prüfbaren Forschungs- und Gestaltungszusammenhang. Die Arbeit zeigt nicht nur, dass eine Governance-Lücke besteht, sondern bestimmt zugleich, an welchen Punkten sie wissenschaftlich und gestalterisch bearbeitbar wird: bei der Spezifikation organisationsübergreifend anschlussfähiger Vereinbarungen, bei der reproduzierbaren Prüfung vereinbarter Qualitätsniveaus und bei der adressatengerechten Rückmeldung von Abweichungen. Damit wird der Gegenstandsbereich so präzisiert, dass Forschungsfragen, Anforderungen, Entwurf, Demonstration und Evaluation aufeinander bezogen werden können, ohne den Geltungsanspruch der Aussagen über den gewählten Kontext hinaus zu verallgemeinern.

Der wissenschaftliche Beitrag der Dissertation lässt sich damit in drei Punkten bündeln:

- **Erstens** präzisiert die Arbeit überbetriebliche Produktstammdatenqualität als Governance- und Koordinationsproblem und verschiebt die Perspektive damit von einer primär technischen auf eine soziotechnische Problemlogik.
- **Zweitens** verdichtet sie die fragmentierten Einzelbefunde des Forschungsfeldes zu einer expliziten Struktur aus Governance-Lücke, Manifestationen und Handlungsfeldern und schafft damit einen analytisch belastbaren Bezugsrahmen für die Untersuchung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität.
- **Drittens** überführt sie dieses Problemverständnis in einen prüfbaren Forschungs- und Gestaltungszusammenhang, in dem Koordination, Prüfung und Rückkopplung als zusammenhängende Untersuchungs- und Gestaltungsdimensionen bearbeitet werden können.

8.2.4 Artefaktbezogener Beitrag und Designwissen

Der artefaktbezogene Beitrag der Arbeit liegt in der xDQ-Plattform als gestalteter Koordinations- und Nachweisschicht für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Kapitel 2 bereitet diese Einordnung vor, indem die xDQ-Plattform dort als qualitätsorientierte, überbetriebliche Koordinationsschicht beschrieben und im Designraum zwischen Akteuren, Koordinationsmechanismen, Werkzeugen sowie Datenflüssen verortet wird. Der artefaktbezogene Beitrag besteht dabei nicht in der bloßen Digitalisierung bekannter Governance-Elemente, sondern in ihrer spezifischen Verknüpfung zu einer referenzierbaren Koordinationsarchitektur. Diese Verknüpfung umfasst maschinenlesbare Vereinbarungen, föderierte Prüf- und Messmechanismen sowie adressatengerechte Rückmeldungs- und Nachweisformen und macht damit gerade den Zusammenhang von Vereinbarung, Prüfung und Rückkopplung artefaktförmig bearbeitbar.

Aus diesem artefaktbezogenen Beitrag lässt sich Designwissen ableiten, das über den konkreten Einzelfall hinausreicht, ohne als universelles Konstruktionsrezept verstanden werden zu dürfen. Es handelt sich nicht um vollständig generalisierbare Theorie, sondern um befundgebundene Gestaltungsheuristiken für vergleichbare Konstellationen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. In diesem Sinn lassen sich vier verdichtete Prinzipien formulieren:

- **Prinzip referenzieller Geschlossenheit**: Koordinationssysteme für überbetriebliche Datenqualität werden dort bindungs- und nachweisfähig, wo Vereinbarung, Prüfkonfiguration, Prüfnachweis und Rückmeldung referenzierbar aufeinander bezogen sind.
- **Prinzip dezentraler Prüfung bei koordinierter Referenzlogik**: Prüflogiken können lokal ausgeführt werden, wenn sie an gemeinsame Vereinbarungsstände und eine geteilte Referenzbasis rückgebunden bleiben.
- **Prinzip eines artefaktzentrierten Closed Loop**: Überbetriebliche Koordinationsprobleme werden dann anschlussfähig bearbeitbar, wenn Vereinbaren, Prüfen sowie Rückmelden und Steuern in einem nachvollziehbaren artefaktvermittelten Zusammenhang stehen.
- **Prinzip föderierter Koordination unter Wahrung lokaler Autonomie**: Interorganisationale Datenqualitätskoordination bleibt besonders dort tragfähig, wo lokale Systeme und Verantwortlichkeiten erhalten bleiben und die Plattform als vermittelnde Koordinations- und Nachweisschicht wirkt, nicht als zentrale operative Instanz.

Der artefaktbezogene Beitrag unterscheidet sich damit vom wissenschaftlichen Beitrag des vorangehenden Abschnitts nicht durch einen anderen Gegenstandsbereich, sondern durch eine

andere Beitragsebene. Während 8.2.3 die Problemkonzeptualisierung, die Strukturierung des Forschungsraums und die wissenschaftliche Bearbeitbarkeit des Gegenstands herausarbeitet, betrifft der artefaktbezogene Beitrag die Form, in der diese Einsichten in ein kohärentes, instanziierbares und evaluierbares Artefakt überführt wurden. Das daraus ableitbare Designwissen ist daher als kontextgebundene Gestaltungsheuristik für vergleichbare Konstellationen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität zu lesen. Die methodische Grundlage dieser Beitragsbilanz ist im nächsten Schritt zu reflektieren.

8.3 Methodische Reflexion

Die Diskussion des Befundstands verlangt nicht nur eine inhaltliche, sondern auch eine methodische Einordnung. Zu klären ist, welche Aussagen das gewählte Forschungs- und Evaluationsvorgehen trägt und wo seine Reichweite endet. Dabei geht es nicht um eine erneute Darstellung der verwendeten Methoden, sondern um die Tragfähigkeit, Begrenzung und erkenntnistheoretische Prägung des Designs, mit dem die xDQ-Plattform entwickelt und bewertet wurde. Die methodische Grundlage dieser Reflexion ist in der Arbeit bereits angelegt: Kapitel 1 führt Three-Cycle-Model und DSRM als Forschungslogik ein, Abschnitt 2.6.2 ordnet die Kapitel 3 bis 7 als zusammenhängendes DSRM-basiertes Forschungsprogramm ein, und Anhang B dokumentiert die Triangulations- und Qualitätssicherungslogik der empirischen Bausteine. Vor diesem Hintergrund diskutiert Abschnitt 8.3 die Angemessenheit des DSR-orientierten Vorgehens, die Belastbarkeit und Grenzen der Evaluationsarchitektur sowie die erkenntnistheoretische Prägung durch die gewählte Modellierungslogik.

8.3.1 Angemessenheit des DSR-orientierten Vorgehens

Für den vorliegenden Untersuchungsgegenstand ist ein DSR-orientiertes Vorgehen methodisch angemessen, weil die Arbeit nicht bei der Analyse eines Problemfeldes stehen bleibt, sondern auf die Entwicklung, Ausarbeitung und Prüfung einer artefaktvermittelten Lösungslogik zielt. Diese Angemessenheit ergibt sich nicht nur aus der Problemstruktur, sondern auch daraus, dass die Arbeit mit der xDQ-Plattform ein sozio-technisches Artefakt zum Gegenstand hat, das entworfen, instanziiert und bewertet wird. Bereits Kapitel 2 positioniert die xDQ-Plattform im Schnittfeld von Stammdatenmanagement und Datenqualität, überbetrieblicher Informationslogistik sowie Modellierung von Informationssystemen und Architekturen. Kapitel 3 konkretisiert, dass die zentrale Governance-Lücke nicht in isolierten technischen Defiziten aufgeht, sondern aus dem Zusammenspiel von Regelunklarheit, Prüfdivergenz und fehlender überbetrieblicher Rückkopplung entsteht. Damit ist der Gegenstand nicht allein als Beobachtungs- oder Erklärungsproblem bestimmt, sondern als Gestaltungsproblem, in dem Koordinationsmechanismen spezifiziert, zu einer Artefaktlogik verdichtet und an ihrer Tragfähigkeit geprüft werden müssen.

Die Angemessenheit des Vorgehens zeigt sich insbesondere darin, dass Problemform, Gestaltungslogik und Evaluation in der Arbeit systematisch aufeinander bezogen sind. Abschnitt 2.6.2 ordnet die Kapitel 3 bis 7 als zusammenhängendes DSRM-basiertes Forschungsprogramm, in dem Problemidentifikation, Zielbildung, Entwurf, Demonstration und Evaluation nicht unverbunden nebeneinanderstehen, sondern aufeinander aufbauen. Für ein interorganisationales, sozio-technisches Koordinationsproblem ohne dominierende zentrale Autorität ist dieser Zuschnitt tragfähig, weil die in Kapitel 3 herausgearbeiteten Spannungen – etwa zwischen Standardisierung und Kontextflexibilität, lokalem Aufwand und globalem Nutzen sowie Datensouveränität und Transparenz – weder rein technisch noch rein organisatorisch bearbeitet

werden können. Das DSR-orientierte Vorgehen ist hier deshalb passend, weil es diese Spannungen in überprüfbare Gestaltungsentscheidungen überführt und ihre Tragfähigkeit am Artefakt zum Gegenstand der Untersuchung macht.

Die Reichweite dieser methodischen Passung ist zugleich zu begrenzen. Das Vorgehen trägt Aussagen über die konzeptionelle Stimmigkeit und evaluativ gestützte Tragfähigkeit der entwickelten Lösungslogik im gewählten Problem- und Gestaltungskontext. Es begründet jedoch keine statistische Generalisierbarkeit über Kontexte hinweg und keine universelle Wirksamkeitsbehauptung. Der methodische Ertrag liegt damit in kontrolliert gewonnenem Designwissen über ein spezifisches interorganisationales Koordinationsproblem. Welche Aussagen die konkrete Evaluationsarchitektur darüber hinaus trägt und wo ihre strukturellen Grenzen liegen, ist Gegenstand des folgenden Abschnitts.

8.3.2 Stärken und Grenzen der Evaluationsarchitektur

Die Tragfähigkeit der in Kapitel 7 gewonnenen Aussagen hängt wesentlich von der Architektur ab, mit der die xDQ-Plattform evaluiert wurde. Ihre methodische Stärke liegt in der systematischen Kombination analytischer, vergleichender und empirischer Perspektiven. Diese Perspektiven prüfen nicht dasselbe unter wechselnden Vorzeichen, sondern unterschiedliche Aspekte desselben Artefakts: seine konzeptionelle Kohärenz und OOS-Konformität, seine Positionierung gegenüber einschlägigen Lösungsräumen sowie seine wahrgenommene Nützlichkeit und Anschlussfähigkeit im Praxisfeld. Für sich genommen wäre keine dieser Perspektiven hinreichend. In ihrer Verbindung entsteht jedoch ein Befundstand, der weder auf reine Binnenkonsistenz noch auf bloße Praxiswahrnehmung oder auf abstrakte Vergleichbarkeit verengt bleibt. Die in Anhang B dokumentierte Datenquellen-, Methoden- und perspektivische Triangulation sowie Verfahren wie Peer-Debriefing und Member Checking stützen diese Architektur zusätzlich, weil sie die Nachvollziehbarkeit der empirischen Urteilsbildung erhöhen.

Die Stärke dieser Architektur liegt damit nicht in maximaler methodischer Breite, sondern in der funktionalen Passung ihrer Bausteine zum Artefakttyp. Die analytische Perspektive eignet sich, um die innere Stimmigkeit eines dokumenten- und referenzbasierten Artefaktportfolios zu prüfen. Die vergleichende Perspektive verortet die xDQ-Plattform gegenüber den in Kapitel 2 herausgearbeiteten Lösungsräumen und macht sichtbar, worin ihr eigenständiger Zuschnitt liegt. Die empirische Perspektive bindet die Bewertung an Experten- und Fokusgruppenwissen zurück und erschließt damit gerade jene Anschlussfragen, die sich bei einem organisationsübergreifenden Koordinationsartefakt nicht aus formaler Konsistenz allein beantworten lassen. Für ein Artefakt, das nicht nur technische Funktionalität, sondern Regelanschluss, Nachweisfähigkeit und organisationsübergreifende Handhabbarkeit beansprucht, ist diese Verschränkung der Perspektiven eine Voraussetzung tragfähiger Bewertung.

Die Architektur setzt dem Aussageanspruch der Evaluation zugleich erkennbare Grenzen. Sie trägt belastbare Aussagen zur konzeptionellen Stimmigkeit des Artefakts, zu seiner Positionierung im identifizierten Lösungsraum sowie zu seiner prinzipiellen Nützlichkeit und wahrgenommenen Anschlussfähigkeit im gewählten Kontext. Sie trägt dagegen keine Aussagen über Langzeitwirkungen, produktives Nutzungsverhalten in breiteren Mehrparteienkonstellationen oder statistisch repräsentative Effekte. Diese Begrenzung folgt nicht aus einem einzelnen methodischen Defizit, sondern aus der Anlage der Evaluation selbst: Sie ist auf die Prüfung eines neu entwickelten sozio-technischen Koordinationsartefakts unter

kontrollierten und reflexiven Bedingungen ausgerichtet, nicht auf die Erfassung breit ausgerollter Betriebseffekte.

Hinzu kommt, dass die Evaluationsarchitektur durch die enge Verbindung von Artefaktentwicklung und Artefaktbewertung geprägt bleibt. Die in Anhang B dokumentierten Gegenmaßnahmen – insbesondere externe Fokusgruppenformate, regelgeleitete Auswertung, Peer-Debriefing und Member Checking – erhöhen Transparenz und intersubjektive Nachvollziehbarkeit, beseitigen aber nicht vollständig die Möglichkeit interpretativer Prägungen. Auch die zeitliche Streckung der empirischen Erhebungen ist methodisch doppeldeutig: Sie ermöglicht iterative Rückkopplung zwischen Problemverständnis, Gestaltung und Bewertung, kann aber zugleich Kontextverschiebungen zwischen früheren und späteren Erhebungsphasen sichtbar machen. Die Evaluationsarchitektur ist damit für den Artefakttyp angemessen und in ihrem Aussageanspruch substanziell, aber nicht frei von strukturellen Reichweitenbegrenzungen. Welche erkenntnistheoretischen Prägungen sich zusätzlich aus der gewählten Modellierungslogik ergeben, ist Gegenstand des folgenden Abschnitts.

8.3.3 Erkenntnistheoretische Prägung durch die Modellierungslogik

Die methodische Reflexion betrifft nicht nur das Forschungs- und Evaluationsvorgehen, sondern auch die Modellierungslogik, mit der der Gegenstand in der Arbeit überhaupt erst bearbeitbar gemacht wird. Die xDQ-Plattform ist kein neutrales Abbild überbetrieblicher Produktstammdatenqualität, sondern eine spezifische konzeptionelle Rahmung des Problems. Abschnitt 2.6.3 positioniert sie als qualitätsorientierte Koordinationsschicht, die auf einer fehlenden Operationalisierungsschicht über bestehenden Standards und Systemen aufsetzt und diese durch die explizite Verbindung von Governance, computable Data Contracts, föderierter Messkette und adressatengerechtem Reporting konkretisiert. Erkenntnistheoretisch folgt daraus, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität primär als koordinationsfähiger Zusammenhang von Vereinbarung, Prüfnachweis und Rückkopplung modelliert wird. Sichtbar werden damit vor allem jene Aspekte des Problems, die sich formalisieren, referenzieren, versionieren und auditierbar rekonstruieren lassen.

Die Stärke dieser Modellierungslogik liegt darin, dass sie die in Kapitel 3 herausgearbeiteten Spannungen nicht ausblendet, sondern in eine bearbeitbare Struktur überführt. Die Trennung und gleichzeitige Referenzierung von Vereinbarung, Prüfung und Reporting schafft eine Form von Nachvollziehbarkeit, in der Verbindlichkeit und Kontextflexibilität, Datensouveränität und Transparenz sowie lokaler Vollzug und überbetrieblicher Nachweis gemeinsam behandelbar werden. Der methodische Ertrag liegt damit nicht in einer vollständigen Abbildung des Problemfeldes, sondern in einer Strukturierung, die Governance im überbetrieblichen Kontext explizit, prüfbar und bewertbar macht.

Diese Strukturierung setzt dem Aussageanspruch der Arbeit zugleich eine epistemische Grenze. Nur begrenzt sichtbar werden jene Ursachen mangelhafter Datenqualität, die sich nicht in vereinbarungs-, prüf- oder reportingfähige Artefakte überführen lassen. Dazu zählen informelle Machtasymmetrien, organisationsinterne Priorisierungskonflikte, kulturell eingeübte Workarounds oder situative Abweichungen jenseits der modellierten Referenzlogik. Die in Kapitel 3 beschriebenen Spannungen verschwinden durch die Artefaktlogik also nicht, sondern werden in eine bestimmte Form methodischer Sichtbarkeit übersetzt. Die OOS-Grenze ist deshalb nicht nur Systemgrenze des Artefakts, sondern zugleich Aussagegrenze der Forschung: Was außerhalb der gestalteten Koordinations- und Nachweislogik liegt, wird durch dieses Design nicht in gleicher Tiefe modellierbar und bewertbar.

Für die methodische Einordnung der Arbeit folgt daraus ein klar begrenzter, aber tragfähiger Erkenntnisanspruch. Die Modellierungslogik macht überbetriebliche Produktstammdatenqualität dort wissenschaftlich anschlussfähig, wo Governance, Prüfung und Rückkopplung in eine explizite Referenzlogik überführt werden können. Sie beansprucht jedoch nicht, den gesamten sozialen, kulturellen und politischen Kontext interorganisationaler Datenqualitätsprobleme vollständig abzubilden. Die Konsequenzen dieser Begrenzung sind im nächsten Abschnitt als Limitationen der Arbeit zu präzisieren.

8.4 Limitationen

Die methodische Reflexion in Abschnitt 8.3 hat die Reichweitenbegrenzungen des gewählten Forschungs- und Evaluationsvorgehens herausgearbeitet. Abschnitt 8.4 präzisiert diese Begrenzungen nun als Geltungsgrenzen der Arbeit. Dabei sind drei Ebenen zu unterscheiden: die Grenzen der xDQ-Plattform als gestaltetem Artefakt, die Grenzen der Evaluation hinsichtlich Kontext, Evidenztyp und Aussageanspruch sowie die Grenzen der Übertragbarkeit des daraus abgeleiteten Designwissens. Diese Unterscheidung dient nicht der nachträglichen Relativierung der Ergebnisse, sondern der Bestimmung dessen, was für den gewählten Forschungs- und Gestaltungskontext beansprucht werden kann und was nicht.

8.4.1 Limitationen des Artefakts

Die erste Limitation betrifft die xDQ-Plattform als gestaltetes Artefakt. Bereits der in Kapitel 2 bestimmte Lösungsraum begrenzt die Plattform auf eine qualitätsorientierte Koordinations- und Operationalisierungsschicht, die auf bestehenden MDM-, PIM-, ERP-, Datenpool- und Data-Space-Strukturen aufsetzt, diese aber nicht ersetzt. Ihr Fokus liegt auf drei Kernfunktionen: der Spezifikation maschinenlesbarer Qualitätsvereinbarungen, der reproduzierbaren Prüfung entlang bestehender Informationsflüsse sowie der adressatengerechten Aufbereitung von Ergebnissen für operative und governance-bezogene Zwecke. Weitergehende Aufgaben der innerbetrieblichen Datenpflege, Organisationsentwicklung oder Infrastrukturtransformation bleiben bewusst außerhalb des Artefaktzuschnitts.

Die Grenzen des Artefakts lassen sich in vier Punkten bündeln:

- **Erstens: Begrenzung durch den Reifegrad des Systems**. Der vorliegende Stand ist konzeptionell ausgearbeitet und prototypisch instanziiert; eine produktive Vollimplementierung unter dauerhaften Mehrparteienbedingungen war nicht Gegenstand der Arbeit. Abgesichert sind damit die konzeptionelle Machbarkeit und die referenzielle Kohärenz der Artefaktlogik, nicht jedoch deren technische Betriebsreife unter variierenden Lasten, Systemlandschaften und Integrationskonstellationen. Aussagen zu Robustheit, Fehlertoleranz oder dauerhaftem Betrieb im größeren Maßstab werden durch den vorliegenden Forschungsstand daher nicht getragen.
- **Zweitens: Begrenzung durch die bilaterale Grundauslegung**. Die xDQ-Plattform ist im vorliegenden Forschungsstand primär für bilaterale Konstellationen zwischen Datenlieferant und Datennutzer ausgearbeitet. Eine Öffnung auf n:m-Konstellationen ist konzeptionell angelegt, wurde aber weder in gleicher Tiefe entworfen noch demonstriert oder evaluiert. Offen bleibt deshalb, wie stabil Artefakte wie LoI-Lebenszyklusführung, Prüfkonfigurationsnachweis und DQR-Reporting unter Multi-Partner-Bedingungen mit konkurrierenden Regelständen, divergierenden Rollenlogiken und höherer Koordinationslast konsistent geführt werden können. Der Geltungsanspruch des Artefakts ist damit für bilaterale

Koordinationsszenarien deutlich stärker abgesichert als für komplexere Netzwerkkonstellationen.

- **Drittens: Begrenzung durch die OOS-Abgrenzung**. Das Kontextmodell der xDQ-Plattform ist als Black-Box-Beschreibung angelegt; interne Rollen- und Prozessauflösungen innerhalb der Partnerorganisationen bleiben ausdrücklich außerhalb der modellierten Systemgrenze. Die Plattform koordiniert und dokumentiert Qualitätsanforderungen, Prüfnachweise und Rückkopplungen, sie bereinigt, transformiert oder behebt Qualitätsmängel jedoch nicht selbst in den Quellsystemen. Organisationsinterne Priorisierungskonflikte, Ressourcenengpässe, lokale Workarounds oder semantische Heterogenitäten können durch das Artefakt sichtbar und adressierbar gemacht werden, werden aber nicht durch seine eigene Architektur aufgelöst. Die OOS-Grenze markiert damit nicht nur die Systemgrenze des Artefakts, sondern zugleich den Bereich, für den das Artefakt keine unmittelbare Problemlösung beanspruchen kann.
- **Viertens: Begrenzung der Kompensations- und Anreizlogik**. Der Problemraum markiert mit den ökonomischen Spannungen zwischen lokalem Aufwand und globalem Nutzen einen zentralen Konflikt überbetrieblicher Datenqualitätskoordination. Die xDQ-Plattform schafft hierfür Transparenz und Nachvollziehbarkeit, operationalisiert aber keine ausgearbeitete Verhandlungs-, Abrechnungs- oder Ausgleichslogik zwischen den Partnern. Die Arbeit zeigt damit, wie ein solcher Mechanismus informationsseitig vorbereitet werden kann, nicht jedoch, wie er in realen Partnerbeziehungen institutionell durchgesetzt oder dauerhaft betrieben würde.

Die Stärke des Artefakts liegt damit in der Ausarbeitung einer referenzierbaren Koordinations- und Nachweislogik für überbetriebliche Produktstammdatenqualität. Nicht beansprucht wird dagegen die vollständige Übernahme jener technisch-organisatorischen, infrastrukturellen und institutionellen Folgeprobleme, die über diesen Artefaktzuschnitt hinausgehen.

8.4.2 Limitationen der Evaluation

Die zweite Limitation betrifft die Evaluation und den daraus ableitbaren Aussageanspruch. Anhang B macht transparent, dass die Praxisstudien trotz Triangulation, Regelgeleitetheit und Qualitätssicherungsmaßnahmen an systematische Grenzen gebunden bleiben. Die empirische Basis ist inhaltlich breit und für den untersuchten Gegenstandsbereich anschlussfähig, sie bleibt jedoch qualitativ, kontextgebunden und perspektivisch geprägt. Daraus folgt, dass die Evaluation belastbare Deutungs- und Einschätzungsbefunde zu Kohärenz, Nützlichkeit, Anschlussfähigkeit und Nachvollziehbarkeit der xDQ-Plattform trägt, nicht jedoch statistisch generalisierbare Wirkungsnachweise.

Die Grenzen der Evaluation lassen sich in vier Punkten bündeln:

- **Erstens: Begrenzung durch Stichprobenlogik und Kontextbindung**. Anhang B dokumentiert 105 Expertinnen und Experten aus 57 Unternehmen in 92 Experteninterviews sowie sieben Fokusgruppeninterviews. Der empirische Schwerpunkt liegt im DACH-Raum und in den Kontexten Produktion, Handel und IT-Dienstleistung. Diese Anlage erhöht die Passung zum untersuchten Problemfeld, begrenzt aber die Reichweite der Befunde für andere Branchen, Regionen und institutionelle Arrangements. Für Konstellationen mit deutlich abweichenden Governance-Regimen oder Austauschlogiken können die Ergebnisse daher nicht ohne kontextsensitive Prüfung übernommen werden.

- **Zweitens: Begrenzung durch den Evidenztyp**. Die Evaluation stützt sich in wesentlichen Teilen auf Expertenwahrnehmungen, Rekonstruktionen und bewertende Einschätzungen, nicht auf die Beobachtung dauerhaft betriebener Stammdatenaustauschprozesse unter Produktivbedingungen. Anhang B benennt den begrenzten Zugang zu laufenden Prozessen sowie zu Daten und Materialien ausdrücklich als Einschränkung. Diese Evidenzform ist tragfähig, um Problemmechanismen zu identifizieren und die Lösungslogik des Artefakts einzuschätzen. Sie trägt jedoch keine belastbaren Aussagen über Langzeitwirkungen, emergente Nutzungspraktiken oder dauerhaft veränderte Qualitätsniveaus in realen Mehrparteienkonstellationen.
- **Drittens: Begrenzung durch die Nähe von Gestaltung und Bewertung im DSR-Kontext**. Wie in Abschnitt 8.3.2 ausgeführt, bleibt trotz transparenter Dokumentation und qualitätssichernder Maßnahmen ein Residualrisiko interpretativer Prägung bestehen. Für die Evaluation bedeutet dies eine zusätzliche Begrenzung des Aussageanspruchs, nicht jedoch dessen grundsätzliche Entwertung.
- **Viertens: Begrenzung durch zeitliche Streckung und Iterationslogik der Erhebungen**. Anhang B beschreibt Zeit- und Kontextdrift, Lerneffekte wiederkehrender Teilnehmender sowie eingeschränkte Vergleichbarkeit zwischen Erhebungswellen als methodische Begrenzungen. Die Iterativität der Erhebungen ist im DSR-Kontext funktional, weil sie Rückkopplung zwischen Problemverständnis, Gestaltung und Bewertung ermöglicht. Zugleich bedeutet sie, dass frühe und späte Befunde unterschiedliche Reifegrade, Erwartungshorizonte und Problemlagen abbilden können. Die Evaluation ist deshalb als über Iterationen verdichtete, kontextbezogene Evidenz zu lesen, nicht als zeitpunktneutrale Messung eines stabilen Gegenstands.

Der Aussageanspruch der Evaluation ist damit klar bestimmt. Sie trägt belastbare Aussagen zur konzeptionellen Tragfähigkeit der xDQ-Plattform und zu ihrer kontextspezifischen Anschlussfähigkeit. Nicht getragen werden dagegen Aussagen über universelle Wirksamkeit, statistisch generalisierbare Effekte oder belastbare Langzeitfolgen unter produktiven Mehrparteienbedingungen.

8.4.3 Limitationen der Generalisierbarkeit des Designwissens

Die dritte Limitation betrifft die Generalisierbarkeit des aus der Arbeit abgeleiteten Designwissens. Kapitel 2 bestimmt die xDQ-Plattform als Koordinations- und Operationalisierungsschicht für überbetriebliche Produktstammdatenqualität und grenzt den Lösungsraum damit bewusst ein. Die in Abschnitt 8.2.4 formulierten Gestaltungsprinzipien sind deshalb als befundgebundene Gestaltungsheuristiken für vergleichbare Konstellationen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität zu lesen, nicht als universell gültige Konstruktionsregeln. Ihr Geltungsanspruch reicht nur so weit, wie Problemstruktur, Akteurskonstellation und infrastrukturelle Einbettung dem in der Arbeit untersuchten Zusammenhang hinreichend ähnlich sind.

Die Grenzen der Generalisierbarkeit lassen sich in vier Punkten bündeln:

- **Erstens: Begrenzung durch Problem- und Lösungsraum**. Das abgeleitete Designwissen ist an den in Kapitel 2 bestimmten Lösungsraum gebunden. Es bezieht sich auf überbetriebliche Produktstammdatenqualität und auf eine Koordinationslogik, in der Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung als zusammenhängender Zusammenhang gestaltet werden. Anschlussfähig

ist dieses Designwissen daher nur dort, wo eine vergleichbare Governance-Lücke und ein vergleichbarer Koordinationsbedarf vorliegen.

- **Zweitens: Begrenzung durch Kontext- und Domänenspezifik**. Die Positionierung der xDQ-Plattform ist ausdrücklich auf Produktstammdaten in überbetrieblichen Liefer- und Wertschöpfungsbeziehungen zugeschnitten. Daraus folgt, dass das abgeleitete Designwissen nicht ohne Weiteres auf andere Datenarten, Branchen, Regulierungsumfelder oder institutionelle Konstellationen übertragen werden kann. Verändern sich Problemstruktur, Akteursbeziehungen oder regulatorische Randbedingungen wesentlich, muss seine Tragfähigkeit jeweils neu begründet werden.
- **Drittens: Begrenzung durch strukturelle Spannungsfelder**. Bereits der Problemraum weist Spannungen zwischen Standardisierung und Flexibilität, lokalem Aufwand und globalem Nutzen sowie Datensouveränität und Transparenz aus. Diese Spannungen begrenzen auch die Übertragbarkeit des Designwissens, weil seine Anwendbarkeit davon abhängt, wie solche Zielkonflikte im jeweiligen Kontext priorisiert und institutionell ausgeglichen werden. Die Generalisierbarkeit ist deshalb primär konzeptioneller, nicht statistischer Art.
- **Viertens: Begrenzung durch infrastrukturelle Entwicklungsdynamik**. Kapitel 2 positioniert die xDQ-Plattform als komplementäre Schicht über bestehenden Infrastrukturen. Zugleich bleibt offen, wie sich die Weiterentwicklung dieser Infrastrukturen langfristig auf Rolle und Zuschnitt einer solchen Koordinationsschicht auswirkt. Auf Basis des vorliegenden Befundstands lässt sich diese Anschlussfähigkeit nicht abschließend beurteilen. Getragen wird daher nur die Aussage, dass das abgeleitete Designwissen für den in Kapitel 2 bestimmten Lösungsraum und den in Kapitel 7 bewerteten Kontext Geltung beanspruchen kann.

Das aus der Arbeit abgeleitete Designwissen ist damit für vergleichbare Konstellationen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität anschlussfähig, aber bewusst begrenzt. Es begründet keinen universellen Geltungsanspruch, sondern einen kontextgebundenen Orientierungswert für ähnliche Governance- und Koordinationsprobleme. Diese Begrenzung markiert den Geltungsraum der Arbeit und bildet die Grundlage für die verdichtende Einordnung in Abschnitt 8.5.

8.5 Zwischenergebnisse

Kapitel 8 hat den in Kapitel 7 erreichten Befundstand der xDQ-Plattform inhaltlich eingeordnet, beitragsbezogen verdichtet, methodisch reflektiert und in seinem Geltungsanspruch bestimmt. Der Abschnitt bündelt diese Diskussion zu Zwischenergebnissen und führt sie in den Übergang zum Schlusskapitel über. Im Unterschied zum Evaluationskapitel werden dabei keine neuen Befunde erzeugt, sondern die erreichten Ergebnisse im Lichte von Problemraum, Forschungsstand, Artefaktlogik und methodischer Reichweite zusammengeführt.

Leitfragenbezogene Ergebnissynthese

Die Kapitelleitfrage 8-1 wird im Folgenden durch eine Synthese des in Abschnitt 8.1 bis 8.4 diskutierten Befundstands aufgenommen und auf der Ebene des Diskussionsstands verdichtet. Der folgende Überblick bündelt den Diskussionsstand entlang der drei Forschungsfragen und der damit verbundenen Handlungsfelder. Dabei beziehen sich RQ1 bis RQ3 auf die in Kapitel 3 herausgearbeiteten Handlungsfelder Regelklarheit und Verbindlichkeit, Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie Reporting und Governance.

- **RQ1 – Koordination und Vereinbarungen**: Kapitel 8 zeigt, dass die xDQ-Plattform die in Kapitel 3 herausgearbeitete Governance-Lücke im Bereich von Regelklarheit und Verbindlichkeit nicht punktuell, sondern über eine referenzierbare Vereinbarungslogik adressiert. Qualitätsanforderungen werden damit aus impliziten und heterogenen Abstimmungen in versionierbare und organisationsübergreifend anschlussfähige Vereinbarungszusammenhänge überführt. Die Tragfähigkeit des Artefakts liegt damit im ersten Handlungsfeld in der Stabilisierung einer nachvollziehbaren Regelbasis.
- **RQ2 – Prüfen und Überwachen**: Der Beitrag der xDQ-Plattform liegt in der Kopplung von Vereinbarungsstand, Prüflogik und Prüfnachweis. Kapitel 8 diskutiert diesen Befund nicht als bloße technische Prüffunktion, sondern als Beitrag zu Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit in einem dezentralen, überbetrieblichen Kontext. Die Tragfähigkeit des Artefakts besteht dabei darin, lokale Prüfung nicht zu ersetzen, sondern sie an eine gemeinsame Referenz- und Nachweislogik rückzubinden.
- **RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit**: Die Diskussion zeigt, dass die xDQ-Plattform Prüfevidenz in adressatengerechte Rückkopplung und dokumentierte Anlässe für governance-bezogene Entscheidungen überführt. Ihre Reichweite endet dort, wo operative Umsetzung, organisationsinterne Priorisierung oder institutionelle Durchsetzung außerhalb der modellierten Koordinations- und Nachweislogik liegen. Auch im dritten Handlungsfeld verweist der Befundstand damit auf dieselbe Grundstruktur: Die xDQ-Plattform adressiert die Governance-Lücke nicht über Einzelmaßnahmen, sondern über einen zusammenhängenden Koordinationszusammenhang aus Vereinbarung, Prüfung und Rückkopplung.

In der Zusammenschau zeigt der Befundstand damit auch im Verhältnis zu Problemraum und Forschungsstand, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität weder als rein technisches noch als rein organisatorisches Einzelproblem angemessen verstanden werden kann, sondern als Governance- und Koordinationsproblem in einem sozio-technischen Zusammenhang, für den die xDQ-Plattform eine spezifische, aber begrenzte Bearbeitungslogik bereitstellt.

Einordnung von Beitrag, Tragweite und Grenzen

Aus dieser Diskussion ergibt sich eine zweifache Beitragsbilanz. Wissenschaftlich präzisiert die Arbeit überbetriebliche Produktstammdatenqualität als Governance- und Koordinationsproblem und verdichtet einen bislang nur teilweise verbundenen Problem- und Forschungsraum zu einem expliziten Bezugsrahmen aus Governance-Lücke, Handlungsfeldern und bearbeitbaren Gestaltungszusammenhängen. Artefaktbezogen überführt sie diese Einsicht in die xDQ-Plattform als referenzierbare Koordinations- und Nachweisschicht, in der Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung systematisch aufeinander bezogen werden.

Die Tragweite dieser Beiträge ist an den gewählten Forschungs- und Gestaltungskontext gebunden. Das DSR-orientierte Vorgehen trägt Aussagen über die konzeptionelle Stimmigkeit der Lösungslogik, ihre Anschlussfähigkeit im untersuchten Kontext und die kontextspezifische Tragfähigkeit des Artefakts. Nicht beansprucht werden dagegen universelle Wirksamkeitsurteile, statistische Generalisierbarkeit oder die vollständige Abdeckung jener Problemanteile, die außerhalb der OOS-Grenze, des Evaluationskontexts oder des abgeleiteten Designwissens liegen. Beitrag, Tragweite und Begrenzung stehen damit nicht nebeneinander, sondern bestimmen gemeinsam die angemessene Lesart des erreichten Befundstands.

Überleitung zu Kapitel 9

Mit Abschluss von Kapitel 8 liegt ein inhaltlich eingeordneter, beitragsbezogen verdichteter, methodisch reflektierter und in seinem Geltungsanspruch bestimmter Diskussionsstand zur xDQ-Plattform vor. Kapitel 9 knüpft daran an und führt die Ergebnisse der Arbeit in einer abschließenden Gesamtsynthese zusammen. Dabei werden die übergreifenden Schlussfolgerungen der Dissertation herausgearbeitet, ohne die in Kapitel 8 bestimmte Reichweite der Aussagen zu überschreiten.

9 Zusammenfassung, Implikationen und Ausblick

Mit Kapitel 8 wurde der bis dahin erreichte Befundstand zur xDQ-Plattform wissenschaftlich eingeordnet, hinsichtlich seines wissenschaftlichen und artefaktbezogenen Beitrags verdichtet, methodisch reflektiert sowie in seinem Geltungsanspruch und seinen Grenzen bestimmt. Auf der Grundlage der in den Kapiteln 4 bis 6 spezifizierten, entworfenen und demonstrierten sowie in Kapitel 7 evaluierten Plattform liegt damit ein diskutierter und in seiner Reichweite präzisierter Erkenntnisstand vor. Zugleich bleibt die Aufgabe bestehen, diesen Gesamtbefund der Arbeit abschließend zusammenzuführen, explizit auf die in Kapitel 1 formulierten Forschungsfragen zurückzubeziehen, in seinen Implikationen für Praxis und Forschung zu verdichten und in einen disziplinierten Ausblick zu überführen. Genau diese Funktion übernimmt Kapitel 9, indem es die bis dahin entwickelten Argumentationslinien in eine abschließende Synthese überführt.

Die zentrale Kapitelleitfrage lautet:

> ***Kapitelleitfrage 9-1: Abschließende Gesamtantwort der Dissertation***
>
> *Welche abschließende Gesamtantwort auf die Forschungsfragen ergibt sich aus dem bis Kapitel 8 erreichten und in seinem Geltungsanspruch bestimmten Befundstand der Arbeit, welche Implikationen folgen daraus für Praxis und Forschung, und welcher Ausblick lässt sich innerhalb der bestehenden OOS-Grenze begründet formulieren?*

Kapitel 9 übernimmt damit die Schluss- und Synthesefunktion innerhalb der Forschungs- und Artefaktarchitektur der Arbeit. Wenn Kapitel 2 den Forschungs- und Designraum aufspannt, Kapitel 3 den Problemraum verdichtet, Kapitel 4 das Was der Lösung spezifiziert, Kapitel 5 das Wie des Entwurfs ausarbeitet, Kapitel 6 die grundsätzliche Ausführbarkeit demonstriert, Kapitel 7 den erreichten Lösungsstand systematisch bewertet und Kapitel 8 diesen Befundstand wissenschaftlich diskutiert und begrenzt, dann führt Kapitel 9 diese Stränge zu einer abschließenden Gesamtantwort zusammen. Seine Funktion besteht nicht darin, Ergebnisse erneut zu erzeugen, die Evaluation nachzuerzählen oder die Diskussion fortzuschreiben. Vielmehr bündelt es den erreichten Stand forschungsfragenbezogen, arbeitet seine Implikationen heraus und überführt die Arbeit in einen kontrollierten Ausblick.

Die Relevanz dieses Schritts liegt darin, dass mit Problemraum, Spezifikation, Entwurf, Demonstration, Evaluation und Diskussion zwar ein tragfähiger Gesamtbefund vorliegt, dieser aber erst dann als wissenschaftliche Gesamtleistung der Dissertation in vollem Umfang erkennbar wird, wenn er explizit auf die Forschungsagenda aus Kapitel 1 rückgebunden, in seinen praktischen und wissenschaftlichen Konsequenzen verdichtet und zu einer integrativen Gesamtantwort zusammengeführt wird. Kapitel 9 übernimmt damit nicht nur die Funktion eines abschließenden Bündelungs- und Übergangspunkts, sondern führt die zuvor entwickelten Argumentationslinien in eine Form zusammen, in der der Ertrag der Arbeit in ihrer argumentativen Gesamtarchitektur klar hervortritt. Gerade in einer gestaltungsorientierten Dissertation zeigt sich an dieser Stelle, ob die zuvor entwickelten Bausteine zu einem zusammenhängenden wissenschaftlichen Beitrag zusammenfinden.

Der Aufbau des Kapitels folgt einer verdichtenden Schlusslogik. Abschnitt 9.1 führt die Arbeit zunächst entlang des Weges vom Problemraum zum Gestaltungsauftrag und vom Lösungsweg zum Befundstand zusammen, beantwortet die Forschungsfragen explizit und verdichtet die

Einzelantworten zu einer integrativen Gesamtantwort. Abschnitt 9.2 bündelt darauf aufbauend die Implikationen für Praxis und Gestaltung, insbesondere für die zwischenbetriebliche Data Governance sowie für Einführung, Betrieb und organisatorische Verankerung entsprechender Lösungen. Abschnitt 9.3 richtet den Blick auf die Implikationen für Forschung und Design Science Research, indem er die Einordnung in das Forschungsfeld, das anschlussfähige Designwissen sowie prioritäre Anschlussforschung herausarbeitet. Abschnitt 9.4 schließt das Kapitel mit einem disziplinierten Ausblick und einer präzisen Schlussbemerkung ab. Die innere Logik des Kapitels verläuft damit von der abschließenden Zusammenführung der Arbeit über die explizite Beantwortung der Forschungsfragen und die Bündelung der Implikationen hin zur kontrollierten Öffnung des Blicks nach vorn.

9.1 Zusammenführung der Arbeit und Beantwortung der Forschungsfragen

Abschnitt 9.1 bündelt den Weg der Dissertation vom Problemraum über den Lösungsweg zum erreichten Befundstand und führt diesen in die explizite Beantwortung der Forschungsfragen über. Dazu wird zunächst der Zusammenhang von Problemverdichtung und Gestaltungsauftrag herausgearbeitet. Anschließend wird der Lösungsweg zum Befundstand zusammengeführt, bevor die drei Forschungsfragen beantwortet und in einer integrativen Gesamtantwort gebündelt werden. Der Abschnitt legt damit die argumentative Grundlage für die in den folgenden Abschnitten abzuleitenden Implikationen und den Ausblick.

9.1.1 Vom Problemraum zum Gestaltungsauftrag

Die vorliegende Dissertation nimmt ihren Ausgangspunkt in der Einsicht, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität nicht primär an fehlenden Einzellösungen scheitert, sondern an einer strukturellen Governance-Lücke. Diese verdichtet sich im Problemraum der Arbeit zu drei eng miteinander verknüpften Manifestationen: mangelnder Regelklarheit und Verbindlichkeit, fehlender Prüfkonvergenz und Reproduzierbarkeit sowie unzureichender Reporting- und Governance-Fähigkeit auf Netzwerkebene. Die Problemlage ist damit nicht als Summe isolierter technischer, organisatorischer oder semantischer Defizite zu verstehen, sondern als Koordinationsproblem, in dem Vereinbarung, Prüfung sowie Rückmeldung und Steuerung strukturell entkoppelt sind.

Diese Problemverdichtung wird durch den in Kapitel 2 entwickelten Forschungsrahmen gestützt und präzisiert. Dort wird die xDQ-Plattform im Designraum als qualitätsorientierte, föderierte Koordinationsschicht positioniert, die eine im Forschungsstand erkennbare Operationalisierungslücke über bestehenden Standards und Systemen adressiert. Der Gestaltungsauftrag der Arbeit ergibt sich folglich aus der Verbindung von Problemraum und Forschungsstand: Gesucht wird kein System zur zentralen Beherrschung aller Datenqualitätsprozesse, sondern ein Artefakt, das über Organisationsgrenzen hinweg Regelbildung, Prüfnachweis und governance-fähige Rückkopplung in einer referenzierbaren Koordinationslogik zusammenführt.

Darin präzisiert sich der Gestaltungsauftrag der Arbeit. Die Dissertation reagiert nicht auf Symptome, sondern auf den strukturellen Zusammenhang der in Kapitel 3 identifizierten Defizite. Die in Kapitel 1 formulierte Zielsetzung, ein Softwaresystem zur überbetrieblichen Koordination und Überwachung der Qualität von Produktstammdaten zu entwickeln und zu evaluieren, wird damit auf einen klar bestimmten Problemkern rückgebunden und in einen kohärenten Gestaltungsauftrag überführt. Dieser Gestaltungsauftrag begreift Regelklarheit, reproduzierbare

Prüfung und governance-fähiges Reporting nicht als getrennte Einzelfunktionen, sondern als zusammenhängenden artefaktzentrierten Closed Loop im überbetrieblichen Kontext.

9.1.2 Vom Lösungsweg zum Befundstand

Ausgehend von diesem Gestaltungsauftrag entfaltet die Arbeit in den Kapiteln 4 bis 6 eine konsistente Artefaktlogik. Kapitel 4 spezifiziert die xDQ-Plattform als Black-Box-System entlang der aus Problemraum und Forschungsstand abgeleiteten Anforderungen und fixiert dabei zugleich die Systemgrenze. Kapitel 5 überführt diese Spezifikation in einen kohärenten White-Box-Entwurf, in dem das Coordination Center die Vereinbarungslogik institutionalisiert und das Monitoring Gate die reproduzierbare Prüflogik realisiert. Die zentrale Artefaktkette LoI → DQA inkl. PUK → DVR → DQR → EFA → AUD verbindet Vereinbarung, Prüfnachweis und Rückkopplung in einem referenzierbaren Zusammenhang. Kapitel 6 demonstriert die grundsätzliche Ausführbarkeit dieser Logik anhand prototypischer Walkthroughs. Damit liegt nicht nur eine abstrakte Lösungsidee, sondern ein in sich kohärenter und demonstrierter Artefaktstand vor.

Die Stärke dieses Lösungswegs liegt in der referenzierbaren Verknüpfung der Artefakte und Prozessschritte. Die Arbeit zeigt, dass Vereinbarung, Prüfkonfiguration, Prüfnachweis und Rückmeldung nicht als lose Dokumente oder isolierte Prozessschritte ausgeführt werden müssen, sondern als zusammenhängende Artefaktkette mit nachvollziehbaren Referenzbeziehungen gestaltet werden können. Gerade darin liegt der artefaktbezogene Beitrag der xDQ-Plattform: Sie digitalisiert nicht lediglich bekannte Governance-Elemente, sondern verbindet sie zu einer Koordinations- und Nachweisschicht, in der Versionierung, Nachvollziehbarkeit und Lebenszyklusführung systematisch aufeinander bezogen sind.

Kapitel 7 bewertet den erreichten Lösungsstand entlang analytischer, vergleichender und empirischer Perspektiven; Kapitel 8 ordnet diesen Befundstand wissenschaftlich ein und bestimmt seine Reichweite. Aus dieser Gesamtbewegung folgt ein belastbarer Erkenntnisstand: Die xDQ-Plattform ist im gewählten Anwendungskontext als konzeptionell kohärente und evaluativ gestützte Antwort auf ein überbetriebliches Governance- und Koordinationsproblem zu lesen. Ihre Leistung besteht in der Institutionalisierung eines referenzierbaren Zusammenhangs von Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung. Wie in Kapitel 8 herausgearbeitet wurde, ist dieser Befundstand zugleich an einen bestimmten Geltungsanspruch gebunden. Die Arbeit beansprucht weder die vollständige Auflösung sämtlicher Ursachen mangelhafter Produktstammdatenqualität noch die Ersetzung innerbetrieblicher MDM-, ERP- oder PIM-Funktionen. Ihre Aussagekraft liegt vielmehr in der strukturellen Adressierung der Governance-Lücke innerhalb der ausgewiesenen OOS-Grenze.

Der Lösungsweg führt damit zu einem Befundstand, der belastbar ist, weil er problemadäquat spezifiziert, entworfen, demonstriert, evaluiert und diskutiert wurde. Für die Schlussverdichtung ist dabei entscheidend, dass sich die Leistung der xDQ-Plattform nicht in einzelnen Funktionen erschöpft, sondern in der referenziellen Verbindung von Vereinbarungs-, Prüf- und Rückkopplungslogik. Gerade diese Verbindung bildet die Grundlage für die nachfolgende Beantwortung der Forschungsfragen.

9.1.3 Beantwortung der Forschungsfragen

Auf Basis des in den Kapiteln 3 bis 8 erarbeiteten und diskutierten Befundstands lassen sich die drei Hauptforschungsfragen der Arbeit nun explizit beantworten. Die Beantwortung erfolgt nicht

als erneute Darstellung einzelner Walkthroughs oder Evaluationsbefunde, sondern als verdichtete Schlussantwort auf Grundlage der aufgebauten Evidenz.

RQ1 – Koordination und Vereinbarungen (Regelklarheit & Verbindlichkeit):

Wie ist ein Softwaresystem zu gestalten, damit Qualitätsanforderungen an Produktstammdaten formal, versioniert und maschinenlesbar beiderseits verbindlich vereinbart und über ihren Lebenszyklus geführt werden?

RQ1 ist dahingehend zu beantworten, dass Regelklarheit und Verbindlichkeit nicht durch bloße Digitalisierung bestehender Absprachen entstehen, sondern durch die referenzierbare Kopplung von Anforderungsspezifikation, Versionierung und Lebenszyklusführung in einem governance-fähigen Koordinationsartefakt. Die xDQ-Plattform überführt implizite, heterogene Qualitätserwartungen in eine explizite, auditierbare und zwischen den Partnern referenzierbare Vereinbarungsbasis. Verbindlichkeit entsteht in dieser Logik nicht durch zentrale Datenhaltung oder einseitige Vorgabe, sondern durch die gemeinsame Bindung beider Partner an einen versionierten Vereinbarungsstand, der über seinen Lebenszyklus geführt und organisatorisch abgesichert wird. Damit wird die im Problemraum identifizierte Regelunklarheit in eine institutionalisierbare Vereinbarungslogik überführt.

RQ2 – Prüfen und Überwachen (Prüfkonvergenz & Reproduzierbarkeit):

Wie ist ein Softwaresystem zu gestalten, damit vereinbarte Qualitätsniveaus automatisiert, skalierbar und reproduzierbar geprüft werden und die Identität der Prüfkonfiguration nachweisbar ist?

Für RQ2 zeigt der Befundstand, dass Prüfkonvergenz nicht aus einer Zentralisierung des Prüfvollzugs resultiert, sondern aus einer koordinierten Referenzlogik bei dezentraler Ausführung. Die xDQ-Plattform bindet lokale Prüfpraktiken an gemeinsame, versionierte Vereinbarungs- und Messstände zurück und schafft damit die Voraussetzung, dass Prüfergebnisse nicht nur erzeugt, sondern in ihrer Konfiguration und Vergleichbarkeit nachvollziehbar werden. Reproduzierbarkeit entsteht in dieser Logik nicht trotz lokaler Autonomie, sondern gerade durch deren Rückbindung an eine geteilte Referenzbasis. Damit wird das im Problemraum hervorgehobene Defizit divergierender lokaler Prüfpraktiken in eine institutionalisierbare Prüf- und Nachweislogik überführt.

RQ3 – Rückmeldung und Anschlussfähigkeit (Reporting & Governance):

Wie sind Berichts- und Governance-Mechanismen auszugestalten, damit Abweichungen adressatengerecht und entscheidungsrelevant rückgemeldet werden und die organisatorische Anschlussfähigkeit gesichert ist?

RQ3 lässt sich dahingehend beantworten, dass governance-fähiges Reporting dann entsteht, wenn Rückmeldung nicht als nachgelagerter Restprozess behandelt wird, sondern als integraler Bestandteil eines artefaktzentrierten Closed Loop von Vereinbarung, Prüfnachweis und rückmeldungsgestützter Steuerung. Die xDQ-Plattform koppelt Berichtsinhalte an die zugrunde

liegenden Vereinbarungs- und Prüfstände zurück und macht Abweichungen dadurch nicht nur sichtbar, sondern für Bewertung, Eskalation und koordinierte Folgeentscheidungen anschlussfähig. Auf diese Weise wird die im Problemraum identifizierte Schwäche informeller oder nur eingeschränkt entscheidungsfähiger Rückmeldestrukturen in eine auditierbare Governance-Logik überführt.

In der Summe werden die drei Forschungsfragen weder unabhängig voneinander noch additiv beantwortet. Die Arbeit zeigt vielmehr, dass Regelklarheit, Prüfkonvergenz und governance-fähige Rückkopplung nur dann belastbar zusammenwirken, wenn sie artefakt- und referenzbasiert aufeinander bezogen sind. Die Forschungsagenda aus Kapitel 1 wird im gewählten Kontext daher nicht durch drei voneinander getrennte Teilantworten eingelöst, sondern durch den Nachweis einer zusammenhängenden Koordinationslogik.

9.1.4 Integrative Gesamtantwort

Die integrative Gesamtantwort der Dissertation lautet damit: Überbetriebliche Produktstammdatenqualität ist als Governance- und Koordinationsproblem zu begreifen, dessen Bearbeitung eine Koordinationsschicht erfordert, die Vereinbarung, Prüfung und Rückkopplung referenzierbar miteinander verbindet. Die xDQ-Plattform beantwortet dieses Problem nicht durch zentrale Datenhaltung oder durch die Übernahme innerbetrieblicher Datenqualitätsarbeit, sondern durch die Gestaltung eines föderierten Nachweis- und Steuerungszusammenhangs, in dem autonome Partner entlang gemeinsamer Referenzstände verbindlich zusammenwirken können.

Der wissenschaftliche Beitrag der Arbeit liegt darin, überbetriebliche Produktstammdatenqualität als sozio-technisches Governance- und Koordinationsproblem im Forschungsfeld zu präzisieren und den Problemraum mit dem Designraum zu einer konsistenten Gestaltungslogik zu verbinden. Der artefaktbezogene Beitrag besteht darin, diese Einsicht in eine kohärente, demonstrierte und evaluierte Artefaktlogik zu überführen. In der Verbindung von Problemkonzeptualisierung, Gestaltungslogik und evaluativ gestütztem Befundstand konkretisiert sich der DSR-spezifische Ertrag der Arbeit.

Damit liegt der Gesamtbefund der Dissertation als verdichtete Schlussantwort vor. Auf dieser Grundlage lassen sich im nächsten Schritt die Implikationen für Praxis und Gestaltung sowie für Forschung und Design Science Research systematisch herausarbeiten.

9.2 Implikationen für Praxis und Gestaltung

Die in Abschnitt 9.1 verdichtete Gesamtantwort hat nicht nur wissenschaftliche, sondern auch praktische Konsequenzen. Abschnitt 9.2 bündelt diese Folgerungen in zwei Schritten. Zunächst werden die Implikationen für die zwischenbetriebliche Data Governance herausgearbeitet. Daran anschließend werden Konsequenzen für Einführung, Betrieb und organisatorische Verankerung entsprechender Lösungen präzisiert. Maßgeblich bleibt dabei, dass die praktische Tragweite der xDQ-Plattform innerhalb der in Kapitel 8 bestimmten OOS-Grenze zu lesen ist.

9.2.1 Implikationen für die zwischenbetriebliche Data Governance

Für die Praxis folgt aus dem erreichten Befundstand, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität nicht als rein technisches Integrations- oder Bereinigungsproblem organisiert werden sollte. Der in Kapitel 3 herausgearbeitete Problemkern liegt vielmehr in einer Governance-Lücke, in der Regelvereinbarung, Prüfbasis und Rückkopplung strukturell entkoppelt sind. Praktisch relevant ist daher nicht nur, ob Daten formalsemantisch korrekt

ausgetauscht werden, sondern ob zwischen den beteiligten Partnern ein belastbarer Koordinationszusammenhang besteht, der gemeinsame Referenzstände, nachvollziehbare Prüflogik und anschlussfähige Rückmeldung ermöglicht. Darin liegt auch die praktische Tragweite der xDQ-Plattform: Sie stellt innerhalb ihrer Systemgrenze einen strukturierten Zusammenhang aus Vereinbarung, Prüfung, Bericht und Rückkopplung bereit, ohne innerbetriebliche Datenqualitätsarbeit zu ersetzen.

Erstens: Vereinbarungslogik. Qualitätsanforderungen an Produktstammdaten sind nicht länger als beiläufige Projektdokumente oder implizite Erwartungslisten zu behandeln, sondern als governance-relevante Führungsobjekte, die versioniert, referenzierbar und lebenszyklusbezogen geführt werden. Erst unter dieser Voraussetzung wird aus verteilten Qualitätsvorstellungen eine belastbare gemeinsame Prüfbasis. Die praktische Implikation lautet daher, dass überbetriebliche Data Governance nicht an den Grenzen intraorganisationaler Rollen- und Regelwerke enden darf, sondern eine partnerübergreifend getragene Vereinbarungslogik benötigt, in der Anforderungen, Zuständigkeiten, Freigaben und Eskalationsbezüge nachvollziehbar miteinander verbunden sind. Die xDQ-Plattform macht sichtbar, dass Verbindlichkeit in diesem Zusammenhang nicht aus Zentralisierung entsteht, sondern aus der gemeinsamen Bindung beider Partner an einen versionierten und referenzierbaren Vereinbarungsstand.

Zweitens: Prüfkonvergenz. Der Befundstand zeigt, dass Qualitätskonflikte im überbetrieblichen Austausch häufig nicht deshalb entstehen, weil Datenlieferant und Datennutzer zwingend über unterschiedliche Daten verfügen, sondern weil identische Daten auf Grundlage unterschiedlicher Regelstände und Prüflogiken bewertet werden. Für die Praxis folgt daraus, dass Qualitätsprüfung im Netzwerk nicht als rein lokaler Vollzug organisiert werden sollte. Lokale Prüfpraktiken bleiben notwendig, gewinnen aber erst dann Bindungswirkung, wenn sie an gemeinsame, versionierte Referenzstände rückgebunden werden. Prüfkonvergenz ist damit keine Nebenbedingung operativer Abstimmung, sondern eine Governance-Voraussetzung. Praktisch heißt das: Entscheidend ist nicht allein das Prüfergebnis, sondern die partnerübergreifend nachvollziehbare Identität der zugrunde liegenden Prüfkonfiguration.

Drittens: Reporting und Governance-Fähigkeit. Qualitätsabweichungen werden im Praxisalltag häufig erst dort sichtbar, wo sie in nachgelagerten Prozessen wirksam werden; ohne einen referenzierbaren Rückkopplungskreislauf verbleibt Datenqualitätsmanagement damit strukturell in einer reaktiven Reparaturlogik. Für Unternehmen und Wertschöpfungsnetzwerke, die Datenqualität als steuerungsrelevante Größe im Partnerzusammenhang etablieren wollen, folgt daraus, dass Reporting nicht als bloßer Informationskanal, sondern als institutionalisierter Bestandteil des Koordinationszusammenhangs gestaltet werden muss. Berichte müssen auf vereinbarte und geprüfte Stände rückverweisen und so aufbereitet sein, dass sie Bewertung, Eskalation und Folgeentscheidungen zwischen den beteiligten Partnern unterstützen. Der praktische Nutzen einer solchen Logik liegt folglich nicht in einzelnen Berichtsfunktionen, sondern in der Schließung eines referenzierbaren Closed Loop aus Vereinbarung, Prüfung und Rückmeldung.

Viertens: Verantwortungszuschnitt und Accountability. Der Befundstand der Arbeit stützt die Einsicht, dass überbetriebliche Datenqualität weder ein einseitiges Lieferanten- noch ein reines Abnehmerproblem ist, sondern einen bidirektionalen Zusammenhang aus Bereitstellungs- und Abnahmeverantwortung voraussetzt. Praktisch bedeutet dies, dass datenliefernde und datennutzende Organisationen ihre Verantwortung nicht nur fachlich benennen, sondern entlang gemeinsamer Artefakt- und Nachweisstände sichtbar und anschlussfähig machen müssen. Die xDQ-Plattform wirkt in dieser Konstellation nicht als fachliche Letztinstanz, sondern als

Koordinator und Transparenzbringer eines föderierten Governance-Zusammenhangs. Gerade innerhalb des in Kapitel 8 bestimmten Geltungsanspruchs liegt darin ihre praktische Stärke: Sie macht Verantwortlichkeiten über Organisationsgrenzen hinweg nachvollziehbar und anschlussfähig, ohne lokale Autonomie aufzuheben.

9.2.2 Implikationen für Einführung, Betrieb und organisatorische Verankerung

Für Einführung und Betrieb entsprechender Lösungen folgt aus dem Befundstand, dass eine Plattform dieses Typs nicht als isoliertes IT-Werkzeug eingeführt werden sollte, sondern als organisatorisch eingebettete Koordinations-, Nachweis- und Reporting-Schicht. Der Lösungsansatz macht deutlich, dass die Wirksamkeit einer solchen Plattform nicht allein an Oberflächen, Schnittstellen oder einzelnen Artefakten hängt, sondern an ihrer Einbettung in Rollen, Verantwortlichkeiten, Interaktionslogik und Statusführung. Praktisch anschlussfähig wird der Ansatz deshalb nur dann, wenn Einführungsinitiativen nicht auf technische Bereitstellung verengt werden, sondern zugleich den Governance- und Betriebszusammenhang definieren, in dem gemeinsame Vereinbarungsstände, Prüfnachweise und Rückmeldungen verbindlich genutzt werden.

Erstens: organisatorische Verankerung. Eine solche Lösung kann technisch vergleichsweise niedrigschwellig starten, weil sie keine zentrale Datenhaltung und keinen Eingriff in innerbetriebliche Quellsysteme voraussetzt. Die eigentliche Einführungsherausforderung liegt jedoch in einer belastbaren Rollen- und Referenzordnung: Datenlieferant und Datennutzer müssen einen gemeinsamen Vereinbarungsstand akzeptieren, Prüfergebnisse als geteilte Referenz anerkennen und Onboarding, Freigaben sowie Eskalationen in einen nachvollziehbaren Ablauf einbetten. Genau deshalb beginnt eine tragfähige Einführung nicht mit dem ersten Prüflauf, sondern mit der institutionellen Herstellung eines gemeinsamen Koordinationsrahmens. Initiativen, die technische Integration priorisieren und die governance-bezogene Rollendefinition nachrangig behandeln, riskieren, dass die Plattform zwar bereitgestellt, aber nicht als Koordinationsmedium wirksam wird.

Zweitens: Betreiber- und Organisationsrolle. Aus dem Befundstand folgt die praktische Bedeutung einer vermittelnden, institutionell abgesicherten Rolle, die den Koordinationszusammenhang stabil hält. Der Lösungsansatz setzt voraus, dass Onboarding, Moderation, Statusführung, Auditspur und Eskalationslogik nicht beiläufig oder situativ behandelt werden, sondern organisatorisch verlässlich verankert sind. Für die Praxis bedeutet dies, dass eine erfolgreiche Einführung nicht allein von der konzeptionellen Qualität des Artefakts abhängt, sondern auch davon, ob eine neutrale Rolle vorhanden ist, die Interaktion, Konfliktbehandlung und Nachweisführung koordiniert, ohne fachliche Qualitätsentscheidungen an sich zu ziehen. Fehlt eine solche Rolle oder bleibt sie unklar besetzt, fehlt eine wesentliche Voraussetzung für nachvollziehbare Interaktion und belastbaren Betrieb.

Drittens: schrittweise und kontextgebundene Einführung. Der Befundstand legt nahe, dass die praktische Anschlussfähigkeit der Plattform nicht daraus entsteht, dass von Beginn an ein vollständiger Closed Loop in maximaler Ausprägung vorausgesetzt wird. Sie ergibt sich vielmehr daraus, dass sich der Koordinationsgewinn entlang der in Kapitel 3 verdichteten Interdependenz von Regelklarheit, reproduzierbarer Prüfung und governance-fähiger Rückkopplung schrittweise aufbauen lässt. Für die Praxis heißt das: Frühzeitiger Nutzen entsteht bereits dort, wo verbindliche und versionierte Vereinbarungsstände hergestellt werden; darauf aufbauend können Prüfkonvergenz und Reporting sukzessive verdichtet werden. Gerade diese inkrementelle

Einführungslogik erhöht die Realisierbarkeit, ohne den strukturellen Zusammenhang der Lösung aufzulösen.

Viertens: OOS-konforme Betriebs- und Verantwortungsgrenze. Für Einführung und Betrieb folgt aus dem Befundstand, dass die OOS-Grenze nicht nur architektonisch, sondern auch organisatorisch als verbindliche Betriebs- und Verantwortungsgrenze zu behandeln ist. Produktive Stammdaten verbleiben in den Nachbarsystemen der Partner; operative Korrekturmaßnahmen liegen weiterhin in der Verantwortung der jeweiligen Organisationen. Der praktische Nutzen einer Plattform dieses Typs besteht daher nicht in der Verlagerung lokaler Datenpflege auf die Plattform, sondern in der referenzierbaren Kopplung der beteiligten Systeme und Akteure. Unternehmen sollten die xDQ-Plattform folglich nicht als Ersatz für bestehende MDM-, ERP- oder PIM-Strukturen einführen, sondern als ergänzende Governance- und Koordinationsschicht, die deren überbetriebliche Anschlussfähigkeit erhöht. Eine belastbare Einführung setzt deshalb voraus, dass diese Grenze in Rollenbeschreibungen, Schnittstellen, Eskalationswegen und Erwartungshaltungen frühzeitig geklärt und im Betrieb konsequent eingehalten wird.

9.3 Implikationen für Forschung und Design Science Research

Die abschließende Gesamtantwort der Dissertation erschöpft sich nicht in der Zusammenführung des erreichten Befundstands. Aus ihr ergeben sich zugleich Folgerungen für das Forschungsfeld, für die Einordnung des abgeleiteten Designwissens und für die weitere Forschung. Abschnitt 9.3 bündelt diese Perspektive in drei Schritten. Zunächst werden die Implikationen für Wirtschaftsinformatik, Data Governance und interorganisationale Koordination herausgearbeitet. Daran anschließend wird das aus der Arbeit ableitbare Designwissen in seiner wissenschaftlichen Anschlussfähigkeit und in seinen Transferbedingungen eingeordnet. Abschließend werden jene Anschlussrichtungen markiert, die sich aus dem Befundstand und dem in Kapitel 8 bestimmten Geltungsanspruch als prioritär ableiten lassen.

9.3.1 Implikationen für WI, Data Governance und Koordination

Für das Forschungsfeld der Wirtschaftsinformatik folgt aus der Dissertation, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität nicht hinreichend als technisches Qualitäts- oder Integrationsproblem beschrieben werden kann. Die Arbeit stützt vielmehr eine Perspektive, in der Datenqualität im interorganisationalen Zusammenhang als sozio-technisches Governance- und Koordinationsproblem zu fassen ist. Damit verschiebt sich der analytische Fokus von isolierten Datenobjekten, Standards oder Prüfroutinen auf den Zusammenhang von Regelbildung, Prüflogik und rückkopplungsfähiger Steuerung über Organisationsgrenzen hinweg. Diese Perspektivverschiebung ist in Kapitel 2 theoretisch vorbereitet, in Kapitel 3 problemanalytisch verdichtet und durch den in Kapitel 8 bestimmten Befundstand als tragfähige Lesart der xDQ-Plattform gestützt.

Erstens: Perspektivverschiebung in der Wirtschaftsinformatik. Für die Wirtschaftsinformatik folgt aus den Befunden dieser Arbeit, dass eine Forschungsperspektive, die überbetriebliche Produktstammdatenqualität auf Integrations- und Messproblemstellungen begrenzt, die strukturellen Ursachen der Governance-Lücke systematisch unteradressiert. Im Mittelpunkt stehen damit nicht einzelne Datenobjekte oder punktuelle Qualitätsmaßnahmen, sondern die Frage, wie Regelvereinbarung, Prüfung und rückkopplungsfähige Steuerung über Organisationsgrenzen hinweg strukturell gekoppelt werden können. Wissenschaftlich

anschlussfähig wird der Gegenstand dort, wo technische, organisatorische und regelbezogene Mechanismen im Netzwerkzusammenhang gemeinsam modelliert werden.

Zweitens: Explizite Modellierung einer zwischenliegenden Operationalisierungsebene. Die Dissertation legt nahe, Datenqualitätsmanagement, Data Governance, interorganisationale Koordination sowie Plattform- und Architekturfragen nicht als getrennte Diskursstränge zu behandeln, sondern systematisch aufeinander zu beziehen. Die in Kapitel 2 herausgearbeitete fehlende Operationalisierungsschicht zwischen bestehenden Standards, lokalen Anwendungssystemen und konkreten Austauschpraktiken wird durch die Positionierung der xDQ-Plattform als qualitätsorientierte, föderierte Koordinationsschicht konkret fassbar. Für die Forschung bedeutet dies, dass sich interorganisationale Datenqualität präziser untersuchen lässt, wenn diese Zwischenebene ausdrücklich modelliert, begrifflich stabilisiert und in ihren Artefakt-, Rollen- und Nachweisbezügen analytisch sichtbar gemacht wird.

Drittens: Erweiterung von Data Governance um föderierte Koordinationslogiken. Für die Forschung zu Data Governance und Koordination folgt daraus zugleich, dass die in der Literatur dominierende Fokussierung auf intraorganisationale Governance-Konzepte die überbetriebliche Koordinationsdimension systematisch unteradressiert. Kapitel 2 zeigt, dass klassische Data-Governance- und MDM-Konzepte vor allem innerbetriebliche Kontexte und hierarchische Steuerungsstrukturen voraussetzen; Kapitel 3 verdeutlicht demgegenüber, dass im Netzwerkzusammenhang gerade die Kopplung von Regelvereinbarung, Prüfkonvergenz und referenzierbarer Rückkopplung zum Kernproblem wird. Die wissenschaftliche Implikation liegt daher nicht in einer bloßen Ausweitung bestehender Governance-Begriffe, sondern in ihrer theoretisch konsistenten Erweiterung um föderierte Verbindlichkeitslogiken, geteilte Referenz- und Nachweisstände sowie artefaktzentrierte Koordinationsmechanismen zwischen autonomen Partnern.

Damit verschiebt sich der wissenschaftliche Fokus von der isolierten Betrachtung einzelner Datenqualitätsmaßnahmen auf die Frage, wie überbetriebliche Datenqualitätskoordination unter Bedingungen verteilter Verantwortung, heterogener Systemlandschaften und begrenzter Eingriffstiefe tragfähig gestaltet und untersucht werden kann. Für die weitere DSR-orientierte Forschung ist daran besonders anschlussfähig, dass die Arbeit kein universelles Wirkungsversprechen formuliert, sondern befundgebundenes Designwissen über ein interorganisationales Koordinationsproblem ausweist. Genau diese Form wissenschaftlicher Anschlussfähigkeit ist im nächsten Schritt näher zu präzisieren.

9.3.2 Anschlussfähiges Designwissen

Das aus der Arbeit ableitbare Designwissen verdichtet jene Gestaltungslogik, die aus Problemraum, Artefaktentwicklung, Evaluation und Diskussion kontrolliert hervorgegangen ist. Als befundgebundene Gestaltungsheuristik für vergleichbare Koordinationsprobleme vermittelt es zwischen singulärem Artefakt und abstrahierbarer Theorie. Es ist damit weder als normative Programmatik noch als universelles Konstruktionsrezept zu lesen.

Im Sinne der in Kapitel 8 vorgenommenen Verdichtung lässt sich dieses Designwissen über vier miteinander verbundene Prinzipien fassen: das Prinzip referenzieller Geschlossenheit, das Prinzip dezentraler Prüfung bei koordinierter Referenzlogik, das Prinzip eines artefaktzentrierten Closed Loop und das Prinzip föderierter Koordination unter Wahrung lokaler Autonomie. Die wissenschaftliche Implikation dieser Prinzipien besteht darin, dass sie als kontextgebundene, bereits am Artefakt- und Befundstand gespiegelte Heuristiken für weitere Gestaltungs- und

Evaluationszyklen verfügbar werden. Sie markieren damit keine neuen Theoriebausteine, sondern eine anschlussfähige Form von Designwissen, deren Reichweite, Übertragbarkeit und Modifikationsbedarf in weiteren Forschungsarbeiten zu bestimmen ist.

Das Prinzip referenzieller Geschlossenheit und das Prinzip dezentraler Prüfung bei koordinierter Referenzlogik tragen dabei die stärksten wissenschaftlichen Anschlussstellen. Sie zeigen, dass Bindungswirkung in föderativen Informationssystemen nicht notwendig aus Zentralisierung hervorgehen muss, sondern aus der referenzierbaren Rückbindung dezentraler Akteure an gemeinsame Vereinbarungs-, Prüf- und Rückmeldestände entstehen kann. Für die Forschung zeichnet sich damit eine Klasse von Governance-Artefakten in verteilten Informationssystemen ab, deren Leistung in der Verbindung autonomer lokaler Vollzüge mit gemeinsamen, nachvollziehbaren Referenzobjekten liegt.

Das Prinzip eines artefaktzentrierten Closed Loop und das Prinzip föderierter Koordination unter Wahrung lokaler Autonomie markieren demgegenüber die Transferbedingungen des Designwissens. Die Arbeit zeigt, dass sich Koordinationsgewinn im gewählten Kontext entlang der Sequenz von Vereinbaren, Prüfen sowie Rückmelden und Steuern aufbaut und dass die Tragfähigkeit dieser Logik an die klare Abgrenzung einer föderativen Koordinationsschicht gegenüber innerbetrieblichen Nachbarsystemen sowie an die Wahrung lokaler Autonomie gebunden bleibt. Daraus folgt für die Forschung, dass die Generalisierbarkeit des Designwissens primär konzeptioneller, nicht statistischer Art ist. Anschlussfähig sind die Prinzipien dort, wo eine vergleichbare Governance-Lücke vorliegt und eine referenzierbare Koordinationskette gestaltet werden kann; OOS-Grenze und Autonomiewahrung bleiben daher nicht nur Artefaktmerkmale, sondern wissenschaftlich relevante Randbedingungen des abgeleiteten Designwissens.

9.3.3 Weiterer Forschungsbedarf und prioritäre Anschlussforschung

Aus dem erreichten Befundstand und dem in Kapitel 8 bestimmten Geltungsanspruch lassen sich drei prioritäre Anschlussrichtungen ableiten.

Erstens: Transferbedingungen des Designwissens. Zu prüfen ist, unter welchen Bedingungen das abgeleitete Designwissen in anderen, aber strukturell vergleichbaren interorganisationalen Koordinationskontexten tragfähig bleibt. Da Kapitel 8 die Aussagekraft der Arbeit ausdrücklich an OOS-Grenze, Evaluationskontext und kontextsensitive Generalisierbarkeit bindet, liegt die naheliegende Anschlussforschung nicht in einer vorschnellen Verallgemeinerung, sondern in der kontrollierten Prüfung von Transferbedingungen, Anpassungserfordernissen und Reichweiten des Designwissens.

Zweitens: Langzeitwirkungen und Nutzungsdynamiken. Erforderlich sind Forschungsdesigns, die über die vorliegende Evaluationsarchitektur hinaus Langzeitwirkungen und Nutzungsdynamiken unter realen Produktivbedingungen sowie in komplexeren Mehrparteienkonstellationen untersuchen. Kapitel 8 hält ausdrücklich fest, dass die bestehende Evaluationsarchitektur belastbare Aussagen über Kohärenz, Anschlussfähigkeit und kontextspezifische Tragfähigkeit stützt, nicht jedoch über dauerhaft veränderte Qualitätsniveaus oder emergente Dynamiken größerer Netzwerke. Forschungsseitig folgt daraus die Priorität, das gewonnene Designwissen mit längsschnittlichen und feldnäheren Evaluationsdesigns zu verbinden.

Drittens: Kopplungslogik zur innerbetrieblichen Datenqualitätsarbeit. Weiterer Forschungsbedarf besteht in der designtheoretischen Präzisierung der Kopplungslogik zwischen föderativer Koordinationsschicht und innerbetrieblichen Datenqualitätsprozessen. Der White-

Box-Entwurf positioniert die xDQ-Plattform innerhalb der OOS-Grenze als föderalen Koordinations-, Nachweis- und Bewertungszusammenhang; offen bleibt damit, unter welchen Bedingungen Prüf-, Nachweis-, Bewertungs- und Rückkopplungsstände systematisch an innerbetriebliche Korrektur-, Entscheidungs- und Steuerungsprozesse rückgebunden werden können, ohne die Koordinationsschicht in operative Datenpflege oder Systemsubstitution zu überdehnen. Damit wird eine offene Kopplungsbeziehung sichtbar, die für die Weiterführung des Forschungs- und Gestaltungsprogramms zentral ist und eine prioritäre Anschlussrichtung kumulativer DSR-Zyklen markiert.

9.4 Ausblick

Der Ausblick der Dissertation knüpft nicht an eine Erweiterung des Befundstands an, sondern an jene Anschlussbedingungen, die sich aus dem erreichten Erkenntnisstand begründet ableiten lassen. Er richtet den Blick auf sachlich ausweisbare Weiterführungslinien innerhalb des in Kapitel 8 bestimmten Geltungsanspruchs und schließt mit einer knappen Schlussbemerkung, die den Ertrag der Arbeit bündelt. OOS-Grenze, Evaluationskontext und kontextsensitive Generalisierbarkeit markieren dabei die leitenden Begrenzungen.

9.4.1 Disziplinierter Ausblick

Der in Kapitel 8 bestimmte Geltungsanspruch verlangt, den Ausblick nicht als Erweiterung des Befundstands, sondern als kontrollierte Weiterführung der dort sichtbar gewordenen Anschlussbedingungen zu formulieren. Für die Weiterführung des Forschungs- und Gestaltungsprogramms bedeutet dies, dass die xDQ-Plattform auch künftig als föderierte Koordinations-, Nachweis- und Rückkopplungsschicht zu denken ist, deren Tragfähigkeit an der referenzierbaren Kopplung von Vereinbarung, Prüflogik und Reporting hängt und deren Aussagekraft innerhalb der OOS-Grenze bestimmt bleibt.

Reichweite des Designwissens. Vor diesem Hintergrund richtet sich der Blick zunächst auf jene Anschlussbedingungen, unter denen die entwickelte Koordinationslogik in strukturell vergleichbaren Anwendungskontexten weitergeführt werden kann. Erkenntnisgewinn liegt dabei nicht in einer vorschnellen Ausdehnung auf beliebige Datenobjekte, Governance-Kontexte mit abweichenden Regelungs-, Verantwortungs- und Koordinationsordnungen oder Infrastrukturen, sondern in der kontrollierten Klärung der Bedingungen, unter denen die entwickelte Koordinationslogik auch unter veränderten Rahmenbedingungen tragfähig bleibt. Dies betrifft etwa Konstellationen, in denen autonome Partner weiterhin auf gemeinsame, versionierte Vereinbarungs- und Prüfstände angewiesen sind, sich jedoch Rollenverteilungen, Prüfintensitäten oder technische Kopplungen verändern. Die Weiterführung des Artefakt- und Forschungsprogramms ist daher weniger als Funktionsausweitung denn als Präzisierung von Reichweite, Kopplungsbedingungen und institutioneller Stabilität der entwickelten Koordinationslogik zu verstehen.

Kontextsensitive Weiterentwicklung. Ein naheliegender Weiterentwicklungspfad liegt in der kontrollierten Übertragung der Koordinationslogik auf weitere, strukturell vergleichbare Stammdatenkontexte sowie in einer vertieften semantischen Unterstützung von Vereinbarungs-, Mapping- und Nachweislogik. Dies betrifft etwa Konstellationen, in denen nicht nur Artikelattribute, sondern zusätzliche Merkmalsräume, Klassifikationsbezüge oder branchenspezifische Prüfanforderungen zwischen Partnern abstimmungsfähig und nachweisbar gemacht werden müssen. Eine solche Fortführung setzt jeweils eine erneute Begründung der domänenspezifischen Anforderungen, regulatorischen Randbedingungen und der OOS-

konformen Einbettung voraus. Im Mittelpunkt steht damit nicht eine beliebige Erweiterung des Artefakts, sondern eine kontextsensitiv weiterzuführende Gestaltungslogik, deren Übertragbarkeit im jeweiligen Anwendungszusammenhang neu auszuweisen ist.

Digitalisierung und datengetriebene Wertschöpfung. Im Kontext der in Kapitel 1 beschriebenen digitalen Transformation liegt ein weiterer Bezugspunkt des Ausblicks in der Frage, wie die xDQ-Plattform zur weiteren Digitalisierung überbetrieblicher Koordinations- und Qualitätsprozesse beitragen kann. Innerhalb ihres festgelegten Gestaltungsraums zeigt die Arbeit, dass die Plattform bestehende Abstimmungs-, Prüf- und Rückkopplungsprozesse nicht nur strukturieren, sondern in referenzierbarer und nachvollziehbarer Form digital unterstützen kann, etwa wenn Qualitätsvereinbarungen, Prüfstände und Rückmeldungen nicht mehr verteilt in E-Mails, Tabellen und lokalen Freigaben verbleiben, sondern über eine gemeinsame Nachweislogik versioniert zusammengeführt werden. Unter den in dieser Arbeit ausgewiesenen Kontextbedingungen kann dies zu einer verlässlicheren digitalen Koordination überbetrieblicher Qualitäts- und Abstimmungsprozesse beitragen; ob daraus darüber hinausgehende datengetriebene Kooperations- oder Wertschöpfungsformen entstehen, ist gesondert zu prüfen. Darauf zielt der Ausblick nicht als Behauptung neuer Geschäftsmodelle, sondern auf die weiter zu klärende Rolle der xDQ-Plattform als Governance- und Koordinationsschicht in fortschreitend digitalisierten Wertschöpfungszusammenhängen.

Komplementäre Rolle im Infrastrukturkontext. Schließlich bleibt die Rolle einer solchen föderierten Koordinationsschicht im Verhältnis zu bestehenden Daten- und Plattforminfrastrukturen ein weiterer Bezugspunkt des Ausblicks. Die Arbeit hat die xDQ-Plattform bewusst als komplementäre Schicht über bestehenden innerbetrieblichen Systemen positioniert und ihren Gestaltungsraum zugleich durch die OOS-Grenze begrenzt. Der Ausblick richtet sich deshalb auf die weitere Bestimmung dieser komplementären Rolle. Zu klären ist, wie Souveränitätswahrung, Verbindlichkeitserzeugung und referenzierbare Nachweisführung auch bei fortschreitender Entwicklung bestehender Daten- und Plattforminfrastrukturen aufeinander bezogen bleiben können, ohne den in dieser Dissertation gesetzten Rahmen nachträglich zu verschieben. Dies betrifft etwa Konstellationen, in denen ERP-, PIM- oder MDM-Systeme intern weiter ausgebaut werden, die zwischenbetriebliche Referenz- und Nachweislogik aber dennoch nicht in ihnen aufgeht. Die xDQ-Plattform bleibt damit auch perspektivisch als ergänzende, nicht substituierende Governance- und Koordinationsschicht bestimmt.

9.4.2 Abschließende Schlussbemerkung

Die Dissertation hat gezeigt, dass überbetriebliche Produktstammdatenqualität erst dann angemessen erfasst wird, wenn Vereinbarung, Prüfung und Rückkopplung als zusammenhängender Governance- und Koordinationszusammenhang verstanden und gestaltet werden. Mit der xDQ-Plattform liegt dafür eine konzeptionell belastbare und evaluativ gestützte Antwort innerhalb eines klar bestimmten Problem- und Evaluationskontexts vor. Der Ertrag der Arbeit liegt damit weder in der Behauptung einer universellen Lösung noch in der bloßen Beschreibung eines Einzelfalls, sondern in der nachvollziehbaren Ausarbeitung einer spezifischen föderierten Koordinationslogik und des daran gebundenen, bewusst begrenzten Designwissens. Innerhalb dieses Rahmens wird die in dieser Dissertation adressierte Governance-Lücke durch die xDQ-Plattform belastbar beantwortet.

„Datenqualität ist niemals Zufall;
sie ist immer das Ergebnis hoher Ziele, aufrichtiger Bemühungen,
intelligenter Vorgehensweise und geschickter Ausführung.“

Will A. Foster

Literaturverzeichnis

Abraham R, Schneider J, vom Brocke J (2019) Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda. International Journal of Information Management 49:424–438. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008

Adikari S, McDonald C, Campbell J (2009) Little design up-front: A design science approach to integrating usability into Agile requirements engineering. In: Jacko JA (ed) New trends, vol 5610. Springer, Berlin, pp 549–558. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02574-7_62

Aisch H, Hentrich J (2009) Katalogaustauschformate auswählen und einsetzen: Handlungsempfehlung zum Einsatz von eBusiness-Standards. PROZEUS – eBusiness-Praxis für den Mittelstand. Deutscher Instituts-Verlag, Köln.

Aisch H, Dehne H, Hepp M, Radeke E, Wilkes W (2010) Klassifikationsstandards auswählen und einsetzen: Handlungsempfehlung zum Einsatz von eBusiness-Standards. PROZEUS – eBusiness-Praxis für den Mittelstand. Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH, Köln.

Ajer AK, Hustad E (2015) Enterprise system implementation in a franchise context: An action case study. Procedia Computer Science 64:948–956. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.612

Albertoni R, Browning DJ, Cox S, González-Beltrán A, Perego A, Winstanley P (2024) The W3C data catalog vocabulary, version 2: rationale, design principles, and uptake. Data Intelligence 6:457–487. https://doi.org/10.1162/dint_a_00241

Albrecht R, Overbeek S, van de Weerd I (2023) Designing a data quality management framework for CRM platform delivery and consultancy. SN Computer Science 4:742. https://doi.org/10.1007/s42979-023-02196-z

Allen M, Cervo D (2015) Multi-domain master data management: advanced MDM and data governance in practice. Morgan Kaufmann, Waltham, MA.

Allweyer T (2014) BPMN-Prozessmodelle und Unternehmensarchitekturen: Untersuchung von Ansätzen zur Methodenintegration und ihrer Umsetzung in aktuellen Modellierungstools. Forschungsbericht, Hochschule Kaiserslautern, Kaiserslautern. http://www.kurze-prozesse.de/blog/wp-content/uploads/2014/11/BPMN-Prozessmodelle-und-Unternehmensarchitekturen.pdf. Accessed 4 Apr 2026.

Alpar P, Alt R, Bensberg F, Grob HL, Weimann P, Winter R (eds) (2016) Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Strategische Planung, Entwicklung und Nutzung von Informationssystemen. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-14146-2

Amazon Web Services, Inc. (2006) Announcing Amazon elastic compute cloud (Amazon EC2) - beta. Amazon Web Services. https://aws.amazon.com/de/about-aws/whats-new/2006/08/24/announcing-amazon-elastic-compute-cloud-amazon-ec2---beta/. Accessed 4 Apr 2026.

Anjomshoaa A, Elvira SC, Wolff C, Pérez Baún JC, Karvounis M, Mellia M, Athanasiou S, Katsifodimos A, Garatzogianni A, Trügler A, Serrano M, Zappa A, Glikman Y, Tuikka T, Curry E (2022) Data platforms for data spaces. In: Curry E, Scerri S, Tuikka T (eds) Data

Spaces: Design, Deployment and Future Directions, 1st edn. Springer International Publishing, Cham, pp 43–64. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98636-0_3

Apel D, Behme W, Eberlein R, Merighi C (2015) Datenqualität erfolgreich steuern: Praxislösungen für Business-Intelligence-Projekte, 3rd edn. dpunkt.verl., Heidelberg.

Argyres N, Bercovitz J, Zanarone G (2019) The role of relationship scope in sustaining relational contracts in interfirm networks. Strategic Management Journal 41:222–245. https://doi.org/10.1002/smj.3095

Armijo A, Elguezabal P, Lasarte N, Weise M (2021) A methodology for the digitalization of the residential building renovation process through OpenBIM-based workflows. Applied Sciences 11:10429. https://doi.org/10.3390/app112110429

Baghi E, Schlosser S, Ebner V, Otto B, Österle H (2014) Toward a decision model for master data application architecture. In: Sprague RH (ed) 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2014: 6 - 9 Jan. 2014, Waikoloa, Hawaii ; proceedings. IEEE, Piscataway, NJ, pp 3827–3836. https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.475

Balzert H (1999a) Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf. Lehrbücher der Informatik. Spektrum Akad. Verl., Heidelberg.

Balzert H (1999b) Lehrbuch Grundlagen der Informatik: Konzepte und Notationen in UML, Java und C++, Algorithmik und Software-Technik, Anwendungen ; mit 2 CD-ROMs. Lehrbücher der Informatik. Spektrum Akad. Verl., Heidelberg.

Balzert H (ed) (2009) Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements-Engineering, 3rd edn. Lehrbücher der Informatik. Spektrum Akad. Verl., Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2247-7

Balzert H (ed) (2011) Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, 2nd edn. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2246-0

Balzert H (2022) UML 2 in 5 Tagen – Der schnelle Einstieg in die Objektorientierung, 4th edn. Prof. Balzert-Stiftung, Dortmund. https://doi.org/10.18420/LB-UML

Banerjee S (2025) Modernizing healthcare master data management (MDM): harnessing real-time processing, IoT, and blockchain. IJCE 7:24–39. https://doi.org/10.47941/ijce.2808

Barata J, da Cunha PR, Figueiredo AD de (2023) Self-reporting limitations in information systems design science research. Business and Information Systems Engineering 65:143–160. https://doi.org/10.1007/s12599-022-00782-8

Barjis J (2008) The importance of business process modeling in software systems design. Science of Computer Programming 71:73–87. https://doi.org/10.1016/j.scico.2008.01.002

Barnett-Page E, Thomas J (2009) Methods for the synthesis of qualitative research: A critical review. BMC Med Res Methodol 9:59. https://doi.org/10.1186/1471-2288-9-59

Barrett M, Oborn E (2010) Boundary object use in cross-cultural software development teams. Human Relations 63:1199–1221. https://doi.org/10.1177/0018726709355657

Baskerville R (2008) What design science is not. European Journal of Information Systems 17:441–443. https://doi.org/10.1057/ejis.2008.45

Baskerville R, Pries-Heje J, Venable J (2009) Soft design science methodology. In: Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST '09). ACM, New York, NY, pp 1–11. https://doi.org/10.1145/1555619.1555631

Baskerville R, Baiyere A, Gregor S, Hevner A, Rossi M (2018) Design science research contributions: finding a balance between artifact and theory. Journal of the Association for Information Systems 19:358–376. https://doi.org/10.17705/1jais.00495

Baskerville RL, Wood-Harper AT (1996) A critical perspective on action research as a method for information systems research. Journal of Information Technology 11:235–246. https://doi.org/10.1080/026839696345289

Batini C, Scannapieca M (2006) Data quality: concepts, methodologies and techniques. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-33173-5

Batini C, Scannapieco M (2016) Data and information quality: dimensions, principles and techniques, 1st edn. Springer International Publishing, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24106-7

Bauernhansl T, ten Hompel M, Vogel-Heuser B (eds) (2014) Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Baumann N, Schäffer T (2023) ADAM – towards a software model for the automatic detection of data attributes and metadata in business processes. In: AMCIS 2023 Proceedings, Panama City, Panama. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/amcis2023/sig_dsa/sig_dsa/15/. Accessed 4 Apr 2026.

Bayona-Oré S, Chamilco J, Perez D (2020) CMMI and ideal in software process improvement. Wseas Transactions on Business and Economics 17:112–119. https://doi.org/10.37394/23207.2020.17.13

Becker J (1998) Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung und ihre Einbettung in ein Vorgehensmodell zur Erstellung betrieblicher Informationsmodelle. Informationssystem-Architekturen, Rundbrief des Fachausschusses 5.2 Informationssystem-Architekturen der Gesellschaft für Informatik 5(2):56–62.

Becker J, Probandt W, Vering O (2012a) Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung: Konzeption und Praxisbeispiel für ein effizientes Prozessmanagement. BPM kompetent. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30412-5

Becker J, Kugeler M, Rosemann M (2012b) Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, 7th edn. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33844-1

Beckmann H, Ron A, Schäffer T, Schröer T, Treutlein P, Wenger L (2018) Stammdatenqualität für das digital vernetzte Unternehmen. In: Trovarit AG (ed) IT-Matchmaker.guide: Industrie 4.0: Business Lösungen 2018. Trovarit AG, Aachen, pp 29–36.

Benker T, Jürck C, Wolf M (eds) (2016) Geschäftsprozessorientierte Systementwicklung: Von der Unternehmensarchitektur zum IT-System. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Ben-Kiki O, Evans C, Net I (2009) YAML ain't markup language (YAML) version 1.2. yaml.org. https://yaml.org/spec/1.2/spec.html. Accessed 4 Apr 2026.

Bergsmann J (2018) Requirements Engineering für die agile Softwareentwicklung: Methoden, Techniken und Strategien, 2nd edn. dpunkt.verlag, Heidelberg.

Bernardo BMV, Canedo ED, Vasconcelos FN (2024) Data governance & quality management–Innovation and research trends. Journal of Innovation & Knowledge 9:101561.

Berntsson Svensson R, Gorschek T, Regnell B, Torkar R, Shahrokni A, Feldt R (2012) Quality requirements in industrial practice–An extended interview study at eleven companies. IEEE Transactions on Software Engineering 38:923–935. https://doi.org/10.1109/TSE.2011.47

Bertolini M, Bevilacqua M, Ciarapica FE, Giacchetta G (2011) Business process re-engineering in healthcare management: A case study. Business Process Management Journal 17:42–66. https://doi.org/10.1108/14637151111105571

Beuve J, Moszoro M, Saussier S (2018) Political contestability and public contract rigidity: An analysis of procurement contracts. Journal of Economics & Management Strategy 28:316–335. https://doi.org/10.1111/jems.12268

Bilandzic M, Venable J (2011) Towards participatory action design research: adapting action research and design science research methods for urban informatics. JoCI 7. https://doi.org/10.15353/joci.v7i3.2592

Bloching B, Leutiger P, Oltmanns T, Rossbach C, Schlick T, Remane G, Quick P, Shafranyuk O (2015) Die digitale Transformation der Industrie: Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist. Eine europäische Studie von Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des BDI. Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI), Berlin.

Blohm I, Wortmann F, Legner C, Köbler F (2024) Data products, data mesh, and data fabric. Business and Information Systems Engineering 66:1–10. https://doi.org/10.1007/s12599-024-00876-5

Bode J, Kühl N, Kreuzberger D, Holtmann C (2024) Toward avoiding the data mess: industry insights from data mesh implementations. IEEE Access 12:95402–95416. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3417291

Bogner A, Littig B, Menz W (eds) (2002) Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-322-93270-9

Bogner A, Littig B, Menz W (eds) (2009) Interviewing experts. ECPR Research Methods. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230244276

Borchardt A, Göthlich SE (2009) Erkenntnisgewinnung durch fallstudien. In: Albers S, Klapper D, Konradt U, Walter A, Wolf J (eds) Methodik der empirischen Forschung, 3rd edn. Gabler Verlag, Wiesbaden, s.l., pp 33–48. https://doi.org/10.1007/978-3-322-96406-9_3

Botha L, Tylor E (2022) Using design science research as paradigm for information system research: An application. In: Baptista Nunes M, Isaias P, Powell P (eds) Proceedings of the 15th IADIS International Conference Information Systems, pp 81–89. https://doi.org/10.33965/is2022_202201l010

Bott A, Behrendt S, Gleich K, Karimi E, Fleischer J, Lanza G, Schulze V (2025) Challenges in implementing GAIA-X for industrial applications. Zeitschrift Für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 120:163–168. https://doi.org/10.1515/zwf-2025-1023

Boukef Charki N, Charki MH, Limayem M (2011) Making & giving sense to the global data synchronization network standard adoption. In: ECIS 2011 Proceedings. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/ecis2011/190/

Božić D, Živičnjak M, Stanković R, Ignjatić A (2024) Impact of the product master data quality on the logistics process performance. Logistics 8:43. https://doi.org/10.3390/logistics8020043

Brendel AB, Lembcke T-B, Muntermann J, Kolbe LM (2021) Toward replication study types for design science research. Journal of Information Technology 36:198–215. https://doi.org/10.1177/02683962211006429

Breuer E, Güngör N, Klassen M, Riesenweber M, Vinnen J (eds) (2021) Wissenschaftlich schreiben - gewusst wie!: Tipps von Studierenden für Studierende, 2nd edn. wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld. https://doi.org/10.36198/9783838555348

Brugger R (ed) (2009) IT-Projekte strukturiert realisieren: Situationen analysieren, Lösungen konzipieren - Vorgehen systematisieren, Sachverhalte visualisieren - UML und EPKs nutzen, 2nd edn. Studium. Vieweg + Teubner, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-322-82041-9

Bruinen de Bruin Y, Franco A, Ahrens A, Morris A, Verhagen H, Kephalopoulos S, Dulio V, Slobodnik J, Sijm DTHM, Vermeire T, Ito T, Takaki K, Mello J de, Bessems J, Zare Jeddi M, Tanarro Gozalo C, Pollard K, McCourt J, Fantke P (2022) Enhancing the use of exposure science across EU chemical policies as part of the European exposure science strategy 2020-2030. J Expo Sci Environ Epidemiol 32:513–525. https://doi.org/10.1038/s41370-021-00388-4

Büchner S, Männle P (2022) Unausgeschöpfte Potenziale: Organisationssoziologische Perspektiven auf die strukturellen Herausforderungen gemeinsamer Datennutzung. VM 28:51–59. https://doi.org/10.5771/0947-9856-2022-2-51

Caby-Guillet L, Clergeau C, de Corbière F, Dominguez C, Rowe F (2007) Articles in French V: perceived value and types of electronic marketplaces in the French retail industry : 5 case studies. Communications of the Association for Information Systems 20.

Campbell DT, Fiske DW (1959) Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. Psychological Bulletin 56:81–105. https://doi.org/10.1037/h0046016

Campbell DT, Stanley JC (1963) Experimental and quasi-experimental designs for research. Houghton Mifflin, Boston.

Carlsson SA (2010) Design science research in information systems: A critical realist approach. In: Hevner A, Chatterjee S (eds) Design Research in Information Systems: Theory and Practice, vol 22. Springer Science+Business Media LLC, Boston, MA, pp 209–233. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5653-8_15

Casey C, Li J, Berry M (2016) Interorganizational collaboration in public health data sharing. Journal of Health Organization and Management 30:855–871. https://doi.org/10.1108/JHOM-05-2015-0082

Castillo-Motta M-A, Dorado-Córdoba R-D, Pardo C, Orozco-Garcés C-E (2023) Mapeo sistemático de la literatura sobre los malos olores en los requisitos de desarrollo de software. Revista Facultad De Ingeniería 32:e15233. https://doi.org/10.19053/01211129.v32.n63.2023.15233

Cheng J-H, Chen S-W, Chen F-Y (2013) Exploring how inter-organizational relational benefits affect information sharing in supply chains. Information Technology and Management 14:283–294. https://doi.org/10.1007/s10799-013-0165-x

Chi Y, Dong J, Tang Y, Huang Q, Ni M (2014) Life cycle assessment of municipal solid waste source-separated collection and integrated waste management systems in hangzhou, china. Journal of Material Cycles and Waste Management 17:695–706. https://doi.org/10.1007/s10163-014-0300-8

Chiarini Tremblay M, Hevner AR, Berndt DJ (2010) The use of focus groups in design science research. In: Hevner A, Chatterjee S (eds) Design Research in Information Systems: Theory and Practice, vol 22. Springer Science+Business Media LLC, Boston, MA, pp 121–143. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5653-8_10

Christensen TH, Damgaard A, Levis JW, Zhao Y, Björklund A, Arena U, Barlaz MA, Starostina VY, Boldrin A, Astrup TF, Bisinella V (2020) Application of LCA modelling in integrated waste management. Waste Management 118:313–322. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.034

Coenen T, Coertjens L, Vlerick P, Lesterhuis M, Mortier AV, Donche V, Ballon P, Maeyer S de (2018) An information system design theory for the comparative judgement of competences. European Journal of Information Systems 27:248–261. https://doi.org/10.1080/0960085X.2018.1445461

Collatto DC, Dresch A, Lacerda DP, Bentz IG (2018) Is action design research indeed necessary? Analysis and synergies between action research and design science research. Syst Pract Action Res 31:239–267. https://doi.org/10.1007/s11213-017-9424-9

Constantopoulos P (2016) Leveraging digital cultural memories. Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage 6:37–42. https://doi.org/10.55630/dipp.2016.6.3

Cook TD, Campbell DT (1979) Quasi-experimentation: design & analysis issues for field settings. McNally, Chicago.

Cooper HM (1988) Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. Knowledge in Society 1:104–126. https://doi.org/10.1007/BF03177550

Cronbach LJ, Meehl PE (1955) Construct validity in psychological tests. Psychological Bulletin 52:281–302. https://doi.org/10.1037/h0040957

Cruzes DS, Dybå T (2011) Recommended steps for thematic synthesis in software engineering. In: 2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2011), Banff, Alberta, Canada, 22–23 Sep 2011. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, Calif., pp 275–284. https://doi.org/10.1109/ESEM.2011.36

Curry E, Scerri S, Tuikka T (eds) (2022) Data spaces: design, deployment and future directions, 1st edn. Springer International Publishing; Imprint Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98636-0

Daley M (2009) Exploring the relationship between supply network configuration, interorganizational information sharing and performance. Dissertation, Georgia State University.

Dalmolen S, Moonen H, van Hillegersberg J (2015) Industry-wide inter-organizational systems and data quality: exploratory findings of the use of GS1 standards in the dutch retail market. In: AMCIS 2015 Proceedings. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/amcis2015/e-Biz/GeneralPresentations/32/

Davies T (2022) Data governance and the datasphere literature review. Datasphere Initiative. https://www.thedatasphere.org/wp-content/uploads/2022/11/Data-governance-and-the-Datasphere-Literature-Review-2022.-Tim-Davies.pdf. Accessed 4 Apr 2026.

de Corbière F (2007) Interorganizational information systems and data quality improvement: The case of product information in the french large retail industry. In: Robbert MA, O'Hare R, Markus ML, Klein BD (eds) Proceedings of the 12th International Conference on Information Quality, MIT, Cambridge, MA, USA, 9–11 Nov 2007. MIT, Cambridge, MA, pp 538–548.

de Corbière F, Rowe F (2011) Adoption factors of electronic data exchange and technology: can we distinguish two phases? in: ECIS 2011 proceedings. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/ecis2011/115/

de Corbière F, Rowe F (2013) From ideal data synchronization to hybrid forms of interconnections: architectures, processes, and data. Journal of the Association for Information Systems 14:550–584.

de Corbière F, Rowe F, Saunders CS (2019) Digitalizing interorganizational relationships: sequential and intertwined decisions for data synchronization. International Journal of Information Management 48:203–217. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.04.005

Dehghani Z (2022) Data mesh: delivering data-driven value at scale. O'Reilly, Beijing, Boston, Farnham, Sebastopol, Tokyo.

Demant C (2018) Prozesse für die Softwareentwicklung. In: Demant C (ed) Software Due Diligence: Softwareentwicklung als Asset bewertet. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp 161–243. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53062-7_6

Demuth B, Sneed H (2016) Ein Modell für natursprachliche Anforderungsdokumente. Informatik Spektrum 39:362–372. https://doi.org/10.1007/s00287-015-0942-5

Denzin NK (2012) Triangulation 2.0. Journal of Mixed Methods Research 6:80–88. https://doi.org/10.1177/1558689812437186

Deshmukh RA, Jayakody D, Schneider A, Damjanović V (2021) Data spine: A federated interoperability enabler for heterogeneous IoT platform ecosystems. Sensors 21:4010. https://doi.org/10.3390/s21124010

Dick J, Hull E, Jackson K (2017) Requirements engineering, 4th edn. Springer, Cham.

Dijkman R, Dumas M, Ouyang C (2008) Semantics and analysis of business process models in BPMN. Information and Software Technology 50:1281–1294. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.02.006

Dillerup R, Stoi R (2013) Unternehmensführung, 4th edn. Vahlen, München.

Dincelli E, Chengalur-Smith I (2020) Choose your own training adventure: designing a gamified SETA artefact for improving information security and privacy through interactive storytelling. European Journal of Information Systems 29:669–687. https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1797546

Dixon-Woods M, Agarwal S, Jones D, Young B, Sutton A (2005) Synthesising qualitative and quantitative evidence: A review of possible methods. J Health Serv Res Policy 10:45–53. https://doi.org/10.1177/135581960501000110

Doomun R, Jungum NV (2008) Business process modelling, simulation and reengineering: call centres. Business Process Management Journal 14:838–848. https://doi.org/10.1108/14637150810916017

Drechsler A, Hevner AR (2016) A four-cycle model of IS design science research: capturing the dynamic nature of IS artifact design. In: Parsons J, Tuunanen T, Venable JR, Helfert M, Donnellan B, Kenneally J (eds) Breakthroughs and emerging insights from ongoing design science projects: research-in-progress papers and poster presentations from the 11th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST) 2016, St. John, Canada, 23–25 May, pp 1–8.

Ducuing C, Reich RH (2023) Data governance: digital product passports as a case study. Competition and Regulation in Network Industries 24:3–23. https://doi.org/10.1177/17835917231152799

Eadicicco L (2017) This is why the iPhone upended the tech industry. Time. https://time.com/4837176/iphone-10th-anniversary/. Accessed 6 Sep 2025.

Ekezie U, Gligor D, Maloni MJ, Dhillon G, Hong S-J, Srivastava RK (2025) Examining the impact of interorganizational information systems adoption within supply chains: The consequences of worker displacement. The International Journal of Logistics Management 36:1535–1564. https://doi.org/10.1108/ijlm-04-2023-0159

Environment (2025) REACH regulation: to protect human health and the environment against the harmful effects of chemical substances. European Commission. https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/reach-regulation_en. Accessed 4 Apr 2026.

Esposito C, Castiglione A, Choo K-KR (2016) Encryption-based solution for data sovereignty in federated clouds. IEEE Cloud Computing 3:12–17. https://doi.org/10.1109/mcc.2016.18

Esselborn-Krumbiegel H (2022) Richtig wissenschaftlich schreiben: Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen, 7th edn. utb GmbH, Stuttgart. https://doi.org/10.36198/9783838558639

Esselborn-Krumbiegel H (2024) Die Doktorarbeit: 180 Seiten Rückenwind, 1st edn. Brill | Schöningh; utb GmbH, Paderborn, Stuttgart. https://doi.org/10.36198/9783838561721

Ezell BC, Crowther KG (2007) Philosophical issues and their implications for the systems architect. Foundations of Science 12:269–276. https://doi.org/10.1007/s10699-007-9108-5

Falge C, Otto B, Österle H (2012) Data quality requirements of collaborative business processes. In: 45th Hawaii International Conference, pp 4316–4325. https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.8

Ferstl OK, Sinz EJ (2013) Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, 7th edn. Oldenbourg, München.

Fettke P (2006) State-of-the-art des state-of-the-art. WIRTSCHAFTSINFORMATIK 48:257–266. https://doi.org/10.1007/s11576-006-0057-3

Fettke P, Loos P (2004) Referenzmodellierungsforschung. Wirtschaftsinformatik 46:331–340. https://doi.org/10.1007/BF03250947

Filippidis A, Lagkas T, Mouratidis H, Nifakos S, Grigoriou E, Sarigiannidis P (2022) Enhancing information security awareness programs through collaborative learning. ECGBL 16:803–810. https://doi.org/10.34190/ecgbl.16.1.896

Finnveden G, Hauschild MZ, Ekvall T, Guinée JB, Heijungs R, Hellweg S, Koehler A, Pennington D, Suh S (2009) Recent developments in life cycle assessment. Journal of Environmental Management 91:1–21. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.06.018

Firdausy DR, Silva PdA, Sinderen Mv, Iacob M-E (2022) Towards a reference enterprise architecture to enforce digital sovereignty in international data spaces. In: 2022 IEEE 24th Conference on Business Informatics (CBI), pp 117–125. https://doi.org/10.1109/cbi54897.2022.00020

Folmer E, Wu H, Bekkum Mv (2014) Data standards quality measured for achieving enterprise interoperability: The case of the SETU standard for flexible staffing. Inf Syst E-Bus Manage 12:517–541. https://doi.org/10.1007/s10257-014-0236-5

Främling K, Hinkka V, Parmar S, Tätilä J (2012) Assessment of standards for inter-organizational tracking information exchange in the supply chain. In: Proceedings INCOM 2012, vol 45, pp 661–666. https://doi.org/10.3182/20120523-3-RO-2023.00219

Franck N (2021) Das Promotionshandbuch: Die Doktorarbeit erfolgreich schreiben, verteidigen und präsentieren, 2nd edn. utb GmbH, Stuttgart. https://doi.org/10.36198/9783838556314

Franck N (2022) Handbuch Wissenschaftliches Schreiben: Eine Anleitung von A bis Z, 2nd edn. Brill Schöningh, Paderborn. https://doi.org/10.36198/9783838558684

Frank U, Klein S, Krcmar H, Teubner A (1998) Aktionsforschung in der WI – Einsatzpotentiale und -probleme. Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Grundpositionen und Theoriekerne., Essen. https://www.wi-inf.uni-duisburg-essen.de/FGFrank/documents/Zeitschriftenartikel/Aktionsforschung.pdf. Accessed 27 May 2017.

Frank U, Strecker S, Fettke P, vom Brocke J, Becker J, Sinz E (2014) Das Forschungsfeld „Modellierung betrieblicher Informationssysteme“. Wirtschaftsinformatik 56:49–54. https://doi.org/10.1007/s11576-013-0393-z

Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST (2023) We build FAIR, sovereign and value-adding data spaces. Annual report 2023. Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST, Dortmund.

Freund J, Rücker B (2025) Praxishandbuch BPMN: Mit Einführung in DMN, 7th edn. Hanser, München. https://doi.org/10.3139/9783446483064

Friberg P (2022) Softwarearchitektur pragmatisch: Der Weg von der Software- in die Unternehmens-Architektur. Hanser, München.

Friedrich C, Vogt S, Rudolph FB, Patolla P, Grützmann JM, Hohmeier O, Richter M, Wenzel K, Reichelt D, Ihlenfeldt S (2024) Enabling federated learning services using OPC UA, linked data and GAIA-X in cognitive production. Journal of Machine Engineering 24:18–33. https://doi.org/10.36897/jme/188618

Fritsch L (2007) Privacy-respecting location-based service infrastructures: A socio-technical approach to requirements engineering. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research 2:1–17. https://doi.org/10.3390/jtaer2030018

Fuller S, Hjørland B, Ibekwe-SanJuan F, Ma L, Mai JE, Tennis J, Warner J (2013) Uncovering epistemological assumptions underlying research in information studies. Proc of Assoc for Info 50:1–4. https://doi.org/10.1002/meet.14505001015

Fusch P, Fusch GE, Ness LR (2018) Denzin's paradigm shift: revisiting triangulation in qualitative research. JOSC 10. https://doi.org/10.5590/JOSC.2018.10.1.02

Gao C, Wei J, Zhong H, Huang T (2014) Inferring data contract for web-based API. In: 2014 IEEE International Conference on Web Services, Anchorage, AK, USA, 27 Jun–2 Jul 2014. IEEE, pp 65–72. https://doi.org/10.1109/ICWS.2014.22

Garousi V (2010) Experience and challenges with UML-driven performance engineering of a distributed real-time system. Information and Software Technology 52:625–640. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.01.003

Gaugler T (2000) Interorganisatorische Informationssysteme: Ein Analyse- und Gestaltungsrahmen für das Informationsmanagement. Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden.

Gazem N, Rahman AA, Saeed F, Iahad NA (2018) Design science research roadmap model for information systems projects. International Journal of Information Technology Project Management 9:1–19. https://doi.org/10.4018/IJITPM.2018070101

Gil-Garcia JR, Sayogo DS (2016) Government inter-organizational information sharing initiatives: Understanding the main determinants of success. Government Information Quarterly 33:572–582. https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.01.006

Gill TG, Hevner AR (2013) A fitness-utility model for design science research. ACM Trans. Manage. Inf. Syst. 4:1–24. https://doi.org/10.1145/2499962.2499963

Gläser J, Laudel G (2010) Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen, 4th edn. Lehrbuch. VS Verlag, Wiesbaden.

Glowalla P, Sunyaev A (2013) Process-driven data quality management through integration of data quality into existing process models. Business and Information Systems Engineering 5:433–448. https://doi.org/10.1007/s12599-013-0297-x

Goedegebuure A, Kumara I, Driessen S, Di Nucci D, Monsieur G, van den Heuvel W-J, Tamburri DA (2024) Data mesh: A systematic gray literature review. ACM Comput. Surv. 57:1–36. https://doi.org/10.1145/3687301

Goeke L, Mohammadi NG, Heisel M (2018) Context analysis of cloud computing systems using a pattern-based approach. Future Internet 10:72. https://doi.org/10.3390/fi10080072

Goldkuhl G (2020) Design science epistemology: A pragmatist inquiry into the epistemology of design science. Scandinavian Journal of Information Systems 32:39–80.

Gonzalez RA, Sol HG (2012) Validation and design science research in information systems. In: Mora M, Gelman O, Steenkamp AL, Raisinghani M, Mora Araujo M (eds) Research methodologies, innovations, and philosophies in software systems engineering and information systems. Information Science Reference, Hershey, Pa., pp 403–426. https://doi.org/10.4018/978-1-4666-0179-6.ch021

González L, Pidre S, Ruggia R, Serra F, Mendoza R, Piñatares M, Granja N (2018) Data quality management in E-health integration platforms: The case of uruguay. Clei Electronic Journal 21. https://doi.org/10.19153/cleiej.21.2.5

Graessler I, Pottebaum J, Holland M, Wiechel D, Dickopf T, Stjepandić J (2024) Leveraging data ecosystems in model-based systems engineering for ecological, circular added value. In: Cooper A et al. (eds) Engineering for social change. Advances in Transdisciplinary Engineering, vol 60. IOS Press. https://doi.org/10.3233/atde240858

Graf M, Laskowski L, Papsdorf F, Sold F, Gremmelspacher R, Naumann F, Panse F (2022) Frost: A platform for benchmarking and exploring data matching results. Proceedings of the VLDB Endowment 15:3292–3305. https://doi.org/10.14778/3554821.3554823

Grafton J, Mundy J (2017) Relational contracting and the myth of trust: control in a co-opetitive setting. Management Accounting Research 36:24–42. https://doi.org/10.1016/j.mar.2016.07.008

Grande M (ed) (2011a) 100 Minuten für Anforderungsmanagement: Kompaktes Wissen nicht nur für Projektleiter und Entwickler, 1st edn. Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8135-9

Grande M (2011b) Anforderungen. In: Grande M (ed) 100 Minuten für Anforderungsmanagement: Kompaktes Wissen nicht nur für Projektleiter und Entwickler, 1st edn. Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden, Wiesbaden, pp 37–45. https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8135-9_6

Gregor S, Hevner AR (2013) Positioning and presenting design science research for maximum impact. MIS Quarterly 37:337–355. https://doi.org/10.25300/MIS Quarterly/2013/37.2.01.

Gregor S, Jones D (2007) The anatomy of a design theory. Journal of the Association for Information Systems 8:Article 19. https://doi.org/10.17705/1jais.00129

Gregor S, Kruse L, Seidel S (2020) Research perspectives: The anatomy of a design principle. Journal of the Association for Information Systems 21:1622–1652. https://doi.org/10.17705/1jais.00649

GS1 (2019) GDSN 3.1 trade item implementation guide. GS1. https://www.gs1.org/docs/gdsn/3.1/GDSN_Trade_Item_Implementation_Guide.pdf. Accessed 2 Apr 2026.

GS1 Germany (2025) Stammdaten weltweit im GDSN austauschen. GS1 Germany. https://www.gs1-germany.de/produkte-services/stammdaten/gdsn/. Accessed 14 Sep 2025.

Gualo F, Caballero I, Rodríguez M, Piattini M (2023) A data quality model for master data repositories. Informatica:795–824. https://doi.org/10.15388/23-INFOR534

Gurkov I, Saidov Z (2017) Communications between managers of manufacturing units of multinational corporations. International Journal of Organizational Analysis 25:894–908. https://doi.org/10.1108/ijoa-12-2016-1097

Haberkern J, Schäffer T (2023) Towards data ecosystems in smart cities: success factors of urban data spaces. In: Gusikhin O, Hammoudi S, Cuzzocrea A (eds) Proceedings of the 12th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA 2023), Rome, Italy, 11–13 Jul 2023, vol 1. SCITEPRESS, Setúbal, pp 548–558. https://doi.org/10.5220/0012136200003541

Habets M, Pappas K (2020) ETIM international classification guidelines. ETIM International. V3-2020. https://etim.de/wp-content/uploads/2022/04/ETIM-International-Guidelines-V3-2020.pdf. Accessed 4 Apr 2026.

Hänninen M, Luoma J, Mitronen L (2021) Information standards in retailing? A review and future outlook. The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research 31:131–149. https://doi.org/10.1080/09593969.2020.1845224

Hartono E, Li X, Na K-S, Simpson JT (2010) The role of the quality of shared information in interorganizational systems use. International Journal of Information Management 30:399–407. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.02.007

Hasan MR, Legner C (2022) End-to-end data quality: insights from two case studies. In: Cuzzocrea A (ed) Proceedings of the 11th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA 2022). SciTePress - Science and Technology Publications Lda, Setúbal, pp 392–399. https://doi.org/10.5220/0011276300003269

Haug A (2021) Understanding the differences across data quality classifications: A literature review and guidelines for future research. Industrial Management & Data Systems 121:2651–2671. https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2020-0756

Haug A, Stentoft Arlbjørn J (2011) Barriers to master data quality. Journal of Enterprise Information Management 24:288–303. https://doi.org/10.1108/17410391111122862

Haug A, Stentoft Arlbjørn J, Zachariassen F, Schlichter J (2013) Master data quality barriers: An empirical investigation. Industrial Management & Data Systems 113:234–249. https://doi.org/10.1108/02635571311303550

Haug A, Staskiewicz AM, Hvam L (2023) Strategies for master data management: A case study of an international hearing healthcare company. Information Systems Frontiers 25:1903–1923. https://doi.org/10.1007/s10796-022-10323-z

Häußler M, Esser S, Borrmann A (2021) Code compliance checking of railway designs by integrating BIM, BPMN and DMN. Automation in Construction 121:103427. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103427

Hein A, Schreieck M, Riasanow T, Setzke DS, Wiesche M, Böhm M, Krcmar H (2020) Digital platform ecosystems. Electron Markets 30:87–98. https://doi.org/10.1007/s12525-019-00377-4

Heinrich G (2007) Allgemeine Systemanalyse. Wirtschaftsinformatik kompakt. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München.

Heinrich G, Mairon K (2008) Objektorientierte Systemanalyse. Wirtschaftsinformatik kompakt. DE GRUYTER, München.

Heinrich B, Hristova D, Klier M, Schiller A, Szubartowicz M (2017) Requirements for data quality metrics. Journal of Data and Information Quality 9:1–32. https://doi.org/10.1145/3148238

Heinrich LJ, Riedl R, Stelzer D (2014) Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden, 11th edn. De Gruyter Oldenbourg, München.

Henderson D, Earley S (2017) DAMA-DMBOK: data management body of knowledge. Technics Publications, Basking Ridge, New Jersey.

Hepp M, Leukel J, Schmitz V (2007) A quantitative analysis of product categorization standards: content, coverage, and maintenance of eCl@ss, UNSPSC, eOTD, and the RosettaNet technical dictionary. Knowl Inf Syst 13:77–114. https://doi.org/10.1007/s10115-006-0054-2

Herwix A, Rosenkranz C (2018) Making sense of design science in information systems research: insights from a systematic literature review. In: Chatterjee S, Dutta K, Sundarraj RP (eds) Designing for a digital and globalized world: 13th international conference, DESRIST 2018, Chennai, India, June 3-6, 2018 : proceedings, vol 10844. Springer, Cham, pp 51–66. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91800-6_4

Herwix A, Haj-Bolouri A, Rossi M, Tremblay MC, Purao S, Gregor S (2022) Ethics in information systems and design science research: five perspectives. Communications of the Association for Information Systems 50:589–616. https://doi.org/10.17705/1CAIS.05028

Hevner AR (2007) A three cycle view of design science research. Scandinavian Journal of Information Systems 19:87–92.

Hevner AR, March ST, Park J, Ram S (2004) Design science in information systems research. MIS Quarterly 28:75–105. https://doi.org/10.2307/25148625

Hevner AR, Parsons J, Brendel AB, Lukyanenko R, Tiefenbeck V, Tremblay MC, vom Brocke J (2024) Transparency in design science research. Decision Support Systems 182:114236. https://doi.org/10.1016/j.dss.2024.114236

Hikmawati S, Santosa PI, Hidayah I (2021) Improving data quality and data governance using master data management: A review. IJITEE 5:90. https://doi.org/10.22146/ijitee.66307

Hildebrand K, Mielke M, Gebauer M (2025) Daten- und Informationsqualität: Die Grundlage der Digitalisierung, 6th edn. Springer Vieweg, Wiesbaden, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-658-47317-4

Hordijk WTB, Wieringa RJ (2010) Rationality of cross-system data duplication: A case study. In: Pernici B (ed) Advanced Information Systems Engineering. CAiSE 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol 6051. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 68–82. 22nd International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2010), Hammamet, Tunisia, 7–9 Jun 2010. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13094-6_7

Hruschka P (2014) Business analysis und requirements engineering: Produkte und Prozesse nachhaltig verbessern, 1st edn. Carl Hanser Fachbuchverlag, München. https://doi.org/10.3139/9783446438620

Huber S (2014) Informationsintegration in dynamischen Unternehmensnetzwerken: Architektur, Methode und Anwendung. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07748-8

Hüner KM (2011a) Führungssysteme und ausgewählte Massnahmen zur Steuerung von Konzerndatenqualität. Dissertation, Universität St. Gallen.

Hüner KM (2011b) Methode zur Spezifikation geschäftsorientierter Datenqualitätskennzahlen. Universität St. Gallen, St. Gallen. https://www.alexandria.unisg.ch/71261/1/Huener2011.pdf. Accessed 22 May 2018.

Hüner KM, Schierning A, Otto B, Österle H (2011) Product data quality in supply chains: The case of beiersdorf. Electron Markets 21:141–154. https://doi.org/10.1007/s12525-011-0059-x

Ibrahim A, Mohamed I, Safie N (2021) Factors influencing master data quality: A systematic review. IJACSA 12. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120224

Ibrahim A, Mohamed I, Satar NSM, Hasan MK (2024) Master data quality management framework: content validity. SCPE 25:2001–2012. https://doi.org/10.12694/scpe.v25i3.2739

IEEE (1998) IEEE recommended practice for software requirements specifications. IEEE Std 830-1998 (Revision of IEEE Std 830-1993). https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1998.88286

ISO/IEC/IEEE (2011) Systems and software engineering – architecture description. ISO/IEC/IEEE 42010:2011(E), 1st edn, 2011-12-01. https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2011.6129467

ISO/IEC/IEEE (2018) Systems and software engineering – life cycle processes – requirements engineering. ISO/IEC/IEEE 29148:2018(E), 2nd edn, 2018-11.

Iivari J (2007) A paradigmatic analysis of information systems as a design science. Scandinavian Journal of Information Systems 19(2), Article 5. http://aisel.aisnet.org/sjis/vol19/iss2/5

Iivari J (2017) Information system artefact or information system application: that is the question. Information Systems Journal 27:753–774. https://doi.org/10.1111/isj.12121

Jacobides MG, Cennamo C, Gawer A (2018) Towards a theory of ecosystems. Strategic Management Journal 39:2255–2276. https://doi.org/10.1002/smj.2904

Jargals M, Karger E (2021) Inter-organizational data governance: A literature review. In: Twenty-Ninth European Conference on Information Systems (ECIS 2021), Marrakesh, Morocco, pp 1–18.

Jarke M, Otto B, Ram S (2019) Data sovereignty and data space ecosystems. Business and Information Systems Engineering 61:549–550. https://doi.org/10.1007/s12599-019-00614-2

Jeyaraj A (2013) Facilitators and inhibitors in the assimilation of complex information systems. In: Dwivedi YK, Henriksen HZ, Wastell D, De' R (eds) Grand Successes and Failures in IT. Public and Private Sectors. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp 663–666. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38862-0_50

Jha D (2025) Orchestrating clean data: master data management across the lead-to-cash lifecycle. Journal of Information Systems Engineering & Management 10:1196–1205. https://doi.org/10.52783/jisem.v10i36s.6726

Johannesson P, Perjons E (2021) An introduction to design science. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78132-3

Jussen I, Schweihoff J, Möller F (2023) Tensions in inter-organizational data sharing: findings from literature and practice. In: 2023 IEEE 25th Conference on Business Informatics: CBI 2023 : Prague, Czech Republic, 21-23 June 2023 : proceedings. IEEE, Piscataway, NJ, pp 1–10. https://doi.org/10.1109/CBI58679.2023.10187530

Jussen I, Möller F, Schweihoff J, Gieß A, Giussani G, Otto B (2024) Issues in inter-organizational data sharing: findings from practice and research challenges. Data & Knowledge Engineering 150:102280. https://doi.org/10.1016/j.datak.2024.102280

Kagermann H, Wahlster W, Helbig J (2013) Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0.

Kalluri RR, Surasani VR, Rellu Harsha, Devarakonda N (2025) Evolution of master data management and data governance: A two-decade review of advancements and innovations. Journal of Informatics Education and Research, 4(3). https://doi.org/10.52783/jier.v5i2.2463

Kanjanabootra S, Corbitt B, Nicholls M (2013) Evaluating knowledge management systems efficacy and effectiveness in a design science context. J of Systems and Info Tech 15:324–346. https://doi.org/10.1108/JSIT-08-2013-0041

Karandikar A (2024) Overcoming product catalog challenges in telecom : A technical perspective. International Journal of Scientific Research in Computer Science Engineering and Information Technology 10:915–923. https://doi.org/10.32628/cseit241051080

Kern CJ, Schäffer T, Stelzer D (2021) Towards augmenting metadata management by machine learning. In: Gesellschaft für Informatik (ed) INFORMATIK 2021: Computer Science & Sustainability. Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, pp 1467–1476. https://doi.org/10.18420/INFORMATIK2021-121

Khatri V, Brown CV (2010) Designing data governance. Communications of the ACM 53:148. https://doi.org/10.1145/1629175.1629210

Kirushanth S, Kabaso B (2019) Recording and reporting a DSR using C-K design theory. Preprints. https://doi.org/10.20944/preprints201908.0106.v1

Kitchenham B, Charters S (2007) Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. EBSE Technical Report EBSE-2007-01. Keele University and Durham University, Keele, Durham. https://www.cs.auckland.ac.nz/~norsaremah/2007%20Guidelines%20for%20performing%20SLR%20in%20SE%20v2.3.pdf. Accessed 17 Jan 2021.

Kleuker S (2018) Grundkurs Software-Engineering mit UML: Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten, 4th edn. Springer Vieweg, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19969-2

Klingenberg C, Weber K (2025) Data Governance: Der Leitfaden für die Praxis, 2nd edn. Hanser, München.

Kneuper R, Müller-Luschnat G, Oberweis A (1998) Vorgehensmodelle für die betriebliche Anwendungsentwicklung. Teubner-Reihe Wirtschaftsinformatik. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-663-05994-3

Koo KK, Joshi A, Reddy NA, Bouyarmane K, Tutar I, Petricek V, Yuan C (2023) Deep metric learning to hierarchically rank - an application in product retrieval. In: Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Industry Track, pp 104–112. https://doi.org/10.18653/LV1/2023.emnlp-industry.11

Kornmeier M (2024) Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, 10th edn. Haupt Verlag, Bern. https://doi.org/10.36198/9783838562070

Köttig M (2005) Triangulation von Fallrekonstruktionen: Biographie- und Interaktionsanalysen. In: Völter B, Dausien B, Lutz H, Rosenthal G (eds) Biographieforschung im Diskurs, 1st edn. VS Verl. für Sozialwiss, Wiesbaden, pp 65–83. https://doi.org/10.1007/978-3-663-09432-6_4

Kovach A, Montalvillo L, Lanza J, Sotres P, Urbieta A (2026) Understanding data spaces: A systematic mapping study of foundations, technical building blocks, and sectoral adoption. Computer Science Review 59. https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2025.100819

Kovačić A, Peček B (2007) Use of simulation in a public administration process. Simulation 83:851–861. https://doi.org/10.1177/0037549707087249

Kramberg P, Heinzl A (2021) Datenplattformökosysteme. HMD 58:477–493. https://doi.org/10.1365/s40702-021-00716-0

Krcmar H (2015) Informationsmanagement. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45863-1

Kroop S (2025) Artifact validity in design science research (DSR): A comparative analysis of three influential frameworks. In: Chatterjee S, vom Brocke J, Anderson R (eds) Local solutions for global challenges. DESRIST 2025. Lecture Notes in Computer Science, vol 15703. Springer, Cham, pp 199–215. https://doi.org/10.1007/978-3-031-93976-1_13

Kuechler B, Vaishnavi V (2008a) On theory development in design science research: anatomy of a research project. European Journal of Information Systems 17:489–504. https://doi.org/10.1057/ejis.2008.40

Kuechler W, Vaishnavi V (2008b) The emergence of design research in information systems in north america. JDR 7:1. https://doi.org/10.1504/JDR.2008.019897

Kuechler W, Vaishnavi V (2012) A framework for theory development in design science research: multiple perspectives. Journal of the Association for Information Systems 13:395–423.

Kufner J, Mařík R (2019) From a BPMN black box to a smalldb state machine. IEEE Access 7:56276–56296. https://doi.org/10.1109/access.2019.2912567

Kühn T, Koschel K-V (2018a) Einführung in die Moderation von Gruppendiskussionen. essentials. Springer VS, Wiesbaden, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22398-4

Kühn T, Koschel K-V (2018b) Gruppendiskussionen: Ein Praxis-Handbuch, 2nd edn. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer VS, Wiesbaden.

Kvale L, Pharo N (2021) Understanding the data management plan as a boundary object through a multi-stakeholder perspective. International Journal of Digital Curation 16:16. https://doi.org/10.2218/ijdc.v16i1.746

Ladley J (2012) Data governance: how to design, deploy and sustain an effective data governance program. The Morgan Kaufmann Series on Business Intelligence. Morgan Kaufmann, S.l.

Lambert LS, Newman DA (2023) Construct development and validation in three practical steps: recommendations for reviewers, editors, and authors. Organizational Research Methods 26:574–607. https://doi.org/10.1177/10944281221115374

Lang F, Fink A (2013) Information sharing in interorganizational systems – a story about falsehood, greed, and privacy. In: Martinovsky B (ed) Group Decision and Negotiation (GDN) 2013: International conference, Stockholm, Sweden, June 17-20, 2013 : proceedings. Department of Computer and Systems Sciences, Stockholm University, Kista, pp 319–323.

Lang M (ed) (2023) Datenkompetenz: Daten erfolgreich nutzen. Hanser, München. https://doi.org/10.3139/9783446477438?locatt=mode:legacy

Larsen KR, Lukyanenko R, Müller RM, Storey VC, Parsons J, VanderMeer D, Hovorka DS (2025) Validity in design science. MIS Quarterly 49(4):1267–1294. https://doi.org/10.25300/MISQ/2024/18064

Lassen KB, van der Aalst WMP (2009) Complexity metrics for workflow nets. Information and Software Technology 51:610–626. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.08.005

Le Dû A-C, de Corbière F (2011) IQ as an enabler of the green and collaborative supply chain. 16th International Conference on Information Quality (ICIQ 2011).

Lee AS, Baskerville RL (2003) Generalizing generalizability in information systems research. Information Systems Research 14:221–243. https://doi.org/10.1287/isre.14.3.221.16560

Lee YW, Madnick SE, Wang RY, Wang F, Zhang H (2014) A cubic framework for the chief data officer: succeeding in a world of big data. MIS Quarterly Executive 13.

Leghemo IM, Segun-Falade OD, Odionu CS, Azubuike C (2025) Continuous data quality improvement in enterprise data governance: A model for best practices and implementation. J. Eng. Res. Rep. 27:29–45. https://doi.org/10.9734/jerr/2025/v27i21391

Legner C, Otto B (2007) Stammdatenmanagement. Das Wirtschaftsstudium (WISU) 236:562–568.

Legner C, Schemm J (2008) Toward the inter-organizational product information supply chain - evidence from the retail and consumer goods industries. Journal of the Association for Information Systems 9:119–150. https://doi.org/10.17705/1jais.00151

Legner C, Wende K (2007) The challenges of inter-organizational business process design - a research agenda. In: Österle H, Schelp J (eds) Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems (ECIS 2007), St. Gallen, pp 1643–1654.

Leimeister JM (2021) Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 13th edn. Lehrbuch. Springer Gabler, Berlin, Germany. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63560-5

Ley B, Ludwig T, Pipek V, Randall D, Reuter C, Wiedenhoefer T (2014) Information and expertise sharing in inter-organizational crisis management. Comput Supported Coop Work 23:347–387. https://doi.org/10.1007/s10606-014-9205-2

Lin JJY, Lin Y-S (2007) Collaborative requirement management system developed for CMMI-coherent software engineering. In: 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design. https://doi.org/10.1109/cscwd.2007.4281514

Lis D, Otto B (2020) Data governance in data ecosystems – insights from organizations. In: AMCIS 2020 Proceedings. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/amcis2020/strategic_uses_it/strategic_uses_it/12/

Lis D, Otto B (2021) Towards a taxonomy of ecosystem data governance. In: Bui T (ed) Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences. https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.733

Liu K, Liu Y, Kou Y (2025) External drivers of inter-organizational collaboration in megaproject: A perspective based on project governance. Engineering, Construction and Architectural Management 32:2920–2941. https://doi.org/10.1108/ECAM-07-2023-0688

Loser C, Legner C, Gizanis D (2004) Master data management for collaborative service processes. In: International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM'04), Beijing.

Loshin D (2008) Master data management. Morgan Kaufmann OMG Press. Elsevier Morgan Kaufmann, Amsterdam.

Loshin D (ed) (2011) The practitioner's guide to data quality improvement. The MK / OMG Press. Morgan Kaufmann/Elsevier, Amsterdam.

Löwe S, Koch M, Schäffer T (2025a) Analyse und Bewältigung von Herausforderungen im Software-Prototyping: Eine Untersuchung der Schlüsseldimensionen zur Unterstützung der Digitalen Transformation. HMD 62:72–91. https://doi.org/10.1365/s40702-024-01137-5

Löwe S, Freese I, Kunath C, Schäffer T, Beckmann H (2025b) Auf dem Weg zum datengetriebenen Unternehmen: Handlungsempfehlungen für ein effektives Datenmanagement in Enterprise Systems auf Basis von Data3M. HMD 62:166–180. https://doi.org/10.1365/s40702-024-01138-4

Ludewig J, Lichter H (2013) Software Engineering: Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, 3rd edn. dpunkt.verl., Heidelberg.

Lukyanenko R (2024) The MAGIC of data management: Understanding the value and activities of data management. SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.4912999

Lukyanenko R (2025) What is data quality? Defining data quality in the age of AI. HAL Open Science. https://hal.science/hal-05028055v1

Madison M (2021) Tools for data governance. TechReg 2020:29–43. https://doi.org/10.71265/svpw6397

Madlberger M (2008) Interorganizational collaboration in supply chain management: what drives firms to share information with their trading partners? in: Proceedings of the 41st hawaii international conference on system sciences, pp 1–17. https://doi.org/10.1002/9783527617272.ch1

Madlberger M (2011) Can data quality help overcome the penguin effect? The case of item master data pools. In: ECIS 2011 Proceedings.

Madnick SE, Wang RY, Lee YW, Zhu H (2009) Overview and framework for data and information quality research. Journal of Data and Information Quality 1:1–22. https://doi.org/10.1145/1515693.1516680

Maedche A, Gregor S, Parsons J (2021) Mapping design contributions in information systems research: The design research activity framework. Communications of the Association for Information Systems 49:355–378. https://doi.org/10.17705/1CAIS.04914

Makhlouf Shabou B, Tièche J, Knafou J, Gaudinat A (2020) Algorithmic methods to explore the automation of the appraisal of structured and unstructured digital data. RMJ 30:175–200. https://doi.org/10.1108/RMJ-09-2019-0049

Makri S (2020) Information informing design: information science research with implications for the design of digital information environments. Asso for Info Science & Tech 71:1402–1412. https://doi.org/10.1002/asi.24418

Malone TW, Crowston K (1990) What is coordination theory and how can it help design cooperative work systems? in: Halasz f (ed) CSCW '90 proceedings of the 1990 ACM conference on computer-supported cooperative work, pp 357–370. https://doi.org/10.1145/99332.99367

Malone TW, Crowston K (1994) The interdisciplinary study of coordination. ACM Computing Surveys (CSUR) 26:87–119. https://doi.org/10.1145/174666.174668

March ST, Smith GF (1995) Design and natural science research on information technology. Decision Support Systems 15:251–266. https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2

March ST, Storey VC (2008) Design science in the information systems discipline: An introduction to the special issue on design science research. MIS Quarterly 32:725–730.

Mayring P (2016) Einführung in die qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zu qualitativem Denken, 6th edn. Pädagogik. Beltz, Weinheim, Basel.

Mayring P (2022) Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken, 13th edn. Beltz, Weinheim, Basel.

Mayring P, Fenzl T (2014) Qualitative inhaltsanalyse. In: Baur N, Blasius J (eds) Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Springer VS, Wiesbaden, pp 543–556. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38

McCullough JM, Zimmerman FJ, Bell DS, Rodríguez HP (2014) Electronic health information exchange in underserved settings: Examining initiatives in small physician practices & community health centers. BMC Health Services Research 14. https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-415

McKay J, Marshall P, Hirschheim R (2012) The design construct in information systems design science. Journal of Information Technology 27:125–139. https://doi.org/10.1057/jit.2012.5

Ménard C (2017) Organization and governance in the agrifood sector: how can we capture their variety? agribusiness 34:142–160. https://doi.org/10.1002/agr.21539

Mendling J, Verbeek HMW, Dongen BFv, van der Aalst WMP, Neumann G (2008) Detection and prediction of errors in EPCs of the SAP reference model. Data & Knowledge Engineering 64:312–329. https://doi.org/10.1016/j.datak.2007.06.019

Merminod V, Rowe F (2010) How does PLM enhance international inter organizational new product development? Knowledge transfer and translation with boundary spanners. In: AMCIS 2010 Proceedings. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/amcis2010/269/

Meuser M, Nagel U (2009) Das Experteninterview – konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In: Pickel S, Jahn D, Lauth H-J, Pickel G (eds) Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft: Neue Entwicklungen und Anwendungen. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, pp 465–479. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91826-6_23

Miah SJ, Kerr D, Hellens L von (2014) A collective artefact design of decision support systems: design science research perspective. Information Technology & People 27:259–279. https://doi.org/10.1108/ITP-04-2012-0041

Miller R, Chan S, Whelan H, Gregório J (2025) A comparison of data quality frameworks: A review. Big Data and Cognitive Computing 9:93. https://doi.org/10.3390/bdcc9040093

Miranda A, Miah SJ (2019) Design and evaluation of a contextual model for information retrieval from web-scale discovery services to improve evidence-based practice by health care practitioners: mixed methods study. Journal of Medical Internet Research 21:e12621. https://doi.org/10.2196/12621

Mohammed S, Ehrlinger L, Harmouch H, Naumann F, Srivastava D (2024) Data quality assessment: challenges and opportunities. arXiv preprint arXiv:2403.00526. https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.00526

Möller F, Jussen I, Springer V (2024) Industrial data ecosystems and data spaces. Electron Markets 34. https://doi.org/10.1007/s12525-024-00724-0

Morgan DL (1993) Successful focus groups: advancing the state of the art. SAGE Focus Editions, vol 156. SAGE Publications, Inc, Thousand Oaks.

Morgan DL (2009) Focus groups as qualitative research, 2nd edn. Qualitative research methods series, vol 16. Sage Publ, Thousand Oaks, Calif. https://doi.org/10.4135/9781412984287

Mucha J, Kaufmann A, Riehle D (2024) A systematic literature review of pre-requirements specification traceability. Requirements Engineering 29:119–141. https://doi.org/10.1007/s00766-023-00412-z

Mügge J, Erdmann JG, Riedelsheimer T, Manoury M, Smolka S-O, Wichmann S, Lindow K (2023) Empowering end-of-life vehicle decision making with cross-company data exchange and data sovereignty via catena-X. Sustainability 15:7187. https://doi.org/10.3390/su15097187

Mulhall D, Ayed A-C, Schroeder J, Hansen K, Wautelet T (2022) The product circularity data sheet–A standardized digital fingerprint for circular economy data about products. Energies 15:3397. https://doi.org/10.3390/en15093397

Mullarkey MT, Hevner AR (2019) An elaborated action design research process model. European Journal of Information Systems 28:6–20. https://doi.org/10.1080/0960085X.2018.1451811

Müller J (2011) Grundlagen. In: Müller J (ed) Strukturbasierte Verifikation von BPMN-Modellen, 1st edn. Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden, Wiesbaden, pp 7–16. https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8162-5_2

Myers MD, Venable JR (2014) A set of ethical principles for design science research in information systems. Information & Management 51:801–809. https://doi.org/10.1016/j.im.2014.01.002

Nakatani K, Chuang T-T, Zhou D (2006) Data synchronization technology: standards, business values and implications. Communications of the Association for Information Systems 17.

Nguyen H, Fuxman A, Paparizos S, Freire J, Agrawal R (2011) Synthesizing products for online catalogs. Proceedings of the VLDB Endowment 4:409–418. https://doi.org/10.14778/1988776.1988777

Nicolaou AI, Ibrahim M, van Heck E (2013) Information quality, trust, and risk perceptions in electronic data exchanges. Decision Support Systems 54:986–996. https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.10.024

Niehaves B (2007) On epistemological pluralism in design science. Scandinavian Journal of Information Systems 19:99–110.

Nili A, Tate M, Johnstone D (2017) A framework and approach for analysis of focus group data in information systems research. Communications of the Association for Information Systems 40:1–21.

Offermann P, Blom S, Schönherr M, Bub U (2010) Artifact types in information systems design science – a literature review. In: Winter R, Zhao JL, Aier S (eds) Global perspectives on design science research: 5th international conference, DESRIST 2010, St. Gallen, Switzerland, June

4 - 5, 2010 ; proceedings, vol 6105. Springer, Berlin, pp 77–92. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13335-0_6

Okoli C (2015) A guide to conducting a standalone systematic literature review. Communications of the Association for Information Systems 37:Article 43. https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743

Ooms R, Spruit M (2020) Self-service data science in healthcare with automated machine learning. Applied Sciences 10:2992. https://doi.org/10.3390/app10092992

Opriel S, Möller F, Strobel G, Otto B (2024) Data sovereignty in inter-organizational information systems. Business and Information Systems Engineering. https://doi.org/10.1007/s12599-024-00893-4

Osman ME (2021) Ambi detect: An ambiguous software requirements specification detection tool. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (Turcomat) 12:2023–2028. https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i3.1066

Österle H, Winter R, Brenner W (eds) (2010) Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz. Infowerk, Nürnberg.

Otto B (2011) Organizing data governance: findings from the telecommunications industry and consequences for large service providers. Communications of the Association for Information Systems 29. https://doi.org/10.17705/1cais.02903

Otto B, Burmann A (2021) Europäische dateninfrastrukturen. Informatik Spektrum 44:283–291. https://doi.org/10.1007/s00287-021-01386-4

Otto B, Hüner K (2009) Funktionsarchitektur für unternehmensweites Stammdatenmanagement, St. Gallen. http://intranet.iwi.unisg.ch/org/iwi/iwi_pub.nsf/wwwPublAuthorGer/E63C7A6DAF0A3B43C12576480022E057/$file/MdmFunktionsarchitektur.pdf. Accessed 4 Dec 2016.

Otto B, Jarke M (2019) Designing a multi-sided data platform: findings from the international data spaces case. Electron Markets 29:561–580. https://doi.org/10.1007/s12525-019-00362-x

Otto B, Österle H (2016) Corporate Data Quality: Voraussetzung erfolgreicher Geschäftsmodelle. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-46806-7

Otto B, Lee YW, Caballero I (2011) Information and data quality in business networking: A key concept for enterprises in its early stages of development. Electron Markets 21:83–97. https://doi.org/10.1007/s12525-011-0063-1

Otto B, ten Hompel M, Wrobel S (2022) Designing data spaces: The ecosystem approach to competitive advantage, 1st edn. Springer International Publishing; Imprint Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93975-5

Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D (2021) The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Systematic Reviews 10:89. https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4

Pansara RR (2024) Strategies for master data management integration and their benefits. Sch J Eng Tech 12:40–47. https://doi.org/10.36347/sjet.2024.v12i02.002

Papadakis N, Bouloukakis G, Magoutis K (2024) CCDUIT: A software overlay for cross-federation collaboration between data spaces. In: 2024 IEEE 21st International Conference on Software Architecture Companion (ICSA-C), pp 143–150. https://doi.org/10.1109/icsa-c63560.2024.00031

Partsch HA (2010) Requirements-engineering systematisch. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05358-0

Pedreira V, Barros D, Pinto P (2021) A review of attacks, vulnerabilities, and defenses in industry 4.0 with new challenges on data sovereignty ahead. Sensors 21:5189. https://doi.org/10.3390/s21155189

Peffers K, Tuunanen T, Rothenberger MA, Chatterjee S (2007) A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems 24:45–77. https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302

Peffers K, Rothenberger M, Tuunanen T, Vaezi R (2012) Design science research evaluation. In: Peffers K, Rothenberger M, Kuechler B (eds) Design science research in information systems: Advances in theory and practice ; 7th international conference, DESRIST 2012, Las Vegas, NV, USA, May 14 - 15, 2012 ; proceedings, vol 7286. Springer, Berlin, pp 398–410. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_29

Peffers K, Tuunanen T, Niehaves B (2018) Design science research genres: introduction to the special issue on exemplars and criteria for applicable design science research. European Journal of Information Systems 27:129–139. https://doi.org/10.1080/0960085X.2018.1458066

Peitz M (2006) Marktplätze und indirekte Netzwerkeffekte. Persp Wirtschaftspol 7:317–333. https://doi.org/10.1111/j.1468-2516.2006.00214.x

Pelizza A (2020) Towards a sociomaterial approach to inter-organizational boundaries: how information systems elicit relevant knowledge in government outsourcing. Journal of Information Technology 36:94–108. https://doi.org/10.1177/0268396220934490

Pipino LL, Lee YW, Wang RY (2002) Data quality assessment. Communications of the ACM 45:211. https://doi.org/10.1145/505248.506010

Plotkin D (2014) Data stewardship: An actionable guide to effective data management and data governance. Morgan Kaufmann/Elsevier, Amsterdam.

Pohl K (2008) Requirements engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken, 2nd edn. dpunkt-Verl., Heidelberg.

Pohl K, Rupp C (2015) Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering: Foundation Level nach IREB-Standard, 4th edn. dpunkt, Heidelberg.

Pries-Heje J, Baskerville R, Venable J (2008) Strategies for design science research evaluation. In: ECIS 2008 Proceedings.

Rasouli MR, Trienekens JJM, Kusters RJ, Grefen PW (2016) Information governance requirements in dynamic business networking. Industrial Management & Data Systems 116:1356–1379. https://doi.org/10.1108/IMDS-06-2015-0260

Redeker M, Weskamp JN, Rössl B, Pethig F (2022) A digital twin platform for Industrie 4.0. In: Curry E, Scerri S, Tuikka T (eds) Data Spaces. Springer International Publishing, Cham, pp 173–200. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98636-0_9

Redman TC (1996) Data quality for the information age. The Artech House computer science library. Artech House, Boston, Mass., London.

Redman TC (2013) Data's credibility problem. Harvard Business Review.

Regan G, Bíró M, McCaffery F, Daid KM, Flood D (2014) A traceability process assessment model for the medical device domain. In: Junqueira Barbosa SD, Chen P, Cuzzocrea A, Du X, Filipe J, Kara O, Kotenko I, Sivalingam KM, Ślęzak D, Washio T, Yang X, Barafort B, O'Connor RV, Poth A, Messnarz R (eds) Systems, Software and Services Process Improvement. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp 206–216. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43896-1_18

Reichert A (2014) Methode zur Einführung von Stammdaten-Management als betriebliche Unterstützungsfunktion. Dissertation, Universität St. Gallen.

Riege A (2009) Gültigkeit und Zuverlässigkeit von Fallstudien. In: Buber R, Holzmüller HH (eds) Qualitative Marktforschung: Konzepte - Methoden - Analysen, 2nd edn. Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, Wiesbaden, pp 285–296. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9441-7_18

Rodríguez A, Ignacio García Rodriguez de Guzmán, Fernández-Medina E, Piattini M (2010) Semi-formal transformation of secure business processes into analysis class and use case models: An MDA approach. Information and Software Technology 52:945–971. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.015

Roehrich JK, Sarafan M, Squire B, Lawson B, Bouazzaoui M (2025) Conflict and contract use in cross-cultural buyer–Supplier relationships: The role of cultural context. Production and Operations Management 34:974–992. https://doi.org/10.1177/10591478241265481

Rosemann M, Vessey I (2008) Toward improving the relevance of information systems research to practice: The role of applicability checks. MIS Quarterly 32:1–22.

Roth H, Mönch SP, Schäffer T (2022) Towards augmented MDM: overview of design and function areas – a literature review. In: AMCIS 2022 Proceedings, SIG EntSys, Paper 4. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/amcis2022/sig_entsys/sig_entsys/4/. Accessed 4 Apr 2026.

Ruohonen J (2024) Designs, designing, designers, and design science revisited. OSF Preprints. https://doi.org/10.31235/osf.io/4grze

Rupp C (2013) Systemanalyse kompakt, 3rd edn. IT kompakt. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg.

Rupp C, die SOPHISTen (2014) Requirements-Engineering und -Management. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München. https://doi.org/10.3139/9783446443136

Rupp C, Queins S (2012) UML2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 4th edn. Hanser, München. https://doi.org/10.3139/9783446431973

Sana SK (2025) Architecting a globally scalable data mesh: A case study demonstrating decentralized governance and a 30% reduction in data latency. World Journal of Advanced Research and Reviews 26(1):431–449. https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.26.1.1105

Schäffer T, Leyh C (2017) Master data quality in the era of digitization – toward inter-organizational master data quality in value networks: A problem identification. In: Piazolo F, Geist V, Brehm L, Schmidt R (eds) Innovations in Enterprise Information Systems Management and Engineering – ERP Future 2016 – Research. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 285. Springer, Cham, pp 99–113. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58801-8_9

Schäffer T, Stelzer D (2017a) Assessing tools for coordinating quality of master data in inter-organizational product information sharing. In: Leimeister JM, Brenner W (eds) Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017), St. Gallen, 12–15 Feb 2017, pp 61–75.

Schäffer T, Stelzer D (2017b) Towards a taxonomy for coordinating quality of master data in product information sharing. In: Talburt JR (ed) Proceedings of the 12th International Conference on Information Quality (ICIQ 2017), Little Rock, Arkansas, pp 9-1–9-12. https://ualr.edu/informationquality/wp-content/uploads/sites/103/2023/02/P09-ICIQ2017-Towards-a-Taxonomy.pdf

Schäffer T, Stelzer D (2018) Barriers to adopting data pools for product information sharing – a literature review. In: Drews P, Funk B, Niemeyer P, Xie L (eds) Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018 – Data driven X – Turning Data into Value. Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, pp 295–306.

Schäffer T, Leyh C, Beckmann H (2018a) ALADDIN – Vorschlag eines Analyse- und Berechnungsmodells zur Investitionsbewertung für ein unternehmensweites Datenqualitätsmanagement. In: Drews P, Funk B, Niemeyer P, Xie L (eds) Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018 – Data driven X – Turning Data into Value. Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, pp 369–380.

Schäffer T, Stelzer D, Brückner L (2018b) Auswertung der Umfrage zu Grenzen und Schwächen von Datenpools für den überbetrieblichen Produktstammdatenaustausch. Interner Auswertungsbericht. Hochschule Heilbronn und Technische Universität Ilmenau, Heilbronn/Ilmenau.

Schäffer T, Leyh C, Bley K, Schimmele M (2018c) Towards an open ecosystem for maturity models in the digital era: The example of the data quality management perspective. In: AMCIS 2018 Proceedings, Enterprise Systems (SIGEntSys), Paper 6, New Orleans, LA, USA, 16–18 Aug 2018. https://aisel.aisnet.org/amcis2018/Enterprise/Presentations/6/. Accessed 4 Apr 2026.

Schemm J, Legner C (2008) The role and emerging landscape of data pools in the retail and consumer goods industries. In: Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences, p 320. https://doi.org/10.1109/HICSS.2008.450

Schemm JW (2009) Zwischenbetriebliches Stammdatenmanagement: Lösungen für die Datensynchronisation zwischen Handel und Konsumgüterindustrie. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89030-0

Schemm JW, Legner C, Österle H (2008) Global Data Synchronization - Lösungsansatz für das überbetriebliche Produktstammdatenmanagement zwischen Konsumgüterindustrie und Handel? In: Becker J, Knackstedt R, Pfeiffer D (eds) Wertschöpfungsnetzwerke: Konzepte für das Netzwerkmanagement und Potenziale aktueller Informationstechnologien. Physica-Verlag HD, Heidelberg, pp 173–192. https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2056-0_9

Schepker DJ, Oh W-Y, Martynov A, Poppo L (2013) The many futures of contracts. Journal of Management 40:193–225. https://doi.org/10.1177/0149206313491289

Scheuch R, Gansor T, Ziller C (2012) Master data management: Strategie, Organisation, Architektur, 1st edn. dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg.

Schissler M, Mantel S, Eckert S, Ferstl OK, Sinz EJ (2005) Entwicklungsmethodiken zur Integration von Anwendungssystemen in überbetrieblichen Geschäftsprozessen — ein Überblick über ausgewählte Ansätze. In: Ferstl OK, Sinz EJ, Eckert S, Isselhorst T (eds) Wirtschaftsinformatik 2005. Physica, Heidelberg, pp 1463–1482. https://doi.org/10.1007/3-7908-1624-8_77

Schmitz V, Leukel J, Kelkar O, Dorloff F-D, Jahns V (2022) Spezifikation bMEcat® 2005.2. BME e.V., Eschborn. https://www.bme.de/services/bmecat/downloads_BMEcat/. Accessed 4 Apr 2026.

Scholz N, Wieland J, Schäffer T (2022) Towards a framework for enterprise & platform ecosystem data governance. In: AMCIS 2022 Proceedings. AIS Electronic Library. https://aisel.aisnet.org/amcis2022/DataEcoSys/DataEcoSys/6/

Schuh G, Anderl R, Gausemeier J, ten Hompel M (2017) Industrie 4.0 Maturity Index: Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten (acatech STUDIE), München.

Schütte R (1998) Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Neue Betriebswirtschaftliche Forschung, vol 233. Gabler Verlag, Wiesbaden, s.l. https://doi.org/10.1007/978-3-663-10233-5

Seemann J, Gudenberg JW von (2006) Software-entwurf mit UML 2. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-30950-0

Segooa MA, Motjolopane I, Modiba FS (2023) Development of a design science artefact to teach computing students a systematic literature review. ecrm 22:183–191. https://doi.org/10.34190/ecrm.22.1.1414

Seidlmeier H (ed) (2015) Prozessmodellierung mit ARIS®: Eine beispielorientierte Einführung für Studium und Praxis in ARIS 9, 4th edn. Springer Vieweg, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03905-9

Sein MK, Henfridsson O, Purao S, Rossi M, Lindgren R (2011) Action design research. MIS Quarterly 35:37–56. https://doi.org/10.2307/23043488

Seiner RS (2014) Non-invasive data governance: The path of least resistance and greatest success, 1st edn. Technics Pub, Basking Ridge, N.J.

Shadish WR, Cook TD, Campbell DT (2002) Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Wadsworth Cengage Learning, Belmont, CA.

Shankaranarayanan G, Blake R (2017) From content to context: The evolution and growth of data quality research. Journal of Data and Information Quality 8:1–28. https://doi.org/10.1145/2996198

Shatnawi A, Faye E, Rima B, Alshara Z, Seriai A-D (2024) The state of the art of emergent software systems. IEEE Access 12:31808–31823. https://doi.org/10.1109/access.2024.3369903

Shirvani F, Perez P, Beydoun G, Campbell P, Scott W (2019) Application of design science research to design a modelling approach for procurement of infrastructure systems. In: SYSCON 2019: The 13th Annual IEEE International Systems Conference : April 8-11, 2019, Hyatt Grand Cypress Hotel, Orlando, Florida, USA : 2019 conference proceedings. IEEE, Piscataway, NJ, USA, pp 1–7. https://doi.org/10.1109/SYSCON.2019.8836769

Shrestha A, Cater-Steel A, Toleman M, Rout T (2017) The role of international standards to corroborate artefact development and evaluation: experiences from a design science research project in process assessment. In: Mas A, Mesquida A, O'Connor RV, Rout T, Dorling A (eds) Software process improvement and capability determination: 17th International Conference, SPICE 2017, Palma de Mallorca, Spain, October 4-5, 2017, proceedings, vol 770. Springer, Cham, pp 438–451. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67383-7_32

Shrestha A, Cater-Steel A, Toleman M, Rout T (2018) Benefits and relevance of international standards in a design science research project for process assessments. Computer Standards & Interfaces 60:48–56. https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.04.011

Silvola R, Jaaskelainen O, Kropsu-Vehkapera H, Haapasalo H (2011) Managing one master data – challenges and preconditions. Industrial Management & Data Systems 111:146–162. https://doi.org/10.1108/02635571111099776

Simon HA (1996) The sciences of the artificial, 3rd edn. MIT Press, Cambridge, MA.

Solans-Domènech M, MV Pons J, Adam P, Grau J, Aymerich M (2019) Development and validation of a questionnaire to measure research impact. Research Evaluation 28:253–262. https://doi.org/10.1093/reseval/rvz007

Sommerville I (2018) Software engineering, 10th edn. it - informatik. Pearson, Hallbergmoos.

Sommerville I (2020) Modernes Software Engineering: Entwurf und Entwicklung von Softwareprodukten, 1st edn. Pearson Studium - IT. Pearson Studium ein Imprint von Pearson Deutschland, Hallbergmoos.

Sonnenberg C, vom Brocke J (2012) Evaluations in the science of the artificial – reconsidering the build-evaluate pattern in design science research. In: Peffers K, Rothenberger M, Kuechler B (eds) Design science research in information systems: Advances in theory and practice ; 7th international conference, DESRIST 2012, Las Vegas, NV, USA, May 14 - 15, 2012 ; proceedings, vol 7286. Springer, Berlin, pp 381–397. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_28

Starke G (2024) Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden, 10th edn. Hanser, München.

Stewart DW, Shamdasani PN (2014) Focus groups: theory and practice, 3rd edn. Applied social research methods series, vol 20. SAGE, Los Angeles, Calif.

Stjepandić J (2025) A method for decision support in the development of ecological, circular value creation integrated in data ecosystems. In: Transdisciplinarity for a better world. Advances in Transdisciplinary Engineering, vol 76. IOS Press. https://doi.org/10.3233/atde251098

Stolz A, Rodriguez-Castro B, Radinger A, Hepp M (2014) PCS2OWL: A generic approach for deriving web ontologies from product classification systems. In: Hutchison D, Kanade T, Kittler J, Kleinberg JM, Kobsa A, Mattern F, Mitchell JC, Naor M, Nierstrasz O, Pandu Rangan C, Steffen B, Terzopoulos D, Tygar D, Weikum G, Presutti V, d'Amato C, Gandon F, d'Aquin M, Staab S, Tordai A (eds) The Semantic Web: Trends and Challenges, vol 8465. Springer International Publishing, Cham, pp 644–658. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07443-6_43

Storey VC, Baskerville RL, Kaul M (2025) Reliability in design science research. Information Systems Journal 35:984–1014. https://doi.org/10.1111/isj.12564

Szafarski D, Schmieg T, Welz L, Schäffer T (2023) Rigor in applied data science research based on DSR: A literature review. In: Gusikhin O, Hammoudi S, Cuzzocrea A (eds) Proceedings of the 12th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA 2023), Rome, Italy, 11–13 Jul 2023, vol 1. SCITEPRESS, Setúbal, pp 126–135. https://doi.org/10.5220/0012122300003541

Thiede M, Fuerstenau D, Barquet APB (2018) How is process mining technology used by organizations? A systematic literature review of empirical studies. Business Process Management Journal 24:900–922. https://doi.org/10.1108/bpmj-06-2017-0148

Thomas J, Harden A (2008) Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. BMC Med Res Methodol 8:45. https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45

Treder M (2023) Das Management-Handbuch für Chief Data Officer. Apress, Berkeley, CA. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-9346-1

Tremblay MC, Hevner AR, Berndt DJ (2010) Focus groups for artifact refinement and evaluation in design research. Communications of the Association for Information Systems 26. https://doi.org/10.17705/1CAIS.02627

Truong H-L, Dustdar S, Götze J, Fleuren T, Müller P, Tbahriti S-E, Mrissa M, Ghédira C (2011a) Exchanging data agreements in the DaaS model. In: 2011 IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference. https://doi.org/10.1109/apscc.2011.59

Truong H-L, Gangadharan GR, Comerio M, Dustdar S, Paoli FD (2011b) On analyzing and developing data contracts in cloud-based data marketplaces. In: 2011 IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference, pp 174–181. https://doi.org/10.1109/apscc.2011.65

Turowski K (2001) Spezifikation und Standardisierung von Fachkomponenten. Wirtschaftsinformatik 43:269–281. https://doi.org/10.1007/BF03252672

van Aken JE (2013) Design science: valid knowledge for socio-technical system design. In: Helfert M, Donnellan B (eds) Design Science: Perspectives from Europe : European Design Science Symposium EDSS 2012, Leixlip, Ireland, December 6, 2012Revised Selected Papers,

vol 388. Springer International Publishing, Cham, pp 1–13. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04090-5_1

van den Broek T, van Veenstra AF (2015) Modes of governance in inter-organizational data collaborations. In: ECIS 2015 completed research papers, AIS Electronic Library. https://doi.org/10.18151/7217509

van der Merwe A, Gerber A, Smuts H (2020) Guidelines for conducting design science research in information systems. In: Tait B (ed) ICT Education: 48th Annual Conference of the Southern African Computer Lecturers' Association, SACLA 2019, Northern Drakensberg, South Africa, July 15-17, 2019, Revised Selected Papers, vol 1136. Springer International Publishing AG, Cham, pp 163–178. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35629-3_11

van der Werf D, Moreira J, Piest JPS (2025) Towards a data mesh reference architecture. In: Kaczmarek-Heß M, Rosenthal K, Suchánek M, Da Silva MM, Proper E, Schnellmann M (eds) Enterprise Design, Operations, and Computing. EDOC 2024 Workshops: IRESEARCH, MIDas4CS, Doctoral Consortium, Joint CBI–EDOC Forum and Other Joint CBI-EDOC Events, Vienna, Austria, September 10–13, 2024, Revised Selected Papers, 1st edn., vol 537. Springer Nature Switzerland; Imprint Springer, Cham, pp 339–353. https://doi.org/10.1007/978-3-031-79059-1_21

van Schilt IM, Kwakkel JH, Mense JP, Verbraeck A (2024) Dimensions of data sparseness and their effect on supply chain visibility. Computers & Industrial Engineering 191:110108. https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110108

Venable J, Pries-Heje J, Baskerville R (2012) A comprehensive framework for evaluation in design science research. In: Peffers K, Rothenberger M, Kuechler B (eds) Design science research in information systems: Advances in theory and practice ; 7th international conference, DESRIST 2012, Las Vegas, NV, USA, May 14 - 15, 2012 ; proceedings, vol 7286. Springer, Berlin, pp 423–438. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_31

Venable J, Pries-Heje J, Baskerville R (2016) FEDS: A framework for evaluation in design science research. European Journal of Information Systems 25:77–89. https://doi.org/10.1057/ejis.2014.36

Vilminko-Heikkinen R, Pekkola S (2017) Master data management and its organizational implementation. Journal of Enterprise Information Management 30:454–475. https://doi.org/10.1108/JEIM-07-2015-0070

Vilminko-Heikkinen R, Pekkola S (2019) Changes in roles, responsibilities and ownership in master data management: An imbrication perspective. International Journal of Information Management 47:76–87. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.12.017

Visser W (2010) Simon: design as a problem-solving activity. Collection, on "Art + Design & Psychology:11–16.

Vogl S (2019) Gruppendiskussion. In: Baur N, Blasius J (eds) Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, 2nd edn. Springer VS, Wiesbaden, pp 695–700. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_46

vom Brocke J, Maedche A (2019) The DSR grid: six core dimensions for effectively planning and communicating design science research projects. Electron Markets 29:379–385. https://doi.org/10.1007/s12525-019-00358-7

vom Brocke J, Simons A, Niehaves B, Riemer K, Plattfaut R, Cleven A (2009) Reconstructing the giant: on the importance of rigour in documenting the literature search process. In: Newell S, Whitley EA, Pouloudi N, Wareham J, Mathiassen L (eds) ECIS 2009 Proceedings, Verona.

vom Brocke J, Simons A, Riemer K, Niehaves B, Plattfaut R, Cleven A (2015) Standing on the shoulders of giants: challenges and recommendations of literature search in IS research. Communications of the Association for Information Systems 37:Article 6. https://doi.org/10.17705/1CAIS.03709

vom Brocke J, Winter R, Hevner A, Maedche A (2020) Special issue editorial – accumulation and evolution of design knowledge in design science research: A journey through time and space. Journal of the Association for Information Systems 21:520–544. https://doi.org/10.17705/1jais.00611

von Engelhardt S, Wangler L, Wischmann S (2017) Eigenschaften und Erfolgsfaktoren digitaler Plattformen: eine Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Begleitforschung AUTONOMIK für Industrie 4.0, iit-Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin.

Vu QH, Pham T-V, Truong H-L, Dustdar S, Asal R (2012) DEMODS: A description model for data-as-a-service. In: 2012 IEEE 26th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, pp 605–612. https://doi.org/10.1109/aina.2012.91

Wang Y, Caron F, Vanthienen J, Huang L, Guo Y (2014) Acquiring logistics process intelligence: methodology and an application for a Chinese bulk port. Expert Systems with Applications 41:195–209. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.07.021

Wang L, Zhang S, Shi J, Jiao L, Hassanzadeh O, Zou J, Wangz C (2015) Schema management for document stores. Proceedings of the VLDB Endowment 8:922–933. https://doi.org/10.14778/2777598.2777601

Wang J, Sun L, Zhang X (2018) Research status and trend of interorganizational information systems based on knowledge visualization. In: Wang L, Askarany D, Pawlak M (eds) Proceedings of the 4th Annual International Conference on Management, Economics and Social Development (ICMESD 2018): ICMESD 2018, 60th edn. https://doi.org/10.2991/icmesd-18.2018.29

Wang RY, Strong DM (1996) Beyond accuracy: what data quality means to data consumers. Journal of Management Information Systems 12:5–33.

Wasesa M, Stam A, van Heck E (2017) Investigating agent-based inter-organizational systems and business network performance. Journal of Enterprise Information Management 30:226–243. https://doi.org/10.1108/jeim-07-2015-0069

Weber K (2009) Data Governance-Referenzmodell: Organisatorische Gestaltung des unternehmensweiten Datenqualitätsmanagements. Dissertation, Universität St. Gallen.

Weber K, Otto B, Österle H (2009a) Data Governance: Organisationskonzept für das konzernweite Datenqualitätsmanagement. In: Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009, pp 589–598.

Weber K, Otto B, Österle H (2009b) One size does not fit all - a contingency approach to data governance. Journal of Data and Information Quality 1:1–27. https://doi.org/10.1145/1515693.1515696

Weber R (2012) Technologie von unternehmenssoftware. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24423-0

Webster J, Watson RT (2002) Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. MIS Quarterly 26:xiii–xxiii.

Wehner D, Dell S, Neumann AJ, Wendt J (2022) MARISPACE-X: digitalizing the ocean - the future of maritime data in the European federated data infrastructure GAIA-X. The International Hydrographic Review 28:76–93. https://doi.org/10.58440/ihr-28-a10

Weis M, Naumann F (2005) DogmatiX tracks down duplicates in XML. In: SIGMOD '05: Proceedings of the 2005 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, pp 431–442. https://doi.org/10.1145/1066157.1066207

Wen L, van der Aalst WMP, Wang J, Sun J (2007) Mining process models with non-free-choice constructs. Data Mining and Knowledge Discovery 15:145–180. https://doi.org/10.1007/s10618-007-0065-y

Winkler S, Pilgrim J von (2010) A survey of traceability in requirements engineering and model-driven development. Software and Systems Modeling 9:529–565. https://doi.org/10.1007/s10270-009-0145-0

Winter R (2008) Design science research in Europe. European Journal of Information Systems 17:470–475. https://doi.org/10.1057/ejis.2008.44

Xu Z, Abualdenien J, Liu H, Kang R (2020) An iDM-Based approach for information requirement in prefabricated construction. Advances in Civil Engineering 2020. https://doi.org/10.1155/2020/8946530

Yin RK (2014) Case study research: design and methods, 5th edn. SAGE, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington, DC.

Zdravković M, Trajanović M (2009) Integrated product ontologies for inter-organizational networks. Computer Science and Information Systems 6:29–46. https://doi.org/10.2298/csis0902029z

Zhen ZL, Jian JR, Zhang B (2013) Empirical study upon management collaboration in construction projects. Applied Mechanics and Materials 438-439:1647–1652.

Zheng Y, Liu S, Huang W, Jiang JJ (2019) Inter-organizational cooperation in automotive new product development projects. Industrial Management & Data Systems 120:79–97. https://doi.org/10.1108/imds-04-2019-0217

Zimmermann L, Schäffer T (2023) Inter-organisatorische Data Governance: Vorschlag eines Rollenmodells für einen kooperativen Datenaustausch im Kontext von Logistik 4.0. HMD 60:38–51. https://doi.org/10.1365/s40702-022-00936-y

zur Muehlen M, Indulska M (2010) Modeling languages for business processes and business rules: A representational analysis. Information Systems 35:379–390. https://doi.org/10.1016/j.is.2009.02.006

Glossar

Abnahmekriterium (englisch: Acceptance Criterion; Abkürzung: ANK; Synonyme: Annahmebedingung, Übernahmekriterium) bezeichnet eine in der Datenqualitätsvereinbarung festgelegte Bedingung, die erfüllt sein muss, damit übermittelte Produktstammdaten als akzeptiert gelten. Es dient der nachvollziehbaren Abnahmeentscheidung und der Steuerung von Nachbesserungen.

Absichtserklärung (englisch: Letter of Intent; Abkürzung: LoI; Synonyme: Absichtsschreiben, Vorvereinbarung) bezeichnet ein rechtlich nicht bindendes, aber verbindlich gemeintes Dokument, in dem Datenlieferant und Datennutzer ihre ernsthafte Absicht festhalten, im Rahmen eines Datensynchronisationsprojekts eine Datenqualitätsvereinbarung unter Nutzung der xDQ-Plattform abzuschließen. Sie gehört zur Anbahnungsphase und bildet die Grundlage für die nachfolgende Vereinbarungsphase.

Abweichungsfall (englisch: Deviation Case; Abkürzung: AWF; Synonyme: Abweichung, Fehlerfall) bezeichnet eine festgestellte Abweichung der gelieferten Produktstammdaten von den vereinbarten Qualitätsanforderungen. Er bildet die Grundlage für Korrekturmaßnahmen und gegebenenfalls weitere Rückkopplung oder Eskalation.

Abweichungsmaßnahme (englisch: Corrective Action; Abkürzung: AWM; Synonyme: Korrekturmaßnahme, Fehlerbehebung) bezeichnet eine geplante und nachvollziehbare Aktivität zur Beseitigung eines Abweichungsfalls und zur Vermeidung erneuter Vorkommnisse. Sie wird mit Verantwortlichkeiten, Fristen und Wirksamkeitskontrolle hinterlegt.

Ähnlichkeitsindex (englisch: Similarity Index; Abkürzung: AEI; Synonyme: Übereinstimmungsindex, Vergleichsindex) bezeichnet eine Maßzahl, die den Grad der Übereinstimmung zweier Ergebnismengen quantifiziert, etwa von Lieferanten- und Prüfergebnissen. Er unterstützt die Bewertung der Konsistenz verschiedener Prüfpfade.

Audit-Log / Nachweispaket (englisch: Audit Log / Evidence Package; Abkürzung: AUD) bezeichnet das querschnittliche Nachweisartefakt der xDQ-Plattform, in dem Zustände, Ereignisse und Referenzen eines Datensynchronisationsprojekts nachvollziehbar dokumentiert werden. Es dient der Auditierbarkeit und der Rekonstruktion des Ereignisverlaufs.

Auditspur (englisch: Audit Trail; Synonyme: Audit-Protokoll, Audit-Prüfpfad) bezeichnet die nachvollziehbare Protokollierung von Verarbeitungsaktivitäten, Zustandsänderungen und Entscheidungen innerhalb eines Systems. Sie dient der Nachweisführung, Transparenz und Revisionssicherheit und ermöglicht, Vorgänge im Nachhinein zu rekonstruieren.

Auftraggeber (Abkürzung: AG) bezeichnet die im Rollenmodell der xDQ-Plattform vorgesehene Rolle, die einen fachlich legitimierten Projekt- und Entscheidungsbezug trägt. Sie übernimmt insbesondere Freigabe-, Beauftragungs- und Eskalationsfunktionen im Rahmen des Datensynchronisationsprojekts.

Business-Use-Case (englisch: Business Use Case; Abkürzung: UC) bezeichnet ein Nutzungsszenario an der Systemgrenze der xDQ-Plattform, das eine für den Austauschkontext relevante Systemleistung aus Sicht externer Akteure beschreibt. Business-Use-Cases strukturieren die Black-Box-Spezifikation der Plattform.

Capability Cluster (Abkürzung: CC) bezeichnet eine Bündelung funktional zusammenhängender Anforderungen der xDQ-Plattform. Capability Cluster dienen dazu, den Anforderungskatalog in übergeordnete Leistungsbereiche zu strukturieren und systematisch an Entwurf, Demonstration und Evaluation rückzubinden.

Coordination Center (Abkürzung: xCC; Synonym: Koordinationszentrale) bezeichnet die zentrale Koordinationsfunktion der xDQ-Plattform. Es unterstützt die Abstimmung zwischen Datenlieferant und Datennutzer, koordiniert Anforderungen, Eskalationen und Kommunikationsprozesse und trägt zur Steuerung der Phasen Vereinbarung, Prüfung und Bewertung bei.

Data Governance bezeichnet den organisatorischen und institutionellen Ordnungsrahmen für den Umgang mit Daten. Im Kontext dieser Dissertation umfasst Data Governance insbesondere Rollen, Entscheidungsrechte, Regeln, Standards und Mechanismen zur organisationsübergreifenden Abstimmung und Absicherung von Produktstammdatenqualität.

Data Mesh bezeichnet einen dezentralen, domänenorientierten Architekturansatz, der Daten als Produkte behandelt und föderierte Governance mit Self-Service-Infrastrukturen verbindet. Im Kontext der Dissertation dient der Begriff als Referenz für föderierte Verantwortungs- und Governance-Strukturen.

Data Spine (Synonyme: föderativer Integrations-Layer, Plattform-Backbone) bezeichnet einen föderativen Integrations-Layer, der heterogene Plattformen und Systeme über eine serviceorientierte Interoperabilitätsschicht verbindet. Er schließt Protokoll-, Datenmodell- und Sicherheitslücken, ohne ein durchgängig kanonisches Datenmodell zu erzwingen, und unterstützt bedarfsgerechte Integrationsflüsse.

Datenbewertungsindex (englisch: Data Evaluation Index; Abkürzung: DBI; Synonyme: Qualitätsbewertungsindex, Bewertungsgrad) bezeichnet eine aggregierte Maßzahl, die den Erfüllungsgrad definierter Bewertungsdimensionen der gelieferten Stammdaten darstellt. Er verdichtet qualitative Bewertungen zu einer übergreifenden Aussage.

Datenfehler (englisch: Data Error; Synonyme: Datenabweichung, Datenmangel) bezeichnet eine Abweichung eines Datenwertes oder Datenobjekts von den in der Datenqualitätsvereinbarung festgelegten Anforderungen. Datenfehler können syntaktischer oder semantischer Natur sein und werden durch Validierungsregeln oder manuelle Prüfungen identifiziert.

Datenkoordinationsindex (englisch: Data Coordination Index; Abkürzung: DKI; Synonyme: Kooperationsindex, Abstimmungsgrad) bezeichnet eine aggregierte Kennzahl zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Zusammenarbeit im Datenprojekt. Er fasst mehrere Koordinationsaspekte zu einer übergreifenden Steuerungsgröße zusammen.

Datenlieferant (englisch: Data Supplier; Abkürzung: DL; Synonyme: Datenproduzent, Datenerzeuger, Datensender) bezeichnet die Organisationseinheit, die Produktstammdaten erzeugt, pflegt und in der vereinbarten Qualität an den Datennutzer übermittelt. Er trägt die Verantwortung für die Bereitstellung vollständiger, korrekter und aktueller Daten gemäß der Datenqualitätsvereinbarung.

Datenprodukt (englisch: Data Product; Synonyme: Datenservice, Datenbereitstellungsprodukt) bezeichnet eine klar abgegrenzte, domänenverantwortete Einheit zur Bereitstellung von Daten für definierte Nutzungsszenarien. Es bündelt Daten, Metadaten, Semantik, Schnittstellen und Betriebsaspekte in produktähnlicher Form und ist mit Verantwortlichkeiten, Qualitätszielen und vertraglich beschriebenen Anforderungen verbunden.

Datenprojektraum (englisch: Workspace; Abkürzung: DPR; Synonym: Gruppenraum) bezeichnet den projektbezogenen Arbeits- und Referenzraum der xDQ-Plattform, in dem Artefakte, Freigaben, Referenzen und Audit-Ereignisse eines Datensynchronisationsprojekts geführt werden. Er bildet den zentralen Nachweis- und Koordinationsraum des Closed Loop.

Datenprüfbericht (englisch: Data Verification Report; Abkürzung: DVR; Synonyme: Datenprüfprotokoll, Prüfbericht) bezeichnet das in der Prüfphase automatisch erzeugte Ergebnisdokument, das die Resultate der quantitativen Datenprüfung zusammenfasst. Er dokumentiert, inwieweit die übermittelten Produktstammdaten den vereinbarten Validierungsregeln und Qualitätsanforderungen entsprechen.

Datenprüfindex (englisch: Data Verification Index; Abkürzung: DPI; Synonyme: Prüfquote, Validierungsindex) bezeichnet eine Kennzahl, die den Anteil bestandener Validierungen im Verhältnis zum gesamten Prüfumfang ausdrückt. Er ermöglicht eine verdichtete Aussage zur Prüferfüllung je Lieferung oder Zeitraum.

Datenqualität bezeichnet die Eignung von Daten für einen bestimmten Verwendungszweck. In dieser Dissertation wird Datenqualität mehrdimensional verstanden und umfasst insbesondere Vollständigkeit, Korrektheit, Konsistenz, Aktualität sowie organisationsübergreifende Anschlussfähigkeit.

Datenqualitätsbericht (englisch: Data Quality Report; Abkürzung: DQR; Synonyme: Qualitätsbericht, Datenbewertungsbericht) bezeichnet das zentrale Ergebnisdokument der Bewertungsphase. Er kombiniert quantitative Prüfergebnisse mit einer qualifizierten Bewertung der Datenqualität und der Zusammenarbeit und liefert dem Datenlieferanten eine nachvollziehbare Rückmeldung.

Datenqualitätsdimension (englisch: Data Quality Dimension; Abkürzung: DQD; Synonym: Qualitätsdimension) bezeichnet eine übergeordnete Kategorie zur Beschreibung und Bewertung von Datenqualität, etwa Vollständigkeit, Korrektheit, Konsistenz oder Aktualität. Datenqualitätsdimensionen strukturieren die Qualitätsbeurteilung und werden durch konkrete Kennzahlen und Validierungsregeln operationalisiert.

Datenqualitätsindex (englisch: Data Quality Index; Abkürzung: DQI; Synonym: Qualitätsindex) bezeichnet eine aggregierte Kennzahl, die den Gesamtzustand der Datenqualität über mehrere Dimensionen und Kennzahlen hinweg verdichtet. Er dient als übergreifende Führungs- und Berichtskategorie zur Bewertung der Produktstammdatenqualität.

Datenqualitätskennzahl (englisch: Data Quality Key Figure; Abkürzung: DQK; Synonyme: Qualitätskennzahl, Datenqualitätsmaß) bezeichnet ein quantitatives Maß zur Bewertung eines bestimmten Qualitätsaspekts von Produktstammdaten. Sie operationalisiert eine Datenqualitätsdimension und wird aus den Ergebnissen definierter Validierungsregeln abgeleitet.

Datenqualitätsstufe (englisch: Data Quality Level; Abkürzung: DQS; Synonyme: Qualitätsstufe, Datenqualitätsausprägung) bezeichnet eine im Rahmen der Datenqualitätsvereinbarung definierte Ausbaustufe der zu erreichenden Stammdatenqualität. Sie umfasst eine Menge an

Stammdatenattributen mit zugehöriger Priorität und dient der schrittweisen Verbesserung der Datenqualität.

Datenqualitätsvereinbarung (englisch: Data Quality Agreement; Abkürzung: DQA; Synonyme: Datenqualitätsvertrag, Qualitätsvereinbarung) bezeichnet die verbindliche Vereinbarung zwischen Datenlieferant und Datennutzer über Struktur, Inhalt, Qualität und Übermittlungsmodalitäten der zu liefernden Produktstammdaten. Sie bildet das zentrale Regelungsdokument für die Prüf- und Bewertungsphase und wird in der Vereinbarungsphase geschlossen.

Datenplattformökonomie bezeichnet die Wertschöpfungslogik digitaler Plattformen, die Austausch, Verarbeitung und Nutzung von Daten über Netzwerkeffekte, Skaleneffekte und Intermediation ermöglichen. Im Kontext der Dissertation dient sie als ökonomischer Bezugsrahmen für die Einordnung plattformvermittelter Koordination.

Datennutzer (englisch: Data Consumer; Abkürzung: DN; Synonyme: Datenkonsument, Datenverwender, Datenempfänger) bezeichnet die Organisationseinheit, die Produktstammdaten vom Datenlieferanten empfängt und für interne Geschäftsprozesse, Analysen oder operative Anwendungen verwendet. Er prüft und bewertet die gelieferten Daten anhand der vereinbarten Qualitätsanforderungen.

Datensynchronisationsprojekt (englisch: Data Synchronization Project; Abkürzung: DSP; Synonyme: Stammdatenabgleichsprojekt, Datenabstimmungsprojekt) bezeichnet ein auf der xDQ-Plattform geführtes Vorhaben zur koordinierten Vereinbarung, Prüfung und Bewertung der Übermittlung von Produktstammdaten zwischen Datenlieferant und Datennutzer. Es umfasst alle Phasen des xDQ-Phasenmodells und wird in einem Datenprojektraum organisiert.

Datenvertrag (englisch: Data Contract; Synonyme: Vertragsartefakt, Vertragsmodell) bezeichnet ein formal beschriebenes, für Menschen lesbares und für Maschinen prüfbares Artefakt, das fachlich-technische Anforderungen an Daten verbindlich modelliert. Er übersetzt die Regelungslogik der Datenqualitätsvereinbarung in ein versionierbares, ausführbares Implementierungsartefakt.

Datenübertragungsdatei (englisch: Data Transfer File; Abkürzung: DTF; Synonyme: Übermittlungsdatei, Datendatei) bezeichnet die vom Datenlieferanten erstellte Datei, die die für die Stammdatenübermittlung relevanten Produktstammdaten enthält. Sie muss dem vereinbarten Format, der Struktur und den Qualitätsanforderungen der Datenqualitätsvereinbarung entsprechen.

Design Hook (deutsch: Entwurfsanker; Synonyme: Ableitungsanker, Design-Anker) bezeichnet einen begriffs-, anforderungs- oder modellbezogenen Anker, der den Lösungsraum im Entwurf strukturiert, begrenzt oder priorisiert, ohne die konkrete Implementierung festzulegen. Design Hooks dienen dazu, Spezifikationsanker in nachvollziehbare Entwurfsentscheidungen zu überführen.

Design-Science-Forschungsmethodik (englisch: Design Science Research Methodology; Abkürzung: DSRM; Synonym: DSR-Methodik) bezeichnet einen methodischen Rahmen der gestaltungsorientierten Forschung, der die systematische Entwicklung und Evaluation von Artefakten zur Lösung relevanter Praxisprobleme anleitet. Er strukturiert insbesondere Problemidentifikation, Zieldefinition, Artefaktentwicklung, Demonstration, Evaluation und Kommunikation.

Designrationale (englisch: Design Rationale; Synonyme: Entwurfsbegründung, Begründungslogik, Entscheidungsbegründung) bezeichnet die nachvollziehbare Begründung von Entwurfsentscheidungen. Sie macht sichtbar, warum eine bestimmte Gestaltungslösung gewählt wurde, welche Anforderungen, Leitplanken und Zielkonflikte den Zuschnitt prägen und weshalb alternative Lösungen nicht weiterverfolgt werden.

Designwissen (englisch: Design Knowledge; Synonym: Gestaltungswissen) bezeichnet das aus gestaltungsorientierter Forschung gewonnene abstrahierte Wissen über tragfähige Gestaltungsprinzipien, Lösungslogiken, Geltungsbedingungen und Grenzen eines Artefakts. Es entsteht aus der Verbindung von Problemverständnis, Artefaktentwicklung, Demonstration, Evaluation und Diskussion.

Domänenspezifische Sprache (englisch: Domain Specific Language; Abkürzung: DSL; Synonym: Contract-DSL) bezeichnet eine auf einen bestimmten Fachzweck zugeschnittene formale Sprache zur eindeutigen Beschreibung von Regeln, Verträgen oder Spezifikationen. Im Kontext der xDQ-Plattform dient sie dazu, Datenverträge, Validierungsregeln und Qualitätsvorgaben maschinenprüfbar und automatisierbar zu formulieren.

Ergebnisdokumente (englisch: Result Documents; Synonym: xDQ-Ergebnisdokumente) bezeichnet die dokumentenförmigen Artefakte der xDQ-Plattform, die definierte Zustände, Vereinbarungen, Prüfungen oder Bewertungen im Verlauf eines Datensynchronisationsprojekts festhalten. Sie dienen der nachvollziehbaren Dokumentation, Kommunikation und Rückverfolgbarkeit zentraler Koordinations- und Prüfprozesse.

Eskalationsfall / Änderungsanstoß (Abkürzung: EFA) bezeichnet das Rückkopplungsartefakt der xDQ-Plattform, mit dem kritische oder wiederkehrende Abweichungen in einen formalen Eskalations- und Änderungsprozess überführt werden. Es dokumentiert Anlass, Referenzen, Stellungnahmen, Entscheidungen und gegebenenfalls Rückwirkungen auf LoI oder DQA.

Fachlicher Datensteward (Abkürzung: FDS) bezeichnet die im Rollenmodell der xDQ-Plattform vorgesehene Rolle, die fachliche Anforderungen, Bewertungsperspektiven und inhaltliche Rückmeldungen verantwortet. Sie verbindet domänenspezifisches Wissen mit der praktischen Nutzung der Artefakt- und Prüflogik.

Governance-Lücke (englisch: Governance Gap) bezeichnet die im Problemraum der Dissertation identifizierte strukturelle Lücke zwischen vorhandenen Standards, technischen Austauschmöglichkeiten und der tatsächlichen überbetrieblichen Koordination von Produktstammdatenqualität. Sie zeigt sich dort, wo Qualitätsanforderungen nicht verbindlich und maschinenlesbar vereinbart, Prüfprozesse nicht reproduzierbar abgestimmt und Rückmeldungen nicht governance-fähig organisiert sind.

Handlungsfelder (englisch: Fields of Action; Synonym: Gestaltungsfelder) bezeichnet die aus den identifizierten Problemfeldern und der verdichteten Governance-Lücke abgeleiteten übergeordneten Gestaltungsbereiche der Dissertation. Sie strukturieren den Übergang von der Problemanalyse zur Lösungsentwicklung und bündeln den gestaltungsorientierten Handlungsbedarf.

Koordination bezeichnet die systematische Abstimmung von Aktivitäten zwischen autonomen Akteuren zur Erreichung gemeinsamer Ziele. Im Kontext der Dissertation ist Koordination die zentrale theoretische Linse, um organisationsübergreifende Regelbildung, Prüfung und Rückkopplung als zusammenhängenden Problembereich zu fassen.

Maschinenprüfbar (englisch: computable; Synonyme: maschinenausführbar, automatisch evaluierbar) bezeichnet die Eigenschaft von Regeln, Verträgen oder Spezifikationen, so formal beschrieben zu sein, dass sie maschinell verarbeitet, geprüft und gegebenenfalls ausgeführt werden können. Im Kontext der xDQ-Plattform betrifft dies insbesondere Datenverträge, SLOs und Validierungsregeln.

Monitoring Gate (Abkürzung: xMG; Synonym: Data Quality Gate) bezeichnet die funktionsgebündelte Komponente der xDQ-Plattform zur Überwachung und Prüfung von Produktstammdaten am Datenausgang und am Dateneingang. Es umfasst Integrations-, Prüf- und Dokumentdienste und unterstützt damit Validierung, Monitoring, Nachweisführung und Steuerungsentscheidungen.

Out of Scope (Abkürzung: OOS) bezeichnet diejenigen Leistungen, Prozesse oder Systemanteile, die ausdrücklich nicht zum Geltungsbereich der xDQ-Plattform gehören. Die OOS-Abgrenzung sichert die Trennung zwischen Plattformleistung und innerbetrieblicher Datenhaltung, -pflege oder Prozessausführung.

Pragmatische Datenqualität (englisch: Pragmatic Data Quality; Abkürzung: PDQ; Synonyme: Zweckadäquanz der Daten, Gebrauchstauglichkeit der Daten) bezeichnet die Qualität von Daten im Hinblick auf ihre tatsächliche Nutzbarkeit für einen konkreten Verwendungszweck. Im Mittelpunkt steht die Frage, ob Daten für die beabsichtigten Geschäftsprozesse hinreichend geeignet und zweckadäquat sind.

Produktstammdaten (englisch: Product Master Data) bezeichnet strukturierte Informationen über Produkte, die deren Identifikation, Beschreibung, Klassifikation und betriebliche Verwendung ermöglichen. Sie bilden die referenzielle Grundlage zahlreicher Geschäftsprozesse und stehen im Zentrum der überbetrieblichen Datenqualitätskoordination der xDQ-Plattform.

Prüfbasis bezeichnet die referenzierbare normative Grundlage, auf deren Basis Prüfungen im Datensynchronisationsprojekt durchgeführt werden. Sie umfasst insbesondere die freigegebene Datenqualitätsvereinbarung einschließlich des darin verankerten Prüfkontexts.

Prüfkontext (Abkürzung: PUK) bezeichnet den innerhalb der Datenqualitätsvereinbarung geführten Regel-, Struktur- und Geltungsstand, auf den sich nachgelagerte Prüfungen und Nachweise deterministisch beziehen. Er wird nicht als separates Ergebnisdokument geführt, sondern als Bestandteil der DQA.

SAGIO-Modell (Abkürzung: SAGIO) bezeichnet ein Schichtenmodell aus Semantik-, Architektur-, Global-Infrastructure-, Integrations- und Operationalisierungsschicht, mit dem die Dissertation theoretische, technologische und methodische Bausteine der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität in einen gemeinsamen Ordnungsrahmen überführt. Es dient in der Arbeit als strukturierendes Bezugsmodell für Forschungsstand, Enabler und Gestaltungsraum.

Semantische Datenqualität (englisch: Semantic Data Quality; Abkürzung: SDQ; Synonym: inhaltliche Datenqualität) bezeichnet die inhaltliche Richtigkeit, Bedeutungskonsistenz und fachliche Angemessenheit von Daten im jeweiligen Nutzungskontext. Sie bewertet, ob Daten nicht nur formal korrekt, sondern auch inhaltlich passend und interpretierbar sind.

Semantischer Datenfehler (englisch: Semantic Data Error; Abkürzung: SDF; Synonym: Bedeutungsfehler) bezeichnet eine Abweichung, bei der ein formal korrekter Datenwert inhaltlich falsch, unplausibel oder fachlich nicht kontextgerecht ist. Semantische Datenfehler werden durch fachliche Regeln, Plausibilitätsprüfungen oder Expertenbewertungen identifiziert.

Service-Level-Indikator (englisch: Service Level Indicator; Abkürzung: SLI; Synonyme: Messgröße, Dienstgüte-Indikator) bezeichnet die formal definierte Messgröße, mit der ein Service-Level-Ziel operationalisiert und überwacht wird. Er legt fest, was gemessen wird, wie gemessen wird und in welchem Messfenster die Zielerreichung zu bewerten ist.

Service-Level-Ziel (englisch: Service Level Objective; Abkürzung: SLO; Synonyme: Qualitätsziel, Leistungsziel) bezeichnet einen messbaren Zielwert für einen Qualitäts- oder Betriebsaspekt eines Datenprodukts oder einer Attributgruppe. Es wird durch definierte Messgrößen, Zielwerte, Messfenster und Verantwortlichkeiten operationalisiert und dient als Referenz für Monitoring und Nachweisführung.

SLO-Katalog (englisch: SLO Catalog; Synonyme: SLO-Verzeichnis, Zielgrößenkatalog) bezeichnet die kanonische Sammlung aller für ein Datenprodukt oder eine Attributgruppe geltenden Service-Level-Ziele. Er dokumentiert zu jedem SLO die Messdefinition, Zielwerte, Schwellenwerte, Verantwortlichkeiten und Ausnahmen und dient dem Monitoring Gate als Prüf- und Bewertungsgrundlage.

Stammdatenattribut (englisch: Master Data Attribute; Abkürzung: SDA; Synonyme: Attribut, Datenelement) bezeichnet ein einzelnes Merkmal eines Stammdatensatzes mit klar definierter Bedeutung, Datendomäne und Prüfregel. Es bildet die kleinste fachlich relevante Einheit für Validierung, Kennzahlenbildung und Qualitätsbewertung.

Stammdatensatz (englisch: Master Data Record; Synonym: Masterdatensatz) bezeichnet die Gesamtheit der Stammdatenattribute, die ein Geschäftsobjekt vollständig und eindeutig beschreiben. Er bildet die operative Einheit der Übermittlung, Prüfung und Bewertung innerhalb eines Datensynchronisationsprojekts.

Stammdatensynchronisation (englisch: Master Data Synchronization) bezeichnet den kontinuierlichen oder ereignisbasierten Abgleich von Stammdaten über System- und Organisationsgrenzen hinweg. Ziel ist es, konsistente und aktuelle Datenbestände bei allen beteiligten Partnern sicherzustellen.

Strategischer Datensteward (Abkürzung: SDS) bezeichnet die im Rollenmodell der xDQ-Plattform vorgesehene Rolle, die strategische und koordinative Verantwortung für die Vereinbarungs- und Governance-Logik trägt. Sie ist insbesondere in der DQA- und Prüfkontextlogik zentral verankert.

Technischer Datensteward (Abkürzung: TDS) bezeichnet die im Rollenmodell der xDQ-Plattform vorgesehene Rolle, die technische Perspektiven auf Prüfung, Nachweisführung und Schnittstellenbezug verantwortet. Sie ist insbesondere für die DVR-bezogene Nachweislogik relevant.

Traceability (deutsch: Verfolgbarkeit, Nachvollziehbarkeit; Synonyme: Verfolgbarkeit, Nachvollziehbarkeit) bezeichnet die Fähigkeit, Anforderungen, Entscheidungen, Artefakte und Ergebnisse sowohl rückwärts zu ihren Quellen als auch vorwärts zu ihren Umsetzungen und Folgewirkungen zu verfolgen. Sie ist ein zentrales Qualitätsmerkmal für Nachvollziehbarkeit, Änderungsmanagement und Begründungssicherheit.

Trade-off (deutsch: Zielkonflikt, Zielspannung; Synonyme: Zielkonflikt, Zielspannung, Abwägung) bezeichnet eine Abwägungssituation zwischen Zielen oder Anforderungen, die nicht gleichzeitig in maximalem Umfang erfüllt werden können. Trade-offs werden im Entwurf explizit gemacht, um Zielkonflikte nachvollziehbar zu begründen.

Validierungsregel (englisch: Validation Rule; Abkürzung: VAR; Synonyme: Prüfvorschrift, Validierungsbedingung) bezeichnet eine formal definierte Prüfvorschrift, mit der automatisiert oder regelgeleitet festgestellt wird, ob ein Stammdatenattribut oder ein Stammdatensatz die vereinbarten Anforderungen erfüllt. Validierungsregeln bilden die operative Grundlage der quantitativen Datenprüfung.

xDQ-Artefakt (englisch: xDQ Artifact) bezeichnet ein im Rahmen der Dissertation entwickeltes Ergebnis, das zur Gestaltung, Beschreibung, Implementierung, Demonstration oder Evaluation der xDQ-Plattform beiträgt. Der Begriff umfasst konzeptionelle, dokumentenförmige und prototypische Artefakte.

xDQ-Infrastruktur (englisch: xDQ Infrastructure; Synonyme: technische Plattformbasis, Betriebsinfrastruktur) bezeichnet den technischen Unterbau für Bereitstellung und Betrieb der xDQ-Plattform. Sie umfasst insbesondere Rechen-, Speicher-, Netzwerk-, Sicherheits-, Integrations- und Monitoring-Komponenten und stellt Skalierbarkeit, Verfügbarkeit und Compliance sicher.

xDQ Monitoring Eye (Abkürzung: xME; Synonyme: Monitoring-Cockpit, Überwachungsmodul) bezeichnet das Monitoring- und Visualisierungsmodul der xDQ-Plattform für Kennzahlen-Dashboards, Trends und Warnmeldungen. Es unterstützt die laufende Überwachung in Prüf- und Bewertungsphase und macht Qualitätsentwicklungen sichtbar.

xDQ-Phasenmodell (englisch: xDQ Phase Model; Synonym: xDQ-Vorgehensmodell) bezeichnet das von der xDQ-Plattform unterstützte Vorgehensmodell zur überbetrieblichen Koordination und Überwachung von Produktstammdatenqualität. Es umfasst die vier Phasen Anbahnung, Vereinbarung, Prüfung und Bewertung.

xDQ-Plattform (englisch: Exchange Platform for Data Quality Coordinating and Monitoring; Abkürzung: xDQ; Synonyme: xDQ-Hub, Datenqualitätsportal) bezeichnet das in der Dissertation entwickelte Softwaresystem zur koordinierten Festlegung, Prüfung und Überwachung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Sie ist als föderierte Koordinationsschicht konzipiert und unterstützt die partnerübergreifende Vereinbarung von Qualitätsanforderungen, deren reproduzierbare Prüfung sowie die governance-fähige Rückmeldung von Abweichungen.

xDQ-Plattform-Organizer (Abkürzung: xPO) bezeichnet die organisationsbezogene Unterstützungsrolle der xDQ-Plattform, die insbesondere Onboarding, Moderation, Fristsetzung und Eskalationsbegleitung unterstützt, ohne fachliche Entscheidungen der Partner zu ersetzen.

xDQ-Plattform-Provider (Abkürzung: xPP) bezeichnet die betriebliche und technische Trägerrolle der xDQ-Plattform. Sie verantwortet insbesondere Plattformbetrieb, technische Bereitstellung, Auditierbarkeit und Nachweisführung im Rahmen der Systemgrenze.

Zeitabschnitt (englisch: Time Segment; Abkürzung: ZAS; Synonyme: Zeitintervall, Berichtsperiode) bezeichnet einen definierten Zeitraum zur Messung, Aggregation und Berichterstattung von Kennzahlen. Er dient der zeitlichen Strukturierung von Analysen und Vergleichen.

Zeitspannenkennzahl (englisch: Time Span Key Figure; Abkürzung: ZSK; Synonym: Dauerkennzahl) bezeichnet eine Kennzahl, die Dauerwerte abbildet, etwa die mittlere Klärungszeit eines Abweichungsfalls oder die Importdauer einer Lieferung. Sie unterstützt die Prozessoptimierung.

Stichwortverzeichnis

A

Absichtserklärung (LoI) 219, 245, 278, 333 f.
Aktivitätsmodell 269
Anforderungsmodell 196 ff., 220, 222
Architekturmodell 60, 291, 294 ff.
Artefaktmodell 242, 277, 382
Audit-Log / Nachweispaket (AUD) 211, 235, 259, 280, 365
Auditspur 204, 228, 239
Auftraggeber (AG) 255, 259, 323
Autorenschaftsprinzip 236, 256 f.

B

Begriffsmodell 196, 227, 230
Begriffsrahmen 35 f., 45
Betriebsmodell 306
Black-Box-Sicht 195 f., 199 f.
BMEcat 79, 89, 103 f.
BPMN 24, 26, 269
Business-Use-Case (UC) 207 ff.

C

Capability Cluster (CC) 223 ff., 234
Closed Loop 239 ff., 243
Coordination Center (xCC) 12, 291, 295, 299

D

Data Contracts 40 f., 116, 135
Data Governance (DG) 40 f., 45, 129, 431
Data Mesh 43 f., 60
Data Quality Management (DQM) 46, 119
Datenprojektraum (DPR) 245, 254, 277
Datenlieferant (DL) 12, 41, 85, 150 f.
Datennutzer (DN) 12, 41, 85, 150 f.
Datenprüfbericht → DVR
Datenqualitätsbericht → DQR
Datenqualitätsdimension 114 ff., 122, 129
Datenqualitätskennzahl (DQK) 151, 341, 392
Datenqualitätsvereinbarung → DQA
Datensynchronisationsprojekt (DSP) 242 ff., 246
Datensteward 255, 259, 323
  Fachlicher Datensteward 255, 257
  Strategischer Datensteward 255, 259
  Technischer Datensteward 255, 259
Datenübertragungsdatei 324, 345 f.
Design Science Research (DSR) 14, 17, 131, 135
Designwissen 20 f., 386, 413 f.
DQA (Datenqualitätsvereinbarung) 219, 240, 278, 339
  Dokumentstruktur 335, 337, 339
  Prüfkontext (PUK) 202, 204, 339
  Zustandsmodell 282 f., 285
DQR (Datenqualitätsbericht) 221, 240, 278, 352
  Dokumentstruktur 351, 353
  Eskalationsfall 355, 357 f.
  Zustandsmodell 285 ff.
DSRM 14, 17, 19, 131
DVR (Datenprüfbericht) 220, 240, 278, 345
  Dokumentstruktur 343, 345
  Zustandsmodell 284, 286

E

eCl@ss 79, 89, 100, 103
Entscheidungspunkt 233, 235, 238
Entwurfsprinzipien 237, 239, 241
ERP-System 1, 3, 9, 79
Ergebnisdokument 219, 247, 263, 272
Eskalationsfall (EFA) 206, 213, 228, 265
Evaluation 371, 375, 379, 408
  Analytische Evaluation 381, 384 f., 387
  Empirische Evaluation 389 ff.
  Evaluationsdesign 375, 379 f.
  Vergleichende Evaluation 385 ff.
Experteninterview 15, 18, 23, 153

F

Fitness for Use 3, 40, 77, 115
Fokusgruppeninterview 14, 18, 22, 153 f.
Föderierte Koordination 39, 41, 129, 135
Forschungsfrage (RQ) 10 f., 13, 19
Freigabe 5, 62, 78, 240

G

GDSN 1, 64 f., 85, 89
GoM (Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung) 26 f., 197, 234
Governance-Lücke 87, 139 f., 150
GS1 1, 57, 64, 79
GTIN 1, 3, 38, 89 f.
GUI-Klassenmodell 310 f., 313

H

Handlungsfeld (HF) 7, 10, 12, 139 f.

I

Industrie 4.0 1, 7, 102
Informationslogistik 75, 83 f., 97
Interaktionsmodell 268 f., 271, 273
Interoperabilität 44 f., 65 f.
IOS (Interorganisationales Informationssystem) 29, 80, 120, 214
ISO 8000 90, 101, 103 f.
IT-Servicekatalog 307

K

Kennzahlensystem 111, 114 f., 122
Komponentenmodell 291, 297 f., 301
Kontextdiagramm 206 f.
Koordination → siehe Föderierte Koordination; xDQ-Plattform

L

Lastenheft 200, 222
Literaturanalyse 14, 16, 21 f.
LoI (Letter of Intent) 204, 219, 240, 333 f.
  Dokumentstruktur 331, 333
  Zustandsmodell 282 f.

M

Master Data Management (MDM) 45 f., 72, 129
  Architekturparadigmen 47 ff., 60
Metadatenmodell 277, 280 f.
Monitoring Gate (xMG) 12, 291, 295, 298 f.

O

OOA (Objektorientierte Analyse) 233 f., 268, 270
OOD (Objektorientiertes Design) 233 f., 240, 262

P

Phasenmodell 233, 242 f., 278, 283
PIM-System 2, 63, 79, 85
PRISMA 16, 18, 22 f.
Problemkern (CP) 139 f., 154, 182 f.
Praxisproblem (PP) 153 ff.
Produktstammdaten 1 f., 7, 35, 79, 114
  Austausch 79, 83 f.
  Datenqualität 114 f., 122
  Problemfelder 4 f., 79, 139
Prüfkontext (PUK) 202, 204 f., 339
Prüfkonvergenz 8, 10, 51, 132

R

RACI 5, 49, 309 f.
Referenzlogik 199, 230, 238, 261
Rollenmodell 48 f., 233, 254 f.
Rückkopplung 17 f., 21, 149 f.

S

SAGIO-Modell 61, 63 ff.
Sequenzdiagramm 269 f., 272 f.
Service Level Agreement (SLA) 2, 41 f., 67
SOM (Semantisches Objektmodell) 196 f., 199 f., 237
Stammdatenkatalog 248, 339 ff.
Stammdatenmanagement → siehe Master Data Management
Systemgrenze 195 f., 199 f., 375

T

Tätigkeitsbereich 233 ff., 238, 254
Traceability 199 f., 215, 217, 228

U

UML 24, 26 f., 269
Use Case → siehe Business-Use-Case
Überwachung 7, 10, 46, 53, 245

V

Validierungsregel (VAR) 8, 47, 53, 65, 90
Verbindlichkeit 8, 10, 41, 132, 150
Vereinbarung → siehe DQA; LoI; Verbindlichkeit
Versionierung 162, 202, 219, 224, 256
Verteilungsmodell 291, 301, 303 f.
Vorgehensmodell (VM) 11, 13, 242 f.

W

Walkthrough 20, 215, 319 f.
Wertschöpfungsnetzwerk 1, 7, 38, 107
White-Box-Sicht 233 f., 237 f.
Wirtschaftsinformatik 14 f., 31, 46

X

xDQ-Phasenmodell 278, 285, 392
xDQ-Plattform 10 ff., 291, 371, 429
  Architektur 291, 294 f.
  Evaluation 371, 379, 381, 389
  Koordinationslogik 239 ff.
  Systemgrenze 195 f., 199 f.
xDQ-Rollen 256 f., 259
xMG → siehe Monitoring Gate
xPO (Plattform-Organizer) 156, 160, 200, 205
xPP (Plattform-Provider) 200, 205, 208

Z

Zustandsmodell 276, 280, 283, 286 f.

Teil IV

Anhang

A Literaturanalysen

A.1 Einführung

A.1.1 Übersicht der Literaturanalysen

Im Verlauf des Forschungsprozesses wurden vier Literaturanalysen durchgeführt. Dieser Anhang bündelt die im Rahmen der Dissertation erstellten Literaturanalysen. Die Durchführung folgt der allgemeinen Methodik (vgl. Abschn. 1.3.3 im Haupttext; ergänzend Abschn. A.2ff im Anhang). Die nachfolgenden Analysen wurden nach diesem Schema einheitlich durchgeführt und dokumentiert.

Tab. A-1 gibt einen Überblick über die im folgenden dokumentierten Literaturanalysen: ausgewiesen sind je Analyse der Titel bzw. thematischer Fokus, die Anzahl der eingeschlossenen Beiträge (Relevante Literatur)[16], die Zahl der untersuchten Forschungsfragen (RQ) sowie der Zeitpunkt der letzten Suche bzw. Durchführung.

Nr.	Titel und thematischer Fokus	Relevante Literatur	RQ	Zeitpunkt
L1	Literaturanalyse zur Problemidentifikation	94	4	15.08.2025
L2	Literaturanalyse zur DSR-Forschungsmethodik	73	4	20.09.2025
L3	Literaturanalyse zu Grundlagen	83	3	19.10.2025
L4	Literaturanalyse zur Modellierung moderner Informationssysteme	90	4	02.01.2026

Tab. A-1: Übersicht der vier Literaturanalysen im Forschungsprozess

Jede Literaturanalyse folgt demselben Aufbau: Zunächst werden Zielsetzung und Forschungsfragen kurz und präzise dargestellt. Anschließend werden die methodischen Spezifika beschrieben, insbesondere genutzte Datenbanken/Suchfelder, die Suchstrings sowie der PRISMA-Flow mit den zugehörigen Fallzahlen. Darauf folgt ein Überblick der relevanten Literatur, der je Analyse in Form einer thematischen Literaturübersicht, einer Konzeptmatrix, eines Themenbaums und/oder einer Häufigkeitsübersicht ausgestaltet ist. Die Ergebnisse werden danach je Forschungsfrage zusammengefasst und anhand von Mustern, Widersprüchen und Belegen verdichtet. Eine Zusammenfassung mit Implikationen schließt den fachlichen Teil ab und bindet die Erkenntnisse zurück in den Haupttext der Dissertation. Abschließend werden Limitationen sowie Hinweise zur Daten-/Materialverfügbarkeit genannt.

A.1.2 Allgemeine methodische Vorgehensweise

Dieser Abschnitt beschreibt das einheitliche Vorgehen für alle Literaturanalysen dieses Anhangs. Es verbindet die Such- und Dokumentationslogik nach vom Brocke et al. (2009) mit der konzeptzentrierten Auswertung nach Webster and Watson (2002), gestützt durch ein

[16] Die Anzahl der relevanten Publikationen (n) entspricht der final einbezogenen Literatur nach Deduplikation, Screening und Snowballing im Sinne der PRISMA-Logik.

SLR-Protokoll[17] nach Kitchenham and Charters (2007) und PRISMA 2020 für Flussdarstellung und Berichtscheckliste (Page et al. 2021). Die Einordnung des Review-Typs orientiert sich an der Typisierung nach Cooper (1988). Für die Auswertung werden die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) und die thematische Synthese nach Cruzes and Dybå (2011) eingesetzt.

Abb. A-1 skizziert den Ablauf der sieben Schritte: (1) Planung, (2) Literatursuche, (3) Selektion, (4) Datenextraktion, (5) Kodierung, (6) Synthese, (7) Reporting; Rückkopplungen (z. B. von der Synthese zurück zur Suche bei neu erkannten Lücken) sind berücksichtigt. Die PRISMA-Flows und konkreten Suchprotokolle werden je Analyse im Anhang A berichtet (Webster and Watson 2002; Page et al. 2021).

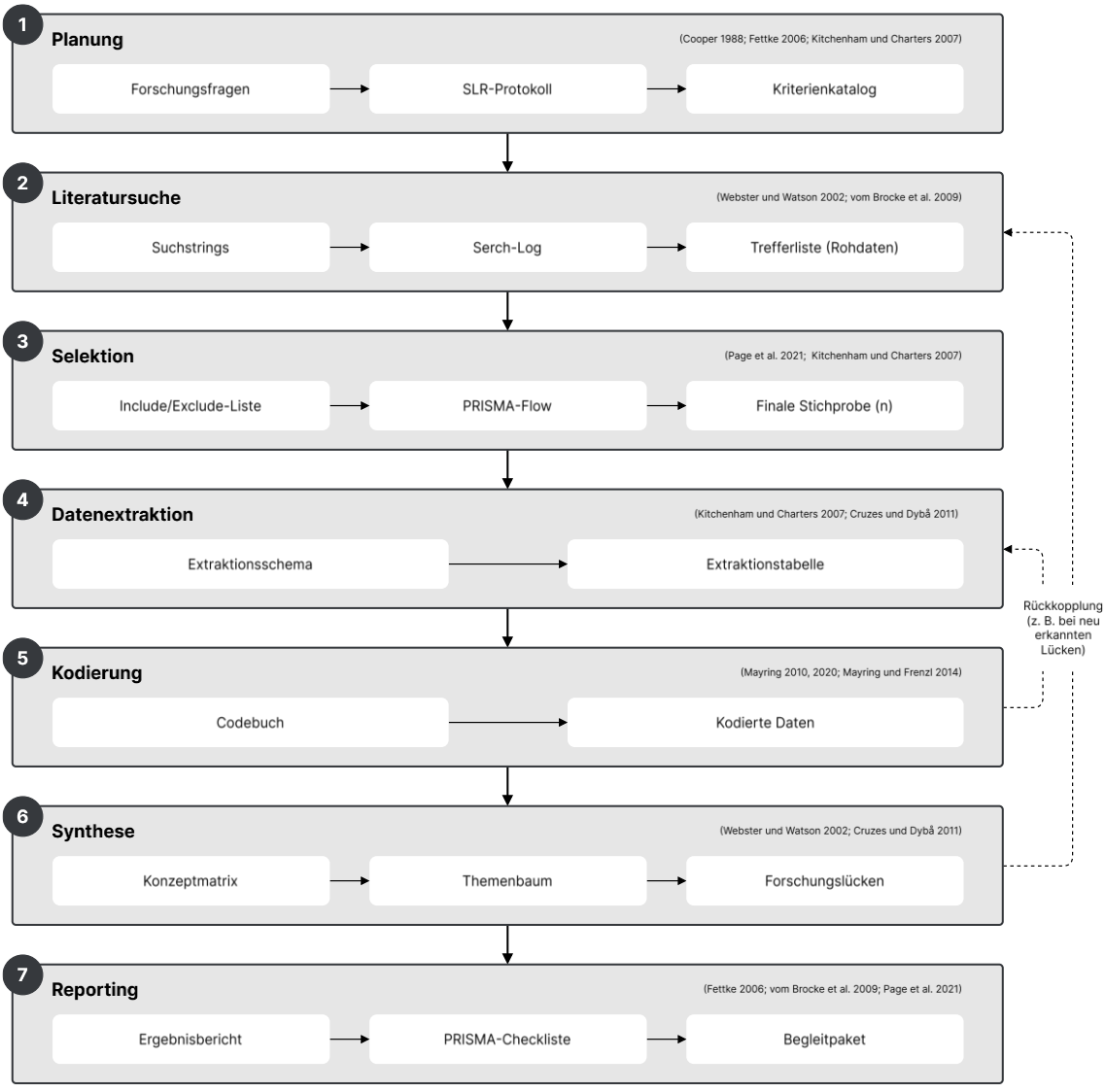


Abb. A-1: Schematischer Ablauf der sieben Schritte der Literaturanalyse

[17] Ein SLR-Protokoll (Systematic Literature Review Protocol) ist ein vorab festgelegter Plan einer systematischen Literaturanalyse, der Ziele, Fragestellungen, Such- und Auswahlverfahren, Extraktion, Qualitätsbewertung und Synthese definiert. Es dient der Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Replizierbarkeit und Bias-Kontrolle (Kitchenham and Charters 2007).

- **Schritt 1 – Planung**: Zu Beginn werden Zielsetzung und Review-Typ festgelegt (Cooper 1988; Fettke 2006). Ein SLR-Protokoll definiert die Forschungsfragen, Ein-/Ausschlusskriterien, Quellen & Suchstrategie, Deduplikation/Screening, Extraktion, Qualitätskriterien und Synthese; Änderungen werden versioniert (Cooper 1988; Kitchenham and Charters 2007).
- **Schritt 2 – Literatursuche**: Für alle Analysen werden ACM Digital Library (Association for Computing Machinery), AIS eLibrary (Association for Information Systems), EBSCO Business Source Premier, IEEE Xplore (Institute of Electrical and Electronics Engineers), ScienceDirect (Elsevier), Scopus (Elsevier), SpringerLink (Springer Nature) und Web of Science (Clarivate) genutzt. Abweichungen/Zusätze (z. B. domänenspezifische Datenbanken) werden je Analyse begründet; Suchabfragen, Felder, Filter und Trefferzahlen sind dort im jeweiligen Search-Log dokumentiert. Die Literatursuche folgt einem mehrstufigen Vorgehen: Zunächst werden führende Publikationsquellen (Zeitschriften/Konferenzen) identifiziert. Danach werden geeignete Datenbanken nach Abdeckung, verfügbaren Feldsuchen und Exportfähigkeit ausgewählt. Anschließend wird je Datenbank eine spezifische Keyword-Suche aufgebaut–auf Basis von Konzeptblöcken und Synonymen (DE/EN), mit Phrasen-/Wildcardsuche, Feldbeschränkungen (Titel/Abstract/Keywords bzw. Index Terms) und Filtern (Zeitraum, Sprache, Dokumenttyp). Jeder Suchlauf wird im Search-Log protokolliert (Quelle, Felder, String-Version, Filter, Datum/Uhrzeit, Trefferzahl, Exportformat, Notizen). Daran schließt Snowballing an (Backward-/Forward-Search über Referenzen und Zitationsindizes). Die Suche endet mit Erreichen der Konzept-Sättigung, d. h. wenn keine neuen relevanten Konzepte/Themen mehr auftreten (Webster and Watson 2002; vom Brocke et al. 2009).
- **Schritt 3 – Selektion**: Nach der Deduplikation folgt ein zweistufiges Screening: zunächst Titel/Abstract zur schnellen Relevanzprüfung, anschließend die Volltextbewertung mit finaler Ein-/Ausschlussentscheidung. Alle Ausschlüsse werden begründet protokolliert. Prozess und Fallzahlen werden gemäß PRISMA 2020 im Flussdiagramm (Identifikation–Screening–Eignung–Einbezug) und mit der 27-Punkte-Checkliste berichtet. Wo sinnvoll, wird die Reliabilität der Einschlussentscheidungen durch unabhängiges Zweitscreening und einen vorgelagerten Pilot-Abgleich abgesichert (Kitchenham and Charters 2007; Page et al. 2021).
- **Schritt 4 – Datenextraktion**: Für alle eingeschlossenen Beiträge wird eine standardisierte Extraktionstabelle geführt (Bibliografie; Kontext/Analyse-einheit; Methode/Datengrundlage; zentrale Konzepte/Definitionen; Befunde; Limitationen). Die Felder entsprechen dem SLR-Protokoll; Anpassungen (z. B. neue/entfallene Felder, präzisierte Definitionen) werden versioniert im Extraktionsschema dokumentiert (Kitchenham and Charters 2007; Cruzes and Dybå 2011).
- **Schritt 5 – Kodierung**: Die Auswertung folgt der regelgeleiteten qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring and Fenzl (2014) sowie Mayring (2022). Sie kombiniert deduktive, aus Theorie und Extraktionsschema abgeleitete, mit induktiven, materialbasierten Kategorien. Für jede Kategorie werden Definitionen und Kodierregeln festgelegt. Eine Pilotkodierung mit anschließendem Konsens-/Intercoder-Abgleich kalibriert das Codebuch. Alle Anpassungen werden nachvollziehbar versioniert im Kategoriensystem dokumentiert.
- **Schritt 6 – Synthese**: Die Ergebnisse werden thematisch nach Cruzes and Dybå (2011) verdichtet. Aus line-by-line-Codes entstehen zunächst deskriptive, daraus analytische Themes. Parallel erfolgt eine konzeptzentrierte Aufbereitung nach Webster and Watson (2002), z. B.

über eine Konzeptmatrix (Spalten = Konzepte/Kategorien; Zeilen = Beiträge/Analyse¬einheiten). So werden Muster, Spannungen und Forschungslücken transparent.

- **Schritt 7 – Reporting**: Zur Nachvollziehbarkeit werden alle Artefakte bereitgestellt: Search-Logs, Include/Exclude-Liste mit Gründen, PRISMA-Flow und PRISMA-Checkliste, Extraktionstabelle, Kodierleitfaden/Kategoriensystem (inkl. Versionsstand) sowie Konzeptmatrix/Themenbaum (Fettke 2006; vom Brocke et al. 2009). Die PRISMA-Konformität wird im Bericht explizit ausgewiesen; zugleich wird der Such- und Dokumentationsprozess – im Sinne guter Praxis – transparent beschrieben (Fettke 2006; vom Brocke et al. 2009; Page et al. 2021).

Jede Analyse berichtet knapp und konsistent die Spezifika zum hier beschriebenen Vorgehen: Forschungsfrage, Suchstrategie und genutzte Quellen, die PRISMA-Zahlen (Identifikation, Deduplikation, Screening, Volltext, Ausschlüsse, Einschluss inkl. Snowballing), die Ergebnisdarstellung in Form einer Konzeptmatrix/ggf. Themenbaum sowie die Limitationen. Jede Analyse schließt mit den zentralen Erkenntnissen zur jeweiligen Forschungsfrage und ihrer Bedeutung für den Haupttext.

Zur Transparenz und Replizierbarkeit wird für jede Literaturanalyse ein umfassendes Begleitpaket geführt: SLR-Protokoll, Search-Logs, Include/Exclude-Liste (mit Gründen), PRISMA-Checkliste (27 Items), Extraktionstabelle, Kodierleitfaden (ggf. Kategoriensystem), ggf. Quality-/Risk-of-Bias-Sheet (bei Primärstudien), Reliabilitätsnachweise, Snowballing-Log sowie Angaben zur Daten-/Materialverfügbarkeit. Das Begleitmaterial wird als ergänzende Verfahrensdokumentation geführt; es wird im Rahmen der Dissertation nicht vollständig abgedruckt, kann aber für Prüfzwecke eingesehen werden.

A.2 Literaturanalyse L1 zur Problemidentifikation

A.2.1 Zielsetzung und Forschungsfragen

Diese Literaturanalyse (L1) identifiziert systematisch und evidenzbasiert[18] Probleme und Herausforderungen beim überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten. Ziel ist es, zentrale Problembereiche einschließlich typischer Fehlerquellen und Störungen (z. B. Inkonsistenzen, Schnittstellenprobleme, Formatvielfalt, Identifier-Konflikte, Prozessbrüche, Koordinationsdefizite) zu erfassen, die zugrunde liegenden Ursachen kritisch zu analysieren und auf Basis des aktuellen Forschungsstands Forschungs- und Praxislücken abzuleiten. Damit werden die wissenschaftliche Relevanz der Fragestellung präzisiert und betriebliche Problemstellungen klar herausgearbeitet.

Die Literaturanalyse adressiert vier klar abgegrenzte Forschungsfragen (RQ). Diese sind entlang der zentralen Dimensionen einer Systematic Literature Review (SLR) strukturiert[19] und decken den gesamten Analyseverlauf von der deskriptiven Problemerfassung (RQ1, was), über die analytische Ursachen- und Folgendiskussion (RQ2, warum), die praxisbezogene Manifestation (RQ3, wie/wo) bis hin zur Ableitung von Forschungslücken und Entwicklungsperspektiven (RQ4, wohin) ab.

- **L1-RQ1**: Welche allgemeinen Probleme und Herausforderungen treten beim überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten auf?
- **L1-RQ2**: Welche spezifischen Datenqualitätsmängel treten dabei auf und welche Ursachen sowie Folgen sind belegt?
- **L1-RQ3**: Wie manifestieren sich diese Probleme in der Praxis – in unterschiedlichen Branchen und Organisationstypen?
- **L1-RQ4**: Welcher Forschungsbedarf zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität wird in der aktuellen Literatur ausgewiesen?

Mit dieser Struktur entsteht eine transparente Basis für die systematische Problemidentifikation und die Ableitung praxisrelevanter, wissenschaftlich fundierter Handlungsempfehlungen.

A.2.2 Methodisches Vorgehen

Methodischer Rahmen. Das Vorgehen kombiniert eine rigorose, reproduzierbare Suche (vom Brocke et al. 2009) mit einer konzept-zentrierten Synthese (Webster and Watson 2002). Planung, Durchführung und Berichterstattung folgen einem SLR Protokoll (Kitchenham and Charters 2007) und dem PRISMA 2020 Reporting (Page et al. 2021).

Suchstrategie und Quellen. Die Identifikation relevanter Literatur erfolgte in vier Subphasen: (1) Festlegung führender Publikationsquellen zum Themenfeld, (2) Auswahl geeigneter

[18] Evidenzbasiert bedeutet im Kontext wissenschaftlicher Analysen, dass Schlussfolgerungen und Empfehlungen auf systematisch ermittelten, geprüften und dokumentierten Forschungsergebnissen beruhen und nicht auf Einzelmeinungen oder unsystematischen Beobachtungen (Madnick et al. 2009; Mayring 2022).

[19] Mit der Formulierung „entlang der zentralen Dimensionen einer Systematic Literature Review (SLR) strukturiert" ist gemeint, dass Analyse und Forschungsfragen den typischen Phasen einer evidenzbasierten SLR folgen: von der deskriptiven Problemerfassung über die Analyse von Ursachen und Wirkungen sowie die kontextbezogene Einordnung bis zur Identifikation von Forschungslücken (Kitchenham and Charters 2007; Page et al. 2021).

Datenbanken, (3) präzise Keyword-Suche mit datenbankspezifisch angepassten Strings, (4) Backward-/Forward-Search auf Kernbeiträgen. Durchsucht wurden folgende Datenbanken für den Zeitraum 2007–2025 (ältere Schlüsselarbeiten 1996/2004–2006 einbezogen) in den Sprachen Deutsch/Englisch: ACM Digital Library (Association for Computing Machinery), AIS eLibrary (Association for Information Systems), EBSCO Business Source Premier, IEEE Xplore (Institute of Electrical and Electronics Engineers), ScienceDirect (Elsevier), Scopus (Elsevier), SpringerLink (Springer Nature) und Web of Science (Clarivate).

Der Untersuchungszeitraum wurde bewusst auf 2007–2025 festgelegt, da 2007 aus drei konvergierenden Entwicklungen einen Wendepunkt für die überbetriebliche Produktstammdatenqualität darstellt:

- **Regulatorischer Katalysator**: Mit der REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006), die am 1. Juni 2007 in Kraft trat, entstanden erstmals umfassende, EU-weite Anforderungen an die systematische Erfassung, Dokumentation und den Austausch von Produktstammdaten entlang der Lieferkette. REACH verlangt explizit die Nachverfolgbarkeit von Stoffen und Gemischen sowie die Bereitstellung vollständiger, korrekter und aktueller Sicherheitsdatenblätter – zentrale Aspekte der überbetrieblichen Stammdatenqualität (Bruinen de Bruin et al. 2022; Environment 2025).
- **Wissenschaftliche Grundlegung**: Parallel erschienen 2007–2008 wegweisende Arbeiten zu interorganisationalen Produktinformationssystemen, die bis heute als Referenzwerke gelten: Legner and Wende (2007) legten konzeptionelle Grundlagen für überbetrieblichen Informationsaustausch, Legner and Schemm (2008) und Schemm et al. (2008) analysierten Herausforderungen in Produktdaten-Netzwerken, und Hepp et al. (2007) untersuchten semantische Heterogenität in Produktklassifikationsstandards.
- **Technologische Transformation**: Das Jahr 2007 markiert mit der iPhone-Einführung (29. Juni) den Beginn der mobilen, datengetriebenen Ära und schuf die Grundlage für „Always-on"-Datenaustausch und App-basierte Geschäftsprozesse (Eadicicco 2017). Gleichzeitig etablierte sich Cloud Computing durch AWS EC2 (seit 2006) als skalierbare Infrastruktur für überbetriebliche Datenintegration (Amazon Web Services, Inc. 2006).

Diese dreifache Konvergenz aus regulatorischen Vorgaben, wissenschaftlicher Fundierung und technologischen Katalysatoren schuf den konzeptionellen und praktischen Rahmen für moderne Herausforderungen der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität. Der Zeitraum bis 2025 umfasst somit die Reife- und Konsolidierungsphase dieser Entwicklungen und gewährleistet die Aktualität der Forschungsergebnisse.

Die Suchstrategie basierte auf einer mehrstufigen Keyword-Kombination (DE/EN) mit folgender Grundstruktur:

- Stammdaten/Produktdaten: ("master data" OR "product data" OR "product information" OR "Produktstammdaten" OR "Stammdaten")
- Überbetrieblicher Kontext: ("inter-organizational" OR "interorganisational" OR "überbetrieblich" OR "cross-organizational" OR "supply chain" OR "B2B" OR "zwischenbetrieblich")
- Problemdimension: ("data quality" OR "Datenqualität" OR "data governance" OR "problems" OR "challenges" OR "barriers" OR "issues")

- Standards und Technologien: ("GS1" OR "GDSN" OR "eCl@ss" OR "ETIM" OR "BMEcat" OR "ISO 8000" OR "ISO 22745" OR "ISO 29002" OR "GTIN" OR "GLN" OR "data pool" OR "data synchronization")

```
Beispiel-Suchstring:

(("master data" OR "product data" OR "product information" OR "Produktstammdaten" OR
"Stammdaten")

AND ("inter-organizational" OR "interorganisational" OR "überbetrieblich" OR "cross-
organizational" OR "supply chain" OR "B2B")

AND ("data quality" OR "Datenqualität" OR "data governance" OR "problems" OR
"challenges" OR "barriers" OR „data pool“ OR „data synchronization“))
```

Die Suche erfolgte in Titel, Abstract und Schlüsselwörtern (TI+AB+KW) mit zusätzlichen Filtern für Dokumenttyp (Articles, Conference Papers), Peer-Review-Status und Publikationszeitraum.

PRISMA-Ablauf und Zahlen. In der Erstsuche wurden 1.177 Treffer identifiziert. Nach Deduplikation verblieben 893 Datensätze. Das Titel-/Abstract-Screening reduzierte auf 137 potenziell relevante Beiträge. Da für sämtliche 137 Beiträge ein Volltext vorlag, wurden alle 137 Volltexte geprüft; 42 Volltexte wurden mit dokumentierten Gründen ausgeschlossen. Ergänzende Backward-/Forward-Search fügte weitere relevante Studien hinzu. Insgesamt wurden 94 Studien eingeschlossen. Der Ablauf wird im PRISMA-Flow und in der PRISMA-Checkliste ausgewiesen.

Häufige Volltext- Ausschlussgründe: Out of scope (nur innerbetriebliches MDM), falscher Datentyp (keine Produktstammdaten), nicht peer-reviewt, rein technisch ohne Stammdatenbezug, fehlender Volltext, Sprache ≠ DE/EN, außerhalb des Zeitraums.

Ein-/Ausschlusskriterien. Einbezogen wurden Beiträge, die den überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten/Datenqualität adressieren, Probleme/Barrieren/Fehlerursachen inhaltlich ausarbeiten (nicht nur nennen), peer-reviewt sind, in Deutsch/Englisch vorliegen und im Zeitraum 2007–2025 veröffentlicht wurden. Ausgeschlossen wurden u.a. Arbeiten, die lediglich Schlagworte nennen ohne konzeptionelle/empirische Entfaltung, rein technische Papers ohne Stammdatenbezug sowie Dubletten.

Datenextraktion und Struktur. Für alle eingeschlossenen Beiträge wurde eine standardisierte Extraktionstabelle geführt mit Feldern: Bibliografische Angaben, Kontext/Branche, Einheit der Analyse (Organisation/Netzwerk), Methodik/Datentyp, Definitionen zentraler Konzepte, beschriebene Probleme/Barrieren, spezifische Datenqualitätsmängel, Ursachen und Folgen, Bezug zur überbetrieblichen Datenqualität, benannte Forschungslücken, Limitationen sowie RQ-Zuordnung (RQ1-RQ4).

Qualitätsbewertung. Für empirische Primärstudien erfolgte eine Qualitätsbewertung bezüglich Studiendesign, interne/externe Validität, methodische Transparenz und Threats to Validity. Die Urteile wurden zur sensitiven Interpretation in der Synthese herangezogen ohne zwingende Gewichtsbildung.

Kodierung und Analyse. Die systematische Literaturanalyse folgt den Prinzipien der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring and Fenzl (2014) sowie Mayring (2022). Die Kodierung erfolgte deduktiv (basierend auf bestehenden Frameworks) und induktiv (datengetrieben) mit versioniertem Codebuch und Intercoder-Reliabilitätsprüfung.

Synthese und Ergebnisdarstellung (konzept-zentriert). Die Ergebnisse wurden mittels thematischer Synthese und Concept-Matrix-Erstellung entlang der vier Forschungsfragen verdichtet (Cruzes and Dybå 2011; Webster and Watson 2002) anstatt einer autorenweisen Nacherzählung. Hierzu wurde eine Konzeptmatrix erstellt mit systematischer Zuordnung aller 94 Studien zu den jeweiligen RQs. Auf Basis der Matrix wurden thematische Cluster, Konsistenzen/Widersprüche und Forschungslücken herausgearbeitet. Die Suche wurde bei theoretischer Konzept-Sättigung beendet.

Transparenz und Materialien. Search-Log, Suchstrings, PRISMA-Flow, Include/Exclude-Liste, Extraktionstabelle, Quality-Assessment und Konzeptmatrix werden als ergänzende Verfahrensdokumentation geführt. Das Reporting folgt PRISMA 2020 (Page et al. 2021). Die Materialien werden im Rahmen der Dissertation nicht vollständig abgedruckt, können aber für Prüfzwecke eingesehen werden.

A.2.3 Überblick der relevanten Literatur

Tab. A-2 gibt einen systematischen Überblick über die 94 relevanten Literaturquellen und deren quantitative Verwendung in den vier Forschungsfragen der Problemidentifikation. Die Zahlen repräsentieren die Häufigkeit der Zitationen je Quelle in den entsprechenden Abschnitten und ermöglichen somit eine differenzierte Betrachtung der thematischen Schwerpunkte und Relevanz einzelner Beiträge für spezifische Forschungsaspekte. Gezählt wurde jede Nennung der Referenz in den jeweiligen RQ-Abschnitten; die Häufigkeiten erlauben ein deskriptives Ranking je Forschungsfrage und geben Aufschluss über die thematische Verankerung der Quellen, ersetzen jedoch kein qualitatives Bewertungsurteil.

Nr.	Referenz	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4
1	(Abraham et al. 2019)	5	8	1	29
2	(Ajer and Hustad 2015)	1	14	5	0
3	(Banerjee 2025)	2	0	2	0
4	(Baumann and Schäffer 2023)	0	1	0	2
5	(Beckmann et al. 2018)	4	13	0	1
6	(Božić et al. 2024)	4	27	5	2
7	(Büchner and Männle 2022)	0	5	5	3
8	(Caby-Guillet et al. 2007)	6	2	0	0
9	(Casey et al. 2016)	0	2	2	0
10	(Cheng et al. 2013)	0	1	1	0
11	(Curry et al. 2022)	6	2	0	7
12	(Daley 2009)	0	1	0	0
13	(Dalmolen et al. 2015)	6	19	1	2
14	(de Corbière 2007)	1	0	0	0
15	(de Corbière and Rowe 2011)	1	1	0	0
16	(de Corbière and Rowe 2013)	1	0	0	0
17	(de Corbière et al. 2019)	1	0	1	1
18	(Ducuing and Reich 2023)	1	0	0	1
19	(Falge et al. 2012)	0	5	0	7
20	(Folmer et al. 2014)	1	5	0	0
21	(Främling et al. 2012)	1	0	0	0

22	(Fraunhofer ISST 2023)	1	0	1	2
23	(Glowalla and Sunyaev 2013)	0	7	0	0
24	(González et al. 2018)	0	1	6	0
25	(Gualo et al. 2023)	2	1	0	1
26	(Gurkov and Saidov 2017)	2	0	0	0
27	(Haberkern and Schäffer 2023)	2	3	2	0
28	(Hänninen et al. 2021)	3	1	0	1
29	(Hartono et al. 2010)	0	1	0	0
30	(Hasan and Legner 2022)	2	3	0	4
31	(Hepp et al. 2007)	0	4	0	0
32	(Hikmawati et al. 2021)	2	7	1	0
33	(Hordijk and Wieringa 2010)	0	6	1	0
34	(Hüner et al. 2011)	4	15	4	0
35	(Ibrahim et al. 2021)	1	2	2	0
36	(Jargals and Karger 2021)	3	0	0	8
37	(Jha 2025)	2	3	1	0
38	(Jussen et al. 2023)	5	0	0	4
39	(Jussen et al. 2024)	6	5	5	13
40	(Karandikar 2024)	2	0	0	0
41	(Kalluri et al. 2025)	1	0	0	1
42	(Kern et al. 2021)	0	0	0	1
43	(Khatri and Brown 2010)	0	2	0	0
44	(Koo et al. 2023)	1	0	0	0
45	(Le Dû and de Corbière 2011)	1	3	6	0
46	(Leghemo et al. 2025)	3	7	2	0
47	(Legner and Schemm 2008)	11	6	2	4
48	(Legner and Wende 2007)	2	0	0	0
49	(Ley et al. 2014)	1	1	0	0
50	(Lis and Otto 2020)	0	0	0	1
51	(Lis and Otto 2021)	0	0	0	1
52	(Liu et al. 2025)	0	0	0	1
53	(Löwe et al. 2025b)	1	0	0	0
54	(Loser et al. 2004)	2	1	0	0
55	(Lukyanenko 2024)	0	2	0	0
56	(Lukyanenko 2025)	0	1	0	2
57	(Madison 2021)	0	0	0	1
58	(Madlberger 2008)	1	1	0	0
59	(Madnick et al. 2009)	2	0	0	6
60	(McCullough et al. 2014)	1	0	3	0
61	(Merminod and Rowe 2010)	1	0	4	0
62	(Mohammed et al. 2024)	2	2	0	5
63	(Nakatani et al. 2006)	2	3	0	0
64	(Nguyen et al. 2011)	1	0	0	0

65	(Nicolaou et al. 2013)	1	0	0	0
66	(Opriel et al. 2024)	3	1	2	1
67	(Otto and Jarke 2019)	1	0	0	2
68	(Otto and Österle 2016)	23	10	8	6
69	(Otto et al. 2011)	0	0	0	7
70	(Pansara 2024)	3	5	0	1
71	(Roehrich et al. 2025)	1	1	0	0
72	(Roth et al. 2022)	0	0	0	1
73	(Schemm et al. 2008)	8	1	1	1
74	(Schäffer and Leyh 2017)	2	3	1	5
75	(Schäffer and Stelzer 2017a)	5	3	2	3
76	(Schäffer and Stelzer 2017b)	0	1	0	0
77	(Schäffer and Stelzer 2018)	9	4	2	2
78	(Schäffer et al. 2018a)	3	5	1	3
79	(Schäffer et al. 2018b)	8	3	3	5
80	(Schäffer et al. 2018c)	0	1	1	1
81	(Scholz et al. 2022)	0	0	0	2
82	(Shankaranarayanan and Blake 2017)	0	0	0	2
83	(Silvola et al. 2011)	0	1	0	0
84	(van den Broek and van Veenstra 2015)	0	0	0	2
85	(van Schilt et al. 2024)	0	2	0	1
86	(Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017)	2	3	3	1
87	(Wang and Strong 1996)	0	7	0	0
88	(Weber 2009)	0	0	0	1
89	(Weber et al. 2009b)	0	1	0	2
90	(Weis and Naumann 2005)	2	2	0	0
91	(Zdravković and Trajanović 2009)	1	1	0	0
92	(Zhen et al. 2013)	0	1	0	0
93	(Zheng et al. 2019)	0	0	1	0
94	(Zimmermann and Schäffer 2023)	2	3	1	7

Tab. A-2: Übersicht der relevanten Literatur zur Problemidentifikation (n=94)

Die unterschiedliche Zitationshäufigkeit über die Forschungsfragen RQ1–RQ4 zeigt, welche Quellen für welche Fragestellungen besonders relevant sind, und dokumentiert zugleich die Schlüsselarbeiten zum Themenfeld der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität (bezogen auf den ausgewerteten Korpus). Deutlich werden folgende Schwerpunkte: RQ1 (Probleme im Austausch von Produktstammdaten) wird von Otto and Österle (2016) mit 23 Zitationen dominiert, gefolgt von Legner and Schemm (2008) mit 11 sowie Schäffer and Stelzer (2018) mit 9 Zitationen. RQ2 (überbetriebliche Datenqualitätsmängel, Ursachen, Folgen) weist die höchste Zitationsdichte auf, angeführt von Božić et al. (2024) mit 27 Zitationen, gefolgt von Dalmolen et al. (2015) mit 19 und Hüner et al. (2011) mit 15 Zitationen. RQ3 (überbetriebliche Datenqualitätsmängel in der Praxis) zeigt eine gleichmäßigere Verteilung, wobei Otto and Österle (2016) mit 8 Zitationen führen. RQ4 (Forschungsbedarf für überbetriebliche Datenqualität) wird

klar von Abraham et al. (2019) mit 29 Zitationen dominiert, was die zentrale Bedeutung dieser Quelle für die Identifizierung von Forschungslücken und -desideraten unterstreicht.

Abb. A-2 zeigt die zeitliche Verteilung der für die Problemidentifikation herangezogenen Literatur (2007–2025). Zwischen 2007 und 2016 liegt das Niveau überwiegend moderat (meist 2–6 Beiträge/Jahr) mit lokalen Spitzen 2011 (n=6) und Tiefpunkten 2012/2016 (je n=2). Ab 2017 ist eine Belebung sichtbar (2017/2018: je n=6). 2020 fällt eine markante Delle (n=1) auf, die voraussichtlich pandemiebedingt (COVID-19) ist – u. a. durch Konferenzabsagen, verschobene Projekte und verzögerte Begutachtungen. Seit 2021 steigt die Publikationsaktivität deutlich an und erreicht mit 2023 (n=8), 2024 (n=8) und 2025 (n=8) die höchsten Werte.

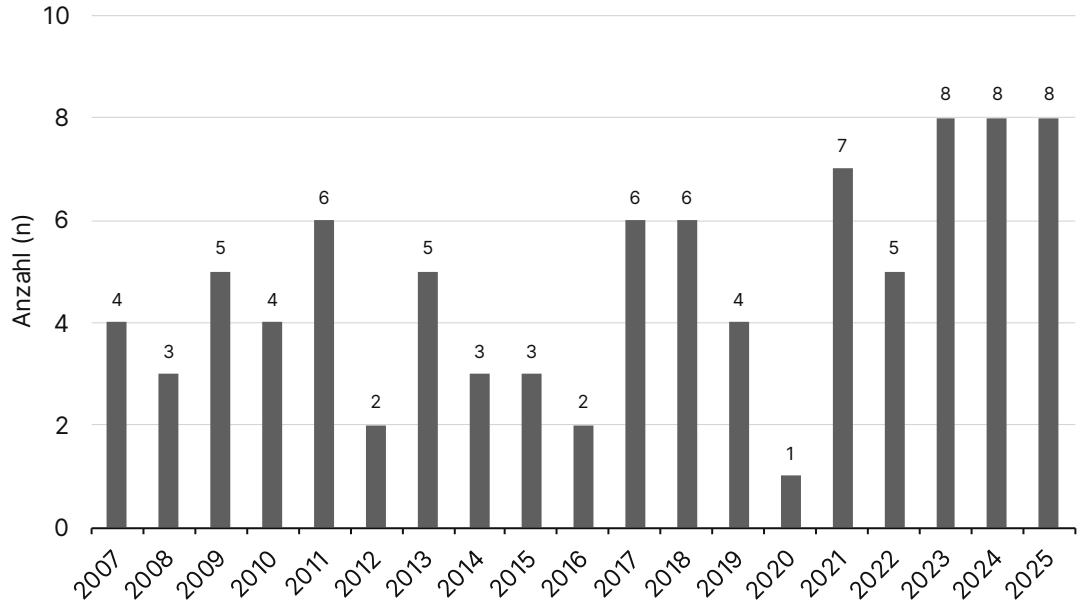


Abb. A-2: Jahresverteilung der Literatur zur Problemidentifikation (n=94)

Hinweis: Zusätzlich existiert jeweils eine Publikation aus 1996, 2004, 2005 und 2006, die aus Darstellungsgründen nicht in der Abbildung enthalten sind.

Für Transparenz und Reproduzierbarkeit werden sämtliche Artefakte bereitgestellt: SLR-Protokoll, vollständige Search-Logs, Include-/Exclude-Listen mit Begründungen, PRISMA-Flow-Diagramm und PRISMA-Checkliste, Extraktionstabelle aller 94 Quellen (CSV/XLSX), Codebuch/Kategoriensystem sowie Concept-Matrix. Die Materialien werden als ergänzende Verfahrensdokumentation geführt. Sie werden im Rahmen der Dissertation nicht vollständig abgedruckt, können aber für Prüfzwecke eingesehen werden.

A.2.4 Ergebnisse

A.2.4.1 Erkenntnisse zu L1-RQ1: Probleme im Austausch von Produktstammdaten

Der überbetriebliche Austausch von Produktstammdaten ist durch eine Vielzahl spezifischer Problemfelder und Herausforderungen gekennzeichnet, die ein komplexes soziotechnisches Problemfeld darstellen und koordinierte Lösungen über Organisations-, Prozess- und Technikgrenzen hinweg erfordern (Jussen et al. 2024). Im Folgenden wird daher die Forschungsfrage „Welche allgemeinen Probleme und Herausforderungen treten beim

überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten auf?“ beantwortet. Die Herausforderungen lassen sich in vier verknüpfte Problemfelder systematisieren, die sich über datenqualitäts-, organisations-, technik- und ökonomisch-strategische Dimensionen erstrecken und als integriertes System zusammenwirken (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Božić et al. 2024).

Problemfeld 1: Datenqualitätsbezogene Herausforderungen

Ein zentrales und wiederkehrendes Problemfeld ist die mangelhafte Qualität der ausgetauschten Stammdaten, die sich in verschiedenen Dimensionen manifestiert und dominante dateninhaltliche Defizite und Heterogenität aufweist (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Schäffer and Leyh 2017; Božić et al. 2024; Mohammed et al. 2024; Leghemo et al. 2025).

- Inkonsistenz, Ungenauigkeit und Unvollständigkeit: Inkonsistente Daten entstehen, wenn mehrere Systeme oder Abteilungen Daten in unterschiedlichen Formaten speichern, was zu widersprüchlichen Werten für dieselbe Entität führt (Loser et al. 2004; Hasan and Legner 2022; Gualo et al. 2023; Leghemo et al. 2025). Fehlerhafte Produktbeschreibungen und Logistikdaten wie falsche Adressen, Gewichtsangaben oder fehlende Gefahrgutkennzeichnungen führen zu operativen Problemen wie Retouren, ineffizienten Transporten, zusätzlichen Kosten und unzufriedenen Kunden (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm et al. 2008; Hüner et al. 2011; Le Dû and de Corbière 2011; Ajer and Hustad 2015; Božić et al. 2024). Unvollständige Datensätze, bei denen Pflichtfelder nicht ausgefüllt sind, blockieren nachgelagerte Prozesse (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015).
- Redundanz und Duplikate: Das Vorhandensein von Duplikaten, bei denen dasselbe Geschäftsobjekt mehrfach erfasst ist, stellt eine wesentliche Herausforderung dar (Weis and Naumann 2005; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hikmawati et al. 2021; Banerjee 2025; Leghemo et al. 2025). Solche Redundanzen führen zu Verwirrung bei Anwendern, erschweren Analysen, verursachen ineffiziente Prozesse und binden administrative Ressourcen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Pansara 2024; Jha 2025).
- Mangelnde Aktualität (Timeliness): Veraltete oder nicht rechtzeitig verfügbare Produktinformationen beeinträchtigen die Abstimmung in der Lieferkette (de Corbière 2007; Legner and Schemm 2008). Insbesondere bei Produkteinführungen oder -änderungen können Verzögerungen die Planungsprozesse der Partner empfindlich stören und zu Fehlbestellungen oder Produktionsverzögerungen führen (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011).
- Heterogenität der Datenanforderungen und Kontextabhängigkeit: Die unterschiedlichen Anforderungen von Unternehmen an Datenattribute und -formate (z.B. Adressen in verschiedenen Sprachen) erschweren den Austausch und die Integration erheblich (Legner and Schemm 2008; Otto and Österle 2016; Jussen et al. 2024). Die Qualität von Daten ist stark kontextabhängig; was für einen Geschäftsvorfall ausreichend ist, kann für einen anderen ungenügend sein, was die Definition und Sicherstellung einer „allgemeingültigen" Qualität erschwert (Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a).
- Fehlende Nachvollziehbarkeit (Provenance) und mangelnde Transparenz: Mangelnde Transparenz über die Herkunft und den Lebenszyklus von Daten untergräbt das Vertrauen der Stakeholder in die geteilten Datensätze (Banerjee 2025; Löwe et al. 2025b). Es ist oft unklar, wo Daten entstehen, in welchen Systemen sie gespeichert und wie sie nach der Verteilung genutzt werden, was die sogenannte „Downstream Visibility" beeinträchtigt (Otto and Österle 2016).

- Manuelle Prozesse und Medienbrüche: Manuelle Übertragungen von Daten, beispielsweise über Excel-Tabellen und E-Mails, sind anfällig für menschliche Fehler und kostenintensiv (Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Schäffer and Leyh 2017; Schäffer and Stelzer 2017a; de Corbière et al. 2019). Oft fehlen klar definierte Qualitätsstandards oder es wird nur sporadisch und manuell geprüft, was eine präventive Fehlererkennung erschwert (Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016; Schäffer and Leyh 2017).

Problemfeld 2: Organisatorische und Governance-bezogene Herausforderungen

Neben der reinen Datenqualität sind organisatorische und strukturelle Aspekte entscheidend für den Erfolg des überbetrieblichen Datenaustauschs und bilden signifikante organisatorische Lücken (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015).

- Fehlende oder unklare Data Governance: Eine der am häufigsten genannten Hürden ist das Fehlen oder die unklare Definition von Verantwortlichkeiten und Rollen für das Datenmanagement, sowohl intern als auch organisationsübergreifend (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Beckmann et al. 2018; Hikmawati et al. 2021; Jargals and Karger 2021). Viele Unternehmen haben keine klar definierten Strukturen und Prozesse für das Stammdatenmanagement, geschweige denn eine unternehmensweite oder inter-organisatorische Data Governance (Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Beckmann et al. 2018; Jargals and Karger 2021; Zimmermann and Schäffer 2023). Bestehende Data-Governance-Ansätze sind oft intra-organisatorisch ausgerichtet und nicht auf inter-organisatorische Kontexte übertragbar (Legner and Wende 2007; Jargals and Karger 2021). Dies führt zu „Feuerlöschmodus" bei Datenqualitätsproblemen und unklaren Zuständigkeiten für die Datenpflege und -qualität (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Otto and Österle 2016).
- Mangelndes Vertrauen und Angst vor Kontrollverlust: Unternehmen zeigen sich zögerlich, Daten zu teilen, aus Angst vor opportunistischem Verhalten der Partner, Kontrollverlust über die eigenen Daten, unbeabsichtigter Offenlegung von Geschäftsgeheimnissen oder der Stärkung der Verhandlungsposition des Partners (Nicolaou et al. 2013; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024). Diese Bedenken werden durch die Schwierigkeit verstärkt, die Nutzung der Daten nach der Weitergabe technisch zu kontrollieren und vertraglich abzusichern (Opriel et al. 2024).
- Unterschiedliche Organisationskulturen und Interessenkonflikte: Kulturelle Unterschiede, insbesondere zwischen Hoch- und Niedrigkontextkulturen, können zu unterschiedlichen Interpretationen von Vereinbarungen und Kommunikationsstilen führen (Gurkov and Saidov 2017; Roehrich et al. 2025). Divergierende Interessen der beteiligten Akteure können die Standardisierungsbemühungen und die Kooperationsbereitschaft untergraben (Caby-Guillet et al. 2007; Haberkern and Schäffer 2023).
- Geringe Akzeptanz und mangelnde interne Fähigkeiten: Obwohl der Zusammenhang zwischen Datenqualität und Rentabilität bekannt ist, mangelt es oft an der notwendigen Unterstützung und den Ressourcen zur Etablierung eines Datenqualitätsmanagements (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Otto and Österle 2016; Beckmann et al. 2018; Schäffer et al. 2018a). Oft fehlt es in den Unternehmen an den notwendigen Kompetenzen und dem Wissen über Datenmanagement und verfügbare Standards (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Schäffer and Stelzer 2017b). Mangelnde Unterstützung durch das Top-Management (Hikmawati et al. 2021) und Widerstand gegen Veränderungen bei den Mitarbeitern können die Einführung

neuer Prozesse und Technologien behindern (Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016; Leghemo et al. 2025).

- Fragmentierte IT-Landschaften und Silodenken: Unternehmen, insbesondere global agierende, weisen oft fragmentierte IT-Landschaften mit vielen ERP-Systemen und unterschiedlichen Datenmodellen auf, was die Harmonisierung und den Austausch erschwert (Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016). Mitarbeiter in unterschiedlichen Abteilungen oder Fachbereichen sind sich der Ziele und Auswirkungen ihrer Datenentscheidungen auf andere nicht bewusst und arbeiten in „Silos" (Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023).
- Fehlender Business Case und unklare Kosten-Nutzen-Relation: Die Rechtfertigung von Investitionen in das inter-organisatorische Datenqualitätsmanagement ist schwierig, da der Nutzen oft unklar und schwer quantifizierbar ist, während die Kosten für Implementierung und Pflege als hoch wahrgenommen werden (Schemm et al. 2008; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018a; Schäffer et al. 2018b; Jussen et al. 2024). Die ungleiche Verteilung von Kosten und Nutzen zwischen den Partnern kann ebenfalls die Teilnahmebereitschaft hemmen (Hänninen et al. 2021).

Problemfeld 3: Technische und semantische Herausforderungen

Die technologische Umsetzung des Datenaustauschs ist mit erheblichen Hürden verbunden, die technisch-standardisierungsbezogene Barrieren darstellen und die Fragmentierung verstärken (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015).

- System- und Formatheterogenität (fehlende Interoperabilität): Unternehmen nutzen eine Vielzahl unterschiedlicher und oft inkompatibler IT-Systeme (Datensilos), was den nahtlosen Datenaustausch erschwert (Merminod and Rowe 2010; Otto and Österle 2016; Curry et al. 2022; Hasan and Legner 2022; Fraunhofer ISST 2023; Jussen et al. 2024; Pansara 2024). Die Notwendigkeit, verschiedene Datenformate zu handhaben und zu transformieren, führt zu hohem manuellem Aufwand und Fehlern (de Corbière and Rowe 2013; Božić et al. 2024).
- Fehlen oder Mängel von Standards: Obwohl Standards wie GS1, eCl@ss, BMEcat oder EDI existieren, ist ihre Akzeptanz oft gering (Caby-Guillet et al. 2007; Legner and Schemm 2008; de Corbière and Rowe 2011; Schäffer and Stelzer 2018; Hänninen et al. 2021). Die Gründe dafür sind vielfältig: Standards werden als zu starr, zu komplex oder nicht passend für spezifische Anforderungen wahrgenommen (Caby-Guillet et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Folmer et al. 2014; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2018). Zudem existieren oft mehrere konkurrierende Standards für denselben Anwendungsbereich, was zu Konfusion und Inkompatibilitäten führt (Främling et al. 2012; Hänninen et al. 2021). Die Einführung von Standards ist oft mit hohen Kosten und technischem Aufwand verbunden, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (Caby-Guillet et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008).
- Semantische Inkompatibilität und Interpretationsprobleme: Selbst bei syntaktisch korrektem Datenaustausch scheitert die Kooperation oft an semantischen Hürden, d.h. an einem unterschiedlichen Verständnis der Bedeutung von Daten (Loser et al. 2004; Otto and Österle 2016; Gualo et al. 2023). Produktklassifikationen kombinieren oft funktionale und designbezogene Definitionen, was zu Mehrdeutigkeiten führt (Zdravković and Trajanović 2009). Unterschiedliche Terminologien und unklare Messregeln für standardisierte Attribute

erschweren die einheitliche Interpretation der Daten (Legner and Wende 2007; Ley et al. 2014; Dalmolen et al. 2015).

- Komplexität der Datenmodelle und -strukturen: Produktstammdaten sind inhärent komplex, da sie eine hohe Variantenvielfalt, hierarchische Strukturen und zahlreiche Attribute abbilden müssen (Loser et al. 2004; Weis and Naumann 2005; Koo et al. 2023; Karandikar 2024). Diese Komplexität, z.B. durch die SKU-Proliferation, stellt hohe Anforderungen an die Skalierbarkeit und Leistungsfähigkeit der beteiligten Systeme (Karandikar 2024; Jha 2025). Die Kombination von strukturierten und unstrukturierten Daten sowie die Integration von Daten aus verschiedenen Kommunikationskanälen stellen hohe Anforderungen an das Datenmanagement (Otto and Österle 2016).
- Herausforderungen bei der Datenintegration und -synchronisation: Die technische Integration von Daten aus heterogenen Quellen und deren kontinuierliche Synchronisation sind anspruchsvoll (Nakatani et al. 2006; Madnick et al. 2009; Pansara 2024). Prozesse zur Identifikation und Zusammenführung von Duplikaten (Entity Resolution) sind komplex und fehleranfällig (Madnick et al. 2009; Nguyen et al. 2011).
- Probleme mit Datenpools: Datenpools bieten möglicherweise nicht ausreichende Funktionalitäten zur Differenzierung von Zugriffsberechtigungen auf einzelne Datenattribute oder zur Abbildung komplexer Produktelemente (Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b). Die Benutzerunfreundlichkeit von Datenpools wird von vielen Mitarbeitern als zu kompliziert empfunden (Schemm et al. 2008; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b). Probleme der Datensicherheit und -souveränität verstärken die Bedenken bezüglich Kontrollverlust (Otto and Österle 2016; Schäffer et al. 2018b; Abraham et al. 2019; Otto and Jarke 2019; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023).

Problemfeld 4: Wirtschaftliche und kontextuelle Herausforderungen

Schließlich wird der überbetriebliche Produktstammdatenaustausch durch ökonomisch-vertrauensseitige Faktoren beeinflusst, die schwache Business-Cases, fehlende kritische Masse und Souveränitätsbedenken umfassen und die Adoption hemmen (Madlberger 2008; Schäffer and Stelzer 2017a).

- Wirtschaftliche Barrieren: Oft fehlt eine plausible Kosten-Nutzen-Argumentation für Investitionen in Datenqualitätsmanagement, da der konkrete Nutzen nicht quantifizierbar ist (Schemm et al. 2008). Die Sicherstellung hoher Datenqualität und die Nutzung von Datenpools sind mit erheblichen Kosten für IT-Integration, Mitarbeiterschulung und Prozessanpassung verbunden (Caby-Guillet et al. 2007; Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Schäffer and Stelzer 2017a; Schäffer et al. 2018b; Božić et al. 2024; Jussen et al. 2024). Viele Befragte empfinden die von Datenpools verlangten Preise als zu hoch und das Preis-Leistungs-Verhältnis als unangemessen (Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b).
- Vertrauens- und Kontrollaspekte: Ein fundamentaler Hinderungsgrund ist das fehlende Vertrauen und die mangelnde Transparenz zwischen den Partnern im inter-organisatorischen Datenaustausch (Otto and Österle 2016; Ibrahim et al. 2021; Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023; Zimmermann and Schäffer 2023; Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024). Unternehmen fürchten, die Kontrolle über ihre Daten zu verlieren oder dass diese nach der Weitergabe für unautorisierte Zwecke verwendet werden (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024).

- Strategische Risiken und Wettbewerb: Die Offenlegung von Daten birgt das Risiko, dass Wettbewerber Einblicke in strategische Informationen wie Preisgestaltung oder Produktionskapazitäten erhalten (Jussen et al. 2023; Opriel et al. 2024). Der Besitz von Stammdaten kann eine Machtposition in Geschäftsnetzwerken bedeuten, und Unternehmen zögern, diesen Wettbewerbsvorteil durch die Weitergabe von Daten aufzugeben (Schemm et al. 2008; Otto and Österle 2016; Opriel et al. 2024). In Netzwerken, in denen die Partner gleichzeitig Konkurrenten sind, kann dies zu einer zurückhaltenden und nur auf das Nötigste beschränkten Kommunikation führen (Gurkov and Saidov 2017).
- Netzwerkeffekte und kritische Masse: Der Nutzen von Datenplattformen und -pools steigt mit der Anzahl der Teilnehmer. Das Erreichen einer kritischen Masse an Nutzern ist jedoch eine zentrale Hürde, da potenzielle Teilnehmer oft abwarten, bis ein Netzwerk bereits etabliert ist (Henne-Ei-Problem; Nakatani et al. 2006; Legner and Schemm 2008; Schemm et al. 2008; McCullough et al. 2014; Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b). Eine Nutzung von Datenpools ist oft nicht lohnenswert, da viele relevante Geschäftspartner nicht Kunde des genutzten Datenpools sind (Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b).
- Gesetzliche und regulatorische Rahmenbedingungen: Zunehmend strenge und heterogene gesetzliche Vorgaben, beispielsweise im Bereich Datenschutz (z.B. GDPR), Produktsicherheit (z.B. REACH) oder Nachhaltigkeit (z.B. DPP), stellen hohe Anforderungen an die Dokumentation, Sicherheit und den Austausch von Produktstammdaten (Otto and Österle 2016; Ducuing and Reich 2023; Haberkern and Schäffer 2023; Kalluri et al. 2025).

Zwischenfazit

Der überbetriebliche Austausch von Produktstammdaten zeigt sich als multidimensionales, soziotechnisches Problemfeld mit vier verknüpften Dimensionen: dateninhaltliche Defizite (Inkonsistenz, Unvollständigkeit, Ungenauigkeit, mangelnde Aktualität/Provenienz), organisatorische Governance-Lücken (unklare Verantwortlichkeiten, fehlendes Vertrauen, Silos, schwacher Business Case), technisch-semantische Barrieren (System-/Formatheterogenität, Standarddefizite, Interoperabilitätsmängel, komplexe Datenmodelle) sowie ökonomisch-strategische Hindernisse (Kontrollverluste, Wettbewerbsrisiken, fehlende kritische Masse, Compliance-Aufwände; Otto and Österle 2016; Beckmann et al. 2018; Jussen et al. 2024). Diese Faktoren wirken als integriertes System zusammen: Datenqualitätsmängel werden durch organisatorische Defizite verstärkt, technische Lösungen scheitern an semantischer Inkompatibilität und unzureichend gelebten Standards, während manuelle Medienbrüche, fragmentierte IT-Landschaften und rigide Pool-Vorgaben Automatisierung und Interoperabilität bremsen (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2018; Curry et al. 2022; Božić et al. 2024). Kontrovers bleiben die Wirksamkeit bestehender Standards/Datenpools, die Balance zwischen Datensouveränität und Kollaborationsnutzen sowie die Prioritätensetzung zwischen technischen und organisatorischen Ansätzen (Dalmolen et al. 2015; Abraham et al. 2019; Hasan and Legner 2022). Vordringlich sind holistische Governance-/Rollenmodelle, End-to-End-Mess- und Managementrahmen, belastbare Business-Case-Evidenzen und Interoperabilitätskonzepte (z. B. Data Spaces) – gestützt durch quantitative, longitudinale und multimethodische Studien zu kausalen Wirkungszusammenhängen (Schäffer et al. 2018a; Zimmermann and Schäffer 2023; Mohammed et al. 2024).

A.2.4.2 Erkenntnisse zu L1-RQ2: Datenqualitätsmängel, Ursachen, Folgen

Datenqualitätsmängel beim überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten manifestieren sich in Form fehlerhafter, inkonsistenter, unvollständiger, redundanter und semantisch mehrdeutiger Informationen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Ajer and Hustad 2015; Dalmolen et al. 2015; Božić et al. 2024). Ihre Ursachen – vor allem Governance-Defizite wie unklare Rollen und Verantwortlichkeiten (Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023), manuelle und fehleranfällige Prozesse (Nakatani et al. 2006; Božić et al. 2024), fragmentierte Systemlandschaften (Otto and Österle 2016) sowie menschliche und datenimmanente Faktoren (Wang and Strong 1996; Haberkern and Schäffer 2023) – führen branchen- und organisationsübergreifend zu erhöhtem Kontroll- und Abstimmungsaufwand, signifikanten Prozess- und Lieferkettenstörungen, Mehrkosten von bis zu rund 20% des Umsatzes sowie Vertrauens-, Compliance- und Innovationsrisiken (Hüner et al. 2011; Glowalla and Sunyaev 2013; Schäffer et al. 2018a). Im Folgenden wird daher der Frage nachgegangen, welche spezifischen Datenqualitätsmängel beim überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten auftreten und welche Ursachen sowie Folgen hierfür in der Praxis belegt sind.

Spezifische Datenqualitätsmängel

Die Analyse der Quellen belegt eine Vielzahl spezifischer Mängel in der Datenqualität, die sich in syntaktische, semantische und pragmatische Defizite unterteilen lassen (Otto and Österle 2016) und vier Hauptkategorien systematisieren: fehlerhafte und inkonsistente Daten, unvollständige Daten, Redundanzen sowie Mängel in der Repräsentation und Interpretation.

Fehlerhafte und inkonsistente Daten (Accuracy & Consistency)

- Fehlerhaftigkeit und Ungenauigkeit: Fehlerhafte, ungenaue oder inkorrekte Daten stellen eine der am häufigsten dokumentierten Mängelarten dar (Wang and Strong 1996; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Falge et al. 2012; Ajer and Hustad 2015; Dalmolen et al. 2015; Božić et al. 2024; Leghemo et al. 2025). Dies manifestiert sich in konkreten Fehlern wie falschen Preisen, Adressen, Artikelnummern, Gefahrgutkennzeichen oder Verfallsdaten (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Le Dû and de Corbière 2011; Ajer and Hustad 2015). Besonders kritisch sind ungenaue logistische Daten wie falsche Gewichts- oder Abmessungsangaben für Produkte und Paletten (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011), fehlerhafte Global Trade Item Numbers (GTIN) oder falsche Formate bei der Angabe des Verfallsdatums (Hüner et al. 2011).
- Inkonsistenz: Eine weitere zentrale Herausforderung ist die Inkonsistenz von Daten, die auftritt, wenn für dasselbe reale Objekt unterschiedliche Datenversionen in verschiedenen Systemen oder bei verschiedenen Partnern existieren (Hordijk and Wieringa 2010; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Hikmawati et al. 2021; Pansara 2024; Leghemo et al. 2025). Dies äußert sich in widersprüchlichen Angaben zwischen verschiedenen Datenquellen, etwa wenn Produktinformationen in einem Datenpool nicht mit den tatsächlich aktualisierten Daten des Herstellers übereinstimmen (Dalmolen et al. 2015). Die Inkonsistenz von GTINs zwischen dem zentralen System eines Herstellers und den an einen Datenpool übermittelten Daten ist ein praktisches Beispiel (Hüner et al. 2011).
- Mangelnde Aktualität (Timeliness): Eng damit verbunden ist die mangelnde Aktualität, bei der Daten nicht den gegenwärtigen Zustand der Realität widerspiegeln (Wang and Strong 1996; Hüner et al. 2011; Falge et al. 2012; Dalmolen et al. 2015; Leghemo et al. 2025).

Veraltete oder nicht rechtzeitig verfügbare Daten stellen ein signifikantes Problem dar, insbesondere wenn Änderungen an Stammdaten, wie die Einstellung einer Produktvariante oder eine Verpackungsänderung, nicht zeitnah an alle Geschäftspartner kommuniziert werden (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011). Auch Daten, die verzerrt sind oder nicht die zugrundeliegende Population repräsentieren (Bias), stellen einen Mangel dar (van Schilt et al. 2024).

Unvollständige und fehlende Daten (Completeness)

- Unvollständigkeit ist ein weiterer signifikanter Mangel, bei dem für ein Datenobjekt nicht alle erwarteten Attribute vorhanden sind oder Werte fehlen (Wang and Strong 1996; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Falge et al. 2012; Ajer and Hustad 2015; Dalmolen et al. 2015; Božić et al. 2024; van Schilt et al. 2024). Dies reicht von fehlenden Werten in Pflichtfeldern bis hin zum Fehlen kritischer Informationen wie Gefahrgutkennzeichnungen oder logistischer Daten (Hüner et al. 2011; Dalmolen et al. 2015; González et al. 2018). Konkrete Beispiele sind das Fehlen von Gefahrgutkennzeichnungen für Produktbündel, fehlende GTINs für logistische Einheiten oder unvollständige Zolldaten (Hüner et al. 2011). Auch für spezifische Produktkategorien, wie z.B. Frischwaren, sind die in Standards vorgesehenen Felder oft nicht ausreichend, was zu unvollständigen Daten führt (Dalmolen et al. 2015). Dies kann von fehlenden Attributen in Produktdatensätzen bis hin zu komplett fehlenden Datensätzen reichen (Hüner et al. 2011; Schäffer et al. 2018b).

Redundanz und Duplikate (Uniqueness)

- Die redundante Speicherung von Daten und das Vorhandensein von Duplikaten, bei denen dieselbe reale Entität mehrfach im System abgebildet ist, sind ebenfalls belegte Mängel (Wang and Strong 1996; Hordijk and Wieringa 2010; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hikmawati et al. 2021; Pansara 2024; Jha 2025). Ein häufiges Problem sind Duplikate bzw. Redundanzen, bei denen dieselbe Entität mehrfach im System erfasst ist, beispielsweise durch unterschiedliche Kundennummern für denselben Kunden (Wang and Strong 1996; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Jha 2025). Dies führt zu uneinheitlichen Datenbeständen, in denen verschiedene Versionen derselben Information koexistieren (Hordijk and Wieringa 2010; Božić et al. 2024). Dies schließt auch Redundanzen innerhalb von Klassifikationsstandards ein, wo redundante Eigenschaften oder Klassen existieren können (Hepp et al. 2007).

Mängel in der Repräsentation und Interpretation (Interpretability & Semantic Quality)

- Probleme der Interpretierbarkeit und Semantik: Datenqualitätsmängel betreffen auch die semantische Ebene, also die Bedeutung und Interpretierbarkeit von Daten (Khatri and Brown 2010; Otto and Österle 2016). Die Art der Datenrepräsentation kann ebenfalls zu Qualitätsmängeln führen. Dazu gehört die Verwendung nicht maschinenlesbarer Formate wie PDF- oder Word-Dokumente (Božić et al. 2024). Probleme entstehen durch unklare oder fehlende Metadaten, was die korrekte Interpretation erschwert (Khatri and Brown 2010). Ein klassisches Beispiel sind mehrdeutige Begriffe wie „Kunde", der im Vertrieb anders verstanden wird als in der Buchhaltung (Otto and Österle 2016).

- Fehlende semantische Präzision und Ambiguität: Ein zentrales Problem ist das Fehlen eines gemeinsamen Verständnisses der Daten (Gualo et al. 2023). Unterschiedliche Terminologien und Definitionen für dieselben Geschäftsobjekte führen zu Fehlinterpretationen (Zhen et al. 2013; Ley et al. 2014). In überbetrieblichen Kontexten verschärft sich dieses Problem durch das Fehlen einer gemeinsamen Sprache oder Terminologie (Casey et al. 2016).

Produktklassifikationsstandards wie eCl@ss oder UNSPSC mangelt es oft an semantischer Präzision, da sie funktionale und designbezogene Beschreibungen vermischen, was eine automatisierte Verarbeitung erschwert (Hepp et al. 2007; Zdravković and Trajanović 2009).

- Fehlinterpretationen aufgrund unklarer Semantik: Fehlinterpretationen (Interpretability) aufgrund unklarer Semantik, uneinheitlicher Messregeln oder unvollständiger Eigenschaftsdefinitionen sind eine weitere Mängelerscheinung (Hepp et al. 2007; Dalmolen et al. 2015). In der Praxis kommt es häufig zu Verwechslungen von Attributen wie Höhe, Breite und Tiefe, da die Messregeln der Standards nicht immer eindeutig sind (Dalmolen et al. 2015). In standardisierten Umgebungen äußern sich Mängel zudem durch fehlerhafte XML-Strukturen, Schema-Validierungsfehler und Verletzungen von Geschäftsregeln in den Implementierungen (Folmer et al. 2014).
- Ungenügende Eignung für den Verwendungszweck („Fitness for Use"): Datenqualität ist kontextabhängig und wird durch den Geschäftsprozess des Nutzers bestimmt (Wang and Strong 1996; Lukyanenko 2024). Oft sind die spezifischen Anforderungen des Datennutzers dem Datenproduzenten nicht bekannt, was dazu führt, dass die bereitgestellten Daten für den konkreten Anwendungsfall ungeeignet sind (Falge et al. 2012). Ein Beispiel sind Pflichtfelder in Datenpools, die für bestimmte Produktgruppen wie Obst und Gemüse irrelevant sind, aber dennoch befüllt werden müssen, was zu irrelevanten Fehlermeldungen führt (Dalmolen et al. 2015).

Ursachen von Datenqualitätsmängeln

Die Ursachen für die genannten Mängel sind vielschichtig und lassen sich in organisatorische, prozessuale, technische, menschliche und datenimmanente Faktoren zuordnen.

Organisatorische und prozessuale Ursachen

- Mangelnde Data Governance: Ein Mangel an etablierter Data Governance ist eine zentrale Ursache für Datenqualitätsprobleme (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023). Auf organisatorischer Ebene ist das Fehlen klar definierter Rollen und Verantwortlichkeiten (Data Ownership, Data Stewardship) eine der bedeutendsten Ursachen für mangelnde Datenqualität (Weber et al. 2009b; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Silvola et al. 2011; Ajer and Hustad 2015; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Hikmawati et al. 2021; Ibrahim et al. 2021). Dies wird als eine der größten Barrieren identifiziert (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011). Oft fehlt es an klar definierten Prozessen und Strukturen im Stammdatenmanagement, und es gibt keine Stelle mit einem Gesamtüberblick über den Datenlebenszyklus (Otto and Österle 2016; Beckmann et al. 2018).
- Organisatorische Silos und mangelnde Kooperation: Oftmals wird das Thema Datenqualität vernachlässigt und es fehlen kontinuierliche Verbesserungsmaßnahmen (Glowalla and Sunyaev 2013; Beckmann et al. 2018). Die unzureichende organisatorische Verankerung des Themas, mangelnde Management-Unterstützung und fehlende Ressourcen tragen ebenfalls zu den Defiziten bei (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Beckmann et al. 2018; Hikmawati et al. 2021). Eine weitere wesentliche Ursache ist die Existenz von Datensilos, bei denen Daten isoliert in verschiedenen Abteilungen oder Organisationen verwaltet werden, was die Konsistenz und Integration erschwert (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Büchner and Männle 2022; Curry et al. 2022). Die Trennung zwischen Fachbereichen und IT sowie zwischen den Unternehmen behindert eine effektive Zusammenarbeit (Dalmolen et al. 2015; Haberkern and Schäffer 2023).

- Manuelle und fehleranfällige Prozesse: Manuelle Datenpflege und -erfassung werden als eine Hauptursache für Fehler identifiziert (Nakatani et al. 2006; Caby-Guillet et al. 2007; Schäffer and Leyh 2017; Beckmann et al. 2018; Hasan and Legner 2022; Božić et al. 2024; Leghemo et al. 2025). Ein Großteil der Fehler (bis zu 80%) ist auf manuelle Dateneingaben zurückzuführen (Božić et al. 2024). Der Austausch von Produktstammdaten erfolgt häufig unstrukturiert über Excel, E-Mail oder Telefon anstatt über automatisierte Systeme, was zeit- und kostenintensiv sowie fehleranfällig ist (de Corbière and Rowe 2011; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Schäffer and Stelzer 2017a; Božić et al. 2024). Insbesondere der Datenaustausch zwischen Geschäftspartnern stellt einen kritischen Prozess dar, in dem die meisten Probleme entstehen (Falge et al. 2012; Božić et al. 2024).
- Fehlende Feedback-Mechanismen: Oftmals fehlen etablierte Feedback-Mechanismen, um Datenempfängern die Rückmeldung von Fehlern an die Datenquelle zu ermöglichen (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Stelzer 2017a). Ein weiterer prozessualer Mangel ist das Fehlen von Feedback-Mechanismen, die eine Rückmeldung über die Datenqualität vom Empfänger zum Erzeuger ermöglichen würden (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Leyh 2017). Zudem kann die Korrektur fehlerhafter Daten ohne Anpassung des zugrundeliegenden, fehlerverursachenden Prozesses dazu führen, dass weiterhin mangelhafte Daten produziert werden (Glowalla and Sunyaev 2013).

Technische und systemische Ursachen

- Technische Interoperabilitätsprobleme: Technische Ursachen umfassen die dezentrale Dateneingabe in isolierte Systeme (Datensilos), Probleme bei der Systemintegration und Logikfehler in Quellsystemen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hasan and Legner 2022). Heterogene und fragmentierte Systemlandschaften, oft bestehend aus Legacy-Systemen, erschweren die Datenintegration und -konsistenz erheblich (Abraham et al. 2019; Leghemo et al. 2025). Die Inkompatibilität zwischen den heterogenen IT-Systemen und Datenbanken der Partnerunternehmen ist ein fundamentales Hindernis für den reibungslosen Datenaustausch (Loser et al. 2004; Božić et al. 2024; Pansara 2024). Mangelnde technische Interoperabilität zwischen den Systemen der Geschäftspartner ist eine wesentliche Barriere für einen reibungslosen Datenaustausch (Schäffer et al. 2018c). Auch Altsysteme stellen eine Integrationshürde dar (Pansara 2024).
- Standardprobleme: Das Fehlen, die Inkompatibilität oder die Unklarheit von Standards tragen ebenfalls maßgeblich zu Qualitätsdefiziten bei (Folmer et al. 2014; Dalmolen et al. 2015; Schäffer et al. 2018b). Selbst bei der Nutzung von Standards kommt es zu Problemen, wenn diese unzureichend spezifiziert sind, Interpretationsspielräume lassen oder nicht alle Geschäftsanforderungen abdecken (Hepp et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Folmer et al. 2014; Schäffer and Stelzer 2018). Bestehende Standards wie GDSN werden als unzureichend für spezifische Anforderungen, z.B. in der Logistik, kritisiert und decken oft nicht alle relevanten Attribute ab, was bilateralen Austausch erzwingt (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2018; Božić et al. 2024).
- Unzureichende Werkzeuge: Auch unzureichende Werkzeuge für das Datenmanagement (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011)und schlecht gestaltete Benutzeroberflächen, die Eingabefehler begünstigen, tragen zu Datenqualitätsproblemen bei (Lukyanenko 2024). Datenpools werden als zu teuer, unflexibel, wenig benutzerfreundlich und mit unzureichenden Qualitätsprüfungsfunktionen wahrgenommen (Madlberger 2008; Schäffer and Stelzer 2018). Tabellenkalkulationsprogramme wie Excel bieten keine ausreichenden Validierungs- oder

Automatisierungsmechanismen (Schäffer and Stelzer 2017a). Systemfehler wie Abstürze oder Programmfehler können Daten verändern, korrumpieren oder zu Datenverlust führen (Mohammed et al. 2024).

Menschliche und soziokulturelle Ursachen

- Mangelndes Bewusstsein und Kompetenzen: Mangelnde Kommunikation zwischen Abteilungen, wie IT und Fachbereichen, oder zwischen den Austauschpartnern selbst, verschärft die Problematik (Ajer and Hustad 2015; Dalmolen et al. 2015). Menschliche Faktoren wie unzureichende Kenntnisse und mangelndes Training der Mitarbeiter (Ajer and Hustad 2015; Dalmolen et al. 2015; Hikmawati et al. 2021), unachtsames Nutzerverhalten, die Anwendung von Workarounds zur Umgehung umständlicher Prozesse sowie opportunistisches Verhalten sind ebenfalls wesentliche Ursachen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Ajer and Hustad 2015). Auf menschlicher Ebene sind mangelndes Bewusstsein für die Bedeutung von Datenqualität und fehlende Kompetenzen im Umgang mit Daten und Systemen weit verbreitet (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Ajer and Hustad 2015; Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Leyh 2017). Menschliches Versagen wird als eine der Hauptfehlerquellen angesehen (Božić et al. 2024).
- Vertrauensprobleme und strategische Faktoren: Mangelndes Vertrauen zwischen den Austauschpartnern und die Angst vor opportunistischem Verhalten oder dem Missbrauch von Daten stellen erhebliche Hindernisse für den offenen Datenaustausch dar (Casey et al. 2016; Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024). Kulturelle Unterschiede, beispielsweise in der Interpretation von Verträgen und Kommunikationsstilen, können ebenfalls zu Konflikten und Datenproblemen führen (Roehrich et al. 2025). In Verwaltungen besteht oft eine Diskrepanz zwischen der datenerzeugenden Basis und der datennutzenden Leitungsebene, was zu Spannungen führt (Büchner and Männle 2022). Mitarbeiter passen zudem ihre Dokumentationspraktiken möglicherweise an, wenn sie wissen, dass die Daten für Monitoring-Zwecke verwendet werden, was die Datenqualität beeinflussen kann (Büchner and Männle 2022).
- Geringe strategische Priorität: Dem Datenqualitätsmanagement wird in vielen Unternehmen keine hohe strategische Priorität eingeräumt, was sich in mangelnder Unterstützung durch das Management und unzureichenden Ressourcen äußert (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Beckmann et al. 2018). Zudem fehlen Anreize für Mitarbeiter, auf eine hohe Datenqualität zu achten (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011). Schließlich können auch die mangelnde Bereitschaft zur Kooperation und zur Etablierung organisationsübergreifender Abhängigkeiten die Datenqualität negativ beeinflussen (Hordijk and Wieringa 2010; Božić et al. 2024; Jussen et al. 2024).

Datenimmanente Ursachen

- Komplexität und Heterogenität der Daten: Die schiere Menge, Vielfalt und Geschwindigkeit von Daten, insbesondere im Kontext von Big Data, stellt eine enorme Herausforderung dar und erhöht die Wahrscheinlichkeit von Inkonsistenzen (Abraham et al. 2019; Haberkern and Schäffer 2023). Die Komplexität und Heterogenität der Daten selbst, beispielsweise bei semi-strukturierten XML-Daten, erschwert die eindeutige Identifikation von Objekten und deren Duplikaten (Weis and Naumann 2005). Zudem sind Datenanforderungen und -spezifikationen oft nur unzureichend oder gar nicht dokumentiert, was die korrekte Erfassung und Nutzung von Daten behindert (Baumann and Schäffer 2023).

Folgen von Datenqualitätsmängeln

Die Konsequenzen mangelhafter Datenqualität sind weitreichend und betreffen operative, ökonomische sowie strategische Aspekte einer Organisation. Die Folgen sind vielfältig und wirken sich auf ökonomischer, operativer und strategischer Ebene aus.

Operative und prozessuale Folgen

- Prozessstörungen und Ineffizienzen: Auf operativer Ebene führen Datenqualitätsmängel zu ineffizienten Prozessen, die durch zusätzlichen Arbeitsaufwand für manuelle Nachbesserungen, Korrekturen, Rückfragen und Abstimmungen gekennzeichnet sind (Hordijk and Wieringa 2010; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Beckmann et al. 2018; Božić et al. 2024). Fehlerhafte Stammdaten führen zu signifikanten Störungen in den Logistikprozessen, wie erhöhten Durchlaufzeiten und Prozessunterbrechungen (Božić et al. 2024). Es entsteht zusätzlicher administrativer Aufwand für Abstimmungen, Rückfragen und manuelle Korrekturen, was die Prozesse schleichend ineffizienter macht (Hordijk and Wieringa 2010; Beckmann et al. 2018). Mangelhafte Daten dienen als schlechte Grundlage für unternehmerische Entscheidungen, was zu suboptimalen oder falschen strategischen und operativen Weichenstellungen führt (Ajer and Hustad 2015; Hikmawati et al. 2021; Božić et al. 2024; Leghemo et al. 2025).
- Störungen in der Lieferkette: Im Kontext von Lieferketten kommt es zu Störungen wie Out-of-Stock-Situationen, verspäteten Lieferungen, Produktionsverzögerungen und dem Bullwhip-Effekt (Legner and Schemm 2008; Daley 2009; Hüner et al. 2011; Ajer and Hustad 2015; Božić et al. 2024). Konkrete Beispiele sind Produktrücksendungen, Fehllieferungen, Probleme bei der Rechnungsabstimmung und Fehler an Kassen (Nakatani et al. 2006; Hüner et al. 2011; Le Dû and de Corbière 2011; Božić et al. 2024). Konkrete Folgen sind fehlerhafte Lieferungen, Retouren, Fehlbestände (Out-of-Stock-Situationen) und ineffiziente Lagerprozesse (Le Dû and de Corbière 2011; Božić et al. 2024; Jha 2025). Auch Rechnungsdifferenzen und fehlerhafte EDI-Nachrichten sind eine direkte Konsequenz (Legner and Schemm 2008). Technologisch gesehen wird die Interoperabilität zwischen Systemen beeinträchtigt oder verhindert (Folmer et al. 2014).

Ökonomische Folgen

- Direkte und indirekte Kosten: Die ökonomischen Konsequenzen sind signifikant und umfassen direkte Kosten, die auf 10–20% des Umsatzes geschätzt werden (Glowalla and Sunyaev 2013). Schlechte Datenqualität verursacht erhebliche direkte und indirekte Kosten (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Glowalla and Sunyaev 2013; Otto and Österle 2016). Unternehmen wenden beträchtliche Ressourcen für die manuelle Korrektur von Fehlern auf (Beckmann et al. 2018; Božić et al. 2024). Schätzungen zufolge können die Kosten für schlechte Datenqualität bis zu 20% des Umsatzes ausmachen (Glowalla and Sunyaev 2013; Schäffer et al. 2018a). Diese Kosten entstehen durch erhöhte Betriebsausgaben, Umsatzverluste, die Verschwendung von Ressource sowie das Risiko von Bußgeldern bei Nichteinhaltung regulatorischer Vorschriften (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Hüner et al. 2011; Božić et al. 2024). Schlechte Datenqualität verursacht erhebliche Kosten durch Nacharbeit, Strafzahlungen bei Nichteinhaltung von Vorgaben, Neulieferungen, zusätzliche Transporte, Umpack- und Umlagerungsaufwände sowie Umsatzeinbußen (Hüner et al. 2011; Leghemo et al. 2025). Ineffizienzen in Prozessen, wie zusätzliche Abstimmungen und

Rückfragen, führen zu erhöhten Betriebskosten (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Beckmann et al. 2018).

- Weitere ökonomische Folgen sind Umsatzeinbußen durch beispielsweise Out-of-Stock-Situationen oder falsche Preisauszeichnungen sowie finanzielle Verluste durch Fehlentscheidungen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Božić et al. 2024; Lukyanenko 2025). Die Quantifizierung des Gesamtnutzens eines DQM ist jedoch oft schwierig, was Investitionen hemmt (Schäffer et al. 2018a).

Strategische und organisatorische Folgen

- Vertrauensverlust und Akzeptanzprobleme: Auf strategischer Ebene führen mangelhafte Daten zu schlechteren oder falschen Entscheidungen, da die Informationsgrundlage unzuverlässig ist (Ajer and Hustad 2015; Schäffer et al. 2018a; Hikmawati et al. 2021; Božić et al. 2024; Pansara 2024). Dies untergräbt das Vertrauen der Mitarbeiter und des Managements in die Daten und die unterstützenden IT-Systeme (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Beckmann et al. 2018). Anhaltende Datenqualitätsprobleme untergraben das Vertrauen der Mitarbeiter in die Daten und die unterstützenden IT-Systeme. Dies kann zu einer verringerten Akzeptanz von IT-Initiativen und einer Kultur des Misstrauens führen. Dies kann zu Legitimitätsrisiken für Organisationen führen, die keine verlässlichen Angaben machen können (Büchner and Männle 2022). Im überbetrieblichen Kontext schwindet das Vertrauen zwischen den Partnern (Jussen et al. 2024).
- Weitere strategische Auswirkungen: Die Gesamtleistung der Organisation leidet, die Kundenzufriedenheit sinkt und letztlich wird das Potenzial der Digitalisierung nicht realisiert (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Ajer and Hustad 2015; Beckmann et al. 2018; Božić et al. 2024). Des Weiteren können Compliance-Risiken durch die Nichteinhaltung regulatorischer Anforderungen (z. B. GDPR, Solvency II) entstehen (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019). Auf strategischer Ebene werden Innovationspotenziale, die sich aus der Digitalisierung und der datengetriebenen Wertschöpfung ergeben, nicht ausgeschöpft (Beckmann et al. 2018; Curry et al. 2022). Letztlich kann das Potenzial der Digitalisierung nicht realisiert werden, da die zunehmende IT-Abhängigkeit die negativen Effekte schlechter Datenqualität überproportional verstärkt (Schäffer and Leyh 2017; Beckmann et al. 2018). Die Etablierung effizienter Wertschöpfungsnetzwerke wird dadurch behindert. Schließlich können auch die Kundenbeziehungen und das Unternehmensimage durch fehlerhafte Kommunikation, falsche Lieferungen oder Produktrückrufe erheblich beschädigt werden (Božić et al. 2024).

Zwischenfazit

Spezifische Datenqualitätsmängel beim überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten betreffen fehlerhafte, inkonsistente, unvollständige, redundante sowie semantisch mehrdeutige Informationen; Ursachen liegen vor allem in Governance-Defiziten (unklare Rollen/Verantwortlichkeiten), manuellen, fehleranfälligen Prozessen, fragmentierten Systemlandschaften, uneinheitlichen Standards sowie menschlichen und datenimmanenten Faktoren (Ajer and Hustad 2015; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Božić et al. 2024). Die Manifestationen zeigen sich branchen- und organisationsübergreifend als Kontroll-/Abstimmungsaufwand, Prozess- und Lieferkettenstörungen, Mehrkosten (teils bis ~20 % Umsatz), Umsatzverluste sowie Vertrauens-, Compliance- und Innovationsrisiken, die Handlungsfähigkeit und digitalen Wandel hemmen (Glowalla and Sunyaev 2013; Schäffer et al. 2018a; Büchner and Männle 2022; Jussen et al. 2024). Kontrovers bleiben der Nettonutzen von

Standards/Datenpools gegenüber manuellen/bilateralen Verfahren sowie die Wirksamkeit von Governance-, Rollen- und Anreizmechanismen; es fehlen End-to-End-Messrahmen, Benchmarks und kausale Evidenzen (Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Stelzer 2018; Abraham et al. 2019). Vordringlich sind kontextspezifische, koordinierte und empirisch validierte Maßnahmen auf organisatorischer, technischer und menschlicher Ebene, um nachhaltige, qualitativ hochwertige und wirtschaftlich tragfähige Stammdatenökosysteme zu etablieren (Schäffer et al. 2018b; Zimmermann and Schäffer 2023; Jussen et al. 2024).

A.2.4.3 Erkenntnisse zu L1-RQ3: Überbetriebliche Datenqualitätsmängel in der Praxis

Aufbauend auf der vorangegangenen Analyse werden die praktischen Manifestationen von Datenqualitätsmängeln und Governance-Defiziten in unterschiedlichen Branchen und Organisationstypen dargelegt. Es zeigt sich, dass sich die identifizierten Probleme der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität in der Praxis branchen- und organisationsübergreifend manifestieren, jedoch mit spezifischen Ausprägungen je nach Kontext (Ajer and Hustad 2015; Jussen et al. 2024). Die abstrakten Datenqualitätsdefizite ziehen tangible Konsequenzen nach sich, die weit über rein technische Probleme hinausgehen und tief in organisatorischen, prozessualen und sozialen Strukturen verankert sind. Die Konsequenzen reichen von operativen Ineffizienzen und erhöhten Kosten bis hin zu strategischen Nachteilen und dem Scheitern von Kooperationen. Im Folgenden wird somit der Forschungsfrage nachgegangen: Wie manifestieren sich diese Probleme in der Praxis – in unterschiedlichen Branchen und Organisationstypen?

Handel und Konsumgüterindustrie (FMCG)[20]

In diesem Sektor, der durch hohe Transaktionsvolumina, komplexe Lieferketten und eine hohe Anzahl an Produkten gekennzeichnet ist (Hüner et al. 2011), manifestieren sich Datenqualitätsmängel prominent an der Schnittstelle zwischen Herstellern, Logistikdienstleistern und Händlern.

- Fehlerhafte logistische Stammdaten und operative Ineffizienzen: Eines der am häufigsten dokumentierten Probleme sind inkorrekte oder unvollständige logistische Daten (Legner and Schemm 2008; Le Dû and de Corbière 2011). Im Fall des Konsumgüterherstellers Beiersdorf wurde festgestellt, dass bei weniger als 30% der logistischen Daten zu Artikeln die Abmessungen und Gewichte innerhalb der erlaubten Fehlertoleranz von 5% lagen (Otto and Österle 2016). Solche Ungenauigkeiten führen zu direkten operativen Störungen: Ungenaue Gewichtsangaben führen zu teuren Umpack- und Lagerprozessen, wenn Palettengewichte die zulässigen Toleranzen überschreiten (Hüner et al. 2011; Otto and Österle 2016), und verursachen zusätzliche Transportkosten durch ineffiziente LKW-Auslastung oder die Notwendigkeit von Eiltransporten (Le Dû and de Corbière 2011). Die Folge sind signifikante Prozessverzögerungen und Mehrkosten (Božić et al. 2024).
- Inkonsistente Produktidentifikation und mangelhafte Datensynchronisation: In der Praxis treten häufig fehlende, fehlerhafte oder nicht eindeutige Global Trade Item Numbers (GTINs) auf, insbesondere für logistische Einheiten wie Umverpackungen oder Paletten (Hüner et al.

[20] FMCG steht für „Fast-Moving Consumer Goods“ und bezeichnet den Sektor schnell drehender Konsumgüter, insbesondere im Kontext von Einzelhändlern, Herstellern und ihren Lieferketten (Madlberger 2008; Dalmolen et al. 2015; Božić et al. 2024; Mulhall et al. 2022).

2011). Dies führt zu Fehlern bei EDI-Nachrichten (Electronic Data Interchange), was wiederum fehlerhafte Bestellungen, Rechnungsdifferenzen und Lieferverzögerungen zur Folge hat (Legner and Schemm 2008; Le Dû and de Corbière 2011). Eine Studie in der französischen Konsumgüterindustrie zeigte, dass durch mangelnde Datensynchronisation nur 42% der Produktinformationsdatensätze korrekt waren. Ein typisches Problem ist, dass Händler Fehler in den Stammdaten korrigieren, diese Korrekturen aber nicht an den Hersteller zurückmelden, wodurch bei der nächsten Datenübermittlung die alten Fehler erneut ins System gelangen (Le Dû and de Corbière 2011).

- Probleme trotz etablierter Standards: Trotz etablierter Standards wie GDSN (Global Data Synchronization Network) erfolgt der Stammdatenaustausch häufig bilateral und manuell, oft mittels Excel-Tabellen (Schäffer and Leyh 2017; Božić et al. 2024). Eine Studie in der französischen Konsumgüterindustrie ergab eine extrem niedrige Adoptionsrate von GDSN, da die beteiligten Unternehmen bilateralen, maschinenlesbaren Prozessen mehr vertrauen (Le Dû and de Corbière 2011). Eine Untersuchung von 22 niederländischen FMCG-Unternehmen zeigte, dass selbst bei Nutzung des GDSN-Datenpools die Datenqualität verbessert werden muss und der Standard allein, insbesondere für Logistikprozesse, nicht ausreicht (Božić et al. 2024). Eine Befragung von 179 Fachexperten bestätigte, dass selbst bei Nutzung von Datenpools ein zusätzlicher bilateraler Austausch von Produktstammdaten notwendig ist (Schäffer et al. 2018b).
- Fehlinterpretationen von Datenstandards: Selbst bei der Nutzung von Standards kommt es zu Qualitätsmängeln durch Ambiguität. Im niederländischen Einzelhandel wurden Attribute wie Breite, Höhe und Tiefe von Artikeln systematisch verwechselt, da die Messregeln des GS1-Standards nicht eindeutig interpretiert wurden. Dies führte zu fehlerhaften Regalbelegungsplänen bei den Händlern (Dalmolen et al. 2015). Zudem sind Standards oft nicht für alle Produktkategorien passend; für Frischwaren wie Obst und Gemüse sind die vorgesehenen Datenfelder oft unzureichend, oder Pflichtfelder sind für bestimmte Produktgruppen irrelevant, was zu unnötigen Fehlermeldungen führt (Schäffer and Stelzer 2018).
- Franchise-Systeme als Sonderfall: In Franchise-Beziehungen manifestieren sich Stammdatenprobleme als soziotechnische Herausforderungen. Eine Action-Case-Study in einer skandinavischen Sportartikelkette zeigte, dass die schlechte Stammdatenqualität im Warenwirtschaftssystem nur ein Symptom tieferliegender Probleme war (Ajer and Hustad 2015). Ein umständlicher, zentralisierter Prozess zur Anlage neuer Artikel, die nicht zum Standardsortiment gehören, führte dazu, dass Franchisenehmer Workarounds nutzten und solche Artikel unter Sammelpositionen wie „Sonstiges" verkauften. Dies machte die Lagerbestandsdaten unbrauchbar und kann zum Bullwhip-Effekt in der Lieferkette führen. Ursachen waren mangelndes Systemverständnis der Mitarbeiter, fehlende Schulungen und ein von Misstrauen geprägtes Verhältnis zwischen Franchisegeber und -nehmer (Ajer and Hustad 2015).

Produzierende Industrie und Automobilsektor

In der produzierenden Industrie, insbesondere bei diversifizierten Technologiekonzernen und in der Automobilbranche mit ihren komplexen, globalen Wertschöpfungsnetzwerken, sind die Auswirkungen qualitativ hochwertiger Stammdaten entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit.

- Fragmentierte Systemlandschaften und Datensilos: Große, diversifizierte Unternehmen wie Bosch weisen eine Vielzahl von Geschäftsbereichen und Standorten auf, in denen sich über die Zeit jeweils ein eigenes Bild der Realität für Geschäftsobjekte wie Kunden oder Lieferanten entwickelt hat („Realitätsabbilder"; Otto and Österle 2016). Diese Heterogenität macht ein unternehmensweites Reporting nahezu unmöglich, da die Daten nicht konsolidiert werden können. Unternehmen kämpfen mit Datensilos innerhalb und zwischen Organisationen, was eine ganzheitliche Sicht verhindert und den Datenaustausch erschwert (Jussen et al. 2024; Leghemo et al. 2025).
- Ineffizienzen im Product Lifecycle Management (PLM): Im Maschinenbau, wie im Fall von Festo, führte das Fehlen eines systematischen Produktdatenmanagements zu einem unkontrollierten Anwachsen der Teilevielfalt („Teilwildwuchs"), was hohe Gemeinkosten für die Datenbewirtschaftung verursachte (Otto and Österle 2016). Bei Shell betrug die Durchlaufzeit für die Anlage neuer Produktdaten im Schnitt 23 Tage, was auf komplexe, manuelle Prozesse und Wissenslücken zurückzuführen war (Otto and Österle 2016). In der internationalen Produktentwicklung kommt es ohne zentrale PLM-Systeme zu Koordinationsproblemen, bei denen Entwickler mit veralteten oder falschen Dokumentenversionen arbeiten, was zu teuren Fehlern in der Produktion führt (Merminod and Rowe 2010).
- Behinderung von Kooperation und Innovation: Mangelhafte Stammdatenqualität behindert die Kooperation zwischen Herstellern (OEMs) und Zulieferern bei der Entwicklung neuer Produkte (NPD; Zheng et al. 2019). Falsche oder unvollständige Spezifikationen und Zeichnungen führen zu Missverständnissen und Fehlern in der Produktion (Merminod and Rowe 2010). In einer Fallstudie bei einem französischen Industriekonzern wurde deutlich, dass vor der Einführung eines Product-Lifecycle-Management-(PLM)-Systems unklare Ablageregeln für Dokumente und mangelnde Nachverfolgbarkeit von Änderungen dazu führten, dass mit veralteten Versionen gearbeitet wurde (Merminod and Rowe 2010).
- Sicherheits- und Souveränitätsrisiken: In der Automobilindustrie besteht bei Zulieferern die Sorge, dass der Austausch sensibler Daten (z. B. zu Produktionskapazitäten) zu Wettbewerbsnachteilen bei Preisverhandlungen oder zur ungewollten Offenlegung von Geschäftsgeheimnissen führen kann (Jussen et al. 2024; Opriel et al. 2024). Diese Bedenken sind eine zentrale Barriere für den Datenaustausch und manifestieren sich in einem Mangel an Vertrauen zwischen den Partnern (Opriel et al. 2024).
- Herausforderungen bei Industrie 4.0: Initiativen wie Catena-X zielen darauf ab, einen souveränen und vertrauenswürdigen Datenaustausch auf Basis offener Standards zu etablieren, um die bestehenden Datensilos zwischen OEMs und Zulieferern aufzubrechen (Fraunhofer ISST 2023). Im Kontext von Industrie 4.0 und der Vision vernetzter Produktionssysteme (Manufacturing-X) ist die Interoperabilität von Stammdaten eine Grundvoraussetzung. Die Praxis zeigt jedoch, dass Unternehmen mit heterogenen IT-Architekturen kämpfen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011). Die Integration von Daten aus unterschiedlichen Quellen wie MES-, Maschinen- und ERP-Systemen ist schwierig und führt dazu, dass Prozesse nur lokal optimiert werden können.

Gesundheitswesen (E-Health)

Im Gesundheitssektor sind die Folgen von Datenqualitätsmängeln besonders kritisch, da sie direkt die Patientensicherheit und die Behandlungsqualität betreffen. Die Probleme manifestieren sich

hier vor allem in der Fragmentierung von Patientendaten und der mangelnden Interoperabilität zwischen den Systemen.

- Fragmentierte Patientendaten und Duplikate: Gesundheitsinformationen sind oft dezentral über verschiedene Organisationen wie Krankenhäuser, Labore und Arztpraxen verteilt (González et al. 2018). Dies führt zu einer hohen Rate an Duplikaten; in US-Krankenhäusern wird diese auf 8% bis 12% geschätzt (Banerjee 2025). Die elektronische Gesundheitsakte eines Patienten ist oft auf verschiedene Organisationen verteilt, was die Versorgungskoordination erschwert (McCullough et al. 2014). Die Folge sind unvollständige und inkonsistente elektronische Gesundheitsakten, was die Patientensicherheit gefährdet (Banerjee 2025).
- Technische und semantische Interoperabilitätsbarrieren: Die Vielfalt an eingesetzten Standards (z. B. HL7, CDA) und Systemen (diverse Electronic Medical Records, EMR) erschwert den Datenaustausch erheblich (González et al. 2018; Jussen et al. 2024). Die Integration von Daten über eine E-Health-Plattform, wie im Fall von Uruguay, wird durch mangelnde Datenqualität erschwert. Probleme wie inkonsistente Datenformate (z. B. für das Geburtsdatum), fehlende Werte oder die Nichteinhaltung von Standards wie HL7 CDA führen dazu, dass Daten nicht fehlerfrei ausgetauscht und interpretiert werden können (González et al. 2018). In manchen Märkten ist die Teilnahme am Datenaustausch de facto an die Nutzung einer spezifischen Softwareplattform wie Epic gebunden, was kleinere Akteure ausschließt (McCullough et al. 2014).
- Organisatorische und Governance-Barrieren: Die Autonomie der einzelnen Gesundheitsorganisationen führt dazu, dass Datenqualitätskriterien variieren (González et al. 2018). Oft fehlt eine klare Zuweisung von Verantwortung (Data Ownership) für die Qualität der ausgetauschten Daten (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). In der Praxis manifestiert sich dies darin, dass der Austausch von Gesundheitsdaten ad hoc und auf Basis bilateraler Beziehungen stattfindet, anstatt über standardisierte, übergeordnete Plattformen (McCullough et al. 2014). Rechtliche Bedenken, insbesondere im Hinblick auf HIPAA in den USA, führen zu einer Kultur der Zurückhaltung beim Datenaustausch, aus Angst vor Haftungsrisiken.
- Soziale und organisatorische Gräben: Eine Studie zur Zusammenarbeit zwischen Transport- und Gesundheitswesen in den USA zeigte, dass beide Sektoren kaum Daten austauschen. Die Gründe sind tief in der jeweiligen professionellen Sozialisation verwurzelt: Beide Gruppen nutzen unterschiedliche Daten, Werkzeuge und Terminologien und haben kein gemeinsames Verständnis für die Probleme der jeweils anderen Seite. Dies führt zu einem Mangel an Vertrauen und dazu, dass Datenaustausch primär innerhalb der eigenen professionellen Grenzen stattfindet (Casey et al. 2016).

Öffentliche Verwaltung

In öffentlichen Verwaltungen manifestieren sich Datenqualitätsprobleme oft als strukturelle und organisationale Herausforderungen, die die Handlungs- und Auskunftsfähigkeit des Staates beeinträchtigen.

- Koexistenz unterschiedlicher Datenregime: Ein strukturelles Problem ist die Spannung zwischen traditionellen, statistischen Datenerhebungen, die auf kategorialer Stabilität über lange Zeiträume ausgerichtet sind, und neuen, prozessgenerierten Verwaltungsdaten, die dynamisch anfallen (Büchner and Männle 2022). Diese unterschiedlichen Logiken der

Datenerzeugung erschweren eine integrierte Nutzung und führen zu Spannungen, insbesondere bei den Erwartungen an die Agilität von Datenauswertungen.

- Ambiguität bei der Operationalisierung von Anfragen: Selbst scheinbar einfache Anfragen, wie die nach der Anzahl der Lehrer in einem Bundesland, können zu höchst unterschiedlichen Ergebnissen führen. Je nachdem, welche Datenquelle (z. B. Personal- vs. Statistikdatenbank) und welche Definition von „Lehrer" verwendet wird, entstehen abweichende Zahlen. Es fehlt an regulierten Verfahren, wie solche Anfragen zu operationalisieren sind (Büchner and Männle 2022).
- Datensilos und mangelnde Kooperationsbereitschaft: Öffentliche Verwaltungen verfügen über immense Datenbestände, die jedoch oft in „Silos" isoliert sind (Büchner and Männle 2022; Haberkern and Schäffer 2023). Eine ethnografische Studie in einer finnischen Gemeinde zeigte, dass die Etablierung einer MDM-Funktion durch unklare Zuständigkeiten, fehlendes gegenseitiges Verständnis der Daten-Domänen und Widerstand gegen organisatorische Veränderungen erschwert wird (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). Die gemeinsame Datennutzung, z.B. in Urban Data Spaces, scheitert oft an der mangelnden Unterstützung durch die Stadtverwaltung und an Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Institutionen (Haberkern and Schäffer 2023).
- Unklare Verantwortlichkeiten und mangelnde Data Governance: Die ethnografische Studie in einer Kommune zeigte grundlegende organisatorische Mängel auf, wie unklare Zuständigkeiten für Stammdaten („Data Ownership") und das Fehlen einheitlicher Definitionen für zentrale Begriffe wie „Kunde" oder „Bürger". Dies führte zu inkonsistenten und unzuverlässigen Datenbeständen (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017). Ein zentrales Problem ist das Fehlen klar definierter Rollen, Verantwortlichkeiten und Prozesse für den überbetrieblichen Datenaustausch. Es war lange unklar, wer als „MDM Concept Owner" fungieren sollte, was zu Verzögerungen und Kompetenzkonflikten zwischen IT- und Fachabteilungen führte.
- Legitimitätsrisiken: Für Verwaltungen entsteht ein zunehmendes Legitimitätsrisiko, wenn sie auf Anfragen keine oder nur unzureichende datengestützte Antworten geben können („Wir haben dazu keine Daten"), obwohl in einer digitalisierten Gesellschaft die grundsätzliche Verfügbarkeit von Daten angenommen wird (Büchner and Männle 2022). Die Unfähigkeit, auf Anfragen zeitnah mit validen Daten zu antworten, führt zu Legitimitätsrisiken für die Verwaltung.

Branchenübergreifende und organisationstypspezifische Manifestationen

Einige Manifestationen von Datenqualitätsproblemen sind nicht auf eine einzelne Branche beschränkt, sondern treten in spezifischen Organisations- oder Prozesskontexten auf.

- Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vs. Großunternehmen: KMU fehlt es oft an finanziellen Ressourcen, IT-Kompetenzen und Know-how, um komplexe MDM-Systeme zu implementieren oder sich an branchenweiten Standards zu beteiligen (Ajer and Hustad 2015; Schäffer and Stelzer 2017a). Sie geraten häufig unter den Druck großer Partner, deren proprietäre Systeme zu nutzen (de Corbière et al. 2019). Machtasymmetrien zwischen großen Handelsketten und kleineren Lieferanten führen dazu, dass Letztere gezwungen sind, sich an proprietäre Systeme anzupassen, was hohe Kosten verursacht . Großunternehmen kämpfen hingegen mit der Komplexität gewachsener, heterogener Systemlandschaften, Datensilos und

organisatorischem Widerstand gegen zentralisierte Data-Governance-Initiativen (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Leghemo et al. 2025).

- Manuelle und unstrukturierte Austauschprozesse: Branchenübergreifend ist der Austausch von Produktstammdaten per E-Mail, PDF- oder Excel-Dateien nach wie vor weit verbreitet (Hordijk and Wieringa 2010; Schäffer and Stelzer 2017a; Božić et al. 2024). Diese manuellen Prozesse sind inhärent fehleranfällig, zeit- und ressourcenintensiv und eine Hauptursache für Inkonsistenzen und Ungenauigkeiten. Selbst in großen Unternehmen dominiert häufig der manuelle Austausch, was zu Medienbrüchen führt (Otto and Österle 2016).
- Organisatorische und Governance-bedingte Barrieren: Eine der am häufigsten genannten Barrieren ist die fehlende oder unklare Zuweisung von Verantwortlichkeiten für die Stammdatenpflege (Data Ownership, Data Stewardship; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Hikmawati et al. 2021). Dies führt dazu, dass sich niemand für die Datenqualität verantwortlich fühlt, was insbesondere bei abteilungs- und unternehmensübergreifenden Datenobjekten problematisch ist (Otto and Österle 2016; Ibrahim et al. 2021). Data Governance und Datenqualitätsmanagement sind häufig nicht in der Unternehmensstrategie verankert. Fehlende Unterstützung durch das Top-Management führt zu einer unzureichenden Ressourcenausstattung und mangelnder Priorisierung von Datenqualitätsprojekten (Hartono et al. 2010; Ibrahim et al. 2021).
- Probleme bei der Investitionsbewertung: Eine wesentliche branchenübergreifende Hürde für die systematische Verbesserung der Datenqualität ist die Schwierigkeit, den Nutzen von DQM-Initiativen exakt zu quantifizieren. Dies führt dazu, dass notwendige Investitionen in Datenqualität oft nicht getätigt werden, da ein überzeugender Business Case fehlt (Schäffer et al. 2018a). Oft fehlt eine plausible Kosten-Nutzen-Argumentation für Investitionen in Datenqualitätsmanagement, da der konkrete Nutzen nicht quantifizierbar ist (Schemm et al. 2008; Schäffer et al. 2018b).
- Soziale und kulturelle Faktoren: Unterschiedliche Organisationskulturen, ein Mangel an Vertrauen zwischen den Austauschpartnern und die Angst vor Kontrollverlust oder opportunistischem Verhalten stellen signifikante Hürden dar (Cheng et al. 2013; Casey et al. 2016; Jussen et al. 2024). Diese Faktoren sind nicht branchenspezifisch, sondern treten organisationsübergreifend auf.

Zwischenfazit

Datenqualitätsmängel und Governance-Defizite manifestieren sich branchen- und organisationsübergreifend als Prozessstörungen, Mehrkosten und strategische Risiken; fehlerhafte Maße, manuelle Medienbrüche, fragmentierte IT-Landschaften und mangelnde Transparenz erzeugen wiederkehrende Ineffizienzen im Handel, in der Industrie, im Gesundheitswesen und in der öffentlichen Verwaltung (Otto and Österle 2016; González et al. 2018; Büchner and Männle 2022; Božić et al. 2024). Der Haupttrend sind inkonsistente, veraltete, lückenhafte Stammdaten und bilateral gepflegte, manuelle Prozesse, verstärkt durch soziotechnische Barrieren (Ressourcenmangel, Systemverständnisdefizite, unklare Verantwortlichkeiten, Machtasymmetrien, fehlendes Vertrauen) mit unterschiedlichen Auswirkungen in KMU, Franchise-Systemen und Großunternehmen (Le Dû and de Corbière 2011; Ajer and Hustad 2015; Schäffer and Stelzer 2018). Kontrovers bleiben die Wirksamkeit von Standards und Datenpools gegenüber pragmatischen, weiterhin verbreiteten bilateralen Verfahren sowie die kausalen Wirkungen von Governance-, Rollen- und Anreizmechanismen,

die bislang nur begrenzt empirisch belegt sind (Merminod and Rowe 2010; González et al. 2018; Abraham et al. 2019). Vordringlich sind daher kontextspezifische, integrative Strategien sowie belastbare Benchmarks und Business-Case-Evidenzen, um die nachhaltige Verbesserung der überbetrieblichen Stammdatenqualität in unterschiedlichen Sektoren und Organisationstypen zu ermöglichen (Schäffer et al. 2018b; Schäffer et al. 2018c; Zimmermann and Schäffer 2023).

A.2.4.4 Erkenntnisse zu L1-RQ4: Forschungsbedarf für überbetriebliche Datenqualität

Der in der aktuellen Literatur ausgewiesene Forschungsbedarf zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität betrifft ein multidimensionales Feld an Herausforderungen, das organisatorische, ökonomische, technische und methodische Dimensionen umfasst. Die Analyse des Forschungsstands zeigt, dass zentrale Forschungslücken insbesondere bei Governance-Strukturen, Wertschöpfungsfragen, Mess- und Managementansätzen, technischen Rahmenbedingungen und empirischer Fundierung bestehen. Im Folgenden wird daher der Forschungsfrage nachgegangen: Welcher Forschungsbedarf zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität wird in der aktuellen Literatur ausgewiesen? Die Darstellung erfolgt entlang von sieben Forschungsbereichen, anhand derer die relevanten Desiderate systematisch erfasst und eingeordnet werden.

Forschungsbedarf 1: Überbetriebliche Governance-Strukturen und Rollenmodelle

Ein zentraler und wiederholt genannter Forschungsbedarf besteht in der Gestaltung der überbetrieblichen Data Governance. Die Forschung zur überbetrieblichen Datenqualität hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, weist jedoch noch erhebliche konzeptuelle und praktische Lücken auf (Falge et al. 2012; Otto and Österle 2016; Schäffer and Leyh 2017). Während intra-organisationale Data-Governance-Modelle bereits erforscht sind, fehlt es an fundierten Konzepten für interorganisationale Netzwerke und Datenökosysteme (Otto et al. 2011; Abraham et al. 2019; Jargals and Karger 2021; Scholz et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023; Jussen et al. 2024).

- Holistische Organisationsmodelle für Inter-organisatorische Data Governance (IODG): Die Literatur postuliert einen dringenden Bedarf an umfassenden Organisationsmodellen für IODG, die Design-Ziele und Meta-Anforderungen definieren, bevor ausgereifte Modelle erstellt werden können (Jargals and Karger 2021). Es bedarf konkreter Beiträge zur Entwicklung eines umfassenden Organisationsmodells, das sowohl quantitative als auch qualitative Auswirkungen von IODG auf den Netzwerkerfolg theoretisch untermauert. Bestehende Ansätze, die primär auf die einzelne Organisation fokussieren, sind nicht ohne Weiteres auf Netzwerke übertragbar, da hier eine zentrale Weisungsbefugnis fehlt (van den Broek and van Veenstra 2015; Jargals and Karger 2021; Zimmermann and Schäffer 2023; Jussen et al. 2024). Es mangelt an praxistauglichen Modellen und Methoden für Data Governance in vernetzten Geschäftsszenarien (Falge et al. 2012; Abraham et al. 2019). Die Entwicklung eines Referenzmodells für Data Governance und die organisationale Gestaltung der Data Governance in Datenökosystemen ist ein untererforschtes Feld (Weber 2009; Lis and Otto 2020, 2021).
- Integration interorganisationaler Rollenmodelle: Aktuelle Data Governance-Rollenmodelle konzentrieren sich überwiegend auf die intra-organisatorische Perspektive (Zimmermann and Schäffer 2023). Die Zuweisung von Verantwortlichkeiten, insbesondere das Konzept des „Data Ownership", ist im überbetrieblichen Kontext weitgehend ungeklärt (Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Abraham et al. 2019; Jargals and Karger 2021). Es besteht ein

dringender Bedarf, die Integration interorganisationaler Rollen und Gremien in bestehende intra-organisatorische Data Governance-Modelle detailliert zu erforschen und zu beschreiben (Zimmermann and Schäffer 2023). Empirische Forschung sollte die expliziten Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und Abgrenzungen dieser interorganisationalen Rollen klären. Es bedarf der Erforschung neuer, netzwerkspezifischer Rollen, wie etwa eines „Data Space Coordinator", und der Ausgestaltung von Gremien, die die Kooperation steuern (z. B. „Data Space Board"; Zimmermann and Schäffer 2023). Unklar ist zudem, wie die Klärung von Rollen und Verantwortlichkeiten (Clarity of Roles and Responsibilities, CRR) die Effektivität von IODG beeinflusst (Jargals and Karger 2021).

- Konzeptuelle Frameworks für überbetriebliche Stammdatenqualität: Es fehlt an umfassenden konzeptuellen Frameworks für das Informations- und Datenqualitätsmanagement in Business Networking (Otto et al. 2011; Schäffer and Leyh 2017). Die Übertragung interner DQM-Konzepte auf überbetriebliche Umgebungen ist weiterhin eine zentrale Herausforderung. Abraham et al. (2019) haben zwar ein konzeptionelles Framework für Data Governance entwickelt, das sechs Dimensionen umfasst (Governance-Mechanismen, organisatorischer und Datenscope, Domänenscope, Antezedenzien und Konsequenzen), dennoch bestehen Lücken innerhalb dieser Dimensionen.

- Differenzierung zwischen Daten- und Informations-Governance: Die Unterscheidung und das Zusammenspiel der Begriffe „Data Governance" und „Information Governance" bedürfen einer weiteren Untersuchung, da sie oft synonym verwendet werden, aber unterschiedliche Implikationen haben können (Abraham et al. 2019).

- Geschäftsmodelle und Anreizsysteme: Unternehmen zeigen sich zögerlich, Daten zu teilen, solange der Nutzen unklar ist und die Risiken überwiegen. Es besteht daher erheblicher Forschungsbedarf bezüglich nachhaltiger Geschäftsmodelle für Datenökosysteme (Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024). Die Analyse der Spannungsfelder (Tensions) zwischen Anreizen (z. B. Prozessoptimierung) und Barrieren (z. B. Kontrollverlust, unklare Kosten-Nutzen-Relation) ist hierbei ein zentrales Desiderat (Jussen et al. 2023). Die Überwindung von Barrieren wie mangelndem Vertrauen, fehlender Bereitschaft zur Datenfreigabe oder Widerstand gegen Veränderungen stellt eine zentrale Herausforderung dar (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011).

- Rechtliche Rahmenbedingungen und Governance-Praktiken: Es besteht Forschungsbedarf hinsichtlich der Gestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen für Datenökosysteme, insbesondere in Bezug auf Dateneigentum, Haftung, Datenschutz und Datensouveränität (Jargals and Karger 2021; Curry et al. 2022; Ducuing and Reich 2023). Die Entwicklung von Governance-Mechanismen, die sowohl regulatorische Compliance als auch disruptive Innovation ermöglichen, ist eine zentrale Herausforderung (van den Broek and van Veenstra 2015). Es sollten Governance-Praktiken erforscht werden, die Einzelpersonen und Gruppen dabei unterstützen, effektiv mitzubestimmen, wie ihre Daten regiert und (wieder-)verwendet werden (Abraham et al. 2019). Zusätzliche Governance-Gremien könnten erforderlich sein, um die Einhaltung zu überwachen und Interessen in interorganisationalen Settings auszugleichen (Falge et al. 2012).

- Anpassungsfähigkeit und Kontextualisierung: Data Governance muss sowohl die breitesten datenbezogenen Fragen als auch kontextspezifische Anwendungen berücksichtigen können (Madison 2021). Es gibt keine „One-Size-Fits-All"-Lösung; stattdessen ist eine adaptive Haltung erforderlich. Die Schaffung eines Bewusstseins für angemessene Datenqualität und

die Entwicklung einer Datenstrategie sind grundlegend für eine effektive inter-organisatorische Data Governance (Zimmermann and Schäffer 2023).

Forschungsbedarf 2: Wirtschaftliche Bewertung und Wertschöpfung durch Datenqualität

Eng mit den organisationalen Aspekten verknüpft ist die Notwendigkeit, den ökonomischen Wertbeitrag von überbetrieblicher Datenqualität zu quantifizieren und Mechanismen zur Datenbewertung zu entwickeln.

- Quantifizierung des Wertbeitrags und Business Case: Eine wesentliche Barriere für Investitionen in das Datenqualitätsmanagement (DQM) ist die Schwierigkeit, den Nutzen exakt zu beziffern und einen überzeugenden Business Case zu erstellen (Schäffer et al. 2018a). Organisationen tun sich schwer, einen überzeugenden Business Case zu präsentieren, der Data Governance mit Wertschöpfung verbindet (Abraham et al. 2019). Die Literatur fordert die Entwicklung von Analyse- und Berechnungsmodellen, die es Unternehmen ermöglichen, den Return on Investment (ROI) von DQM-Initiativen im überbetrieblichen Kontext zu bewerten (Schäffer et al. 2018a). Es fehlt an praxistauglichen Modellen zur quantifizierbaren Kosten-Nutzen-Bewertung von Investitionen in das Datenqualitätsmanagement. Das entwickelte Analyse- und Berechnungsmodell ALADDIN zielt darauf ab, diesen Wertbeitrag zu ermitteln, bedarf aber weiterer Überprüfung und Integration in spezifische Anwendungsfälle.
- Wirkung auf strategische Geschäftsergebnisse: Es fehlt an einer reichhaltigen Analyse der Intermediate-Level Performance Effects und deren Einfluss auf strategische Geschäftsziele wie Umsatzwachstum, Kostenreduktion und regulatorische Compliance (Madnick et al. 2009; Abraham et al. 2019). Kausale Zusammenhänge zwischen Performance-Effekten auf Zwischenebene und auf Unternehmensebene müssen identifiziert werden, um den Business Case für Data Governance zu quantifizieren. Dies schließt die Untersuchung der Kausalketten zwischen Datenqualitätsmaßnahmen und strategischen Geschäftsergebnissen wie Umsatzsteigerung oder Kostensenkung ein (Abraham et al. 2019).
- Datenbewertung und Bepreisung (Data Valuation and Pricing): Die Frage, wie der intrinsische Wert von Daten bestimmt werden kann, ist eine grundlegende und ungelöste Herausforderung (Abraham et al. 2019; Jussen et al. 2023; Jussen et al. 2024). Es mangelt an Standards und Modellen zur Datenbewertung, die als Grundlage für faire Vergütungsmechanismen in Datenmarktplätzen und -ökosystemen dienen könnten (Curry et al. 2022; Jussen et al. 2023). Zukünftige Forschung sollte untersuchen, wie der intrinsische Datenwert quantifiziert werden kann, um Unternehmen bei der Anpassung von Datenaufbewahrungsrichtlinien und der Entscheidung über Datenmigration oder -löschung zu unterstützen (Abraham et al. 2019).
- Optimales Data Governance-Design: Es ist entscheidend zu definieren, ab welchem Punkt „Over-Governance" zu Leistungseinbußen führt und den optimalen Data Governance-Designpunkt zu bestimmen (Abraham et al. 2019).
- Wirtschaftlicher Nutzen von Datenaustausch: Es besteht eine Forschungslücke bei der tiefgehenden Analyse realer Anwendungsfälle für den Datenaustausch, die den Wertschöpfungsaspekt betonen (Jussen et al. 2024). Die Diskussion über die bilanzielle Erfassung von Informationen und Daten als Vermögenswerte sollte intensiviert werden (Otto et al. 2011).

Forschungsbedarf 3: Messung und Management überbetrieblicher Datenqualität

Die Sicherstellung der Datenqualität (DQ) im überbetrieblichen Kontext erfordert neue, ganzheitliche Ansätze, die über die isolierte Betrachtung einzelner Systeme oder Unternehmen hinausgehen. Obwohl die Forschung im Bereich Datenqualität in den letzten zwei Jahrzehnten signifikante Fortschritte erzielt hat (Madnick et al. 2009; Otto et al. 2011), konzentrierten sich viele frühere Studien primär auf Datenqualität als unternehmensinternen Faktor (Falge et al. 2012; Schäffer and Leyh 2017; Shankaranarayanan and Blake 2017).

- Definition und Messung von Datenqualität in neuen Kontexten: Die traditionelle Definition von Datenqualität als „Fitness for Use" ist in Zeiten unvorhergesehener und sich entwickelnder Datennutzung, insbesondere im Kontext von Data Repurposing und KI, limitiert (Madnick et al. 2009; Falge et al. 2012; Otto and Österle 2016; Schäffer et al. 2018a; Hasan and Legner 2022; Zimmermann and Schäffer 2023; Mohammed et al. 2024; Lukyanenko 2025). Es bedarf weiterer Forschung, um die Definition von Datenqualität an multiple, variierende und sich entwickelnde Nutzungen anzupassen und Wege zu finden, Qualität bei der Wiederverwendung von Daten zu bewerten (Lukyanenko 2025). Dies schließt auch die Entwicklung von Methoden zur Bewertung der Datenqualität in neuen Datenformen wie semistrukturierten und unstrukturierten Daten ein (Madnick et al. 2009).
- End-to-End-Perspektive: Während Methoden zur Messung der Datenqualität innerhalb einer Organisation existieren, fehlt es an Ansätzen, die dies über die gesamte Wertschöpfungskette ermöglichen (Hasan and Legner 2022; Jussen et al. 2024). Die Literatur stellt eine Lücke bei der Betrachtung der Datenqualität aus einer End-to-End-Perspektive über die gesamte Informationslieferkette hinweg fest, wobei es an empirischen Studien mangelt, die untersuchen, wie solche Ansätze in der Praxis umgesetzt werden (Madnick et al. 2009; Hasan and Legner 2022). Es ist entscheidend zu verstehen, wann, wo und wie Datenqualität beeinträchtigt wurde und wie sie effektiv behoben und aufrechterhalten werden kann.
- Anforderungen an die Datenqualität in kollaborativen Geschäftsprozessen: Konkret bedarf es der Erforschung, was „fit for sharing" bedeutet und wie die Qualität von Daten, die für neue Zwecke wiederverwendet werden („repurposed data"), bewertet werden kann (Shankaranarayanan and Blake 2017; Jussen et al. 2024). Es existiert noch kein fundierter Nachweis darüber, welche DQ-Anforderungen sich aus unterschiedlichen kollaborativen Geschäftsprozessen ergeben (Otto et al. 2011; Falge et al. 2012). Die spezifischen Anforderungen an die Stammdatenqualität im Kontext der Digitalisierung und des überbetrieblichen Informationsaustauschs sind zu erforschen (Schäffer and Leyh 2017).
- Entwicklung von Datenqualitäts-Assessment-Frameworks: Systematische Forschung zur tatsächlichen Bewertung der Datenqualität in ihren Dimensionen ist weitgehend inexistent. Ein Framework zur korrekten und effizienten Messung aller Datenqualitätsdimensionen ist erforderlich (Mohammed et al. 2024). Dies muss die Berücksichtigung des notwendigen Detailgrads, Aggregationsmethoden für Qualitätsmetriken und den Umgang mit verschlüsselten Daten sowie föderierten Systemen umfassen.
- Kontextualisierung von Metriken und Standards: Datenqualität ist ein mehrdimensionales, kontextuelles Konzept (Beckmann et al. 2018). Die Messmethoden müssen an spezifische Stammdatenentitäten und technologische Systemaspekte angepasst werden (Gualo et al. 2023). Zudem muss erforscht werden, wie Protokolle und Standards die Datenqualität

beeinflussen und wie Organisationen die Nutzer-Compliance fördern können (Madnick et al. 2009).

- Auswirkungen mangelhafter Datenqualität: Es besteht eine Forschungslücke bezüglich der quantitativen Auswirkungen von Produktstammdaten schlechter Qualität auf die Performanz von Logistikprozessen (Božić et al. 2024). Des Weiteren ist die Beziehung zwischen der Qualität von Produktstammdaten und dem Ressourcenverbrauch in logistischen Prozessen zu untersuchen. Es gibt eine signifikante Lücke bei der empirischen Messung des Einflusses der Produktstammdatenqualität auf die Logistikprozesse.
- Datenqualitätsmetriken für Big Data: Angesichts der unvollständigen und unsicheren Natur von Big Data muss geklärt werden, wie Datenqualitätsmetriken für Big Data definiert werden sollten und welche Genauigkeit für Big Data erforderlich ist (Abraham et al. 2019). Mohammed et al. (2024) betonen die Herausforderungen der Datenqualität und -bewertung in der Big-Data-Ära.
- Kontinuierliche Verbesserung und Prävention: Datenqualitätsmanagement darf nicht erst bei bestehenden Datendefekten ansetzen, sondern muss präventiv wirken (Otto and Österle 2016). Das gesamte Prozessmanagement der Datenqualität von der Erfassung bis zur Archivierung erfordert eine kontinuierliche Überprüfung und Verbesserung (van Schilt et al. 2024). Angesichts der wachsenden Ansprüche an die Auswertung unvollkommener Daten müssen Verwaltungen die Fähigkeit entwickeln, mit „less than perfect data" umzugehen (Büchner and Männle 2022).

Forschungsbedarf 4: Technische Infrastrukturen und Systemintegration

Auf technischer Ebene konzentriert sich der Forschungsbedarf auf die Gewährleistung von Interoperabilität, die Gestaltung adäquater Architekturen und die Sicherstellung der Datenqualität über Systemgrenzen hinweg. Neue Technologien und Datenarchitekturen bringen spezifische Herausforderungen für die Datenqualität mit sich.

- Interoperabilität und Standardisierung: Trotz existierender Standards wie GS1 oder eCl@ss ist deren Abdeckung oft unzureichend oder ihre Anwendung in der Praxis zu starr, was zu bilateralen Abstimmungen und manuellen Prozessen führt (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015; Schäffer and Stelzer 2018; Hänninen et al. 2021). Es fehlt an Konzepten für „öffentliche Stammdatenprozesse" (Legner and Schemm 2008) und an Forschung, wie unterschiedliche Datenräume und -ökosysteme interoperabel gestaltet und föderiert werden können (Curry et al. 2022; Fraunhofer ISST 2023; Jussen et al. 2024). Zukünftige Forschung sollte untersuchen, wie Metadaten und andere Konzepte zur Erleichterung der Interoperabilität zwischen Organisationen und der Nachvollziehbarkeit der Datenherkunft genutzt werden können (Abraham et al. 2019; Mohammed et al. 2024).
- Data Spaces und Ökosysteme: Die Gestaltung von Datenräumen („Data Spaces") als souveräne Datenökosysteme ist ein zentrales aktuelles Forschungsfeld (Otto and Jarke 2019; Curry et al. 2022). Die aufkommenden Data Spaces, Plattformen und Marktplätze sind Schlüsseltechnologien, um das Potenzial von Daten freizusetzen. Hierbei stellen Interoperabilität, Datenverifizierung und -herkunft, Qualität und Genauigkeit, dezentrale Datenfreigabe- und -verarbeitungsarchitekturen sowie der Reifegrad von Privacy-Preserving-Technologien erhebliche technische Herausforderungen dar. Es besteht ein Bedarf an der Erforschung geeigneter Governance-Designs für Data Spaces, die One-to-one, One-to-many und Many-to-many interorganisationale Settings abdecken (Abraham et al. 2019). Die Frage,

wie die Souveränität über Daten beim Teilen in Data Space-Ökosystemen technologisch gewährleistet werden kann, insbesondere in Bezug auf die Kontrolle, Überwachung und Nachverfolgung der Datennutzung, ist ein größter aktueller Forschungsbedarf (Curry et al. 2022). Die Föderation von Data-Sharing-Initiativen und die Interoperabilität zwischen verschiedenen Data Ecosystems sind ebenfalls offene Forschungsfragen (Jussen et al. 2024).

- Datenarchitektur und Systemintegration: Gefordert wird die Erforschung flexibler, dezentraler Datenarchitekturen, die der zunehmenden Vernetzung in Wertschöpfungsnetzwerken gerecht werden (Otto and Österle 2016; Opriel et al. 2024). Industrie 4.0-Szenarien und das Konzept der „smarten Dinge" erfordern eine Dezentralisierung des Datenmanagements, was neue Forschungsfragen zur Datenqualität aufwirft. Es wird empfohlen, das Potenzial und die Grenzen dezentraler Ansätze für die Datenarchitektur, beispielsweise basierend auf Blockchain-Technologie, weiter zu erforschen (Otto et al. 2011; Jargals and Karger 2021). Dezentrale Ansätze zur Datenarchitektur, wie Linked Data, müssen weiter untersucht werden, um deren Potenzial und Limitationen in zukünftigen Business-Networking-Umgebungen zu verstehen. Die Herausforderung der Integration heterogener Systemlandschaften über Unternehmensgrenzen hinweg bleibt ein zentrales Forschungsthema (Legner and Schemm 2008; Roth et al. 2022).
- Big Data und KI in Data Governance: Es gibt kaum Forschung, die Data Governance-Aspekte im Zusammenhang mit innovativen Technologien wie Blockchain oder Künstlicher Intelligenz (KI) in Netzwerken behandelt (Jargals and Karger 2021). Insbesondere die Integration von Big Data mit traditionellen Unternehmensdaten und die Überwindung von Datensilos durch Governance-Mechanismen erfordert Forschung (Abraham et al. 2019). Es ist notwendig, Governance-Mechanismen zu erforschen, die Innovationen durch Big Data Analytics unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Datenschutzanforderungen ermöglichen. Die Datenqualitätsforschung hat sich bisher nicht ausreichend mit Big Data und insbesondere dessen „Veracity" befasst. Die Effekte neuer Technologien wie Cloud Computing und Big Data auf das Stammdatenmanagement (MDM) bedürfen einer eingehenderen Untersuchung (Pansara 2024).
- Werkzeuge und Automatisierung: Es besteht ein Bedarf an der Konzeption, Implementierung und Evaluation von Software-Werkzeugen, die die Koordination der Stammdatenqualität im überbetrieblichen Austausch unterstützen (Schäffer and Leyh 2017; Schäffer and Stelzer 2017b, 2017a). Die Forschung zur Automatisierung von Aufgaben im Metadatenmanagement, beispielsweise durch Machine Learning, steht noch am Anfang (Kern et al. 2021; Scholz et al. 2022). Zukünftige Forschung muss die Integration von KI zur Automatisierung der DQ-Überwachung und zur Durchsetzung von Governance-Richtlinien in Echtzeit adressieren (Kalluri et al. 2025). Die automatische Identifikation von Datenattributen und Metadaten aus Prozessen wurde bisher kaum untersucht (Baumann and Schäffer 2023). Es wird betont, dass automatisierte Data-Quality-Checks mit halbmanuellen, physischen Prüfungen kombiniert werden müssen, um die Korrektheit der Daten am realen Objekt zu gewährleisten (Otto and Österle 2016). Zudem fehlen quantifizierte Benchmarks zum Vergleich der Leistung zwischen manueller und automatisierter Identifikation von Datenattributen und Metadaten (Baumann and Schäffer 2023).

Forschungsbedarf 5: Praktische Herausforderungen im überbetrieblichen Datenaustausch

Ein spezifischer Forschungsbereich, der in der bisherigen Strukturierung nicht explizit erfasst wurde, betrifft die praktischen Herausforderungen des überbetrieblichen Datenaustauschs und der kollaborativen Datennutzung.

- Dateneigentum und -kontrolle in interorganisationalen Beziehungen: Es ist wenig bekannt, wie Organisationen Datenbesitz und -kontrolle in interorganisationalen Beziehungen gewährleisten, insbesondere bei sensiblen Daten wie persönlichen Gesundheitsinformationen (Abraham et al. 2019). Es ist unklar, wie Organisationen Datenbesitz und -kontrolle in interorganisationalen Beziehungen gewährleisten können, insbesondere beim Austausch sensibler Daten.
- Governance-Designs für verschiedene Netzwerkstrukturen: Qualitative Studien sind erforderlich, um die am besten geeigneten Governance-Designs für 1:1, 1:n und m:n inter-organisatorische Kontexte zu erforschen (Abraham et al. 2019).
- Spannungen zwischen Datenregimen: In Verwaltungen müssen die Spannungen zwischen bestehenden (z.B. statistischen) und neu entstehenden Datenregimen (z.B. prozessgenerierten Daten) untersucht werden (Büchner and Männle 2022). Die Bedeutung von „Vor-Entscheidungen" bei der Formulierung von Fragen, deren Operationalisierung und der Auswahl von Datenquellen nimmt angesichts heterogener Datenbestände, knapper Expertise und schwankender Datenqualität zu und ist wenig reguliert. Hierfür sind Entscheidungshilfen und spezialisierte Tools vonnöten (Jussen et al. 2024).
- Barrieren bei der Nutzung von Datenpools: Studien zeigen, dass Datenpools für viele Mitarbeiter zu kompliziert und die Benutzerfreundlichkeit zu gering sind (Schäffer and Stelzer 2018; Schäffer et al. 2018b). Zudem mangelt es an Möglichkeiten zur Differenzierung von Zugriffsrechten und die Qualität der bereitgestellten Daten ist oft unzureichend. Auch sind die Kosten und Lizenzmodelle der Datenpools intransparent, und es fehlt an Vertrauen in die Datenbereitstellung durch Partner. Der fehlende Nachweis der Auswirkungen von Datenpools auf Logistikkosten und Regalverfügbarkeit ist ein weiterer Forschungsbedarf (Schemm et al. 2008).

Forschungsbedarf 6: Methodische Fundierung und Forschungsdesign

Die methodische Fundierung der Forschung zur überbetrieblichen Datenqualität wird als unzureichend bewertet, was zu einem Bedarf an robusteren und vielfältigeren Forschungsdesigns führt.

- Empirische Fundierung: In der Literatur wird wiederholt ein Mangel an empirischen Studien konstatiert. Frühere Forschung basierte hauptsächlich auf Einzel- und Mehrfachfallstudien, was die Generalisierbarkeit und Replikation einschränkt (Lang and Fink 2013; Abraham et al. 2019). Es wird ein Bedarf an mehr quantitativen und longitudinalen Studien formuliert, um die aus qualitativen Fallstudien gewonnenen Erkenntnisse auf einer breiteren empirischen Basis zu validieren (Legner and Schemm 2008; Weber et al. 2009b; Schäffer et al. 2018b; Abraham et al. 2019; Božić et al. 2024). Es wird empfohlen, aus Fallstudien entwickelte Propositionen in testbare Hypothesen umzuwandeln und diese durch quantitative empirische Studien an größeren und repräsentativeren Unternehmensstichproben zu untermauern (Weber et al. 2009b; Abraham et al. 2019). Insbesondere fehlt es an quantitativen Untersuchungen auf

breiter, repräsentativer Basis, um bisherige, oft aus Fallstudien abgeleitete, Hypothesen zu überprüfen.

- Längsschnittstudien (Longitudinal Studies): Da sich interorganisationale Beziehungen und Datenökosysteme über die Zeit entwickeln, wird die Durchführung von Längsschnittstudien gefordert, um diese dynamischen Prozesse zu verstehen und die langfristigen Effekte von Datenqualitätsinitiativen und Governance-Strukturen zu analysieren (Abraham et al. 2019; de Corbière et al. 2019; Jussen et al. 2024).
- Konstruktionsorientierte Forschung (Design Science Research): Es besteht ein Bedarf an gestaltungsorientierter Forschung zur Entwicklung und Evaluation konkreter Artefakte wie Methoden, Modelle oder IT-gestützte Werkzeuge, die Unternehmen beim überbetrieblichen Datenqualitätsmanagement unterstützen (Schäffer et al. 2018c; Jussen et al. 2024). Dies schließt die Entwicklung von Prototypen für Tools ein, die den automatisierten Austausch qualitätsgesicherter Stammdaten ermöglichen (Schäffer and Stelzer 2017a).
- Einbeziehung verschiedener Stakeholder: Bisherige Fallstudien konzentrierten sich primär auf IT- und Datenmanagement-Führungskräfte. Zukünftige Forschung sollte zusätzliche Stakeholder wie Rechtsberater, Datenarchitekten, Anwendungs- und Prozessverantwortliche sowie Datenstewards einbeziehen, um eine ganzheitliche Perspektive zu gewinnen und die interne Validität zu erhöhen (Abraham et al. 2019).
- Multimethodische Ansätze: Der Einsatz weiterer Forschungsmethoden, wie multimethodische Ansätze für die Gesamtevaluation, einschließlich Experteninterviews und umfassender Unternehmensbefragungen, wird empfohlen (Schäffer et al. 2018b; Abraham et al. 2019).
- Kontextualisierung und Generalisierung: Zukünftige Forschung sollte branchen- und länderübergreifende Vergleiche anstellen, um die Generalisierbarkeit der Befunde zu prüfen und kontextspezifische Unterschiede zu identifizieren (Schäffer and Stelzer 2017a; Božić et al. 2024; Liu et al. 2025).

Forschungsbedarf 7: Kontextspezifische Anwendungen und Branchen

- Überbetriebliche Datenaustausch-Szenarien: Forschung hat begonnen, Data Governance für spezifische überbetriebliche Settings wie Cloud Computing, Plattform-Ökosysteme, dynamische Geschäftsnetzwerke und Lieferketten zu untersuchen (Abraham et al. 2019). Jedoch ist das Wissen darüber, wie Organisationen Datenbesitz und -kontrolle in solchen Beziehungen sicherstellen, noch begrenzt.
- Big Data und Datenschutz: Big Data wirft Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes auf (Abraham et al. 2019). Forscher sollten Governance-Mechanismen erkunden, die Innovation durch Big Data Analytics unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Datenschutzanforderungen ermöglichen, einschließlich Richtlinien für die ethische und zulässige Nutzung von Big Data ohne Verletzung von Persönlichkeitsrechten.
- Verwaltungssektor: Im öffentlichen Sektor besteht ein enormer Klärungs-, Strukturierungs- und Entscheidungsbedarf bei der gemeinsamen Datennutzung, da die Verwaltung keine Unternehmen sind und mit anderen Vulnerabilitäten operieren (Büchner and Männle 2022). Es müssen strategische Entscheidungen über Datennutzungen getroffen und Verfahren für eine nachhaltige und verantwortungsvolle Datennutzung entwickelt werden.

Zwischenfazit

Die Literatur zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität weist konsistent einen multidimensionalen, governance-zentrierten Forschungsbedarf aus, der sich von einer rein technischen zu einer ganzheitlichen, soziotechnischen und überbetrieblichen Perspektive entwickelt hat und weiterhin grundlegende konzeptionelle wie praktische Herausforderungen offenlegt (Otto et al. 2011; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023). Im Zentrum stehen holistische Data-Governance-Modelle mit klaren überbetrieblichen Rollen/Gremien, Mess- und Managementrahmen für kontextspezifische End-to-End-Datenqualität (inkl. Big-Data-„Veracity", föderierten/verschlüsselten Umgebungen), technische Interoperabilität über Data Spaces sowie die ökonomische ROI-Quantifizierung und nachhaltige Geschäftsmodelle für Datenökosysteme (Falge et al. 2012; Curry et al. 2022; Hasan and Legner 2022; Mohammed et al. 2024). Konsens besteht in der strategischen Bedeutung hochwertiger Produktstammdaten; kontrovers bleiben das optimale Governance-Design, die Abgrenzung von „Fitness for Sharing" gegenüber „Fitness for Use", Dateneigentum/-kontrolle in kollaborativen Kontexten sowie die Wirksamkeit bestehender Standards und Datenpools (Schäffer et al. 2018b; Jussen et al. 2024). Prioritär sind quantitative, longitudinale und multimethodische Studien mit breiter Stakeholder-Einbindung, um kausale Effekte von Governance-/Anreizmechanismen zu belegen und evidenzbasierte Referenzmodelle, Benchmarks sowie KI-gestützte Automatisierungsansätze zu etablieren (Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019).

A.2.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit

Die Literaturanalyse verdichtet den überbetrieblichen Austausch von Produktstammdaten zu vier eng gekoppelten Problemclustern:

- **Erstens dateninhaltliche Defizite** wie Accuracy, Consistency, Completeness, Timeliness und Provenance als wiederkehrende Ursache operativer Störungen (Batini and Scannapieca 2006; Hüner et al. 2011; Beckmann et al. 2018).
- **Zweitens Governance-Lücken** in Form unklarer Rollen, Entscheidungsrechte, fehlender SLAs, Silos und schwach ausgeprägter Business Cases als struktureller Engpass (Khatri and Brown 2010; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023).
- **Drittens technisch-semantische Barrieren** durch System- und Formatheterogenität, uneinheitlich gelebte Standards und semantische Ambiguitäten trotz vorhandener Rahmenwerke (Legner and Schemm 2008; Dalmolen et al. 2015; Otto and Österle 2016).
- **Viertens ökonomisch-strategische Hemmnisse** wie Kontroll- und Wettbewerbsrisiken, fehlende kritische Masse und Compliance-Aufwände, die Adoption und Wirkung dämpfen (Schäffer et al. 2018b; Jussen et al. 2024).

Insgesamt verweist der Forschungsstand damit auf den Bedarf an holistischen, überbetrieblich tragfähigen Governance- und Rollenmodellen, an End-to-End-Mess- und Managementrahmen sowie an interoperablen, föderiert tragfähigen Architektur- und Standardisierungskonzepten (Curry et al. 2022; Hasan and Legner 2022; Mohammed et al. 2024). Für den Haupttext ergeben sich daraus drei eng verknüpfte Anschlussstellen: Die Befunde stützen erstens die Problemverdichtung im Hinblick auf organisationsübergreifende Governance- und Rollenfragen, markieren zweitens die Notwendigkeit kontextspezifischer Mess- und Managementrahmen für Produktstammdatenqualität entlang der Informationslieferkette und unterstreichen drittens die Bedeutung interoperabler und föderiert tragfähiger Architektur- und Standardisierungskonzepte,

wenn Qualitätsanforderungen über System- und Organisationsgrenzen hinweg wirksam werden sollen. Damit liefert L1 die literaturbasierte Grundlage für die Problemanalyse in Kapitel 3, insbesondere für die Herausarbeitung von Problemfeldern, Governance-Lücke und Handlungsfeldern, ohne diese bereits im Anhang auszuarbeiten.

A.2.6 Limitationen

Die Aussagekraft der Ergebnisse bleibt durch Merkmale des verfügbaren Evidenzkörpers begrenzt. Erstens kann die Beschränkung auf acht wissenschaftliche Datenbanken (AIS eLibrary, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink, ScienceDirect, EBSCO Business Source Premier) sowie auf deutsch- und englischsprachige Publikationen zu Sprach- und Abdeckungsverzerrungen führen; Beiträge aus anderen Sprachräumen und regionalen Communities können dadurch unterrepräsentiert bleiben. Zweitens erhöht die Fokussierung auf peer-reviewte Quellen die wissenschaftliche Qualität, schließt aber praxisnahe Evidenz wie Industrieberichte, Whitepaper oder Standardisierungsunterlagen aus und kann so Relevanzlücken erzeugen. Drittens ist die Domänenverteilung der eingeschlossenen Literatur nicht ausgewogen; das relative Übergewicht großer, internationaler Unternehmen und bestimmter Branchen kann die Generalisierbarkeit auf KMU, Nischenbranchen und Schwellenländer einschränken.

Auch das Verfahren selbst bleibt begrenzt. Die keyword-basierte Suchstrategie ist trotz kontrollierter Synonym-Sets und Feldsuche anfällig für Terminologiewandel (z. B. „Data Mesh“, „Data Fabric“) und heterogene Begriffsverwendungen, etwa bei „Stammdaten“, „Data Governance“ oder „Datenqualität“. Das zweistufige Screening und die konzeptzentrierte Synthese reduzieren Subjektivitätsrisiken, schließen sie aber nicht vollständig aus; dies gilt insbesondere für Grenzfälle der Relevanzbeurteilung und für Entscheidungen der thematischen Kodierung. Deduplikation, Pilotkodierung und Konsensregeln wurden eingesetzt, Restrisiken wie Fehleinschlüsse, Fehlausschlüsse oder Kodierinkonsistenzen bleiben jedoch bestehen. Hinzu kommt ein Stichtagsbias: Arbeiten, die nach dem Suchstichtag erschienen sind, konnten nicht mehr berücksichtigt werden.

Zur Begrenzung dieser Verzerrungsrisiken wurden eine multidisziplinäre Datenbankauswahl, Backward- und Forward-Snowballing, theoretische Sättigungsprüfung, Deduplikation, Intercoder-Abgleich sowie eine PRISMA-2020-konforme Dokumentation eingesetzt. Zudem wurde die Rigor-/Relevanz-Abwägung transparent gehalten, indem praxisnahe Quellen nicht in die Auswertung einbezogen, aber in der Diskussion zur Kontextualisierung herangezogen wurden.

A.3 Literaturanalyse L2 zur DSR-Forschungsmethodik

A.3.1 Zielsetzung und Forschungsfragen

Diese Literaturanalyse (L2) hat zum Ziel, den aktuellen Forschungsstand zur DSR-Methodik in der Wirtschaftsinformatik systematisch zu ordnen und kritisch zu bewerten. Im Einzelnen werden erstens wissenschaftstheoretische Grundlagen und paradigmatische Positionen geklärt (RQ1), zweitens etablierte Vorgehensmodelle und Forschungsarchitekturen für die Artefaktentwicklung konsolidiert (RQ2), drittens Methoden und Instrumente für Anforderungserhebung, Modellierung, Prototyping, Demonstration und Evaluation systematisiert (RQ3) sowie viertens Gütekriterien und Validitäts-/Transparenzansätze zur Qualitätssicherung herausgearbeitet (RQ4).

Die Literaturanalyse adressiert vier aufeinander aufbauende Forschungsfragen und ermöglicht eine systematische und evidenzfundierte Ableitung methodischer Leitlinien zur Entwicklung eines Softwaresystems im Kontext der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität.

- **L2-RQ1**: Welche wissenschaftstheoretischen Grundlagen der Design Science Research rahmen und begründen die Konstruktion und Evaluation sozio-technischer IT-Artefakte in der Wirtschaftsinformatik?
- **L2-RQ2**: Welche DSR-Vorgehensmodelle und Forschungsarchitekturen ermöglichen die systematische Entwicklung von IT-Artefakten und die Planung ihrer Evaluation?
- **L2-RQ3**: Welche Methoden und Instrumente der DSR eignen sich für Anforderungserhebung, Modellierung, Prototyping, Demonstration und Evaluation (ex-ante/ex-post; artificial/naturalistic) von IT-Artefakten?
- **L2-RQ4**: Welche Gütekriterien sowie Validitäts- und Transparenzansätze (inkl. Operationalisierung in Metriken/Protokollen) sichern Rigor und Relevanz in DSR-Projekten?

A.3.2 Methodisches Vorgehen

Methodischer Rahmen. Die Literaturanalyse folgt einem rigorosen, reproduzierbaren Vorgehen auf Basis etablierter Leitfäden für systematische Reviews in der Wirtschaftsinformatik und Software-Engineering-Forschung. Der Prozess kombiniert eine mehrstufige, protokollierte Suche mit PRISMA-konformem Screening, standardisierter Datenextraktion, qualitätsgesicherter Kodierung nach Mayring und einer konzept-zentrierten Synthese entlang der Forschungsfragen RQ1–RQ4 (Webster and Watson 2002; Kitchenham and Charters 2007; vom Brocke et al. 2009; Page et al. 2021).

Suchstrategie und Quellen. Die systematische Literatursuche wurde zuletzt am 20.09.2025 in sieben wissenschaftlichen Datenbanken durchgeführt: Scopus, Web of Science Core Collection, AIS eLibrary, IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink und ScienceDirect. Diese Auswahl gewährleistet eine umfassende Abdeckung der Wirtschaftsinformatik- und Informatik-Literatur mit Fokus auf methodische Beiträge zu Design Science Research.

Der Untersuchungszeitraum 1995-2025 wurde bewusst gewählt, da er die vollständige Evolution der DSR-Methodik in der Wirtschaftsinformatik abbildet:

- Paradigmatische Grundlegung (1995-1996): March and Smith (1995) etablierten die fundamentale Taxonomie zwischen Design Science und Natural Science Research, während Simon (1996) mit "The Sciences of the Artificial" die wissenschaftsphilosophischen Grundlagen für gestaltungsorientierte Forschung und das Konzept des "satisficing" schuf.

- Framework-Etablierung (2004-2007): Diese Phase markiert die Konsolidierung durch wegweisende Framework-Arbeiten: Hevner et al. (2004) etablierten die sieben DSR-Guidelines, Peffers et al. (2007) entwickelten die DSRM mit dem systematischen 6-Stufen-Prozessmodell, und Hevner (2007) ergänzte das einflussreiche Three-Cycle-Model.
- Methodische Diversifikation (2011-2025): Diese Phase brachte Spezialisierungen hervor: Sein et al. (2011) führten Action Design Research (ADR) ein, Venable et al. (2016) entwickelten das FEDS-Framework, und aktuelle Entwicklungen adressieren Transparenz, KI-gestützte DSR-Ansätze und die Rigor-Relevance-Balance.

Die Suchstrategie folgte einem dreistufigen Aufbau des Suchterms, bestehend aus: (1) Primärstring, (2) forschungsfragenspezifischen Erweiterungen und (3) datenbankspezifischen Anpassungen der Syntax.

Primärstring (DB-syntaktisch angepasst):

```
("design science research" OR "design science" OR DSR OR "gestaltungsorientierte
forschung")
AND ("methodology" OR method OR framework OR approach* OR evaluation)
AND ("information systems" OR "business informatics" OR wirtschaftsinformatik)
```

Für die forschungsfragenspezifischen Erweiterungen wurden folgende Termgruppen verwendet: Für RQ1 (Wissenschaftstheorie & Paradigma): "behavioral science", epistemolog*, paradigm*, philosophy, pragmatic*, Simon. Für RQ2 (Forschungsdesign & -architektur): "action design research", ADR, architecture, "design science research methodology", DSRM, "knowledge contribution", "research design", "three cycle*". Für RQ3 (Forschungsmethoden & -instrumente): artificial, demonstration, "ex-ante", "ex-post", FEDS, naturalistic, prototyping, requirement. Für RQ4 (Qualitätssicherung & Validität): "ISO/IEC 25010", relevance, reporting, rigor, transparency, validity.

Datenbankspezifische Anpassungen (Beispiele):

- Scopus:

```
TITLE-ABS-KEY("design science research" AND "information systems")
AND PUBYEAR > 1994
AND (LANGUAGE(english) OR LANGUAGE(german))
AND (DOCTYPE(ar) OR DOCTYPE(cp));
```

- Web of Science Core Collection:

```
TS=("design science research" AND "information systems")
AND PY=(1995-2025) AND LA=(English OR German)
AND DOCUMENT TYPES=(Article OR Proceedings Paper)
```

Diese Struktur gewährleistet eine einheitliche Kernsuche, erlaubt zugleich die präzise Fokussierung pro RQ und stellt durch Syntax-Anpassungen je Datenbank die technische Reproduzierbarkeit sicher.

Zur Validierung der Vollständigkeit wurden ergänzende Stichprobensuchen mit alternativen Begriffsvarianten durchgeführt (Sensitivitätsanalyse der Suchstrategie). Eine systematische Prüfung in IEEE Xplore mit den Begriffen „constructive research“, „solution design“ und „artifact

creation“ ergab 8% zusätzliche potenzielle Treffer, die jedoch nach Relevanzprüfung bereits durch die Hauptsuche abgedeckt waren oder die Einschlusskriterien nicht erfüllten. Diese Robustheitsprüfung bestätigt die Angemessenheit der gewählten Suchstrategie.

PRISMA-Ablauf und Zahlen. Der dreistufige Screeningprozess erfolgte PRISMA-2020-konform (Page et al. 2021). Zunächst wurden 816 Treffer aus sieben Datenbanken identifiziert; nach der Deduplikation in Citavi (Regelabfolge: DOI-Übereinstimmung → Titelähnlichkeit → Autor und Jahr) verblieben 538 eindeutige Datensätze. Im Titel/Abstract-Screening wurden von diesen 538 Datensätzen 285 aufgrund thematischer Irrelevanz bzw. fehlender methodischer Ausrichtung ausgeschlossen, sodass 253 Publikationen weitergeführt wurden. Im Volltext-Screening wurden diese 253 Beiträge auf „Foundation Character“ und methodische Relevanz für RQ1-RQ4 geprüft; ausgeschlossen wurden 78 Publikationen wegen unzureichender methodischer Tiefe, 42 ohne DSR-Bezug und 31 reine Anwendungsstudien, wodurch 102 Publikationen verblieben. In der anschließenden Qualitätsbewertung (Kriterien: methodische Rigorosität, theoretische Fundierung, praktische Relevanz, Transparenz, Innovationsgrad, wissenschaftlicher Impact) erfüllten 43 Beiträge die Mindestanforderungen nicht; 59 Publikationen wurden beibehalten. Ergänzend identifizierte ein Schneeball-Verfahren (Backward-/Forward-Citation-Tracking zu Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Sein et al. 2011) 15 weitere, einschlägige Quellen. Die finale Stichprobe der Literaturanalyse umfasst damit n=73 Publikationen (58 aus dem Hauptscreening + 15 aus dem Schneeball-Verfahren).

Ein-/Ausschlusskriterien. Eingeschlossen wurden peer-reviewte Artikel/Konferenzbeiträge in DE/EN (1995–2025) mit eindeutigem Bezug zur DSR-Methodik (wissenschaftstheoretische, prozessuale, methodische oder qualitätssichernde Aspekte). Ausgeschlossen wurden rein technische oder domänenspezifische Anwendungsarbeiten ohne methodischen Erkenntnisgewinn, Tutorials/Editorials ohne Evidenz, Duplikate (bei vorhandener Journalfassung) und Beiträge ohne belastbare Qualitätsmerkmale. Die Setzung fokussiert methodische Substanz, Anschlussfähigkeit an IS/WI und Replizierbarkeit.

Datenextraktion und Struktur. Für alle inkludierten Beiträge wurden standardisiert erfasst: Bibliografie (APA7, DOI), Outlet und Jahr, Beitragstyp (Theoretical/Conceptual/Empirical/Framework), DSR-Ansatz (DSRM/Three-Cycle-Model/ADR), Artefakt- und Abstraktionsebene (Konstrukt/Modell/Methode/Instanz), Evaluationsdesign (ex-ante/ex-post; artificial/naturalistic), Validitäts- und Transparenzangaben, zentrale Konzepte/Modelle/Leitlinien, identifizierte Lücken, RQ-Mapping (Mehrfachzuordnung möglich).

Qualitätsbewertung. Die Bewertung umfasste Impact-Level-Klassifikation (Seminal, Foundational, Core, Important und Recent) basierend auf methodischer Rigorosität, theoretischer Fundierung, praktischer Relevanz und wissenschaftlichem Impact (Kitchenham and Charters 2007; Page et al. 2021).

Die subjektive Impact-Level-Klassifikation wurde durch objektive Indikatoren abgesichert. Alle Seminal-Quellen weisen >8.000 Google Scholar-Zitationen und Publikation in A+-Journals (MIS Quarterly, MIT Press) auf. Core-Quellen erreichen durchschnittlich >3.000 Zitationen in A-Journals (JMIS, JAIS). Diese bibliometrischen Belege bestätigen die Reliabilität der qualitativen Einordnung und validieren die methodische Konsistenz der Literaturauswahl.

Kodierung und Synthese. Die qualitative Inhaltsanalyse folgte nach Mayring and Fenzl (2014) sowie Mayring (2022) mit deduktiver (RQ1–RQ4) und induktiver Kategorienentwicklung. Die Synthese erfolgte über DSR-Konzeptmatrix-Erstellung mit systematischer RQ-Zuordnung (Webster and Watson 2002; Cruzes and Dybå 2011).

Transparenz und Reproduzierbarkeit. Die vollständige Dokumentation folgt PRISMA 2020-Standards und umfasst: Suchprotokoll mit datenbankspezifischen Suchstrings und Zeitstempeln, PRISMA-Flow-Diagramm, Include/Exclude-Liste mit Begründungen, vollständige Extraktionstabelle, Quality-Assessment-Matrix, DSR-Konzeptmatrix, RIS-Datei für Literaturverwaltung und versioniertes Codebuch. Alle Screening-Entscheidungen sind mit dokumentiertem Ausschlussgrund nachvollziehbar. Die Materialien werden im Rahmen der Dissertation nicht vollständig abgedruckt, können aber für Prüfzwecke eingesehen werden.

A.3.3 Überblick der relevanten Literatur

Tab. A-3 bietet einen systematischen Überblick über 73 zentrale Quellen zur DSR-Forschungsmethodik und deren Nennungshäufigkeit über die vier Forschungsfragen (RQ1-RQ4). Erfasst sind pro Quelle die expliziten Nennungen je RQ; Mehrfachnennungen innerhalb einer RQ wurden je Vorkommen erfasst. Die Frequenzanalyse ermöglicht eine differenzierte Einordnung thematischer Schwerpunkte sowie der relativen Bedeutung einzelner Beiträge je Forschungsfrage, ersetzen jedoch keine qualitative Bewertung der Publikationen.

Nr.	Referenz	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	Impact-Level
1	(Adikari et al. 2009)	0	0	1	0	Important
2	(Barata et al. 2023)	1	1	0	0	Recent
3	(Baskerville 2008)	1	0	0	0	Core
4	(Baskerville et al. 2018)	0	0	0	1	Important
5	(Botha and Tylor 2022)	1	0	0	0	Recent
6	(Brendel et al. 2021)	0	0	0	1	Important
7	(Carlsson 2010)	1	0	0	0	Core
8	(Coenen et al. 2018)	0	0	1	0	Important
9	(Dincelli and Chengalur-Smith 2020)	0	0	2	0	Important
10	(Drechsler and Hevner 2016)	1	1	0	0	Important
11	(Ezell and Crowther 2007)	1	0	0	0	Important
12	(Filippidis et al. 2022)	0	0	2	0	Recent
13	(Fuller et al. 2013)	1	0	0	0	Important
14	(Gazem et al. 2018)	1	1	0	0	Important
15	(Gill and Hevner 2013)	0	0	0	1	Important
16	(Goldkuhl 2020)	2	0	0	0	Foundational
17	(Gonzalez and Sol 2012)	1	1	0	3	Important
18	(Gregor and Hevner 2013)	1	2	0	1	Core
19	(Gregor and Jones 2007)	2	0	0	1	Seminal
20	(Herwix and Rosenkranz 2018)	1	0	0	0	Important
21	(Herwix et al. 2022)	1	1	0	0	Important
22	(Hevner 2007)	1	1	0	0	Core
23	(Hevner et al. 2004)	3	1	1	3	Seminal
24	(Hevner et al. 2024)	0	1	0	3	Recent
25	(Iivari 2007)	2	0	0	0	Foundational
26	(Iivari 2017)	0	0	1	0	Important
27	(Johannesson and Perjons 2021)	1	1	3	0	Core

28	(Kanjanabootra et al. 2013)	0	0	1	0	Important
29	(Kirushanth and Kabaso 2019)	0	0	2	0	Important
30	(Kitchenham and Charters 2007)	0	0	0	1	Methodological
31	(Kroop 2025)	0	0	0	2	Recent
32	(Kuechler and Vaishnavi 2008a)	1	0	0	0	Important
33	(Kuechler and Vaishnavi 2008b)	1	0	0	0	Important
34	(Lambert and Newman 2023)	0	0	0	1	Recent
35	(Larsen et al. 2025)	0	0	0	2	Recent
36	(Lee and Baskerville 2003)	1	0	0	0	Foundational
37	(Löwe et al. 2025a)	0	0	1	0	Important
38	(Maedche et al. 2021)	0	2	0	0	Important
39	(Makhlouf Shabou et al. 2020)	0	0	0	1	Important
40	(Makri 2020)	1	1	0	0	Important
41	(March and Smith 1995)	1	0	1	1	Seminal
42	(March and Storey 2008)	0	0	1	0	Core
43	(McKay et al. 2012)	1	1	0	0	Core
44	(Miah et al. 2014)	0	0	2	0	Important
45	(Miranda and Miah 2019)	0	0	2	0	Important
46	(Mullarkey and Hevner 2019)	1	1	0	0	Important
47	(Myers and Venable 2014)	1	1	0	0	Important
48	(Okoli 2015)	0	0	0	1	Methodological
49	(Ooms and Spruit 2020)	0	0	2	0	Important
50	(Österle et al. 2010)	0	0	1	1	Important
51	(Peffers et al. 2007)	3	3	2	1	Core
52	(Peffers et al. 2012)	0	0	1	0	Important
53	(Pries-Heje et al. 2008)	0	0	1	1	Important
54	(Ruohonen 2024)	1	0	0	0	Recent
55	(Segooa et al. 2023)	0	0	3	0	Recent
56	(Sein et al. 2011)	1	0	1	0	Core
57	(Shirvani et al. 2019)	0	0	3	0	Important
58	(Shrestha et al. 2017)	0	0	2	0	Important
59	(Shrestha et al. 2018)	0	0	2	0	Important
60	(Simon 1996)	2	0	0	0	Foundational
61	(Solans-Domènech et al. 2019)	0	0	1	1	Important
62	(Sonnenberg and vom Brocke 2012)	0	0	2	0	Core
63	(Storey et al. 2025)	0	0	2	0	Recent
64	(Szafarski et al. 2023)	1	1	0	1	Recent
65	(Tremblay et al. 2010)	0	0	2	0	Important
66	(Vaishanvi and Kuechler 2021)	1	1	0	0	Recent
67	(van Aken 2013)	1	0	0	0	Important
68	(van der Merwe et al. 2020)	1	1	0	0	Important
69	(Venable et al. 2012)	0	0	2	1	Important
70	(Venable et al. 2016)	0	0	1	2	Core

71	(Visser 2010)	1	0	0	0	Important
72	(vom Brocke and Maedche 2019)	0	1	0	1	Core
73	(vom Brocke et al. 2020)	0	0	0	1	Methodological

Tab. A-3: Übersicht der relevanten Literatur zur DSR-Forschungsmethodik (n=73)

Die Zitierverteilung der 73 DSR-Quellen zeigt klare Schwerpunkte: RQ1 (Wissenschaftstheorie & Paradigma) wird gleichauf von Hevner et al. (2004) und Peffers et al. (2007) angeführt, gefolgt von Goldkuhl (2020). RQ2 (Forschungsdesign & -architektur) weist eine konzentrierte Verteilung mit Peffers et al. (2007) und Gregor and Hevner (2013) auf. RQ3 (Forschungsmethoden & -instrumente) ist am dichtesten belegt; vorne liegen Shirvani et al.; Johannesson and Perjons; Segooa et al. (2019; 2021; 2023) (je 3), gefolgt von mehreren Beiträgen mit 2 Nennungen. RQ4 (Qualität/Validität) wird gleichauf von Hevner et al.; Gonzalez and Sol; Hevner et al. (2004; 2012; 2024) (je 3) getragen.

Abb. A-3 zeigt ein Publikationsmuster, das drei theoretisch begründete Entwicklungsphasen stützt. In der paradigmatischen Grundlegung der Mitte der 1990er Jahre erscheinen wenige, aber richtungsweisende Arbeiten – etwa von March and Smith (1995) und (Simon 1996) –, die das Feld konzeptionell öffnen. Es folgt die Phase der Framework-Etablierung in den 2000er Jahren: Mit der Verbreitung der Leitartikel von Hevner et al. (2004) und dem DSRM von (Peffers et al. 2007) setzt 2007/08 eine erste breitere Welle ein und institutionalisiert den Diskurs. Seit 2009 prägt eine methodische Diversifikation und Konsolidierung das Bild: Die Aktivität verläuft wellenförmig, erreicht nochmals einen deutlichen Höhepunkt um 2018–2020 und stabilisiert sich danach auf solidem Niveau. Inhaltlich dominieren spezialisierende Ansätze (etwa ADR, FEDS) sowie eine fortschreitende Konsolidierung mit stärkerem Fokus auf Transparenz, KI-Integration und eine ausbalancierte Rigor-Relevance-Orientierung.

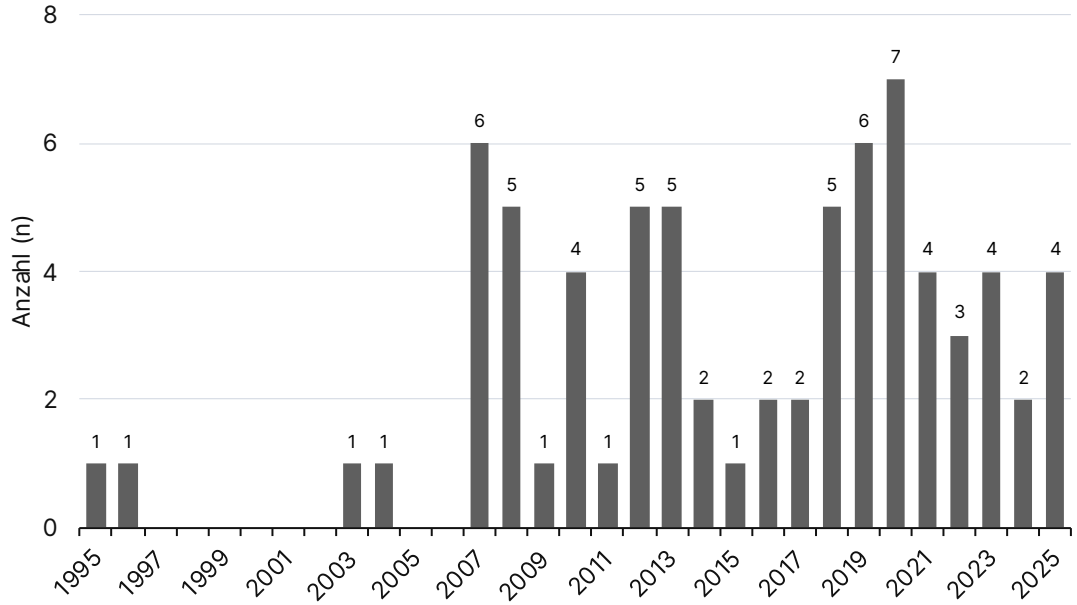


Abb. A-3: Jahresverteilung der Literatur zur DSR-Forschungsmethodik (n=73)

Abb. A-4 visualisiert die Impact-Level-spezifischen Zitationshäufigkeiten der 73 DSR-Quellen nach Forschungsfragen und dokumentiert die unterschiedlichen Charakteristika der RQ-

spezifischen Literaturnutzung. RQ1 (Wissenschaftstheorie & Paradigma) zeigt einen ausgewogenen Mix aus Core- und Important-Beiträgen, flankiert von Seminal- und Foundational-Quellen, was die theoretische Fundierung dieser Fragestellung unterstreicht. RQ2 (Forschungsdesign & -architektur) weist eine konzentrierte Verteilung auf, getragen von Core- und Important-Literatur bei geringeren Anteilen an Seminal/Foundational-Arbeiten – dies spiegelt den Fokus auf etablierte, bewährte Frameworks wider. RQ3 (Forschungsmethoden & -instrumente) dominiert mit der höchsten Zitationsdichte und einem starken Important-Anteil, ergänzt durch Core- und Recent-Beiträge, was die praxisnahe, methodenorientierte Ausrichtung dieser Forschungsdimension dokumentiert. RQ4 (Qualitätssicherung & Validität) präsentiert ein ausgewogenes Profil aus Important-, Core- und Recent-Anteilen sowie charakteristischen Methodological-Beiträgen als methodisches Reporting-Rückgrat. Diese Verteilung belegt eine methodisch fundierte Literaturauswahl, die den jeweiligen Erkenntnisinteressen der Forschungsfragen entspricht und sowohl theoretische Grundlagen als auch anwendungsorientierte Entwicklungen der DSR-Methodologie angemessen repräsentiert.

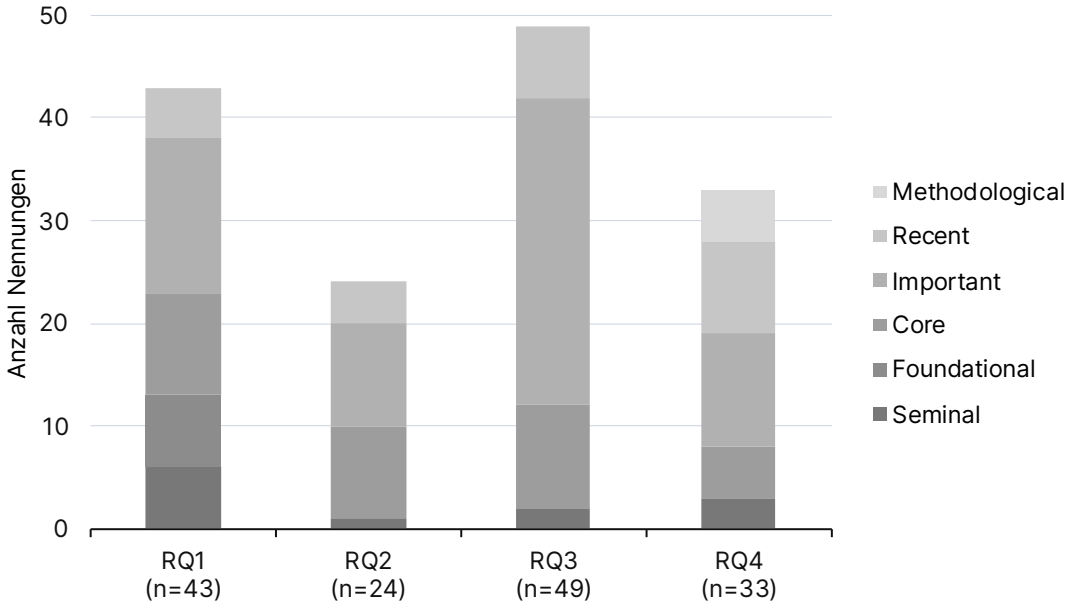


Abb. A-4: Zitationshäufigkeiten nach Impact-Level und Forschungsfragen (n=149)

Die Impact-Level-Taxonomie unterstützt die systematische Einordnung der herangezogenen DSR-Literatur nach Rezeption und wissenschaftlicher Wirkung und hilft, Literaturauswahl und Zitationsstrategie zielgerichtet auszurichten:

- Seminal: Publikationen, die grundlegende Paradigmen, Modelle oder Prinzipien etablieren und das gesamte Forschungsfeld nachhaltig geprägt haben. Sie markieren „Tipping Points" der Disziplin, werden in nahezu allen Standardwerken zitiert und dienen als unverzichtbare Referenz für nachfolgende Arbeiten (z. B. March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Gregor and Jones 2007).
- Foundational: Diese Werke liefern theoretische und konzeptionelle Grundpfeiler für Methoden, epistemologische Sichtweisen oder Paradigmen. Sie präzisieren und vertiefen die grundlegenden Ideen aus den seminalen Arbeiten und werden gemeinhin für die argumentative Fundierung von Forschungsdesigns herangezogen (z. B. Simon 1996; Lee and Baskerville 2003; Iivari 2007; Goldkuhl 2020).

- Core: Kernliteratur, die etablierte Frameworks, Prozeduren oder Taxonomien entwickelt und (inter-)national breite Anerkennung gefunden hat. Core-Beiträge strukturieren das Forschungsfeld, sind häufig referenziert und bilden das methodische Rückgrat für empirische und theoriegeleitete DSR-Arbeiten (z. B. Peffers et al. 2007; McKay et al. 2012; Johannesson and Perjons 2021).
- Important: Spezialisierte Arbeiten, die wichtige methodische Innovationen, spezialisierte Frameworks, empirische Untersuchungen oder Erweiterungen bieten. Sie vertiefen Teilaspekte der DSR-Methodik, adressieren spezifische Anwendungsfelder oder tragen zum Verständnis neuer Problemstellungen, Methoden oder Kontexte bei. Diese Literatur ist typischerweise für Teilgebiete essenziell, besitzt aber geringeren Prägecharakter als Seminal/Foundation/Core (z. B. Shrestha et al. 2018; Brendel et al. 2021).
- Recent: Beiträge, die als aktuelle Publikationen in hochrangigen Fachzeitschriften oder Konferenzbänden publiziert wurden und neue Trends, Methoden oder Anwendungsfelder adressieren. Ihr langfristiger Einfluss ist noch nicht abschließend beurteilbar, sie markieren aber anerkannte Entwicklungen am Forschungsfrontier (z. B. Barata et al. 2023; Hevner et al. 2024; Kroop 2025).
- Methodological: Spezifische Literatur zu Literaturübersichten, Review-Methoden und Analyseverfahren. Diese Veröffentlichungen bieten Standardmethoden, Bewertungsrahmen und Praxisanleitungen für systematische Literaturanalysen und werden breit für die methodische Fundierung von Reviews eingesetzt (z. B. Kitchenham and Charters 2007; Okoli 2015; vom Brocke et al. 2020).

A.3.4 Ergebnisse

A.3.4.1 Erkenntnisse zu L2-RQ1: Wissenschaftstheorie & Paradigma

Design Science Research (DSR) begründet sich auf der Prämisse, dass Wissen primär durch das Entwerfen, Demonstrieren und Evaluieren von Artefakten entsteht. Im Gegensatz zur Behavioral-Science-Forschung, die Phänomene beschreibt, erklärt und vorhersagt, fokussiert DSR auf die Generierung von Nutzen durch praxisrelevante Innovationen (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Goldkuhl 2020).

Philosophisches Fundament (Simon). Herbert Simons „The Sciences of the Artificial" begründet ein Verständnis von Artefakten als zielorientierten, kontingenten Konstruktionen, die anwendungsbezogen bestehende Situationen in bevorzugte verwandeln und als Schnittstellen zwischen innerer Struktur und äußerem Kontext Wissen materialisieren (Simon 1996; Carlsson 2010; Visser 2010; Vaishanvi and Kuechler 2021). DSR versteht Wissen als Handlungswissen, das durch konstruktive Intervention erzeugt und im Anwendungskontext geprüft wird. Artefakte – Modelle, Methoden, Konstrukte und Prototypen – fungieren als zentrale Erkenntnisträger (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007).

Epistemologie[21]: Pragmatismus, Build–Evaluate, Pluralität. Epistemologisch ist DSR im Pragmatismus verankert: Wissen legitimiert sich über Nützlichkeit und praktische Konsequenzen

[21] Epistemologie, auch Erkenntnistheorie, befasst sich mit der Natur, den Quellen und der Rechtfertigung von Wissen. Im wissenschaftlichen Kontext prägt sie, wie Wissen gewonnen und validiert wird, und grenzt damit etwa positivistische und interpretative Zugänge voneinander ab. Für Design Science Research ist sie besonders relevant,

gestalteter Artefakte (Lee and Baskerville 2003; Hevner 2007; Goldkuhl 2020). Forschung vollzieht sich iterativ als Build–Evaluate-Zyklus (March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Kuechler and Vaishnavi 2008b). Diese Haltung akzeptiert Pluralität bei Erkenntnisperspektiven, Methoden und Stakeholder-Interessen, um komplexe Problemlagen angemessen zu adressieren (Peffers et al. 2007; Botha and Tylor 2022).

Ontologie & Typologie des sozio-technischen Artefakts. Gegenstand der DSR sind sozio-technische Artefakte, verstanden als „Ensemble Artifacts", die technische, soziale und organisatorische Komponenten vereinen und stets in ihren Anwendungskontext einzubetten sind (Baskerville 2008; Sein et al. 2011; McKay et al. 2012). Die Artefakt-Typologie unterscheidet Konstrukte (Vokabular/Konzepte), Modelle (Relationen/Abstraktionen), Methoden (Vorgehen/Algorithmen) und Instanzen/Prototypen (lauffähige Systeme; March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Johannesson and Perjons 2021). Das im DSR-Projekt geschaffene Wissen manifestiert sich in diesen Artefakten und ihrem Einsatz im organisationalen Kontext (Offermann et al. 2010; Vaishanvi and Kuechler 2021). Action Design Research (ADR) vertieft die systematische Kopplung von Forschung, Praxis und Kontext (Sein et al. 2011; Mullarkey and Hevner 2019).

Wissensbeitrag: präskriptiv vs. deskriptiv. DSR generiert vorrangig präskriptives „How-to"-Wissen (Gestaltungsprinzipien, Design-Theorien), das nicht auf deskriptive Wissensformen zurückführbar ist (Gregor and Jones 2007; Iivari 2007; Gregor and Hevner 2013; van Aken 2013). Reife Design-Theorien umfassen Zweckbestimmung, Konstrukte, Gestaltungsprinzipien, testbare Propositionen und justificatory knowledge , häufig gestützt auf Kernel Theories (Gregor and Jones 2007). Evaluation erzeugt deskriptives Wissen, das die Weiterentwicklung der präskriptiven Theorie speist (Kuechler and Vaishnavi 2008a).

Methodologische Fundierung: Frameworks, Zyklen, Validierung. DSR wird über Frameworks operationalisiert, insbesondere die Design Science Research Methodology (DSRM) mit sechs Schritten (Problemidentifikation, Zieldefinition, Design & Entwicklung, Demonstration, Evaluation, Kommunikation; Peffers et al. 2007). Roadmaps und Detailframeworks erleichtern Planung, Steuerung und Dokumentation von Design-Studien (Gazem et al. 2018). Hevners Three-Cycle-Model verbindet Relevanz (Praxisintegration), Rigor (wissenschaftliche Fundierung) und Design (Artefakt-Iterationen) zu einer lernenden, kumulativen Architektur (Hevner et al. 2004; Drechsler and Hevner 2016; Szafarski et al. 2023). Validierung erfolgt kontextabhängig und mehrfach verschränkt (Demonstration, Evaluation) und erfordert methodisch transparente Berichterstattung zu Wirkung, Effizienz und Wertschöpfung (Hevner et al. 2004; Gonzalez and Sol 2012; van der Merwe et al. 2020; Barata et al. 2023).

Ethik, Reflexion und Interdisziplinarität. Ethik ist integraler Bestandteil der DSR: Gestaltung und Evaluation müssen Verantwortung, Fairness, Transparenz, Privatsphäre und Stakeholder-Partizipation über den gesamten Prozess hinweg gewährleisten (Iivari 2007; Myers and Venable 2014; Herwix and Rosenkranz 2018; Johannesson and Perjons 2021; Herwix et al. 2022). Zugleich fordert die Literatur epistemologisch-ontologische Reflexion und die systematische Integration technischer, organisatorischer und sozialer Perspektiven, um inkohärente

---

weil hier nicht nur deskriptives, sondern auch präskriptives Gestaltungswissen erzeugt wird (Gregor and Jones 2007; Iivari 2007; Niehaves 2007; Collatto et al. 2018; Goldkuhl 2020; Johannesson and Perjons 2021).

Methodenwahl und Realitätsferne zu vermeiden und Praxisrelevanz zu stärken (Ezell and Crowther 2007; Fuller et al. 2013; Makri 2020; Hevner et al. 2024; Ruohonen 2024).

Zwischenfazit

Die Analyse zeigt, dass DSR wissenschaftstheoretisch auf Simons Sciences of the Artificial und einem pragmatischen Erkenntnisverständnis basiert: Wissen entsteht in iterativen Build–Evaluate-Zyklen, wobei sozio-technische Artefakte als Ensemble Artifacts primäre Erkenntnisträger sind (Simon 1996; Hevner et al. 2004). Die Mehrzahl der Studien betont die Generierung präskriptiven „How-to"-Wissens (Gestaltungsprinzipien/Design-Theorien), ergänzt um deskriptive Evaluationsergebnisse; zugleich variieren Akzente zur Theorie-Praxis-Balance und zur ethischen Reflexion (Peffers et al. 2007; Gregor and Hevner 2013; Gregor et al. 2020). Offen bleibt, wie methodische Leitlinien in heterogenen organisationalen Kontexten eine konsistente Balance aus Rigor, epistemischer Pluralität und normativer Verantwortung sichern, ohne die Praxisrelevanz zu schwächen. Folglich sollte künftige Forschung integrierte Rahmenwerke entwickeln und erproben, die pluralistische epistemologische Positionen und ethische Implikationen kohärent verknüpfen, um robuste und sozial verantwortliche artefaktbasierte Erkenntnisse zu gewährleisten.

A.3.4.2 Erkenntnisse zu L2-RQ2: Forschungsdesign & -architektur

Design Science Research (DSR) zielt darauf, IT-Artefakte methodisch strukturiert zu entwickeln, deren praktische Wirksamkeit zu evaluieren und Theorie sowie organisationale Praxis eng zu koppeln. Voraussetzung sind klar definierte Vorgehensmodelle und Forschungsarchitekturen, die den Prozess von der Problemidentifikation bis zur Kommunikation strukturieren und über iterative Zyklen, kontext-/praxisrelevante Logiken sowie Rückkopplungen zwischen Wissenschaft und Anwendung abgesichert sind (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Mullarkey and Hevner 2019; Johannesson and Perjons 2021).

Grundlegende DSR-Vorgehensmodelle. Die Design Science Research Methodology (DSRM) nach Peffers et al. (2007) operationalisiert DSR in sechs Phasen (Problemidentifikation, Zieldefinition, Design & Entwicklung, Demonstration, Evaluation, Kommunikation) und unterstützt eine strukturierte, nachvollziehbare und replizierbare Artefaktentwicklung sowie die forschungspraktische Translation; alternative Einstiegspunkte und Iterationen sind vorgesehen und fördern Transparenz sowie die konsistente Verknüpfung von Designentscheidungen, Kontextdokumentation, Demonstrations- und Evaluationsbelegen (Peffers et al. 2007; Vaishanvi and Kuechler 2021). Das Three-Cycle-Model koppelt Relevanz-Zyklus (Praxisintegration), Rigor-Zyklus (Wissensfundierung) und Design-Zyklus (iteratives Build–Evaluate); die Erweiterung um den Change and Impact Cycle adressiert organisationale Dynamik und Kontextanpassung (Hevner 2007; Drechsler and Hevner 2016; Szafarski et al. 2023). Weitere Modelle betonen kognitive Wissensschleifen und Circumscription (iterative Nachschärfung des Problemverständnisses), gliedern logisch verbundene Hauptaktivitäten und empfehlen Visualisierungs-/Planungsinstrumente wie IDEF0 und Canvas (Kuechler and Vaishnavi 2008a; Johannesson and Perjons 2021).

Roadmaps, Architekturen und Kontextintegration. Roadmaps operationalisieren DSR-Projekte über Schritte, Meilensteine und Deliverables[22]; sie erhöhen Planbarkeit, Transparenz kontextueller Faktoren und die Dokumentation von Designentscheidungen, erleichtern Translation und unterstützen Generalisierung. Flankierend wirken Checklisten, Wegweiser und Fallbeispiele (Gazem et al. 2018). Kontextintegration ist zentral: Artefakte sind in realen organisationalen Umgebungen zu entwickeln, zu demonstrieren und zu evaluieren; so werden Übertragbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Relevanz gesichert (Hevner et al. 2024). Eine wichtige Unterscheidung betrifft Artefakte versus Design Constructs: Letztere fungieren als kontextualisierbare Designeinheiten, die Relevanz, Legitimation und Validität absichern und die Brücke zwischen Theorie und praxisorientierter Gestaltung stärken (Hevner et al. 2004; McKay et al. 2012).

Validierung, Evaluation und Ethik. Validierung/Evaluation erfolgt mehrstufig und kontextspezifisch; leitend sind methodisch dokumentierte Belegführung (Demonstration, Evaluation), transparente Limitationen und Reflexion über den gesamten Artefaktlebenszyklus (Gonzalez and Sol 2012; Makri 2020; van der Merwe et al. 2020; Barata et al. 2023). Ethische Prinzipien (Fairness, Verantwortung, Stakeholder-Partizipation, Bias-Vermeidung, Transparenz) sind in allen Phasen integral und stärken Glaubwürdigkeit sowie gesellschaftliche Akzeptanz der Ergebnisse (Myers and Venable 2014; Herwix et al. 2022).

Forschungsarchitekturen zur Positionierung und Evaluationsplanung. Validierung/Evaluation erfolgt mehrstufig und kontextspezifisch; leitend sind methodisch dokumentierte Belegführung (Demonstration, Evaluation), transparente Limitationen und Reflexion über den gesamten Artefaktlebenszyklus (Gonzalez and Sol 2012; Makri 2020; van der Merwe et al. 2020; Barata et al. 2023). Ethische Prinzipien (Fairness, Verantwortung, Stakeholder-Partizipation, Bias-Vermeidung, Transparenz) sind in allen Phasen integral und stärken Glaubwürdigkeit sowie gesellschaftliche Akzeptanz der Ergebnisse (Myers and Venable 2014; Herwix et al. 2022).

Zwischenfazit

Die Analyse zeigt, dass die DSRM (von der Problemidentifikation bis zur Kommunikation) und Hevners Three-Cycle-Model (Relevanz, Rigor, Design) einen konsistent-iterativen Rahmen für Artefaktentwicklung und Evaluation bereitstellen, während spezialisierte Ansätze (z. B. ADR, Design-Science-Roadmaps) die kontextsensitive Steuerung in der Praxis ergänzen (Hevner 2007; Peffers et al. 2007). Ergänzend strukturieren das DSR Knowledge Contribution und das DRA-Framework Beitragstypen und Evaluationsstrategien entlang Innovationsgrad und Forscherrolle und erleichtern so die Planung passender Evaluationssettings (Gregor and Hevner 2013; Maedche et al. 2021). Ungeklärt bleibt, wie diese vielfältigen Modelle in heterogenen organisationalen Umgebungen systematisch zu kombinieren sind, um Rigor, Kontextsensitivität und Ethik

[22] Deliverables bezeichnen in Design Science Research die konkreten, überprüfbaren Ergebnisse eines Forschungsprojekts. Dazu zählen sowohl Artefakte wie Konstrukte, Modelle, Methoden, Instanziierungen und Designprinzipien als auch wissenschaftliche Outputs wie Publikationen, Dokumentationen und Evaluationsergebnisse. Sie strukturieren den Forschungsprozess über klare Meilensteine und tragen zur Nachvollziehbarkeit der Zielerreichung bei (March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Österle et al. 2010; Gregor and Jones 2007; Gregor et al. 2020).

zugleich zu gewährleisten. Künftige Studien sollten daher integrierte Metamodelle mit modularen Vorgehensbausteinen für unterschiedliche Projektkontexte ausarbeiten und empirisch erproben.

A.3.4.3 Erkenntnisse zu L2-RQ3: Forschungsmethoden & -instrumente

Das Methoden- und Instrumentarium der Design Science Research (DSR) für Anforderungserhebung, Modellierung, Prototyping, Demonstration und Evaluation von IT-Artefakten ist iterativ, evidenzbasiert und anpassungsfähig; die Auswahl erfolgt kontextspezifisch nach Zielsetzung, Artefakttyp und verfügbaren Ressourcen, integriert ex-ante (formativ) wie ex-post (summativ) sowie artificial und naturalistic, und wird durch Frameworks wie FEDS als integralen Bestandteil des Entwicklungszyklus verankert (Venable et al. 2012, 2016; Shrestha et al. 2017, 2018; Shirvani et al. 2019; Johannesson and Perjons 2021; Filippidis et al. 2022).

Anforderungserhebung. Die Anforderungserhebung expliziert Problemstellungen und überführt sie iterativ in überprüfbare Ziele und Anforderungen, eng verzahnt mit Prototyping und formativer Evaluation; eingesetzt werden Surveys, Fallstudien, (semi-)strukturierte Interviews, Fokusgruppen und Dokumentenanalyse, deren Wirksamkeit durch frühe Stakeholder-Einbindung und die Berücksichtigung organisationaler Praktiken gesichert wird; Prototypen dienen der Operationalisierung und Veranschaulichung, während die Ausrichtung an Standards (z. B. ISO/IEC) Übertragbarkeit und Vergleichbarkeit erhöht (Adikari et al. 2009; Tremblay et al. 2010; Sonnenberg and vom Brocke 2012; Miah et al. 2014; Shrestha et al. 2017, 2018; Dincelli and Chengalur-Smith 2020; Johannesson and Perjons 2021; Filippidis et al. 2022).

Modellierung. Die Modellierung abstrahiert Problem- und Lösungsraum mittels Konstrukten, Modellen und Notationen wie UML oder BPMN; Referenzmodelle beschleunigen den Entwurf, während Design Constructs und C-K-Theorie Entwurfsentscheidungen transparent dokumentieren, Concepts und Knowledge verbinden und die Diskussion von Relevanz und Validität im Wechselspiel von abstrakter Konzeption und konkreten Prototypen stützen (March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Österle et al. 2010; Miah et al. 2014; Iivari 2017; Coenen et al. 2018; Kirushanth and Kabaso 2019; Shirvani et al. 2019; Johannesson and Perjons 2021; Segooa et al. 2023).

Prototyping. In der DSR versteht sich Prototyping als bewusstes, iteratives Konstruieren vorläufiger Artefaktzustände, um Designannahmen zu externalisieren, Anforderungen zu konkretisieren und prüfbare Evidenz bereits vor einer Vollimplementierung zu erzeugen; Prototypen fungieren damit als Brücke zwischen Problem- und Lösungsraum sowie als Test- und Kommunikationsobjekte über mehrere Build–Evaluate-Zyklen hinweg. Das Spektrum reicht von Rapid-, evolutionären und inkrementellen Prototypen über Low-Fidelity (Papiermodelle, Wireframes) bis High-Fidelity[23] (lauffähige Implementierungen) und wird systematisch für Demonstration und Evaluation genutzt; Prototypen ermöglichen das frühe Erproben von Funktionalität, Wartbarkeit, Interoperabilität und Nutzerakzeptanz, eingebettet in konzeptuelle

[23] High- und Low-Fidelity-Prototypen bezeichnen unterschiedliche Reifegrade von Prototypen auf einem Kontinuum von frühen, einfachen Entwürfen bis zu funktionsnahen Systemen. Low-Fidelity-Prototypen wie Skizzen oder Wireframes machen frühe Entwurfsannahmen sichtbar und unterstützen schnelle Iterationen. High-Fidelity-Prototypen nähern sich dem finalen Produkt deutlich an und eignen sich für fortgeschrittene Demonstrations- und Evaluationsphasen unter realitätsnahen Bedingungen. Im DSR-Kontext folgt Prototyping damit einer abgestuften Logik von Exploration bis Validierung (Tremblay et al. 2010; Bilandzic and Venable 2011; Sein et al. 2011; Johannesson and Perjons 2021; Hevner et al. 2004; Österle et al. 2010; Peffers et al. 2007; Löwe et al. 2025a).

Modellierung und validiert gegen Standards (Shrestha et al. 2017, 2018; Kirushanth and Kabaso 2019; Miranda and Miah 2019; Shirvani et al. 2019; Dincelli and Chengalur-Smith 2020; Ooms and Spruit 2020; Segooa et al. 2023; Löwe et al. 2025a).

Demonstration. Die Demonstration fungiert als Proof-of-Concept und verifiziert die Funktionsfähigkeit in praxisnahen Szenarien – u. a. Fallstudien, Piloten, Experimente oder Prototyp-Implementierungen – wobei kontextreiche Dokumentation Voraussetzung für Transfer, Generalisierung und Reflexion ist (Peffers et al. 2007; Miah et al. 2014; Miranda and Miah 2019; Shirvani et al. 2019; Ooms and Spruit 2020; Johannesson and Perjons 2021; Segooa et al. 2023).

Evaluation. Die Evaluation ist ein zentraler, iterativer Bestandteil des DSR-Zyklus und wird mit FEDS entlang Zweck (ex-ante/ex-post) und Paradigma (artificial/naturalistic) strukturiert: ex-ante/artificial umfasst Informed Argument, formale Beweise, Simulationen und Laborexperimente; ex-ante/naturalistic nutzt Fokusgruppen, Experteninterviews und Applicability Checks für kontextrelevantes Frühfeedback; ex-post/artificial schließt Laborexperimente, Simulationen und technische Tests ein; ex-post/naturalistic setzt auf Feldstudien, Action Research und confirmatory Focus Groups und stärkt so die externe Validität – bei höherem Kontrollaufwand (Hevner et al. 2004; March and Storey 2008; Pries-Heje et al. 2008; Tremblay et al. 2010; Sein et al. 2011; Peffers et al. 2012; Sonnenberg and vom Brocke 2012; Venable et al. 2012, 2016; Johannesson and Perjons 2021; Storey et al. 2025).

Validität & Dokumentation. Validität wird durch die Kombination aus Demonstration, Evaluation, Standard-/Normprüfungen, Transparenz und systematischer Dokumentation gesichert; neben artefaktinternen Kriterien (z. B. Usability) sind artefaktübergreifende Qualitäten (z. B. Design-Kohärenz, Praxisrelevanz) einzubeziehen (Venable et al. 2012; Kanjanabootra et al. 2013; Venable et al. 2016; Storey et al. 2025).

Zwischenfazit

Die Analyse zeigt, dass DSR entlang aller Phasen Anforderungserhebung (Surveys, Interviews, Fokusgruppen), Modellierung (UML, BPMN), Prototyping (Low- bis High-Fidelity), Demonstration (Fallstudien, Piloten) und Evaluation (ex-ante/ex-post; artificial/naturalistic) methodisch iterativ und evidenzbasiert arbeitet, um Validität und Praxisrelevanz von IT-Artefakten zu sichern (Venable et al. 2012; Johannesson and Perjons 2021). FEDS verankert Evaluation als integralen Bestandteil des Entwicklungszyklus, während ADR über Build-Intervene-Evaluate die Kontextsensitive Kopplung von Forschung und Praxis sicherstellt und so kontinuierliches Feedback ermöglicht (Sein et al. 2011; Venable et al. 2016). Damit tragen die vorgestellten Methoden und Instrumente phasenübergreifend zu konsistenten Build–Evaluate-Zyklen bei und verbinden Verfahren systematisch mit kontextspezifischen Logiken. Offen bleibt, wie die Methodenauswahl in ressourcenbegrenzten und kulturell heterogenen Umgebungen zu optimieren ist; künftige Arbeiten sollten hierfür modulare Leitfäden zur kontextspezifischen Methodenwahl entwickeln und erproben.

A.3.4.4 Erkenntnisse zu L2-RQ4: Qualitätssicherung & Validität

Rigor (wissenschaftliche Strenge) und Relevanz (Praxisnutzen) in DSR-Projekten entstehen aus dem integrierten Zusammenspiel normativer Gütekriterien, belastbarer Validitätsansätze und konsequenter Transparenzpraktiken; im Folgenden sind die wesentlichen Ansätze konsolidiert, fachlich präzisiert und logisch gegliedert (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Baskerville et al. 2018).

Normative Gütekriterien nach Hevner et al. (2004). Die sieben Leitlinien sichern Rigor und Relevanz, indem (1) ein evaluierbares Artefakt (Konstrukt, Modell, Methode, Instanziierung) als primärer Wissensträger entwickelt wird (Hevner et al. 2004; Hevner 2007), (2) ein bedeutsames Praxisproblem adressiert und nachweisbarer Nutzen für Stakeholder erzeugt wird (Hevner et al. 2004; Österle et al. 2010), (3) Nutzen, Qualität und Wirksamkeit mittels rigoroser Evaluation belegt werden (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007), (4) ein verifizierbarer Wissensbeitrag entsteht (Artefakt, Kernel-Theorien, Methodik; Hevner et al. 2004; Gregor and Hevner 2013), (5) Konstruktion und Evaluation auf bewährten Theorien und Methoden fußen (Hevner et al. 2004; Szafarski et al. 2023), (6) der Entwurf als iterativer Suchprozess im Problem- und Lösungsraum erfolgt („Satisficing") (Simon 1996; Hevner et al. 2004) und (7) Ergebnisse adressatengerecht kommuniziert werden – an technische wie managementorientierte Zielgruppen (Hevner et al. 2004; Hevner 2007).

Mehrdimensionale Validitätsansätze. Die Validität von DSR-Artefakten manifestiert sich in ineinandergreifenden Dimensionen: Konstruktvalidität (Konstrukte korrekt definieren, operationalisieren, empirisch bestätigen), kontextuelle Validität (Gültigkeit im spezifischen organisationalen Setting) und externe Validität (Übertragbarkeit auf andere Kontexte). Validierung ist integraler Bestandteil des Designprozesses und kombiniert Demonstration, Evaluation und – wo passend – normative Prüfungen (Gonzalez and Sol 2012; Lambert and Newman 2023).

Design Science Validity Framework nach Larsen et al. (2025). Validität wird frameworkspezifisch weiter differenziert in Criterion Validity (Vergleich mit Referenz/Stand der Technik), Causal Validity (welche Artefaktmerkmale verursachen welche Wirkungen?) und Context Validity (ökologische/externe Validität).

Fünf Validitätstypen nach Kroop (2025). Ergänzend strukturieren (1) Instrument Validity (Messgenauigkeit), (2) Technical Validity (Funktionsfähigkeit), (3) Design Validity (Verständlichkeit/Eleganz/Usability), (4) Purpose Validity (Zweckerfüllung) und (5) Generalization Validity (Übertragbarkeit) die Artefaktevaluation; Instrument und Purpose Validity sind obligatorisch, die übrigen kontextabhängig (Brendel et al. 2021; Kroop 2025).

Strategische Evaluationsplanung (FEDS-Framework). Das Framework for Evaluation in Design Science (FEDS) ordnet Evaluationsstrategien entlang formativ vs. summativ (iterative Verbesserung ex-ante vs. abschließende Beurteilung ex-post) und artificial vs. naturalistic (kontrollierte Laborexperimente/Simulationen vs. reale Umgebungen wie Fallstudien, Action Research); die Strategie „Human Risk & Effectiveness"[24] nutzt z. B. frühe naturalistische, formative Evaluationen zur Minimierung späterer Anwendungsschwächen (Venable et al. 2012, 2016).

Operationalisierung in Metriken und Protokollen. Die Define-Operationalize-Confirm-Logik bildet die Basis der Messung von Artefaktqualität: Definition theoretischer Konstrukte und Praxisbezug, Operationalisierung über Messinstrumente (Fragebögen, Beobachtungsskalen, Leistungskennzahlen) und Bestätigung der Validität der Indikatoren (Gonzalez and Sol 2012;

[24] Human Risk & Effectiveness bezeichnet im FEDS-Framework eine Evaluationsstrategie, die soziale und nutzerbezogene Risiken sowie den Nachweis der praktischen Wirksamkeit eines Artefakts adressiert. Sie kombiniert formative und summative Evaluationen in artificial und naturalistic settings, um Risiken früh zu reduzieren und den Nutzen in Anwendungskontexten abzusichern (Venable et al. 2016).

Lambert and Newman 2023). Typische Metriken sind bei Konstrukten: Vollständigkeit, Verständlichkeit, Eleganz; bei Modellen: Fidelity, Konsistenz; bei Methoden: Effizienz, Generalisierbarkeit; bei Instanziierungen: Performance, Nutzerakzeptanz; für KI-Artefakte: u. a. Precision, Recall, F1-Score sowie Kriterien zur evolutionären Anpassungsfähigkeit: Novelty, Openness, Elegance (March and Smith 1995; Hevner et al. 2004; Gill and Hevner 2013; Larsen et al. 2025). Archivierte Metrics-Ansätze koppeln Struktur- und Funktionsdimensionen und kombinieren quantitative mit qualitativen Belegen (Makhlouf Shabou et al. 2020); Group-Concept-Mapping dokumentiert Design-Construct-Verläufe und Entscheidungswege (Solans-Domènech et al. 2019).

Transparenzpraktiken. Transparenz schafft Vertrauen, ermöglicht Replizierbarkeit und Wissensakkumulation (vom Brocke et al. 2020; Hevner et al. 2024). Das DSR Transparency Framework umfasst Process, Problem Space, Solution Space (inkl. Kernel-Theorien und Alternativen; Gregor and Hevner 2013; Hevner et al. 2024), Build (kreative/kognitive Prozesse), Evaluation (Methoden, Daten, Ergebnisse; formativ vs. Summativ; Venable et al. 2016; Hevner et al. 2024) und Contribution Transparency (Beiträge zu Wissenschaft und Praxis klar abgrenzen; Gregor and Jones 2007; Hevner et al. 2024); ein zentrales Risiko bleibt die Ex-post-DSRifizierung (nachträgliches Umrahmen von Praxisprojekten als DSR ohne prozessuale Strenge: Hevner et al. 2024).

Protokolle und systematische Dokumentation. Forschungsprotokolle (nach SLR-Vorbild) planen und dokumentieren Forschungsfrage, Suchstrategie, Evaluationsdesign und Kommunikationsstrategie (Kitchenham and Charters 2007; Okoli 2015); Prozessjournale und digitale Trace Data (z. B. DSR-Buddy oder DSR-Grid) sichern lückenlose Entscheidungs- und Begründungspfade (vom Brocke and Maedche 2019; vom Brocke et al. 2020; Hevner et al. 2024).

Zwischenfazit

Rigor und Relevanz werden nur durch das integrierte Zusammenspiel aus Gütekriterien, mehrdimensionalen Validitätsansätzen, strategischer Evaluationsplanung, operationalisierten Metriken sowie Transparenz- und Dokumentationspraktiken erreicht – und sichern so wissenschaftlich fundierte wie praktisch relevante Lösungen für sozio-technische Probleme (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007; Venable et al. 2016; Hevner et al. 2024; Kroop 2025; Larsen et al. 2025).

Offen bleibt, wie diese vielschichtigen Ansätze in ressourcenbegrenzten oder kulturell heterogenen Umgebungen pragmatisch umgesetzt und aufeinander abgestimmt werden können, um Transparenz und Vergleichbarkeit zu sichern. Folglich sollte künftige Forschung modulare Transparenz- und Validitätsleitfäden entwickeln, die kontextspezifische Operationalisierungen verbindlich festlegen und sich an etablierten Evaluationsarchitekturen orientieren (Venable et al. 2016; Hevner et al. 2024).

A.3.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit

Die Literaturanalyse konsolidiert Design Science Research (DSR) als evidenzbasierten methodischen Rahmen für die Wirtschaftsinformatik, der wissenschaftstheoretisch auf Simons pragmatischem Erkenntnisverständnis und iterativen Build–Evaluate-Zyklen basiert, wobei sozio-technische Ensemble-Artefakte als zentrale Erkenntnisträger fungieren (Simon 1996; Hevner et al. 2004). Die Analyse zeigt ein konsistentes DSR-Kernbild: Etablierte Vorgehensmodelle (DSRM, Three-Cycle-Model) und Forschungsarchitekturen (DSR Knowledge

Contribution Framework, DRA) gewährleisten systematische Artefaktentwicklung von der Problemidentifikation bis zur Evaluation, während methodische Instrumente alle Entwicklungsphasen von der Anforderungserhebung bis zur Evaluation systematisch abdecken (Hevner 2007; Peffers et al. 2007; Gregor and Hevner 2013; Venable et al. 2016; Maedche et al. 2021). Die Qualitätssicherung stützt sich auf Hevners normative Leitlinien, mehrdimensionale Validitätsrahmen sowie Transparenz- und Reportingstandards, die wissenschaftliche Strenge und Praxisrelevanz absichern (Hevner et al. 2004; Hevner et al. 2024; Kroop 2025; Larsen et al. 2025).

Trotz methodischer Reife deckt die Analyse Spannungsfelder zwischen epistemischer Pluralität und normativer Verantwortung auf sowie Unsicherheiten bei der kontextspezifischen Methodenwahl in heterogenen organisationalen Umgebungen (Fuller et al. 2013; Herwix et al. 2022). Methodische Lücken zeigen sich insbesondere bei der systematischen Integration vielfältiger DSR-Modelle und der Entwicklung modularer Leitfäden für ressourcenbegrenzte Implementierungskontexte.

- **Argumentation/Theorierahmen**: Die Literaturanalyse stützt für den Haupttext eine pragmatisch ausgerichtete DSR-Verortung. Die ausgewerteten Beiträge weisen darauf hin, dass DSRM in Verbindung mit dem Three-Cycle-Model einen tragfähigen methodischen Referenzrahmen bietet; für kontextsensitive Interventionszusammenhänge erscheint Action Design Research (ADR) als anschlussfähige ergänzende Bezugslogik (Simon 1996; Hevner et al. 2004; Hevner 2007; Peffers et al. 2007; Sein et al. 2011). Zugleich markieren die Arbeiten DSRs pragmatische Epistemologie und das Ensemble-Artefakt-Konzept als wissenschaftstheoretische Bezugspunkte für die Entwicklung eines Softwaresystems zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität (McKay et al. 2012; Goldkuhl 2020). Für die Einordnung des Forschungsbeitrags bietet das DSR Knowledge Contribution Framework (Invention, Improvement, Exaptation) einen geeigneten Referenzrahmen; präskriptives „How-to"-Wissen bildet darüber hinaus einen anschlussfähigen Bezugsrahmen für Gestaltungsprinzipien kontextspezifischer Datenqualitätslösungen (March and Smith 1995; Gregor and Hevner 2013).
- **Methodik/Design**: Die ausgewerteten Beiträge stützen für den Haupttext eine evaluative Rahmung entlang der FEDS-Logik mit ex-ante/ex-post- sowie artificial/naturalistic-Settings (March and Smith 1995; Pries-Heje et al. 2008; Venable et al. 2016; Johannesson and Perjons 2021). Für kontextsensitive Interventionszusammenhänge erscheint ADR als anschlussfähige ergänzende Bezugslogik, sofern organisationale Partner verfügbar sind (Sein et al. 2011; Mullarkey and Hevner 2019). Zugleich markieren die Arbeiten mehrdimensionale Validitätsrahmen und transparente Dokumentationspraktiken als zentrale Bezugspunkte für die Operationalisierung und Nachvollziehbarkeit der Evaluation (vom Brocke and Maedche 2019; vom Brocke et al. 2020; Hevner et al. 2024; Kroop 2025; Larsen et al. 2025).
- **Forschungslücken/Nutzen**: Die identifizierten Defizite bei modularen Transparenz- und Validitätsleitfäden sowie bei kontextspezifischen Methodenwahlen markieren literaturseitig einen offenen Gestaltungsraum für domänenspezifische DSR-Adaptionen (Lambert and Newman 2022; Kroop 2025). Für den Haupttext sind diese Befunde insbesondere dort anschlussfähig, wo methodische Kombinationen, stufenweise Evaluationsarchitekturen und transparente, replizierbare Dokumentationsformen begründet und eingeordnet werden (March and Smith 1995; Gonzalez and Sol 2012; Gregor and Hevner 2013; Maedche et al. 2021).

Die Befunde sind für den Haupttext insbesondere dort anschlussfähig, wo die methodische Verortung der Dissertation, die Wahl des DSR-Rahmens sowie die evaluative Rahmung der

Arbeit begründet werden. Damit liefert L2 den literaturbasierten Referenzrahmen für die methodische Verortung der Dissertation in Kapitel 1.

A.3.6 Limitationen

Die Aussagekraft der Ergebnisse bleibt durch Merkmale des verfügbaren Evidenzkörpers und des gewählten Vorgehens begrenzt. Erstens beschränkte sich die systematische Literatursuche auf Datenbanken sowie Publikationen in englischer und deutscher Sprache; Beiträge aus anderen Sprachräumen blieben damit unberücksichtigt, was eine kulturelle Verzerrung der methodischen Befunde begünstigen kann. Zweitens erhöht die Fokussierung auf peer-reviewte Journal- und Konferenzbeiträge die wissenschaftliche Qualität, schließt aber graue Literatur, Industrieberichte und Praxishandbücher aus und kann dadurch die Vollständigkeit der Methodenübersicht einschränken. Drittens führte die deduktive Kategorisierung entlang der vier Forschungsfragen zu einer klaren analytischen Struktur, kann interdisziplinäre oder emergente DSR-Ansätze jedoch nur begrenzt abbilden. Hinzu kommt, dass die qualitative Inhaltsanalyse durch eine Person erfolgte; subjektive Bewertungsspielräume bei Kategorisierung und Synthese lassen sich daher nicht vollständig ausschließen.

Auch die Materialbasis war begrenzt. Der Zugang zu aktuellen DSR-Publikationen erfolgte über institutionelle Lizenzen; Paywalls einzelner Premium-Journale erschwerten jedoch eine möglichst vollständige Erfassung. Zudem variierte die methodische Detailtiefe der analysierten Beiträge erheblich, da Vorgehensmodelle teilweise nur knapp dokumentiert oder auf externe Referenzen ausgelagert wurden. Ergänzende Materialien wie Evaluationsinstrumente oder Datensätze waren nur selten verfügbar, was die Nachvollziehbarkeit einzelner methodischer Entscheidungen zusätzlich einschränkte.

Insgesamt können diese Faktoren zu einer unvollständigen Darstellung der DSR-Methodenlandschaft führen, insbesondere im Hinblick auf praxisnahe Anwendungen und kulturspezifische Adaptionen. Die Ergebnisse spiegeln daher vor allem die westlich geprägte akademische Publikationslandschaft wider und können methodische Innovationen aus anderen Kontexten unterrepräsentieren. Für weiterführende Studien wären mehrsprachige Suchstrategien, die ergänzende Berücksichtigung grauer Literatur sowie kollaborative Analyseverfahren sinnvoll. Ebenso könnte eine systematischere Dokumentation von Artefakt- und Evaluationsinstrumenten die Nachvollziehbarkeit und Anwendbarkeit der DSR-Leitlinien weiter erhöhen.

A.4 Literaturanalyse L3 zu Grundlagen

A.4.1 Zielsetzung und Forschungsfragen

Diese Literaturanalyse (L3) hat zum Ziel, die begriffsbezogenen, theoretischen und technologischen Grundlagen der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität umfassend zu identifizieren, zu strukturieren und wissenschaftlich einzuordnen. Vor dem Hintergrund fortschreitender Digitalisierung in Wertschöpfungsnetzwerken und der wachsenden Bedeutung überbetrieblicher Datenqualität sind ein präzises Begriffsgerüst, tragfähige theoretische Rahmenwerke und belastbare technische Standards unverzichtbar, um wissenschaftlich fundierte und praxis-taugliche Lösungen zu entwickeln (Khatri and Brown 2010; Dehghani 2022; Otto et al. 2022).

Die Analyse fokussiert drei aufeinander aufbauende Forschungsfragen, die das begriffliche, modelltheoretische und technologische Fundament systematisch erschließen:

- **L3-RQ1**: Wie definiert die wissenschaftliche Literatur zentrale Begriffe im Kontext überbetrieblicher Produktstammdatenqualität, und welche Abgrenzungen und Operationalisierungen werden vorgenommen?
- **L3-RQ2**: Welche theoretischen Modelle und Rahmenwerke liegen dem Management und der Governance überbetrieblicher Produktstammdaten zugrunde, und wie adressieren diese interorganisationale Herausforderungen?
- **L3-RQ3**: Welche technologischen Standards, Architekturen, Datenmodelle und Methoden beschreibt die Literatur zur Sicherung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität, und wie werden diese in interorganisationalen Szenarien operationalisiert?

Die systematische Aufbereitung dieser begrifflichen, theoretischen und technologischen Grundlagen ermöglicht eine belastbare Einordnung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität und legt das konzeptionelle Fundament für die gestaltungsorientierte Forschung in der Dissertation.

A.4.2 Methodisches Vorgehen

Methodischer Rahmen. Die Literaturanalyse folgt einem rigorosen, reproduzierbaren Vorgehen auf Basis etablierter Leitfäden für systematische Reviews in der Wirtschaftsinformatik. Der Prozess kombiniert eine mehrstufige, protokollierte Suche mit PRISMA-konformem Screening, standardisierter Datenextraktion, qualitätsgesicherter Kodierung nach Mayring (2022) und einer konzept-zentrierten Synthese entlang der Forschungsfragen RQ1-RQ3 (Webster and Watson 2002; Kitchenham and Charters 2007; vom Brocke et al. 2015; Page et al. 2021).

Suchstrategie und Quellen. Die systematische Literatursuche wurde zuletzt am 19.10.2025 in sieben wissenschaftlichen Datenbanken durchgeführt: Scopus, Web of Science Core Collection, AIS eLibrary, IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink und ScienceDirect. Diese Auswahl gewährleistet eine umfassende Abdeckung der Wirtschaftsinformatik- und Informatik-Literatur mit Fokus auf methodische Beiträge zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität. Ergänzend wurden Praxisquellen (GS1 GDSN Documentation, IDS Reference Architecture, Gaia-X White Papers) sowie Rückwärts- und Vorwärtssuche (Cited-by-Analyse in Google Scholar) eingesetzt. Die Suchstrategie kombinierte drei Themenblöcke mittels Boolescher Operatoren:

Suchstring (exemplarisch für IEEE Xplore):

```
("master data" OR "product data" OR "product master data" OR "reference data" OR
"Produktstammdaten" OR "Stammdaten")
AND ("data quality" OR "Datenqualität" OR "data governance" OR "data contracts" OR
"data mesh" OR "data space" OR "problems" OR "challenges")
AND ("inter-organizational" OR "überbetrieblich" OR "cross-organizational" OR "supply
chain" OR "B2B" OR "collaborative" OR "federated" OR "distributed")
```

RQ-spezifische Erweiterungen (Auszug RQ3/Standards):

```
("GS1" OR "GDSN" OR "eCl@ss" OR "ETIM" OR "BMEcat" OR "ISO 8000" OR "ISO 22745" OR
"ISO 29002" OR "GTIN" OR "GLN")
```

Die Suchstrings wurden datenbankspezifisch angepasst (Wildcards, Thesauri, Feld-Operatoren). Gesucht wurde in Titel/Abstract/Keywords (TI+AB+KW), gefiltert auf Peer-reviewed Journal Articles, Conference Proceedings, Technical Reports und Standards. Die vollständige Protokollierung inkl. Zeitstempel ist im Search-Log dokumentiert.

Volltext-Zugang war für 92% der Publikationen gegeben; bei 8% wurden ausführliche Abstracts oder offizielle Standarddokumente verwendet (siehe Abschnitt Limitationen).

PRISMA-Ablauf und Zahlen. Die initiale Datenbanksuche ergab 1.847 Treffer. Nach Duplikateliminierung (n = 412) und Sprachfilterung verblieben 1.435 Publikationen. Titel- und Abstract-Screening führte zu 342 potenziell relevanten Publikationen (Hauptausschlussgründe: fehlender interorganisationaler Bezug n = 891, rein technische Studien n = 202). Von den 342 Publikationen waren 315 im Volltext verfügbar. Nach Volltext-Prüfung wurden 143 Publikationen eingeschlossen (Ausschlussgründe: unzureichende Tiefe n = 98, fehlender RQ-Bezug n = 74). Rückwärts- (n = 32) und Vorwärtssuche (n = 18) identifizierten zusätzliche Quellen. Nach Qualitätsprüfung verblieben 83 finale Publikationen für Analyse.

Ein-/Ausschlusskriterien. Thematische Relevanz (Produktstammdaten, Datenqualität, Data Governance, Data Mesh, Data Spaces im interorganisationalen Kontext), konzeptioneller Beitrag (Modellierung, Architektur, Standards, Theorie), Peer-Review-Status oder anerkannte Standardisierungsgremien (GS1, ISO, IDS), sowie Volltext-/Abstract-Verfügbarkeit. Thematische Irrelevanz (rein unternehmensinterne Lösungen, schlagwortartige Nennungen), ausschließlich technische Implementierung ohne Konzept (Code-Repositories), Qualitätsmängel (unveröffentlichte Preprints, Blogposts), Duplikate, Publikationen außerhalb des Zeitraums oder in anderen Sprachen.

Datenextraktion und Struktur. Aus den 83 finalen Publikationen wurden systematisch folgende Informationen extrahiert: (1) bibliographische Metadaten (Autor, Jahr, Titel, Quelle, DOI/URL), (2) Zuordnung zu RQ1–RQ3, (3) zentrale Begriffe, Definitionen und Abgrenzungen (RQ1), (4) theoretische Modelle, Rahmenwerke und Governance-Mechanismen (RQ2), (5) technologische Standards, Architekturen, Datenmodelle und Operationalisierungsmethoden (RQ3). Die Extraktion erfolgte in einer strukturierten Extraktionstabelle (Excel), dokumentiert nach PRISMA 2020 (Page et al. 2021). Die Befunde wurden in einer Concept-Matrix nach Webster and Watson (2002)verdichtet, die Konzepte (Zeilen) mit Autoren (Spalten) systematisch verknüpft.

Qualitätsbewertung. Die Qualitätsbewertung der 143 Publikationen (Stufe 3) erfolgte anhand folgender Kriterien: (1) Argumentationsstruktur (logische Kohärenz, theoretische Fundierung), (2) Evidenzstärke (empirische Basis, Quellentransparenz), (3) Zitierbarkeit (Peer-Review-Status, Publikationsort, Autor/innenanerkennung). Publikationen mit unzureichender Qualität wurden

ausgeschlossen. Zur Bias-Reduktion wurden zusätzlich multidisziplinäre DB-Auswahl, theoretische Sättigungsprüfung und Sensitivitätsanalyse alternativer Begriffsvarianten (Stichprobensuchen) durchgeführt.

Kodierung und Synthese. Die qualitative Inhaltsanalyse erfolgte nach Mayring and Fenzl (2014) sowie Mayring (2022) mit induktiv-deduktiver Kategorienbildung: (1) Deduktive Kategorien wurden aus den Forschungsfragen RQ1–RQ3 abgeleitet (z. B. „Begriffe & Definitionen“, „Theoretische Modelle“, „Technologische Standards“). (2) Induktive Kategorien entstanden aus dem Material (z. B. „Data Contracts“, „Data Mesh-Prinzipien“). Das Kodierschema umfasst Kategorien, Definitionen, Ankerbeispiele und Kodierregeln. Die Synthese verdichtet die Befunde im SAGIO-Modell als analytischem Ordnungsrahmen und konkretisiert damit den in Abschnitt 2.2.4 des Haupttexts eingeführten Bezugsrahmen (Cruzes and Dybå 2011).

Transparenz und Reproduzierbarkeit. Search-Log, Suchstrings, PRISMA-Flow, Include/Exclude-Liste, Extraktionstabelle, Quality-Assessment und Konzeptmatrix werden als ergänzende Verfahrensdokumentation geführt. Das Reporting folgt PRISMA 2020 (Page et al. 2021). Die Materialien werden im Rahmen der Dissertation nicht vollständig abgedruckt, können aber für Prüfzwecke eingesehen werden.

A.4.3 Überblick der relevanten Literatur

Tab. A-4 gibt einen systematischen Überblick über 83 relevante Quellen und deren quantitative Verwendung in den drei Forschungsfragen zu den Grundlagen. Ausgewiesen ist die Häufigkeit der Zitationen je Quelle innerhalb der jeweiligen RQ-Abschnitte. Diese Frequenzen ermöglichen eine differenzierte Sicht auf thematische Schwerpunkte und die Relevanz einzelner Beiträge für spezifische Forschungsaspekte. Gezählt wurde jede Nennung der Referenz im jeweiligen RQ-Abschnitt (Vollzählung). Die Häufigkeiten erlauben ein deskriptives Ranking je Forschungsfrage und geben Aufschluss über die thematische Verankerung der Quellen; sie ersetzen jedoch kein qualitatives Bewertungsurteil.

Nr.	Referenz	RQ1	RQ2	RQ3	Impact-Level
1	(Abraham et al. 2019)	8	3	9	Core
2	(Albrecht et al. 2023)	3	6	2	Important
3	(Allen and Cervo 2015)	2	0	0	Important
4	(Argyres et al. 2019)	0	4	0	Important
5	(Baghi et al. 2014)	0	1	0	Important
6	(Batini and Scannapieco 2016)	2	0	0	Important
7	(Bernardo et al. 2024)	1	0	0	Emerging
8	(Beuve et al. 2018)	0	2	0	Important
9	(Bode et al. 2024)	2	2	2	Emerging
10	(Bott et al. 2025)	1	3	0	Emerging
11	(Božić et al. 2024)	2	0	0	Emerging
12	(Curry et al. 2022)	10	1	3	Important
13	(Davies 2022)	2	0	0	Emerging
14	(de Corbière and Rowe 2013)	5	0	0	Important
15	(de Corbière et al. 2019)	2	0	0	Important
16	(Dehghani 2022)	6	2	4	Important
17	(Deshmukh et al. 2021)	0	7	5	Core

18	(Esposito et al. 2016)	0	1	0	Important
19	(Firdausy et al. 2022)	0	2	0	Emerging
20	(Friedrich et al. 2024)	0	2	1	Emerging
21	(Gao et al. 2014)	1	1	0	Important
22	(Goedegebuure et al. 2024)	4	2	0	Emerging
23	(Graessler et al. 2024)	0	1	0	Emerging
24	(Graf et al. 2022)	0	1	0	Emerging
25	(Grafton and Mundy 2017)	0	1	0	Important
26	(GS1 2019)	1	0	0	Important
27	(Gualo et al. 2023)	0	1	0	Emerging
28	(Haug 2021)	2	0	0	Emerging
29	(Haug and Stentoft Arlbjørn 2011)	3	0	0	Important
30	(Haug et al. 2013)	0	3	0	Important
31	(Haug et al. 2023)	0	1	0	Emerging
32	(Henderson and Earley 2017)	2	1	0	Important
33	(Hildebrand et al. 2025)	9	2	0	Important
34	(Hüner et al. 2011)	4	2	0	Important
35	(Ibrahim et al. 2021)	2	0	0	Emerging
36	(Jargals and Karger 2021)	0	1	0	Emerging
37	(Jarke et al. 2019)	2	3	0	Important
38	(Khatri and Brown 2010)	2	1	0	Foundational
39	(Klingenberg and Weber 2025)	18	7	0	Core
40	(Kramberg and Heinzl 2021)	2	6	0	Important
41	(Kvale and Pharo 2021)	0	2	0	Emerging
42	(Lang 2023)	0	1	0	Emerging
43	(Legner and Otto 2007)	0	2	0	Important
44	(Legner and Schemm 2008)	7	10	4	Core
45	(Loshin 2008)	6	3	0	Core
46	(Loshin 2011)	7	2	0	Core
47	(Madlberger 2011)	2	0	0	Important
48	(Malone and Crowston 1990)	1	2	0	Foundational
49	(Malone and Crowston 1994)	0	4	0	Important
50	(Ménard 2017)	2	0	0	Emerging
51	(Miller et al. 2025)	0	2	0	Emerging
52	(Mügge et al. 2023)	2	0	0	Important
53	(Nakatani et al. 2006)	1	0	0	Important
54	(Otto 2011)	2	0	0	Important
55	(Otto and Jarke 2019)	2	3	0	Important
56	(Otto and Österle 2016)	14	1	0	Core
57	(Otto et al. 2022)	16	14	11	Important
58	(Papadakis et al. 2024)	0	1	0	Emerging
59	(Pedreira et al. 2021)	0	1	0	Emerging
60	(Pipino et al. 2002)	3	0	0	Foundational

61	(Plotkin 2014)	3	2	0	Important
62	(Redman 1996)	3	0	0	Foundational
63	(Sana 2025)	0	2	0	Emerging
64	(Schäffer and Stelzer 2017a)	2	4	0	Important
65	(Schäffer and Stelzer 2018)	3	2	0	Important
66	(Schemm 2009)	6	9	0	Important
67	(Schemm and Legner 2008)	3	6	3	Core
68	(Schepker et al. 2013)	0	1	0	Important
69	(Shankaranarayanan and Blake 2017)	5	0	0	Important
70	(Silvola et al. 2011)	4	0	0	Important
71	(Starke 2024)	0	2	0	Emerging
72	(Stjepandić 2025)	0	2	0	Emerging
73	(Treder 2023)	1	2	0	Emerging
74	(Truong et al. 2011a)	1	2	2	Important
75	(Truong et al. 2011b)	0	0	1	Important
76	(van der Werf et al. 2025)	2	0	0	Emerging
77	(Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017)	1	1	0	Important
78	(Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2019)	0	1	0	Important
79	(Vu et al. 2012)	0	1	0	Important
80	(Wang and Strong 1996)	4	0	0	Seminal
81	(Weber et al. 2009a)	1	5	0	Important
82	(Wehner et al. 2022)	1	1	0	Emerging
83	(Zimmermann and Schäffer 2023)	7	6	1	Important

Tab. A-4: Übersicht der relevanten Literatur zu Grundlagen (n=83)

Die Impact-Level klassifizieren die herangezogenen Quellen nach ihrer wissenschaftlichen Wirkung: Seminal bezeichnet feldprägende Arbeiten, die Paradigmen oder Grundprinzipien setzen und als unverzichtbare Referenzen gelten; Foundational umfasst Beiträge, die diese Grundideen konsolidieren und theoretisch-konzeptionell ausformulieren; Core steht für weithin anerkannte Rahmenwerke, Prozeduren oder Taxonomien, die das Feld praktisch strukturieren und in Forschung wie Praxis breit verwendet werden; Important kennzeichnet spezialisierte, gut zitierte Arbeiten mit klarem Mehrwert für Teilgebiete, ohne prägenden Charakter; Emerging verweist auf aktuelle, vielversprechende Publikationen an der Forschungsfront, deren Langzeitwirkung noch offen ist. Diese Einstufung dient der deskriptiven Orientierung für Priorisierung und Zitierstrategie und ersetzt kein qualitatives Bewertungsurteil.

Die Top-Quellen pro Forschungsfrage zeigen klar unterschiedliche Rollenprofile. Für RQ1 (Grundlagen/Konzepte) dominieren Core-Titel mit sehr hohen Zähldichten: Klingenberg and Weber (2025) (18) vor Otto et al. (2022) (16) und Otto and Österle (2016) (14), gefolgt von Curry (2022) (10) und Hildebrand et al. (2025) (9). Bemerkenswert ist, dass Curry (2022) trotz Important-Einstufung in die Spitzengruppe aufrückt, während klassische Foundational-Beiträge (Redman 1996; Wang and Strong 1996; Pipino et al. 2002) erwartungsgemäß vor allem RQ1 stützen und in RQ2/RQ3 kaum Präsenz zeigen–ein Indiz für ihre Rolle als begrifflich-theoretisches Fundament.

RQ2 (Design/Architektur) weist eine ausgeprägte Spitze auf: Otto et al. (2022) (14) liegt deutlich vor Legner and Schemm (2008) (10) und Schemm (2009) (9); es folgen Klingenberg and Weber (2025) und Deshmukh et al. (2021) (je 7) sowie Zimmermann and Schäffer (2023), Kramberg and Heinzl (2021), Schemm and Legner (2008) und Albrecht et al. (2023) (je 6). Auffällig ist die Kombination aus Core und Important in der Spitze: Sie bündelt einerseits etablierte Architekturrahmen (Legner and Schemm 2008), andererseits neuere, breit anschlussfähige Arbeiten (Otto et al. 2022).

Für RQ3 (Methoden/Instrumente/Manifestation) zeigt sich eine stärkere Fokussierung: Otto et al. (2022) (11) vor Abraham et al. (2019) (9) und Deshmukh et al. (2021) (5); Dehghani (2022) und Legner and Schemm (2008) folgen mit 4. Nicht sofort ersichtlich, aber analytisch zentral: Otto et al. (2022) ist der einzige Beitrag mit hoher Sichtbarkeit über alle drei RQs (16/14/11) – trotz Important-Label; Legner and Schemm (2008) wirkt als Brückenquelle mit durchgehend hohen Werten (7/10/4). Umgekehrt zeigen RQ1-Spezialisten wie Klingenberg and Weber (2025) (18/7/0) oder Otto and Österle (2016) (14/1/0) kaum RQ3-Resonanz. Insgesamt tragen Core/Foundational die Grundlagen (RQ1), RQ2 wird von einer gemischten Core/Important-Spitze geprägt, und RQ3 konzentriert sich auf wenige Schlüsselbeiträge.

Abb. A-5 verdeutlicht dazu ein Zwei-Wellen-Muster: eine dünn besetzte Grundlagenphase bis 2012 mit Verdichtungs-Peak 2012 (8 Titel) und eine dauerhaft hohe Phase ab 2018 (2019–2023 jeweils 7 Titel; erneuter Peak 2024: 8). Im Abgleich mit der RQ-Matrix korrespondiert die erste Welle primär mit RQ1 (Begriffe/Konzepte), während ab 2018 RQ2 (Design/Architektur) dominiert und RQ3 (Methoden/Manifestation) sichtbar nachzieht. Das stabile Hochplateau 2019–2023 signalisiert institutionalisierte, breit getragene Forschung – ein Reifezeichen des Feldes: Fundierung (RQ1) → Ausgestaltung (RQ2) → Operationalisierung/Evaluation (RQ3).

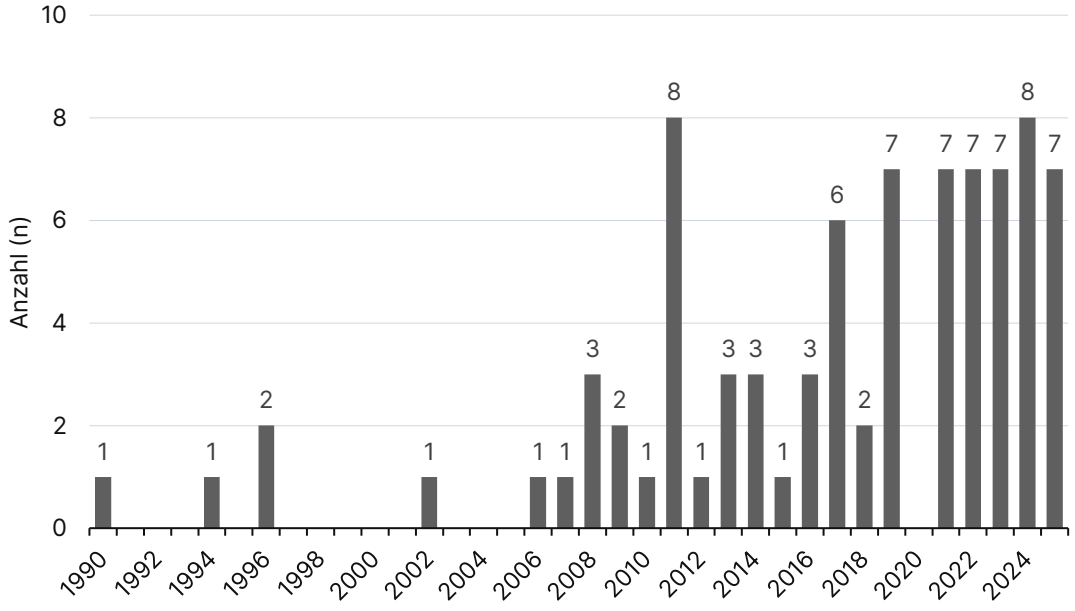


Abb. A-5: Jahresverteilung der Literatur zu Grundlagen (n=83)

A.4.4 Ergebnisse

Die digitale Transformation von Wertschöpfungsnetzwerken verändert die Mechanismen des Datenaustauschs, -managements und der -nutzung. Sie erhöht die Anforderungen an Qualität,

Interoperabilität und Governance von Produktstammdaten und konfrontiert Organisationen mit komplexen, interorganisationalen Koordinationsaufgaben (Klingenberg and Weber 2025). Unternehmensinterne Datenqualitätsstandards und Verantwortungsstrukturen genügen im überbetrieblichen Kontext nicht; erforderlich sind neuartige Governance-Mechanismen und Koordinationskonzepte, um semantische Heterogenität, verteilte Zuständigkeiten und dynamische Interoperabilitätsanforderungen zu adressieren (Otto and Österle 2016).

Produktstammdaten bilden die Referenz- und Identifikationsbasis zahlreicher Kernprozesse entlang der Wertschöpfungskette. Ihre Qualität bestimmt die Effizienz operativer Abläufe, die Einhaltung regulatorischer Vorgaben und die Marktfähigkeit von Erzeugnissen. Überbetriebliche Szenarien erhöhen die Komplexität durch divergierende Datenmodelle und verteilte Datenhoheit. Technisch-organisatorische Enabler, standardisierte Schnittstellen und institutionalisierte Plattformlösungen müssen daher Datenqualität, Synchronität und Datensouveränität im Austausch sicherstellen (Zimmermann and Schäffer 2023).

A.4.4.1 Erkenntnisse zu L3-RQ1: Begriffliche Grundlagen und Definitionen

Ziel von RQ1 ist es, zentrale Begriffe präzise zu systematisieren und zu definieren sowie ihre funktionale Rolle, Operationalisierung und wechselseitigen Abhängigkeiten im Kontext der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität einzuordnen. Die 15 wichtigsten Konzepte werden dabei drei Ebenen zugewiesen: (E1) Datenobjekte & Qualität, (E2) Governance & Koordination, (E3) Architekturen & Plattformen.

Tab. A-5 bietet einen Überblick über die 15 identifizierten Kernbegriffe, ihre Zuordnung und ihre zentralen Funktionen im Gesamtsystem. Aus Gründen internationaler Vergleichbarkeit werden etablierte englische Fachtermini (Data Mesh, Data Space, Data Contract, International Data Spaces) beibehalten und im weiteren Verlauf präzise operationalisiert.

Nr.	Begriff	Funktion/Zentrale Rolle
Datenobjekte & Qualität		
1	Stammdaten	Digitale Kernentitäten als Referenzbasis für Prozesse
2	Produktstammdaten	Produkteigenschaften für Identifikation und Austausch
3	Datenqualität	Grad der Eignung und Zuverlässigkeit von Daten
4	Datenqualitätsindikatoren	Messbare Kennzahlen der Datenqualität
5	Datenqualitätsregeln	Formalisierte Prüf- und Qualitätsanforderungen
Governance & Koordination		
6	Data Governance	Entscheidungsrechte und Verantwortungsstruktur
7	Data Contract	Formale Schnittstellenspezifikation und Qualitätszusagen
8	Koordination	Management von Abhängigkeiten und Synchronisation
9	Stammdatensynchronisation	Kontinuierlicher Abgleich von Stammdaten
10	Überbetrieblicher Datenaustausch	Interorganisationale Datenintegration
Architekturen & Plattformen		
11	Data Mesh	Dezentrales Datenmanagement-Paradigma

12	Data Space	Vertrauenswürdiges, dezentrales Austauschökosystem
13	International Data Spaces (IDS)	Referenzarchitektur für souveränen Datenaustausch
14	Datenpool	Multilaterales Synchronisations-Repository
15	Datenplattform	Infrastruktur für Datenmanagement und -qualität

Tab. A-5: Übersicht der 15 Kernbegriffe überbetrieblicher Produktstammdatenqualität

A.4.4.1.1 Datenobjekte & Qualität

Diese Ebene bündelt die grundlegenden Datenobjekte sowie die Konzepte zur Messung und Sicherung ihrer Qualität. Stammdaten und speziell Produktstammdaten bilden die ontologische Basis; Datenqualität, Datenqualitätsindikatoren und Datenqualitätsregeln schaffen das normative und operationale Fundament. Zusammen liefern sie das Vokabular und die methodische Grundlage für alle weiteren Überlegungen zur überbetrieblichen Datenkooperation.

Stammdaten (engl. Master Data) repräsentieren die stabilen Kerngeschäftsobjekte einer Organisation – insbesondere Kunden, Produkte, Lieferanten, Materialien und Personal (Loshin 2008; Silvola et al. 2011; Otto and Österle 2016; Klingenberg and Weber 2025). Im Gegensatz zu Bewegungsdaten ändern sie sich selten, bleiben über lange Zeiträume gültig und werden in zahlreichen Geschäftsvorfällen referenziert (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Silvola et al. 2011). Nach ISO 8000 sind Stammdaten unabhängige, fundamentale Informationsobjekte, die für Transaktionen referenziert werden müssen (Otto and Österle 2016).

Sie steuern IT-gestützte Geschäftsprozesse, indem sie als Referenz für Bewegungs- und Bestandsdaten dienen; so determinieren etwa Produktmaße und -gewichte die Beladungskapazität, beeinflussen Versandkosten und wirken auf die Zollabwicklung (Loshin 2008; Hildebrand et al. 2025; Klingenberg and Weber 2025). Stammdaten werden typischerweise einmalig angelegt und mehrfach genutzt; einzelne Attribute können im Lebenszyklus angepasst werden (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Silvola et al. 2011).

Die Literatur unterscheidet drei Stammdatentypen nach Gültigkeitsbereich (Schemm 2009; Otto and Österle 2016, 2016; Abraham et al. 2019; Hildebrand et al. 2025; Klingenberg and Weber 2025): (1) Globale Stammdaten: konzernweit gültige Daten (z. B. Materialnummern, physische Abmessungen, Gewichte); (2) Lokale Stammdaten: nur in spezifischen Organisationseinheiten gültig (z. B. werksspezifische Dispositionsparameter, standortbezogene Lagerplätze); (3) Referenzdaten: standardisierte, extern definierte Daten mit externer Qualitätsverantwortung (z. B. Währungscodes, Länderkennungen, Produktklassifikationen wie eCl@ss, UNSPSC).

> **Definition A.4-1: Stammdaten** sind stabile, zustandsorientierte Referenzdaten, die reale Entitäten (z. B. Kunden, Produkte, Lieferanten) digital abbilden und als Basiselement für Bewegungsdaten und Geschäftsprozesse dienen (Otto and Österle 2016).

Produktstammdaten sind eine spezialisierte Untergruppe der Stammdaten und beschreiben die grundlegenden Eigenschaften, Funktionen, Nutzungs- und Konfigurationsmerkmale von Produkten, Materialien oder Ersatzteilen (Loshin 2008; Hüner et al. 2011; Silvola et al. 2011; Božić et al. 2024). Sie repräsentieren das Produkt in Form eines digitalen Zwillings im Datenaustausch zwischen Lieferant und Kunde und begleiten dessen gesamte

Wertschöpfungskette – von Logistikoperationen über Webshops und Rechnungen bis hin zu Marketingaktivitäten (Schemm 2009).

Produktstammdaten umfassen eine breite Palette von Attributen, gegliedert in folgende Kategorien (Schemm 2009; GS1 2019; Božić et al. 2024; Klingenberg and Weber 2025):

- Identifikations- und Klassifikationsdaten: z. B. GTIN, Markenname, Produktklassifikation (z. B. eCl@ss, ETIM), Produktbezeichnungen.
- Technische und Spezifikationsdaten: z. B. Materialart, Inhaltsstoffe, Produktmerkmale (Farbe, Größe), Abmessungen (H×B×T), Gewicht (Netto/Brutto), Gefahrgutinformationen.
- Logistik- und Transaktionsdaten: z. B. Verpackungshierarchien, Liefer- und Wiederbeschaffungszeiten, Bestellmengeneinheiten, Preise und Konditionen.
- Zeitliche Gültigkeitsdaten (Metadaten): z. B. Verfügbarkeitszeitraum, Änderungsdatum, Status (neu, veraltet, Abverkauf).
- Multimediale Daten: z. B. Bilder, Videos, Dokumente (Bedienungsanleitungen).

Die Operationalisierung erfolgt über standardisierte Merkmalsmodelle und Klassifikationssysteme, die eine semantisch konsistente Beschreibung sicherstellen; eindeutige Identifikatoren wie die GTIN gewährleisten zudem eine unverwechselbare Referenzierung über Organisationsgrenzen hinweg (Hüner et al. 2011). Als Referenzbasis für Bewegungs- und Transaktionsdaten sind Produktstammdaten zwingend mit den entsprechenden Prozessdaten zu verknüpfen; ohne korrekte Bezugnahme verlieren diese Daten ihren operativen Zweck (Schemm 2009; Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Klingenberg and Weber 2025).

> **Definition A.4-2: Produktstammdaten** sind strukturierte Informationen zu Produkten (Identifikatoren, technische Merkmale, Verpackungseinheiten, Gültigkeitszeiträume), die eine eindeutige Identifikation und semantische Klassifikation innerhalb und zwischen Organisationen ermöglichen (Schemm 2009).

Datenqualität (engl. Data Quality, DQ) ist ein mehrdimensionales, kontextabhängiges Konzept und beschreibt die Eignung von Daten für einen spezifischen Verwendungszweck (Fitness for Use; Wang and Strong 1996; Otto and Österle 2016; Haug 2021). Daten gelten als qualitativ hochwertig, wenn sie zweckadäquat sind und die festgelegten Anforderungen erfüllen (Wang and Strong 1996; Hüner et al. 2011; Loshin 2011; Klingenberg and Weber 2025).

Obgleich die Literatur rund 180 DQ-Dimensionen in 15–20 Kategorien beschreibt (Wang and Strong 1996; Haug 2021; Wehner et al. 2022), haben sich vier Kerndimensionen (genannt als „Big four“) als fundamental etabliert (Haug and Stentoft Arlbjørn 2011; Ibrahim et al. 2021; Lang 2023; Miller et al. 2025):

- Genauigkeit/Korrektheit (Accuracy): Übereinstimmung mit der Realität; operativ als syntaktische Genauigkeit (Format) und semantische Genauigkeit (wahrer Wert) messbar.
- Vollständigkeit (Completeness): Verfügbarkeit aller erforderlichen Werte; erfasst auf Schema-, Attribut- und Objekt-Ebene.
- Konsistenz (Consistency): Widerspruchsfreiheit; umfasst strukturelle und semantische Konsistenz.

- Aktualität (Timeliness): Angemessenheit des Datenalters; operationalisiert über Currency (Aktualisierung) und Timeliness (Verfügbarkeit).

Diese Dimensionen sind im Framework von Wang and Strong (1996) – unterteilt in intrinsische, kontextuelle, darstellungsbezogene und zugriffsbezogene Qualität – sowie in ISO/IEC 25012 verankert (Bernardo et al. 2024; Miller et al. 2025). Ergänzend werden häufig Glaubwürdigkeit, Eindeutigkeit und Gültigkeit als wichtige Ausprägungen adressiert (Khatri and Brown 2010; Henderson and Earley 2017).

Die Operationalisierung erfolgt durch die Transformation qualitativer Anforderungen in messbare Größen: Datenqualitätsregeln spezifizieren Anforderungen in prüfbare Bedingungen, Datenqualitätsmetriken quantifizieren deren Erfüllungsgrad, Datenqualitätsindikatoren (DQI) aggregieren die Messwerte zu Steuerungskennzahlen, und DQ-Scorecards/Dashboards visualisieren diese für Monitoring und Eskalation (Hildebrand et al. 2025; Klingenberg and Weber 2025).

> **Definition A.4-3: Datenqualität** ist ein mehrdimensionales, kontextabhängiges Maß dafür, inwieweit Daten den festgelegten Anforderungen an Genauigkeit, Vollständigkeit, Konsistenz und Aktualität genügen und damit für ihren Verwendungszweck nutzbar sind (Wang and Strong 1996).

Datenqualitätsindikatoren (Data Quality Indicators, DQI) sind messbare Kennzahlen, die Datenqualitätsdimensionen operationalisieren und quantifizieren (Pipino et al. 2002; Loshin 2011; Albrecht et al. 2023; Hildebrand et al. 2025). Sie bilden die Grundlage für Messung, Bewertung und Steuerung der Datenqualität und ermöglichen datenbasierte Entscheidungen sowie ein ökonomisch ausgerichtetes Datenqualitätsmanagement.

DQIs sind hierarchisch in Kennzahlensystemen organisiert und zu aggregierten Datenqualitäts-Scores verdichtet, die einen ganzheitlichen Überblick über den Qualitätszustand liefern (Pipino et al. 2002; Loshin 2011; Bott et al. 2025; Klingenberg and Weber 2025). Anders als einzelne Metriken bündeln sie mehrere Regel- oder Messergebnisse konsistent und erlauben eine qualitative Beurteilung auf Objekt-, Domänen- oder Prozessebene. Die Präsentation erfolgt typischerweise in DQ-Scorecards/Dashboards mit Drill-Down-Funktionalität (Loshin 2011; Treder 2023; Klingenberg and Weber 2025).

Für die wissenschaftlich fundierte Entwicklung von DQIs gelten folgende Anforderungen (Hüner et al. 2011; Loshin 2011; Hildebrand et al. 2025):

- Messbarkeit: eindeutige Festlegung von Objekt, Messort, Technik und Skala.
- Normierung und Kardinalität: interpretierbare Skalen (z. B. [0; 1] oder [0; 100 %]) und kardinale Skalierung für Zeitreihenanalysen.
- Aggregierbarkeit: kombinierbare Ergebnisse über Granularitäten (Attributwert, Tupel, Relation, Datenbank).
- Sensibilisierbarkeit: konfigurierbar für konkrete Anwendungen und Kontexte.
- Verknüpfung mit KPIs: Integration in die Geschäftszielsteuerung zur Sichtbarmachung der Geschäftsrelevanz,

Typischerweise basieren DQIs auf drei funktionalen Formen (Pipino et al. 2002; Albrecht et al. 2023): (1) Simple Ratio (Verhältnis gewünschter zu Gesamtergebnissen), (2) Min/Max-Operationen (Aggregation mehrerer Indikatoren) und (3) Weighted Average (gewichtete Durchschnitte bei bekannter Variablenwichtigkeit).

Beispiel (Vollständigkeit): Die Vollständigkeitsquote für Produktabmessungen als Simple Ratio.

$$Vollständigkeit = \frac{\text{Anzahl Produkte mit vollständigen Abmessungen}}{\text{Gesamtzahl Produkte}} * 100\%$$

Ein Wert von 87% signalisiert, dass bei 13% der Produkte Abmessungsdaten fehlen oder unvollständig sind (Batini and Scannapieco 2016; Hildebrand et al. 2025).

> **Definition A.4-4: Datenqualitätsindikatoren** sind aggregierte Kennzahlen, die den Zustand von Datenbeständen entlang verschiedener Qualitätsdimensionen (z. B. Vollständigkeits- und Genauigkeitsquoten) quantifizieren und als Steuerungsinstrument dienen (Batini and Scannapieco 2016).

Datenqualitätsregeln (Synonyme: Geschäftsregeln, Validierungsregeln, engl. Validation Rule, DQ-Regel) sind formalisierte Ausdrücke, die fachliche Anforderungen an Daten präzise beschreiben und festlegen, wie Daten beschaffen sein müssen, um für einen bestimmten Zweck als korrekt und gültig zu gelten (Redman 1996; Loshin 2011; Plotkin 2014; Allen and Cervo 2015; Albrecht et al. 2023; Klingenberg and Weber 2025). Sie bilden das Herzstück des Datenqualitätsmanagements, da sie die Grundlage für Messung, Überwachung und Validierung der Datenqualität bereitstellen. DQ-Regeln übersetzen fachliche Anforderungen (z. B. „Eine natürliche Person muss ein formal korrektes Geburtsdatum besitzen“) in technisch umsetzbare Formeln und sind häufig eine Untergruppe von Geschäftsregeln (Business Rules), die als Bindeglied zwischen Geschäftsprozess- und Datenmanagement dienen (Loshin 2011; Otto and Österle 2016; Treder 2023; Hildebrand et al. 2025; Klingenberg and Weber 2025).

DQ-Regeln werden proaktiv und reaktiv eingesetzt: Proaktiv unterstützen sie Fehlerprävention am Erfassungspunkt gemäß dem „First-Time-Right“-Prinzip, oft realisiert als Quality Gates. Reaktiv ermöglichen sie die periodische Bestandsprüfung zur Feststellung der Regelerfüllung (Goodness of Fit) und die Dokumentation von Fehlerlisten zur Bereinigung (Loshin 2011; Allen and Cervo 2015; Otto and Österle 2016; Hildebrand et al. 2025).

Tab. A-6 klassifiziert DQ-Regeln nach Art der Prüfung und betroffener Dimension (Loshin 2011; Hildebrand et al. 2025).

Regeltyp	Funktion	Beispiel
Content Rules	Prüfung von Vollständigkeit, Format, Gültigkeit, Plausibilität	Gewicht > 0; GTIN hat 13 Stellen
Key Rules	Prüfung von Schlüsseleigenschaften und Eindeutigkeit	GTIN ist eindeutig; keine Dubletten
Matching Rules	Abgleich zwischen Datensätzen zur Erkennung von Dubletten	Produktname-Ähnlichkeit > 90%

Tab. A-6: Klassifikation von Datenqualitätsregeln

Die Dokumentation von DQ-Regeln soll sowohl eine geschäftliche Aussage (Qualitätsanspruch in Fachbegriffen) als auch eine technische Spezifikation für die Implementierung enthalten, um Transparenz und Nachvollziehbarkeit über alle Governance-Ebenen hinweg sicherzustellen (Loshin 2011; Klingenberg and Weber 2025).

> **Definition A.4-5: Datenqualitätsregeln** sind formal definierte Prüfbedingungen, die syntaktische und semantische Anforderungen an Daten beschreiben und in automatisierten Validierungsprozessen implementiert werden (Redman 1996).

A.4.4.1.2 Governance & Koordination

Diese Ebene bündelt die Governance- und Koordinationsmechanismen für vernetzte Datenprozesse. Sie umfasst Data Governance als Ordnungsrahmen für Rollen, Rechte und Verantwortlichkeiten, Data Contracts als maschinenlesbare Vereinbarungen, Koordination zur Steuerung interorganisationaler Abhängigkeiten, Stammdatensynchronisation zur Sicherung konsistenter Werte sowie den überbetrieblichen Datenaustausch für automatisierte, standardisierte Datenflüsse. Zusammen bilden diese Bausteine das regulatorische und organisatorische Steuerungsinstrumentarium für überbetriebliche Datenökosysteme.

Data Governance bezeichnet die Ausübung von Autorität und Kontrolle über das Datenmanagement und etabliert ein funktions- und bereichsübergreifendes Rahmenwerk, das Entscheidungsrechte und Verantwortlichkeiten für datenbezogene Angelegenheiten festlegt (Khatri and Brown 2010; Abraham et al. 2019; Klingenberg and Weber 2025). Im Kern ist Data Governance ein System von Rechten und Pflichten, das bestimmt, wer welche Maßnahmen mit welchen Daten ergreifen darf (Otto and Österle 2016; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Davies 2022).

Ausgerichtet auf die Umsetzung strategischer Unternehmensziele verfolgt Data Governance drei primäre Ziele (Wang and Strong 1996; Loshin 2008; Weber et al. 2009a; Khatri and Brown 2010; Otto 2011; Plotkin 2014; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Klingenberg and Weber 2025):

- **Ziel 1: Wertmaximierung und Risikominimierung**. Steigerung des Datenwerts als strategisches Unternehmensgut bei gleichzeitiger Reduktion dateninduzierter Kosten und Risiken.
- **Ziel 2: Sicherstellung der Datenqualität**. Gewährleistung der Fitness for Use für alle relevanten Einsatzkontexte.
- **Ziel 3: Compliance**. Überwachung der Einhaltung gesetzlicher und regulatorischer Anforderungen (z. B. DSGVO).

Zur Zielerreichung formalisiert Data Governance organisatorische und prozedurale Mechanismen (Loshin 2008; Plotkin 2014; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Davies 2022; Klingenberg and Weber 2025):

- **Rollen und Verantwortlichkeiten**: Etablierung formeller Rollen (z. B. Data Owner, Data Steward) und Gremien (z. B. Data Governance Council, Data Governance Office) mit klaren Zuständigkeiten.

- **Richtlinien und Standards**: Policies, Standards und Verfahren für den gesamten Datenlebenszyklus.
- **Datenqualitätsregeln**: Übersetzung geschäftlicher Anforderungen in kontrollierbare Regeln zur Messung und Überwachung der Regelerfüllung.

Data Governance definiert die strategische Führungsfunktion und legt fest, welche Entscheidungen getroffen werden müssen und wer befugt ist, diese zu treffen (Loshin 2008; Khatri and Brown 2010; Plotkin 2014). Datenmanagement verantwortet hingegen die operative Umsetzung dieser strategischen Vorgaben (Plotkin 2014; Henderson and Earley 2017; Abraham et al. 2019). Während Governance zentral zu führen ist, um unternehmensweite Standards sicherzustellen, sollte die Ausführung nach dem Subsidiaritätsprinzip dezentral delegiert werden (Treder 2023).

> **Definition A.4-6: Data Governance** ist das Rahmenwerk aus Rollen, Entscheidungsrechten, Prozessen und Richtlinien zur Steuerung und Sicherstellung der Datenqualität über den gesamten Datenlebenszyklus hinweg (Klingenberg and Weber 2025).

Ein **Data Contract** ist eine formalisierte Beschreibung von Daten, die als Schnittstelle zwischen Datenerzeugern und Datennutzern fungiert und Qualität sowie Zuverlässigkeit der Datenschnittstelle garantiert (Shankaranarayanan and Blake 2017; Dehghani 2022; Treder 2023; Goedegebuure et al. 2024; Starke 2024; Sana 2025). Er repräsentiert das Datenproduktinterface und spielt insbesondere in Architekturen wie Data Mesh eine zentrale Rolle.

Data Contracts sind keine juristischen Verträge, sondern präzisieren Erwartungen potenzieller Datennutzender und sichern die Stabilität der Schnittstelle (Loshin 2011; Shankaranarayanan and Blake 2017; Goedegebuure et al. 2024; Starke 2024; Sana 2025).

Inhaltlich umfassen sie typischerweise: Verantwortlichkeit (Ownership) mit Eigentümerangaben und Kontaktinformationen; das Datenmodell/Schema inkl. Datentypen, Feldlängen, Pflichtfeldern, Eindeutigkeitsanforderungen und Klassifikation personenbezogener Daten; Nutzungsbedingungen (z. B. Einschränkungen, Kostenstrukturen, Kündigungsfristen); explizite Datenqualitätsgarantien (z. B. 95 % Vollständigkeit bei E-Mail-Adressen) sowie Service Level Objectives (SLOs) zur Bereitstellung (z. B. maximales Datenalter 24 h, Verfügbarkeit 99,99 %). Zugriffspunkte mit Datenspeicherort und Zugriffsmechanismen schließen den Contract ab.

Data Contracts können in Standards wie YAML formatiert und automatisiert gegen reale Daten validiert werden (Gao et al. 2014; Starke 2024; Sana 2025). Bekannte Spezifikationen sind der Open Data Contract Standard und die Data Contract Specification. Im Kontext der International Data Spaces (IDS) fungieren Usage Contracts als Vorläufer, indem sie Nutzungsbeschränkungen maschineninterpretierbar definieren und so die Lücke zwischen juristischen Verträgen und technisch durchsetzbaren Anweisungen schließen (Plotkin 2014; Otto et al. 2022).

> **Definition A.4-7: Data Contract** ist eine versionierte, maschinenlesbare Vereinbarung zwischen Datenproduzenten und -konsumenten, welche Schema, Qualitätsanforderungen, Nutzungsbedingungen und Service Levels formal spezifiziert (Sana 2025).

Koordination bezeichnet das systematische Management von Abhängigkeiten zwischen Aktivitäten mehrerer Organisationen oder Akteure (Malone and Crowston 1994; Legner and Schemm 2008). Die Koordinationstheorie nach Malone und Crowston versteht Koordination als interdisziplinäres Prinzipenset, um Aktivitäten harmonisch und zielgerichtet zu synchronisieren (Malone and Crowston 1990, 1994). Sie wird immer dann erforderlich, wenn die Handlungen mehrerer Akteure in synchroner Abfolge stehen und Abhängigkeiten bestehen.

Im überbetrieblichen Kontext sind zwei Abhängigkeitstypen besonders relevant: Sharing Dependencies (gemeinsame Nutzung einer Informationsressource, z. B. Produktstammdaten durch mehrere Organisationen) und Sequential Dependencies (Input-Output-Beziehungen, bei denen die Ausgabe einer Aktivität die Eingabe der nächsten bildet; Malone and Crowston 1994; Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a).

Zur Bewältigung dieser Abhängigkeiten benennt die Theorie drei generische Koordinationsmechanismen (Malone and Crowston 1994; Schäffer and Stelzer 2017a):

- Standardization (Coordination by Plan) regelt Aktivitäten vorab durch festgelegte Verfahren und Standards (z. B. Kodifizierung von Inputs und Outputs mit GS1)
- Mutual Adjustment (Coordination by Feedback) ermöglicht laufende, dynamische Anpassungen über ad hoc-Kommunikation (E-Mail, Telefon, Tabellenkalkulation)
- Direct Supervision setzt eine zentrale Entität ein, die Aktionen dominiert und synchronisiert (in überbetrieblichen Netzen oft dominante Marktakteure)

Der gezielte Einsatz dieser Mechanismen reduziert Ineffizienzen infolge unzureichender Datenqualität und unterstützt effiziente Supply-Chain-Abläufe (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a).

> **Definition A.4-8: Koordination** ist die systematische Abstimmung interorganisationaler Aktivitäten und Abhängigkeiten mittels Standardisierung, Governance-Mechanismen und Anreizstrukturen zur Gewährleistung synchroner Datenflüsse (Malone and Crowston 1994).

Stammdatensynchronisation (engl. Master Data Synchronization) bezeichnet den zeitgerechten Abgleich von Stammdaten zwischen Handelspartnern, um konsistente Werte in den jeweiligen Informationssystemen sicherzustellen (de Corbière and Rowe 2013; de Corbière et al. 2019). Im Mittelpunkt steht der transaktionsunabhängige Austausch von Stamm- und Änderungsdaten, der die bereitstellungsseitige Kontextinformation liefert, damit Transaktionsdaten einheitlich interpretiert werden können (Schemm and Legner 2008; Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013). In der Handels- und Konsumgüterindustrie betrifft dies vor allem Produktstammdaten, Geschäftspartner- und Konditionsdaten; insbesondere Produktstammdaten stellen aufgrund Volumen, Änderungsfrequenz und Bedeutung besondere Anforderungen an die Synchronisation (Nakatani et al. 2006; Schemm 2009).

Fehlerfreie, synchronisierte Stammdaten sind ein kritischer Erfolgsfaktor für kooperative Prozesse: Unzureichende Abstimmung führt zu hohen Fehlerquoten, erhöhtem manuellem Aufwand und Compliance-Risiken; gelingende Synchronisation eliminiert redundante Eingaben, fördert die Systemintegration und senkt Kosten (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013; Schäffer and Stelzer 2017a).

Architekturseitig haben sich drei Modelle etabliert (Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013): (1) die bilaterale Punkt-zu-Punkt-Synchronisation zwischen je zwei Partnern ohne zentrale Instanz, (2) das multilaterale/zentralisierte Modell über externe Stammdatenpools, die den Abgleich vieler Partner koordinieren, und (3) der föderierte Austausch (GDSN), der über eine zentrale Registry Interoperabilität zwischen interoperablen Datenpools und Viele-zu-Viele-Verknüpfungen ermöglicht.

> **Definition A.4-9: Stammdatensynchronisation** ist der kontinuierliche Abgleich identischer Stammdatenwerte über System- und Organisationsgrenzen hinweg mittels zentraler Datenpools, föderierter Netzwerke oder bilateral orchestrierter Schnittstellen (de Corbière et al. 2019).

Überbetrieblicher Datenaustausch (engl. Inter-organizational Data Exchange) bezeichnet die standardisierte, automatisierte Übertragung von Daten zwischen rechtlich eigenständigen Organisationen wie Kunden, Lieferanten oder Dienstleistern (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023).

Inhaltlich unterscheidet er sich nach Intensität und Gegenstand: einerseits der bidirektionale Austausch transaktionsnotwendiger Daten (Bestellungen, Rechnungen; Exchange), andererseits die kollaborative Nutzung gemeinsamer Informationen (Sharing; Schemm 2009; Otto et al. 2022). Transaktionsdaten steuern überbetriebliche Leistungsprozesse, während Stammdatenaustausch die einheitliche Interpretation dieser Prozesse sicherstellt (Schemm 2009; de Corbière and Rowe 2013). Strukturell reichen die Verbindungsmodelle von bilateralen Punkt-zu-Punkt-Beziehungen für beziehungsspezifische Daten bis zu multilateralen Modellen über zentrale Datenpools oder Netzwerke für die effiziente Synchronisation vieler Partner.

Fehlerhafte Abstimmung im überbetrieblichen Datenaustausch führt zu hohen Fehlerquoten, manuellem Aufwand und Compliance-Risiken (Schäffer and Stelzer 2017a; Zimmermann and Schäffer 2023). Erfolgreicher Austausch basiert auf Data Governance, standardisierten Architekturen und definierten Rollen, Prozessen und Richtlinien (Abraham et al. 2019; Zimmermann and Schäffer 2023). Kritische Erfolgsfaktoren sind (a) Datenqualität als Grundlage für korrekte Interpretation (Legner and Schemm 2008; Madlberger 2011), (b) Implementierung gemeinsamer Standards (GS1, IDS) zur Terminologie- und technischer Interoperabilität sowie (c) Datensouveränität über Data Spaces und Data Contracts zur Steuerung von Nutzung und Zugriff (Schemm 2009; Jarke et al. 2019; Jargals and Karger 2021; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023).

> **Definition A.4-10: Überbetrieblicher Datenaustausch** ist die automatisierte Übertragung und Abstimmung von Daten zwischen rechtlich selbständigen Organisationen zur vertrauenswürdigen Zusammenarbeit in digitalisierten Wertschöpfungsketten (Schemm and Legner 2008).

A.4.4.1.3 Architekturen & Plattformen

Diese Ebene umfasst Architekturen und Plattformkonzepte für skalierbare, vertrauenswürdige und governance-gerechte Datenökosysteme. Data Mesh steht für domänenorientierte, dezentralisierte Datenarchitekturen; Data Spaces und IDS ermöglichen souveräne, föderierte Austauschökosysteme; Datenpools realisieren zentrale Synchronisations-Services;

Datenplattformen bündeln Infrastrukturfunktionen für Speicherung, Verarbeitung, Analyse und Qualitätssicherung. Zusammengenommen stellen diese Technologien die technische Grundlage bereit, um überbetriebliche Datenflüsse zuverlässig, interoperabel und regelkonform zu betreiben.

Data Mesh ist ein sozio-technisches Paradigma für dezentralisiertes, domänenorientiertes Datenmanagement, das klassische, zentralistische Architekturen (z. B. Data Warehouse, Data Lake) ablöst, um Wertschöpfung aus wachsenden Datenmengen im großen Maßstab zu ermöglichen (Dehghani 2022; Bode et al. 2024; van der Werf et al. 2025). Seine Agilität und Anpassungsfähigkeit basieren auf vier Prinzipien:

1. Domain-Oriented Decentralized Data Ownership: Fachdomänen tragen die Datenverantwortung anstelle zentraler Teams.
2. Data-as-a-Product: Daten werden als eigenständige Produkte mit Auffindbarkeit, Verständlichkeit, Vertrauenswürdigkeit und Interoperabilität behandelt.
3. Self-Serve Data Platform: Domänenagnostische Infrastruktur-Services stehen im Self-Service bereit, um die kognitive Last zu senken.
4. Federated Computational Governance: Automatisierte Policies as Code balancieren lokale Autonomie und globale Compliance.

Im Gegensatz zu monolithischen Systemen fördert Data Mesh eine Peer-to-Peer-Kollaboration zwischen Domänen und verzichtet auf zentrale Gatekeeper (Dehghani 2022; Bode et al. 2024).

> **Definition A.4-11: Data Mesh** ist ein dezentralisiertes, domänenorientiertes Paradigma, das Datenverantwortung an Fachdomänen überträgt, Daten als Produkte behandelt und Self-Serve-Infrastrukturen mit föderierter Governance verbindet (Dehghani 2022).

Ein **Data Space** ist ein sozio-technisches System und fungiert als dezentrale Infrastruktur für vertrauenswürdigen Datenaustausch und gemeinsame Datennutzung innerhalb eines Datenökosystems (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023; Stjepandić 2025). Ziel ist es, Wert aus Daten im großen Maßstab zu generieren, indem Datenhoheit gewahrt und technische, organisatorische und rechtliche Hürden des überbetrieblichen Austauschs systematisch überwunden werden (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

Data Spaces bestehen nicht aus monolithischer IT, sondern aus interoperablen Implementierungen mit folgenden Leitprinzipien (Abraham et al. 2019; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022; Papadakis et al. 2024):

- Dezentralisierung & virtuelle Integration: Lokale Datenspeicherung an der Quelle; semantische Integration über gemeinsame Vokabulare/Modelle im Pay-as-you-go-Ansatz.
- Föderierte Architektur: Skalierbare, verschachtelbare Strukturen; Data Spaces können ineinander existieren oder vernetzt werden.
- Data Sovereignty & Trust: Durchsetzung von Nutzungsrechten (auch nach Datenzugriff) über Kontrollmechanismen; Vertrauensbildung u. a. durch Zertifizierungen.

- Interoperabilität & Standards: Standardisierte Interoperabilität auf funktionaler, technischer, operativer und rechtlicher Ebene (z. B. NGSI-LD[25], IDS-Information Model).
- Daten als Wirtschaftsgut: Ermöglichung von Monetarisierung und neuen datengetriebenen Geschäftsmodellen.

Der Datenaustausch wird durch definierte Rollen gesteuert: Data Provider (Datenbereitstellung), Data Consumer (Datennutzung), Data Owner (Nutzungsrichtlinien), Federator (Katalogisierung/Brokering) und Data Space Coordinator (Kooperationsanlaufstelle; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). In der Europäischen Datenstrategie gewinnen Common European Data Spaces in strategischen Sektoren an Bedeutung; zentrale Initiativen sind IDS als Referenzarchitektur und Gaia-X als föderierte Infrastruktur (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

Abgrenzung zu Data Mesh: Data Spaces adressieren den überbetrieblichen, vertrauenswürdigen Datenaustausch und dessen externe Governance, während Data Mesh ein internes Paradigma für domänenorientierte Datenprodukte und Self-Serve-Infrastruktur ist (Curry et al. 2022; Dehghani 2022; Otto et al. 2022). Kurz: Data Spaces fokussieren externe Partizipation und Governance, Data Mesh die interne Skalierung und Ownership durch cross-functional Teams.

> **Definition A.4-12: Data Space** ist ein sozio-technisches System als dezentrale Infrastruktur für vertrauenswürdigen Datenaustausch und gemeinsame Datennutzung (data sharing and exchange) in einem Daten-Ökosystem (Curry et al. 2022).

International Data Spaces (IDS) ist Referenzarchitektur und virtuelles Datenraumsystem für kontrollierten, überbetrieblichen Datenaustausch und gemeinsame Datennutzung. Es adressiert Interoperabilität, Transparenz, Vertrauen und Sicherheit in dezentralen Datenökosystemen. Leitprinzipien sind Data Sovereignty (Selbstbestimmung über eigene Daten inkl. Durchsetzung von Nutzungsbeschränkungen), Dezentralisierung (Peer-to-Peer-Austausch ohne physische Zentralintegration), Vertrauen (zertifizierte Teilnehmer und Softwarekomponenten) sowie standardisierte Interoperabilität (einheitliche Formate und Protokolle für heterogene Systeme; Otto and Jarke 2019; Otto et al. 2022).

Das IDS Reference Architecture Model (IDS RAM) spezifiziert die erforderlichen Kernkomponenten: der IDS Connector als Schnittstelle zwischen internen Systemen und dem IDS, der „Policies as Code“ durchsetzt und Transaktionen protokolliert; der Metadata Broker zur Katalogisierung und Verwaltung von Metadaten über Datenquellen; der Identity Provider zur Verifikation von Teilnehmeridentitäten; das Clearing House zur Transaktionsprotokollierung für Abrechnung und Transparenz; sowie das IDS Information Model als semantisches Vokabular für Komponenten und Austauschbedingungen (Otto et al. 2022).

[25] NGSI-LD ist ein standardisiertes, domänenübergreifendes Kontext- und Schnittstellenmodell des ETSI, das Entitäten, Attribute und Beziehungen in einer semantisch strukturierten Graphlogik beschreibt und REST-basierte Abfrage-, Änderungs- und Abonnement-Operationen bereitstellt. In Data-Space-Architekturen dient NGSI-LD als Interoperabilitäts- und Integrationsschicht, über die Datenquellen Informationen an standardisierte Endpunkte veröffentlichen und Dritte diese konsistent konsumieren können. Dadurch wird standardisierte Interoperabilität bis hin zu nahezu Echtzeit-Austausch unterstützt (Curry et al. 2022; Papadakis et al. 2024).

IDS bildet damit eine technologische Grundlage für Gaia-X und Common European Data Spaces in Sektoren wie Industrie, Mobilität, Gesundheit und Energie (Otto and Jarke 2019; Otto et al. 2022).

> **Definition A.4-13: International Data Spaces (IDS)** ist eine Referenzarchitektur, die Connector-Komponenten, Usage-Control-Mechanismen und Metadaten-Broker zur Ermöglichung sicheren, souveränen Datenaustauschs in globalen Ökosystemen definiert (Otto et al. 2022).

Ein **Datenpool** (engl. Data Pool) ist ein zentrales digitales Repository, das die multilaterale Stammdatensynchronisation zwischen Herstellern, Händlern und weiteren Geschäftspartnern ermöglicht (Schemm and Legner 2008; Madlberger 2011; Schäffer and Stelzer 2018). Als elektronischer Intermediär/Clearing Center sammelt er Produktstammdaten einmalig und verteilt sie an alle berechtigten Teilnehmer; dadurch sinkt die Zahl notwendiger Schnittstellen im Vergleich zum bilateralen Punkt-zu-Punkt-Austausch erheblich (Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2018).

Datenpools bieten folgende Kernfunktionen (Schemm and Legner 2008; Schemm 2009; Madlberger 2011):

- Standardisierung & Interoperabilität: Austausch in standardisierten Formaten (z. B. GS1 GTIN/GLN) für eine einheitliche Dateninterpretation.
- Datenqualitätskontrolle: Zentrale Validierung und Plausibilitätsprüfung zur Sicherstellung definierter Mindestqualitäten; teils inklusive physischer Musterprüfungen.
- Dienstleistungsportfolio: Ergänzende Standardisierungs-, Übersetzungs- und Schnittstellendienste – vom Self-Service-Portal bis zu EDI/XML-APIs.

Ein prominentes Beispiel ist das Global Data Synchronization Network (GDSN)–ein globales, föderiertes Netzwerk zertifizierter Datenpools, verbunden über eine zentrale Global Registry, sodass einmal veröffentlichte Stammdaten netzweit abrufbar sind(Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2018).

Im Gegensatz zu dezentralen Data Spaces, bei denen Daten an der Quelle verbleiben, fungiert ein Datenpool als zentraler Datenbestand eines Dienstleisters (Schäffer and Stelzer 2018; Otto et al. 2022). Datenpools fokussieren die operative Stammdatensynchronisation, wohingegen Datenplattformen Self-Serve-Funktionen für Erstellung, Transformation und Bereitstellung von Datenprodukten bündeln (Kramberg and Heinzl 2021; Curry et al. 2022).

> **Definition A.4-14: Datenpool** ist ein zentraler elektronischer Intermediär, der multilaterale Stammdatensynchronisation zwischen Geschäftspartnern in standardisiertem Format ermöglicht (Nakatani et al. 2006).

Eine **Datenplattform** (engl. Data Platform) ist eine technische Umgebung zur Aufnahme, Speicherung, Verarbeitung und Bereitstellung großer, heterogener Datenbestände aus digitalen Systemen, Geschäftsprozessen und Sensornetzen. Sie implementiert interoperable Hard- und Softwarekomponenten nach Software-Engineering-Prinzipien und bildet die technologische Basis für End-to-End-Datenmanagement und -analyse (Kramberg and Heinzl 2021; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Ziel ist ein ganzheitliches Datenmanagement mit durchgängigen

Ingestion-, Storage-, Transformations- und Analyse-Frameworks, die Zentralisierung und Standardisierung zentraler Datenfunktionen inkl. Infrastruktur-Management sowie Self-Serve-Zugriff für Datennutzende, um Analysen schneller und in höherer Qualität zu ermöglichen.

Gegenüber Data Spaces, die das sozio-technische Ökosystem einschließlich Governance und Vertrauensrahmen definieren, fokussiert die Datenplattform auf Enabling Technology und Infrastrukturservices (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Im Data-Mesh-Kontext realisiert die Self-Serve Data Platform domänenagnostische Services über drei Ebenen: die Data Infrastructure Plane (Compute, Storage), die Data Product Experience Plane (Datenprodukt-Lifecycle-Services) und die Mesh Experience Plane (Data Catalog, Lineage; Dehghani 2022; Goedegebuure et al. 2024; van der Werf et al. 2025).

Für überbetriebliche Datenqualitätsanforderungen stellen Datenplattformen spezialisierte Funktionen bereit: DQ-Tools zur automatisierten Messung und Prüfung der Datenqualität, einen Data Catalog als zentrales Metadaten-Repository (Definitionen, Herkunft, DQ-Regeln) für Auffindbarkeit und Transparenz sowie kooperative Stammdatenpflege über cloud-basierte Lösungen, die mehrere Organisationen zur kollektiven Sicherung der Datenqualität verbinden (Otto and Österle 2016; Goedegebuure et al. 2024; Klingenberg and Weber 2025).

> **Definition A.4-15: Datenplattform** ist eine technische Umgebung zur Aufnahme, Speicherung, Analyse und Bereitstellung statischer und dynamischer Daten mit Self-Serve-Diensten für Erstellung, Transformation und Verwaltung von Datenprodukten (Curry et al. 2022).

A.4.4.1.4 Synthese

Die 15 identifizierten Kernbegriffe bilden ein kohärentes Begriffssystem, das Datenobjekte, Qualitätsmessung, Governance, Koordination, Architekturen und Plattformen gleichermaßen integriert. Stammdaten und Produktstammdaten stellen die referenzierten Objekte dar, deren Qualität durch messbare Indikatoren und formalisierte Regeln operationalisiert wird. Data Governance gibt den institutionellen Rahmen und präzisiert Zuständigkeiten, Data Contracts stabilisieren Schnittstellen und garantieren Datenqualität. Koordination und Stammdatensynchronisation adressieren die operative Harmonisierung, während überbetrieblicher Datenaustausch technische, semantische und organisatorische Interoperabilität zwischen Akteuren ermöglicht. Modernste technische Enabler wie Data Mesh, Data Spaces/IDS, Datenpools und Datenplattformen sichern Skalierbarkeit, Souveränität, Transparenz und Qualität in dynamischen, dezentralen Wertschöpfungsnetzen.

Abb. A-6 zeigt das konzeptionelle Modell der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität: Drei eng verzahnte Ebenen – (E1) Datenobjekte & Qualität, (E2) Governance & Koordination und (E3) Architekturen & Plattformen – greifen ineinander und bilden eine konsistente Gesamtarchitektur für das Management, die Sicherung und den Austausch qualitätsgesicherter Produktstammdaten.

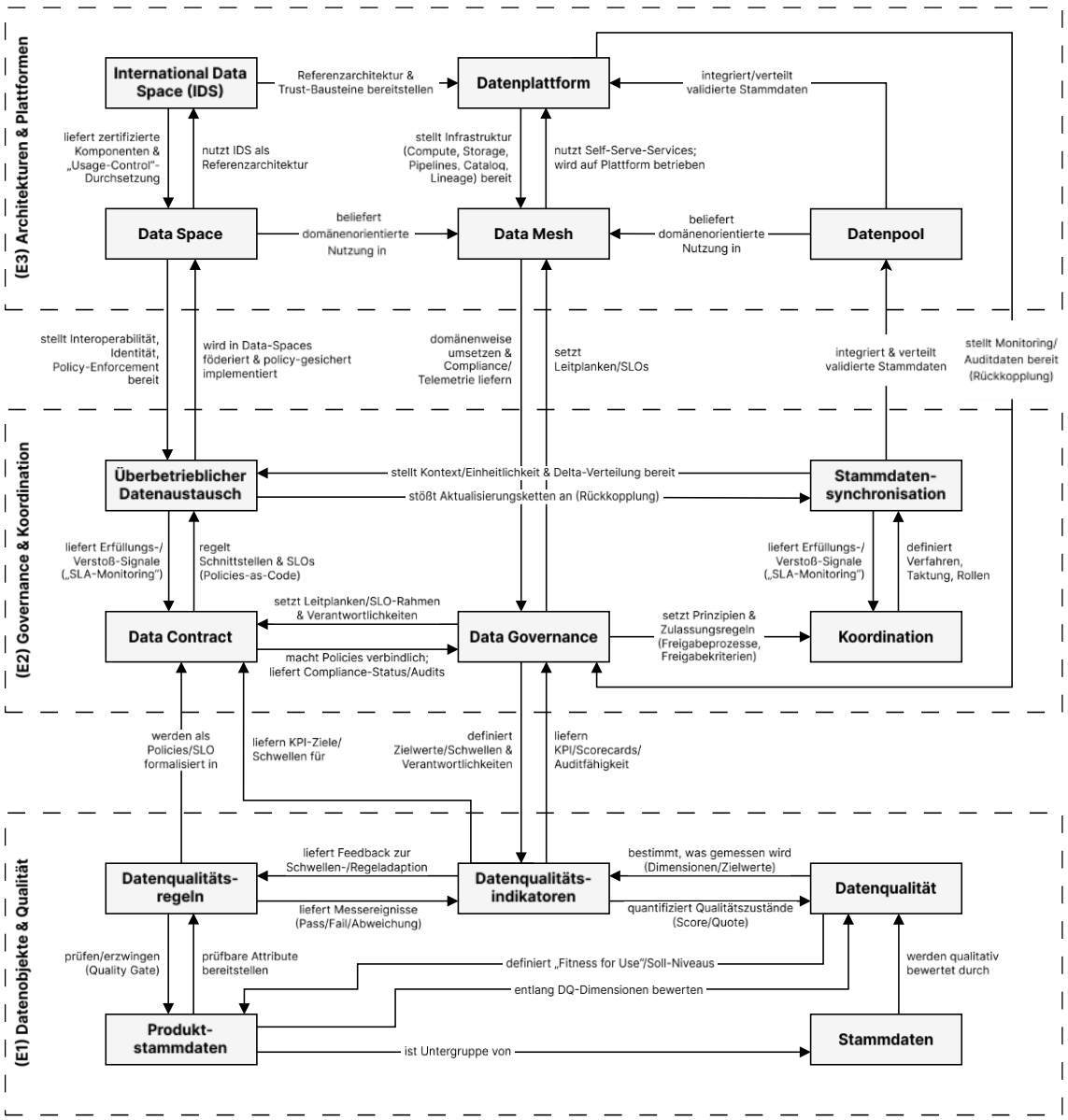


Abb. A-6: Konzeptionelles Modell für überbetriebliche Produktstammdatenqualität

Diese begriffliche Systematik bildet das theoretische Fundament für die in Kapitel 2.1 entwickelte operative Terminologie. Dort werden neun Kernbegriffe in drei funktionalen Kategorien für die Konzeption der xDQ-Plattform operationalisiert:

- **Kernobjekte** (Produktstammdaten, überbetriebliche Produktstammdatenqualität, xDQ-Plattform) etablieren die ontologische Basis durch Definition des Untersuchungsobjekts, des Anwendungskontexts sowie des entwickelten Lösungsartefakts.
- **Qualitätskonzepte** (Datenqualität, Data Contract, Data Governance) operationalisieren die Hauptforschungsfragen RQ1-RQ3, indem Datenqualität das normative Zielkonstrukt definiert, Data Contracts die maschinenlesbare Spezifikation von Qualitätsanforderungen etablieren und Data Governance die organisatorischen Koordinationsmechanismen formalisiert.
- **Koordinationskonzepte** (Koordination, Data Mesh, Datenplattformökonomie) adressieren architekturelle und organisatorische Herausforderungen überbetrieblicher Zusammenarbeit, wobei Koordination die theoretische Basis interorganisationaler Abstimmung liefert, Data

Mesh den dezentralen, domänenorientierten Architekturansatz legitimiert und Datenplattformökonomie die Wertschöpfungslogik digitaler Plattformen erschließt.

Die verbleibenden acht Begriffe dieser Analyse (Stammdaten, Datenqualitätsindikatoren, Datenqualitätsregeln, Stammdatensynchronisation, Data Space/IDS, Datenpool, Datenplattform) werden in den Definitionen von Abschnitt 2.1 vorausgesetzt bzw. bilden den erweiterten technologisch-organisatorischen Kontext, innerhalb dessen die xDQ-Plattform verortet, entwickelt und evaluiert wird. Sie stellen das begriffliche Reservoir dar, auf das in nachfolgenden Kapiteln zur technischen Konkretisierung, Implementierung und Evaluation des Artefakts zurückgegriffen wird.

In Summe liefern diese begrifflichen und methodischen Fundamente das Theorierüstzeug für eine wissenschaftlich präzise Gestaltung und Evaluation qualitätsorientierter, kooperationsbasierter Datenökosysteme im Zeitalter digitaler, datengetriebener Wertschöpfung. Die systematische Darstellung sorgt für terminologische Klarheit und vermeidet Mehrdeutigkeiten sowie Inkonsistenzen.

A.4.4.2 Erkenntnisse zu L3-RQ2: Theoretische Rahmenwerke und Governance-Modelle

Das Management und die Governance überbetrieblicher Produktstammdaten stellen ein konstellatives Problem dar: Erforderlich ist die integrierte Betrachtung technischer Architekturen, Governance-Regeln, vertraglicher Instrumente und sozio-organisatorischer Mechanismen (Otto and Österle 2016; Kramberg and Heinzl 2021). Monolithische Ansätze greifen hierfür zu kurz. Notwendig ist vielmehr ein komplementäres Set theoretischer Modelle und praxisnaher Rahmenwerke, um interorganisationale Herausforderungen – Heterogenität, Opportunismus, semantische Inkonsistenz, Eigentumsfragen sowie Monitoring und Enforcement – systematisch zu adressieren.

Die folgenden Abschnitte entfalten diese integrative Logik entlang einer durchgängigen Kette: (1) Theoretische Fundierung (Koordinations- und Organisationstheorien) identifiziert strukturelle Abhängigkeiten und geeignete Mechanismen; (2) Governance-Frameworks operationalisieren diese Erkenntnisse in Rollen, Prozessen und Richtlinien; (3) MDM-Architekturen legen die Kopplungsformen zwischen Organisationen fest; (4) Data Contracts machen Qualitätsanforderungen formal spezifizier- und durchsetzbar; (5) emergente Paradigmen (Data Mesh, Data Spaces) adressieren Skalierung, Souveränität und Vertrauen durch verteilte Verantwortung und föderierte Strukturen; (6) technische Enabler setzen diese konzeptionellen Vorgaben operativ um.

A.4.4.2.1 Herausforderungen als Referenzrahmen

Der Austausch von Produktstammdaten – auch als Product Information Sharing oder Stammdatensynchronisation (vgl. A.4.4.1.2) bezeichnet – bildet einen kritischen Erfolgsfaktor effizienter Wertschöpfungsketten, insbesondere in Konsumgüter- und Einzelhandelsbranchen (Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011). Trotz verfügbarer Standards dominieren in der Praxis manuelle Prozesse und nicht-standardisierte Formate wie Excel-Tabellen oder E-Mail-Kommunikation, was zu Ineffizienzen und hohen Fehlerquoten führt (Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2017a).

Drei zentrale interorganisationale Herausforderungen resultieren aus der Notwendigkeit, Aktivitäten über Unternehmensgrenzen hinweg zu koordinieren:

- **Schnittstellenkomplexität und Redundanz**: Die Vielfalt der Geschäftspartner, Prozessvarianten, Interaktionsmechanismen und Datenanforderungen führt zu hoher Komplexität und funktionaler Redundanz in der Schnittstellenarchitektur (Schemm and Legner 2008; Schemm 2009).
- **Datenqualität und Konsistenz**: Mangelnde Datenqualität – veraltete oder inkorrekte Produktinformationen – beeinträchtigt Lieferketten-Performance und verursacht erheblichen manuellen Bearbeitungsaufwand (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a). Inkonsistente Artikelstammdaten wirken sich auf sämtliche nachfolgenden Transaktionen aus (Hüner et al. 2011; Madlberger 2011).
- **Fehlende Transparenz und Governance**: Es mangelt an gemeinsamem Verständnis überbetrieblicher Abhängigkeiten sowie an klaren Verantwortlichkeiten und Regeln für den Datenaustausch über Organisationsgrenzen hinweg (Legner and Schemm 2008; Zimmermann and Schäffer 2023).

Diese Herausforderungen bilden den Referenzrahmen für die nachfolgenden Modelle und Mechanismen.

Tab. A-7 zeigt systematisch, welche Modelle und Rahmenwerke zur Bewältigung welcher Herausforderungen entwickelt wurden und mit welchen theoretischen Kernkonzepten sie arbeiten.

Nr.	Zentrale Herausforderung	Modell/ Rahmenwerk	Theoretische Konstrukte
1	**Schnittstellenkomplexität und Redundanz** Vielfalt der Schnittstellen, unterschiedliche Datenformate, redundante Verbindungen	Koordinationstheorie	Prozess- und Datenabhängigkeiten, gemeinsame Standards
		Stammdatenmanagement-Architekturen	Zentrale Wahrheitsquelle, Hub- und Verzeichnis-Architekturen
2	**Datenqualität und Konsistenz** Hoher Abstimmungsaufwand, Durchsetzbarkeit von Qualität	Data Contracts	Datenformat-Regeln, Service Level Agreements, Qualitätsprüfungen
		Data Mesh	Bereichsverantwortung, Daten als Produkt, föderierte Steuerung
3	**Fehlende Transparenz und Governance** Unklare Verantwortlichkeiten, Datenhoheit, Kontrolle, Vertrauen	Data Governance Frameworks	Verantwortungsrollen, Entscheidungsgremien, Richtlinien
		Transaktionskosten- und Organisationstheorie	Investitionsspezifität, Steuerungsformen, gemeinsame Artefakte
		Data Spaces und föderierte Architekturen	Nutzungskontrolle, Verbindungsarchitektur

Tab. A-7: Herausforderungen, zugehörige Modelle und zentrale theoretische Konstrukte

Die Übersicht zeigt: Schnittstellenkomplexität und Redundanz werden durch Koordinationstheorie und Master Data Management Architekturen mit Standards und zentraler Datenhaltung bewältigt. Datenqualität und Konsistenz adressieren Data Contracts und Data Mesh durch durchsetzbare Qualitätsregeln und dezentrale Produktverantwortung. Fehlende

Transparenz und Governance lösen Data Governance Frameworks, Transaktionskosten- und Organisationstheorie sowie Data Spaces durch klare Verantwortlichkeitsstrukturen, rationale Entscheidungsfundamente und Datensouveränität. Die anschließenden Abschnitte vertiefen diese Zusammenhänge.

A.4.4.2.2 Theoretische Fundierung

Koordinationstheorie

Die Koordinationstheorie (Coordination Theory) dient als grundlegendes theoretisches Rahmenwerk zur Analyse des überbetrieblichen Stammdatenmanagements (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a). Koordination wird als Verwaltung von Abhängigkeiten (dependencies) zwischen Aktivitäten definiert (Malone and Crowston 1990).

Im überbetrieblichen Kontext sind zwei Abhängigkeitstypen zentral (Malone and Crowston 1994; Legner and Schemm 2008; Schemm 2009):

- Flow Dependencies (sequentielle Abhängigkeiten) beschreiben die Datenübergabe zwischen Prozessen, etwa im mehrstufigen Artikelanlage-Prozess.
- Sharing Dependencies (gemeinsame Ressourcennutzung) beziehen sich auf die gemeinschaftliche Nutzung von Produktstammdaten durch mehrere Organisationen.

Bei zunehmender Kooperationsintensität können diese Abhängigkeiten zu reziproken Abhängigkeiten (reciprocal dependencies) eskalieren (Legner and Schemm 2008).

Zur Bewältigung werden Koordinationsmechanismen wie Standardisierung, Direkte Überwachung und Gegenseitige Anpassung (Mutual Adjustment) eingesetzt (Schäffer and Stelzer 2017a). Im überbetrieblichen Kontext werden diese als Advance Structuring (Prozessstandards, elektronische Integration) oder Dynamic Adjustment (IT-gestützte Lern- und Anpassungsprozesse) klassifiziert (Legner and Schemm 2008).

Identifikationsstandards wie GTIN (Global Trade Item Number) und GLN (Global Location Number) ermöglichen gemeinsame Identifikation von Artikeln und Partnern und reduzieren damit Abstimmungskomplexität (Legner and Schemm 2008; Schemm 2009). Erfolgreiche Synchronisation erfordert Standards, die über reine Identifikation hinaus auch Prozessabläufe regeln.

Adressierung interorganisationaler Herausforderungen: Die Koordinationstheorie bietet einen analytischen Rahmen zur Identifikation effektiver Mechanismen. Standardisierte Identifikation und Prozesse adressieren sowohl Sharing Dependencies (eindeutige Identifikation) als auch Flow Dependencies (Prozessabläufe) und reduzieren damit Schnittstellenkomplexität und Redundanz (Legner and Schemm 2008).

Transaktionskosten- und Organisationstheorie

Die Koordinationstheorie analysiert strukturelle Abhängigkeiten zwischen Akteuren und Aufgaben, während Transaktionskostentheorie und Organisationstheorie die Wahl zwischen Markt, Hierarchie und hybriden Arrangements erklären. Entscheidend sind dabei Asset-Spezifität, Unsicherheit und Häufigkeit der Interaktionen: Sie determinieren, ob zentrale Steuerung oder dezentrale Koordination effizienter ist (Schepker et al. 2013; Ménard 2017). Entsprechend lässt sich die Architekturwahl mit Transaktionskosten- und Contingency-

Argumenten begründen: Spezifität, Unsicherheit und Interaktionshäufigkeit bestimmen das optimale Governance- und Architekturprofil (Baghi et al. 2014; Ménard 2017).

Wo Verträge unvollständig bleiben – typisch bei komplexen semantischen Gütern wie Produktstammdaten – gewinnen relationale Verträge und reputationsbasierte Steuerungsmechanismen an Bedeutung. Empirische Arbeiten zeigen, dass wiederholte Interaktion, beidseitige Abhängigkeiten und relationale Governance opportunistisches Verhalten dämpfen (Grafton and Mundy 2017; Argyres et al. 2019). Boundary Objects (z. B. gemeinsame Produktklassifikationen, ID-Schemata, Datenmanagement-Pläne) fungieren als Übersetzungs- und Koordinationsmittel zwischen heterogenen Akteuren und reduzieren Interpretations- sowie Abstimmungsaufwand (Kramberg and Heinzl 2021; Kvale and Pharo 2021).

Das Subsidiaritätsprinzip besagt, dass Aufgaben nur dann zentral wahrgenommen werden sollten, wenn sie auf lokaler Ebene nicht effektiv ausgeführt werden können. Es dient als Richtschnur für die Balance zwischen zentralen Funktionen (zur Gewährleistung von Konsistenz) und dezentralen Verantwortlichkeiten (zur Nutzung lokalen Domänenwissens und zur Steigerung der Agilität; Weber et al. 2009a; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2019; Treder 2023). Insgesamt erklären Organisationstheorien, unter welchen Bedingungen hybride Governance-Arrangements – also Kombinationen zentraler und dezentraler Elemente – effizient sind; sie adressieren Opportunismus über relationale Mechanismen und Boundary Objects zur Reduktion semantischer Inkonsistenz. Die passende Arbeitsteilung zwischen zentralen und dezentralen Funktionen balanciert Konsistenz und Autonomie und senkt Transaktionskosten (Ménard 2017; Argyres et al. 2019; Kvale and Pharo 2021).

A.4.4.2.3 Data Governance Frameworks

Data Governance (DG) definiert den organisatorischen Rahmen für Entscheidungsrechte, Verantwortlichkeiten und Richtlinien im qualitätsorientierten Datenmanagement und übernimmt die Steuerungsfunktion (Oversight) gegenüber der operativen Datenarbeit (Abraham et al. 2019; Klingenberg and Weber 2025). Während Koordination die operative Abstimmung in Abläufen beschreibt, legt Governance die strukturellen Entscheidungsrechte und Verantwortlichkeiten fest. Intraorganisatorisch gliedern klassische DG-Rollenmodelle die Verantwortung hierarchisch in strategische, taktische und operative Ebenen (Otto 2011). Sie definieren Rollen wie Chief Data Officer, Data Stewards und Data Owners sowie Gremien (z. B. Data Governance Steering Committee) zur Klärung von Zuständigkeiten, Entscheidungsrechten und Richtlinien (Henderson and Earley 2017; Klingenberg and Weber 2025). DG umfasst dabei strukturelle (Rollen, Gremien), prozedurale (Policies, Standards, Prozesse) und relationale Mechanismen (Kollaboration, Kommunikation; Weber et al. 2009a; Abraham et al. 2019).

Für den interorganisationalen Datenaustausch ist eine Erweiterung dieser Strukturen über Unternehmensgrenzen hinaus erforderlich (Jargals and Karger 2021; Zimmermann and Schäffer 2023). Ein hierfür entwickeltes Rollenmodell verankert spezifische Funktionen in einem virtuellen Koordinationsraum (Interorganisationaler Data Space): Das Data Space Board (DSB) trifft strategische Kooperationsentscheidungen und setzt Datenqualitäts-Richtlinien; der Data Space Coordinator (DSC) dient als zentrale Anlaufstelle für neue Datenkooperationen, verantwortet die Beschaffung extern bezogener Daten und führt Standards-Gespräche; das Data Space Working Team verbindet die Organisationen taktisch über Business Data Stewards und Technical Data Stewards (Zimmermann and Schäffer 2023). Prozedurale Mechanismen – Datenstandards, Richtlinien und definierte Verfahren – sind dabei essenziell, um Komplexität und

Risiko im überbetrieblichen Austausch zu reduzieren und Compliance zu überwachen (Weber et al. 2009a; Abraham et al. 2019).

Kritisch ist zu würdigen, dass DG-Frameworks zwar Verbindlichkeit und Transparenz schaffen, jedoch bei übermäßiger Formalisierung zu administrativer Trägheit führen können. Dem begegnen klare KPIs, SLAs und schlanke Eskalationspfade, die Verantwortlichkeit, Messbarkeit und Reaktionsfähigkeit sichern (Albrecht et al. 2023). Insgesamt adressieren DG-Frameworks interorganisationale Herausforderungen, indem sie Transparenz herstellen, Rollen eindeutig zuordnen und Entscheidungsstrukturen schaffen; Rollen und Policies übersetzen Standards in verbindliche Regeln und stützen netzwerkweite Qualitätssicherung. Die Verknüpfung von Kennzahlen mit Rollen (Stewards) sowie vertraglichen Schwellenwerten (Data Contracts, SLAs) ist eine wiederkehrende Vorgabe in Umsetzungsstudien (Albrecht et al. 2023; Zimmermann and Schäffer 2023).

A.4.4.2.4 Stammdatenmanagement-Architekturen

Stammdatenmanagement (engl, Master Data Management, MDM) zielt darauf, Stammdaten in hoher Qualität organisationsweit verfügbar zu machen und bildet mit seiner Architektur die Grundlage für den überbetrieblichen Abgleich und die Synchronisation von Stammdaten (Loshin 2011; Vilminko-Heikkinen and Pekkola 2017; Klingenberg and Weber 2025). Interne MDM-Architekturen umfassen typischerweise das führende System, das zentrale Stammdatensystem (MDM-Hub), Verzeichnis-/Registry-Ansätze sowie rein standardbasierte Lösungen (Legner and Otto 2007; Klingenberg and Weber 2025). Der MDM-Hub implementiert das Prinzip der Single Source of Truth (SSOT), indem Stammdaten zentral gepflegt werden; dies sichert Konsistenz und vermeidet fehleranfällige redundante Pflege (Treder 2023; Klingenberg and Weber 2025).

Für den überbetrieblichen Kontext beschreibt die Literatur drei Synchronisations-Topologien mit klaren Trade-offs[26]:

- Dezentralisiert (bilateral): Daten und Metadaten sind verteilt. Dieser Ansatz gewährleistet maximale Autonomie der Partner und vermeidet zentrale Abhängigkeiten, ist jedoch bei vielen Partnern mit hoher Schnittstellenkomplexität und funktionaler Redundanz verbunden (Schemm 2009).
- Zentralisiert (Hub/Datenpool): Stamm- und Metadaten werden an einem zentralen Hub im Netzwerk gehalten, was die Schnittstellenanzahl reduziert, zentrale Validierung ermöglicht und ein Single Source of Truth etabliert. In interorganisationalen Netzen ergeben sich jedoch Probleme bei Data Ownership, Vertrauen und Skalierbarkeit (Schemm 2009; Haug et al. 2013; Haug et al. 2023).
- Föderiert (Registry/Spine): Metadaten sind zentralisiert (in einem Verzeichnis), während Stammdaten dezentral an den Standorten der Partner verbleiben. Dieser Ansatz reduziert

[26] In dieser Arbeit bezeichnet Trade-off die bewusste Abwägung zwischen zentraler Konsistenz- und Qualitätssicherung einerseits und dezentraler Souveränität und Agilität der beteiligten Partner andererseits. Im überbetrieblichen Produktstammdatenmanagement verschiebt jede Architekturwahl diese Balance: Weniger Schnittstellen und höhere Prüfbarkeit gehen typischerweise mit stärkeren Abhängigkeiten und höherer Latenz einher; mehr Autonomie reduziert zentrale Bindungen, erhöht jedoch Mapping-, Koordinations- und Kontrollaufwand. Föderative Ansätze zielen entsprechend auf ein Gleichgewicht zwischen lokaler Autonomie und globaler Interoperabilität (Schemm 2009; Dehghani 2022; Haug et al. 2023; Klingenberg and Weber 2025).

zentrale Eingriffsbefugnisse, erfordert jedoch robuste semantische Mappings und verbindliche Schnittstellen (Schemm 2009; Kramberg and Heinzl 2021; Klingenberg and Weber 2025).

Die hybride Synchronisation (Föderation) wird als bevorzugter Ansatz zur Reduktion bilateraler Komplexität und Redundanzen herausgestellt; das Global Data Synchronization Network (GDSN) realisiert dies, indem es Datenpools über eine Global Registry föderiert, die Auffindbarkeit zentralisiert und mittels Standards wie GTIN und GPC eine eindeutige Interpretation austauschbarer Daten sichert (Nakatani et al. 2006; Schemm 2009; Schäffer and Stelzer 2018; Hildebrand et al. 2025).

PIM-Systeme (Product Information Management) fungieren in der Praxis häufig als Coexistence-Hub und koordinieren den Austausch über verschiedene Interaktionsformen auf Basis einheitlicher Daten und Funktionen; die Zentralisierung im PIM senkt Schnittstellenkomplexität und funktionale Redundanz verteilter Produktdatenlandschaften (Schemm 2009).

Kritisch lässt sich festhalten: Hubs bieten Konsistenz und zentrale Kontrolle, kosten jedoch Autonomie und können Skalierbarkeit begrenzen; Registry/Spine-Ansätze[27] bewahren Souveränität, verlangen aber strenge semantische Disziplin und Mapping-Aufwand (Haug et al. 2013; Deshmukh et al. 2021; Kramberg and Heinzl 2021; Lang 2023). Insgesamt bestimmt die gewählte MDM-Topologie das Verhältnis von Skalierbarkeit und Souveränität; föderierte Muster adressieren Data-Ownership-Konflikte durch dezentrale Datenhaltung bei zentraler Metadaten-Koordination und reduzieren zugleich die Schnittstellenkomplexität bei tragfähiger Interoperabilität (Schemm 2009; Kramberg and Heinzl 2021).

A.4.4.2.5 Data Contracts

Data Contracts sind formale, maschinenlesbare Vereinbarungen zwischen Datenanbietenden und -nutzenden, die Schema-Constraints, Qualitätsanforderungen, QoS-Parameter, Zugriffskontrollen und Nutzungsbedingungen präzisieren und dadurch automatisierte Validierung, deklarative Quality Gates sowie Monitoring-Trigger in Integrationspipelines ermöglichen (Truong et al. 2011a; Gao et al. 2014). In Data-Space-Architekturen (GAIA-X/IDS) werden Data Contracts als Self-Descriptions und Policy-Artefakte implementiert, die über Connectoren und Policy-Enforcement-Mechanismen technisch durchsetzbar sind (Firdausy et al. 2022; Otto et al. 2022). Ein typisches Beispiel sind Schema-Regeln (etwa Pflichtfelder für GTIN, Produktbezeichnung); bei Verstoß blockiert die Validierungs-Pipeline den Austausch und eskaliert an zuständige Stewards gemäß definiertem SLA (Truong et al. 2011a; Albrecht et al. 2023).

Kritisch ist der anfängliche Modellierungs- und Versionierungsaufwand; messbarer Mehrwert entsteht erst durch konsequentes Enforcement[28] (Truong et al. 2011a; Albrecht et al. 2023). Für

[27] Registry-/Spine-Ansätze sind ein Sammelbegriff für föderative Architekturmuster, die Interoperabilität ohne vollständige physische Zentralisierung der Daten ermöglichen. Eine Registry hält Identitäts- und Quellschlüssel, unterstützt Matching und Identity Resolution und materialisiert bei Bedarf Golden Records, während fachliche Attribute in den Quellsystemen verbleiben. Eine Data Spine fungiert als serviceorientierte Integrations- und Kommunikationsschicht, die Protokoll-, Datenmodell- und Sicherheitsinteroperabilität zwischen verteilten Systemen herstellt, ohne ein durchgängig kanonisches Datenmodell zu erzwingen (Loshin 2008; Schemm 2009; Allen and Cervo 2015; Deshmukh, Jayakody et al. 2021).

[28] Enforcement bezeichnet die präventive, detektive und kompensatorische Durchsetzung festgelegter Daten-Policies, Standards und Nutzungsbedingungen. Operationalisiert wird dies etwa über Policies as Code, Schema-Constraints, Rule Engines, Data Contracts oder Usage-Control-Mechanismen in Datenpipelines und Datenräumen, mit dem Ziel

interorganisationale Beziehungen senken Data Contracts die Transaktionskosten laufender Abstimmungen durch ex-ante-Festlegung von Qualitätsanforderungen und deren automatische Durchsetzung; sie erhöhen Vorhersehbarkeit und Verbindlichkeit und machen Interoperabilität prüf- und durchsetzbar. Die Kopplung von DQ-Parametern mit Rollen (Stewards) und vertraglichen Schwellenwerten adressiert Opportunismus durch Transparenz und technische Enforcement-Mechanismen (Truong et al. 2011a; Albrecht et al. 2023; Gualo et al. 2023; Hildebrand et al. 2025).

A.4.4.2.6 Data Mesh

Data Mesh steht als emergentes, sozio-technisches Paradigma kontrastiv zu Data Spaces: Während Data Spaces den Kooperations- und Vertrauensrahmen liefern, verlagert Data Mesh Verantwortung in die Domänen. Es beruht auf vier Prinzipien (Kramberg and Heinzl 2021; Dehghani 2022; Bode et al. 2024; Goedegebuure et al. 2024):

- Domänen-Ownership (domain-oriented decentralized ownership): Verantwortung liegt bei den Fachdomänen, die die Daten erzeugen und verstehen; die Teams tragen End-to-End-Verantwortung für Qualität, Semantik, Zugänglichkeit und Betrieb.
- Data as a Product: Daten werden als adressierbare, vertrauenswürdige, interoperable Produkte mit definiertem Zweck, Zielgruppe und SLA/SLOs bereitgestellt (inkl. Schnittstellen, Metadaten, Tests, Versionierung).
- Self-Serve Data Platform: Eine domänenagnostische Plattform liefert standardisierte Services (z. B. Ingestion, Storage, Transformation, Catalog, Lineage, DQ-Prüfungen, Observability, CI/CD), sodass Domänen ohne Infrastruktur-Know-how schnell und sicher Datenprodukte bereitstellen können.
- Föderierte, rechnergestützte Governance (Federated Computational Governance): Globale Leitplanken (Compliance, Sicherheit, Interoperabilität, Namens-/ID-Standards) werden als Code definiert und plattformseitig automatisiert durchgesetzt (Policies, Quality Gates, Data Contracts).

Praktisch verlangt Data Mesh starke, maschinenunterstützte Vertragsebenen (Data Contracts), standardisierte Produkt-APIs sowie gemeinsame Plattformkomponenten (Kataloge, Validierungs-Engines, Observability) für heterogene, multi-unternehmerische Umgebungen (Deshmukh et al. 2021; Kramberg and Heinzl 2021).

Kritisch bleibt: Ohne strikte Vertrags- und Semantikdisziplin droht Fragmentierung; zudem ist die Langzeitevidenz noch begrenzt (Deshmukh et al. 2021; Kramberg and Heinzl 2021). Gleichwohl adressiert Data Mesh Skalierungsprobleme und administrative Engpässe zentralistischer MDM-Ansätze, indem es Qualität am Ursprung verankert und Verantwortung skaliert–unter gemeinsamen Leitplanken (Contracts) und plattformgestützter FCG, die den Zielkonflikt zwischen Flexibilität und Konsistenz auflöst (Deshmukh et al. 2021; Goedegebuure et al. 2024).

---

messbarer, auditierbarer Compliance und verlässlicher Interoperabilität (Abraham et al. 2019; Dehghani 2022; Gaia-X European 2021; Otto et al. 2022; Starke 2024).

A.4.4.2.7 Data Spaces und föderierte Architekturen

Der Data Space (Datenraum) gewinnt als Rahmenwerk für souveränen, kooperativen Datenaustausch an Bedeutung, insbesondere in europäischen Initiativen wie GAIA-X und International Data Spaces (IDS; Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022). Begrifflich ist der Data Space von der Datenplattform abzugrenzen: Während die Plattform die technologische Ausführungsumgebung und ihre Services bereitstellt (vgl. Definition A.4-15), beschreibt der Data Space das darüberliegende sozio-technische Ökosystem mit Governance- und Vertrauensrahmen; IDS spezifiziert hierfür die Referenzarchitektur sowie Mechanismen für Usage Control und Datensouveränität (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022). Kernprinzipien sind Datensouveränität, Vertrauen und Interoperabilität (Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022) .

Architektonisch implementiert IDS eine föderierte Struktur: Anders als zentrale Plattformen belässt der Data Space Rohdaten lokal bei den Datenanbietenden und ermöglicht den direkten Austausch zwischen Teilnehmenden im Distributed Mode, sodass eine zentrale Drittpartei bzw. ein zentraler Datenspeicher vermieden wird (Otto et al. 2022). Das IDS-Referenzarchitekturmodell (IDS RAM) definiert hierfür eine verteilte Softwarearchitektur mit zentralen Komponenten: dem IDS Connector (Annotierung von Daten mit Nutzungsrichtlinien), dem Broker (Discovery-Service), dem Identity Management und einem Clearing House für Transaktions-Logging (Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022). Organisatorisch integriert der Data Space interorganisationale Rollen wie Data Space Board, Coordinator und Working Team (Zimmermann and Schäffer 2023).

Kritisch bleiben Adoption, Standardharmonisierung und Rechtskomplexität (u. a. Datenschutz, Exportkontrollen) als wesentliche Hürden (Bott et al. 2025). Zugleich adressiert der Data Space zentrale interorganisationale Herausforderungen: Datensouveränität und Vertrauen werden durch föderierte Struktur und Usage-Control-Mechanismen gestärkt, die vereinbarte Richtlinien technisch durchsetzen (Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022; Mügge et al. 2023). Interoperabilität entsteht über gemeinsame Standards und Vokabulare (Otto et al. 2022; Graessler et al. 2024) sowie über semantische Modelle und Industrie-Standards wie Asset Administration Shell, OPC UA, STEP/ISO 10303-242, RDF/Linked Data und standardisierte API-Schemata (z. B. NGSI-LD/REST-APIs), die Ad-hoc-Mappings reduzieren, Matching-Qualität erhöhen und automatisierte Plausibilitätsprüfungen unterstützen (Friedrich et al. 2024; Stjepandić 2025). Insgesamt verbinden Usage Control[29] und Föderation Vertrauen, Kontrollfähigkeit und Wahrung der Datensouveränität und adressieren Eigentums- und Vertrauensfragen bei gleichzeitig gesicherter semantischer Interoperabilität (Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022).

A.4.4.2.8 Technische Enabler und Operationalisierung

Technische Artefakte realisieren vertragliche und governance-seitige Vorgaben operativ: Connectoren (IDS/GAIA-X), Policy-Engines, Validierungs-Pipelines, Lineage-Tracking, Observability-Dashboards sowie Verschlüsselungs- und IAM-Komponenten ermöglichen in heterogenen Netzwerken Monitoring, Auditierbarkeit und Enforcement (Esposito et al. 2016;

[29] Usage Control (UC) bezeichnet die datenbezogene Erweiterung klassischer Zugriffskontrolle. Sie definiert und erzwingt maschinenlesbare Nutzungsregeln, die auch nach gewährtem Zugriff Verarbeitung, Weitergabe, Dauer und Zweck der Datennutzung steuern. Die Durchsetzung erfolgt präventiv und detektiv, etwa über Policy Decision Points, Policy Enforcement Points, Provenance-Mechanismen und zertifizierte Connectoren, mit dem Ziel auditierbarer Compliance und gewahrter Datensouveränität (Otto et al. 2022).

Firdausy et al. 2022; Otto et al. 2022). Darauf aufbauend operationalisieren Self-Service-Plattformkomponenten (Validierungsengines, Observability, Lineage-Tracking, Vertragsprüfer) föderierte Governance und machen Verantwortlichkeiten transparent und prüfbar; zugleich zeigen Fallstudien, dass diese Plattformen nur wirksam sind, wenn begleitende organisatorische Prozesse (u. a. Kommunikation, Ressourcen für Datenprüfungen) etabliert sind (Vu et al. 2012; Deshmukh et al. 2021; Mügge et al. 2023).

Branchen- und Forschungsinitiativen demonstrieren die Kombination aus Architektur- und Governance-Bausteinen: Catena-X (Automotive) nutzt GAIA-X-Prinzipien, Data Contracts und kataloggestützte Stammdatensynchronisation; MARISPACE-X überträgt Data-Space-Prinzipien auf maritime Domänen; Implementierungen koppeln OPC UA, Linked Data und GAIA-X-Connectoren zur semantisch fundierten, souveränen Bereitstellung industrieller Asset-Daten (Wehner et al. 2022; Mügge et al. 2023; Friedrich et al. 2024). Insgesamt verstetigen automatisierbare Enforcement-Mechanismen Regeln und skalieren Governance: Transparenz-Artefakte (Lineage, Observability) adressieren Monitoring-Herausforderungen, während Policy-Engines und Validierung die technische Durchsetzbarkeit sicherstellen (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022).

A.4.4.2.9 Synthese

Die dargestellten Modelle und Rahmenwerke sind komplementär und adressieren interorganisationale Herausforderungen auf unterschiedlichen Ebenen. Ihre Integration bildet die Grundlage funktionsfähiger überbetrieblicher Datenqualitäts-Systeme.

Logik der Integration

Die Koordinationstheorie liefert die Mechanismenlogik (Identifikation struktureller Abhängigkeiten wie Flow/Sharing-Dependencies; Mechanismen wie Standardisierung, Mutual Adjustment; Legner and Schemm 2008). Transaktionskosten- und Organisationstheorien begründen die Architekturwahl zwischen zentralen, dezentralen und hybriden Arrangements (Ménard 2017). Data-Governance-Frameworks setzen Leitplanken und operationalisieren Verantwortlichkeiten über Rollen, Gremien, Policies und KPIs (Otto 2011; Zimmermann and Schäffer 2023). MDM-Architekturen und Data Spaces bestimmen Kopplung und Skalierung und setzen diese Einsichten technisch um (Hub vs. Registry/Spine vs. föderierte Strukturen; Schemm 2009; Otto et al. 2022). Data Contracts machen Interoperabilitäts- und Qualitätsanforderungen prüf- und durchsetzbar (Truong et al. 2011a). Data Spaces/IDS stiften Souveränität und Vertrauen über Föderation und Usage Control (Otto et al. 2022). Data-Mesh-Prinzipien verteilen Verantwortung domänenorientiert und verbinden die Elemente durch Product-Denken und Federated Computational Governance (Deshmukh et al. 2021). Daraus entsteht ein hybrides Governance-Pattern: Architektur × Governance × Contracts × Enforcement, kontextabhängig konfiguriert nach Spezifität, Unsicherheit, Häufigkeit (Weber et al. 2009a; Ménard 2017). Ergebnis ist ein überbetriebliches DQ-System, das Qualität mess-, steuer- und durchsetzbar macht.

Mechanismen zur Adressierung spezifischer Herausforderungen

Die Bündelung technischer, vertraglicher und sozialer Mechanismen bildet das in der Literatur vielfach empfohlene hybride Governance-Pattern (Weber et al. 2009a; Ménard 2017).

- Semantische Interoperabilität & Heterogenität: Registries, semantische Mappings, Spine-Layer und Boundary Objects (gemeinsame Klassifikationen) reduzieren interpretative Divergenz; Metadaten-Kataloge und Standards (GTIN, GPC, AAS) wirken als Übersetzungsmittel (Schemm 2009; Kramberg and Heinzl 2021; Kvale and Pharo 2021; Stjepandić 2025).
- Qualität, Identität & Konsistenz: Deduplizierende Matching-Algorithmen, Validierungs-Pipelines und SSoT sichern Eindeutigkeit; DQ-Metriken (Vollständigkeit, Korrektheit, Aktualität) dienen als Basis für SLAs und Monitoring (Graf et al. 2022; Albrecht et al. 2023; Klingenberg and Weber 2025).
- Durchsetzung, Vertrauen & Souveränität: Data Contracts (maschinenverifizierbar) plus relationale Governance (Reputation, wiederholte Interaktion) mindern Opportunismus; IDS/GAIA-X mit Connector-basiertem Policy-Enforcement sowie IAM/Encryption sichern Zugriff und Nutzungstransparenz (Truong et al. 2011a; Argyres et al. 2019; Otto et al. 2022).

Skalierung & Autonomie: Data Mesh balanciert lokale Flexibilität und globale Konsistenz via Federated Computational Governance (automatisierte Durchsetzung globaler Regeln bei Domänenautonomie; Dehghani 2022; Bode et al. 2024).

Grenzen, Risiken und Forschungsbedarf

Die Literatur identifiziert zentrale Spannungsfelder zwischen Konsistenz vs. Domänenautonomie, Formalisierung vs. Komplexitätskosten sowie Vertrauen vs. Durchsetzung. Reine Zentralisierung dämpft Agilität; reine Dezentralisierung erhöht Fragmentierung. Formal-vertragliche Steuerung stößt bei unvollständiger Spezifikation an Grenzen; rein relationale Steuerung reicht ohne technisches Enforcement nicht aus. Hybride Arrangements (formale Verträge + relationale Mechanismen + Plattform-Enforcement) sind robuster als Einzellogiken (Ménard 2017; Beuve et al. 2018; Argyres et al. 2019).

Drei konkrete Herausforderungen:

- Standardisierung vs. Legacy-Heterogenität: Hoher personeller und organisatorischer Aufwand zur Harmonisierung heterogener Industrien und Legacy-Landschaften (Haug et al. 2013; Bott et al. 2025). Empirische Befunde (z. B. aus Gesundheitsregistern) zeigen hohen Aufwand für Harmonisierung und Validierung sowie Relevanz intensiver Kommunikation zur Gewährleistung von Vollständigkeit (Mügge et al. 2023).
- Rechtskomplexität vs. Vertrauensbildung: Rechtliche Komplexität (Datenschutz, Exportkontrollen) sowie technische Sicherheitsrisiken bei überbetrieblichen Integrationen (Bott et al. 2025). Reine relationale Mechanismen stoßen an Grenzen, sodass hybride Arrangements notwendig sind (Beuve et al. 2018).
- Semantische Qualität vs. skalierbare Contract-Sprachen: Methodische Lücken bei der Operationalisierung semantischer Qualität und bei skalierbaren Contract-Sprachen (Papadakis et al. 2024; Miller et al. 2025).

Forschungsbedarf: Evaluation, welche Kombinationen aus Architektur (hub vs. spine vs. domänenorientiert), Vertragsmodalitäten (Data Contracts) und relationalen Mechanismen in welchen Branchen und bei welchen Ausprägungen von Unsicherheit und Spezifität am besten funktionieren (Schepker et al. 2013; Ménard 2017). Methodische Weiterentwicklung skalierbarer,

semantisch präziser Contract-Sprachen und Evaluationsdesigns zur empirischen Validierung hybrider Governance-Arrangements (Papadakis et al. 2024; Miller et al. 2025).

Implikationen für die Artefakt-Entwicklung

Die konsolidierte Evidenz impliziert für die Konzeption der xDQ-Plattform folgende Design-Anforderungen:

- **Hybride Architektur**: Kombination zentraler Koordinationsfunktionen (Metadaten-Katalog, Validierungs-Engine) mit dezentraler Datenhaltung (föderiertes Prinzip) zur Wahrung von Datensouveränität bei gleichzeitiger Sicherstellung von Konsistenz.
- **Formalisierte Data Contracts**: Maschinenlesbare Spezifikation von Qualitätsanforderungen, Schema-Constraints und SLAs mit automatisierter Validierung und Enforcement.
- **Inter-organisatorische Governance-Strukturen**: Integration von Rollen (Data Space Board, Coordinator, Stewards) und Gremien zur Klärung von Verantwortlichkeiten und Entscheidungsrechten.
- **Semantische Standards**: Nutzung etablierter Standards (GTIN, GPC, Asset Administration Shell) zur Reduktion semantischer Heterogenität und Ermöglichung automatisierter Plausibilitätsprüfungen.
- **Self-Service-Plattformkomponenten**: Bereitstellung von Validierungs-Engines, Observability-Dashboards, Lineage-Tracking und Data Catalog zur Operationalisierung föderierter Governance.
- **Relationale Mechanismen**: Ergänzung technischer Artefakte durch organisatorische Prozesse (Kommunikation, Stewardship) zur Behandlung unvorhersehbarer Grenzfälle und Pflege von Vertrauen.

Diese Anforderungen bilden die konzeptionelle Grundlage für die in Kapitel 5 entwickelte Referenzarchitektur und das Governance-Modell der xDQ-Plattform. Methodisch sind diese Anforderungen über End-to-End-KPIs und Vergleichsdesigns (Vor/Nach, Multi-Case) zu evaluieren, um belastbare Evidenz für die Wirksamkeit hybrider Governance-Patterns in überbetrieblichen Produktstammdaten-Kontexten zu generieren.

A.4.4.3 Erkenntnisse zu L3-RQ3: Technologische Standards und Methoden

Die Sicherung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität erfordert ein integriertes, föderativ organisiertes Ökosystem aus technologischen Standards, verteilten Architekturen, spezialisierten Datenmodellen und governance-gesteuerten Mechanismen der Operationalisierung, das Interoperabilität, Vertrauen und Datensouveränität gewährleistet (Abraham et al. 2019; Gregor et al. 2020; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Ihre Qualitätswirkung entsteht nicht isoliert, sondern durch das gezielte Zusammenspiel dieser Bausteine – Standards, Architekturen, Datenmodelle und Governance-Mechanismen – in überbetrieblichen Anwendungsszenarien.

A.4.4.3.1 Föderierte Datenarchitekturen

Föderierte Architekturen bilden das technologische Rückgrat für souveränen, überbetrieblichen Datenaustausch: Sie stellen Standards, Technologien und Governance-Modelle bereit und adressieren die zentralen Herausforderungen Datensouveränität, Vertrauen und Interoperabilität

durch technische Durchsetzungsmechanismen (Pedreira et al. 2021; Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).

International Data Spaces (IDS). IDS beschreibt einen virtuellen Datenraum, in dem der souveräne Austausch über zertifizierte IDS-Connectoren erfolgt (Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022). Die Connectoren standardisieren die technische Vermittlung und erleichtern maschinelle Verarbeitung durch strukturierte Schnittstellenvorgaben; Governance wird über maschinenlesbare Policies operationalisiert, die als Usage Policies an Daten gekoppelt und automatisiert durchsetzbar sind (Otto et al. 2022). Ein zentrales Vertrauenselement ist die Identity- and Trust-Management (ITM)-Infrastruktur für Authentifizierung und Zertifikatsprüfung (Jarke et al. 2019). Architektonisch implementiert IDS eine föderierte Struktur: Im Distributed Mode verbleiben Rohdaten lokal bei den Anbietenden; der Austausch erfolgt direkt zwischen Teilnehmenden–ohne zentrale Drittpartei oder zentralen Datenspeicher. Das IDS-Referenzarchitekturmodell definiert dazu eine verteilte Softwarearchitektur mit Kernkomponenten Connector, Broker (Discovery), Identity Management und Clearing House (Transaktions-Logging).

Operationalisierungsmechanismus: IDS reduziert bilaterale Vertrauensprobleme durch technische Zertifizierung und ermöglicht Datensouveränität ohne zentrale Kontrollinstanz, bei gleichzeitiger Qualitätssicherung über durchsetzbare Nutzungsrichtlinien (Otto et al. 2022).

Gaia-X. Gaia-X, die Europäische Föderations-Initiative, erweitert IDS-Ansätze um Federation Services für die europäische Cloud- und Datenwirtschaft und adressiert Datensouveränität durch dezentralisierte Vertrauensstrukturen (Curry et al. 2022; Friedrich et al. 2024). Kernelemente sind (a) föderal organisierte Vertrauensrahmen ohne zentrale Kontrollpunkte, (b) standardisierte Metadaten und Semantik für Datenräume sowie (c) offene APIs zur Herstellerunabhängigkeit. In Verbindung mit IDS entstehen prüfbare Vertrauenskaskaden über heterogene Infrastrukturen hinweg.

Operationalisierungsmechanismus: Gaia-X operationalisiert vertrauenswürdige Föderation über Identitäten, Nachweisbarkeit und Herstellerunabhängigkeit als Qualitäts-Enabler in verteilten Ökosystemen (Curry et al. 2022).

A.4.4.3.2 Master Data Management (MDM) als Operationalisierungsgerüst

Master Data Management bildet die organisatorisch-technische Fundierung für Konsistenz überbetrieblicher Stammdaten. MDM-Systeme implementieren zentrale oder föderierte Topologien zur Deduplizierung, Validierung und Synchronisation von Produktstammdaten und bestimmen, wo Qualitätsregeln greifen und wie Konsistenz, Vollständigkeit und Aktualität über Unternehmensgrenzen hinweg durchgesetzt werden (Schemm 2009; Kramberg and Heinzl 2021).

MDM-Topologien für interorganisationale Szenarien. Aufbauend auf RQ2 (vgl. A.4.4.2.4) werden die Topologien hier nur operationalisierungsfokussiert herangezogen: Hubs bündeln Validierung/Harmonisierung zentral (SSOT) und liefern hohe Kohärenz; Registry/Spine bewahrt dezentrale Datenhoheit bei zentralen Metadaten/Referenzen, erfordert jedoch mehr Koordination; Coexistence (PIM-Layer) senkt Schnittstellen-/Transformationsaufwand durch zentrale Semantikpflege bei verteilter Verantwortung (Schemm 2009; Kramberg and Heinzl 2021). Qualität wird über Validierungsregeln, Deduplikation, Qualitätsgates, Lineage/Provenance und Eskalationspfade dort verankert, wo Daten entstehen und verteilt werden – die Wahl der Topologie bleibt ein Kompromiss aus Kohärenz (Hub), Autonomie (Registry) und Übersetzungsfähigkeit (Coexistence; Legner and Schemm 2008; Abraham et al. 2019).

Eingebettete Qualitätsmechanismen. MDM-Implementierungen operationalisieren Datenqualität durch (a) Validierungsregeln auf Basis struktureller und semantischer Vorgaben, (b) Duplikatenerkennung und -auflösung, (c) Lineage-Tracking zur Transparenz von Datenänderungen, (d) Qualitätsgates in Integrationspfaden sowie (e) Provenance/Audit-Trails und Eskalationspfade (Abraham et al. 2019; Kramberg and Heinzl 2021).

Operationalisierungsmechanismus. Die Qualitätswirkung der MDM-Topologie ist ein Kompromiss aus Kohärenz (Hub), Autonomie (Registry) und Übersetzungsfähigkeit (Coexistence). Wirksam werden MDM-Ansätze, wenn Datenqualitätsregeln und Governance-Workflows gezielt dort verankert sind, wo Daten entstehen und verteilt werden (Legner and Schemm 2008; Abraham et al. 2019).

A.4.4.3.3 Internationale Standards und Datenmodelle

Semantische Interoperabilität ist Voraussetzung für prüfbare Qualität: Sie entsteht durch eindeutige Identifikation, stabile Attribute, konsistente Klassifikation und validierbare Austauschformate.

GS1-Standards. GS1 normalisiert Identifikatoren (Global Trade Item Number, GTIN), Standortkennungen (Global Location Number, GLN) und Klassifikationen (Global Product Classification, GPC) sowie Austauschformate für Einzelhandel und Logistik. Das Global Data Synchronization Network (GDSN) operationalisiert den standardisierten Datenaustausch über ein Broker-Modell: Datenlieferanten hinterlegen Produktdaten bei akkreditierten Datenpools, die diese vor der Synchronisation mit Validation Rules zentral prüfen und anschließend an Handelspartner distribuieren (Legner and Schemm 2008; Schäffer and Stelzer 2017a).

Operationalisierungsmechanismus: GDSN eliminiert redundante Point-to-Point-Integrationen via 1:n-Broker, sichert Vollständigkeit und Konformität bereits vor Übernahme; PIM-Coexistence reduziert zusätzlich Schnittstellen-Redundanz (Legner and Schemm 2008; Kramberg and Heinzl 2021).

ISO-Standards für Datenqualität. ISO 8000 definiert Datenqualitätsanforderungen für Produktstammdaten und normalisiert Qualitätsmessungen über Organisationsgrenzen hinweg (Abraham et al. 2019). ISO 19115 standardisiert die Metadaten-Dokumentation und vereinheitlicht dadurch die überbetriebliche Dateninterpretation.

Operationalisierungsmechanismus: ISO-Standards etablieren gemeinsame Referenzmaßstäbe für Qualitätsbewertung und reduzieren semantische Missverständnisse durch standardisierte Semantik und Vorab-Validierung (Abraham et al. 2019; Kramberg and Heinzl 2021).

A.4.4.3.4 Methoden und technische Operationalisierung

Methoden und technische Operationalisierung bilden die ausführbare Ebene der Sicherung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität: Data Contracts übersetzen fachliche Anforderungen in maschinenlesbare Regeln und Quality Gates, API-/Event-Integrationen und Observability machen diese testbar und nachverfolgbar, und Data Mesh skaliert die Durchsetzung durch dezentrale Verantwortung unter föderierten Leitplanken (Truong et al. 2011a; Truong et al. 2011b; Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022; Otto et al. 2022; Bode et al. 2024).

Data Contracts als Quality-Enforcement-Mechanismus. Data Contracts implementieren maschinenlesbare Datenqualitätsverträge, die Schnittstellenbeschreibung, Semantik und Qualitäts-SLOs (z. B. Vollständigkeit, Aktualität) verbinden und automatisiert durchsetzen. Sie

schließen die Lücke zwischen manuellen Governance-Dokumenten und automatisierter Validierung durch (a) Schemavalidierung gegen dokumentierte Datentypen, (b) Business-Rule-Checks für Wertebereichs-/Konsistenzprüfungen und (c) automatisierte Quality Gates, die fehlerhafte Daten blocken oder Eskalationen auslösen (Truong et al. 2011a; Otto et al. 2022).

Beispiel: Ein Contract für Produktstammdaten verlangt GTIN = 13-stellig, Produktname ≤ 80 Zeichen, Gewicht > 0; Verstöße triggern Ablehnung oder Benachrichtigung.

Operationalisierungsmechanismus: Data Contracts machen Qualitätsanforderungen präzise, testbar und durchsetzbar als operatives Bindeglied zwischen Qualitätszielen und Datenaustausch; sie reduzieren manuelle Abstimmungskosten (Dehghani 2022; Otto et al. 2022).

API-Architekturen und Integrationsmuster. RESTful APIs standardisieren den maschinellen Zugriff auf Masterdaten und ermöglichen lose Kopplung zwischen Systemen (Deshmukh et al. 2021). Service-orientierte Integration (ESB/API-Gateway) und ereignisgesteuerte Muster (Event Log/Streaming) unterstützen Versionierung, Schema-Validierung und automatisierte Transformation entlang der Kette; API-Governance (Versionierung, Authentifizierung, Rate-Limiting) sichert Stabilität und Skalierbarkeit. Asynchrones Messaging (Publish-Subscribe) reduziert direkte Kopplungen und ermöglicht event-getriebene Konsistenz–Änderungen an Masterdaten triggern Benachrichtigungen abhängiger Systeme. Observability (Telemetrie, Metriken, Tracing) erlaubt SLA-Kontrolle über Organisationsgrenzen (z. B. Latenz, Fehlerraten, DQ-Treffer) und koppelt Datenqualitäts- mit Systemperformanz-Monitoring.

Operationalisierungsmechanismus: Technische Durchgängigkeit über Versionen, Schemas und Telemetrie macht Qualitätsregeln maschinell prüfbar und nachverfolgbar, während APIs Organisationen technisch entkoppeln und Skalierung ohne direkte Koordination ermöglichen (Deshmukh et al. 2021).

Data Mesh: Föderierte Datenverwaltung mit zentralen Leitplanken. Data Mesh adressiert Skalierungsprobleme durch dezentrale Datenverwaltung unter Governance-Leitplanken (Dehghani 2022; Bode et al. 2024). Fachabteilungen betreiben ihre Systeme als „Data as a Product“, exponieren standardisierte APIs und Kontrakte; die Operationalisierung umfasst (a) dezentrale Verantwortung für Datenqualität bei Produzenten, (b) Self-Service-Infrastruktur (Cloud, Container, Observability) für schnelle Bereitstellung und (c) Federated Computational Governance: eine zentrale Policy-Engine, die konsistente Regeln über dezentrale Implementierungen automatisiert durchsetzt.

Operationalisierungsmechanismus: Data Mesh balanciert Autonomie und Konsistenz durch dezentrale Verantwortung bei zentralen Standards und macht Qualitätsprüfungen transaktional (synchron) wie stromorientiert (asynchron/near-real-time) skalierbar (Dehghani 2022).

A.4.4.3.5 Interorganisationale Operationalisierung und Governance

Interorganisationale Operationalisierung und Governance sind Voraussetzung für überprüfbare Qualität im überbetrieblichen Datenaustausch: Trust-Infrastrukturen (Zertifizierung, Identity & Trust Management, Usage Control) verankern Datensouveränität technisch; Policies, Rollen und SLAs übersetzen Qualitätsziele in mess- und sanktionsfähige Verpflichtungen, getragen von Observability und Auditierbarkeit über Organisationsgrenzen hinweg (Abraham et al. 2019; Jarke et al. 2019; Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022).

Trust-Infrastrukturen. In föderierter interorganisationaler Zusammenarbeit wird Vertrauen technisch über Zertifizierung und Identity Management operationalisiert. Zertifizierte

Komponenten und IDS-Zertifikate bescheinigen die Einhaltung von Sicherheits- und Governance-Standards. Usage Control (UC) erweitert Zugriffskontrolle um maschinenlesbare Nutzungsregeln und deren Durchsetzung ohne zentrale Überwachung; so wird zweckwidrige Nutzung verhindert und Datensouveränität in dezentralen Netzwerken adressiert (Jarke et al. 2019; Otto et al. 2022).

Operationalisierungsmechanismus: Identitäten, Zertifikate und Policies verankern Vertrauen technisch, machen Qualitätszusagen überprüfbar und ersetzen bilaterale Verträge durch standardisierte Zertifizierungen (Otto et al. 2022).

Governance- und Service-Level-Management. Operationalisierte Governance umfasst (a) formale Policies (Richtlinien zur Datennutzung, zum Zugriff, zum Änderungsmanagement), (b) Service-Level-Agreements (SLAs) mit Vorgaben zu Verfügbarkeit, Konsistenz, Durchsatz sowie (c) Monitoring und Eskalationsmechanismen bei Verstößen (Abraham et al. 2019; Albrecht et al. 2023). Policies, Rollen (Owner/Steward), Eskalation und regelmäßige Reviews/Audits verankern Qualität organisatorisch; SLAs koppeln Leistungsversprechen an Messung und Sanktionsmechanismen. Interorganisationale SLAs erfordern transparente Messung über Observability/Scorecards und klare Verantwortlichkeiten; Logging, Metriken, Tracing ermöglichen wechselseitiges Monitoring von Datenqualität und Systemperformanz über Organisationsgrenzen (Deshmukh et al. 2021).

Operationalisierungsmechanismus: Governance und SLAs übersetzen Qualitätsziele in verbindliche, gemessene Verpflichtungen mit Eskalation bei Verstößen und schaffen messbare Accountability, die Vertrauensdefizite durch Transparenz reduziert (Abraham et al. 2019; Albrecht et al. 2023).

A.4.4.3.6 Synthese

Die vorangegangenen Abschnitte haben Standards, Architekturen, Datenmodelle und Operationalisierungsmethoden jeweils isoliert beschrieben. Auf Basis der analysierten Literatur lässt sich daraus das SAGIO-Modell ableiten – ein integriertes, fünf-schichtiges Modell zur Operationalisierung überbetrieblicher Produktstammdatenqualität:

- **Semantik-Schicht (Standards)**: GS1/GPC, Attributkataloge und Validation Rules stellen Eindeutigkeit und Prüfbarkeit her und etablieren semantische Interoperabilität sowie gemeinsame Referenzmaßstäbe (Legner and Schemm 2008; Abraham et al. 2019).
- **Architektur-Schicht (MDM-Topologien)**: Hub, Registry und Coexistence verankern Datenqualitätsregeln an kritischen Übergabepunkten und bestimmen den Kompromiss zwischen Kohärenz, Autonomie und Übersetzungsfähigkeit (Schemm 2009; Kramberg and Heinzl 2021).
- **Global-Infrastructure-Schicht (föderierte Infrastrukturen)**: IDS, Gaia-X und Trust-Infrastrukturen operationalisieren Vertrauen und Datensouveränität als Qualitäts-Enabler in verteilten Ökosystemen (Curry et al. 2022; Otto et al. 2022).
- **Integrations-Schicht (APIs, Events, Data Mesh)**: Integrationsstile machen Validierung/Transformation skalierbar und beobachtbar; technische Durchgängigkeit (Versionen, Schemas, Telemetrie) macht Qualitätsregeln maschinell prüfbar und nachverfolgbar (Deshmukh et al. 2021; Dehghani 2022).

- **Operationalisierungs-Schicht (Contracts & Governance)**: Data Contracts und Service-Level-Agreements sorgen für testbare, messbare und sanktionsfähige Qualitätszusagen als operatives Bindeglied zwischen Qualitätszielen und Datenaustausch (Abraham et al. 2019; Otto et al. 2022).

Tab. A-8 dokumentiert das SAGIO-Modell schichtweise: Sie ordnet je Schicht (Semantik, Architektur, Global Infrastructure, Integration, Operationalisierung) Herausforderungen, Methoden und technische Realisierungen zu und zeigt, dass Qualität erst im Zusammenspiel aller Schichten entsteht.

Methode	Adressierte Herausforderung	Technische Realisierung
Semantik-Schicht		
GS1-Standards	Fehlende Eindeutigkeit	Standardisierte Identifikatoren
GDSN	Schnittstellen-Redundanz	1:n-Broker mit Validierung
ISO 8000	Fehlende Qualitätsmaßstäbe	Normalisierte Messungen
ISO 19115	Metadaten-Inkonsistenz	Standardisierte Schemata
Architektur-Schicht		
MDM-Hub	Daten-Redundanz	Single Source of Truth
MDM Registry/Spine	Autonomieverlust	Dezentrale Datenhoheit
PIM-Coexistence	Hoher Schnittstellenaufwand	Semantischer Layer
Global Infrastructure-Schicht		
IDS	Datensouveränität	Zertifizierte Connectoren
Gaia-X	Herstellerabhängigkeit	Föderierte Vertrauensrahmen
Identity & Trust Mgmt	Fehlende Authentifizierung	Technische Zertifizierung
Integration-Schicht		
RESTful APIs	Systemkopplung	Lose Kopplung
Event-Messaging	Synchrone Abhängigkeiten	Publish-Subscribe
API-Governance	Versionschaos	Standardisierte Versionen
Observability	Fehlende Transparenz	Telemetrie & Tracing
Data Mesh	Skalierungsgrenzen	Dezentrale Verantwortung
Operationalisierung-Schicht		
Data Contracts	Manuelle Abstimmung	Maschinenlesbare Schemas
SLA	Unklare Versprechen	Überwachte Metriken
Policies und Rollen	Unklare Verantwortung	Formale Richtlinien
Usage Control	Zweckwidrige Nutzung	Digitale Durchsetzung

Tab. A-8: SAGIO-Modell zur Operationalisierung überbetrieblicher Datenqualität

Die Evidence-Map des SAGIO-Modells verdeutlicht das Zusammenspiel der fünf Schichten: Die Semantik-Schicht schafft Eindeutigkeit/Prüfbarkeit als Basis der Qualitätssicherung; die Architektur-Schicht verankert Regeln an Übergabepunkten; die Global-Infrastructure-Schicht operationalisiert Vertrauen/Souveränität durch Föderation; die Integrations-Schicht macht Validierung skalierbar und beobachtbar; die Operationalisierungs-Schicht liefert test-, mess- und sanktionsfähige Zusagen. Die Qualitätswirkung entsteht nicht durch isolierte Technologien, sondern durch die Integration aller Schichten zu einem kohärenten Gesamtsystem.

Kritische Erfolgsfaktoren sind: (a) semantische Interoperabilität–über reine technische Kompatibilität hinaus; (b) durchsetzbare Vertrauensmechanismen via technische Zertifizierung; (c) verbindliche, messbare Vereinbarungen durch automatisierte Durchsetzung; (d) klare Rollenverteilung und iteratives Monitoring mit Policy-Anpassung (Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023). Das Zusammenspiel dieser Schichten adressiert Souveränität und Qualität in verteilten interorganisationalen Szenarien durch die Integration von Standards, Architekturen und Governance-Mechanismen.

A.4.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit

Die systematische Literaturanalyse zu den Grundlagen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität identifiziert, definiert und ordnet zentrale Begriffe, theoretische Modelle und technologische Standards in ihren funktionalen Zusammenhängen.

- RQ1 etabliert ein kohärentes Begriffssystem aus 15 Kernkonzepten – von Stammdaten (Otto and Österle 2016) und Datenqualitätsdimensionen (Wang and Strong 1996) bis zu Data Contracts (Sana 2025) und Data Spaces (Otto et al. 2022) – und systematisiert diese in drei Kategorien (Datenobjekte & Qualität; Governance & Koordination; Technologische Enabler & Plattformen) sowie einer Schichtenlogik (Semantik/DQ → Governance/Verträge → Architektur/Standards).
- RQ2 zeigt, dass interorganisationale Herausforderungen (semantische Heterogenität, verteilte Zuständigkeiten, fehlende Durchsetzbarkeit) durch Koordinationstheorie (Malone and Crowston 1994), MDM-Architekturen (Abraham et al. 2019), Data-Governance-Frameworks (Khatri and Brown 2010) und föderierte Data-Mesh-Prinzipien (Dehghani 2022) adressiert werden.
- RQ3 systematisiert technologische Standards (u. a. GS1, ISO 8000, IDS, Gaia-X), Architekturen (RAMI 4.0, Data Mesh, Datenplattformen) und Operationalisierungsmethoden (Data Contracts, Policy Engines, API-Governance) im integrierten SAGIO-Modell (Deshmukh et al. 2021; Otto et al. 2022).

Die Analyse stützt die theoretische Fundierung der Dissertation in Koordinationstheorie, Data Governance und Data Quality und zeigt überbetriebliche Produktstammdatenqualität als interdisziplinäres Feld, das technische, organisatorische und ökonomische Perspektiven zusammenführt (Malone and Crowston 1994; Wang and Strong 1996; Khatri and Brown 2010; Otto and Österle 2016; Abraham et al. 2019; Dehghani 2022; Otto et al. 2022). Die herausgearbeitete Schichtenlogik – definitorische Basis, institutionelle Verankerung und technische Durchsetzung – bildet dabei einen tragfähigen Bezugsrahmen für die Strukturierung des Haupttexts und sichert eine nachvollziehbare Anschlusslogik von RQ1 über RQ2 zu RQ3.

Die identifizierten DQ-Indikatoren, -Regeln und -Metriken sowie die analysierten Konzepte zu Data Contracts, MDM-Topologien, Data Mesh und Datenräumen markieren für den Haupttext

zentrale Anschlussstellen der Operationalisierung. Sie liefern einen literaturbasierten Bezugsrahmen für prüfbare Qualitätsanforderungen, organisationsübergreifende Koordinations- und Governance-Mechanismen sowie für die Einordnung interoperabler und föderiert anschlussfähiger Architekturprinzipien, ohne deren konkrete Ausgestaltung bereits im Anhang festzulegen.

Die Literaturanalyse markiert eine Forschungslücke: Während Begriffe, Modelle und Standards jeweils gut dokumentiert sind, bleiben integrierte und operationalisierbare Lösungsansätze selten, die Governance, Koordination, Qualitätssicherung und Plattformarchitektur in einem zusammenhängenden Rahmen verbinden. Insbesondere für die überbetriebliche Produktstammdatenqualität sind Data Contracts, föderierte Governance-Logiken und automatisierte Qualitätsprüfung bislang nur begrenzt in ihrem Zusammenspiel empirisch abgesichert. Für den Haupttext ergibt sich daraus eine klare Anschlussstelle für die gestaltungsorientierte Bearbeitung des identifizierten Problemraums.

Damit liefert L3 die literaturbasierte Grundlage für den Begriffs-, Forschungs- und Bezugsrahmen in Kapitel 2.

A.4.6 Limitationen

Die systematische Literaturanalyse unterliegt mehreren methodischen Einschränkungen, die bei der Einordnung von Reichweite und Belastbarkeit der Befunde zu berücksichtigen sind. Erstens ist der Suchraum auf deutsch- und englischsprachige Quellen in ausgewählten akademischen Datenbanken sowie auf eine begrenzte Menge praxisnaher Materialien beschränkt; branchenspezifische oder grau veröffentlichte Ansätze, etwa proprietäre MDM-Implementierungen, interne Governance-Frameworks oder regionale Standards außerhalb des anglo-europäischen Raums, können dadurch unterrepräsentiert bleiben. Zweitens erfolgte die induktiv-deduktive thematische Synthese durch eine Person; trotz klarer Kodierregeln und iterativer Schärfung des Kategoriensystems verbleiben subjektive Interpretationsspielräume, die ohne unabhängige Zweitkodierung und formale Reliabilitätsprüfung nicht vollständig auszuschließen sind. Drittens fokussiert die Auswertung auf begriffliche, theoretische und technologische Grundlagen; belastbare Wirksamkeitsnachweise für spezifische Governance- und Durchsetzungsmechanismen in realen, überbetrieblichen Anwendungsszenarien liegen bislang nur eingeschränkt vor, was Aussagen zur praktischen Eignung, Akzeptanz und Skalierbarkeit begrenzt. Viertens wurde die Auswahl bewusst auf grundlagenrelevante Literatur konzentriert; domänenspezifische Vertiefungen, etwa besondere regulatorische Anforderungen einzelner Branchen, blieben ausgespart, um die Generalisierbarkeit nicht durch Einzelkontexte zu verengen.

Auch die Materialbasis ist heterogen. Für den Großteil der Titel lagen Volltexte vor; bei einem kleineren Teil mussten ausführliche Abstracts oder Preprints herangezogen werden. Normative Dokumente waren teilweise kosten- oder zugangsbeschränkt, sodass ergänzend Sekundärdarstellungen und technische Reports berücksichtigt wurden. Praxisorientierte Unterlagen unterliegen zudem keinem formalen Peer-Review. Primäre interorganisationale Daten zur Produktstammdatenqualität, etwa reale Metriken, Audit-Logs oder Governance-Protokolle, waren aus Vertraulichkeits- und Datenschutzgründen nicht verfügbar.

Zusammengenommen begrenzen diese Einschränkungen die Breite und die empirische Fundierung der Ergebnisse, ohne deren konzeptionelle Tragfähigkeit grundsätzlich in Frage zu stellen.

A.5 Literaturanalyse L4 zur Modellierung moderner Informationssysteme

A.5.1 Zielsetzung und Forschungsfragen

Diese Literaturanalyse (L4) zielt darauf ab, die in der Dissertation verwendeten Modellierungsartefakte zur Spezifikation des Problemraums (vgl. Kap. 4) sowie deren konsistente Überführung in den Lösungsentwurf (vgl. Kap. 5) auf eine belastbare Literaturbasis zu stellen. Im Zentrum steht damit nicht „Modellierung um der Modellierung willen“, sondern die Frage, welche Modellarten sich im Requirements Engineering (RE) und in der Design-Science-Research (DSR) als geeignet erwiesen haben, betriebliche – insbesondere interorganisationale – Informationssysteme so zu beschreiben, dass a) Systemgrenzen, Rollen und Austauschkontext nachvollziehbar werden, b) Anforderungen strukturiert und prüfbar formuliert werden können und c) eine konsistente Weiterführung in konzeptionelle Entwurfsentscheidungen möglich ist.

L4 grenzt sich bewusst von anderen Literaturanalysen dieser Dissertation ab: DSR-Gütekriterien sowie Validitäts- und Rigor-Mechanismen werden nicht erneut in der Breite aufgearbeitet, sondern sind primär über die DSR-Methodik-Analyse (L2) verankert. Der Fokus von L4 liegt stattdessen auf Modell- und Spezifikationsgüte (u. a. Eindeutigkeit, Vollständigkeit, Traceability, Verifikation) sowie auf der Frage, wie etablierte Normen/Standards als normative Referenzrahmen zur Einordnung von Struktur- und Qualitätsprinzipien genutzt werden können, ohne die systematische Literaturbasis zu verwässern.

Die Literaturanalyse adressiert vier klar abgegrenzte Forschungsfragen (RQ), die direkt auf die im Haupttext eingesetzten Artefakte (Kontext-, Use-Case-, Anforderungs- sowie Begriffs-/Domain-Modell) und deren Anschlussfähigkeit an den Entwurf ausgerichtet sind:

- **L4-RQ1**: Welche Modellarten und Modellartefakte empfiehlt die Literatur zur Spezifikation von Zielsetzung, Systemgrenzen, Akteuren und Austauschkontext betrieblicher – insbesondere interorganisationaler – Informationssysteme?
- **L4-RQ2**: Welche Modellierungsansätze zur Beschreibung von Nutzungsszenarien und Interaktionen (z. B. Use-Case-Modelle, Szenarien, Prozessmodelle) werden empfohlen, und welche Kriterien werden genannt, um diese Modelle als Vollständigkeits- und Plausibilitätscheck eines Anforderungskatalogs zu nutzen?
- **L4-RQ3**: Welche Schemata zur Strukturierung von Anforderungen (z. B. Vision/Ziele, Kontext, funktionale Anforderungen, nicht-funktionale bzw. Qualitätsanforderungen, Randbedingungen) sowie welche Qualitäts- und Nachweisprinzipien (Operationalisierbarkeit, Priorisierung, Verifikation, Traceability) werden für belastbare Anforderungsspezifikationen empfohlen – und wie sind diese an etablierte Normen/Standards (z. B. ISO/IEC/IEEE 29148, ISO/IEC 25010, IEEE 830) anschlussfähig?
- **L4-RQ4**: Welche Rolle spielen Begriffs- bzw. Domain-Modelle (z. B. Konzept- oder Informationsmodelle) in der Literatur, um Konsistenz zwischen Anforderungen, Nutzungsszenarien und Systementwurf sicherzustellen, und welche Minimalanforderungen an solche Modelle werden formuliert?

Die vier Forschungsfragen sind auf die Doppelfunktion der Modellierungsartefakte ausgerichtet: Sie fundieren die Spezifikation von Kontext, Nutzungsszenarien, Anforderungen und zentralen Begriffen im Problemraum (vgl. Kap. 4) und sichern zugleich deren konsistente Überführung in konzeptionelle Entwurfsentscheidungen (vgl. Kap. 5) ab.

A.5.2 Methodisches Vorgehen

Methodischer Rahmen. Die Literaturanalyse L4 folgt einem rigorosen, reproduzierbaren Vorgehen auf Basis etablierter Leitfäden für systematische Reviews in der Wirtschaftsinformatik und im Software Engineering (vgl. Anhang A.1.2). Der Prozess kombiniert eine mehrstufige, protokollierte Suche mit PRISMA-2020-konformem Screening (Kitchenham and Charters 2007; Page et al. 2021), standardisierter Datenextraktion, qualitätsgesicherter Kodierung nach Mayring and Fenzl (2014) sowie Mayring (2022) und einer konzeptzentrierten Synthese entlang der Forschungsfragen L4-RQ1 bis L4-RQ4 (Webster and Watson 2002; Cruzes and Dybå 2011). Die Analyse folgt einem SLR-Protokoll (Kitchenham and Charters 2007); Screening, Extraktion und Synthese sind RQ-spezifisch dimensioniert, um die Befunde konsistent in den Ergebnisabschnitt A.5.4 zu überführen.

Suchstrategie und Quellen. Die systematische Literatursuche wurde zuletzt am 02.01.2026 in sieben wissenschaftlichen Datenbanken durchgeführt: Scopus, Web of Science Core Collection, AIS eLibrary, IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink und ScienceDirect. Diese Auswahl gewährleistet eine umfassende Abdeckung der Wirtschaftsinformatik- und Informatik-Literatur mit Fokus auf methodische und konzeptionelle Beiträge zu Modellierung, Requirements Engineering und Domain Modelling im interorganisationalen Kontext.

Ergänzend wurden Praxis- und Standardquellen (z. B. ISO/IEC/IEEE-Normen, BPMN-Spezifikationen) sowie Snowballing (Rückwärts- und Vorwärtssuche in Google Scholar, Cited-by-Analysen) durchgeführt (vom Brocke et al. 2015).

Untersuchungszeitraum: 1995–2025. Der Zeitraum wurde bewusst gewählt, da 1995 mit der Entstehung von IEEE 830-1998 (Recommended Practice for Software Requirements Specifications) und der Standardisierung der UML (1997 als UML 1.0 durch OMG) zentrale Meilensteine der Requirements-Engineering- und Modellierungsmethodik gesetzt wurden (IEEE 1998). Der Zeitraum bis 2025 umfasst die Konsolidierung moderner Standards (ISO/IEC/IEEE 29148:2018, BPMN 2.0, SOM-Methodik) und gewährleistet die Aktualität der Forschungsergebnisse.

Die Suchstrings werden aus mehreren Konzeptblöcken aufgebaut und datenbankspezifisch angepasst (Phrasensuche, Wildcards, Feldoperatoren). Der Aufbau folgt der Logik, die Forschungsfragen aus A.5.1 gezielt mit Modellierungsartefakten zu koppeln. Die Kernblöcke sind:

- Modellierung/Requirements Engineering: requirements engineering OR requirements specification OR software specification OR Anforderungsanalyse OR Modellierung OR modeling
- Informationssysteme: information systems OR business information systems OR interorganizational systems OR BIS OR IOS OR überbetrieblich OR inter-organizational
- Modellierungsansätze: UML OR BPMN OR use case OR scenario OR domain model OR Domänenmodell OR SOM OR Semantisches Objektmodell OR conceptual model
- Qualitätssicherung: completeness OR consistency OR traceability OR verification OR validation OR Vollständigkeit OR Konsistenz OR plausibility.

RQ-spezifische Suchstrings:

- Suchstring L4-RQ1 (Modellarten und Artefakte):

```
("interorganizational information systems" OR "inter organizational information
system")
AND (goal* OR objective* OR purposes)
AND (scope OR boundaries OR "system boundaries")
AND (actor* OR stakeholder* OR role*)
AND (model* OR artefact* OR framework* OR specification*)
```

- Suchstring L4-RQ2 (Nutzungsszenarien/Interaktionen):

```
("use case" OR "scenarios" OR "interaction" OR "process model" OR "sequence diagram"
OR "state machine" OR "workflow" OR "business process")
AND ("information systems" OR "inter organizational" OR "interorganizational")
AND (model* OR "modeling" OR specification)
NOT ("data model" OR "database model")
```

- Suchstring L4-RQ3 (Strukturierung/Qualität):

```
("requirement*" OR "requirements specification" OR "functional requirement")
AND (structure* OR schema* OR template* OR model* OR framework*)
AND (vision OR goals OR context OR boundary OR "use case" OR "scenario")
AND (traceability OR verifi* OR validation OR "quality principle*" OR "assess*")
AND (ISO/IEC/IEEE 29148 OR "IEEE 830" OR "ISO/IEC 25010")
```

- Suchstring L4-RQ4 (Domain-Modelle):

```
("Begriffsmodell" OR "domain model" OR "conceptual model" OR "information model")
AND ("Konsistenz" OR "Consistency" OR "Vollständigkeit" OR "plausibility")
AND ("requirements" OR "Anforderungen")
```

Suchfeld-Beschränkung und Filter: Die Suche erfolgte in Titel, Abstract und Schlüsselwörtern (TI+AB+KW), gefiltert auf Peer-reviewed Journal Articles, Conference Proceedings und Technical Reports. Zusätzliche Filter: Sprachen (Deutsch, Englisch). Datenbankspezifische Anpassungen (Wildcards, Thesauri, Feldoperatoren) wurden je nach Datenbank vorgenommen und sind im vollständigen Search-Log dokumentiert (vom Brocke et al. 2015).

PRISMA-Ablauf und Zahlen. Die Dokumentation des Screening-Ablaufs folgt der PRISMA-2020-Logik (Page et al. 2021). Die initiale Datenbanksuche ergab 1.324 Treffer. Nach Duplikateliminierung (n = 278) und Sprachfilterung verblieben 1.046 Publikationen. Das Titel-/Abstract-Screening reduzierte auf 278 potenziell relevante Publikationen (Hauptausschlussgründe: unzureichend IS-relevant oder oberflächlich n = 350; fehlender interorganisationaler Bezug n = 247; rein technisch/toolzentriert ohne Modellierungsfokus n = 108; fachfremd, insbesondere Medizin n = 63). Von 278 Publikationen waren 237 im Volltext verfügbar. Nach Volltext-Prüfung wurden 118 Publikationen eingeschlossen (Ausschlussgründe: unzureichende methodische Tiefe n = 74; fehlender RQ-Bezug n = 45). Snowballing (Backward n = 32; Forward n = 18) fügte weitere Quellen hinzu. Nach Qualitätsprüfung (Kriterien: methodische Rigorosität, theoretische Fundierung, praktische Relevanz, Transparenz, Innovationsgrad) verblieben 90 finale Publikationen.

Ein-/Ausschlusskriterien. Eingeschlossen wurden Beiträge, die (1) die Modellierung betrieblicher und/oder überbetrieblicher Informationssysteme adressieren, (2) Modellarten, -artefakte, Nutzungsszenarien oder Anforderungsstrukturen konzeptionell-methodisch

ausarbeiten, (3) Strukturierungs-, Qualitäts- oder Nachweisprinzipien für Requirements Engineering bzw. Domain-Modellierung behandeln, (4) peer-reviewt oder von anerkannten Standardisierungsgremien (ISO, IEEE, OMG) stammen, (5) in Deutsch oder Englisch verfasst sind und (6) dem Zeitraum 1995–2025 (Fokus ab 2006) entsprechen. Diese Kriterien sichern eine modellierungsrelevante, methodisch fundierte Basis für konzeptzentrierte Synthese entlang L4-RQ1–RQ4 (Webster and Watson 2002). Ausschlusskriterien: Ausgeschlossen wurden lediglich schlagwortartige Nennungen, rein technische Papers ohne Modellierungs-/RE-Bezug, Duplikate, fehlender interorganisationaler Bezug sowie Quellen ohne Volltext/Abstract.

Datenextraktion und Struktur. Für alle 90 Beiträge wurde eine standardisierte Extraktionstabelle (Excel) geführt mit: bibliografische Angaben, Modellierungskontext (BIS/IOS/Data Platforms), zentrale Konzepte, empfohlene Modellartefakte (Ziel-, Kontext-, Rollen-, Austausch-, Use-Case-, Prozess-, Domain-Modelle), Vollständigkeits-/Plausibilitätschecks, Strukturierungs- und Qualitätsprinzipien, Normbezüge (ISO/IEC/IEEE 29148, IEEE 830, ISO/IEC 25010, BPMN, SOM) sowie RQ-Zuordnung (Kitchenham and Charters 2007; Cruzes and Dybå 2011). Eine Concept-Matrix nach Webster and Watson (2002) verknüpft Konzepte (Zeilen) mit Publikationen (Spalten) zur konzeptzentrierten Verdichtung.

Qualitätsbewertung. Für alle 90 Beiträge wurde eine Qualitätsbewertung durchgeführt entlang von vier Dimensionen: (1) konzeptionelle Präzision und logische Kohärenz, (2) Anschlussfähigkeit an Standards (ISO/IEC/IEEE, BPMN, SOM), (3) methodische Rigorosität und Transparenz, (4) praktische Relevanz für interorganisationale Kontexte.

Kodierung und Synthese. Die qualitative Inhaltsanalyse erfolgte nach Mayring and Fenzl (2014) sowie Mayring (2022) mit induktiv-deduktiver Kategorienbildung. Deduktive Kategorien wurden aus L4-RQ1–RQ4 abgeleitet: RQ1 – Modellarten/Artefakte (Ziel-, Kontext-, Rollen-, Austausch-Modelle); RQ2 – Nutzungsszenarien, Interaktionsmuster, Use Cases, Prozessmodelle; RQ3 – Strukturierungs- und Qualitätsprinzipien, Vollständigkeits-/Plausibilitätschecks; RQ4 – Domain-/Begriffsmodelle, Konsistenzansätze. Induktive Kategorien entstanden aus dem Material durch offenes Kodieren emergenter Konzepte (z. B. Trust-Security-Privacy-Modelle, Interoperabilitäts-Frameworks, Boundary Objects). Die Synthese erfolgte mittels thematischer Verdichtung und Concept-Matrix-gestützter Zuordnung anstatt autorenweiser Nacherzählung (Webster and Watson 2002; Cruzes and Dybå 2011): (1) systematische Zuordnung aller 90 Studien, (2) thematische Clusterbildung, (3) Konsistenz- und Widerspruchsanalyse, (4) Forschungslückenidentifikation, (5) Abbruch bei theoretischer Konzept-Sättigung.

Transparenz und Reproduzierbarkeit. Search-Log, Suchstrings, PRISMA-Flow, Include/Exclude-Liste, Extraktionstabelle, Quality-Assessment und Konzeptmatrix werden als ergänzende Verfahrensdokumentation geführt. Das Reporting folgt PRISMA 2020 (Page et al. 2021). Die Materialien werden im Rahmen der Dissertation nicht vollständig abgedruckt, können aber für Prüfzwecke eingesehen werden.

A.5.3 Überblick der relevanten Literatur

Tab. A-9 gibt einen systematischen Überblick über die 90 relevanten Literaturquellen und deren quantitative Verwendung in den vier Forschungsfragen zur Modellierung betrieblicher und überbetrieblicher Informationssysteme. Die Zahlen repräsentieren die Häufigkeit der Zitationen je Quelle in den entsprechenden RQ-Abschnitten (RQ1–RQ4) sowie die zusätzlichen Nennungen außerhalb der RQ-spezifischen Analyse (RQx). Gezählt wurde jede Nennung der Referenz in den jeweiligen RQ-Abschnitten – die Häufigkeiten erlauben ein deskriptives Ranking je

Forschungsfrage und geben Aufschluss über die thematische Verankerung der Quellen, ersetzen jedoch kein qualitatives Bewertungsurteil.

Nr.	Referenz	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQx
1	(Allweyer 2014)	6	4	0	0	0
2	(Alpar et al. 2016)	1	0	0	3	6
3	(Anjomshoaa et al. 2022)	4	0	0	0	4
4	(Armijo et al. 2021)	0	1	0	0	0
5	(Balzert 2009)	5	5	11	7	0
6	(Balzert 2011)	0	0	1	3	0
7	(Balzert 2022)	0	0	2	8	1
8	(Barjis 2008)	0	3	0	0	0
9	(Barrett and Oborn 2010)	3	0	0	0	0
10	(Bayona-Oré et al. 2020)	0	0	3	0	0
11	(Becker et al. 2012b)	7	0	0	0	0
12	(Becker et al. 2012a)	1	0	0	0	0
13	(Benker et al. 2016)	9	2	0	0	6
14	(Bergsmann 2018)	3	0	0	0	0
15	(Berntsson Svensson et al. 2012)	0	0	2	0	0
16	(Bertolini et al. 2011)	0	1	0	0	0
17	(Blohm et al. 2024)	0	0	0	0	2
18	(Brugger 2009)	9	0	0	0	0
19	(Castillo-Motta et al. 2023)	0	0	3	0	0
20	(Chi et al. 2014)	4	0	0	0	0
21	(Christensen et al. 2020)	3	0	0	0	0
22	(Constantopoulos 2016)	1	0	0	0	0
23	(Curry et al. 2022)	0	0	0	0	1
24	(Demant 2018)	0	0	0	0	1
25	(Dijkman et al. 2008)	0	3	0	0	0
26	(Doomun and Jungum 2008)	0	1	0	0	0
27	(Ekezie et al. 2025)	1	0	0	0	0
28	(Ferstl and Sinz 2013)	8	4	0	4	0
29	(Fettke and Loos 2004)	0	2	0	0	0
30	(Finnveden et al. 2009)	3	0	0	0	0
31	(Frank et al. 2014)	0	0	0	0	2
32	(Freund and Rücker 2025)	2	2	0	0	0
33	(Friberg 2022)	0	0	3	0	0
34	(Fritsch 2007)	2	0	0	0	0
35	(Garousi 2010)	0	1	0	0	0
36	(Gaugler 2000)	5	0	0	0	4
37	(Goeke et al. 2018)	0	0	1	0	0
38	(Grande 2011a)	0	0	8	0	3
39	(Häußler et al. 2021)	0	1	0	0	0

40	(Hein et al. 2020)	0	0	0	0	4
41	(Heinrich 2007)	0	0	0	0	2
42	(Heinrich and Mairon 2008)	4	0	0	6	0
43	(Hruschka 2014)	0	1	0	1	0
44	(IEEE 1998)	0	0	6	0	0
45	(ISO/IEC/IEEE 2011)	0	0	15	0	0
46	(ISO/IEC/IEEE 2018)	0	0	3	0	0
47	(Jacobides et al. 2018)	0	0	0	0	3
48	(Jeyaraj 2013)	1	0	0	0	0
49	(Kleuker 2018)	0	4	0	4	0
50	(Kneuper et al. 1998)	3	3	2	3	2
51	(Kovach et al. 2026)	2	0	0	0	0
52	(Kovačić and Peček 2007)	0	1	0	0	0
53	(Kufner and Mařík 2019)	0	2	0	0	0
54	(Lassen and Wil M. P. van der Aalst 2009)	0	1	0	0	0
55	(Legner and Schemm 2008)	2	0	0	0	3
56	(Leimeister 2021)	0	0	0	0	6
57	(Lin and Lin 2007)	0	0	1	0	0
58	(Ludewig and Lichter 2013)	0	0	0	2	0
59	(Mendling et al. 2008)	0	3	0	0	0
60	(Möller et al. 2024)	0	0	0	0	3
61	(Mucha et al. 2024)	0	0	1	0	0
62	(zur Muehlen and Indulska 2010)	0	1	0	0	0
63	(Müller 2011)	0	4	0	0	0
64	(Osman 2021)	0	0	3	0	0
65	(Otto and Burmann 2021)	2	0	0	0	3
66	(Otto and Jarke 2019)	0	0	0	0	1
67	(Partsch 2010)	5	0	0	0	0
68	(Pelizza 2020)	2	0	0	0	0
69	(Pohl 2008)	0	1	2	0	0
70	(Pohl and Rupp 2015)	10	4	6	0	0
71	(Regan et al. 2014)	0	0	1	0	0
72	(Rodríguez et al. 2010)	0	4	0	0	0
73	(Rupp 2013)	5	0	14	2	0
74	(Rupp and die SOPHISTen 2014)	4	3	4	4	0
75	(Rupp and Queins 2012)	0	0	0	0	1
76	(Schissler et al. 2005)	0	0	0	0	1
77	(Seemann and Gudenberg 2006)	0	0	0	0	4
78	(Seidlmeier 2015)	3	4	0	4	0
79	(Shatnawi et al. 2024)	0	0	3	0	0
80	(Sommerville 2018)	4	7	9	2	0
81	(Sommerville 2020)	7	4	0	1	0
82	(Starke 2024)	2	0	5	5	0

83	(Thiede et al. 2018)	0	2	0	0	0
84	(Wang et al. 2014)	0	5	0	0	0
85	(Wang et al. 2018)	5	0	0	0	0
86	(Wasesa et al. 2017)	1	0	0	0	0
87	(Weber 2012)	0	0	0	0	3
88	(Wen et al. 2007)	0	2	0	0	0
89	(Winkler and Pilgrim 2010)	0	0	3	0	0
90	(Xu et al. 2020)	0	1	0	0	0

Tab. A-9: Übersicht der relevanten Literatur zu Modellierung moderner IS (n=90)

Top-Quellen pro Forschungsfrage

Die Verteilung der Zitationshäufigkeiten über RQ1–RQ4 dokumentiert differenzierte Rollenprofile der einbezogenen Literatur und erlaubt Rückschlüsse auf thematische Schwerpunkte, konzeptionelle Verankerung und methodische Ausrichtung der jeweiligen Forschungsfrage.

- RQ1 (Zielbestimmung, Systemgrenzen, Akteure und Austauschkontext): Die Spitze wird von Requirements-Engineering- und Kontextmodellierungs-Grundlagen geprägt: (Pohl and Rupp 2015) (10), (Benker et al. 2016) (9), (Brugger 2009) (9), (Ferstl and Sinz 2013) (8) und (Becker et al. 2012b) (7). Dieses Muster signalisiert, dass RQ1 stark von konzeptionell-strukturierenden Arbeiten getragen wird, die Systemabgrenzungen, Schnittstellen zu Umsystemen, Rollen- und Akteursmodelle sowie interorganisationale Koordinationsmuster thematisieren.
- RQ2 (Nutzungsszenarien, Interaktionen sowie Vollständigkeits- und Plausibilitätschecks): Hier zeigt sich ein ausgewogeneres Profil. (Sommerville 2018) (7) liegt vor (Wang et al. 2014) (5) und (Balzert 2009) (5). Dahinter folgt eine breite Gruppe mit je 4 Nennungen; exemplarisch werden (Seidlmeier 2015) und (Müller 2011) genannt, wobei weitere Quellen denselben Rang teilen (Rodríguez et al. 2010; Ferstl and Sinz 2013; Allweyer 2014; Pohl and Rupp 2015; Kleuker 2018; Sommerville 2020). Diese Verteilung spiegelt wider, dass RQ2 nicht durch eine einzelne Leitquelle dominiert wird, sondern von einem Konsortium etablierter Modellierungs- und Prozessreferenzen gestützt wird, die Use-Case-Spezifikation, Prozessmodellierung (BPMN, EPK, SOM) sowie analytische Prüfmechanismen (Simulation, Conformance Checking) verbinden.
- RQ3 (Strukturierung von Anforderungen, Qualitätsprinzipien, Normanschluss): Diese Forschungsfrage ist am stärksten regelorientiert und konzentriert. (ISO/IEC/IEEE 2011) (15) und (Rupp 2013) (14) setzen die Standards, gefolgt von (Balzert 2009) (11), (Sommerville 2018) (9), (Grande 2011a) (8) sowie (IEEE 1998) und (Pohl and Rupp 2015) (je 6). Ergänzend stabilisieren (Starke 2024) (5) und mehrere Vier-Nennungs-Quellen das Profil. Dieses Muster zeigt, dass RQ3 deutlich stärker normativ-standardgetrieben ist als RQ1/RQ2 und die Ableitung von Qualitätsmaßstäben (Struktur, Attribute, Operationalisierung, Traceability) auf wenigen Schlüsselquellen basiert.
- RQ4 (Domain- und Begriffsmodelle als Konsistenzanker): Hier liegt (Balzert 2022) (8) vor (Balzert 2009) (7) und (Heinrich and Mairon 2008) (6), gefolgt von (Starke 2024) (5). Eine zweite Gruppe bilden (Kleuker 2018), (Rupp and die SOPHISTen 2014), (Ferstl and Sinz 2013) und (Seidlmeier 2015) (je 4). Das Profil zeigt, dass RQ4 besonders von Quellen getragen

wird, die Domain-Strukturen explizit mit Entwurfsanschluss und Konsistenzmechaniken verbinden – weniger von reiner Prozess- oder RE-Textlogik.

Querschnittsquellen und Brückenfunktion

Übergreifend fungieren mehrere Quellen als konzeptionelle Klammern über alle RQs hinweg und lassen sich als Brückenquellen kategorisieren. (Balzert 2009) ist die stärkste Querschnittsquelle mit insgesamt 28 Nennungen (5/5/11/7 für RQ1/RQ2/RQ3/RQ4), was auf eine fundierte Grundlagenfunktion über Requirements Engineering, Prozessmodellierung, Anforderungsqualität und Domain-Modellierung hindeutet. (Sommerville 2018) (4/7/9/2, Gesamt 22) trägt RQ2 und RQ3 zugleich stark und liefert praktisches Anwendungswissen. (Rupp 2013) (5/0/14/2, Gesamt 21) verbindet vor allem RQ1, RQ3 und RQ4 und markiert den normativen RE-Kern. (Pohl and Rupp 2015) (10/4/6/0, Gesamt 20), (Ferstl and Sinz 2013) (8/4/0/4, Gesamt 16) und (Rupp and die SOPHISTen 2014) (4/3/4/4, Gesamt 15) sind ebenfalls als Klammerquellen erkennbar, die Strukturierungs-, Interaktions- und Domain-Aspekte systematisch verbinden.

Daneben erscheinen deutliche Spezialisten, die stark in genau einem RQ präsent sind: (ISO/IEC/IEEE 2011) dominiert ausschließlich RQ3 (15 Nennungen), während (Brugger 2009) sich fast vollständig auf RQ1 konzentriert (9 Nennungen, 0/0/0/0 sonst) und (Wang et al. 2014) primär RQ2 adressiert (5 Nennungen). Diese Spezialisierung spiegelt die normative bzw. methodisch fokussierte Ausrichtung dieser Arbeiten wider.

Zusätzlich markieren einige Quellen Rahmenbezüge außerhalb der RQ-Abschnitte (RQx): (Alpar et al. 2016) (6 Nennungen RQx), (Benker et al. 2016) (6 RQx), (Leimeister 2021) (6 RQx) und (Seemann and Gudenberg 2006) (4 RQx) stützen vor allem Begriffsrahmen und Einordnungsarbeit im einführenden Teil der Literaturanalyse und zählen deshalb nicht zwangsläufig in jeder RQ-Diskussion hoch.

Jahresverteilung

Abb. A-7 verdeutlicht dazu ein Zwei-Wellen-Muster: eine dünn besetzte Grundlagenphase bis 2012 mit Verdichtungs-Peak 2012 (8 Titel) und eine dauerhaft hohe Phase ab 2018 (2019–2023 jeweils 7 Titel; erneuter Peak 2024: 8). Im Abgleich mit der RQ-Matrix korrespondiert die erste Welle primär mit RQ1 (Begriffe/Konzepte), während ab 2018 RQ2 (Design/Architektur) dominiert und RQ3 (Methoden/Manifestation) sichtbar nachzieht. Das stabile Hochplateau 2019–2023 signalisiert institutionalisierte, breit getragene Forschung – ein Reifezeichen des Feldes: Fundierung (RQ1) → Ausgestaltung (RQ2) → Operationalisierung/Evaluation (RQ3).

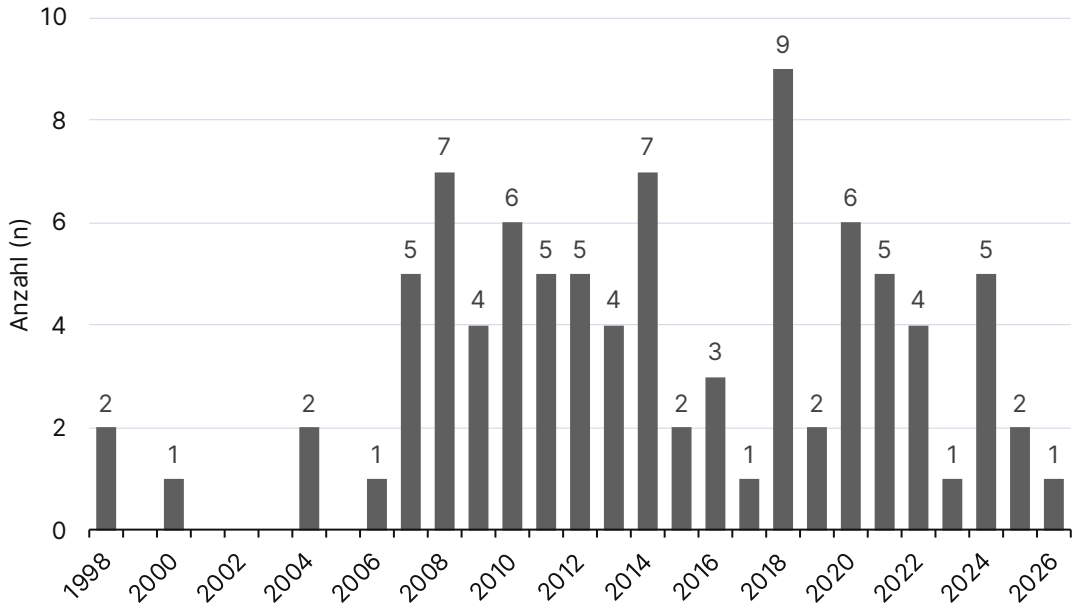


Abb. A-7: Jahresverteilung der Literatur zu Modellierung moderner IS (n=90)

Zwischen 2012 und 2017 bleibt das Publikationsniveau moderat (2012 n=5, 2013 n=4, 2014 n=7, 2015–2017 n=2–3 pro Jahr), geprägt durch die Etablierung von BPMN 2.0, Prozesssimulation und UML-Aktivitätsdiagrammen. Ein markanter Peak tritt 2018 auf (n=8), der die Renaissance von Requirements-Qualität, Prozess-Conformance-Checking und Interaktionsmodellierung signalisiert (Kleuker 2018; Sommerville 2018; Wang et al. 2018).

2019–2020 zeigt sich ein Rückgang (n=2), möglicherweise pandemiebedingt (COVID-19) durch Konferenzabsagen und verzögerte Begutachtungen. Ab 2021 steigt die Publikationsaktivität wieder an (n=5) und erreicht mit 2022 (n=5), 2023 (n=4) und 2024 (n=5) ein stabiles Niveau. Die jüngsten Beiträge aus 2025 (n=2) und 2026 (n=1) markieren aktuelle Entwicklungen zu Data Spaces, föderierter Governance und KI-gestützter Anforderungsanalyse (Ekezie et al. 2025; Freund and Rücker 2025; Kovach et al. 2026).

Die zeitliche Verteilung lässt erkennen, dass RQ1 und RQ2 tendenziell von Quellen der 2000er und frühen 2010er Jahre getragen werden (Requirements-Engineering-Klassiker, Prozessmodellierung), während RQ3 und RQ4 stärker auf Beiträge ab 2015 zurückgreifen (aktuelle Normen, Qualitätsszenarien, Domain-Modeling, Data-Space-Governance). Dies spiegelt die Reifung der Literaturlandschaft wider: von der methodischen Grundlegung (2000er) über die Konsolidierung (2010er) hin zu spezialisierten Qualitäts- und Governance-Frameworks (2020er; ISO/IEC/IEEE 2011; Pohl and Rupp 2015; Anjomshoaa et al. 2022; Starke 2024).

A.5.4 Ergebnisse

Die Literaturanalyse L4 verdichtet einen kohärenten Modellierungsrahmen, der als Begründungsbasis für die Anforderungsspezifikation und den Entwurf der xDQ-Plattform dient. Der Abschnitt spannt dabei den Bogen von Modellarten und Modellartefakten über Interaktions- und Nutzungsszenarien bis zur Strukturierung von Anforderungen sowie zu Domain- und Begriffsmodellen (Seemann and Gudenberg 2006; Heinrich 2007; Demant 2018).

Um Vergleichbarkeit der Aussagen zu sichern, wird ein konsistenter Begriffsrahmen etabliert, der Informationssysteme als sozio-technische Systeme (IS) von betrieblichen

Informationssystemlandschaften (BIS) und interorganisationalen Informationssystemen (IOS) abgrenzt (Grande 2011a; Pohl and Rupp 2015). Darauf aufbauend werden Datenplattformen als datenzentrierte Koordinationsinfrastrukturen charakterisiert, die sich von klassischen IOS durch ihre Fokussierung auf Datenqualität und Datensouveränität unterscheiden (Seemann and Gudenberg 2006; Frank et al. 2014). Schließlich werden digitale Ökosysteme als mehrseitige, netzwerk-basierte Wertschöpfungskonstellationen eingeordnet, in denen Plattformmechanismen und Standards zentrale Integrations- und Governance-Funktionen übernehmen (Grande 2011a; Pohl and Rupp 2015).

Die Ergebnisse strukturieren sich entlang L4-RQ1 bis L4-RQ4 wie folgt: L4-RQ1 bündelt Modellarten und Modellartefakte (UML-Struktur-, Verhaltens- und Interaktionsdiagramme; BPMN-Prozessmodelle), die zur präzisen Beschreibung von Systemstrukturen, Schnittstellen und Verhalten erforderlich sind (Seemann and Gudenberg 2006; Balzert 2022). L4-RQ2 fokussiert Interaktionsmuster und Koordinationsmechanismen entlang des interorganisationalen Datenaustausches zwischen Akteuren sowie deren Ziele (Grande 2011a; Rupp and Queins 2012). L4-RQ3 verdichtet, wie funktionale und nicht-funktionale Anforderungen nachvollziehbar strukturiert und mit Qualitätskriterien wie Vollständigkeit, Konsistenz, Überprüfbarkeit und Verfolgbarkeit (Traceability) sichergestellt werden (Rupp 2013; Pohl and Rupp 2015). L4-RQ4 leitet Implikationen für Domain-Modelle der Datenqualität ab, die Datenräume und digitale Ökosysteme als föderierte Infrastruktur zur Koordination, Vereinbarung und Prüfung anbinden (Seemann and Gudenberg 2006; Frank et al. 2014).

A.5.4.1 Begriffsrahmen: Informationssysteme im Kontext der xDQ-Plattform

Eine belastbare Interpretation der nachfolgenden Ergebnisse setzt voraus, dass die in der Literatur verwendeten Systembegriffe konsistent abgegrenzt werden (Gaugler 2000; Benker et al. 2016). Ohne diese Klärung bleiben Aussagen zu Modellierungsumfang, Systemgrenzen und Koordinationsmechanismen – insbesondere bei überbetrieblichen Konstellationen – nur eingeschränkt vergleichbar (Legner and Schemm 2008; Alpar et al. 2016). Der Begriffsrahmen folgt deshalb einer hierarchischen Logik (IS → BIS → IOS) und ergänzt die datenzentrierten Paradigmen „Datenplattform“ und „digitales (Daten-)Ökosystem“ als zusätzliche Referenzpunkte (Jacobides et al. 2018; Leimeister 2021; Anjomshoaa et al. 2022).

- **Informationssystem (IS)**: Ein Informationssystem ist ein soziotechnisches Mensch-Aufgabe-Technik-System, das der optimalen Bereitstellung von Information sowie der Kommunikation und Koordination zur Aufgabenerfüllung dient (Alpar et al. 2016; Leimeister 2021). Es umfasst maschinelle und menschliche Komponenten sowie organisatorische Regeln und wird als offenes, dynamisches System charakterisiert (Heinrich 2007; Alpar et al. 2016; Benker et al. 2016). Für die Modellierung ist zentral, ob das IS im weiteren Sinne (inkl. Organisation und manuelle Tätigkeiten) oder im engeren Sinne als Anwendungssystem (Software, Daten, Infrastruktur) adressiert wird (Weber 2012; Benker et al. 2016). Typische Anwendungsbeispiele sind Bürokommunikations-/Kollaborationssysteme (z. B. Groupware) sowie wissensunterstützende Systeme (Alpar et al. 2016; Leimeister 2021).
- **Betriebliches Informationssystem (BIS)**: Das betriebliche Informationssystem spezifiziert den IS-Begriff auf den Geltungsbereich einer Organisation und wird als Teilsystem des betrieblichen Objektsystems verstanden (Benker et al. 2016; Leimeister 2021). Es bildet das Basissystem (physische Leistungsprozesse) ab und unterstützt dessen Steuerung durch Informationsverarbeitung in Lenkungs- und Leistungssystemen. Die Systemgrenze ist im Regelfall deckungsgleich mit der Unternehmensgrenze; Gestaltungshoheit und

Durchgriffsmacht liegen bei einer organisationalen Einheit (Weber 2012; Benker et al. 2016). Typische Anwendungsbeispiele sind ERP- und CRM-Systeme zur Integration interner Funktionen und Prozesse (Weber 2012; Leimeister 2021).

- **Überbetriebliches/interorganisatorisches Informationssystem (IOS)**: Ein IOS erweitert die Systemgrenzen des BIS über die juristische Einheit eines Unternehmens hinaus und vernetzt Informationssysteme mindestens zweier rechtlich selbstständiger Unternehmen (Gaugler 2000; Alpar et al. 2016). Es unterstützt die Leistungskoordination (Anbahnung, Vereinbarung, Abwicklung) über Unternehmensgrenzen hinweg; Koordination erfolgt durch Aushandlung, Vertrag und/oder Marktmacht, wodurch Autonomie, Abhängigkeiten, Vertrauen und Kontrolle modellierungsrelevant werden. Technisch wird das IOS in Teilen als Kopplungssystem verstanden, das lokale Anwendungssystem-Kerne über Schnittstellen, Formate und Protokolle verbindet (Schissler et al. 2005; Alpar et al. 2016). Typische Anwendungsbeispiele sind EDI-basierte B2B-Anbindungen, SCM-Integrationen sowie elektronische Märkte/Netzwerke (Gaugler 2000; Legner and Schemm 2008).
- **Datenplattform**: Eine Datenplattform wird primär als technische Architektur bzw. Repositorium interoperabler Hardware-/Softwarekomponenten verstanden, das den Datenlebenszyklus unterstützt und Analyse-/Verarbeitungsfunktionen bereitstellt (Curry et al. 2022). Für interorganisatorische Konstellationen ist die Abgrenzung zum Datenraum bedeutsam: Der Datenraum beschreibt das organisatorisch-rechtliche Ökosystem (u. a. Modelle, Ontologien, Verträge, Governance), während die Datenplattform das technische Fundament („Enabler“) für dessen operative Umsetzung bildet (Otto and Burmann 2021; Anjomshoaa et al. 2022; Möller et al. 2024). Ökonomisch fungieren Datenplattformen als Infrastruktur mehrseitiger Märkte und können Transaktionskosten durch Intermediärsdienste senken (Otto and Jarke 2019; Otto and Burmann 2021). Typische Anwendungsbeispiele sind IDS-Konnektoren, Gaia-X-Infrastrukturen, branchenspezifische Data Spaces (z. B. Catena-X) sowie Self-Service-Data-Platforms im Data-Mesh-Paradigma (Otto and Burmann 2021; Blohm et al. 2024).
- **Digitales (Daten-)Ökosystem**: Ein digitales Ökosystem ist eine Gruppe von Akteuren mit multilateralen, nicht-generischen Komplementaritäten, die nicht vollständig hierarchisch gesteuert wird und über modulare Strukturen bzw. „dünne Schnittstellen“ koordiniert werden kann (Jacobides et al. 2018; Hein et al. 2020). In Plattform-Ökosystemen orchestriert eine digitale Plattform die gemeinsame Wertschöpfung zwischen Betreiber, Nutzern und Komplementoren (Hein et al. 2020). Datenökosysteme spezifizieren diese Logik auf das geteilte Gut „Daten“ und umfassen Rollen, Governance und soziotechnische Arrangements, die häufig auf Datenräumen und Datenplattformen basieren (Anjomshoaa et al. 2022; Möller et al. 2024). Typische Anwendungsbeispiele sind digitale Plattform-Ökosysteme (inkl. Komplementoren) sowie industrielle Datenökosysteme auf Basis von Data Spaces (Hein et al. 2020; Möller et al. 2024).

Tab. A-10 fasst die in Abschnitt A.5.4.1 etablierten Begriffsdefinitionen verdichtet zusammen und macht die Konzepte über ausgewählte Dimensionen vergleichbar (Gaugler 2000; Legner and Schemm 2008; Benker et al. 2016; Jacobides et al. 2018; Hein et al. 2020; Leimeister 2021; Anjomshoaa et al. 2022; Blohm et al. 2024). Dadurch werden Unterschiede zwischen organisationsinternen und interorganisationalen Systemkonstellationen sowie zwischen system- und datenorientierten Paradigmen transparent, was als terminologische Grundlage für die Interpretation der nachfolgenden Ergebnisse (vgl. Anhang A.5.4.2–A.5.4.5) dient.

Dimension	IS	BIS	IOS	Plattform	Ökosystem
Primäres Objekt	Information / Kommunikat-ion allgemein	Interne Funktionen / Steuerung	Transaktionen/ Prozess-integration	Datenlebens-zyklus / Data Sharing	Co-Creation / Innovation
Systemgrenze	Sozio-technischer Kontext	Unternehmens grenze	Wertschöpf-ungskette (mind. zwei Unternehmen)	Datenraum / Repository (föderiert)	Verbund unabhängiger Akteure
Koordination	Aufgaben-erfüllung	Hierarchie / Weisung	Aushandlung /Vertrag	APIs/Self-Service	Standards / Plattform-mechanismen
Topologie	Mensch-Aufgabe-Technik	Funktional / Divisional	Kette / Netzwerk (oft vertikal)	Zentral oder föderiert (Data Mesh)	Hub-and-Spoke/ Modular
Dominantes Ziel	Bereitstellung /Unterstützung	Innerbetrieblic he Effizienz	Senkung Transaktionsk osten	Daten-souveränität / Innovation	Wertschöpf-ung / Netz-werkeffekte

Tab. A-10: Begriffsabgrenzung der Informationssysteme im Kontext der xDQ-Plattform

Vor dem etablierten Begriffsrahmen wird die xDQ-Plattform im weiteren Verlauf primär als überbetriebliches Informationssystem (IOS) verstanden. Das heißt: Sie adressiert eine unternehmensübergreifende Koordinationsaufgabe zwischen autonomen Organisationen, in der Systemgrenzen, Rollen, Verantwortlichkeiten, Interaktionsregeln und Austauschobjekte explizit festgelegt werden müssen – nicht implizit aus einer internen Systemlandschaft heraus.

Die Konzepte Datenplattform und digitales (Daten-)Ökosystem werden ergänzend genutzt, um zwei zusätzliche Sichtweisen konsistent abzubilden. Als Datenplattform betrachtet, muss die xDQ-Plattform eine datenzentrierte Infrastruktur bereitstellen, die Austausch, Prüfungen und Nachvollziehbarkeit von Datenqualität über definierte Integrationspunkte, Metadaten und Regeln unterstützt. Als Ökosystem-Perspektive rückt die xDQ-Plattform die Governance-Konstellation in den Fokus: mehrere Akteure, gemeinsame Begriffe/Standards, verbindliche Regeln sowie abgestimmte Eskalations- und Entscheidungsmechanismen.

Für die Dissertation bedeutet diese Einordnung: Die xDQ-Plattform ist kein internes Tool, sondern ein Koordinations- und Nachweissystem an Organisationsgrenzen, bei dem Interoperabilität, Rollenmodell, Regel-/Entscheidungslogik, Transparenz und Governance die zentralen Gestaltungspunkte bilden.

A.5.4.2 Erkenntnisse zu L4-RQ1: Modellarten und Modellartefakte

Die Literatur empfiehlt für die Spezifikation betrieblicher und insbesondere interorganisationaler Informationssysteme eine Kombination komplementärer Modellarten und Modellartefakte, um Zielsetzung, Systemgrenzen, Akteure sowie den Austauschkontext präzise und nachvollziehbar zu beschreiben (Ferstl and Sinz 2013; Pohl and Rupp 2015). Diese Artefakte stabilisieren den Betrachtungsumfang (Scope), machen Verantwortlichkeiten und Schnittstellen gegenüber der Systemumwelt explizit und unterstützen die Beschreibung von Koordinationsmechanismen zwischen autonomen Partnern (Gaugler 2000; Brugger 2009; Partsch 2010). Für interorganisationale Konstellationen wird hervorgehoben, dass Zweck, Grenzen und Rollen nicht zuverlässig aus technischen Darstellungen „mitfolgen“, sondern als eigenständige Spezifikationsgegenstände geführt und abgestimmt werden müssen (Legner and Schemm 2008;

Wang et al. 2018). Entsprechend werden die Befunde entlang der vier Spezifikationsaspekte Zielsetzung, Systemgrenzen/Kontext, Akteure/Rollen und Austauschkontext strukturiert; den Ausgangspunkt bildet die Modellierung der Zielsetzung als Referenzartefakt für die nachgelagerten Spezifikationsschritte (Allweyer 2014; Pohl and Rupp 2015).

A.5.4.2.1 Zielsetzung: empfohlene Modelle/Artefakte und Zweck

Zielsetzungen sollen als eigenständige Artefakte explizit modelliert werden, um Intentionen von Stakeholdern nachvollziehbar zu dokumentieren, den Lösungsraum einzugrenzen und eine Grundlage für spätere Validierung zu schaffen (Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2020). Für betriebliche und insbesondere interorganisationale Konstellationen wird betont, dass Zweck und beabsichtigte Nutzung organisationsübergreifend abgestimmt werden müssen und nicht implizit aus technischen Modellen folgen (Jeyaraj 2013; Wang et al. 2018). „Goal and usage modelling" wird als eigenständiges Artefaktbündel neben Domänen- und Systemmodellierung positioniert, um Zielarbeit nicht in nachgelagerte Modellierungsentscheidungen zu verdrängen (Constantopoulos 2016).

Für die Zielspezifikation werden konsistent folgende Modellarten und Artefakte empfohlen (mit jeweils klarer Zweckzuordnung):

- **Hierarchische Zielmodelle** (häufig als Und-Oder-Bäume) zur Dekomposition abstrakter Zielbilder in Teilziele sowie zur Sichtbarmachung von Abhängigkeiten und Zielkonflikten (Pohl and Rupp 2015).
- **Zieldiagramme/Zielsystemmodelle in Unternehmensmodellierungsansätzen** (u. a. ARIS[30]) zur strukturierten Abbildung von Zielhierarchien und zur späteren Zuordnung zu Funktionen/Prozessen (Becker et al. 2012a; Becker et al. 2012b).
- **Unternehmensplan/Zielsystem im SOM**[31] als oberste Ebene, um Sach- und Formalziele sowie Strategien vor der Prozessdetaillierung festzulegen (Ferstl and Sinz 2013; Benker et al. 2016).
- **Business Motivation Model (BMM)** zur formalen Verknüpfung strategischer Elemente (Vision, Mission, Strategie) mit Prozessen und zur Nachvollziehbarkeit strategischer Ableitungen (Allweyer 2014).

[30] ARIS (Architektur integrierter Informationssysteme) ist ein Modellierungs- und Ordnungsrahmen zur durchgängigen Beschreibung betrieblicher Informationssysteme von der fachlichen Problemstellung bis zur technischen Implementierung. Zur Komplexitätsreduktion werden Modelle entlang mehrerer Sichten – u. a. Daten-, Funktions-, Organisations-, Leistungs- sowie Steuerungs- bzw. Prozesssicht – und über verschiedene Beschreibungsebenen hinweg strukturiert. ARIS bezeichnet dabei primär das methodische Konzept und ist von darauf aufbauenden Softwarewerkzeugen abzugrenzen (Allweyer 2014; Seidlmeier 2015; Alpar et al. 2016).

[31] Das Semantische Objektmodell (SOM) ist eine objekt- und geschäftsprozessorientierte Modellierungsmethodik, die betriebliche Systeme als soziotechnische Systeme konzeptualisiert und Koordination explizit sowohl als Regelung als auch als Verhandlung modelliert. Die SOM-Architektur gliedert die Modellierung in Unternehmensplan, Geschäftsprozessmodell und Ressourcenmodell und kombiniert auf jeder Ebene Struktur- und Verhaltenssicht, etwa über Interaktionsschema, Vorgangs-Ereignis-Schema, konzeptuelles Objektschema und Vorgangs-Objekt-Schema (Sinz 2014; Benker et al. 2016).

- **Zielschablonen** zur standardisierten Dokumentation von Zielattributen (z. B. Titel, Beschreibung, Quelle, Fit-Kriterium) und zur Qualitätssteigerung natürlichsprachlicher Spezifikation (Rupp and die SOPHISTen 2014; Pohl and Rupp 2015).
- **Kennzahlenmodelle/Balanced-Scorecard-Modelle** zur Operationalisierung und Kontrolle der Zielerreichung, insbesondere auf strategischer Ebene (Becker et al. 2012b).

Ergänzend wird empfohlen, Zielartefakte um Zweck-/Nutzungsdefinitionen (intendierte Anwendung, Adressaten, Nutzung der Ergebnisse) zu erweitern und in Szenario-Sets zu variieren, um Annahmen transparent zu machen und Unsicherheit systematisch zu adressieren (Finnveden et al. 2009; Chi et al. 2014, 2014; Christensen et al. 2020).

A.5.4.2.2 Systemgrenzen/Kontext: empfohlene Modelle/Artefakte und Zweck

Für die Spezifikation von Systemgrenzen unterscheidet die Literatur zwischen Systemgrenze (System vs. Umgebung) und Kontextgrenze (relevante vs. irrelevante Umgebung), um Scope und Verantwortlichkeiten präzise festzulegen (Brugger 2009; Partsch 2010; Sommerville 2018). Diese explizite Grenz- und Kontextbestimmung wird für interorganisationale Informationssysteme als besonders bedeutsam beschrieben, weil Abhängigkeiten zwischen Organisationen zunehmen und Systemgrenzen nicht implizit stabil sind (Wang et al. 2018). Grenzziehung wird zugleich als zweckabhängiges, früh zu klärendes Ergebnis eines „Scope/Boundaries"-Schritts begründet (Chi et al. 2014; Christensen et al. 2020).

Als zentrale Artefakte zur Grenz- und Kontextmodellierung werden empfohlen:

- **Kontextdiagramme** als Black-Box-Sicht, die externe Entitäten (Nachbarsysteme, Benutzer) und ein-/ausgehende Datenflüsse darstellen, um Schnittstellen zur relevanten Umgebung früh zu fixieren (Brugger 2009; Partsch 2010; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).
- **UML-Anwendungsfalldiagramme** (Use Case) zur funktionalen Abgrenzung über den Systemrahmen (Boundary Box) und zur Trennung von Systemfunktionalitäten und externen Akteuren (Balzert 2009; Rupp 2013).
- Eine **UML-nahe Kontextdarstellung** ist möglich, indem ein Anwendungsfalldiagramm ohne Use Cases nur Akteure und das System als „Subject" zeigt (Starke 2024).
- **Schnittstellendiagramme** (ggf. ergänzt um Schnittstellenmatrizen) zur strukturierten Übersicht über Umsysteme, differenziert nach internen und externen Schnittstellen, noch bevor Austauschdetails festgelegt werden (Brugger 2009).

Darüber hinaus wird Grenzdefinition als Ergebnis eines Scoping-Prozesses mit Konsultationen gestützt, um relevante Informationen und Grenzen gemeinsam festzulegen (Sommerville 2018, 2020). Für interorganisationale Settings wird argumentiert, dass Grenzen nicht nur technisch, sondern auch pragmatisch und politisch ausgehandelt sind und durch Artefakte stabilisiert werden (Barrett and Oborn 2010). In soziomaterieller Perspektive wird betont, dass Informationssysteme selbst „relevantes Wissen" an Grenzen hervorbringen bzw. strukturieren, wodurch Grenzziehung als Modellierungsgegenstand plausibilisiert wird (Pelizza 2020). Wo Aufgaben- oder Jurisdiktionsgrenzen überschritten werden, werden konzeptionelle Architekturabgrenzungen und „guiding design objectives" als geeignete Mittel hervorgehoben, Zuständigkeiten und Systemgrenzen systematisch zu definieren (Heinrich and Mairon 2008; Sommerville 2020).

A.5.4.2.3 Akteure/Rollen: empfohlene Modelle/Artefakte und Zweck

Die Literatur empfiehlt, Akteure primär über Rollen zu modellieren, um Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten unabhängig von konkreten Personen darzustellen (Heinrich and Mairon 2008; Sommerville 2020). Im SOM wird die Rolle als virtueller Aufgabenträger zwischen Aufgaben- und Aufgabenträgerebene verortet und in Rollenmodellen konkretisiert. In der UML werden Akteure ebenfalls als Rollen verstanden, die mit dem System interagieren (Balzert 2009).

Für die Akteurs-/Rollenmodellierung werden insbesondere folgende Artefakte genannt:

- **Rollenmodelle/Rollendiagramme** zur Bündelung logisch zusammenhängender Aufgaben und zur Klärung von Interaktionspartnern (Kneuper et al. 1998; Heinrich and Mairon 2008; Balzert 2009; Sommerville 2020).
- **Organigramme** zur Abbildung der Aufbauorganisation und zur Zuordnung von Organisationseinheiten/Stellen als Träger unterstützter Funktionen (u. a. in ARIS-Kontexten; Kneuper et al. 1998; Becker et al. 2012b; Seidlmeier 2015).
- **Akteurbeziehungsdiagramme** zur Strukturierung der Stakeholder-Landschaft und zur Differenzierung von Beziehungstypen (z. B. reale Anwender vs. entfernte Systeme) vor der Anforderungsdetaillierung (Rupp 2013).
- **Stakeholder-Listen** zur vollständigen Erfassung relevanter Interessensvertreter sowie Personas zur prototypischen Beschreibung von Nutzergruppen und deren Zielen als Verständigungsbasis (Bergsmann 2018).

Für interorganisationale Kontexte zeigen empirische Befunde, dass IOIS-Einführungen nicht isoliert wirken, sondern mit menschlicher Kooperationsarbeit ko-evolvieren, wodurch Boundary-Spanner-Rollen (Wissensaustausch, Vertrauensbildung) modellierungsrelevant werden (Ekezie et al. 2025). Ergänzend stützt Literatur zu agentenbasierten interorganisationalen Systemen die Empfehlung, verteilte Akteurskonstellationen und Koordination durch agenten-/rollenbasierte Modelle abzubilden, wenn Netzwerkkoordination zentral ist (Wasesa et al. 2017; Wang et al. 2018). Für Multi-Stakeholder-Konstellationen wird zudem die systematische Identifikation und Einbindung heterogener Akteursgruppen als relevant begründet, was Stakeholder-Inventare bzw. -Landkarten als vorgelagerte Artefakte plausibilisiert (Rupp and die SOPHISTen 2014; Alpar et al. 2016).

A.5.4.2.4 Austauschkontext: empfohlene Modelle/Artefakte und Zweck

Für interorganisationale Informationssysteme ist die Spezifikation des Austauschkontexts als Modellierung von Interaktionen, Transaktionen und Datenaustausch zwischen autonomen Systemen zentral (Ferstl and Sinz 2013; Benker et al. 2016). Das SOM empfiehlt hierzu Interaktionsschemata (IAS), die betriebliche Objekte und deren Verknüpfung durch Transaktionen (Anbahnung, Vereinbarung, Durchführung) spezifizieren und damit das Verhandlungsprinzip zwischen autonomen Partnern abbilden (Gaugler 2000; Ferstl and Sinz 2013). Zur Darstellung von Nachrichtenaustausch zwischen unabhängigen Teilnehmern werden in BPMN Kollaborationsdiagramme (Pools, Message Flows) eingesetzt; ergänzend werden Choreographiediagramme genannt, um den Austausch zwischen Partnern darzustellen, ohne interne Prozessdetails offenzulegen (Allweyer 2014; Freund and Rücker 2025).

Zur Sicherstellung technischer und semantischer Interoperabilität in verteilten Architekturen wird die Modellierung der Austauschobjekte und Schnittstellen über Interface-Objektschemata (IOS)

und kanonische Datenmodelle (KDM) empfohlen, um ein einheitliches Vokabular für Nachrichteninhalte bereitzustellen (Benker et al. 2016; Anjomshoaa et al. 2022). Im Kontext von Data Spaces werden spezifische Informationsmodelle (z. B. IDS Information Model) hervorgehoben, die digitale Ressourcen, Endpunkte (Konnektoren) und Nutzungsbedingungen deklarativ – häufig ontologiebasiert – beschreiben und damit den Austauschkontext über reine Datenstruktur hinaus spezifizieren (Otto and Burmann 2021; Anjomshoaa et al. 2022; Kovach et al. 2026). Über diese Artefakte hinaus wird für Austauschkontexte die Kombination aus Domänenmodell, Kommunikationsmodell und Trust-Security-Privacy-Modell (TSP) als Modellfamilie vorgeschlagen, um domänensemantische Konzepte, Kommunikationsbeziehungen sowie Abhängigkeiten zwischen Vertrauen, Sicherheit und Privatsphäre explizit zu machen (Benker et al. 2016). Ein sozio-technischer RE-Ansatz positioniert Privacy-Funktionalität und Privacy-Enhancing Technologies als kontextgetriebenen Treiber der Spezifikation und stützt damit die Modellierung des Austauschkontexts als sozio-technische Konstellation (Fritsch 2007). Schließlich werden Requirements-Spezifikationen und Projektmanagement-Tools als Boundary Objects beschrieben, die organisationsübergreifende Verständigung und Koordination operationalisieren und politisch-pragmatische Grenzarbeit unterstützen (Barrett and Oborn 2010; Pelizza 2020).

A.5.4.2.5 Zwischenfazit

Die Literatur empfiehlt zur Spezifikation betrieblicher und insbesondere interorganisationaler Informationssysteme ein Bündel komplementärer Modellarten und Modellartefakte, das Zielsetzung, Systemgrenzen/Kontext, Akteure/Rollen und Austauschkontext explizit und getrennt adressiert, um Scope, Verantwortlichkeiten, Schnittstellen und Koordinationsmechanismen nachvollziehbar festzulegen (Gaugler 2000; Brugger 2009; Partsch 2010; Ferstl and Sinz 2013; Pohl and Rupp 2015).

Damit beantwortet L4-RQ1 die Literatur für die Zielspezifikation durch Zielmodelle/Zielsysteme (u. a. ARIS/SOM), Business Motivation Model, Zielschablonen sowie Kennzahlen- und Balanced-Scorecard-Modelle als Artefakte zur Operationalisierung und Kontrolle von Zielbeiträgen (Becker et al. 2012b; Ferstl and Sinz 2013; Allweyer 2014; Rupp and die SOPHISTen 2014; Pohl and Rupp 2015; Benker et al. 2016).

Tab. A-11 fasst die in Abschnitt A.5.4.2 (L4-RQ1) herausgearbeiteten Literaturprinzipien zur Spezifikation von Zielsetzung, Systemgrenzen, Akteuren und Austauschkontext zusammen und verdichtet diese in unmittelbar anschlussfähige Konsequenzen für die Gestaltung der xDQ-Plattform. Durch die Gegenüberstellung von Empfehlung und Designkonsequenz werden die im Ergebnisteil beschriebenen Modellartefakte als konsistente Artefaktkette (Ziel → Scope → Rollen → Austausch/Interoperabilität) operationalisierbar.

Literaturprinzip/Empfehlung	xDQ-Konsequenz	Referenz
Zielsetzungen als eigenständige Artefakte explizit modellieren und validierbar machen	Start der xDQ-Spezifikation mit Zielartefakten (Zielhierarchie/Zielsystem) inkl. Operationalisierung über Kennzahlen	(Becker et al. 2012b; Ferstl and Sinz 2013; Pohl and Rupp 2015; Benker et al. 2016; Sommerville 2020)
Zweck, intendierte Nutzung und Annahmen transparent führen (Varianten/Szenarien)	Zweck-/Nutzungsdefinitionen und Szenario-Sets als verbindliche Artefakte zur Stabilisierung von Annahmen und Validierungskriterien	(Finnveden et al. 2009; Chi et al. 2014; Christensen et al. 2020)

System- und Kontextgrenzen früh explizieren (System vs. Umgebung; relevante Umgebung)	Scoping der xDQ-Plattform über Kontextdiagramm/Use-Case-Diagramm (Systemrahmen) und Schnittstellendiagramm zur Fixierung von Umsystemen und Kopplungspunkten	(Balzert 2009; Brugger 2009; Partsch 2010; Rupp 2013; Sommerville 2018; Starke 2024)
Akteure als Rollen modellieren und Stakeholder systematisch erfassen	Konsistentes Rollenmodell (statt Personen), ergänzt um Stakeholder-Liste/Personas und Akteurbeziehungsdarstellungen zur Klärung von Verantwortlichkeiten und Interaktionspartnern	(Kneuper et al. 1998; Heinrich and Mairon 2008; Becker et al. 2012b; Rupp 2013; Seidlmeier 2015; Bergsmann 2018; Sommerville 2020)
Austausch als Interaktion/Transaktion zwischen autonomen Partnern modellieren (ohne interne Details zu erzwingen)	Austauschkontext der xDQ-Plattform über Interaktionsschemata (IAS) bzw. BPMN-Kollaboration/Choreographie modellieren (Partneraustausch sichtbar, Interna geschützt)	(Gaugler 2000; Ferstl and Sinz 2013; Allweyer 2014; Benker et al. 2016; Freund and Rücker 2025)
Interoperabilität und Nutzungsbedingungen explizit machen (Daten-/Informationsmodelle, Trust/Security/Privacy)	Austauschobjekte/Schnittstellen über IOS/KDM und (Data-Space-)Informationsmodelle spezifizieren; Trust-, Security- und Privacy-Aspekte als Teil des Austauschkontexts modellieren	(Fritsch 2007; Benker et al. 2016; Otto and Burmann 2021; Anjomshoaa et al. 2022; Kovach et al. 2026)

Tab. A-11: Verdichtung zentraler Literaturprinzipien zu Modellarten/-artefakten

Für Systemgrenzen/Kontext, Akteure/Rollen und Austauschkontext werden insbesondere Kontextdiagramme, UML-Anwendungsfalldiagramme mit Systemrahmen und Schnittstellendiagramme, ferner Rollenmodelle, Organigramme, Stakeholder-Listen/Personas und Akteurbeziehungsdiagramme sowie Interaktionsschemata (SOM), BPMN-Kollaborations- und Choreographiediagramme und interoperabilitätsstützende Daten-/Informationsmodelle (IOS, KDM, IDS Information Model, TSP) empfohlen (Gaugler 2000; Balzert 2009; Brugger 2009; Becker et al. 2012b; Rupp 2013; Allweyer 2014; Pohl and Rupp 2015; Seidlmeier 2015; Benker et al. 2016; Bergsmann 2018; Anjomshoaa et al. 2022; Friberg 2022; Freund and Rücker 2025; Kovach et al. 2026).

Für interorganisationale Konstellationen wird zusätzlich herausgestellt, dass Zweck, Grenzen und Rollen nicht zuverlässig aus technischen Darstellungen „mitfolgen“, sondern als eigenständige Spezifikationsgegenstände abgestimmt werden müssen, wobei Grenzziehung auch politisch-pragmatisch ist und Artefakte als Boundary Objects organisationsübergreifende Verständigung stabilisieren (Legner and Schemm 2008; Barrett and Oborn 2010; Wang et al. 2018; Pelizza 2020).

Für die xDQ-Plattform ergibt sich daraus die Designkonsequenz, die Spezifikation als konsistente Artefaktkette aufzusetzen: beginnend mit expliziten Zielartefakten einschließlich Zweck-/Nutzungsdefinitionen und Szenario-Sets, anschließend Scoping über Kontext-/Use-Case-/Schnittstellenartefakte, konsistente Rollenmodelle sowie Austauschmodelle (IAS bzw. BPMN)

und interoperable Daten-/Informationsmodelle einschließlich Trust-, Security- und Privacy-Bezügen zur Stabilisierung der Koordination zwischen autonomen Partnern.

A.5.4.3 Erkenntnisse zu L4-RQ2: Nutzungsszenarien und Interaktionen

Modelle für Nutzungsszenarien und Interaktionen dienen in der Anforderungsanalyse nicht nur der Dokumentation, sondern als Werkzeuge, um Anforderungen als verhaltens- und ablaufbezogene Spezifikation zu präzisieren und prüfbar zu machen (Barjis 2008; Rodríguez et al. 2010). Modelle werden dabei als komplementäre Sichten (Akteursicht, Ablaufsicht, Interaktionssicht) gerahmt, um Anforderungen aus unterschiedlichen Perspektiven zu strukturieren und gegeneinander abzugleichen (Dijkman et al. 2008; Rodríguez et al. 2010). Als Vollständigkeits- und Plausibilitätscheck sind sie insbesondere geeignet, wenn sie (a) Ziel- und Pfadabdeckung erzwingen, (b) logische Lücken im Ablauf sichtbar machen und (c) durch formale Analysen, Simulation oder Soll-Ist-Abgleich belastbar überprüft werden können (Müller 2011; Rupp 2013; Wang et al. 2014).

A.5.4.3.1 Use-Case-Modelle und Szenarien

Use-Case-Modellierung wird als zentraler Ansatz empfohlen, um die funktionale Sicht eines Systems aus Nutzer- und Akteursperspektive zu strukturieren und Interaktionen an der Systemgrenze zu definieren (Kneuper et al. 1998; Balzert 2009; Kleuker 2018; Sommerville 2018, 2020). Ein Use Case beschreibt dabei eine Menge von Aktivitäten aus Sicht seiner Akteure, die zu einem fachlich wahrnehmbaren Ergebnis führt, während Szenarien Use Cases als konkrete Ablaufpfade (Instanzen) ausprägen (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015). Als Artefakte bzw. Varianten werden insbesondere genannt: (a) Use-Case-Diagramme als strukturierende Übersicht, (b) textuelle Use-Case-Spezifikationen als Detaillierung, (c) Szenarien mit Standard-, Alternativ- und Ausnahmeverläufen sowie (d) Schablonen/Templates, die essenzielle Attribute (z. B. Vorbedingungen, Nachbedingungen, Auslöser) erzwingen (Hruschka 2014; Rupp and die SOPHISTen 2014; Pohl and Rupp 2015).

Für den Vollständigkeitscheck werden drei Kriterien herausgestellt: Erstens Zielabdeckung, wonach ein Anforderungskatalog vollständiger ist, wenn jedes fachliche Stakeholder-Ziel durch mindestens einen Use Case operationalisiert wird (Rupp 2013). Zweitens Pfad-Vollständigkeit, wonach pro Use Case systematisch Standardablauf („Happy Path“), Alternativabläufe und Fehlerfälle (Ausnahmeszenarien) zu beschreiben sind (Kleuker 2018). Drittens Schablonen-Validierung, wonach leere bzw. unbefüllte Felder in der Use-Case-Schablone unmittelbar auf Spezifikationslücken verweisen (Balzert 2009; Rupp and die SOPHISTen 2014).

Für den Plausibilitätscheck werden szenariobasierte Reviews/Walkthroughs mit Fachanwendern betont, weil konkrete Nutzungsgeschichten Realitätsnähe und Durchführbarkeit abstrakter Anforderungen prüfbar machen (Pohl 2008). Ergänzend wird die Kontext- bzw. Scope-Validierung über Use-Case-Diagramme genannt, um Systemgrenzen zu plausibilisieren und zu prüfen, ob alle relevanten (menschlichen und maschinellen) Akteure korrekt mit dem System interagieren (Kleuker 2018). Schließlich wird Modell-zu-Modell-Konsistenz als Prüfkriterium hervorgehoben, wenn Use-Case- und Prozesssicht gekoppelt werden und dadurch Traceability- bzw. Konsistenzprüfungen zwischen Modellwelten möglich werden (Rodríguez et al. 2010; Kufner and Mařík 2019).

A.5.4.3.2 Prozessmodelle

Geschäftsprozessmodellierung wird als wesentlich für die Anforderungsspezifikation hervorgehoben; unzureichende Prozessmodellierung wird als Ursache von Problemen in IS-/Softwareprojekten diskutiert (Barjis 2008). Als Notationen werden insbesondere BPMN zur Darstellung fachlicher und technischer Prozessflüsse einschließlich Orchestrierung und Kollaboration, EPK zur Modellierung des Kontrollflusses mit Verknüpfung zu Daten, Organisationseinheiten und Systemen im ARIS-Kontext sowie UML-Activity-Diagrams als prozessnahe Verhaltensmodelle in Transformations-/Kopplungsansätzen genannt (Rodríguez et al. 2010; Allweyer 2014; Seidlmeier 2015; Freund and Rücker 2025). Für Informationsaustausch-/Workflow-Kontexte wird Prozessmodellierung zudem als Grundlage zur Ableitung von Informationsanforderungen (z. B. „Exchange Information Requirements“) beschrieben (Xu et al. 2020; Armijo et al. 2021). BPMN wird darüber hinaus als geeignete Notation zur Modellierung von Kollaboration und Geschäftstransaktionen auch in domänenspezifischen Kontexten berichtet (Sommerville 2018, 2020).

Für den Vollständigkeitscheck wird zunächst Kontrollfluss-Integrität genannt, wonach ein Prozessmodell Lücken aufdeckt, wenn Abläufe nicht lückenlos von Start- bis Endereignis definiert sind (z. B. offene Pfade nach Entscheidungen; Müller 2011). In der EPK wird Vollständigkeit zusätzlich über Sichtenintegration geprüft, indem kontrolliert wird, ob jeder Funktion ein Verantwortlicher (Organisation), benötigte Eingangsdaten (Daten) und ein unterstützendes System zugeordnet sind (Seidlmeier 2015). Ergänzend wird die Abdeckung aller Ergebnis-Zustände als Vollständigkeitskriterium hervorgehoben, um alle möglichen Prozessergebnisse systematisch zu berücksichtigen (Müller 2011).

Für den Plausibilitätscheck werden syntaktische/semantische Korrektheit sowie Analyse- und Simulationsfähigkeit betont, weil formale Semantik (insb. bei BPMN) automatisierte Checks (z. B. Deadlocks) und Simulationen (Token-Fluss) zur Prüfung von Durchführbarkeit und Effizienz erlaubt (Kneuper et al. 1998; Müller 2011; Allweyer 2014). Als weiterer Plausibilitätsmechanismus wird der Referenzmodell-Abgleich genannt, etwa durch Vergleich mit branchenspezifischen Referenzmodellen (z. B. SAP-Referenzmodell), um die Abdeckung typischer Geschäftsvorfälle zu prüfen (Fettke and Loos 2004; Mendling et al. 2008). Arbeiten zur Semantik und Analyse von BPMN stützen zudem, dass formale Analysen Defizite in Standardspezifikation und Modellierung sichtbar machen können und damit als Prüfmechanismus für Anforderungen fungieren (Dijkman et al. 2008).

A.5.4.3.3 Interaktions-/Verhaltensmodelle

Die Literatur unterscheidet zwischen UML-nahen Interaktions-/Verhaltensmodellen und einer betriebswirtschaftlich gerahmten Interaktionsmodellierung im Semantischen Objektmodell (SOM; Ferstl and Sinz 2013; Kufner and Mařík 2019).

In der UML-basierten Interaktionsmodellierung werden Sequenz-/Kommunikationsdiagramme zur Darstellung von Interaktionsmustern sowie Zustandsmaschinen genannt, um Szenarien formal präzisierbar und weiterverarbeitbar zu machen (Kufner and Mařík 2019). Ein explizit genannter Ansatz koppelt Use-Cases/Szenarien in Form von BPMN-Darstellungen mit einer Zustandsmaschine, um Szenarien operationalisierbar und formal analysierbar zu gestalten. Szenarien werden außerdem als aus UML-Modellen extrahierbare Einheiten beschrieben, die mittels Scenario Weaving (Komposition von Aspektmodellen mit primären UML-Designmodellen wie Klassen- und Interaktionsdiagrammen) für Performance- und Security-

Analysen genutzt werden können (Sommerville 2018, 2020). Als Plausibilitätskriterium wird hier insbesondere die Analyseverwendbarkeit betont: Modelle gelten als belastbarer, wenn sie als Input für nachgelagerte Analysen (z. B. Performance Engineering) dienen können und dafür hinreichend präzise/strukturiert sind (Garousi 2010).

Das SOM wird als Ansatz empfohlen, der betriebliche Systeme in Interaktionsschemata (IAS) und Vorgang-Ereignis-Schemata (VES) zerlegt und Koordination durch Austausch von Leistungen und Informationen modelliert (Ferstl and Sinz 2013). Als Vollständigkeitscheck wird die Transaktionsphasen-Vollständigkeit genannt, wonach Interaktionen anhand der drei Transaktionsphasen (Anbahnung, Vereinbarung, Durchführung) geprüft werden und das Fehlen einer Phase Unvollständigkeit signalisiert (Benker et al. 2016; Sommerville 2018). Als Plausibilitätscheck wird die Ebenen-Konsistenz zwischen Unternehmensplan, Geschäftsprozessmodell und Ressourcenmodell gefordert; Brüche in der Ableitung werden als Hinweis auf unplausible Architekturentscheidungen oder fehlende Anforderungen interpretiert (Ferstl and Sinz 2013).

A.5.4.3.4 Ergänzende Analyseansätze

Neben der Modellierung selbst werden Analyseansätze beschrieben, mit denen Modelle als Vollständigkeits- und Plausibilitätschecks operationalisiert werden können (Mendling et al. 2008; Wang et al. 2014).

- Formale Analyse und Verifikation von Prozessmodellen wird als geeignet hervorgehoben, um Modell- bzw. Spezifikationsfehler systematisch nachzuweisen; die Verifikation von EPCs durch Übersetzung nach YAWL[32] und toolgestützte Prüfung demonstriert dies praktisch (Mendling et al. 2008).
- Ergänzend werden Workflow-Net-Komplexitätsmetriken als Grundlage diskutiert, um Modelle zu bewerten und damit indirekt die Eignung strukturell sauberer Modelle für systematische Checks zu stützen (Lassen and Wil M. P. van der Aalst 2009).
- Gleichzeitig wird die Grenze konventioneller Modellierung markiert, wenn „lack of direct model checking“ als Shortcoming beschrieben wird, wodurch Analyse-/Checking-Fähigkeiten als Qualitätsmerkmal der Modellwahl betont werden (Bertolini et al. 2011).
- Simulation wird als Ansatz beschrieben, um Prozessvarianten und Szenarien als „Was-wäre-wenn“ zu testen und Anforderungen über beobachtbare Wirkungen plausibilisieren zu können (Kovačić and Peček 2007; Doomun and Jungum 2008).
- Process Mining und Conformance Checking werden als Soll-Ist-Abgleich verortet, bei dem Abweichungen zwischen realem Prozessverhalten und Soll-Modellen Hinweise auf Lücken oder Fehlannahmen im Anforderungskatalog liefern können, wobei Herausforderungen bei

[32] YAWL (Yet Another Workflow Language) ist eine Workflow-Sprache, die im Geschäftsprozessmanagement als formales Zielformat für Prozessmodelle genutzt wird. In den herangezogenen Quellen dient YAWL insbesondere dazu, etwa EPC-Modelle in ein formal analysierbares Ausführungsmodell zu überführen, um Strukturprüfungen und Verifikationen durchzuführen. Dies erfolgt über die Transformation in YAWL-Code und die anschließende toolgestützte Analyse, etwa mit WofYAWL, zur Identifikation von Kontrollflussproblemen wie fehlerhaften Splits oder Joins (Mendling et al. 2008; Ottensooser et al. 2012).

bestimmten Kontrollflusskonstrukten (z. B. non-free-choice) die Angemessenheit der Modellierungsform mitbetreffen (Wen et al. 2007; Wang et al. 2014; Thiede et al. 2018).

- Schließlich wird Regel-/Entscheidungsmodellierung als Ergänzung zu Prozess- und Szenariomodellen diskutiert, um insbesondere temporale Informationen bzw. Constraints angemessen abzubilden und als Plausibilitätscheck die Trennschärfe zwischen Ablauf-Logik (prozessual) und Entscheidungs-/Constraint-Logik zu prüfen (zur Muehlen and Indulska 2010; Häußler et al. 2021).

A.5.4.3.5 Zwischenfazit

Die Literatur empfiehlt Modelle für Nutzungsszenarien und Interaktionen als komplementäre Sichten (Akteursicht, Ablaufsicht, Interaktionssicht), um Anforderungen als verhaltens- und ablaufbezogene Spezifikation zu präzisieren und als Vollständigkeits- bzw. Plausibilitätscheck nutzbar zu machen (Barjis 2008; Dijkman et al. 2008; Rodríguez et al. 2010; Müller 2011; Rupp 2013; Wang et al. 2014).

Damit beantwortet L4-RQ2 die Literatur dahingehend, dass Use-Case-Modelle und Szenarien (Use-Case-Diagramme, textuelle Spezifikationen, Standard-/Alternativ-/Ausnahmeverläufe, Templates) empfohlen werden und Vollständigkeit über Zielabdeckung, Pfad-Vollständigkeit sowie Schablonen-Validierung geprüft wird (Balzert 2009; Rupp 2013; Hruschka 2014; Rupp and die SOPHISTen 2014; Pohl and Rupp 2015; Kleuker 2018).

Als weitere Ansätze werden Prozessmodelle (BPMN/EPK/UML-Activity inkl. Kollaboration) sowie Interaktions-/Verhaltensmodelle (Sequenz-/Kommunikationsdiagramme, Zustandsmaschinen, SOM) genannt, wobei Checks u. a. Kontrollfluss-Integrität, Sichtenintegration, syntaktisch/semantische Korrektheit, Simulation, Referenzmodell-Abgleich, Transaktionsphasen-Vollständigkeit und Ebenen-Konsistenz adressieren (Fettke and Loos 2004; Mendling et al. 2008; Müller 2011; Ferstl and Sinz 2013; Allweyer 2014; Seidlmeier 2015; Benker et al. 2016; Kufner and Mařík 2019).

Tab. A-12 verdichtet die in Abschnitt A.5.4.3 (L4-RQ2) herausgearbeiteten Literaturprinzipien zur Modellierung von Nutzungsszenarien und Interaktionen und übersetzt diese in konkrete Prüfschritte zur Vollständigkeits- und Plausibilitätsprüfung eines Anforderungskatalogs. Die Gegenüberstellung macht sichtbar, welche Modellartefakte (Use-Case-/Szenariomodelle, Prozess- und Interaktionsmodelle) mit welchen Prüfmechanismen (z. B. Ziel- und Pfadabdeckung, Kontrollflussintegrität, Konsistenz- und Conformance-Prüfungen) verknüpft werden.

Literaturprinzip/Empfehlung	xDQ-Konsequenz	Referenz
Zielabdeckung & Pfad-Vollständigkeit je Use Case (inkl. Alternativ-/Ausnahmefälle)	Anforderungen nur akzeptieren, wenn Ziele durch Use Cases abgedeckt und Pfade vollständig spezifiziert sind	(Rupp 2013; Pohl and Rupp 2015; Kleuker 2018; Sommerville 2018)
Schablonen-Validierung mit Pflichtfeldern in Use-Case-Spezifikationen	Use-Case-Templates mit Pflichtfeldern (Vor-/Nachbedingungen, Auslöser) als Lückenindikator verbindlich einsetzen	(Balzert 2009; Hruschka 2014; Rupp and die SOPHISTen 2014)
Kontrollfluss-Integrität & Sichtenintegration in Prozessmodellen	Prozessmodelle lückenlos (Start→Ende, keine offenen Pfade) modellieren und	(Kneuper et al. 1998; Müller 2011; Allweyer 2014;

	Organisation/Daten/Systeme zuordnen	Seidlmeier 2015; Sommerville 2018, 2020)
Modellkonsistenz & formale Analysefähigkeit (inkl. Transformation/Verifikation)	Konsistenz zwischen Use-Case- und Prozesssicht prüfen; formale Checks (z. B. EPC→YAWL) zur Fehlererkennung nutzen	(Mendling et al. 2008; Rodríguez et al. 2010; Kufner and Mařík 2019)
Soll-Ist-Abgleich über Conformance Checking/Process Mining	Abweichungen zwischen beobachtetem Verhalten und Soll-Modellen als Hinweise auf Lücken/Fehlannahmen im Katalog auswerten	(Wen et al. 2007; Wang et al. 2014; Sommerville 2018; Thiede et al. 2018)
Trennung von Ablauf- vs. Entscheidungs-/Constraint-Logik	Anforderungen so schneiden, dass Prozesslogik und Regeln/Constraints getrennt modellierbar und konsistent koppelbar sind	(zur Muehlen and Indulska 2010; Häußler et al. 2021)

Tab. A-12: Verdichtung zentraler Literaturprinzipien zu Modellarten/-artefakten

Für die xDQ-Plattform folgt daraus, dass der Anforderungskatalog systematisch über strukturierte Use-Case-Templates, Varianten-Szenarien sowie konsistente Prozess- und Interaktionsmodelle auf Lücken, unstimmige Annahmen und Brüche zwischen Modellsichten geprüft werden sollte. Ergänzend sollten für die xDQ-Plattform formale Verifikation (einschließlich EPC→YAWL), Simulation, Conformance Checking/Process Mining sowie Regel-/Entscheidungsmodellierung als Prüfinstrumente genutzt werden, um Modellfehler, Soll-Ist-Abweichungen und Unschärfen an der Schnittstelle von Ablauf- und Constraint-Logik früh zu identifizieren.

A.5.4.4 Erkenntnisse zu L4-RQ3: Strukturierung von Anforderungen

Belastbare Anforderungsspezifikationen entstehen nach der Literatur nicht durch Freitext, sondern durch standardisierte Strukturen sowie definierte Qualitäts- und Nachweisprinzipien. (Balzert 2009; ISO/IEC/IEEE 2011). Anforderungen werden dafür als klassifizierte und attributierte Artefakte geführt, um Komplexität beherrschbar zu machen und Vollständigkeit sowie Konsistenz systematisch abzusichern (Rupp 2013; Pohl and Rupp 2015). Der Normanschluss ist relevant, weil Standards sowohl den Dokumentrahmen (Spezifikationsstruktur) als auch Qualitätskriterien für Einzelanforderungen und die Systematisierung von Qualitätsanforderungen definieren und damit projektübergreifend prüfbare Spezifikationen ermöglichen (IEEE 1998; ISO/IEC/IEEE 2011, 2018; Bayona-Oré et al. 2020; Osman 2021).

A.5.4.4.1 Dokumentenstrukturen und Templates

Als Basisschema wird eine SRS[33]-orientierte Dokumentstruktur hervorgehoben, die Kontext und Detail trennt und dadurch Übersichtlichkeit sowie Vollständigkeit unterstützt (IEEE 1998;

[33] SRS steht für Software Requirements Specification und bezeichnet eine strukturierte Anforderungsspezifikation, in der funktionale und nichtfunktionale Anforderungen eines Systems dokumentiert werden (Balzert 2009; Rupp and die SOPHISTen 2014; Seidel et al. 2023; Bott et al. 2025).

ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013). Im Kern wird eine Dreiteilung empfohlen, die zugleich die Leserführung und die inhaltliche Vollständigkeit absichert:

- **Einleitung**: Zweck, Zielgruppen, Produkt-/Systemabgrenzung und Referenzen als Orientierung und Begrenzung des Dokuments (ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013).
- **Allgemeine Beschreibung**: Produktperspektive (Kontext, Schnittstellen), Benutzercharakteristika sowie Annahmen und Abhängigkeiten als Rahmen der Spezifikation (ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013).
- **Spezifische Anforderungen**: funktionale Anforderungen, Qualitätsanforderungen und Randbedingungen als Kern der prüfbaren Festlegungen (ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013).

Diese Logik wird als anschlussfähig an Lasten-/Pflichtenheft-Strukturen beschrieben, sofern die Trennung von Kontext, Funktionalität, Qualitätsanforderungen und Constraints konsequent umgesetzt wird (Heinrich 2007; Balzert 2011; Rupp 2013). Templates operationalisieren den Normrahmen, weil sie als Checklisten wirken, Vollständigkeit über vorgegebene Kapitel („Schubladen“) unterstützen und eine einheitliche Darstellung erzwingen (Grande 2011a; Balzert 2022). Explizit genannt werden:

- **Volere**: feingranulares Template (u. a. Projekttreiber, Beschränkungen, funktionale und nicht-funktionale Anforderungen) als expliziter Vollständigkeitscheck (Rupp 2013).
- **V-Modell XT**: Trennung Auftraggebersicht (Lastenheft) vs. Auftragnehmersicht (Pflichtenheft/Gesamtsystemspezifikation) und klare Trennung funktionaler vs. nicht-funktionaler Anforderungen (Kneuper et al. 1998; Balzert 2009; Rupp and die SOPHISTen 2014).
- **arc42**: Architekturdokumentations-Template mit Kapiteln für Randbedingungen und Qualitätsanforderungen (u. a. Qualitätsbaum) zur systematischen Überführung in architekturrelevante Sichten (Friberg 2022; Starke 2024).

A.5.4.4.2 Inhaltliche Kategorisierung: Kategorienraster und Abgrenzungslogik

Die Literatur begründet eine inhaltliche Typisierung damit, dass unterschiedliche Anforderungstypen unterschiedliche Operationalisierungs-, Prüf- und Nachweislogiken besitzen (Pohl 2008; Pohl and Rupp 2015). Als robustes Kategorienraster werden insbesondere folgende Klassen herausgestellt:

- **Vision/Ziele**: begründen Nutzen und Business Value und sind häufig lösungsneutral formuliert (Heinrich 2007; Pohl 2008; Balzert 2022).
- **Kontext**: umfasst Rahmeninformationen wie Beziehungen zu anderen Services, High-Level-Komponenten, verarbeitete Daten sowie rechtliche/regulatorische/vertragliche Aspekte als Hintergrund der Spezifikation (Balzert 2009; Goeke et al. 2018).
- **Funktionale Anforderungen**: beschreiben Systemverhalten (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) und relevante Datenstrukturen als Kern der funktionalen Spezifikation (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).
- **Nicht-funktionale Anforderungen (NFA)**: werden trotz definitorischer Unschärfen für die Praxis trennscharf unterteilt (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).

- **Qualitätsanforderungen**: „Wie-gut"-Eigenschaften (z. B. Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz; Balzert 2009; Hruschka 2014; Rupp and die SOPHISTen 2014; Sommerville 2018).
- **Randbedingungen/Constraints**: technische, rechtliche oder organisatorische Einschränkungen, die den Lösungsraum begrenzen und nicht verhandelbar sind (Balzert 2009; Hruschka 2014; Rupp and die SOPHISTen 2014; Sommerville 2018).

Qualitätsanforderungen werden ausdrücklich an Qualitätsmodelle angebunden, um Vollständigkeit und konsistente Benennung/Definition von Qualitätszielen zu unterstützen. (Grande 2011a; Friberg 2022; Shatnawi et al. 2024).

A.5.4.4.3 Qualitäts- und Nachweisprinzipien

Für die Qualität einzelner Anforderungen wird ein normnaher Attributkatalog herangezogen; belastbare Anforderungen sind u. a.:

- notwendig, implementierungsfrei, eindeutig (unambiguous), konsistent, vollständig, singulär, machbar (feasible), verfolgbar (traceable), verifizierbar (verifiable; ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013).

Zur Erhöhung von Eindeutigkeit und Operationalisierbarkeit werden textliche Strukturtechniken empfohlen:

- Satzschablonen (z. B. SOPHIST-REgelwerk, EARS) zur Festlegung einer syntaktischen Grundform und zur Reduktion von Interpretationsspielräumen (Balzert 2009; ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp and die SOPHISTen 2014; Sommerville 2018).
- „Bad smells"/Sprachmusterprüfungen (z. B. subjektive Sprache, nicht verifizierbare Begriffe, open-ended Formulierungen, Superlative/Komparative) inkl. toolgestützter Ambiguitätsdetektion im Kontext der ISO/IEC/IEEE-29148-Kriterien (Osman 2021; Castillo-Motta et al. 2023).

Für Qualitätsanforderungen wird Operationalisierung als Voraussetzung der Verifizierbarkeit betont, da vage Begriffe keinen objektiven Erfüllungsnachweis erlauben (Pohl 2008; ISO/IEC/IEEE 2011). Genannt werden hierfür insbesondere:

- Qualitätsszenarien mit Stimulus, Umgebung und messbarer Response Measure (Friberg 2022; Starke 2024).
- Fit Criteria als messbare Akzeptanzkriterien pro Anforderung (Pohl 2008; Grande 2011a).

Priorisierung gilt als notwendig, weil Anforderungen unter Ressourcenrestriktionen nach Wichtigkeit/Dringlichkeit/Risiko geordnet werden müssen; als Verfahren werden u. a. genannt:

- Kano-Modell, Wiegers-Matrix, MoSCoW (Balzert 2009; Berntsson Svensson et al. 2012).

Traceability wird als Kernprinzip für Konsistenz, Änderungsmanagement (Impact Analysis) und Nachweis beschrieben und in zwei Richtungen differenziert:

- Pre-RS (Pre-Requirements-Specification) Traceability: Rückverfolgung einer Anforderung zu ihrem Ursprung und ihren Quellen (Stakeholder, Ziel, Dokument; Winkler and Pilgrim 2010).
- Post-RS (Post-Requirements-Specification) Traceability: Vorwärtsverfolgung zu Architektur, Code und Testfällen (Winkler and Pilgrim 2010; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).

Zusätzlich wird Traceability als Prozess- und Organisationsanforderung diskutiert, insbesondere mit Blick auf regulierte Domänen und standardorientiertes Requirements Management (Lin and Lin 2007; Regan et al. 2014; Sommerville 2018; Osman 2021; Mucha et al. 2024). Formale Modellierungssprachen (z. B. MVP-L) und Werkzeuge (z. B. Repositories) werden gefordert, um die „Verfolgbarkeit“ (Traceability) von Ergebnissen über Transformationen hinweg sicherzustellen und Konsistenzprüfungen (z. B. Vollständigkeit von Verfeinerungen) zu automatisieren (Kneuper et al. 1998).

A.5.4.4.4 Norm-/Standardanschluss

Die Empfehlungen lassen sich als kombinierbare Dreiteilung normativ anschließen:

- **IEEE 830**: dokumentzentrierter Rahmen einer SRS als struktureller Container für Anforderungen (IEEE 1998).
- **ISO/IEC/IEEE 29148**: Qualitätsmerkmale und Prüfmaßstäbe für Einzelanforderungen (inkl. Traceability/Verifizierbarkeit) sowie Strukturvorgaben für SyRS/SRS (ISO/IEC/IEEE 2011; Bayona-Oré et al. 2020; Osman 2021).
- **ISO/IEC 25010**: Taxonomie zur Systematisierung und Benennung von Qualitätsanforderungen (Bayona-Oré et al. 2020; Shatnawi et al. 2024).

ISO/IEC 25010 wird als Strukturprinzip genutzt, indem die Hauptmerkmale der Produktqualität als Checklisten/Gliederungspunkte zur Vollständigkeitssicherung herangezogen werden. (Grande 2011a; Rupp and die SOPHISTen 2014; Friberg 2022). Für die Formulierung und Prüfung einzelner Anforderungen wird ISO/IEC/IEEE 29148 als Maßstab herangezogen, wobei Satzschablonen und Smell-Checks als praktische Mittel zur Durchsetzung von Eindeutigkeit, Verifizierbarkeit und Verfolgbarkeit beschrieben werden (ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp and die SOPHISTen 2014; Castillo-Motta et al. 2023). Insgesamt beschreibt die Literatur eine standardanschlussfähige Spezifikationspraxis, die Dokumentstruktur (SRS), Qualitätsklassifikation (ISO/IEC 25010) und Qualitäts-/Nachweisprinzipien (ISO/IEC/IEEE 29148) systematisch verbindet und über Templates (z. B. Volere, V-Modell XT, arc42) operationalisiert (Grande 2011a; Rupp 2013; Starke 2024). Für den deutschsprachigen Kontext wird ergänzend VDI 2519 als Referenz zur Kontextualisierung von Lasten-/Pflichtenheft-Strukturen genannt.

A.5.4.4.5 Zwischenfazit

Die Literatur beantwortet L4-RQ3 über drei ineinandergreifende Ebenen: standardisierte Dokumentstrukturen (SRS), eine inhaltliche Kategorisierung (Vision/Ziele, Kontext, funktional, Qualitätsanforderungen, Randbedingungen) sowie systematische Qualitäts- und Nachweisprinzipien (u. a. Eindeutigkeit, Verifizierbarkeit, Verfolgbarkeit, Operationalisierbarkeit, Priorisierung; IEEE 1998; Balzert 2009; ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp 2013; Pohl and Rupp 2015).

Diese Strukturierungs- und Qualitätsschemata werden über Templates (insb. Volere, V-Modell XT, arc42) operationalisiert, die als Checklisten Vollständigkeit absichern und eine einheitliche Darstellung erzwingen (Grande 2011a; Rupp and die SOPHISTen 2014; Starke 2024).

Der Normanschluss wird als kombinierbare Dreiteilung beschrieben: IEEE 830 liefert den dokumentzentrierten Rahmen (SRS als Container), ISO/IEC/IEEE 29148 konkretisiert Qualitätsmerkmale für Einzelanforderungen und Strukturvorgaben für SyRS/SRS, und ISO/IEC

25010 dient als taxonomisches Referenzmodell zur Systematisierung von Qualitätsanforderungen (IEEE 1998; ISO/IEC/IEEE 2011; Shatnawi et al. 2024).

Tab. A-13 verdichtet die in Abschnitt A.5.4.4 (L4-RQ3) herausgearbeiteten Empfehlungen zur Dokumentstruktur, inhaltlichen Kategorisierung sowie zu Qualitäts- und Nachweisprinzipien belastbarer Anforderungsspezifikationen und übersetzt diese in unmittelbar anschlussfähige Designkonsequenzen für die xDQ-Plattform. Die Gegenüberstellung zeigt, wie Templates und Kategorienraster mit normnahen Qualitätsattributen, Operationalisierung (z. B. Qualitätsszenarien/Fit Criteria) sowie Priorisierung und Traceability kombiniert werden, um Verifikation, Nachweisführung und Impact-Analysen über den Lebenszyklus der Anforderungen zu unterstützen.

Literaturprinzip/Empfehlung	xDQ-Konsequenz	Referenz
SRS-orientierte Dokumentstruktur (Container + Kontexttrennung)	xDQ-Spezifikation als SRS aufsetzen und Kontext strikt von Anforderungen trennen	(IEEE 1998; ISO/IEC/IEEE 2011, 2018)
Templates als Vollständigkeits-/Konsistenzhilfe (Volere, V-Modell XT, arc42)	xDQ-Templates als „Schubladen"/Checklisten zur Vollständigkeit und Einheitlichkeit verwenden	(Grande 2011a; Rupp and die SOPHISTen 2014; Starke 2024)
Kategorienraster inkl. Abgrenzung Qualität vs. Constraints	xDQ-Anforderungen konsequent klassifizieren (Vision/Ziele, Kontext, funktional, Qualität, Constraints)	(Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018)
Normnahe Qualitätsattribute + Textqualitätssicherung	xDQ-Requirements nur akzeptieren, wenn Attribute erfüllt sind; Satzschablonen und Bad-Smell-Checks zur Ambiguitätsreduktion einsetzen	(ISO/IEC/IEEE 2011; Castillo-Motta et al. 2023)
Operationalisierung von Qualitätsanforderungen (Qualitätsszenarien, Fit Criteria)	xDQ-Qualitätsanforderungen mit messbaren Szenarien und Fit Criteria hinterlegen	(Pohl 2008; Grande 2011a; Friberg 2022)
Priorisierung + bidirektionale Traceability (Pre-/Post-RS)	xDQ-Anforderungen priorisieren und Traceability von Quelle bis Test/Implementierung für Nachweis und Impact-Analysen etablieren	(Winkler and Pilgrim 2010; Berntsson Svensson et al. 2012; Sommerville 2018; Mucha et al. 2024)

Tab. A-13: Empfehlung zur Strukturierung und Qualitätssicherung von Anforderungen

Für die xDQ-Plattform folgt daraus, dass die Spezifikation als SRS-kompatibles Dokument mit konsequenter Trennung von Kontext, Funktionalität, Qualitätsanforderungen und Randbedingungen aufzusetzen ist und Qualitätsanforderungen über ein Qualitätsmodell sowie messbare Operationalisierungen (Qualitätsszenarien, Fit Criteria) zu konkretisieren sind. Ergänzend sind Anforderungen für die xDQ-Plattform über normnahe Qualitätsattribute, Satzschablonen und Bad-Smell-Checks zu präzisieren, durch Priorisierung steuerbar zu machen und über bidirektionale Traceability (Pre-RS bis Post-RS) für Verifikation, Nachweis und Impact-Analysen nachweisbar zu halten.

A.5.4.5 Erkenntnisse zu L4-RQ4: Begriffs- bzw. Domain-Modelle

Die Literatur weist Begriffs- und Domain-Modellen (synonym u. a. als Fachkonzept, konzeptuelles Datenmodell, Objektmodell oder Business Object Model bezeichnet) eine zentrale Integrationsfunktion zu (Heinrich and Mairon 2008; Rupp 2013). Sie dienen als semantischer Anker, um die Lücke zwischen natürlichsprachlichen Anforderungen und formalen Systementwürfen zu schließen und Konsistenz zwischen statischen (Daten/Objekte) und dynamischen (Prozesse/Use Cases) Sichten herstellbar zu machen (Balzert 2022). Damit werden Domain-Modelle als qualitätssicherndes Referenzartefakt positioniert, das sowohl die Begriffsverwendung als auch die Anschlussfähigkeit an Entwurfsartefakte stabilisiert (Starke 2024).

A.5.4.5.1 Rollen/Funktionen von Domain-/Begriffsmodellen

Eine erste Rolle liegt in der Sicherung semantischer Eindeutigkeit: Domain-Modelle (häufig initial als Glossar, später als strukturierte Modelle) sollen Mehrdeutigkeiten natürlicher Sprache reduzieren, indem Synonyme und Homonyme in einer verbindlichen Terminologie geklärt werden (Heinrich and Mairon 2008; Rupp 2013). Im Sinne des Domain-Driven Design wird dies als „Ubiquitous Language“ gefasst, die sicherstellt, dass Begriffe über Anforderungen, Implementierung und Benutzeroberfläche hinweg konsistent verwendet werden (Kneuper et al. 1998; Starke 2024). Dadurch wird Begriffsverwendung nicht nur dokumentiert, sondern als gemeinsame Sprache für Fachbereich und IT organisatorisch verankert.

Eine zweite Rolle ist die Validierung von Nutzungsszenarien gegen die statische Struktur („Verhalten ↔ Struktur“): Funktionale Anforderungen und Use Cases beschreiben die Verarbeitung von Daten; Konsistenz ist nur gegeben, wenn die in Use-Case-Texten verwendeten fachlichen Objekte im Domain-Modell als Klassen oder Attribute eindeutig definiert sind (Kleuker 2018). Umgekehrt wird eine funktionale Abdeckung gefordert, bei der geprüft wird, ob die im Modell definierten Datenstrukturen durch die spezifizierten Funktionen tatsächlich bearbeitet werden (Balzert 2009). Dazu wird die Nutzung einer Assoziations- bzw. CRUD-Matrix (Create/Read/Update/Delete) als Mechanismus genannt, um „Daten ohne Prozess“ als Hinweis auf unnötige Komplexität („Gold Plating“) sichtbar zu machen (Heinrich and Mairon 2008; Rupp and die SOPHISTen 2014).

Eine dritte Rolle betrifft die Brückenfunktion zum Systementwurf: Das fachliche Domain-Modell abstrahiert bewusst von technischen Implementierungsdetails, bildet aber den direkten Vorläufer für das technische Design (Balzert 2011). Es dient als Vorlage für den Datenbankentwurf (z. B. Überführung eines Entity-Relationship-Modells in ein relationales Schema) und für Klassenstrukturen im objektorientierten Entwurf, wobei fachliche Attribute und Beziehungen erhalten bleiben (Alpar et al. 2016). Ergänzend wird hervorgehoben, dass fachliche Strukturen häufig stabiler sind als technische Prozesse und damit einen langlebigen Kern der Anwendungsarchitektur bilden können (Ferstl and Sinz 2013).

Als vierte Rolle wird Domain-Modellen eine Integrations- und Ordnungsfunktion über mehrere Sichten zugeschrieben, indem Funktions-, Daten- und Steuerungssicht miteinander verknüpft werden, um Konsistenz nicht nur punktuell, sondern modellübergreifend zu sichern (Seidlmeier 2015). Diese Sichtintegration wird als Voraussetzung dafür behandelt, dass Anforderungen, Szenarien/Prozesse und Datenstrukturen nicht auseinanderlaufen (Balzert 2022).

A.5.4.5.2 Artefaktformen und Repräsentationen

Domain-/Begriffsmodelle werden in den bereitgestellten Quellen in abgestuften Repräsentationsformen beschrieben, die vom textuellen Begriffsrahmen bis zu strukturgrafischen Modellen reichen (Heinrich 2007; Rupp 2013). Im Kern werden folgende Artefaktformen genannt:

- Glossar/Begriffslexikon als textuelle Basis zur Definition und Stabilisierung der Terminologie (Ludewig and Lichter 2013).
- UML-Klassendiagramm / Objekt- bzw. Domänenmodell zur strukturierten Darstellung fachlicher Objekte und ihrer Beziehungen (Balzert 2011; Balzert 2022).
- Entity-Relationship-Modell (ERM) als semantisches Datenmodell und Quasi-Standardtechnik, um Fachkonzepte in relationale Datenbankschemata zu überführen (Alpar et al. 2016).

Diese Artefakte werden nicht als Alternativen, sondern als komplementäre Ausprägungen desselben Ziels (semantische Eindeutigkeit und Entwurfsanschluss) gerahmt (Starke 2024).

A.5.4.5.3 Minimalanforderungen/Qualitätskriterien

Als Mindestanforderung wird für Glossare betont, dass ein reines „Wörterbuch“ den Anforderungen des Requirements Engineering nicht genügt und Einträge daher bestimmte Attribute enthalten sollen, um Präzision und Nachvollziehbarkeit sicherzustellen (Heinrich and Mairon 2008; Ludewig and Lichter 2013; Rupp 2013; Sommerville 2018). Genannt werden insbesondere folgende Glossar-Attribute:

- Begriff (eindeutig, möglichst im Singular).
- Definition/Bedeutung (präzise fachliche Erklärung).
- Synonyme (zur Redundanzvermeidung).
- Abgrenzung/Negativabgrenzung (was der Begriff nicht umfasst).
- Gültigkeit (zeitlicher oder räumlicher Geltungsbereich).
- Verwandte Begriffe als Querverweise (Traceability im Sinne von begrifflicher Anschlussfähigkeit).

Für grafisch-strukturierte Domain-Modelle werden als essenzielle Elemente genannt, damit eine konsistente Weiterverarbeitung Richtung Entwurf möglich ist (Heinrich and Mairon 2008; Balzert 2009; Sommerville 2020; Balzert 2022):

- Klassen/Entitäten (Identifikation relevanter Geschäftsobjekte).
- Attribute (fachliche Eigenschaften, idealerweise bereits auf Fachebene präzisiert).
- Beziehungen/Assoziationen (fachliche Zusammenhänge zwischen Objekten).
- Kardinalitäten/Multiplizitäten als Mengengerüst der Beziehungen, das für Geschäftslogik und Datenbankintegrität essenziell ist.

Zusätzlich wird als Minimalprinzip herausgestellt, dass das Domain-Modell lösungsneutral auf die Fachlichkeit („Was“) fokussieren und sich von technischer Implementierung („Wie“) abgrenzen soll, um als stabiler Referenzkern zu dienen (Ferstl and Sinz 2013).

A.5.4.5.4 Kopplung/Alignment mit Anforderungen und Szenarien

Die Literatur operationalisiert das Alignment zwischen Domain-Modell, Anforderungen und Szenarien primär über systematische Cross-Checks zwischen dynamischer und statischer Sicht. (Kleuker 2018). Dabei wird geprüft, ob die in Anforderungen/Use Cases verwendeten fachlichen Objekte im Modell definiert sind, und ob umgekehrt die im Modell geführten Informationsobjekte durch Funktionen/Szenarien fachlich bearbeitet werden (Balzert 2009; Balzert 2022). Als explizites Prüfmittel dient die CRUD-Matrix, mit der die Bearbeitung (Create/Read/Update/Delete) je Informationsobjekt nachvollziehbar gemacht wird, sodass fehlende Bearbeitung oder „Daten ohne Prozess“ als Hinweis auf unnötige Komplexität („Gold Plating“) interpretierbar werden (Rupp and die SOPHISTen 2014). Über diese Kopplung hinaus wird die Verknüpfung von Funktions-, Daten- und Steuerungssicht als Integrationsprinzip genannt, um Konsistenz nicht nur zwischen einzelnen Artefakten, sondern über Modellfamilien hinweg zu stabilisieren (Kneuper et al. 1998; Seidlmeier 2015).

A.5.4.5.5 Zwischenfazit

Die Literatur beschreibt Begriffs- bzw. Domain-Modelle als semantischen Anker, der Konsistenz zwischen Anforderungen, Nutzungsszenarien und Systementwurf absichert, indem statische Objekt-/Datenstrukturen und dynamische Nutzungsbeschreibungen systematisch aufeinander bezogen werden (Balzert 2009, 2011; Rupp 2013; Balzert 2022).

Damit beantwortet L4-RQ4 die Literatur auch über die Funktion eines verbindlichen Begriffssystems (Glossar/„Ubiquitous Language“), das Synonyme und Homonyme kontrolliert und implizites Wissen durch explizite Definitionen in eine gemeinsame Verständigungsbasis überführt (Rupp 2013; Starke 2024). Domain-Modelle dienen zudem als Konsistenzmechanismus „Verhalten ↔ Struktur“ (Cross-Checks, CRUD-Abdeckung) und als Brücke zum Entwurf (Ableitung von Datenbank-/Klassenstrukturen), während die Integration von Funktions-, Daten- und Steuerungssicht als Rahmen zur modellübergreifenden Konsistenzsicherung herausgestellt wird (Rupp and die SOPHISTen 2014; Seidlmeier 2015; Alpar et al. 2016; Kleuker 2018).

Tab. A-14 verdichtet die in Abschnitt A.5.4.5 (L4-RQ4) herausgearbeiteten Rollen, Artefaktformen und Minimalanforderungen von Begriffs- bzw. Domain-Modellen und übersetzt diese in unmittelbar anschlussfähige Designkonsequenzen für die xDQ-Plattform. Die Gegenüberstellung macht sichtbar, wie ein verbindliches Begriffssystem (Glossar/Ubiquitous Language) und ein strukturiertes Domain-Modell als semantischer Anker wirken und über Cross-Checks (inkl. CRUD-Abdeckung) sowie Sichtintegration (Funktion/Daten/Steuerung) zur Konsistenzsicherung zwischen Anforderungen, Nutzungsszenarien und Systementwurf beitragen.

Literaturprinzip/Empfehlung	xDQ-Konsequenz	Referenz
Semantischer Anker: Domain-Modell als Referenzartefakt	Domain-Modell als verbindlichen Bezugspunkt für Requirements, Szenarien und Entwurfsmodelle etablieren	(Heinrich and Mairon 2008; Balzert 2009; Rupp 2013)
Verbindliches Begriffssystem (Glossar/Ubiquitous Language)	Glossar als zentrale Terminologiequelle pflegen und projektweit konsistente Begriffsverwendung durchsetzen	(Kneuper et al. 1998; Rupp 2013; Starke 2024)
Mindestinhalte Glossar	Glossar-Einträge mit festen Attributen (Begriff, Definition, Synonyme, Abgrenzung, Gültigkeit, Querverweise) standardisieren	(Ludewig and Lichter 2013; Rupp 2013)
Mindestinhalte Domain-Modell	Domain-Modell mit Klassen/Entitäten, Attributen, Relationen und Kardinalitäten führen	(Heinrich and Mairon 2008; Balzert 2009; Ferstl and Sinz 2013; Sommerville 2018; Balzert 2022)
Cross-Checks/CRUD-Abdeckung (Verhalten ↔ Struktur)	Anforderungen/Use Cases systematisch gegen Domain-Objekte prüfen (CRUD), „Daten ohne Prozess“ als Gold-Plating-Indikator nutzen	(Hruschka 2014; Rupp and die SOPHISTen 2014; Kleuker 2018; Balzert 2022)
Sichtintegration (Funktion/Daten/Steuerung)	Konsistenz nicht nur artefaktweise, sondern über gekoppelte Sichten absichern	(Balzert 2009; Seidlmeier 2015)

Tab. A-14: Literaturprinzipien zu Begriffs- und Domain-Modellen

Für die xDQ-Plattform folgt daraus, dass ein verbindliches Glossar und ein konsistentes Domain-Modell als gemeinsame Sprache geführt werden müssen, damit Anforderungen, Szenarien und Entwurfsartefakte terminologisch stabil und anschlussfähig bleiben. Zudem ist für die xDQ-Plattform die Kopplung von Anforderungen/Szenarien und Domain-Modell über Cross-Checks und CRUD-basierte Abdeckung sowie über Sichtintegration erforderlich, um „Daten ohne Prozess“ bzw. fehlende Bearbeitung früh als Inkonsistenz- oder Übermodellierungsindikator sichtbar zu machen.

A.5.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit

Die Literaturanalyse L4 verdichtet einen kohärenten Modellierungsrahmen, der für den Haupttext eine literaturbasierte Grundlage zur Einordnung von Anforderungsspezifikation und Entwurf in interorganisationalen Konstellationen bereitstellt (Seemann and Gudenberg 2006; Heinrich 2007; Demant 2018).

- L4-RQ1 und L4-RQ2 zeigen dafür ein komplementäres Artefaktbündel aus Ziel-, Kontext-/Scope-, Rollen- sowie Szenario-, Prozess- und Interaktionsmodellen, mit dem Zielsetzung, Systemgrenzen, Akteure und Austauschkontext explizit spezifizierbar und Anforderungen über Vollständigkeits-/Plausibilitätschecks (u. a. Ziel-/Pfadabdeckung, Kontrollfluss-Integrität, formale Analysen) prüfbar werden (Gaugler 2000; Mendling et al. 2008; Brugger 2009; Rodríguez et al. 2010; Müller 2011; Ferstl and Sinz 2013; Rupp 2013; Wang et al. 2014; Pohl and Rupp 2015).

- L4-RQ3 und L4-RQ4 ergänzen dies durch standardanschlussfähige Strukturierungs- und Nachweisprinzipien (SRS-Struktur, Kategorienraster, Qualitätsattribute, Traceability) sowie durch Domain-Modelle als semantischen Anker zur Konsistenz zwischen Anforderungen, Szenarien und Entwurf (IEEE 1998; Heinrich and Mairon 2008; ISO/IEC/IEEE 2011, 2018; Shatnawi et al. 2024; Starke 2024).

Für den Haupttext ergeben sich daraus drei zentrale Anschlussstellen. Erstens stützen die Befunde die Einordnung interorganisationaler Modellierung im Begriffsrahmen IS–BIS–IOS und markieren Datenplattform- bzw. Ökosystemperspektiven als ergänzende Deutungsrahmen für Koordination, Interoperabilität und Governance (Gaugler 2000; Benker et al. 2016; Jacobides et al. 2018; Hein et al. 2020; Anjomshoaa et al. 2022). Zweitens unterstreichen sie die Funktion von Modellen als Boundary Objects in interorganisationalen Settings, in denen Grenzziehungen, Verantwortlichkeiten und Austauschbedingungen zwischen autonomen Partnern stabilisiert werden müssen (Legner and Schemm 2008; Barrett and Oborn 2010; Wang et al. 2018; Pelizza 2020). Drittens liefern sie einen literaturbasierten Bezugsrahmen für konsistente Modellierungs-, Strukturierungs- und Nachweisprinzipien über Ziel-, Kontext-, Rollen-, Szenario- und Domain-Modelle hinweg, ohne deren konkrete Ausgestaltung bereits im Anhang festzulegen (Kneuper et al. 1998; Brugger 2009; Winkler and Pilgrim 2010; ISO/IEC/IEEE 2011; Pohl and Rupp 2015; Starke 2024).

Damit ergibt sich ein integrierter, literaturbasierter Referenzrahmen, der Modellierungsartefakte, Prüfmechaniken und Normanschluss zu einer überprüfbaren Spezifikationspraxis verbindet und einen konsistenten Nachweiszusammenhang von Begriffen, Datenstrukturen, Nutzungsszenarien und Prozessen absichert (IEEE 1998; Kneuper et al. 1998; Balzert 2009; ISO/IEC/IEEE 2011, 2018; Starke 2024). Damit liefert L4 für den Haupttext einen belastbaren Modellierungs- und Qualitätsrahmen zur literaturbasierten Einordnung von Spezifikation, Entwurf und Nachweisprinzipien der xDQ-Plattform, ohne diese bereits im Anhang auszuarbeiten (Gaugler 2000; Jacobides et al. 2018; Hein et al. 2020; Anjomshoaa et al. 2022).

A.5.6 Limitationen

Die Literaturanalyse L4 unterliegt mehreren methodischen Einschränkungen, die bei der Einordnung von Reichweite und Belastbarkeit der Befunde zu berücksichtigen sind. Erstens ist der Suchraum auf deutsch- und englischsprachige Quellen in sieben ausgewählten akademischen Datenbanken sowie auf dokumentierte Praxismaterialien, etwa ISO/IEC/IEEE-Normen, BPMN-Spezifikationen und OMG-Standards, beschränkt; branchenspezifische oder unveröffentlichte Ansätze wie proprietäre Data-Space-Implementierungen, interne Governance-Frameworks zu Datenplattformen oder regionale Standards außerhalb des anglo-europäischen Raums können dadurch unterrepräsentiert bleiben. Zweitens erfolgten Screening und induktiv-deduktive thematische Synthese primär durch eine Person; trotz klarer Ein- und Ausschlusskriterien, dokumentierter Kodierregeln und iterativer Schärfung des Kategoriensystems verbleiben subjektive Interpretationsspielräume, insbesondere bei konzeptionell mehrdeutigen Beiträgen zu „Interoperabilität“, „Domain-Modell“ oder „Konsistenz“. Ohne unabhängige Zweitkodierung und formale Reliabilitätsprüfung lassen sich diese nicht vollständig ausschließen. Drittens fokussiert die Auswertung auf begriffliche, theoretische und technologische Grundlagen zur Modellierung betrieblicher und interorganisationaler Informationssysteme; belastbare Wirksamkeitsnachweise für spezifische Koordinations-, Governance- und Entscheidungsmechanismen in realen operativen Datenqualitätsszenarien liegen bislang nur eingeschränkt vor, was Aussagen zur praktischen Eignung, Akzeptanz und Skalierbarkeit auf

unternehmensübergreifende Kontexte begrenzt. Viertens wurde die Auswahl bewusst auf grundlagenrelevante Literatur konzentriert; domänenspezifische Vertiefungen, etwa regulatorische Anforderungen einzelner Branchen oder branchenspezifische Datenqualitätsstandards wie GDSN und IDS, blieben partiell ausgespart, um die Generalisierbarkeit der Modellierungsartefakte nicht durch Einzelkontexte zu verengen.

Auch die Materialbasis ist heterogen. Der Großteil der 90 Quellen liegt im Volltext vor; ein kleinerer Teil wurde über ausführliche Abstracts oder Preprints erfasst. Normative Dokumente wie ISO/IEC/IEEE 29148:2018 oder BPMN 2.0 waren teilweise kosten- oder zugangsbeschränkt, sodass ergänzend Sekundärdarstellungen und technische Reports berücksichtigt wurden. Praxisorientierte Unterlagen unterliegen zudem keinem formalen Peer-Review. Primäre interorganisationale Daten zur Produktstammdatenqualität, etwa reale Metriken, Audit-Logs oder Governance-Protokolle aus Lieferkettenkollaborationen, waren aus Vertraulichkeits- und Datenschutzgründen nicht verfügbar.

Zusammengenommen begrenzen diese Einschränkungen die Breite der erfassten Praxisansätze und die empirische Fundierung der Ergebnisse, ohne deren konzeptionelle Tragfähigkeit grundsätzlich in Frage zu stellen.

Das zugehörige Begleitmaterial – insbesondere Search-Log, PRISMA-Flow, Extraktionstabelle, Quality-Assessment, Codebook, Concept-Matrix und Literaturliste – wird als ergänzende Verfahrensdokumentation geführt. Es wird im Rahmen der Dissertation nicht vollständig abgedruckt, kann aber für Prüfzwecke eingesehen werden.

B Experten- und Fokusgruppeninterviews

B.1 Einführung

B.1.1 Zielsetzung und Einordnung

Die in dieser Dissertation eingesetzten Experten- und Fokusgruppeninterviews bilden – neben den systematischen Literaturanalysen (vgl. Anhang A) – den zentralen empirischen Pfeiler des Relevance Cycle im gestaltungsorientierten Forschungsdesign zur xDQ-Plattform (Hevner 2007; Peffers et al. 2007). Sie verankern Problemidentifikation, Zielklärung, Entwurf und Evaluation der Artefakte in der Praxis und stellen sicher, dass die xDQ-Plattform reale Anforderungen überbetrieblicher Produktstammdatenqualität adressiert.

Insgesamt nahmen 105 Experten aus 58 Unternehmen an 99 empirischen Erhebungen teil: 92 Experteninterviews (verteilt auf fünf Interviewrunden IR1–IR5) und sieben Fokusgruppeninterviews (A–G). Die teilnehmenden Unternehmen lassen sich drei Kategorien zuordnen: 29 Produktionsunternehmen (50,0 %), 17 Handelsunternehmen (29,3 %) und 12 IT-Dienstleistungsunternehmen (20,7 %). Die Experten decken vier xDQ-Rollen ab: 26 Auftraggeber (24,8 %), 41 strategische Datenstewards (39,0 %), 20 fachliche Datenstewards (19,0 %) und 18 technische Datenstewards (17,1 %). Diese Verteilung gewährleistet die Abdeckung strategischer (Management-), fachlicher (Domänen-) und technischer (IT-) Perspektiven auf Datenqualität und Governance.

Anhang B dokumentiert Erhebungsdesign, Stichprobe, Leitfäden, Durchführung, Auswertung und Gütesicherung der Praxisstudien in Anlehnung an Gläser and Laudel (2010) sowie Stewart and Shamdasani (2014). Er beantwortet die Leitfragen, wer an den empirischen Erhebungen beteiligt war, wie diese angelegt und durchgeführt wurden und wann sie im Forschungsprozess verortet sind, ohne Ergebnisse oder Interpretationen vorwegzunehmen.

Im Fokus stehen die Zielsetzungen, der Kontext und die Einbettung der Erhebungen in den Forschungsprozess, die Zusammensetzung der Stichproben nach Unternehmen, Branchen, Rollen und Anzahl der Teilnehmenden, die Durchführung nach Interviewform, Zeitraum, Dauer und Setting, die eingesetzten Leitfäden und zentralen Themenblöcke sowie die methodischen Ansätze der Auswertung und Gütesicherung. Die inhaltlichen Ergebnisse und Interpretationen der Studien werden im Haupttext der Dissertation diskutiert und theoretisch eingeordnet; Anhang B ist somit konsequent als Methoden- und Evidenzanhang angelegt und keine zweite Ergebnisdarstellung. Diese Trennung zwischen methodischer Dokumentation und inhaltlicher Interpretation folgt den Transparenz- und Nachvollziehbarkeitsanforderungen qualitativer Forschung (Mayring and Fenzl 2014).

Die Anlage der Praxisstudien folgt der Design Science Research Methodology (DSRM) nach Peffers et al. (2007). Die Einordnung der Erhebungswellen entlang der DSRM-Phasen sowie ihre Beiträge zur Beantwortung der Forschungsfragen werden im folgenden Abschnitt B.1.2 zusammenfassend dargestellt.

B.1.2 Übersicht der Erhebungswellen nach DSRM-Phasen und Forschungsfragen

Der Forschungsprozess gliedert sich in zwölf Erhebungswellen: fünf Experteninterviewrunden (IR1–IR5) und sieben Fokusgruppeninterviews (A–G). Jede Erhebungswelle ist einer oder mehreren DSRM-Phasen (vgl. Abschn. 1.3.3, Tab. 1-4) zugeordnet und trägt in unterschiedlicher Weise zur Beantwortung der Hauptforschungsfragen RQ1–RQ3 (vgl. Abschn. 1.2) bei. IR1 und

Fokusgruppeninterview A liefern den Problem- und Kontextrahmen; IR2/IR3 sowie Fokusgruppeninterview B/C schärfen Ziele und Anforderungen in den drei Gestaltungsdimensionen Koordination/Vereinbarungen (RQ1), Prüfen/Überwachen (RQ2) und Reporting/Governance (RQ3). IR4/IR5 und die Fokusgruppeninterviews D–G dienen der iterativen Ausgestaltung und Evaluation der xDQ-Plattform entlang dieser drei Dimensionen.

Abb. B-1 visualisiert die zeitliche Einbettung der Erhebungswellen sowie die jeweilige Erhebungsdauer (Experteninterviews und Fokusgruppeninterviews) als Indikator für Umfang und Intensität der Bearbeitung im Forschungsprozess. Die Experteninterviewrunden sind als längsschnittliche Erhebungsphasen entlang der Zeitachse dargestellt; die Fokusgruppeninterviews markieren punktuelle Validierungs-, Abstimmungs- und Entwicklungsmeilensteine.

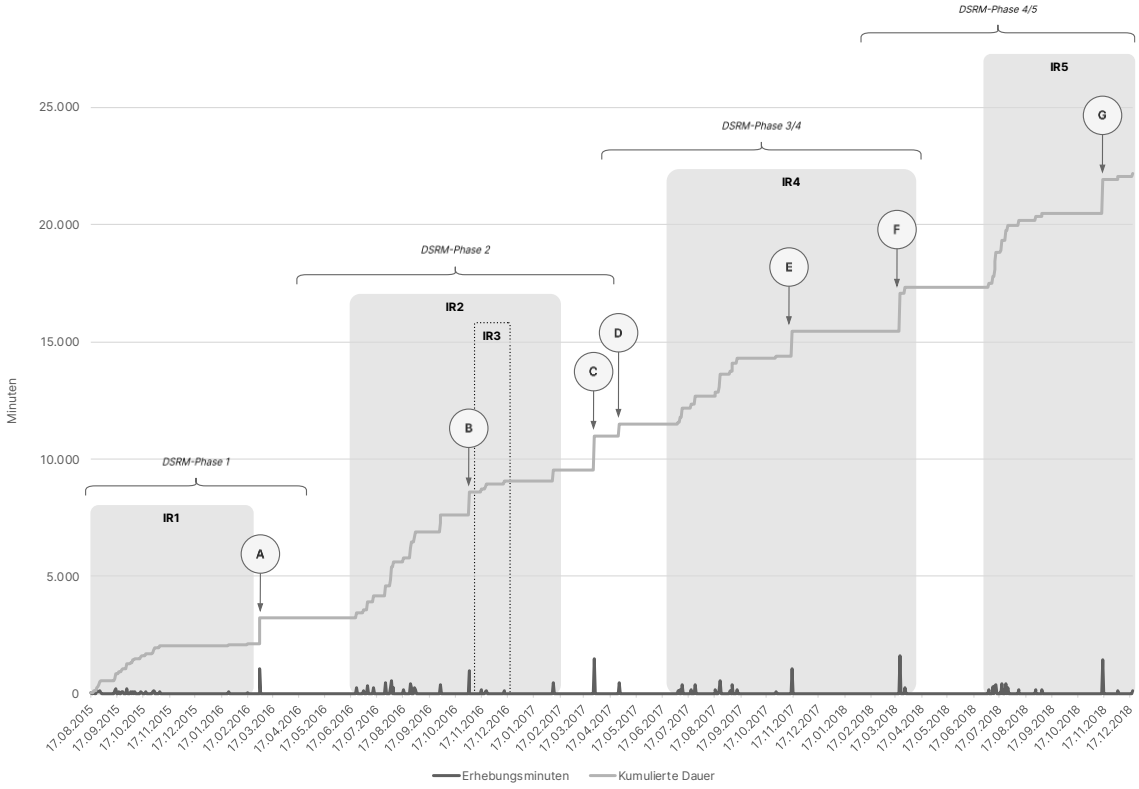


Abb. B-1: Zeitliche Einordnung und Dauer der Praxisstudien

Experteninterviewrunden

Die fünf Experteninterviewrunden (IR1–IR5) bilden das Rückgrat der empirischen Praxisstudien. In halbstrukturierten Einzelinterviews mit Fachexperten aus Industrie, Handel und IT-Dienstleistung wurden Probleme, Ursachen und Auswirkungen mangelhafter Produktstammdatenqualität sowie bestehende Lösungsansätze und Anforderungen an ein Hilfsmittel zur überbetrieblichen Datenqualität systematisch erhoben und entlang der DSRM-Phasen von der Problemidentifikation bis zur Evaluation vertieft.

- **Experteninterviewrunde 1 – Problemidentifikation (08/2015 – 02/2016)**
  33 Experteninterviews mit 34 Fachexperten aus 33 Unternehmen dienten der praxisnahen Problemidentifikation und der Validierung der in der Literatur aufgezeigten Problemkerne überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Ziel war es, die Relevanz des

Forschungsvorhabens aus praktischer Perspektive zu bestimmen und zentrale Problemstellungen in den Unternehmen zu identifizieren.

- **Experteninterviewrunde 2 – Zielsetzung und Anforderungsanalyse (06/2016 – 02/2017)**
  18 Experteninterviews mit 47 Fachexperten aus 16 Unternehmen vertieften die Analyse mangelhafter Stammdatenqualität, erfassten bestehende Lösungsansätze und leiteten Nutzungsziele sowie funktionale und organisatorische Anforderungen an ein Hilfsmittel zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität ab.
- **Experteninterviewrunde 3 – Geschäftspartneranalyse (11/2016 – 12/2016**)
  Fünf Experteninterviews mit acht Fachexperten rekonstruierten fünf dyadische[34] Geschäftsbeziehungen zwischen Datenlieferanten und Datennutzern. Analysiert wurden Kommunikationsprozesse, Rahmenbedingungen und Verbesserungspotenziale bei der Vereinbarung von Stammdatenqualität im konkreten überbetrieblichen Austauschkontext.
- **Experteninterviewrunde 4 – Entwurf des Hilfsmittels (07/2017 – 03/2018**)
  16 Experteninterviews mit 20 Fachexperten fokussierten auf den Entwurf des Hilfsmittels: Vorgehensmodell, Koordinationsmechanismen, Komponenten und Anwendungsfälle. Ziel war die Validierung des Designentwurfs und die Priorisierung der funktionalen Anforderungen für die xDQ-Plattform.
- **Experteninterviewrunde 5 – Evaluation des Hilfsmittels (06/2018 – 12/2018)**
  19 Experteninterviews mit 26 Fachexperten aus 19 Unternehmen dienten der summativen Evaluation des konzipierten Hilfsmittels (xDQ-Plattform) und seiner zentralen Artefakte. Ziel war die Beurteilung von praktischem Nutzen, Erwartungskonformität, Vollständigkeit ausgewählter Funktionalitäten sowie Aspekten der Akzeptanz aus Sicht unterschiedlicher Rollen und Unternehmen.

Fokusgruppeninterviews

Die sieben Fokusgruppeninterviews (A–G) ergänzten und verdichteten die Interviewrunden durch moderierte Diskussionen mit heterogenen Expertengruppen (4–16 Teilnehmende). Sie dienten der Verifizierung und Konkretisierung der Interviewbefunde, der kooperativen Weiterentwicklung der Gestaltungselemente der xDQ-Plattform sowie der summativen Evaluation der Lösung aus multiperspektivischer Sicht.

- **Fokusgruppeninterview A – Problemidentifikation (02.03.2016)**
  Bestätigung und Schärfung der Ergebnisse aus IR1, Einschätzung der praktischen Relevanz des Forschungsvorhabens sowie Identifikation kurz- und mittelfristiger Forschungsthemen im Stammdatenmanagement. A diente als kollektive Validierung der Problemidentifikation und als Startpunkt für die weitere Ausrichtung des Forschungsprogramms.
- **Fokusgruppeninterview B – Zielsetzung und Anforderungsanalyse (02.11.2016)**
  Validierung und Ergänzung der Ergebnisse aus IR2, Identifikation von Lücken im Vorgehensmodell und Erweiterung der Anforderungen an das Hilfsmittel.

---

[34] In den Sozialwissenschaften wird die Dyade als Beziehungskonstellation zwischen genau zwei Akteuren gefasst (Wasserman and Faust 1994; Jansen 2003). Im vorliegenden Zusammenhang bezeichnet eine dyadische Geschäftsbeziehung entsprechend eine interorganisationale 1:1-Beziehung zwischen genau zwei Unternehmen, hier also zwischen Datenlieferant und Datennutzer (Romano 2003; Samaddar et al. 2006).

- **Fokusgruppeninterview C – Entwurf des Hilfsmittels (29.03.2017)**
  Überprüfung der ersten Version des Vorgehensmodells und der funktionalen Architektur des Hilfsmittels anhand diskutierter Prozesse und Anwendungsfälle.
- **Fokusgruppeninterview D – Entwurf des Hilfsmittels (27.04.2017)**
  Vorstellung des bisherigen Entwicklungsstands der Gestaltungselemente des Hilfsmittels in einem internationalen Workshop und Überprüfung des xDQ-Phasenmodells durch Experten aus dem CC CDQ.
- **Fokusgruppeninterview E – Entwurf des Hilfsmittels (16.11.2017)**
  Verifizierung der Ergebnisse aus IR4 und vertiefende Evaluation der fachlichen Lösungselemente (Phasenmodell, Rollenmodell, Ergebnisdokumente) hinsichtlich Konsistenz und praktischer Nutzbarkeit. E trug zur fachlichen Schärfung der xDQ-Lösung bei.
- **Fokusgruppeninterview F – Evaluation des Hilfsmittels (22.03.2018)**
  Vorstellung der fachlichen Lösung (Produktmodell) und erste Evaluation ihrer Vollständigkeit, Konsistenz und Praxistauglichkeit als Vorbereitung für die Evaluationsinterviews der Runde IR5.
- **Fokusgruppeninterview G – Evaluation des Hilfsmittels (15.11.2018)**
  Verifizierung der Ergebnisse aus IR5 und abschließende Evaluation der xDQ-Plattform entlang der Kriterien Erwartungskonformität, Vollständigkeit, Akzeptanz und Relevanz. G bildete den summativen Abschluss der qualitativen Evaluation der xDQ-Lösung.

Kompakte tabellarische Übersichten der fünf Experteninterviewrunden und der sieben Fokusgruppeninterviews werden zu Beginn der Abschnitte B.3 bzw. B.4 bereitgestellt.

B.1.3 Überblick der teilnehmenden Unternehmen

Tab. B-1 zeigt alle im Forschungsprozess beteiligten 58 Unternehmen in vollständiger Firmierung. In den nachfolgenden Tabellen werden aus Gründen der Lesbarkeit Kurzbezeichnungen für diese Unternehmen verwendet.

Nr.	Firmenname	Ort	Kategorie
1	adidas AG	Herzogenaurach	Produktion
2	Albert Berner Deutschland GmbH	Künzelsau	Handel
3	Alfred Kärcher SE & Co. KG	Winnenden	Produktion
4	Andreas Stihl AG & Co. KG	Waiblingen	Produktion
5	Bayer AG	Berlin	Produktion
6	BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH	Tübingen	Handel
7	Bischof + Klein Holding SE & Co. KG	Lengerich	Produktion
8	BOAL BV	DE-Lier (NL)	Produktion
9	Bosch Software Innovations GmbH	Waiblingen	IT-Dienstleister
10	Bouché & Jacob	Weisenbach	IT-Dienstleister
11	cdmm GmbH	Jena	IT-Dienstleister
12	Datenportal GmbH	Hagen	IT-Dienstleister
13	Dohle Handelsgruppe Service GmbH & Co. KG	Siegburg	Handel
14	EagleBurgmann Germany GmbH & Co. KG	Wolfratshausen	Produktion
15	Elektror airsystems GmbH	Ostfildern	Produktion

16	Emmi Schweiz AG	Luzern (CH)	Produktion
17	Erhardt + Leimer GmbH	Stadtbergen	Produktion
18	Erne Fittings GmbH	Schlins (AT)	Produktion
19	Erwin Renz Metallwarenfabrik GmbH & Co. KG	Kirchberg/Murr	Produktion
20	Festo AG & Co. KG	Esslingen	Produktion
21	FINVIS Business Services GmbH	Münster	Handel
22	Franke GmbH	Aalen	Produktion
23	Gebr. Heinemann SE & Co. KG	Hamburg	Handel
24	Gebr. Lotter KG Handelsunternehmen	Ludwigsburg	Handel
25	GL GmbH	Stuttgart	Produktion
26	Globus SB-Warenhaus Holding GmbH & Co. KG	St. Wendel	Handel
27	GNT Europa GmbH	Aachen	Produktion
28	Heliox GmbH	Köln	IT-Dienstleister
29	Hollister Incorporated	München	Produktion
30	Hugo Vogelsang Maschinenbau GmbH	Essen	Produktion
31	iddg e.V.	Krefeld	IT-Dienstleister
32	Illig Maschinenbau GmbH & C. KG	Heilbronn	Produktion
33	Knapp:Consult	Aachen	IT-Dienstleister
34	Krüssmann Consulting	Gütersloh	IT-Dienstleister
35	KWM Karl Weisshaar Ing. GmbH	Mosbach	Produktion
36	Lab Logistics Group GmbH	Meckenheim	Handel
37	LG Electronics Deutschland GmbH	Ratingen	Produktion
38	Limex Computer GmbH	Osnabrück	IT-Dienstleister
39	Manor AG	Basel	Handel
40	Maschinenfabrik Reinhausen (M+R) GmbH	Regensburg	Produktion
41	MZE Möbel-Zentral-Einkauf GmbH	Neufahrn bei Freising	Handel
42	Moser GmbH & Co. KG	Würselen	IT-Dienstleister
43	Otto Kind GmbH & Co. KG	Gummersbach	Produktion
44	reha team Nordwürttemberg	Weinsberg	Handel
45	Robert Bosch GmbH	Stuttgart	Produktion
46	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	München	Produktion
47	Scansonic MI GmbH	Berlin	Produktion
48	SKF Group	Gothenburg	Produktion
49	SMA Solar Technology AG	Niestetal	Produktion
50	Soennecken eG	Overath	Handel
51	SolarWorld AG	Bonn	Produktion
52	Stahlgruber GmbH	Poing	Handel
53	SupplyOn AG	Halbergmoos	IT-Dienstleister
54	Thalia Holding GmbH	Gütersloh	Handel
55	Trost Auto Service Technik SE	Stuttgart	Handel
56	Uhl - IT Beratung und Lösungen	Unterhaching	IT-Dienstleister
57	Vivonio Furniture GmbH	München	Handel
58	zooplus AG	München	Handel

Tab. B-1: Übersicht aller im Forschungsprozess teilnehmenden Unternehmen

B.2 Methodischer Rahmen der Praxiserhebung

Die in den Abschnitten B.3 und B.4 dokumentierten Experten- und Fokusgruppeninterviews bilden – ergänzend zu den systematischen Literaturanalysen (vgl. Anhang A) – das zentrale empirische Fundament des Relevance Cycle im gestaltungsorientierten Forschungsdesign zur xDQ-Plattform (Hevner 2007; Peffers et al. 2007). Der vorliegende Abschnitt dokumentiert den Auswertungsansatz, die Triangulationslogik sowie die Gütekriterien, mit denen die Qualität und Nachvollziehbarkeit der Praxisstudien abgesichert wurde. Ziel ist es, die Schritte von der Materialaufbereitung über die Kodierung und Verdichtung bis zur konzeptzentrierten Synthese so darzustellen, dass sie für Dritte nachvollziehbar und kritisch prüfbar sind.

B.2.1 Datenbasis, Materialaufbereitung und Qualitätssicherung

Die Auswertung stützt sich auf mehrere komplementäre Datenquellen:

- Transkripte bzw. ausführliche Protokolle der fünf Experteninterviewrunden (IR1–IR5),
- Protokolle der sieben Fokusgruppeninterviews (A–G),
- ergänzende Artefakte der Datenerhebung (z. B. Flipchart-Notizen, Metaplan-Ergebnisse, Sitzungsnotizen),
- anonymisierte Produktstammdaten, Datenspezifikationen und Governance-Dokumente ausgewählter Unternehmen,
- Ergebnisse der ergänzenden Trendstudien zur Datenqualität,
- Designbezogene Arbeitsartefakte und Validierungsstimuli im Forschungsprozess (z. B. Struktur- und Inhaltsentwürfe der vorgesehenen Ergebnisdokumente Datenqualitätsvereinbarung, Datenprüfbericht und Datenqualitätsbericht).

Die Interviews und Fokusgruppen wurden – nach Zustimmung der Teilnehmenden – aufgezeichnet und anschließend wörtlich oder sinngemäß transkribiert bzw. als detaillierte Verlaufsprotokolle dokumentiert (Gläser and Laudel 2010; Stewart and Shamdasani 2014). Sämtliche Materialien wurden pseudonymisiert, strukturiert abgelegt und so organisiert, dass Aussagen systematisch nach Erhebungswelle, Unternehmenstyp und Rolle (Auftraggeber, strategische, fachliche und technische Datenstewards) zuordenbar sind.

Zur Qualitätssicherung wurden zusammenfassende Protokolle den Teilnehmenden zur Prüfung auf Vollständigkeit und Richtigkeit zur Verfügung gestellt (Member Checking). Ergänzend wurden in einzelnen Fällen bereitgestellte, anonymisierte Daten und Dokumente herangezogen, um Aussagen zu Qualitätsproblemen, Anforderungen und Maßnahmen gegen reale Praktiken und Spezifikationen zu plausibilisieren.

Aus Gründen des Umfangs werden vollständige Transkripte, Protokolle und der vollständige Kodierleitfaden in der Dissertation nicht abgedruckt; sie liegen dem Autor vor und können bei begründetem wissenschaftlichem Interesse angefordert werden.

B.2.2 Qualitative Inhaltsanalyse und Kategorienrahmen

Die Auswertung der Interviews und Fokusgruppen orientiert sich an der qualitativen Inhaltsanalyse (Gläser and Laudel 2010; Mayring 2022). Charakteristisch ist eine regelgeleitete,

transparente Strukturierung und Verdichtung des Materials, bei der deduktive und induktive Kategorienbildung kombiniert werden.

Deduktive Oberkategorien und induktive Subkategorien

Ausgehend von Problemstellung, Forschungsfragen und Literaturanalysen (vgl. Abschn. 2.3.1) wurde zunächst ein deduktives Kategorienskelett gebildet. Dieses strukturiert das Material entlang vierer Bereiche:

- DQ – Datenqualitätsmängel und -dimensionen,
- GOV – Governance- und Organisationsaspekte,
- TECH – technische Architektur- und Integrationsaspekte,
- ECO – ökonomische Implikationen (z. B. Aufwände, Fehlerkosten, Nutzenargumente).

Darauf aufbauend wurden induktive Subkategorien iterativ aus dem Material entwickelt. Kategorien wurden zusammengeführt, abgegrenzt oder ergänzt, wenn wiederkehrende Aussagen nicht trennscharf abbildbar waren oder neue, empirisch relevante Aspekte in mehreren Fällen konsistent auftraten. Für Subkategorien wurden Kodierregeln dokumentiert (Definition, Abgrenzung, typische Ankerbeispiele). Der Kodierleitfaden wird aus Umfangsgründen nicht abgedruckt und kann beim Autor angefordert werden.

Kodierregeln und Kodierprozess

Die Kodierung erfolgte regelgeleitet entlang des Kategoriensystems. Zentrale Kodierregeln waren:

- **Kodiereinheit und Kontexteinheit**: Kodiert wurden vollständige Sinneinheiten (Sätze/Absätze). Für die Interpretation wurden bei Bedarf angrenzende Textstellen als Kontexteinheit herangezogen.
- **Bedeutungstreue (Kodiernähe)**: Paraphrasen abstrahieren von der Originalformulierung, bewahren jedoch die intendierte Bedeutung; interpretative Zusammenfassungen werden als solche kenntlich gemacht.
- **Dominante Zuordnung**: Textsegmente wurden grundsätzlich einer dominanten Kategorie zugeordnet. Mehrfachkodierungen wurden nur verwendet, wenn ein Segment klar trennbare inhaltliche Schwerpunkte enthält.
- **Iterative Revision**: Kategorien und Kodierregeln wurden im Verlauf der Kodierung überprüft und bei Bedarf angepasst (z. B. Präzisierung von Definitionen, Ergänzung von Ankerbeispielen, Zusammenlegung ähnlicher Subkategorien); Änderungen wurden dokumentiert.

Auf Basis der kodierten Segmente wurden die Kategorien anschließend verdichtet, indem inhaltsgleiche Aussagen zusammengeführt, typische Muster herausgearbeitet und Unterschiede nach Rolle, Unternehmenstyp und Erhebungswelle systematisch betrachtet wurden.

B.2.3 Konzeptzentrierte Synthese und Concept-Matrix

Über die kategoriale Auswertung hinaus wurden die Ergebnisse der Erhebungswellen in einer konzeptzentrierten Synthese zusammengeführt. Dieser Schritt orientiert sich an der thematischen

Synthese nach Cruzes and Dybå (2011) und an der Concept-Matrix-Logik nach Webster and Watson (2002).

Zunächst wurden kodierte Segmente zu zentralen Konzepten (z. B. Datenqualitätsvereinbarung, bilaterale Koordination, Prüfkonfiguration, DQ-Kennzahlensystem, Rückmeldeprozesse) über alle Interviews und Fokusgruppen hinweg zusammengeführt. Daraus wurden deskriptive Themen (z. B. typische Fehlerbilder, Abstimmungspraktiken, vorhandene Mess- und Berichtssysteme) gebildet und anschließend zu analytischen Themen verdichtet, die wiederkehrende Mechanismen oder Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge beschreiben (Cruzes and Dybå 2011).

Die analytischen Themen wurden in einer Concept-Matrix strukturiert. Typischerweise wurden (a) in den Zeilen zentrale analytische Themen bzw. Konzepte abgebildet und (b) in den Spalten unterschiedliche Perspektiven und Ausprägungen gegenübergestellt, z. B. Erhebungswellen (IR1–IR5, A–G), Unternehmenstypen (Produktion, Handel, IT-Dienstleistung), Rollen sowie DSRM-Phasen (Webster and Watson 2002). Die Concept-Matrix dient damit (1) der Identifikation robuster vs. kontextspezifischer Befunde und (2) der systematischen Verknüpfung empirischer Evidenz mit den Gestaltungselementen der xDQ-Plattform.

B.2.4 Triangulation und Stichprobenlogik

Zur Erhöhung der Validität wurde eine Triangulationsstrategie verfolgt (Denzin 1978). Sie umfasst:

- **Datenquellentriangulation**: Abgleich der Aussagen aus Experteninterviews und Fokusgruppeninterviews mit Ergebnissen der Trendstudien sowie mit bereitgestellten Organisations- und Projektdokumenten (z. B. Prozess- und Projektdokumente, Datenspezifikationen, Governance-Richtlinien) und – soweit verfügbar – anonymisierten Produktstammdatensätzen. Ziel dieses Abgleichs ist eine Plausibilisierung und Kontextualisierung zentraler Aussagen anhand realer Artefakte des Stammdatenaustauschs.
- **Methodentriangulation**: Kombination von Einzelinterviews (vertiefte individuelle Perspektiven) und Fokusgruppen (Konsensbildung sowie Diskussion divergierender Sichtweisen).
- **Perspektivische Triangulation**: Einbindung unterschiedlicher Rollen und Unternehmenstypen zur systematischen Gegenüberstellung von Sichtweisen.

Befunde, die über mehrere Datenquellen und Formate hinweg konsistent auftreten, werden als robust interpretiert; Einzelbeobachtungen werden als kontext- oder rollenspezifisch gekennzeichnet. Die Stichproben wurden sukzessive erweitert mit dem Ziel, eine theoretische Sättigung zu erreichen (d. h. zusätzliche Erhebungen liefern zunehmend weniger neue, relevante Aspekte).

B.2.5 Gütekriterien qualitativer und gestaltungsorientierter Forschung

Die Qualitätssicherung der qualitativen Auswertung orientiert sich an etablierten Gütekriterien qualitativer Forschung, insbesondere an Transparenz, Regelgeleitetheit, Triangulation, Reflexivität/Peer-Debriefing sowie intersubjektiver Nachvollziehbarkeit (Lincoln/Guba 1985; Mayring 2022).

Tab. B-2 zeigt die zentralen Gütekriterien sowie die jeweils umgesetzten Maßnahmen zur Qualitätssicherung in den Praxisstudien (Experteninterviews und Fokusgruppeninterviews).

Gütekriterium	Kurzbeschreibung	Umsetzung in dieser Arbeit
Transparenz / Nachvollziehbarkeit	Offenlegung von Vorgehen und Begründungen	Dokumentiert Erhebungsdesign, Stichproben, Instrumente und Auswertungsschritte in Anhang B; leitet zentrale Interpretationen und Designentscheidungen argumentativ im Haupttext her; stellt zusammenfassende Protokolle den Teilnehmenden zur Prüfung bereit (Member Checking).
Methodische Systematik	Systematische, nachvollziehbare Auswertung	Verwendet ein deduktiv-induktives Kategoriensystem mit dokumentierten Kodierregeln; revidiert Kategorien iterativ und nachvollziehbar.
Triangulation	Abstützung durch mehrere Quellen/Methoden	Kombiniert Interviews, Fokusgruppen, Trendstudien und Dokumentanalysen; zieht – soweit verfügbar – bereitgestellte Prozess-/Projektdokumente, Datenspezifikationen, Governance-Richtlinien sowie anonymisierte Produktstammdatensätze zur Plausibilisierung her; kontrastiert Rollen und Unternehmenstypen.
Peer-Debriefing / externe Validierung	Kritische Reflexion durch Dritte	Diskutiert Zwischenergebnisse in Fokusgruppen (A–G) und externen Expertenformaten; nutzt Rückmeldungen zur Schärfung von Kategorien und Artefaktentwurf.
Intersubjektive Nachvollziehbarkeit	Prüf- und Anschlussfähigkeit der Interpretation	Kodiert regelgeleitet anhand dokumentierter Kodierregeln; dokumentiert Kategorienrevisionen und zentrale Auswertungsentscheidungen; ermöglicht die Nachprüfung zentraler Interpretationsschritte durch transparente Zuordnung zu Kategorien, Erhebungswellen, Rollen und Unternehmenstypen.
Kontextsensitivität / Generalisierbarkeit	Reichweite der Befunde transparent machen	Benennt Fokus auf DACH-Raum sowie Branchen Produktion/Handel/IT; markiert Übertragbarkeit als kontextabhängig zu prüfen.

Tab. B-2: Gütekriterien und Qualitätssicherungsmaßnahmen

Auf Basis des in diesem Abschnitt beschriebenen Vorgehens werden in den folgenden Abschnitten die Erhebungswellen (Experteninterviews und Fokusgruppen) detailliert dokumentiert.

B.3 Experteninterviews

B.3.1 Übersicht

Im Zuge des Forschungsprozesses wurden insgesamt fünf Experteninterviewrunden (IR1–IR5) mit Fachexperten aus Industrie, Handel und IT-Dienstleistung durchgeführt. Alle Experteninterviews wurden nach Zustimmung der Teilnehmenden aufgezeichnet und transkribiert. Zur Plausibilisierung einzelner Aussagen stellten ausgewählte Unternehmen ergänzend anonymisierte Produktstammdaten sowie zugehörige Datenspezifikationen, Richtlinien und Projektdokumente zur Verfügung; zusammenfassende Protokolle wurden den Teilnehmenden jeweils zur Prüfung auf Vollständigkeit und Richtigkeit bereitgestellt.

Tab. B-3 fasst die fünf Experteninterviewrunden hinsichtlich der Anzahl der teilnehmenden Unternehmen und deren Verteilung auf die drei Unternehmenstypen, der Anzahl der teilnehmenden Experten und deren Verteilung auf die vier xDQ-Rollen, der gewählten Interviewformen sowie der Interviewdauern zusammen.

Experteninterview	**Unternehmenstyp**				**xDQ-Rolle**					**Form**			**Dauer**		
Ordnungszahl und Bezeichner der Experteninterview-runde (IR)	**Teilnehmende Unternehmen**	Produktionsunternehmen	Handelsunternehmen	IT-Dienstleistungsunternehmen	**Teilnehmende Experten**	Auftraggeber	Strategischer Datensteward	Fachlicher Datensteward	Technischer Datensteward	Telefon	Vor-Ort-Termin	Schriftform	Minimale Dauer in Minuten	Maximum Dauer in Minuten	Durchschnitt Dauer in Minuten
IR1: Problem-identifikation	**33**	14	10	9	**34**	9	16	5	4	31	1	1	42	125	67
IR2: Zielsetzung und Anforderungsanalyse	**16**	7	6	3	**47**	13	15	13	6	1	17	-	120	540	272
IR3: Geschäfts-partneranalyse	**5**	4	1	-	**8**	1	3	3	1	4	1	-	45	150	91
IR4: Entwurf des Hilfsmittels	**16**	7	4	5	**20**	6	9	3	2	4	12	-	90	380	196
IR5: Evaluation des Hilfsmittels	**19**	9	6	4	**26**	4	11	7	4	4	15	-	90	300	180

Tab. B-3: Übersicht der fünf Experteninterviewrunden im Forschungsprozess

Die Abschnitte B.3.2–B.3.6 dokumentieren für jede Interviewrunde jeweils Zielsetzung und Kontext, Stichprobe und Durchführung sowie Leitfaden und zentrale Themenblöcke. Die Auswertung der Experteninterviews folgt dem in Abschnitt B.2 dokumentierten Vorgehen.

B.3.2 Experteninterviewrunde 1 – Problemidentifikation

Zielsetzung und Kontext

Die erste Experteninterviewrunde (IR1) diente der praxisnahen Problemidentifikation im Kontext überbetrieblicher Produktstammdatenqualität. Ziel war es, zentrale Problemursachen und -wirkungen aus Unternehmensperspektive zu erfassen, die Ergebnisse der Literaturanalysen zu spiegeln und den Problem- und Kontextrahmen für die nachfolgenden Gestaltungsphasen zu präzisieren. Im Fokus standen insbesondere der aktuelle Informationsaustausch zu Produktstammdaten zwischen Datenlieferanten und Datennutzern sowie typische Qualitätsdefizite und deren betriebliche Konsequenzen.

Stichprobe und Durchführung

Zwischen August 2015 und Februar 2016 wurden 33 halbstrukturierte Experteninterviews mit 34 Fachexperten aus 33 Unternehmen durchgeführt. Die Stichprobe setzte sich aus 14 Produktionsunternehmen, 10 Handelsunternehmen und 9 IT-Dienstleistern zusammen. Die Experten decken vier xDQ-Rollen ab (9 Auftraggeber, 16 strategische, 5 fachliche und 4 technische Datenstewards). Es wurden 31 Interviews telefonisch, ein Interview persönlich (vor Ort) und ein Interview per Schriftform durchgeführt; die durchschnittliche Interviewdauer betrug 67 Minuten (Spanne: 42 bis 125 Minuten).

Tab. B-4 enthält die teilnehmenden Unternehmen sowie die Funktionen der Interviewpartner.

Datum	Unternehmen	Funktion des Teilnehmers im Unternehmen	Dauer
17.08.2015	KWM	Leiter IT & Organisation	55
20.08.2015	M+R	Leiter Prozessabsicherung	65
24.08.2015	Soennecken	Leiter Medien & Daten	120
25.08.2015	Thalia	Manager SAP Stammdatenprozesse	66
26.08.2015	Trost Auto Service Technik	Master Data Management	61
27.08.2015	cdmm	Geschäftsführer	125
28.08.2015	Renz	Leiter Informationstechnologie	43
14.09.2015	Otto Kind	Prozessverantwortlicher Stammdaten	55
14.09.2015	BayWa	Leiter IT / Lead Software Architect	65
15.09.2015	Franke	Leiter Einkauf und Materialwirtschaft	45
15.09.2015	EagleBurgmann	SAP Stammdatenmanager / Prozess Manager	120
15.09.2015	Datenportal	Geschäftsführer	42
18.09.2015	SupplyOn	Sales Manager Auto OEMs & Industry Assoc.	75
22.09.2015	MZE	Leiter E-Commerce und Online-Marketing	71
23.09.2015	Illig Maschinenbau	Leiter Organisation	71
28.09.2015	Stahlgruber	Materialwirtschaft / Leiter QM	86
28.09.2015	Rohde & Schwarz	Vice President Corporate Supply Chain Master Data Specialist	59
28.09.2015	Gebr. Lotter	EDV-Leiter	44
02.10.2015	iddg	Geschäftsführer	68
05.10.2015	Berner	Leiter Service Center Vertrieb	49

05.10.2015	Moser	Geschäftsführer	52
07.10.2015	Bosch	Business Process Support / MDM	68
14.10.2015	GNT	Senior IT Manager	68
15.10.2015	GL	Geschäftsleitung	43
19.10.2015	Bouché & Jacob	Geschäftsführer	-
20.10.2015	Dohle	Teamleiter IT-Projekte	78
28.10.2015	Scansonic MI	Leitung IT-Anwendungssysteme	60
29.10.2015	Bosch Software Innovations	Vice President Innovation Cluster Con. Mob.	56
29.10.2015	Heliox	Geschäftsführer	69
30.10.2015	Uhl - IT	Berater Stammdatenmanagement	87
05.11.2015	Hugo Vogelsang	Leiter technisches Datenmanagement / MDM	64
25.01.2016	Gebr. Heinemann	Director Purchase Operations	73
16.02.2016	Elektror airsystems	IT / ERP Systembetreuer	42

Tab. B-4: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 1

Leitfaden und zentrale Themenblöcke

Der Leitfaden für IR1 war als halbstrukturiertes Interview konzipiert und umfasste vier Themenschwerpunkte mit insgesamt 18 Fragen. Er adressierte die folgenden zentralen Themenblöcke.

- **Themenblock 1: Demographische und kontextuelle Einordnung**
  Erfassung von Unternehmensgröße, Branche, Position des Experten und seiner Beziehung zu Stammdaten (Fragen 1.1–1.6). Ziel dieses Blocks war es, den organisatorischen Kontext der Experten und die Einbettung des Stammdatenmanagements im Unternehmen nachvollziehbar zu machen.

- **Themenblock 2: Innerbetriebliche Stammdatenqualität**
  Erhebung der Wahrnehmung der Stammdatenqualität in relevanten Kern- und Unterstützungsprozessen, Identifikation vorhandener Probleme, deren Ursachen sowie bereits umgesetzter Maßnahmen zur Verbesserung der Datenqualität (Fragen 2.1–2.4). Im Fokus standen insbesondere typische Fehlerbilder, organisatorische Verantwortlichkeiten und bestehende Datenqualitätsinitiativen.

- **Themenblock 3: Überbetriebliche Stammdatenqualität**
  Analyse des Stammdatenaustauschs mit Geschäftspartnern, wahrgenommener Qualitätsdefizite, genutzter Hilfsmittel und Abstimmungsprozesse sowie Bedarfe für ein neues Hilfsmittel zur überbetrieblichen Datenqualität (Fragen 3.1–3.10). Dieser Block beleuchtete die Herausforderungen im interorganisationalen Kontext (z. B. fehlerhafte Lieferantenstammdaten, aufwändige Nacharbeiten, Medienbrüche) und die heute praktizierten Formen der Qualitätsvereinbarung.

- **Themenblock 4: Zukünftige Handlungsfelder und Digitalisierung**
  Exploration zukünftiger Herausforderungen, geplanter Maßnahmen und des Interesses an einem offenen Wissensaustausch zwischen Forschung und Praxis im Kontext der digitalen Transformation (Fragen 4.1–4.4). Hier wurden insbesondere erwartete Entwicklungen im Stammdatenmanagement, strategische Initiativen und Unterstützungsbedarfe adressiert.

Tab. B-5 zeigt den Leitfaden des Experteninterviews zur Problemidentifikation in Kurzform mit den Themenschwerpunkten und den zugehörigen Fragen. Fragestellungen mit vorgegebenen Antwortlisten sind mit einem „•“ gekennzeichnet; der ausführliche Leitfaden kann beim Autor angefordert werden.

	Themenschwerpunkt / Frage	**Liste**
	Themenblock 1: Demographische und kontextuelle Einordnung	
1.1	In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?	•
1.2	Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?	•
1.3	Wie hoch ist der Jahresumsatz Ihres Unternehmens?	•
1.4	Welche Position haben Sie in Ihrem Unternehmen?	•
1.5	In welchem Unternehmensbereich sind Sie hauptsächlich tätig?	•
1.6	Welche Bedeutung messen Sie qualitativ hochwertigen Stammdaten für Ihr Unternehmen bei und in welcher „Beziehung“ stehen Sie zu Stammdaten?	
	Themenblock 2: Innerbetriebliche Stammdatenqualität	
2.1	Wie beurteilen Sie die Stammdatenqualität der relevanten Stammdaten in ihrem Unternehmen?	•
2.2	Wie beurteilen Sie die Stammdatenqualität in den Kern- bzw. Unterstützungsprozessen in Ihrem Unternehmen?	•
2.3	Gibt es Stammdatenprobleme in Ihrem Unternehmen? (a) Wenn ja, welche? (b) Wenn ja, welche Stammdaten (2.1) bzw. Prozesse (2.2) sind davon betroffen? (c) Wenn ja, welche möglichen Ursachen haben diese Probleme?	•
2.4	Wurden bereits Maßnahmen zur Verbesserung der Stammdatenqualität in Ihrem Unternehmen durchgeführt? (a) Wenn ja, welche? (b) Wenn ja, auf welche Weise erfolgt(e) die Umsetzung?	•
	Themenblock 3: Überbetriebliche Stammdatenqualität	
3.1	Teilen Sie die Auffassung von Roland Berger und sehen Sie diese Entwicklung ebenfalls für Ihr Unternehmen?	•
3.2	Welche Größe hat Ihr Geschäftsnetzwerk?	
3.3	Tauschen Sie Stammdaten mit Ihren Geschäftspartnern aus? (a) Wenn ja, welche Stammdaten (2.1)? (b) Wenn ja, in welchen Prozessen (2.2)? (c) Wenn ja, in welcher Häufigkeit?	
3.4	Auf welche Art und Weise erfolgt der Austausch der Stammdaten mit Ihren Geschäftspartnern?	
3.5	Funktioniert diese(r) Austausch / -Synchronisation / -Integration der Stammdaten mit Ihren Geschäftspartnern reibungslos? (a) Wenn ja, war das schon immer so? (b) Wenn nein, wo liegen die Probleme?	
3.6	Welche Bedeutung hat Ihrer Meinung nach die Stammdatenqualität im Geschäftsnetzwerk Ihres Unternehmens?	
3.7	Wie beurteilen Sie die Stammdatenqualität Ihrer Geschäftspartner?	
3.8	Ist diese Qualität (vgl. 3.7) ausreichend für eine fehlerfreie und automatisierte Prozessabwicklung in Ihrem Unternehmen? Wenn nein, welches Verbesserungspotential gibt es?	

3.9	Wie teilen Sie ihren Geschäftspartnern mit, in welcher Qualität die Stammdaten zu übermitteln sind? bzw. Wie erhalten Sie die Angabe zur Qualität von Ihren Geschäftspartnern?	
3.10	Wäre ein Hilfsmittel zur Bestimmung und Sicherung der überbetrieblichen Stammdatenqualität sinnvoll (beispielsweise: Reifegradmodell für alle)? (a) Wenn ja, kennen und nutzen Sie bereits solch ein „überbetriebliches" Hilfsmittel? (b) Wenn ja, welche Anforderungen sollte dieses Hilfsmittel idealerweise erfüllen? (c) Wenn nein, was spricht dagegen?	
Themenblock 4: Zukünftige Handlungsfelder und Digitalisierung		
4.1	Mit welchen Themen wird sich Ihre Unternehmen im Zuge der „Digitalisierung" zukünftig beschäftigen?	•
4.2	Welche zukünftigen Herausforderungen hinsichtlich der Stammdatenqualität sehen Sie in Ihrem Unternehmen? (a) innerbetrieblich (b) überbetrieblich	
4.3	Welche Maßnahmen planen Sie in den nächsten 12 Monaten hinsichtlich der Stammdatenqualität in Ihrem Unternehmen?	
4.4	Wären Sie an einem offenen Wissensaustausch zwischen Forschung und Praxis zum Thema „Stammdatenqualität" im Kontext der digitalen Transformation interessiert? Wenn ja, welche Inhalte wären für Sie bzw. für Ihr Unternehmen interessant?	

Tab. B-5: Leitfaden der Experteninterviewrunde 1

B.3.3 Experteninterviewrunde 2 – Zielsetzung und Anforderungsanalyse

Zielsetzung und Kontext

Die zweite Experteninterviewrunde (IR2) vertiefte auf Basis der in IR1 identifizierten Problembereiche den Ziel- und Anforderungsraum für ein Hilfsmittel zur überbetrieblichen Koordination von Produktstammdatenqualität. Ziel war es, Anforderungen an Koordination und Vereinbarungen, an Prüf- und Überwachungsmechanismen sowie an Reporting- und Governance-Funktionen aus unterschiedlichen Rollen- und Unternehmensperspektiven zu konkretisieren.

Stichprobe und Durchführung

Im Zeitraum von Juni 2016 bis Februar 2017 wurden 18 halbstrukturierte Experteninterviews mit 47 Fachexperten aus 16 Unternehmen durchgeführt. Die Stichprobe umfasste 7 Produktionsunternehmen, 6 Handelsunternehmen und 3 IT-Dienstleister. Die Experten decken vier xDQ-Rollen ab (13 Auftraggeber, 15 strategische, 13 fachliche und 6 technische Datenstewards). Es wurden 18 Experteninterviews durchgeführt. 17 Interviews fanden persönlich (vor Ort) statt; ein Interview wurde telefonisch durchgeführt. Die durchschnittliche Interviewdauer betrug 272 Minuten (Spanne: 120 bis 540 Minuten).

Die deutlich längeren Interviewdauern im Vergleich zu IR1 spiegeln die inhaltliche Tiefe wider, mit der bestehende Lösungsansätze, Rahmenbedingungen und Anforderungen an ein neues Hilfsmittel diskutiert wurden.

Tab. B-6 listet alle Interviews dieser Runde mit Datum, Unternehmen (Kurzform), Funktion des Teilnehmers im Unternehmen und Dauer in Minuten auf.

Datum	Unternehmen	Funktion des Teilnehmers im Unternehmen	Dauer
23.06.2016	cdmm	Geschäftsführer	240
		Assistant Marketing / Sales	
01.07.2016	SupplyOn	Sales Manager Auto OEMs & Industry Assoc.	120
06.07.2016	Gebr. Heinemann	Head of Master Data Management	330
		Strategische Einkaufs- und Sortimentsmanagerin	
		Team Leader ACC & Fashion	
13.07.2016	Trost	Leiter Stammdaten	240
		Spezialistin Stammdaten	
27.07.2016	Festo	Int. E-Procurement Projects	450
		Leiter Product Life-Cycle Management	
02.08.2016	MZE	Leiter E-Commerce und Online-Marketing	240
03.08.2016	Erne Fittings	Executive Assistant	540
		Senior IT Manager Business Solutions	
05.08.2016	M+R	Leiter Prozessabsicherung	240
		Prozessberater	
17.08.2016	Festo	Head of Purchasing Processes, Methods and Tools	180
25.08.2016	Rohde & Schwarz	MDM Prozesse und Projekte	240
		SAP Berater	
		MDM Projekts & Training	
		MDM Projekts & KPI	
25.08.2016	Hollister	Master Data Specialist	180
26.08.2016	BayWa	Head of IT / Lead Software Architect	240
		Produktmanagerin	
		Vertriebsleitungsassistenz	
		Vertriebsmitarbeiter /-ingenieur	
		Leitung Finanzbuchhaltung	
		Einkauf	
30.08.2016	Datenportal	Geschäftsführer	240
31.08.2016	LLG	IT Manager	180
		MDM Berater	
29.09.2016	Stahlgruber	Leiter Logistik/Einkauf Prozesse (log-ekp)	210
		Produktstammdatenmanagement	
		Projektleiter Logisitik (Einkauf)	
		Project Leader Materials Management	
29.09.2016	SupplyOn	Product Manager SRM	180
		Enterprise Architect	
30.09.2016	EagleBurgmann	SAP Stammdatenmanager / Prozess Management	360
		Global Category-Manager	
		Global Procurement (indirekter)	

09.02.2017	Bischof + Klein	Leiter Einkauf	480
		IT Koordinator (Einkauf)	
		IT Koordinator (Produktion)	
		Umweltschutz, Sicherheit	
		Produktdatenmanagement (PDM)	
		Controlling	
		Finanzwirtschaft	
		FiWi / IT-Koordination	

Tab. B-6: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 2

Leitfaden und zentrale Themenblöcke

Der Leitfaden für IR2 war als vertiefendes, semi-standardisiertes Interview angelegt, das die in IR1 identifizierten Problemfelder systematisch aufgriff und in Richtung Zielsetzung und Anforderungsanalyse verfeinerte. Er umfasste vier Themenschwerpunkte mit insgesamt 22 Fragen.

- **Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens und des Expertenteams**
  Erfassung von Organisationsgröße, Branche, Zusammensetzung des Expertenteams, Perspektiven und organisatorischer Verortung der beteiligten Stakeholder (Fragen 1.1–1.6). Ziel war, die Position der Interviewten im Unternehmen und ihre Rolle im Stammdatenmanagement sowie in überbetrieblichen Prozessen zu verstehen.
- **Themenblock 2: Aktuelle Situation zur innerbetrieblichen Stammdatenqualität**
  Detaillierte Analyse der Stammdatenqualität in Kern- und Unterstützungsprozessen, vorhandener Datenqualitätsmanagementsysteme, IT-Architektur, relevanter Geschäftsbeziehungen und wechselseitiger Abhängigkeiten (Fragen 2.1–2.7). Dieser Block diente dazu, bestehende Problemfelder und Rahmenbedingungen als Ausgangspunkt für die Anforderungsableitung zu erfassen.
- **Themenblock 3: Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität**
  Analyse der Organisationseinheiten und Prozesse zur Vereinbarung von Stammdatenqualität mit Geschäftspartnern, eingesetzter Standards und Hilfsmittel, deren Vor- und Nachteile, entstehender Aufwände sowie wahrgenommener Verbesserungspotenziale (Fragen 3.1–3.8). Hier wurden u. a. Data-Pools, Portale, Excel-Lösungen und proprietäre Schnittstellen diskutiert.
- **Themenblock 4: Funktionale Anforderungen an ein neues Hilfsmittel**
  Erhebung konkreter funktionaler Anforderungen, Rahmenbedingungen und Ziele für ein zukünftiges Hilfsmittel zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität (Frage 4.1 mit Unterfragen). Im Fokus standen gewünschte Funktionen, Integrationsanforderungen, organisatorische Voraussetzungen und Zielbilder für eine neue Lösung.

Tab. B-7 zeigt den Leitfaden des Experteninterviews zur Zielsetzung und Anforderungsanalyse in Kurzform mit den Themenschwerpunkten und den zugehörigen Fragen. Fragestellungen mit vorgegebenen Antwortlisten sind mit einem „•“ gekennzeichnet; der ausführliche Leitfaden kann beim Autor angefordert werden.

Themenschwerpunkt / Frage		Liste
Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens und des Expertenteam		
1.1	In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?	•
1.2	Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?	•
1.3	Wie hoch ist der Jahresumsatz Ihres Unternehmens?	•
1.4	Welche Mitglieder hat das Expertenteam und welche Erwartungen, Interessenschwerpunkte bzw. Wünsche zum Workshop gibt es?	•
1.5	Welche Perspektive nimmt das Expertenteam im Workshop ein?	•
1.6	An welcher Stelle in der Unternehmensorganisation sind die Mitglieder des Expertenteams bzw. das „Stammdaten-Team“ einzuordnen?	
Themenblock 2: Aktuelle Situation zur innerbetrieblichen Stammdatenqualität		
2.1	Wie beurteilen Sie die Stammdatenqualität in Ihrem Unternehmen?	•
2.2	Wie beurteilen Sie die Stammdatenqualität in den Kern- bzw. Unterstützungsprozessen in Ihrem Unternehmen?	•
2.3	Gibt es in Ihrem Unternehmen ein Datenqualitätsmanagement? (a) Wenn ja, welche Organisationseinheit ist dafür verantwortlich? (b) Welche Gestaltungsobjekte gibt es für welche Stammdatenobjekte?	•
2.4	Gibt es in Ihrem Unternehmen eine IT-Architektur zur Datenhaltung und/oder zur Datenverteilung? (a) Wenn ja, wie ist diese aufgebaut (schematische Darstellung)? (b) Welche der dargestellten IT-Systeme kann als Quelle bzw. als Ziel für die relevanten Stammdatenobjekte bezeichnet werden?	
2.5	Wie viele Geschäftsbeziehungen gibt es derzeit im Geschäftsnetzwerk Ihres Unternehmens?	•
2.6	Welche Stammdaten a) empfangen Sie von bzw. b) senden Sie an Ihre Geschäftspartner?	•
2.7	Welche wechselseitigen Abhängigkeiten bestehen bzgl. der Stammdatenqualität zwischen Ihrem Unternehmen und Ihren Geschäftspartnern?	
Themenblock 3: Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität		
3.1	Welche Organisationseinheit ist dafür zuständig, eine angemessene Stammdatenqualität mit den Geschäftspartnern zu vereinbaren?	
3.2	Welcher Geschäftspartner definiert die Qualitätsanforderungen an die Stammdaten?	
3.3	Wie wird eine angemessene Stammdatenqualität mit Geschäftspartnern vereinbart?	
3.4	Werden Hilfsmittel (Methoden, Dokumente, IT-Werkzeuge, Schnittstellen, etc.) eingesetzt, um eine angemessene Stammdatenqualität mit anderen Unternehmen herzustellen? (a) Wenn ja, welche? (b) Was ist Inhalt bzw. die Art und Weise der bilateralen Absprachen?	•
3.5	Verwenden Sie Standards zur Übermittlung von Stammdaten zwischen Ihrem Unternehmen und Ihren Datenlieferanten bzw. Datennutzer? (a) Wenn ja, welche? (b) Wie werden die unternehmensspezifischen Merkmale in den Standards berücksichtigt? (z. B. durch Nutzung von „user-defined extensions“ in BMEcat) (c) Wie werden fehlende Inhalte von erforderlichen Merkmalen ergänzt? (z. B. Recherche in den Online-Shops der Datenlieferanten)	•

3.6	Welche Vor- und Nachteile bzw. Stärken und Schwächen haben die im Einsatz befindlichen Hilfsmittel (5.4 / 5.5) zur Vereinbarung einer angemessenen Stammdatenqualität zw. Ihrem Unternehmen und Ihren Datenlieferanten bzw. -nutzern?	
3.7	Wird mit dieser Vereinbarung / Abstimmung eine ausreichende Stammdatenqualität erreicht oder bleiben dennoch Probleme offen? (a) Wenn ja, welche? (b) Wo sind die Schwierigkeiten? (c) Was kann man verbessern? (d) Was würden Sie sich für die Zukunft wünschen?	
3.8	Wieviel Aufwand entsteht für die Abstimmung der Stammdatenqualität (SDQ) mit Datenlieferanten bzw. Datennutzern? (a) Wie hoch ist der Aufwand? (b) Welche Aktivitäten verursachen dabei welchen Aufwand? (c) Wie würde sich der Aufwand reduzieren lassen?	•
Themenblock 4: Funktionale Anforderungen an ein neues Hilfsmittel		
4.1	Falls ein neues Hilfsmittel zur unternehmensübergreifenden Stammdatenqualität gewünscht wird, welche funktionalen Anforderungen sollte es erfüllen? (a) Welche konkreten funktionalen Anforderungen haben Sie an das Hilfsmittel? (b) Welche Rahmenbedingungen sind für den Einsatz eines solchen Hilfsmittels in Ihrem Unternehmen zu berücksichtigen? (c) Unter welchen Voraussetzungen würden Sie ein solches Hilfsmittel in Ihrem Unternehmen einsetzen? (d) Welche weiteren Ziele würden Sie mit dem Hilfsmittel verfolgen wollen?	

Tab. B-7: Leitfaden der Experteninterviewrunde 2

B.3.4 Experteninterviewrunde 3 – Geschäftspartneranalyse

Zielsetzung und Kontext

Die dritte Experteninterviewrunde (IR3) diente der Analyse konkreter Lieferanten-Kunden-Beziehungen („Geschäftspartneranalyse“). Ziel war es, den Austausch von Produktstammdaten in ausgewählten Dyaden detailliert zu rekonstruieren und die in IR2 abgeleiteten Anforderungen anhand realer Kooperationskonstellationen zu plausibilisieren. Im Fokus standen insbesondere Ausgestaltung und Wirksamkeit bestehender Vereinbarungen, Kommunikations- und Eskalationsmechanismen sowie die praktische Durchsetzung von Datenqualitätsanforderungen.

Stichprobe und Durchführung

Im Zeitraum von November bis Dezember 2016 wurden fünf Experteninterviews mit insgesamt acht Fachexperten aus fünf Unternehmen durchgeführt. Die Stichprobe umfasste vier Produktionsunternehmen und ein Handelsunternehmen. Die Experten decken vier xDQ-Rollen ab (1 Auftraggeber, 3 strategische, 3 fachliche und 1 technischer Datensteward). Es wurden fünf Experteninterviews durchgeführt. Vier Interviews fanden telefonisch statt; ein Interview wurde persönlich (vor Ort) durchgeführt. Die durchschnittliche Interviewdauer betrug 91 Minuten (Spanne: 45 bis 150 Minuten).

Tab. B-8 enthält die Übersicht der Interviews mit Datum, Unternehmen (Kurzform), Funktion des Teilnehmers im Unternehmen und Dauer in Minuten sowie der Zuordnung zu den betrachteten dyadischen Geschäftsbeziehungen.

Datum	Unternehmen	Funktion des Teilnehmers im Unternehmen	Dauer
16.11.2016	reha team Nordwürttemberg	Abteilungsleitung Beschaffung & Finanzen	150
21.11.2016	SMA Solar Technology	MDM Projekts & KPI	80
22.11.2016	SolarWorld	Global Master Data Agent PLM	105
		Global Master Data Agent Sales	
13.12.2016	BOAL	Leiter IT / Lead Software Architect	75
13.12.2016	LG	Vice President EU Solar Group	45
		Demand Planner	
		Operation Manager	

Tab. B-8: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 3

Leitfaden und zentrale Themenblöcke

Der Leitfaden für IR3 war als halbstrukturiertes Interview konzipiert und umfasste vier Themenschwerpunkte mit insgesamt 13 Fragen. Er adressierte die folgenden zentralen Themenblöcke:

- **Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens**
  Erfassung von Organisationsgröße, Branche, Expertenteam und organisatorischer Verortung der befragten Personen (Fragen 1.1–1.6). Dieser Block diente dazu, die Rolle des Unternehmens in der Wertschöpfungskette und die Position der Interviewten im Kontext der betrachteten Geschäftsbeziehung einzuordnen.
- **Themenblock 2: Aktueller Stand der innerbetrieblichen Stammdatenqualität**
  Analyse der Stammdatenqualität in relevanten Prozessen, vorhandener Datenqualitätsmanagementsysteme und interner Verantwortlichkeiten (Fragen 2.1–2.3). Ziel war, das innerbetriebliche Fundament zu erfassen, auf dessen Basis der Stammdatenaustausch mit Geschäftspartnern erfolgt.
- **Themenblock 3: Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität**
  Detaillierte Erhebung von Datenqualitätsproblemen in der bilateralen Beziehung, Prozessen zur Vereinbarung von Stammdatenqualität, eingesetzten Hilfsmitteln, Aufwänden und Verbesserungspotenzialen (Fragen 3.1–3.5). Im Mittelpunkt standen hier die konkret untersuchten fünf Paarbeziehungen und die dort praktizierten Abstimmungsmechanismen: reha team Nordwürttemberg ↔ Hollister; SMA / SolarWorld / BOAL / LG ↔ BayWa.
- **Themenblock 4: Anforderungen an ein neues Hilfsmittel**
  Erfassung konkreter, geschäftspartnerabhängiger funktionaler und organisatorischer Anforderungen an ein neues Hilfsmittel zur Koordination der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität (Fragen 4.1–4.4). Dieser Block zielte auf praxisnahe Anforderungen, die direkt aus den beobachteten Problemen und Rahmenbedingungen in den Dyaden abgeleitet wurden.

Tab. B-9 zeigt den Leitfaden des Experteninterviews zur Geschäftspartneranalyse in Kurzform mit den Themenschwerpunkten und den zugehörigen Fragen. Fragestellungen mit vorgegebenen Antwortlisten sind mit einem „•“ gekennzeichnet; der ausführliche Leitfaden kann beim Autor angefordert werden.

	Themenschwerpunkt / Frage	Liste
	Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens	
1.1	In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?	•
1.2	Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?	•
1.3	Wie hoch ist der Jahresumsatz Ihres Unternehmens?	•
1.4	Welche Mitglieder hat das Expertenteam und welche Erwartungen, Interessenschwerpunkte bzw. Wünsche zum Workshop gibt es?	•
1.5	Welche Perspektive nimmt das Expertenteam im Workshop ein?	•
1.6	An welcher Stelle in der Unternehmensorganisation sind die Mitglieder des Expertenteams bzw. das „Stammdaten-Team“ einzuordnen?	
	Themenblock 2: Aktueller Stand der innerbetrieblichen Stammdatenqualität	
2.1	Wie beurteilen Sie die Stammdatenqualität in Ihrem Unternehmen?	•
2.2	Wie beurteilen Sie die Stammdatenqualität in den Kern- bzw. Unterstützungsprozessen in Ihrem Unternehmen?	•
2.3	Gibt es in Ihrem Unternehmen ein Datenqualitätsmanagement? (a) Wenn ja, welche Organisationseinheit ist dafür verantwortlich? (b) Welche Gestaltungsobjekte gibt es für welche Stammdatenobjekte?	•
	Themenblock 3: Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität	
3.1	Welche Probleme entstehen infolge mangelhafter Qualität der übermittelten Produktstammdaten von Ihren Geschäftspartnern?	
3.2	Wie vereinbaren Sie die Qualität der Produktstammdaten mit Ihren Geschäftspartnern?	
3.3	Welche Hilfsmittel nutzen Sie zur Vereinbarung der Datenqualität und zum Austausch der Produktstammdaten? Was sind die Vor- und Nachteile?	•
3.4	Wird mit dieser Vereinbarung eine ausreichende Stammdatenqualität erreicht oder bleiben dennoch Probleme offen? (a) Wenn ja, welche? (b) Wo sind die Schwierigkeiten? (c) Welche Verbesserungen halten Sie für realistisch / machbar?	
3.5	Wieviel Aufwand entsteht bei der Vereinbarung der Stammdatenqualität mit Ihren Geschäftspartnern? (a) Wie hoch ist der Aufwand (in Stunden je Geschäftspartner)? (b) Welche Aktivitäten verursachen dabei welchen Aufwand? (c) Wie könnte man den Aufwand reduzieren?	
	Themenblock 4: Anforderungen an ein neues Hilfsmittel	
4.1	Welche konkreten funktionalen Anforderungen haben Sie an das Hilfsmittel?	
4.2	Welche Rahmenbedingungen sind für den Einsatz eines solchen Hilfsmittels in Ihrem Unternehmen zu berücksichtigen?	
4.3	Unter welchen Voraussetzungen würden Sie ein solches Hilfsmittel in Ihrem Unternehmen einsetzen?	
4.4	Welche weiteren Ziele würden Sie mit dem Hilfsmittel verfolgen wollen?	

Tab. B-9: Leitfaden der Experteninterviewrunde 3

B.3.5 Experteninterviewrunde 4 – Entwurf des Hilfsmittels

Zielsetzung und Kontext

Die vierte Experteninterviewrunde (IR4) unterstützte den Entwurf und die Konkretisierung des Hilfsmittels zur überbetrieblichen Koordination von Produktstammdatenqualität. Ziel war es, den Artefaktentwurf (insbesondere Prozess-, Rollen- und Informationsmodell) iterativ zu schärfen, zentrale Gestaltungselemente zu validieren und offene Designentscheidungen gemeinsam mit Praktikern zu präzisieren.

Stichprobe und Durchführung

Es wurden 16 halbstrukturierte Experteninterviews mit insgesamt 20 Fachexperten aus 16 Unternehmen durchgeführt. Die Stichprobe umfasste 7 Produktionsunternehmen, 4 Handelsunternehmen und 5 IT-Dienstleister. Die Experten decken vier xDQ-Rollen ab (6 Auftraggeber, 9 strategische, 3 fachliche und 2 technische Datenstewards). Vier Experteninterviews wurden telefonisch durchgeführt; 12 Interviews fanden persönlich (vor Ort) statt. Die durchschnittliche Interviewdauer betrug 196 Minuten (Spanne: 90 bis 380 Minuten).

Tab. B-10 dokumentiert alle Interviews dieser Runde mit Datum, Unternehmen (Kurzform), Funktion des Teilnehmers im Unternehmen und Interviewdauer in Minuten.

Datum	Unternehmen	Funktion des Teilnehmers im Unternehmen	Dauer
05.07.2017	Limex Computer	Senior Consult	120
07.07.2017	BayWa	Head of IT / Lead Software Architect	180
10.07.2017	Globus	Bereichsleiterin PIM (Process Information Management)	380
		Bereich Multichannel PIM (Product)	
		Manager SAP Stammdatenprozesse	
20.07.2017	Festo	Leiter Product Life-Cycle Management	180
25.07.2017	Manor	Head Corporate Data	180
25.07.2017	Emmi	ICT Architect	180
18.08.2017	cdmm	Geschäftsführer	180
		Assistant Marketing / Sales	
22.08.2017	Erhardt + Leimer	Spezialist SAP-Materialstammanlage	180
23.08.2017	Hollister	Master Data Specialist	180
23.08.2017	SupplyOn	Enterprise Architect	180
23.08.2017	Uhl - IT	Berater Stammdatenmanagement	210
04.09.2017	Knapp:Consult	Master Data Expert	120
07.09.2017	adidas	Group Data Management | Senior Solution Architect	360
12.09.2017	Rohde & Schwarz	Director of Corporate Master Data Management	180
		Master Data Specialist	
28.10.2017	Bischof + Klein	Leiter Einkauf	90
28.03.2018	Zooplus	Head of Master Data Management & Governance	240

Tab. B-10: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 4

Leitfaden und zentrale Themenblöcke

Der Leitfaden für IR4 war als halbstrukturiertes Interview konzipiert und umfasste fünf Themenschwerpunkte mit insgesamt 24 Fragen. Er adressierte die folgenden zentralen Themenblöcke:

- **Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens**
  Erfassung von Unternehmensgröße, Branche, Position und Perspektive des Experten (Fragen 1.1–1.6). Dieser Block stellt sicher, dass die Einschätzungen zur Lösung vor dem Hintergrund der jeweiligen Unternehmens- und Rollenperspektive interpretiert werden können.
- **Themenblock 2: Fragen zum (Produkt-) Stammdatenaustausch**
  Detaillierte Analyse von Zielen des Produktstammdatenaustauschs, wahrgenommenen Problemen, Ereignissen, die Datenaustausch auslösen, Prüfpraktiken, relevanten Datenqualitätsdimensionen, Kennzahlen, genutzten Datenpools und Softwarewerkzeugen (Fragen 2.1–2.10). Ziel war es, das Nutzungsszenario zu präzisieren, in das das Hilfsmittel eingebettet werden soll.
- **Themenblock 3: Evaluation des Prozessmodells und Flussdiagramms**
  Bewertung des entworfenen Prozessmodells und des Flussdiagramms zur Vereinbarung eines Datenqualitäts-Service-Level-Agreements (DQ-SLA) hinsichtlich Angemessenheit, Vollständigkeit und Praktikabilität sowie Erhebung von Ergänzungswünschen und Hinweisen (Fragen 3.1–3.4). Zentral war hier die Einschätzung, ob Prozesslogik und Feedback-Mechanismen den praktischen Anforderungen entsprechen.
- **Themenblock 4: Erste Evaluation des funktionalen Architekturmodells**
  Bewertung der Angemessenheit des funktionalen Architekturmodells, der vorgesehenen Anwendungsfälle und der beteiligten Akteure (Fragen 4.1–4.2). Dieser Block adressierte insbesondere die Passung der Komponentenstruktur zur bestehenden Systemlandschaft der Unternehmen.
- **Themenblock 5: Erste Evaluation des Infrastruktur- und Benutzeroberflächen-Modells**
  Bewertung des Infrastrukturmodells und der geplanten Benutzeroberfläche (Wireframes) im Hinblick auf Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Integration in bestehende Werkzeuge (Fragen 5.1–6.1). Hier standen konkrete Nutzungsszenarien, Akzeptanzfragen und ergonomische Aspekte im Vordergrund.

Tab. B-11 zeigt den Leitfaden des Experteninterviews zum Entwurf des Hilfsmittels in Kurzform mit den Themenschwerpunkten und den zugehörigen Fragen. Fragestellungen mit vorgegebenen Antwortlisten sind mit einem „•“ gekennzeichnet; der ausführliche Leitfaden kann beim Autor angefordert werden.

Themenschwerpunkt / Frage		Liste
Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens		
1.1	In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?	•
1.2	Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?	•
1.3	Wie hoch ist der Jahresumsatz Ihres Unternehmens?	•
1.4	Welche Position haben Sie in Ihrem Unternehmen?	•
1.5	In welchem Unternehmensbereich sind Sie hauptsächlich tätig?	•
1.6	Welche Perspektive nehmen Sie im Experteninterview ein?	•

Themenblock 2: Fragen zum (Produkt-)Stammdatenaustausch		
2.1	Welche Ziele verfolgt Ihr Unternehmen mit einem (Produkt-) Stammdatenaustausch mit den Geschäftspartnern?	
2.2	Welchen Nutzen hat Ihr Unternehmen durch die Bereitstellung der (Produkt-) Stammdaten in angemessener Qualität und zu angemessenen Kosten durch den Geschäftspartner?	•
2.3	Welche Ereignisse initiieren einen (Produkt-) Stammdatenaustausch?	•
2.4	Welche Probleme treten beim Produktstammdatenaustausch auf? (a) Welche Problemfelder kommen wie oft vor? (b) Wie viele von Partnern gelieferte (Produkt-) Stammdatensätze, z. B. pro Jahr, sind fehlerhaft?	•
2.5	Werden die von Partner gelieferten (Produkt-) Stammdaten hinsichtlich der Datenqualität geprüft? (a) Wenn ja, in welcher Art und Weise (Akteure, Systeme, Prozesse)? (b) Wenn nein, in welcher Art und Weise sollte bzw. könnte eine Prüfung erfolgen?	
2.6	Nach welchen der Datenqualitätsdimensionen werden die von Partner gelieferten (Produkt-) Stammdaten hinsichtlich der Datenqualität geprüft?	•
2.7	Welche Kennzahlen sind/ wären zur Überwachung und Sicherstellung des (Produkt-) Stammdatenaustauschs für Ihr Unternehmen relevant?	•
2.8	Nutzen Sie für den Produktstammdatenaustausch Datenpools? (a) Wenn ja, welche? (b) Welche besonderen Vorteile bieten diese Datenpools für Ihr Unternehmen? Welche Möglichkeiten nutzt Ihr Unternehmen bzw. empfindet für besonders hilfreich? (c) Welche Schwierigkeiten bzw. Grenzen in der Nutzung von Datapools nehmen Sie wahr? (d) Welche Kosten / Nutzungspreise entstehen in der Nutzung von Datapools?	•
2.9	Nutzen Sie für den Produktstammdatenaustausch Software-Werkzeuge? (a) Wenn ja, welche? (b) Welche besonderen Vorteile bieten diese Software-Werkzeuge für Ihr Unternehmen? Welche Möglichkeiten nutzt Ihr Unternehmen bzw. empfindet für besonders hilfreich? (c) Welche Schwierigkeiten bzw. Grenzen in der Nutzung von Software-Werkzeuge nehmen Sie wahr? (d) Wenn nein, wie erfolgt dann der Stammdatenaustausch?	•
2.10	Welche Struktur hat das Datenmodell für Produktstammdaten in Ihrem Unternehmen?	
Themenblock 3: Evaluation des Prozessmodells und Flussdiagramms		
3.1	Entspricht das Prozessmodell / Flussdiagramm Ihren Vorstellungen eines idealen Prozesses zur bilateralen Vereinbarung und Sicherstellung der Stammdatenqualität? Welche Ergänzungen bzw. Hinweise haben Sie?	
3.2	Entspricht das Flussdiagramm zur Vereinbarung eines DQ-SLA Ihren Vorstellungen eines idealen Prozesses zur bilateralen Vereinbarung und Sicherstellung der Stammdatenqualität? Welche Ergänzungen bzw. Hinweise haben Sie?	
3.3	Welche Inhalte sollte eine Qualitätsvereinbarung (DQ-SLA) enthalten?	•
3.4	Ist ein Feedback über die gelieferten (Produkt-) Stammdaten vom Datennutzer für den Datenlieferanten inhaltlich sinnvoll bzw. wirtschaftlich angemessen? (a) Wenn ja, welche Inhalte sollte das Feedback enthalten? (b) Wenn ja, in welcher Art und Weise ist das Feedback dem Datenlieferanten bereitzustellen?	

Themenblock 4: Erste Evaluation des funktionalen Architekturmodells		
4.1	Ist das funktionale Architekturmodell angemessen / zutreffend? Welche Ergänzungen bzw. Hinweise haben Sie?	
4.2	Welche der Anwendungsfälle (Uses Cases) sind angemessen / zutreffend? Welche Akteure sind daran beteiligt? welcher der Anwendungsfälle ist interessant für den Prototyp?	•
Themenblock 5: Erste Evaluation des Infrastruktur- und Benutzeroberflächen-Modells		
5.1	Ist das Infrastrukturmodell angemessen / zutreffend? Welche Ergänzungen bzw. Hinweise haben Sie?	
6.1	Ist die Benutzeroberfläche angemessen / zutreffend?	

Tab. B-11: Leitfaden der Experteninterviewrunde 4

B.3.6 Experteninterviewrunde 5 – Evaluation des Hilfsmittels

Zielsetzung und Kontext

Zwischen Juli und Dezember 2018 wurden 19 halbstrukturierte Experteninterviews mit 26 Fachexperten aus 19 Unternehmen durchgeführt. Die fünfte Experteninterviewrunde (IR5) zielte auf die summative Evaluation des konzipierten Hilfsmittels (xDQ-Plattform) und ihrer zentralen Artefakte. Ziel war es, den praktischen Nutzen, die Erwartungskonformität, die Vollständigkeit ausgewählter Funktionalitäten sowie Aspekte der Akzeptanz aus Sicht unterschiedlicher Rollen und Unternehmen zu beurteilen.

Stichprobe und Durchführung

In der fünften Experteninterviewrunde wurden 19 Unternehmen einbezogen: 9 Produktionsunternehmen, 6 Handelsunternehmen und 4 IT-Dienstleister. Insgesamt nahmen 26 Experten teil. Die Experten deckten vier xDQ-Rollen ab (4 Auftraggeber, 11 strategische, 7 fachliche und 4 technische Datenstewards). Es wurden 19 Experteninterviews durchgeführt. 15 Interviews wurden persönlich (vor Ort) durchgeführt; vier Interviews fanden telefonisch statt. Die durchschnittliche Interviewdauer betrug 180 Minuten (Spanne: 90 bis 300 Minuten).

Tab. B-12 enthält die teilnehmenden Unternehmen sowie die Funktionen der Interviewpartner.

Datum	Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen	Dauer
04.07.2018	Manor	Head Corporate Data	180
09.07.2018	adidas	Manager GDM Data Excellence	300
		Group Data Management | Senior Solution Architect	
11.07.2018	Erhardt + Leimer	Spezialist SAP-Materialstammanlage	180
11.07.2018	Uhl - IT	Berater Stammdatenmanagement	120
12.07.2018	Hollister	Master Data Specialist	150
12.07.2018	Rohde & Schwarz	Director of Corporate Master Data Management	180
13.07.2018	SupplyOn	Product Launch Manager	210
13.07.2018	EagleBurgmann	SAP Stammdatenmanager / Prozess Management	180
18.07.2018	Knapp:Consult	Master Data Expert	90
20.07.2018	Festo	Leiter Product Life-Cycle Management	240
		Executive Assistant	

		Senior IT Manager Business Solutions	
20.07.2018	BayWa	Head of IT / Lead Software Architect	180
24.07.2018	Stihl	Global Data Management / Data Governance	180
24.07.2018	Elektror airsystems	Berater Prozess und Integration	240
		Entwicklungsingenieur	
		IT / ERP Systembetreuer	
27.07.2018	Emmi	ICT Architect	240
08.08.2018	cdmm GmbH	Geschäftsführer	180
		Assistant Marketing / Sales	
28.08.2018	Globus	Bereichsleiterin PIM (Process Information Management)	180
		Bereich Multichannel PIM (Product)	
		Manager SAP Stammdatenprozesse	
05.09.2018	zooplus	Head of Master Data Management & Governance	150
03.12.2018	Stahlgruber	Digitale Kundensysteme - Leiter Business Development	120
20.12.2018	FINVIS	Teamleiter Stammdaten	120

Tab. B-12: Teilnehmer der Experteninterviewrunde 5

Leitfaden und zentrale Themenblöcke

Der Leitfaden für IR5 war als summatives Evaluationsinterview konzipiert und umfasste neun Themenschwerpunkte mit insgesamt 29 Fragen. Er adressierte die folgenden zentralen Themenblöcke

- **Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens**
  Erfassung von Unternehmensgröße, Branche, Position und Perspektive des Experten (Fragen 1.1–1.6). Dieser Block dient der Einordnung der Bewertungsergebnisse in Bezug auf Unternehmenskontext und Rolle des Befragten.
- **Themenblock 2: Aktuelle Stammdatenqualitätsmessung (inner- und überbetrieblich)**
  Analyse bestehender Methoden zur Messung und Bewertung von Stammdatenqualität, der eingesetzten Metriken und Dimensionen, wahrgenommener Herausforderungen sowie genutzter Softwarewerkzeuge (Fragen 2.1–2.2 mit Unterfragen). Ziel war es, die Ausgangsbasis für die Bewertung der xDQ-Lösung in Bezug auf Kennzahlen- und Berichtssysteme zu erfassen.
- **Themenblock 3: Evaluation der xDQ-Plattform**
  Detaillierte Bewertung der Konzeptidee eines zweckbezogenen Datensynchronisationsprojekts, des xDQ-Phasenmodells, des Prozessablaufs sowie des Rollenmodells hinsichtlich Erwartungskonformität, Vollständigkeit, Verständlichkeit und Änderungsbedarf (Fragen 3.1–3.4). Hier ging es insbesondere darum, ob die konzeptionelle Logik der xDQ-Plattform aus Sicht der Praxis stimmig ist.
- **Themenblock 4: Evaluation der xDQ-Ergebnisdokumente**
  Bewertung der Datenqualitätsvereinbarung (DQA), des Datenqualitätsberichts (DVR), der Dokumentenverwaltung und der vorgesehenen Rückkopplungsmechanismen (Fragen 4.1–

4.4). Im Fokus standen Verständlichkeit, Nützlichkeit und Integration der Ergebnisdokumente in bestehende Governance- und Reporting-Strukturen.

- **Themenblock 5: Evaluation des xDQ-Stammdatenkatalogs und des Kennzahlensystems**
  Bewertung der Metadatenstrukturen zur Beschreibung von Stammdatenattributen, der Validierungs- und Statistikregeln, der DQ-Kennzahlen sowie des übergreifenden Kennzahlensystems (Fragen 5.1–5.4). Dieser Block zielte darauf, die Eignung des Kennzahlensystems für Monitoring, Steuerung und Berichtswesen zu beurteilen.

- **Themenblock 6: Evaluation der xDQ-Aktivitäten**
  Bewertung der in der xDQ-Lösung vorgesehenen Aktivitäten, insbesondere (1) des Prozesses zur bilateralen Abstimmung des Stammdatenkatalogs zwischen Datenlieferant und Datennutzer sowie (2) des Prinzips der xDQ-Autorenschaft (Fragen 6.1–6.2 mit Unterfragen). Die Experten wurden gebeten, anzugeben, welche Elemente dieser Aktivitäten ihren Erwartungen entsprechen, welche geändert, gelöscht oder ergänzt werden sollten. Ziel dieses Blocks war es, Angemessenheit, Vollständigkeit und Verständlichkeit der vorgesehenen Aktivitäten zur Koordination und Verantwortungsteilung im Stammdatenlebenszyklus zu beurteilen.

- **Themenblock 7: Evaluation der xDQ-Benutzungsoberfläche**
  Bewertung der Elemente der xDQ-Benutzungsoberfläche hinsichtlich Erwartungskonformität, Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Bedienbarkeit (Frage 7.1 mit Unterfragen). Auch hier wurden die Experten gezielt nach Änderungs-, Lösch- und Ergänzungswünschen gefragt. Im Zentrum standen Fragen der Gebrauchstauglichkeit (Usability), der intuitiven Bedienung sowie der Passung der Benutzeroberfläche zu den Arbeitsweisen der unterschiedlichen Rollen.

- **Themenblock 8: Anwendungsfälle mit der xDQ-Plattform**
  Erhebung möglicher Anwendungsfälle bzw. Einsatzmöglichkeiten der xDQ-Plattform im Unternehmen sowie der mit diesen Anwendungsfällen verfolgten Ziele (Fragen 8.1–8.2). Zusätzlich wurden der erwartete Mehrwert, erforderliche organisatorische und technische Voraussetzungen, gewünschte Erweiterungen der xDQ-Plattform sowie eine zusammenfassende Einschätzung, ob die xDQ-Plattform insgesamt den Erwartungen entspricht, abgefragt (Fragen 8.3–8.6). Dieser Block hatte das Ziel, konkrete Nutzungsszenarien, Nutzenversprechen, Einführungsbedingungen und Weiterentwicklungspotenziale aus Sicht der Praxis zu erfassen.

- **Themenblock 9: Fazit und nächste Schritte**
  Abschließende Einschätzung der Gebrauchstauglichkeit der xDQ-Plattform im Rahmen eines Abschlusstests (Frage 9.1). Dieser Block diente dazu, die zuvor gewonnenen Bewertungsergebnisse zu bündeln und in einer abschließenden, gesamtbezogenen Urteilsbildung zu verdichten.

Tab. B-13 zeigt den Leitfaden des Experteninterviews zur Evaluation des Hilfsmittels in Kurzform mit den Themenschwerpunkten und den zugehörigen Fragen. Fragestellungen mit vorgegebenen Antwortlisten sind mit einem „●“ gekennzeichnet; der ausführliche Leitfaden kann beim Autor angefordert werden.

Themenschwerpunkt / Frage		Liste
Themenblock 1: Charakterisierung des Unternehmens		
1.1	In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?	•
1.2	Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?	•
1.3	Wie hoch ist der Jahresumsatz Ihres Unternehmens?	•
1.4	Welche Position haben Sie in Ihrem Unternehmen?	•
1.5	In welchem Unternehmensbereich sind Sie hauptsächlich tätig?	•
1.6	Welche Perspektive nehmen Sie im Experteninterview ein?	•
Themenblock 2: Aktuelle Stammdatenqualitätsmessung (inner- und überbetrieblich)		
2.1	Innerbetrieblich (a) Wie messen/bewerten Sie aktuell die (Produkt-) Stammdatenqualität? Welche Metriken (Maßzahl) verwenden Sie zur Messung/Bewertung? (b) Können Sie diese Messung einer spezifischen DQ-Dimension zuordnen? (c) Welche aktuellen Herausforderungen treten bei der Messung der Stammdatenqualität in Ihrem Unternehmen auf? (d) Verwenden Sie ein Softwarewerkzeug zur Messung der Stammdatenqualität?	
2.2	Überbetrieblich (a) Welche Stammdatenattribute sind problematisch und führen häufig zu Problemen bei der Übermittlung von Produktstammdaten zwischen Ihrem Unternehmen und den Partnern? (b) Welche Maßnahmen zur Problembehebung wären hierzu hilfreich? (c) Wäre es als Datennutzer sinnvoll, Kennzahlen zur übermittelten Stammdatenqualität in die Lieferantenbewertung mit aufzunehmen? Wenn ja, welche? (d) Welche Kennzahlen zur übermittelten Stammdatenqualität wären aus Sicht eines Datenlieferanten wünschenswert?	
Themenblock 3: Evaluation der xDQ-Plattform		
3.1	Die Konzeptidee eines Datensynchronisationsprojekts zur zweckbezogenen Stammdatenübermittlung entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden? (c) Welche Elemente sollten gelöscht werden?	•
3.2	Das xDQ-Phasenmodell zur überbetrieblichen Koordination und Überwachung der Qualität von Produktstammdaten entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden? (c) Welche Elemente sollten gelöscht werden?	•
3.3	Der Ablauf der Stammdatenübermittlung unter Anwendung der Hauptkomponenten der xDQ-Plattform entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
3.4	Das xDQ-Rollenmodell entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•

Themenblock 4: Evaluation der xDQ-Ergebnisdokument		
4.1	Die vier xDQ-Ergebnisdokumente entsprechen meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
4.2	Die Elemente der Datenqualitätsvereinbarung entsprechen meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
4.3	Die Elemente des Datenqualitätsberichts entsprechen meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
4.4	Die xDQ-Dokumentenverwaltung entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
Themenblock 5: Evaluation des xDQ-Stammdatenkatalogs und des Kennzahlensystems		
5.1	Die Metadaten zur Beschreibung der Stammdatenattribute für die Stammdatenübermittlung entsprechen meinen Erwartungen. (a) Welche Metadaten sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Metadaten sollten gelöscht werden? (c) Welche Metadaten sollten hinzugefügt werden?	•
5.2	Die Metadaten zur Beschreibung der Validierungs- bzw. Statistikregeln entsprechen meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
5.3	Die Metadaten zur Beschreibung der Datenqualitätskennzahlen entsprechen meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
5.4	Das Kennzahlensystem zur Überwachung der Qualität entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
Themenblock 6: Evaluation der xDQ-Aktivitäten		
6.1	Der Prozess zur bilateralen Abstimmung des Stammdatenkatalogs zwischen dem Datenlieferanten und Datennutzer entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
6.2	Das Prinzip der xDQ-Autorenschaft entspricht meinen Erwartungen. (a) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (b) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (c) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•

Themenblock 7: Evaluation der xDQ-Benutzungsoberfläche		
7.1	Die Elemente der xDQ-Benutzungsoberfläche entsprechen meinen Erwartungen. (d) Welche Elemente sollten geändert werden? Und wie? (e) Welche Elemente sollten gelöscht werden? (f) Welche Elemente sollten hinzugefügt werden?	•
Themenblock 8: Anwendungsfälle mit der xDQ-Plattform		
8.1	Welche Anwendungsfälle bzw. Einsatzmöglichkeiten würden Sie mit der xDQ-Plattform in Ihrem Unternehmen realisieren wollen?	•
8.2	Welche (direkten) Ziele bzw. welchen Zweck würden Sie in diesen Anwendungsfällen mit der xDQ-Plattform verfolgen wollen?	•
8.3	Welchen (weiteren) Mehrwert in der Nutzung der xDQ-Plattform erhoffen Sie sich dabei?	•
8.4	Welche Voraussetzungen sind hierfür zu treffen?	
8.5	Welche Erweiterungen der xDQ-Plattform würden Sie sich in der Zukunft wünschen?	
8.6	Die xDQ-Plattform zur überbetrieblichen Koordination und Überwachung der Qualität von Produktstammdaten entspricht insgesamt meinen Erwartungen.	•
Themenblock 9: Fazit und nächste Schritte		
9.1	Abschlusstest zur Gebrauchstauglichkeit der xDQ-Plattform	•

Tab. B-13: Leitfaden der Experteninterviewrunde 5

B.4 Fokusgruppeninterviews

B.4.1 Übersicht

Im Zuge des Forschungsprozesses wurden insgesamt sieben Fokusgruppeninterviews (A–G) durchgeführt. Alle Sitzungen wurden protokolliert; die zusammenfassenden Protokolle wurden den Teilnehmenden zur Prüfung auf Vollständigkeit und Richtigkeit bereitgestellt.

Die Fokusgruppen dienten der Validierung und Präzisierung der in den fünf Experteninterviewrunden gewonnenen Befunde (vgl. Abschn. B.3) sowie der kooperativen Weiterentwicklung der xDQ-Plattform. Sie ergänzen die individuellen Perspektiven der Experteninterviews um eine gruppenbasierte Sicht unterschiedlicher Unternehmen und Rollen und wirken im Forschungsprozess als punktuelle Meilensteine: Fokusgruppeninterview A flankiert IR1 zur Problem- und Kontexteinordnung, Fokusgruppeninterviews B und C begleiten IR2 und IR3 zur Schärfung des Ziel- und Anforderungsraums entlang der drei Gestaltungsdimensionen Koordination/Vereinbarungen (RQ1), Prüfen/Überwachen (RQ2) und Reporting/Governance (RQ3), und die Fokusgruppeninterviews D bis G unterstützen gemeinsam mit IR4 und IR5 die Ausgestaltung und Evaluation der xDQ-Plattform entlang dieser Dimensionen.

Tab. B-14 fasst die sieben Fokusgruppeninterviews im Überblick zusammen (Anlass, Datum, Dauer, Anzahl der Unternehmen, Branchenverteilung, Rollenverteilung). Die Abschnitte B.4.2–B.4.8 dokumentieren die Fokusgruppeninterviews A–G in einheitlicher Mikrostruktur mit den Unterabschnitten „Zielsetzung und Kontext“, „Stichprobe und Durchführung“ sowie „Diskussionsschwerpunkte“. Die Teilnehmerlisten der einzelnen Fokusgruppeninterviews (Unternehmen und Funktion der Teilnehmenden) sind in Tab. 9-29 bis Tab. 9-35 dokumentiert. Die Auswertung der Fokusgruppenprotokolle folgt dem in Abschnitt B.2 dokumentierten Vorgehen.

Fokusgruppeninterview	Forschungsprozess	Unternehmenstyp				xDQ-Rolle				
Bezeichner, Anlass, Ort, Datum, Dauer	Zugehörige Phase im Forschungsprozess	**Teilnehmende Unternehmen**	Produktionsunternehmen	Handelsunternehmen	IT-Dienstleistungsunternehmen	**Teilnehmende Experten**	Auftraggeber	Strategischer Datensteward	Fachlicher Datensteward	Technischer Datensteward
Fokusgruppeninterview A, MDM Roundtable, Heilbronn, 02.03.2016, 120 Minuten	Problem-identifikation	**8**	2	4	2	**9**	1	6	-	2
Fokusgruppeninterview B, MDM Roundtable, Heilbronn, 02.11.2016, 120 Minuten	Zielsetzung und Anforderungs-analyse	**7**	1	3	3	**8**	2	4	2	-
Fokusgruppeninterview C, MDM Roundtable, Heilbronn, 29.03.2017, 210 Minuten	Entwurf des Hilfsmittels	**7**	2	2	3	**10**	2	6	2	-
Fokusgruppeninterview D, CC CDQ Workshop, Hamburg, 27.04.2017, 120 Minuten		**4**	3	1	-	**4**	-	4	-	-
Fokusgruppeninterview E, MDM Roundtable, Heilbronn, 16.11.2017, 180 Minuten		**6**	4	2	-	**6**	-	5	1	-
Fokusgruppeninterview F, MDM Roundtable, Heilbronn, 22.03.2018, 180 Minuten	Evaluation des Hilfsmittels	**8**	4	1	3	**9**	1	7	1	-
Fokusgruppeninterview G, MDM Roundtable, Heilbronn, 15.11.2018, 90 Minuten		**10**	8	2	-	**16**	2	11	2	1

Tab. B-14: Übersicht der sieben Fokusgruppeninterviews im Forschungsprozess

Die Moderation der Fokusgruppen orientierte sich an jeweils spezifischen Leitfragenkatalogen. Aus Gründen des Umfangs werden diese Leitfragen nicht vollständig abgedruckt; ein ausführlicher Leitfragenkatalog kann beim Autor angefordert werden.

B.4.2 Fokusgruppeninterview A – Problemidentifikation

Zielsetzung und Kontext

Fokusgruppeninterview A wurde am 02.03.2016 im Rahmen des 1. Heilbronner MDM-Roundtables der Hochschule Heilbronn durchgeführt (Dauer: 120 Minuten). Ziel war es, die Ergebnisse der ersten Experteninterviewrunde IR1 zur Problemidentifikation (vgl. Anhang B.3.2) zu verifizieren, die praktische Relevanz des Forschungsvorhabens zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität zu bestätigen, kurz- und mittelfristige Forschungsthemen im Stammdatenmanagement zu identifizieren sowie den Bedarf eines Hilfsmittels zur Koordination und Überwachung überbetrieblicher Stammdatenqualität zu prüfen.

Stichprobe und Durchführung

An Fokusgruppeninterview A nahmen neun Experten aus acht Unternehmen teil. Die Unternehmen verteilen sich auf zwei Produktionsunternehmen, vier Handelsunternehmen und zwei IT-Dienstleistungsunternehmen. Die beteiligten Rollen umfassten einen Auftraggeber, sechs strategische Datenstewards und zwei technische Datenstewards.

Das Fokusgruppeninterview wurde als Präsenzveranstaltung im Rahmen des MDM-Roundtables durchgeführt. Nach einer Einführung in Kontext, Zielsetzung und Vorgehensweise des Forschungsvorhabens wurden die Ergebnisse aus IR1 vorgestellt. Die Diskussion erfolgte im Plenum, moderiert entlang ausgewählter Leitfragen; zentrale Beiträge wurden handschriftlich und auf Flipcharts dokumentiert.

Tab. B-15 enthält die teilnehmenden Unternehmen und die Funktionen der Experten.

Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen
BayWa	Head of IT / Lead Software Architect
Bosch Software Innovations	Vice President Innovation Cluster Connected Mobility
EagleBurgmann	SAP Stammdatenmanager / Prozess Management
Heliox	Geschäftsführer
Rohde & Schwarz	MDM Prozesse und Projekte
Sonneken	Leiter Medien & Daten
Thalia	Manager SAP Stammdatenprozesse
Trost	Leiter Stammdaten
	Spezialistin Stammdaten

Tab. B-15: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews A

Diskussionsschwerpunkte

Die Diskussion in Fokusgruppeninterview A konzentrierte sich auf folgende Schwerpunkte:

- **Bestätigung der Problemidentifikation**: Die Teilnehmenden bestätigten die in IR1 identifizierten Problemkerne (u. a. unvollständige und inkonsistente Produktstammdaten, Medienbrüche, uneinheitliche Verantwortlichkeiten) und die daraus abgeleiteten Hypothesen zur überbetrieblichen Produktstammdatenqualität. Übereinstimmend wurde festgestellt, dass die Problemstellung aus praktischer Sicht als hochrelevant einzustufen ist.
- **Bedarf eines Hilfsmittels zur Koordination und Überwachung**: In der Diskussion wurde deutlich, dass ein strukturiertes Hilfsmittel zur Koordination und Überwachung überbetrieblicher Stammdatenqualität als notwendig erachtet wird, um wiederkehrende Abstimmungsaufwände und Qualitätsprobleme systematisch zu adressieren.
- **Priorisierung von Forschungsthemen**: In einer moderierten Sammel- und Strukturierungsphase wurden kurz- (bis 12 Monate) und mittelfristige (12–36 Monate) Forschungsthemen im Bereich Stammdatenmanagement identifiziert. Unter den priorisierten Themen wurde die Gestaltung einer überbetrieblichen Stammdatenqualität als zentraler Forschungsschwerpunkt mit hoher Priorität ausgewählt.
- **Verankerung im MDM-Roundtable und nächste Schritte**: Die Entwicklung eines Hilfsmittels zur Abstimmung und Überwachung der Qualität von Produktstammdaten in

dynamischen Wertschöpfungsketten wurde als dauerhafte Arbeitslinie des Heilbronner MDM-Roundtables festgelegt. Als nächster Analyseschritt wurde eine weitere Experteninterviewrunde (IR2) vorgesehen, in der die Situation in den Unternehmen vertieft analysiert und funktionale Anforderungen an ein Hilfsmittel erhoben werden sollten.

B.4.3 Fokusgruppeninterview B – Zielsetzung und Anforderungsanalyse

Zielsetzung und Kontext

Fokusgruppeninterview B fand am 02.11.2016 im Rahmen des 2. Heilbronner MDM-Roundtables statt (Dauer: 120 Minuten). Ziel war es, die Ergebnisse der zweiten Experteninterviewrunde IR2 zur Zielsetzung und Anforderungsanalyse (vgl. Abschn. B.3.3) zu verifizieren, Schwächen und Lücken im Vorgehensmodell zur überbetrieblichen Stammdatenqualität zu identifizieren und zusätzliche Anforderungen an das Hilfsmittel zu erheben. B diente damit als kollektive Überprüfung des ersten Anforderungs- und Vorgehensentwurfs.

Stichprobe und Durchführung

An Fokusgruppeninterview B nahmen acht Experten aus sieben Unternehmen teil – ein Produktionsunternehmen, drei Handelsunternehmen und drei IT-Dienstleistungsunternehmen. Die Gruppe umfasste zwei Auftraggeber, vier strategische Datenstewards und zwei fachliche Datenstewards.

Die Sitzung wurde als Präsenzworkshop durchgeführt. Nach einer Einführung in Problemstellung, Zielsetzung, Vorgehensweise, erwartete Ergebnisse und aktuellen Entwicklungsstand wurden die Befunde aus IR2 präsentiert. Anschließend erfolgte eine moderierte Diskussion im Plenum; die wesentlichen Beiträge wurden auf Flipcharts dokumentiert.

Tab. B-16 dokumentiert die teilnehmenden Unternehmen und Funktionen.

Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen
BayWa	Head of IT / Lead Software Architect
Bosch Software Innovations	Vice President Innovation Cluster Connected Mobility
cdmm	Geschäftsführer / Business Development
Festo	Leiter Product Life-Cycle Management
Gebr. Heinemann	Head of Master Data Management
	Team Leader Data Quality Assurance
Heliox	Geschäftsführer / MDM Berater
Trost	Spezialistin Stammdaten

Tab. B-16: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews B

Diskussionsschwerpunkte

Die zentralen Diskussionsschwerpunkte waren:

- **Bestätigung und Ergänzung der Ergebnisse aus IR2**: Die Teilnehmenden bestätigten die in IR2 identifizierten Problemfelder und Anforderungen und ergänzten drei Aspekte: (1) fehlende Kostentransparenz für die Einführung und den Betrieb eines systematischen

Stammdatenmanagements, (2) Data Governance als offenes und zukünftig zentrales Thema aufgrund unklarer Verantwortlichkeiten für Stammdaten sowie (3) die Herausforderung, heterogene Anforderungen aus verschiedenen Organisationseinheiten zu einem konsistenten und tragfähigen Stammdatenschema zu konsolidieren.

- **Diskussion des ersten Vorgehensmodells**: Der vorgestellte Kommunikationsprozess zur Vereinbarung von Produktstammdatenqualität, die Koordinationsmechanismen sowie die in Komponenten gebündelten funktionalen Anforderungen wurden im Hinblick auf Vollständigkeit, Konsistenz, Nutzen und Richtigkeit diskutiert. Die Grundlogik wurde positiv bewertet, zugleich wurden zusätzliche Prozessschritte, Eskalationsmechanismen und Konkretisierungen vorgeschlagen.
- **Ableitung des nächsten Analyseschritts**: Als Konsequenz der Diskussion wurde festgelegt, in der nächsten Experteninterviewrunde (IR3) anhand konkreter Geschäftsbeziehungen den Kommunikationsprozess zur Vereinbarung einer angemessenen Stammdatenqualität in realen Stammdatenaustauschsituationen detailliert zu erfassen.

B.4.4 Fokusgruppeninterview C – Entwurf des Hilfsmittels

Zielsetzung und Kontext

Fokusgruppeninterview C wurde am 29.03.2017 im Rahmen des 3. Heilbronner MDM-Roundtables durchgeführt (Dauer: 210 Minuten). Ziel war es, die Ergebnisse der dritten Experteninterviewrunde IR3 zur Geschäftspartneranalyse (vgl. Abschn. B.3.4) zu verifizieren und den bisherigen Entwurf des Hilfsmittels – insbesondere das Vorgehensmodell, die Kernprozesse „Koordination“ und „Überwachung“ sowie die funktionalen Anforderungen – hinsichtlich Vollständigkeit und Richtigkeit zu überprüfen.

Stichprobe und Durchführung

An Fokusgruppeninterview C nahmen zehn Experten aus sieben Unternehmen teil: zwei Produktionsunternehmen, zwei Handelsunternehmen und drei IT-Dienstleistungsunternehmen. Die Gruppe setzte sich aus zwei Auftraggebern, sechs strategischen Datenstewards und zwei fachlichen Datenstewards zusammen.

Das Fokusgruppeninterview war als Workshop mit Präsentations- und Gruppenarbeitsphasen gestaltet. Nach Darstellung des Arbeitsfortschritts wurden die Ergebnisse aus IR3 auf Basis von fünf dyadischen Geschäftsbeziehungen vorgestellt. Anschließend wurden Funktionsweise, Prozesslogik und Koordinationsmechanismen des Hilfsmittels diskutiert; Gruppenarbeiten dienten der Konkretisierung von Phasen, Problemen und funktionalen Anforderungen. Die Ergebnisse wurden auf Flipcharts und Metaplan-Tafeln dokumentiert.

Tab. B-17 enthält die Übersicht der teilnehmenden Unternehmen und Funktionen.

Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen
cdmm	Geschäftsführer
	Assistant Marketing / Sales
EagleBurgmann	SAP Stammdatenmanager / Prozess Management
Erhardt + Leimer	Spezialist SAP-Materialstammanlage
Gebr. Heinemann	Head of Master Data Management

	Project Manager Fulfillment (Datapool)
Globus	Manager SAP Stammdatenprozesse
Limex Computer	Senior Consult
SupplyOn	Sales Manager Auto OEMs & Industry Assoc.
	Product Manager SRM

Tab. B-17: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews C

Diskussionsschwerpunkte

Die Diskussion in Fokusgruppeninterview C lieferte eine Reihe konkreter inhaltlicher Impulse:

- **Allgemeine Einschätzung und Priorität des Themas**: Die Teilnehmenden bestätigten, dass Themen der überbetrieblichen Produktstammdatenqualität im Zuge der digitalen Transformation eine sehr hohe Priorität haben. Fehlerhafte Produktstammdaten werden als geschäftskritisches Risiko wahrgenommen, insbesondere in Plattform- und Omnichannel-Kontexten.
- **Plattformmodell und Verantwortlichkeiten**: Es wurde betont, dass Fehler in Produktstammdaten möglichst an der Quelle (Datenlieferant) behoben werden müssen – vorausgesetzt, der Datennutzer überwacht die angelieferten Daten systematisch und gibt qualifizierte Rückmeldungen. Die Teilnehmenden befürworteten den Ansatz einer bilateralen Koordination zwischen Lieferant und Kunde ohne Einbindung eines dritten, intermediären Akteurs, sofern klare Koordinationsmechanismen etabliert sind.
- **Typische Probleme beim Produktstammdatenaustausch**: Die Diskussion verdeutlichte mehrere wiederkehrende Defizite:
  - In vielen Unternehmen existieren keine Datenqualitätsrichtlinien.
  - Eine systematische, automatisierte Datenqualitätsmessung fehlt.
  - Es gibt keine verlässliche Rückmeldung zur Datenqualität zwischen den Partnern.
  - Die interne wie externe Kommunikation erfolgt häufig rudimentär und mündlich.
  - Grundlegende Kenntnisse über Stammdaten sind oft unzureichend vorhanden.
- **Konkretisierung des Vorgehensmodells**[35]: Die Teilnehmenden befürworteten eine Strukturierung des Vorgehensmodells in die Phasen Anbahnung, Vereinbarung, Prüfung und Bewertung. Die ursprünglich vorgesehene explizite „Übermittlungsphase“ wurde in der Verantwortung der operativen Systeme gesehen und sollte nicht als eigene xDQ-Phase modelliert werden.

[35] In einer frühen Fassung des Vorgehensmodells wurden die vier Phasen Initiierung, Vereinbarung, Übermittlung und Rückkopplung unterschieden. Im weiteren Forschungsprozess wurde dieses Modell in das finale xDQ-Phasenmodell mit den Phasen Anbahnung, Vereinbarung, Prüfung und Bewertung überführt. Die Übermittlung der Produktstammdaten ist darin nicht als eigene Phase enthalten, da die xDQ-Plattform nicht den Transport zwischen Datenlieferant und Datennutzer übernimmt. Aus Gründen begrifflicher Konsistenz verwendet die Arbeit ausschließlich die Terminologie des finalen xDQ-Phasenmodells; frühere Bezeichner werden nicht gesondert ausgewiesen.

  - Die Anbahnungsphase dient der Klärung, ob und unter welchen Bedingungen überhaupt Produktstammdaten ausgetauscht werden sollen.
  - In der Vereinbarungsphase werden Qualitätsanforderungen an Produktstammdaten bilateral festgelegt und in einer Datenqualitätsvereinbarung (DQA) dokumentiert.
  - Die Bewertungsphase soll eine systematische, revisionssichere Rückmeldung der Datenqualität in Form eines Datenqualitätsberichts (DQR) sicherstellen – auch dann, wenn keine Auffälligkeiten vorliegen.
- **Funktionale Anforderungen an das Hilfsmittel**: Aus den Gruppenarbeiten wurden zusätzliche Anforderungen abgeleitet, u. a.:
  - Nutzung des Hilfsmittels als Cloud-Plattform über einen Webbrowser,
  - Prüfung der Datenübertragungsdatei vor dem Import in das Zielsystem (Importfähigkeit, Verarbeitbarkeit),
  - automatische Zuordnung von Stammdatenattributen zu einem Metadatenmodell (dynamisches Import-Mapping),
  - Unterstützung von Standards und Schnittstellen zu Datenpools (z. B. GDSN),
  - Mehrsprachigkeit des Systems.

Die Diskussionsergebnisse flossen direkt in die Weiterentwicklung des Vorgehensmodells, der Phasenstruktur und der funktionalen Anforderungen ein und bildeten die Grundlage für die nächste Experteninterviewrunde (IR4).

B.4.5 Fokusgruppeninterview D – Entwurf des Hilfsmittels

Zielsetzung und Kontext

Fokusgruppeninterview D fand am 27.04.2017 im Rahmen des 54. CC-CDQ-Workshops[36] in Hamburg statt (Dauer: 120 Minuten). Ziel war es, den bisherigen Entwicklungsstand der Gestaltungselemente des Hilfsmittels einer internationalen Expertengruppe vorzustellen und insbesondere das xDQ-Vorgehensmodell hinsichtlich Vollständigkeit, Konsistenz und praktischer Nützlichkeit für unterschiedliche Unternehmen und Branchen zu überprüfen.

Stichprobe und Durchführung

An Fokusgruppeninterview D nahmen vier Experten aus vier Unternehmen teil: drei Produktionsunternehmen und ein Handelsunternehmen. Alle Teilnehmenden waren als strategische Datenstewards in Governance- und Qualitätsfunktionen tätig.

Nach einer Einführung in die Problemstellung zur überbetrieblichen Stammdatenqualität und in Erfolgsfaktoren des Produktinformationsaustauschs wurden Konzeptidee, xDQ-Phasenmodell (Anbahnung, Vereinbarung, Prüfung, Bewertung) und Prozessschritte zur Erstellung der

[36] Das CC CDQ (Competence Center Corporate Data Quality) ist ein von Industrieunternehmen getragenes Forschungskonsortium, das Lösungen für Datenqualitäts- und Datenmanagementfragen in datengetriebenen Unternehmen untersucht, entwickelt und erprobt. Im Rahmen von Workshops und Fokusgruppen dient es dem Austausch von Erfahrungen, der Diskussion von Best Practices sowie der Reflexion von Ansätzen zu Data Quality und Data Governance.

Ergebnisdokumente vorgestellt. Die Diskussion wurde auf Englisch geführt und entlang weniger zentraler Leitfragen moderiert; die Hauptpunkte wurden auf Flipcharts dokumentiert.

Tab. B-18 listet die teilnehmenden Unternehmen und Funktionen der Experten.

Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen
Bayer AG	Governance & Quality
Festo	Leiter Product Life-Cycle Management
Manor	Head Corporate Data
SKF Group	Domain Architect Information and Master Data

Tab. B-18: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews D

Diskussionsschwerpunkte

Die Diskussion brachte folgende Kernergebnisse:

- **Bestätigung der Problemstellung und des Koordinationsbedarfs**: Die Teilnehmenden bestätigten die skizzierten Probleme beim Austausch von Produktstammdaten und stuften den Bedarf einer systematischen Datenqualitätskoordination zwischen Unternehmen – insbesondere für Handelsorganisationen – als sehr hoch ein.
- **Relevanz von Datenqualitätsvereinbarungen**: Die Konzeptidee einer bilateralen Datenqualitätsvereinbarung (Data Quality Agreement), die in das übergeordnete Vertragswerk eingebettet ist, wurde als praxisrelevant und anschlussfähig bewertet.
- **Bewertung des xDQ-Phasenmodells**: Das xDQ-Phasenmodell wurde als zutreffend und leicht verständlich beurteilt. Gleichzeitig wurde hervorgehoben, dass organisatorische und technische Voraussetzungen zur Teilnahme an diesem Modell klar beschrieben werden müssen.
- **Bedeutung von Geschäftsszenarien**: Die Expertengruppe hob hervor, dass die Erläuterung typischer Geschäftsszenarien, in denen ein Austausch von Produktstammdaten erforderlich ist (z. B. neue Lieferanten, neue Produktlinien, regulatorische Änderungen), ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Akzeptanz und Umsetzung des Modells ist.
- **Gestaltung des Datenqualitätsberichts**: Für den Datenqualitätsbericht wurde empfohlen, neben Kennzahlen und strukturierten Bewertungskriterien auch einen unstrukturierten Textbereich zu integrieren, in dem der Datennutzer auch nicht rein regelbasierte Auffälligkeiten dokumentieren kann; ein strukturierender Fragebogen könne diese qualitative Rückmeldung unterstützen.

B.4.6 Fokusgruppeninterview E – Entwurf des Hilfsmittels

Zielsetzung und Kontext

Fokusgruppeninterview E wurde am 16.11.2017 im Rahmen des 4. Heilbronner MDM-Roundtables durchgeführt (Dauer: 180 Minuten). Ziel war es, die Ergebnisse der vierten Experteninterviewrunde IR4 zum Entwurf des Hilfsmittels (vgl. Abschn. B.3.5) zu verifizieren und die fachliche Lösung – insbesondere Phasenmodell, Rollenmodell und Ergebnisdokumente – hinsichtlich Konsistenz und praktischer Nutzbarkeit zu evaluieren und weiterzuentwickeln.

Stichprobe und Durchführung

An Fokusgruppeninterview E nahmen sechs Experten aus sechs Unternehmen teil: vier Produktionsunternehmen und zwei Handelsunternehmen. Die Gruppe umfasste fünf strategische Datenstewards und einen fachlichen Datensteward.

Nach einer Darstellung des aktuellen Arbeitsstands wurden zunächst die Befunde aus IR4 präsentiert. Die Präsentation umfasste u. a. den erwarteten Nutzen angemessener Produktstammdatenqualität, typische Ereignisse, die einen Produktstammdatenaustausch auslösen, Probleme beim Datenaustausch und relevante Kennzahlen zur Überwachung. Anschließend wurden Phasenmodell, bilateraler Kollaborationsprozess zur Vereinbarung der Stammdatenqualität, Inhalte einer Datenqualitätsvereinbarung, Wireframes der Benutzeroberfläche und exemplarische Anwendungsfälle vorgestellt. Die Diskussionsergebnisse wurden auf Flipcharts dokumentiert.

Tab. B-19 enthält die Übersicht der teilnehmenden Unternehmen und Funktionen.

Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen
adidas	Group Data Management | Senior Solution Architect
Erhardt + Leimer	Spezialist SAP-Materialstammanlage
Festo AG & Co. KG	Leiter Product Life-Cycle Management
Globus	Manager SAP Stammdatenprozesse
Rohde & Schwarz	Director of Corporate Master Data Management
Vivonio Furniture	Head of Digital Strategy

Tab. B-19: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews E

Diskussionsschwerpunkte

Aus Fokusgruppeninterview E ergaben sich insbesondere folgende inhaltliche Akzente:

- **Erweiterung der Ereignislogik im Produktstammdatenaustausch**: Als zusätzliches Ereignis zur Initiierung eines Produktstammdatenaustauschs wurde die „Einlistung eines Produktes“ (analog zur Auslistung) benannt. Damit wird die Notwendigkeit betont, Qualitätsanforderungen bereits bei der Aufnahme neuer Produkte in Sortiment bzw. Portfolio zu berücksichtigen.
- **Rahmenbedingungen für Stammdatenattribute**: Das Problem „fehlerhafte Stammdatenattribute“ wurde häufig auf fehlende Rahmenbedingungen je Attribut zurückgeführt (z. B. unterschiedliche Interpretationen von Druckangaben in Abhängigkeit von Temperatur oder Normen). Es wurde empfohlen, überbetriebliche Definitionen bzw. Normen und attributspezifische Rahmenbedingungen explizit in der Datenqualitätsvereinbarung zu berücksichtigen.
- **Bewertung der fachlichen Lösung und des xDQ-Phasenmodells**: Die Teilnehmenden bestätigten, dass die Entwürfe des xDQ-Phasenmodells, der vorgesehenen Ergebnisdokumente und der xDQ-Softwarearchitektur in ihrer Grundstruktur vollständig, konsistent und für den Verwendungszweck passend sind. Zugleich wurde betont, dass das Hilfsmittel nicht angenommen würde, wenn es zu abstrakt modelliert ist (z. B. hinsichtlich Semantik oder Metadatenmodell) und zu hohe konzeptionelle Einstiegshürden erzeugt.

- **Nutzenpotenziale und Verankerung in Verhandlungsprozessen**: Es wurde hervorgehoben, dass die einheitliche Systematik und Nachvollziehbarkeit von Anforderungen und Erfüllungsgraden ein erhebliches Nutzenpotenzial bietet. Das xDQ-Phasenmodell könnte insbesondere in Verhandlungsleitfäden von Einkauf und Vertrieb integriert werden, um Stammdatenaustausch systematisch in Vertrags- und Lieferantenprozesse einzubetten.
- **Voraussetzungen für die Nutzung der xDQ-Plattform**: Die Teilnehmenden betonten die Notwendigkeit, organisatorische und technische Voraussetzungen (z. B. verantwortliche Rollen, Prozessverankerung, Systemintegration) klar zu beschreiben. Beispielhaft wurde die Integration in Prozesse zur Neuanlage von Lieferanten oder Kunden im ERP-System genannt, um sicherzustellen, dass kritische Stammdatenattribute (z. B. Steuernummer, Adresse) frühzeitig und korrekt abgestimmt werden.

B.4.7 Fokusgruppeninterview F – Evaluation des Hilfsmittels

Zielsetzung und Kontext

Fokusgruppeninterview F fand am 22.03.2018 im Rahmen des 5. Heilbronner MDM-Roundtables statt (Dauer: 180 Minuten). Ziel war es, die fachliche Lösung (Produktmodell) der xDQ-Plattform vorzustellen und eine erste Evaluation ihrer Vollständigkeit, Konsistenz und Praxistauglichkeit vorzunehmen. Die Ergebnisse dienten als Input für die fünfte Experteninterviewrunde IR5.

Stichprobe und Durchführung

An Fokusgruppeninterview F nahmen neun Experten aus acht Unternehmen teil: vier Produktionsunternehmen, ein Handelsunternehmen und drei IT-Dienstleistungsunternehmen. Die Gruppe setzte sich aus einem Auftraggeber, sieben strategischen Datenstewards und einem fachlichen Datensteward zusammen.

Nach einer Erläuterung von Aufgabenstellung, Zielsetzung und bisherigen Forschungsaktivitäten wurde die fachliche Lösung im Detail präsentiert: Ordnungsrahmen (Produktmodell), überarbeitetes xDQ-Phasenmodell mit Teilprozessen, Rollenmodell sowie die vorgesehenen Ergebnisdokumente. Anschließend wurden die Teilnehmenden gebeten, die Lösung hinsichtlich Vollständigkeit, Konsistenz und Praxistauglichkeit kritisch zu bewerten. Die wesentlichen Hinweise wurden protokolliert.

Tab. B-20 enthält die teilnehmenden Unternehmen und Funktionen.

Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen
adidas	Manager GDM Data Excellence
EagleBurgmann	SAP Stammdatenmanager / Prozess Management
Erhardt + Leimer	Spezialist SAP-Materialstammanlage
Festo	Leiter Product Life-Cycle Management
	Head of Master Data Administration
Globus	Manager SAP Stammdatenprozesse
Heliox	Geschäftsführer
Limex Computer	Senior Consult
SupplyOn	Product Launch Manager

Tab. B-20: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews F

Diskussionsschwerpunkte

Die Diskussion in Fokusgruppeninterview F führte zu folgenden Kernaussagen:

- **Praktische Relevanz und Standardisierungspotenzial**: Die Teilnehmenden bestätigten die hohe praktische Relevanz der fachlichen Lösung und schätzten ein, dass sich das xDQ-Phasenmodell mittelfristig als Standardvorgehen zur systematischen Prüfung interner und externer Datenqualität etablieren könnte.
- **Bewertung des Rollen- und Kommunikationsmodells**: Das Rollenmodell mit seinen Akteuren, Aufgaben und Verantwortlichkeiten sowie das zugehörige Kommunikationsmodell zur Koordination der überbetrieblichen Stammdatenqualität wurden überwiegend als passend beurteilt. Anpassungsbedarfe wurden eher im Detail (konkrete Rollenbezeichnungen, Zuordnung in spezifischen Organisationen) gesehen.
- **Notwendigkeit der Ergebnisdokumente**: Die vorgesehenen Ergebnisdokumente (u. a. Datenqualitätsvereinbarung und Datenqualitätsbericht) wurden als notwendig und praxisrelevant eingeschätzt, da sie sowohl Transparenz über Anforderungen als auch Nachvollziehbarkeit über erfüllte Qualitätsniveaus schaffen.
- **Konkrete Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge**: Verschiedene Hinweise zu Struktur, Inhalt und Darstellung der Modelle sowie zu zusätzlichen Funktionen (z. B. Detailausprägungen im Kennzahlensystem, ergänzende Auswertungen in den Berichten) wurden aufgenommen und in die Liste der Anforderungen an die xDQ-Plattform überführt. Diese Rückmeldungen dienten als Grundlage für die Feinausgestaltung in IR5.

B.4.8 Fokusgruppeninterview G – Evaluation des Hilfsmittels

Zielsetzung und Kontext

Fokusgruppeninterview G wurde am 15.11.2018 im Rahmen des 6. Heilbronner MDM-Roundtables durchgeführt (Dauer: 90 Minuten). Ziel war es, die Ergebnisse der fünften Experteninterviewrunde IR5 zur Evaluation des Hilfsmittels (vgl. Abschn. B.3.6) zu verifizieren und die fachliche Lösung der xDQ-Plattform abschließend entlang der Kriterien Erwartungskonformität, Vollständigkeit, Akzeptanz und Relevanz zu bewerten. G bildete damit den summativen Abschluss der qualitativen Evaluation der xDQ-Lösung.

Stichprobe und Durchführung

An Fokusgruppeninterview G nahmen 16 Experten aus zehn Unternehmen teil: acht Produktionsunternehmen und zwei Handelsunternehmen. Die Rollenverteilung umfasste zwei Auftraggeber, elf strategische Datenstewards, zwei fachliche Datenstewards und einen technischen Datensteward.

Nach einer kurzen Erläuterung des aktuellen Stands der Dissertation und des Vorgehens in den Experteninterviews wurden die zentralen Evaluationsbefunde aus IR5 vorgestellt. Die Präsentation umfasste Evaluationsergebnisse zur xDQ-Plattform insgesamt, zu den Ergebnisdokumenten, zum Stammdatenkatalog, zu Prozessen, Benutzungsoberflächen und Anwendungsfällen. Anschließend wurden diese Befunde in der Fokusgruppe diskutiert.

Tab. B-21 dokumentiert die teilnehmenden Unternehmen und Funktionen.

Unternehmen	Teilnehmerfunktion im Unternehmen
adidas	Global Data Management | Senior Business Consultant
BayWa	Head of IT / Lead Software Architect
	Data Quality Management
EagleBurgmann	SAP Stammdatenmanager / Prozess Management
Elektror airsystems	Berater Prozess und Integration
	Entwicklungsingenieur
Erhardt + Leimer	Spezialist SAP-Materialstammanlage
Festo	Leitung Corporate Product Life-Cycle Management
	Head of Master Data Administration
Kärcher	Professional Sales Coordination & Methods
	Manager Master Data Governance
Rohde & Schwarz	Director of Corporate Master Data Management
Stihl	Global Data Management / Data Governance
zooplus	Head of Master Data Management & Governance
	Teamleiter Master Data
	Master Data Management & Governance

Tab. B-21: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews G

Diskussionsschwerpunkte

Die Diskussion in Fokusgruppeninterview G hatte folgende Schwerpunkte:

- **Abgleich der IR5-Ergebnisse mit einer breiteren Expertengruppe**: Die Fokusgruppe prüfte, ob die in IR5 erhobenen Bewertungen der xDQ-Plattform mit den Erfahrungen und Erwartungen einer größeren, heterogenen Expertengruppe übereinstimmen. Die Teilnehmenden bestätigten die wesentlichen Ergebnisse der Evaluationsinterviews.
- **Bewertung entlang der vier Evaluationskriterien**: Die xDQ-Plattform und ihre Gestaltungselemente wurden entlang der Kriterien Erwartungskonformität, Vollständigkeit, Akzeptanz und Relevanz diskutiert. Insgesamt wurden Konzeption und Funktionsumfang als stimmig und praxistauglich eingeschätzt; wesentliche Widersprüche zu den IR5-Ergebnissen traten nicht zutage.
- **Identifikation verbleibender Ergänzungsbedarfe**: Über kleinere Detailanregungen hinaus wurden keine zusätzlichen substantiellen Anforderungen formuliert. Die Fokusgruppe sah keinen weiteren grundlegenden Ergänzungsbedarf, sodass die qualitative Evaluation der xDQ-Lösung als abgeschlossen betrachtet werden konnte.

Die Ergebnisse der Sitzung sind in einem detaillierten Sitzungsprotokoll festgehalten; ein vollständiges Protokoll kann bei Bedarf beim Autor angefordert werden. Damit schließt Fokusgruppeninterview G die qualitative Evaluation der xDQ-Plattform ab.

B.4.9 Limitationen der gesamten Praxiserhebung

Die in Anhang B dokumentierten Praxisstudien (Experteninterviews IR1–IR5 und Fokusgruppeninterviews A–G) liefern eine breite und inhaltlich dichte empirische Grundlage für die gestaltungsorientierte Entwicklung der xDQ-Plattform. Gleichzeitig unterliegen Erhebung

und Auswertung – wie bei qualitativer, kontextgebundener Forschung üblich – systematischen Einschränkungen. Der vorliegende Abschnitt macht diese Limitationen transparent, um Reichweite und Interpretationsspielräume der Befunde nachvollziehbar einzuordnen (Denzin 1978; Lincoln and Guba 1985; Mayring 2022).

Die Limitationen sind im Kontext des in Anhang B dokumentierten Designs zu interpretieren: 105 Experten aus 58 Unternehmen nahmen an 92 Experteninterviews (fünf Interviewrunden IR1–IR5) sowie sieben Fokusgruppeninterviews (A–G) teil; der Schwerpunkt liegt im DACH-Raum mit Fokus auf Produktion, Handel und IT-Dienstleistung.

Stichprobenlogik und Kontextbindung

Die Stichprobe wurde purposiv aufgebaut und folgt dem Ziel, relevante Rollen- und Perspektiven auf überbetriebliche Produktstammdatenqualität abzudecken (Auftraggeber sowie strategische, fachliche und technische Datenstewards). Dieses Vorgehen erhöht die inhaltliche Passung und Tiefe, bringt jedoch Einschränkungen hinsichtlich statistischer Repräsentativität mit sich:

- **Netzwerk- und Selbstselektionsbias**: Teilnehmende Unternehmen und Experten sind typischerweise stärker für Datenqualitäts- und Governance-Themen sensibilisiert oder haben einen konkreten Problemdruck. Dadurch können Problemwahrnehmungen, Prioritäten und Lösungserwartungen gegenüber weniger „datenaffinen“ Organisationen systematisch verschoben sein.
- **Branchen- und Regionsfokus**: Der Unternehmensmix ist auf Produktion, Handel und IT-Dienstleistung ausgerichtet; zudem liegt der Schwerpunkt der teilnehmenden Unternehmen im DACH-Raum. Die Befunde sind damit primär für diesen Kontext belastbar und sollten für andere Branchen, Regionen oder institutionelle Rahmenbedingungen nur nach kontextsensitiver Prüfung übertragen werden.
- **Rollen- und Funktionsverteilung**: In mehreren Erhebungswellen sind strategische Datenstewards stark vertreten. Das ist für Governance- und Koordinationsfragen hilfreich, kann aber operative bzw. ausführungsnahe Perspektiven (z. B. Datenpflege „an der Quelle“) relativ untergewichten.

Vor diesem Hintergrund zielen die Praxisstudien im Sinne des Relevance Cycle weniger auf statistische Repräsentativität als auf die theoriegeleitete Exploration relevanter Problem-, Anforderungs- und Lösungsmuster.

Erhebungssetting und Reaktivität

Die Datenerhebung basiert überwiegend auf selbstberichteten Einschätzungen der Teilnehmenden. Damit gehen typische Effekte qualitativer Interviews und Gruppendiskussionen einher:

- **Soziale Erwünschtheit und strategische Kommunikation**: Produktstammdatenqualität ist häufig mit Leistungs- und Verantwortungszuschreibungen verbunden (z. B. „Lieferant liefert schlecht“ vs. „wir prüfen nicht konsequent“). In Interviews können Teilnehmende Probleme beschönigen oder Konflikte im Geschäftspartnerverhältnis aus Rücksichtnahme nur indirekt adressieren.
- **Interviewer- und Leitfadenwirkung**: Halbstrukturierte Leitfäden (vgl. Anhang B.3, B.4) ermöglichen Vergleichbarkeit, lenken aber die Aufmerksamkeit auf bestimmte Problem- und

Lösungsräume. Trotz iterativer Weiterentwicklung der Leitfäden bleibt ein Restrisiko, dass Themen je nach Fragelogik unterschiedlich stark vertieft wurden.

- **Gruppendynamiken in Fokusgruppen**: Fokusgruppeninterviews bieten den Vorteil von Konsens- und Divergenzerkennung, sind jedoch anfällig für Moderationseffekte, Dominanz einzelner Stimmen und Konvergenzdruck in der Diskussion. Ein erzielter Konsens bedeutet daher nicht automatisch eine „objektive" Branchenwahrheit, sondern zunächst einen in der Gruppe hergestellten gemeinsamen Deutungsrahmen (Denzin 1978; Lincoln and Guba 1985).

Die in Abschnitt B.2 beschriebenen Maßnahmen zur Sicherung von Transparenz, methodischer Systematik und Triangulation mildern diese Limitationen, heben sie jedoch nicht vollständig auf.

Begrenzter Daten- und Materialzugang

Die Studie profitiert davon, dass einzelne Unternehmen ergänzend anonymisierte Produktstammdaten, Datenspezifikationen, Datenrichtlinien sowie weitere Projekt- und Prozessdokumente zur Verfügung stellten. Gleichzeitig war dieser Zugang aus nachvollziehbaren Gründen begrenzt:

- **Heterogene Verfügbarkeit und Schutzbedarfe**: Nicht alle Unternehmen konnten oder wollten Materialien bereitstellen; Umfang, Aktualität und Detailtiefe variierten. Zudem sind Produktdaten, Datendefekte und Governance-Regelungen häufig wettbewerbs- und haftungsrelevant. Beides begrenzt die Möglichkeit zur systematischen Querverifikation einzelner Aussagen über alle Fälle hinweg sowie die Möglichkeit, exemplarische Daten- oder Regelwerke vollständig im Anhang zu dokumentieren.
- **Begrenzte Prozessbeobachtung**: Die Erhebung basiert nicht auf teilnehmender Beobachtung realer Stammdatenaustauschprozesse, sondern auf Rekonstruktionen durch Beteiligte. Operative Abweichungen zwischen „beschriebenem Prozess" und „gelebter Praxis" können damit nicht in jedem Fall vollständig ausgeschlossen werden (Lincoln and Guba 1985).

Zeitliche Streckung und Iterationslogik

Die empirischen Erhebungen erstrecken sich über mehrere Jahre (17.08.2015–03.12.2018). Diese zeitliche Streckung ist im Design-Science-Kontext funktional, weil Artefakte iterativ entwickelt und bewertet werden. Sie erzeugt jedoch auch Einschränkungen:

- **Zeit- und Kontextdrift**: Organisationsstrukturen, Datenlandschaften, Standards und Prioritäten verändern sich; Aussagen aus frühen Wellen können daher teilweise einen anderen Reifegrad des Stammdatenmanagements abbilden als spätere Wellen.
- **Lerneffekte**: Wiederkehrende Teilnehmende können durch vorangegangene Diskussionen geprägt sein; das erhöht Anschlussfähigkeit und Reflexionstiefe, kann aber auch zu Pfadabhängigkeiten in der Problemdeutung und Lösungspräferenz führen.
- **Vergleichbarkeit über Wellen hinweg**: Obwohl die Mikrostruktur der Dokumentation konsistent gehalten wird, sind Inhalte und Tiefenschärfe je Erhebungswelle naturgemäß von der jeweiligen DSRM-Phase (Problemidentifikation, Ziel-/Anforderungsraum, Entwurf, Evaluation) beeinflusst.

Auswertungsbezogene Limitationen

Die Auswertung folgt einer qualitativen Inhaltsanalyse mit deduktiv-induktiver Kategorienbildung und thematischer Verdichtung (Cruzes and Dybå 2011; Mayring 2022). Daraus ergeben sich insbesondere zwei methodische Restrisiken:

- **Interpretationsabhängigkeit**: Qualitative Codierung ist trotz definierter Kodierregeln und dokumentierter Kategorienentwicklung nicht vollständig frei von subjektiven Deutungen.
- **Begrenzte intersubjektive Absicherung**: Die Codierung wurde im Kern durch den Autor durchgeführt. Peer-Debriefing, Fokusgruppenvalidierung und die dokumentierte methodische Systematik reduzieren dieses Risiko, ersetzen jedoch keine breit angelegte Mehrkodierer-Absicherung im Sinne formaler Reliabilitätskennzahlen (Lincoln and Guba 1985; Mayring 2022).

Grenzen der Triangulation

Die Studie nutzt Methodentriangulation bzw. Datenquellentriangulation durch die Kombination von Experteninterviews, Fokusgruppeninterviews, Trendstudien und Dokumentenanalysen (Denzin 1978). Dennoch bestehen Grenzen:

- **Nicht jede Aussage ist mehrfach „belegbar“**: Für spezifische, organisationsinterne Probleme liegen teilweise nur Interviewaussagen vor; Dokumente oder Trenddaten sind in solchen Fällen nicht verfügbar oder nicht vergleichbar.
- **Keine formale Gewichtung**: Die Triangulation erfolgt qualitativ über fall- und quellenübergreifenden Vergleich, nicht über statistische Aggregation. Einzelmeinungen können daher sichtbar bleiben, ohne dass sie numerisch relativiert werden.
- **Trade-off Breite vs. Tiefe**: Trendstudien erhöhen Breite und Kontextualisierung, ersetzen aber nicht die Tiefe qualitativer Rekonstruktion; umgekehrt sind qualitative Befunde tief, aber nicht im Sinne einer repräsentativen Grundgesamtheit generalisierbar.

Zusammenfassend liefern die dokumentierten Praxisstudien eine kontextgebundene, analytisch generalisierbare empirische Grundlage für die Arbeit. Die Ergebnisse sind nicht als statistisch repräsentative Aussagen für alle Branchen und Regionen zu interpretieren. Die genannten Limitationen sind bei der Übertragung der Gestaltungselemente auf andere Kontexte entsprechend zu berücksichtigen.

Zur Ergänzung der qualitativen Praxisstudien und zur Einordnung zentraler Befunde werden in Abschnitt B.5 die begleitenden Trendstudien als zusätzliche Evidenzquelle dokumentiert.

B.5 Ergänzende Evidenz: Trendstudien zur Stammdatenqualität

B.5.1 Zielsetzung und Einordnung

Ergänzend zu den qualitativen Praxisstudien (vgl. Anhang B.1–B.4.9) werden im Folgenden Ergebnisse aus einer mehrjährigen Trendstudienreihe zur Stammdatenqualität (2013–2025) dokumentiert. Die Trendstudien wurden unabhängig von dieser Dissertation konzipiert und durchgeführt (parallel laufende Forschungs- und Praxisprojekte). In der Dissertation werden sie als zusätzliche quantitative Evidenzquelle herangezogen, um die Relevanz und Entwicklung zentraler Problem- und Gestaltungsaspekte der (überbetrieblichen) Stammdatenqualität im Zeitverlauf zu untermauern.

B.5.2 Studiendesign und Datenbasis

Die Trendstudien zur Stammdatenqualität wurden vom Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI) der Hochschule Heilbronn in Kooperation mit dem Steinbeis-Beratungszentrum Electronic Business konzipiert, durchgeführt und ausgewertet. Forschungsverantwortliche der Erhebungsreihe waren Prof. Dr. Helmut Beckmann und Thomas Schäffer; die operative Umsetzung erfolgte in projektbasierten Teams mit wissenschaftlichen Mitarbeitenden sowie Studierenden des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Heilbronn.

Methodisch handelt es sich in allen Erhebungswellen um standardisierte Online-Befragungen, die einen stabilen Kern an Fragen zur innerbetrieblichen Stammdatenqualität und zum Datenqualitätsmanagement wiederholen und – insbesondere ab 2022 – um Items zur überbetrieblichen Perspektive ergänzen. Die Erhebungen wurden je nach Jahr mit LimeSurvey (2013, 2015, 2022) bzw. Microsoft Forms (2025) umgesetzt. Die Datenaufbereitung und statistische Auswertung erfolgten primär mit SPSS (u. a. Häufigkeiten, Mittelwerte, gruppenbezogene Vergleiche) und wurden für die Ergebnisdarstellung durch tabellarische Übersichten und Visualisierungen (u. a. in Excel) ergänzt.

Die detaillierten Ergebnisberichte sowie – sofern zulässig – ergänzende aggregierte Auswertungen können auf Anfrage beim Autor bereitgestellt werden.

B.5.3 Entwicklung zentraler Indikatoren im Zeitverlauf

Im Längsschnitt zeigen die Trendstudien mehrere robuste Entwicklungen, die den zunehmenden Stellenwert von Stammdatenqualität im Zuge von Digitalisierung, Vernetzung und datengetriebenen Geschäftsmodellen verdeutlichen:

- **Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg**: Der Anteil der Unternehmen, die die Auswirkungen schlechter Stammdatenqualität als hoch bis sehr hoch bewerten, steigt von 79 % (2013) über 85 % (2015) und 89 % (2022) auf 91 % (2025).
- **Verbreitung von DQ-Initiativen**: Der Anteil der Unternehmen mit abgeschlossenen bzw. in Umsetzung befindlichen Initiativen steigt von 50 % (2013) auf 78 % (2015/2022) und 80 % (2025); zusätzlich werden geplante Initiativen berichtet (2013: 12 %; 2022: 22 %; 2025: 20 %).
- **Bedeutungszuwachs der überbetrieblichen Perspektive**: In der 2022er Erhebung steigt die Bewertung der überbetrieblichen Stammdatenqualität im Netzwerk (hoch/sehr hoch) von 43 % (2013) auf 53 % (2015) und 73 % (2022). In 2025 wird darüber hinaus die Relevanz eines übergreifenden kooperativen Datenqualitätsmanagements im Geschäftsnetzwerk von 82 % als hoch bis sehr hoch eingestuft.
- **Automatisierungserwartung und ML-Potenzial**: Die Erwartung weitgehend automatisierter DQ-Prozesse bleibt stabil (63 % / 60 % / 62 % für 2015/2022/2025). Gleichzeitig steigt die Einschätzung, dass Machine-Learning-Anwendungen zur DQ-Steigerung besonders hilfreich sind (25 % / 45 % / 48 % für 2015/2022/2025).
- **Trendindikatoren 2025 (Zusatzfokus „Zukunft“)**: 2025 werden u. a. ad-hoc Echtzeitprüfungen (54 %) und KI-basierte Datenanreicherung (51 %) als relevante Trends ausgewiesen; zudem wird ein dediziertes Budget für DQ in 34 % der Unternehmen berichtet.

B.5.4 Befunde nach Kategorien DQ / GOV / TECH / ECO

Zur konsistenten Einordnung der Trendstudienbefunde werden die Ergebnisse entlang vier komplementärer Kategorien strukturiert (vgl. Abschnitt 2.3.15, Tab. 2-3). Diese Kategorien sind als analytischer Ordnungsrahmen zu verstehen, der aus den in der Arbeit verwendeten Gestaltungs- und Auswertungsperspektiven abgeleitet ist und die Brücke zwischen Trendbeobachtung und den in der Dissertation fokussierten Lösungsbausteinen schlägt:

- DQ (Datenqualität): Qualitätsniveau, Problemtypen, Dimensionen/Mängel
- GOV (Governance): Rollen, Verantwortlichkeiten, Koordination, Standards/Vereinbarungen
- TECH (Technik): Automatisierung, Architektur- und Integrationsaspekte, Machine Learning
- ECO (Ökonomie): Aufwand, Fehlerkosten, Nutzen-/Erfolgsargumente

Tab. B-22 verdichtet hierfür vier Kennzahlen, die die Jahrgänge vergleichbar machen und die Kategorien DQ/GOV/TECH/ECO jeweils durch einen klar interpretierbaren Indikator repräsentieren.

Jahrgang	Erhebungs-zeitraum	n (vollst./ gesamt)	Fragen/ Kat.	ØDQ	GOV	TECH	ECO
2013	06/2013–07/2013	56 / 140	37 / 4	62%	43%	45%	79%
2015	08/2015–09/2015	91 / 254	35 / 4	51%	49%	50%	85%
2022	12/2021–01/2022	252 / 562	32 / 4	66%	73%	60%	89%
2025	01/2025–03/2025	122 / 362	23 / 4	71%	82%	62%	91%

Tab. B-22: Übersicht der Trendstudien zur Stammdatenqualität (2013–2025)

Anmerkung zur Tabelle (vgl. Tab. B-22): ØDQ bezeichnet den arithmetischen Mittelwert der Selbsteinschätzung zur Datenqualität auf einer 5-Punkt-Skala über die jeweils erfassten Stammdatenarten bzw. -objekte; zur besseren Vergleichbarkeit wird er als Prozentwert ausgewiesen. GOV: ÜbDQ bezeichnet den Anteil der Antworten „hoch“ bzw. „sehr hoch“ bei der Relevanzbewertung überbetrieblicher Stammdatenqualität. TECH: AutoDQ bezeichnet den Anteil der Antworten „hoch“ bzw. „sehr hoch“ bei der Bewertung der Erwartung bzw. Notwendigkeit stark automatisierter Datenqualitätsprozesse. ECO: Impact bezeichnet den Anteil der Antworten „hoch“ bzw. „sehr hoch“ bei der Einschätzung der Auswirkungen mangelhafter Stammdatenqualität auf den Unternehmenserfolg. „Fragen/Kat.“ gibt den Umfang und die thematische Gliederung des Fragebogens je Jahrgang in der jeweils studienspezifischen Zählweise an; die Fragebögen wurden über die Jahre weiterentwickelt.

Begründung der Kennzahlenauswahl: Die vier Kennzahlen wurden gewählt, weil sie (1) über die Jahrgänge hinweg als robuste Indikatoren genutzt werden können, (2) die Problemstellung aus vier komplementären Perspektiven abbilden (Qualitätsniveau – Governance-Relevanz – technische Skalierung – wirtschaftlicher Druck) und (3) eine konsistente Brücke zwischen quantitativer Trendbeobachtung und den in dieser Dissertation adressierten Gestaltungsschwerpunkten der xDQ-Plattform ermöglichen.

Interpretation im Zeitverlauf: Der Zeitvergleich zeigt drei belastbare Muster:

- **GOV steigt besonders stark (43 % → 82 %)**: Die überbetriebliche Perspektive wird zunehmend als zentraler Engpass bzw. Erfolgsfaktor erkannt.
- **TECH steigt mit (45 % → 62 %)**: Der Druck in Richtung Automatisierung wächst – als Skalierungshebel für Qualitätssicherung in komplexeren, stärker vernetzten Strukturen.
- **ECO steigt durchgängig (79 % → 91 %)**: Stammdatenqualität wird stabil als erfolgskritisch wahrgenommen; der Business-Impact schlechter Datenqualität nimmt aus Sicht der Befragten zu.

Gleichzeitig steigen die ØDQ-Werte im Langfristtrend (51 % → 71 %). Das ist als Verbesserungstendenz interpretierbar, steht aber nicht im Widerspruch zur steigenden ECO-Bewertung: Mit wachsender Vernetzung, Dynamik und Abhängigkeit in Wertschöpfungsnetzwerken können Schadenspotenziale auch bei insgesamt verbesserter Datenqualität zunehmen.

Vor diesem Hintergrund werden die Befunde nun entlang der vier Kategorien DQ, GOV, TECH und ECO dargestellt:

- **DQ – Datenqualitätsmängel und -dimensionen**

  Über die Erhebungswellen hinweg zeigen sich stabile Problemkerne der Stammdatenqualität (z. B. unvollständige, uneinheitlich interpretierte oder nicht aktuelle Stammdaten). Auffällig ist zudem die Persistenz manueller bzw. nur teilautomatisierter Praktiken in Erfassung und Prüfung: Datenqualitätsprobleme entstehen häufig bereits in der Datenerzeugung und werden erst nachgelagert korrigiert. Damit wird DQ in den Trendstudien weniger als einmalige „Bereinigung", sondern als kontinuierliche, prozessuale Qualitätssicherungsaufgabe sichtbar.

- **GOV – Governance- und Organisationsaspekte**

  Mit dem deutlichen Anstieg der GOV-Kennzahl (ÜbDQ) wird die zunehmende Bedeutung von Governance im Netzwerk sichtbar: Je stärker Stammdaten über Unternehmensgrenzen hinweg genutzt und ausgetauscht werden, desto relevanter werden gemeinsame Begriffe, Regeln, Zuständigkeiten und Abstimmungsmechanismen. Die Trendstudien stützen damit die Notwendigkeit überbetrieblicher Koordination (z. B. Standards, Vereinbarungen, Rollenmodelle, Eskalations- und Klärungsprozesse) als Voraussetzung für stabile Datenqualität im Verbund.

- **TECH – Technische Architektur- und Integrationsaspekte**

  Die TECH-Entwicklung zeigt einen klaren Trend: Datenqualitätsmanagement muss technisch skalieren. Automatisierung wird zunehmend als erforderlich angesehen, um Regelprüfungen, Validierungen, Monitoring und Integrationsqualität in vertretbarem Aufwand zu beherrschen. In diesem Zusammenhang gewinnt Machine Learning als ergänzender Hebel an Bedeutung (z. B. zur automatisierten Klassifikation, Plausibilisierung, Anomalieerkennung oder datengetriebenen Bereinigung) – allerdings nur dann wirksam, wenn technische Maßnahmen mit Governance (Standards, Verantwortlichkeiten) und ökonomischer Steuerung (Investitions-/Nutzenlogik) zusammenspielen.

- **ECO – Ökonomische Implikationen**

  Die ECO-Kennzahl zeigt durchgehend: schlechte Stammdatenqualität wird als wirtschaftlich relevant bewertet – und zwar zunehmend. Damit stützen die Trendstudien den Argumentationskern, dass Datenqualitätsmanagement nicht nur eine „IT-Sauberkeitsfrage" ist, sondern eine wirtschaftliche Notwendigkeit mit unmittelbaren Auswirkungen (z. B. Prozesskosten, Fehlerkosten, Rework, Liefer- und Servicequalität). Gleichzeitig wird deutlich, dass Nutzenargumente und Investitionsentscheidungen (Budgets, Priorisierung, Steuerung) im Unternehmen strukturiert verankert werden müssen, um über punktuelle Maßnahmen hinauszugehen.

B.5.5 Synthese: Bedeutung der Trendstudien für die Arbeit

Zusammenfassend liefern die Trendstudien drei Beiträge für die Dissertation:

- **Relevanzbeleg im Zeitverlauf**: Die Ergebnisse zeigen, dass Stammdatenqualität über Jahre hinweg als erfolgskritisch wahrgenommen wird und die Bedeutung überbetrieblicher Stammdatenqualität deutlich zunimmt.
- **Gestaltungsdruck entlang DQ/GOV/TECH/ECO**: Die gleichzeitige Aufwärtsbewegung von GOV und TECH deutet darauf hin, dass überbetriebliche Datenqualität nicht allein durch „mehr Disziplin" erreichbar ist, sondern durch ein Zusammenspiel aus Governance-Mechanismen, technischen Skalierungshebeln (inkl. Automatisierung und Machine Learning) und ökonomischer Steuerung.
- **Einordnung für die Arbeit**: Die Trendstudien sind mit einer Plattform- und Kooperationsperspektive vereinbar; überbetriebliche Vereinbarungen und Rollen (GOV), systematische Prüf-/Überwachungsmechanismen (TECH) sowie nachvollziehbare Nutzen- und Wirkargumente (ECO) treten im Zeitverlauf als relevante Gestaltungsaspekte hervor.

B.6 Fazit und Implikationen für die Arbeit

Anhang B dokumentiert die empirischen Praxisstudien (Experteninterviewrunden IR1–IR5 und Fokusgruppeninterviews A–G) sowie die ergänzenden Trendstudien 2013–2025 als methodische Evidenzbasis für die gestaltungsorientierte Entwicklung und Evaluation der xDQ-Plattform. Damit erfüllt der Anhang drei zentrale Funktionen: a) empirische Fundierung der Praxisprobleme, b) Schärfung und Validierung der Anforderungsableitung sowie c) nachvollziehbare Absicherung der Evaluation aus Anwendersicht.

B.6.1 Verweislogik nach Erkenntnistyp

Für die Bezugnahme im Manuskript wird eine konsistente Verweislogik nach Erkenntnistyp angewandt:

- **Problem- und Kontextrahmen** (Praxisprobleme, Ursachen-/Wirkungsmuster, typische Fehlerbilder): Empirische Aussagen zur Problemidentifikation und zum Praxis- und Branchenkontext werden auf IR1 und die kollektive Validierung in Fokusgruppeninterview A zurückgeführt (vgl. B.3.2 (IR1) und B.4.2 (A)).
- **Ziel- und Anforderungsraum** (Nutzungsziele, Anforderungen, Gestaltungsdimensionen): Anforderungen und Nutzungsziele werden primär mit den Wellen IR2 (Zielsetzung/Anforderungsanalyse) und IR3 (dyadische Geschäftspartneranalyse) belegt und

durch Fokusgruppen B und C validiert bzw. geschärft (vgl. B.3.3 (IR2), B.3.4 (IR3) sowie B.4.3 (B) und B.4.4 (C)).

- **Entwurf und Iteration** (Designentscheidungen, Modellanpassungen, Artefaktentwicklung): Designentscheidungen und die iterative Weiterentwicklung von Artefaktbestandteilen werden auf die Entwurfswellen und die darauf bezogenen Diskussions- und Validierungsformate gestützt (vgl. B.3.5 (IR4) sowie die designbezogenen Fokusgruppen C–E: B.4.4 (C), B.4.5 (D), B.4.6 (E)).
- **Evaluation und Praxistauglichkeit** (Erwartungskonformität, Vollständigkeit, Akzeptanz, Relevanz): Bewertungsaussagen zur Lösung werden konsistent mit den Evaluationswellen belegt, insbesondere durch IR5 sowie die evaluativen Fokusgruppen F und G (vgl. B.3.6 (IR5), B.4.7 (F) und B.4.8 (G)).
- **Interpretationsrahmen, methodische Absicherung und Grenzen** (Triangulation, Gütekriterien, Transfergrenzen): Methodische Aussagen zur Auswertung und Gütesicherung werden über den methodischen Teil in B.2 abgesichert; Aussagen zur Reichweite, Kontextbindung und Limitationen werden ergänzend über B.4.9 belegt (vgl. B.2 sowie B.4.9).
- **Kontextualisierung durch Zeitreihen-/Breitenbefunde** (Relevanz-/Trendverläufe, DQ/GOV/TECH/ECO): Quantitative Einordnung und zeitliche Entwicklungsperspektiven werden über die Trendstudien in B.5 referenziert (vgl. B.5, insb. die dort ausgewiesenen DQ/GOV/TECH/ECO-Indikatoren und Trendbefunde).

B.6.2 Materialverfügbarkeit

Aus Gründen der zugesagten Vertraulichkeit und zum Schutz der beteiligten Unternehmen werden Erhebungsinstrumente und Primärmaterialien nicht vollständig im Anhang abgedruckt. Hierzu zählen insbesondere Audioaufzeichnungen, vollständige anonymisierte Transkripte, detaillierte Fokusgruppenprotokolle, vollständige Leitfragenkataloge sowie das Kodierprojekt und zugehörige Auswertungsexporte. Für wissenschaftliche Zwecke können – nach begründeter Anfrage und nach Maßgabe datenschutzrechtlicher Vorgaben sowie ggf. unter Vertraulichkeitsauflagen – ausgewählte Materialien in geeigneter, anonymisierter Form bereitgestellt bzw. zur Einsichtnahme zugänglich gemacht werden. Dazu zählen insbesondere anonymisierte Interview- und Fokusgruppenprotokolle, Leitfragenkataloge, der Kodierleitfaden sowie ergänzende aggregierte Auswertungen der Trendstudien, soweit deren Weitergabe rechtlich und organisatorisch zulässig ist.

C Ermittlung und Dokumentation der Anforderungen

C.1 Einführung

Anhang C dokumentiert die Anforderungen an die xDQ-Plattform als transparenten, prüfbaren Nachweiszusammenhang zwischen empirischer Erhebung, konsolidierter Spezifikationssicht und der Nutzung im Haupttext. Ziel ist es, die aus den Erhebungen abgeleiteten Anforderungen (a) revisionssicher zu erfassen, (b) in eine erste konsolidierte Spezifikationssicht zu überführen und (c) über eine konsistente Referenzlogik so zu verankern, dass die Modellierung in Kapitel 4 und die konzeptionelle Ausarbeitung in Kapitel 5 nachvollziehbar darauf aufbauen können.

Die Anforderungen wurden in den Experteninterviewrunden IR2–IR4 sowie den Fokusgruppeninterviews C–E erhoben, protokolliert und durch weiteres Primärmaterial ergänzt (vgl. Anhang B.3; Anhang B.4; Anhang B.4.1). Anhang C dokumentiert diese Artefaktbasis in Form von Rohanforderungen, konsolidiertem Lastenheft und Referenzlogik und grenzt sich damit funktional vom Haupttext ab: Kapitel 4 entwickelt daraus die Black-Box-Spezifikation der xDQ-Plattform, Kapitel 5 die konzeptionelle Ausarbeitung in White-Box-Sicht. Der Audit-Trail aus IDs, Roh-Referenzen, quantitativen Übersichten und Traceability-Kennzahlen sichert die Prüfbarkeit der Ableitung vom Primärmaterial bis zur Modellierung. Zugleich konkretisiert Anhang C die in Kapitel 3 verdichteten Problemkerne und Handlungsbedarfe in eine nachvollziehbare Anforderungssicht. Die in C.3 verwendete Bezeichnung „Hilfsmittel“ stammt aus dem Erhebungskontext und bezeichnet denselben Gestaltungsgegenstand, der im Haupttext als „xDQ-Plattform“ geführt wird.

Der Anhang ist wie folgt aufgebaut: C.2 beschreibt Begriffe, Vorgehen und Konventionen der Anforderungsdokumentation. C.3 dokumentiert die Anforderungen als Rohanforderungen (n = 338) und ordnet sie nach Erhebungswellen. C.4 überführt diese in eine erste konsolidierte Lastenheft-Sicht (n = 128) und strukturiert sie nach Kategorien. C.5 fasst Konsolidierung, Überleitung zu Kapitel 4 sowie Traceability und Audit-Trail zusammen.

C.2 Methodischer Rahmen zur Ermittlung und Dokumentation der Anforderungen

Dieser Abschnitt beschreibt den methodischen Rahmen, nach dem die Anforderungen an die xDQ-Plattform erhoben, dokumentiert und konsolidiert wurden. Die empirische Grundlage der Anforderungsermittlung bildet das in Anhang B dokumentierte Erhebungsdesign (Experteninterviews und Fokusgruppen) einschließlich Auswertung, Gütekriterien und Verweislogik nach Erkenntnistyp (vgl. Anhang B.1; B.2; B.6.1).

Die Begründungsbasis für die in Anhang C verwendeten Struktur- und Qualitätsprinzipien der Spezifikationsartefakte (z. B. Kategorienraster, Standardanschluss, Traceability, Verifizierbarkeit) wird in Anhang A.5 über die Literaturanalyse L4 hergeleitet. L4 liefert damit den konzeptionell-methodischen Rahmen für die in Kapitel 4/5 verwendeten Modellierungsartefakte, nicht jedoch die empirischen Anforderungen selbst (vgl. Anhang A.5.1; A.5.4; A.5.4.4).

Inhaltlich umfasst C.2 (a) zentrale Begriffsabgrenzungen des Requirements Engineering (u. a. Dokumentieren vs. Spezifizieren sowie Anforderungssammlung/Lastenheft/Pflichtenheft), (b) die Einordnung des Vorgehens in ein iterativ-inkrementelles RE-Prozessverständnis (vgl. Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018), (c) das in dieser Arbeit verwendete Kategorien- und Strukturierungsraster (L4-konform), (d) die Erfassungslogik inklusive ID-Schema und Metadaten (U/W) sowie (e) Regeln zur Nutzung und Referenzierung (Traceability) zwischen

Rohanforderungen (C.3), konsolidierter Spezifikationssicht (C.4) und den Modellierungsartefakten in Kapitel 4/5.

C.2.1 Begriffliche Grundlagen und Abgrenzungen

Die folgenden Begriffe bilden das Basisvokabular, um zwischen Einzelanforderungen und deren strukturierter Zusammenführung in einem Spezifikationsartefakt zu unterscheiden. L4 liefert hierfür insbesondere den Standard-/Qualitätsrahmen für SRS-artige Spezifikationen. (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5):

- **Anforderung (Requirement)**: Überprüfbare Aussage über eine geforderte Systemfunktion, Systemeigenschaft oder Randbedingung; Anforderungen sollen so formuliert sein, dass Verifizierbarkeit und Nachweisbarkeit prinzipiell möglich sind (vgl. Anhang A.5.4.4.5; ISO/IEC/IEEE 2018; Pohl and Rupp 2015).
- **Anforderungsspezifikation (Requirements Specification)**: Systematisch strukturierte Darstellung der Anforderungen als Grundlage für Modellierung, Entwurf und Prüfung; im angelsächsischen Sprachgebrauch wird das Spezifikationsdokument häufig als Software/System Requirements Specification (SRS) bezeichnet (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5; IEEE 1998; ISO/IEC/IEEE 2018).

Im Rahmen dieser Arbeit wird strikt zwischen dem inhaltstreuen Festhalten von Aussagen und der regelgeleiteten Überführung in eine prüfbare Spezifikationsform unterschieden. Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass Dokumentation primär Verständigung und Nachvollziehbarkeit ermöglicht, während Spezifikation zusätzlich die in L4 betonten Qualitäts- und Nachweisprinzipien (u. a. Eindeutigkeit, Verifizierbarkeit, Verfolgbarkeit) erfüllen muss. (vgl. Anhang A.5.4.4.5).

- **Dokumentieren**: Dokumentieren bezeichnet das systematische Erfassen und Fixieren von Informationen aus dem Erhebungs- und Arbeitsprozess, um Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Wissenssicherung herzustellen (z. B. Protokolle, Mitschriften, Skizzen, Interviewauszüge). In dieser Phase steht die Bedeutungstreue im Vordergrund: Aussagen werden zunächst in ihrer natürlichen Sprache („wie gesagt“) festgehalten – auch wenn sie heterogen, vorläufig oder mehrdeutig sind. Dokumentation ist damit der notwendige Ausgangspunkt, um später überhaupt konsolidieren und prüfen zu können; sie schafft den Audit-Trail, ohne bereits den Anspruch einer konsistenten Spezifikationsform zu erheben (Partsch 2010; Pohl and Rupp 2015).
- **Spezifizieren**: Spezifizieren bezeichnet die regelgeleitete Überführung der analysierten und konsolidierten Inhalte in eine definierte Darstellungsform, mit dem Ziel höherer Eindeutigkeit, Konsistenz und Prüfbarkeit. Anforderungen werden hierbei typischerweise strukturiert (z. B. nach Kategorien/Artefaktlogik), mit Attributen versehen (z. B. Priorität, Quelle/Referenz, Prüfbarkeit) und in eine semiformelle natürlichsprachliche Form gebracht, die Interpretationsspielräume reduziert (z. B. durch Satzschablonen oder konsistente Modalverben wie „muss/sollte“). Spezifikation ist damit nicht „mehr Text“, sondern eine kontrollierte Form von Präzisierung, die eine belastbare Grundlage für Modellierung, Entwurf und Validierung schafft (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5; ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp and die SOPHISTen 2014).

Die nachfolgenden Artefakte bilden eine Transformationslogik ab, in der aus „rohem“ Input schrittweise konsolidierte und (je nach Perspektive) lösungsneutral bzw. umsetzungsnah

spezifizierte Dokumente entstehen. Die Unterscheidung folgt dabei konsequent der Perspektive (Auftraggeber vs. Auftragnehmer) sowie dem Lösungsbezug (Was/Wofür vs. Wie/Womit); für den deutschsprachigen Kontext wird ergänzend VDI 2519 als Referenz genannt. (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5).

- **Anforderungssammlung (Requirements Collection / User Needs)**: Revisionssichere Zusammenstellung der im Erhebungsprozess gewonnenen „rohen" Stakeholder-Aussagen in ihrem ursprünglichen Charakter (z. B. aus Interviews, Workshops oder Fokusgruppen). Die Anforderungssammlung bildet damit den dokumentierten Ausgangspunkt der Anforderungsarbeit: Sie enthält typischerweise noch Redundanzen, unterschiedliche Detailtiefe, mögliche Widersprüche und ist nicht zwingend vollständig prüfbar. Ihr Zweck liegt weniger in „Perfektion", sondern in der nachvollziehbaren Sicherung des empirischen Materials als Wissensspeicher für Analyse, Konsolidierung und spätere Rückbezüge (Partsch 2010; Pohl and Rupp 2015).
- **Lastenheft (Customer / Stakeholder Requirements Specification – StRS)**: Erste konsolidierte Spezifikationssicht aus Auftraggeber- bzw. Bedarfsträgersicht. Das Lastenheft überführt die Anforderungssammlung in eine strukturierte Darstellung und beantwortet primär „Was wird gefordert?" und „Wofür wird es benötigt?". Es bleibt dabei möglichst lösungsneutral und richtet den Blick auf Zielbeiträge, Nutzungskontext und geforderte Leistungen. Redundanzen werden zusammengeführt, Begriffe vereinheitlicht und Anforderungen so formuliert, dass sie – soweit sinnvoll – als abnahme- bzw. prüfrelevante Grundlage dienen können (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015).
- **Pflichtenheft (Realisierungsicht)**: Umsetzungsnahe Spezifikationssicht aus Auftragnehmer- bzw. Realisierungsperspektive, die das „Wie" und „Womit" der Umsetzung festlegt. Im Pflichtenheft werden Anforderungen aus dem Lastenheft in konkrete Realisierungsvorgaben übersetzt (z. B. technische Ausgestaltung, Schnittstellen, Datenstrukturen, Komponentenentscheidungen) und damit die Brücke von der geforderten Leistung zur implementierbaren Lösung geschlagen (vgl. Anhang A.5.4.4.4; Balzert 2009; Rupp 2014).

Die folgenden Festlegungen dienen nicht nur der Begriffsdefinition, sondern vor allem der Anschlussfähigkeit: Anhang C verbindet den in L4 (vgl. Anhang A.5) hergeleiteten Struktur- und Qualitätsrahmen für Spezifikations-/Modellierungsartefakte mit der empirischen Evidenzbasis aus Anhang B und stellt die Nachvollziehbarkeit der Ableitung bis in Kapitel 4 und 5 sicher (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5, B.1.1, B.6.1).

Im Detail sind dies:

- **Anhang A.5 (L4) als methodischer Begründungsrahmen**: L4 liefert die hergeleiteten Strukturierungs- und Qualitätsprinzipien (Spezifikationscontainer, Kategorienraster, Qualitäts-/Nachweisprinzipien, Traceability-Konzept), die in Anhang C angewendet werden. (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5).
- **Anhang B als empirische Evidenzbasis**: Anhang B dokumentiert Erhebungsdesign, Materialbasis, Gütesicherung und die Verweislogik nach Erkenntnistyp; daraus werden die Rohanforderungen abgeleitet. (vgl. Anhang B.1.1, B.2.1, B.6.1).
- **Abschnitt C.3 als Anforderungssammlung (Rohanforderungen)**: C.3 hält die abgeleiteten Anforderungen bedeutungstreu und revisionssicher fest („Roh bleibt roh"), ohne nachträgliche Konsolidierung oder sprachliche Normalisierung. (vgl. Anhang B.2.1 zur Zuordenbarkeit und Materialorganisation).

- **Abschnitt C.4 als erste konsolidierte Anforderungsspezifikation (Lastenheft-Sicht)**: C.4 überführt die Rohanforderungen in eine konsolidierte, SRS-kompatible Struktur (Kategorien + Attribute + Referenzen) und erhöht damit Prüfbarkeit und Nutzbarkeit für Kapitel 4/5. (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5; IEEE 1998; ISO/IEC/IEEE 2018).
- **Kapitel 4 als Nutzungskontext (Black-Box)**: Kapitel 4 nutzt C.3/C.4 für die Black-Box-Verdichtung im Anforderungsmodell als Spezifikation des Problem-/Zielraums (Was-Sicht; Pohl and Rupp 2015).
- **Kapitel 5 als Nutzungskontext (White-Box)**: Kapitel 5 führt dies in die konzeptionelle Ausgestaltung (Wie-Sicht auf fachlicher Ebene) über, unter Beibehaltung der Nachverfolgbarkeit (Balzert 2009).
- **Traceability-Verständnis**: Traceability wird in L4 als Nachweisprinzip differenziert (Pre-RS: Rückverfolgung zur Quelle; Post-RS: Vorwärtsverfolgung zu Architektur/Code/Test) und in Anhang C über Roh-IDs und Referenzspalten operationalisiert (vgl. Anhang A.5.4.4.3–A.5.4.4.5; Sommerville 2018).

C.2.2 Vorgehensweise der Anforderungsspezifikation: Prozess & Artefakte

Als theoretischer Referenzrahmen wird ein iterativ-inkrementelles Requirements Engineering zugrunde gelegt, in dem Anforderungen nicht linear „abgeschlossen“, sondern über wiederholte Schleifen aus Erhebung, Verdichtung, Spezifikation und Prüfung stabilisiert werden. L4 fasst diese Logik als kombinierbare Praxis aus standardisierter Dokumentstruktur, inhaltlicher Kategorisierung und Qualitäts-/Nachweisprinzipien zusammen (u. a. Eindeutigkeit, Verifizierbarkeit, Verfolgbarkeit, Operationalisierbarkeit, Priorisierung).

Die Vorgehensweise wird in vier Kernaktivitäten operationalisiert:

- **Ermittlung (Elicitation)**: Systematische Identifikation relevanter Stakeholder-Perspektiven und Quellen sowie strukturierte Gewinnung von Anforderungen als Ausgangsmaterial des RE-Prozesses (vgl. Anhang A.5.4.4.5; Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015).
- **Analyse und Konsolidierung**: Strukturierung, Abgleich und Zusammenführung der erhobenen Aussagen einschließlich Umgang mit Redundanzen, Konflikten und Mehrdeutigkeiten; diese Aktivität bildet die Grundlage dafür, dass aus Rohinput eine konsistente Spezifikationssicht entstehen kann (vgl. Anhang A.5.4.4.2–A.5.4.4.5; Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).
- **Spezifikation**: Regelgeleitete Überführung in eine standardnahe Dokument- und Darstellungsform (SRS-Container) inklusive Kategorisierung und Attributierung; zur Erhöhung von Eindeutigkeit und Operationalisierbarkeit werden u. a. Satzschablonen (z. B. SOPHIST-REgelwerk, EARS) und „Bad-Smell“-Prüfungen empfohlen, ergänzt durch Operationalisierung von Qualitätsanforderungen (z. B. Qualitätsszenarien, Fit Criteria; vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5; Pohl 2008; Grande 2011a; ISO/IEC/IEEE 2011; Rupp and die SOPHISTen 2014; Friberg 2022; Starke 2024).
- **Validierung/Prüfung**: Qualitätssicherung der Spezifikation entlang etablierter Kriterien (z. B. Konsistenz, Vollständigkeit, Verifizierbarkeit) und Absicherung der Nachweisführung über Traceability; L4 differenziert Traceability explizit in Pre-RS (Rückverfolgung zur Quelle) und Post-RS (Vorwärtsverfolgung zu Architektur/Code/Test) als Grundlage für Konsistenz und

Impact-Analysen. (vgl. Anhang A.5.4.4.3–A.5.4.4.4; Winkler and Pilgrim 2010; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018).

Die Literatur beschreibt eine standardanschlussfähige Spezifikationspraxis, die Dokumentstruktur (SRS als Container), Qualitätsklassifikation (ISO/IEC 25010) und Qualitäts-/Nachweisprinzipien für Einzelanforderungen (ISO/IEC/IEEE 29148) systematisch verbindet und über Templates (z. B. Volere, V-Modell XT, arc42) als „Checklisten“ zur Vollständigkeitssicherung operationalisiert (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5).

In dieser Dissertation wird der theoretische Rahmen als durchgängige, revisionssichere Artefaktlogik operationalisiert: Die empirische Evidenzbasis und Verweislogik sind in Anhang B dokumentiert (vgl. Anhang B.6.1). Darauf aufbauend werden die Anforderungen in Anhang C zweistufig geführt: C.3 fixiert die abgeleiteten Anforderungen als Rohanforderungen („Roh bleibt roh“) und bildet damit den Audit-Trail; C.4 konsolidiert diese zu einer ersten Spezifikationssicht (Lastenheft-Sicht) primär über Kategorisierung, Metadaten, semiformelle Dokumentation und referenzielle Verknüpfung (Roh-IDs ↔ konsolidierte IDs), um Nachweisfähigkeit und Traceability zu erhalten (Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; Sommerville 2018). Dieses Vorgehen ist an die in L4 herausgearbeiteten Struktur- und Qualitätsprinzipien anschlussfähig (vgl. Anhang A.5.4.4.5, Tab. A-13).

Abb. C-1 visualisiert die in dieser Arbeit verwendete Artefakt- und Prozesslogik der Anforderungsermittlung und -konsolidierung kompakt. Die in den jeweiligen Kästen angegebenen Zahlen geben die Anzahl der Anforderungen pro Erhebungswelle bzw. Artefaktstufe an.

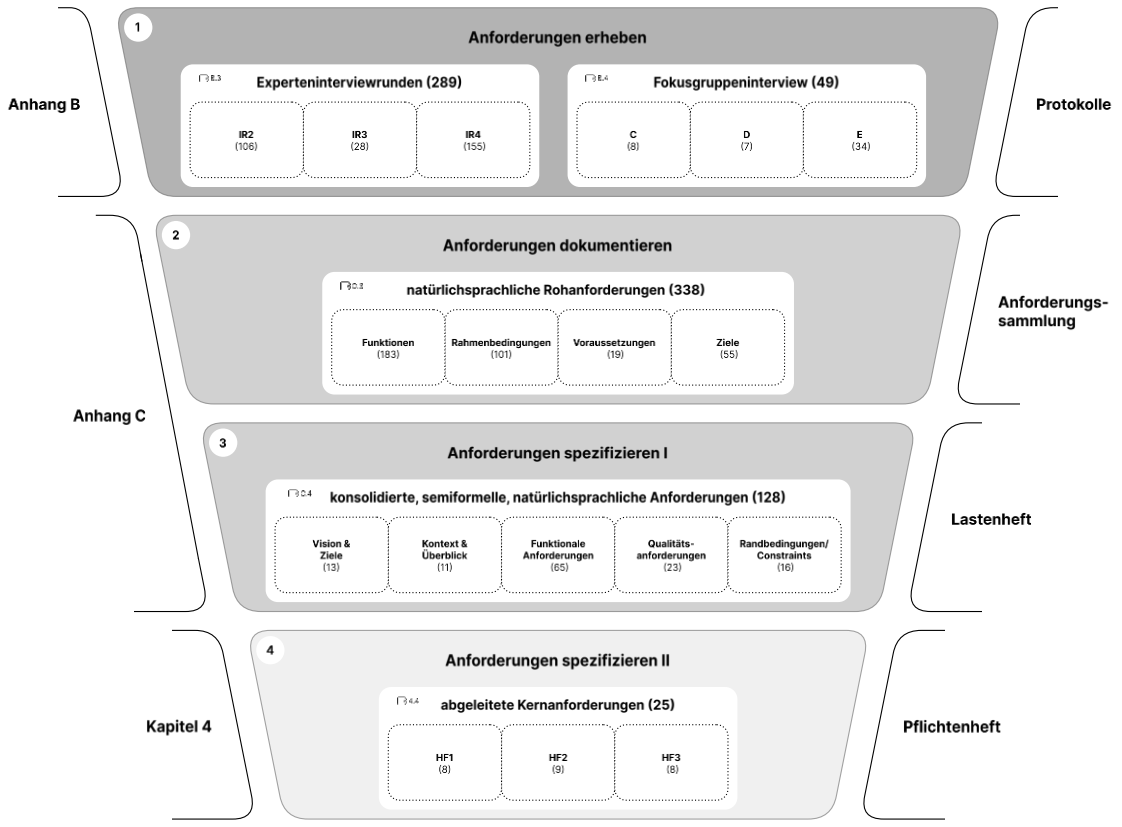


Abb. C-1: Artefakt- und Prozessspur der Anforderungsermittlung und -konsolidierung

C.2.3 Kategorien- und Strukturierungsraster

Zur Strukturierung der in Anhang C dokumentierten Anforderungen werden zwei komplementäre Raster eingesetzt. C.3 dient der revisionssicheren Rohdokumentation und typisiert Anforderungen primär nach Anforderungsart (RF/RR/RV/RZ). C.4 ist die erste konsolidierte Spezifikationssicht (Lastenheft-Sicht) und folgt einem in L4 begründeten Kategorienraster, das Kontext strikt von Anforderungen trennt und nicht-funktionale[37] Anforderungen in Qualitätsanforderungen und Randbedingungen/Constraints differenziert.

Typisierung in C.3 (Rohanforderungen): Die Rohanforderungen werden in vier kategoriale Typen gegliedert und über das Präfix der ID kenntlich gemacht:

- **Funktionen (RF)**: Funktionale Anforderungen, die das Hilfsmittel leisten soll (z. B. konkrete Funktionalitäten, Prozessschritte, verarbeitete Informationen).
- **Rahmenbedingungen (RR)**: Nicht-funktionale Anforderungen und Randbedingungen des Betriebs (z. B. technische Constraints, organisatorische Vorgaben, Sicherheits-/Compliance-Aspekte, Usability-Aspekte).
- **Voraussetzungen (RV)**: Enabler- bzw. Business-Case-Voraussetzungen (Bedingungen für wirtschaftlich sinnvollen und nachhaltigen Einsatz, z. B. Akzeptanz, Branchenrelevanz).
- **Ziele (RZ)**: Qualitative Ziele und strategische Outcomes (übergeordneter Nutzen und erwartete Geschäftsauswirkungen).

Kategorienraster in C.4 (Lastenheft-Sicht; L4-konform): Die konsolidierte Spezifikationssicht in C.4 wird nach einem L4-begründeten Raster strukturiert, das drei Ebenen verbindet: (1) SRS-kompatible Dokumentstruktur, (2) inhaltliche Kategorisierung und (3) Qualitäts-/Nachweisprinzipien (vgl. Anhang A.5.4.4.4–A.5.4.4.5; Balzert 2009; Pohl and Rupp 2015; ISO/IEC/IEEE 2018; Sommerville 2018).

- **Vision (LV) und Ziele (LZ)**: Zweck, Nutzen und Business Value; lösungsneutral formulierte Zielzustände/Outcomes. Beispiel: „Das Softwaresystem dient zur transparenten Prozessspezifikation der Stammdatensynchronisation zwischen zwei Unternehmen bzw. zwei Organisationseinheiten …“ (/LZ101/).
- **Kontext und Überblick (LK)**: Rahmeninformationen der Spezifikation (Systemgrenzen, Beziehungen zu anderen Services/Systemen, verarbeitete Daten, regulatorische/vertragliche Aspekte als Hintergrund). Beispiel: „Das Softwaresystem soll Prozessschnittstellen zum unternehmensinternen Stammdatenmanagement bereitstellen“ (/LK101/).
- **Funktionale Anforderungen (LF)**: Beschreiben Systemverhalten (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) und relevante Datenstrukturen als Kern der funktionalen Spezifikation. Beispiel: „Das Softwaresystem muss die Qualität der übermittelten Produktstammdaten anhand den in der Datenqualitätsvereinbarung festgelegten Validierungsregeln automatisiert überprüfen“ (/LF114/).

[37] In L4 werden nicht-funktionale Anforderungen als Oberbegriff diskutiert und für die praktische Spezifikation trennscharf in Qualitätsanforderungen und Randbedingungen/Constraints differenziert. Genau diese Trennung wird in C.4 explizit sichtbar gemacht.

- **Qualitätsanforderungen (LQ)**: „Wie-gut"-Eigenschaften (z. B. Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz) und deren Operationalisierung; in L4 wird explizit die Anbindung an Qualitätsmodelle (u. a. ISO/IEC 25010) betont. Beispiel: „Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, alle Funktionalitäten bzw. Services im Self-Service zu nutzen" (/LQ104/).
- **Randbedingungen/Constraints (LR)**: Technische, rechtliche oder organisatorische Einschränkungen, die den Lösungsraum begrenzen und typischerweise nicht verhandelbar sind. Beispiel: „Das Softwaresystem muss jeden Werktag eine Betriebszeit von mindestens 16 Stunden gewährleisten" (/LR103/).

C.2.4 Erfassungslogik und Legende

Die Anforderungen in den nachfolgenden Tabellen werden nach einem einheitlichen Schema dokumentiert. Um Dopplungen und Redundanzen zu vermeiden, werden alle zentralen Definitionen und Konventionen an dieser Stelle zentral erläutert:

- **Identifikation (ID)**: Jede Anforderung erhält einen eindeutigen Identifikator, der sich aus Präfix und fortlaufender Ordnungszahl zusammensetzt. Das Präfix kodiert zum einen, in welchem Artefakt die Anforderung geführt wird (Rohanforderung in C.3 vs. konsolidierte Spezifikationssicht in C.4), und zum anderen die Anforderungsart bzw. Kategorie. Rohanforderungen in C.3 werden nach dem Schema /R[F|R|V|Z][Ordnungszahl]/ identifiziert, wobei F für Funktion, R für Rahmenbedingung, V für Voraussetzung und Z für Ziel steht. Zur eindeutigen Verortung im Erhebungsverlauf beginnen die Ordnungszahlen je Erhebungswelle mit festgelegten Startwerten, nämlich IR2 (101), IR3 (201), FGI-C (301), FGI-D (401), IR4 (501) und FGI-E (601). Die konsolidierte Spezifikationssicht in C.4 verwendet analog das Schema /L[V|Z|K|F|Q|R][Ordnungszahl]/, wobei V/Z Vision/Ziele, K Kontext/Überblick, F funktionale Anforderungen, Q Qualitätsanforderungen und R Randbedingungen/Constraints kennzeichnet. Jede konsolidierte Anforderung wird zusätzlich mit einer oder mehreren Roh-IDs aus C.3 verknüpft, um die Ableitung aus dem Primärmaterial und die Nachvollziehbarkeit der Konsolidierung revisionssicher sicherzustellen.
- **Unternehmenstyp (U)**: Der Unternehmenstyp (U) gibt an, wer den Bedarf der Anforderung geäußert hat. Es werden folgende Ausprägungen verwendet: P = Produktionsunternehmen; H = Handelsunternehmen; IT = IT-Dienstleistungsunternehmen; A = Alle Unternehmenstypen (verwendbar, wenn eine Anforderung von mehreren Typen oder im Konsens formuliert wurde). Ist die Zelle leer, bedeutet dies, dass die Anforderung von keinem der genannten Typen artikuliert wurde (üblicherweise bei geringen Fallzahlen in Fokusgruppen).
- **Wichtigkeit (W)**: Die Dimension „Wichtigkeit" charakterisiert die kritikalität bzw. den Stellenwert einer Anforderung für die Funktionsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Hilfsmittels (Balzert 2009):
  - **Essenzielle Anforderung** (gekennzeichnet mit ●): Das Hilfsmittel kann ohne die Erfüllung dieser Anforderung nicht betrieben werden. Sie stellt eine zwingende Voraussetzung dar.
  - **Bedingte Anforderung** (gekennzeichnet mit ⦿): Die Anforderung trägt erheblich zur Wertsteigerung des Hilfsmittels bei und erhöht dessen Attraktivität sowie praktische Nutzbarkeit. Eine Nichtrealisierung würde das Hilfsmittel in seiner Funktionsfähigkeit einschränken, macht es aber nicht völlig unbrauchbar.

  - **Optionale Anforderung** (gekennzeichnet mit ○): Diese Anforderung hat einen „Nice-to-have"-Charakter und kann die Attraktivität des Hilfsmittels potenziell erhöhen. Ihre Realisierung ist für den Basisbetrieb jedoch nicht erforderlich.
  - **Außerhalb der Systemgrenze** (gekennzeichnet mit ✕): Die Anforderung fällt nicht in den funktionalen oder organisatorischen Geltungsbereich des Hilfsmittels. Sie mag relevant für das Gesamtökosystem sein, ist aber nicht Gegenstand dieser Entwicklung.

- **Sortierung**: Zur besseren Navigation sind die Anforderungen in den Tabellen nach einer dreistufigen Rangfolge sortiert:
  - **Rang 1**: Anforderungsart (Funktionen→Rahmenbedingungen→Voraussetzungen→Ziele)
  - **Rang 2**: Wichtigkeit (essenzielle→bedingte→optionale→außerhalb der Systemgrenze)
  - **Rang 3**: Alphabetische Ordnung der Anforderungsbeschreibung (aufsteigend)

  Diese Sortierung ermöglicht schnelle Navigation und Identifikation von kritischen Anforderungen (essenzielle Funktionen) gegenüber optionalen oder strategischen Elementen.

- **Dokumentationsform und Interpretation:** Die in C.3 dokumentierten Anforderungen werden als Rohdaten ohne nachträgliche Anpassung, Konsolidierung oder semantische Normalisierung geführt. Das bedeutet insbesondere: keine Vereinheitlichung von Formulierungen, keine Qualitätsprüfung im Sinne einer „Filterung“ und keine Interpretation im Sinne einer nachträglichen Bedeutungsverschiebung; Konsolidierung und Modellierung erfolgen in den dafür vorgesehenen Schritten (vgl. Anhang C.4, Kap. 4–5) .

C.2.5 Weiterer Hinweis zur Struktur

Anhang C dient als Referenz- und Audit-Trail und nicht als Paralleltext zu Kapitel 4 und 5. Anforderungen werden im Manuskript deshalb primär über ihre IDs referenziert, sodass sie in C.3 als Rohanforderungen und – soweit konsolidiert – in C.4 in der Lastenheft-Sicht eindeutig auffindbar sind. Die empirische Absicherung richtet sich nach der in Anhang B.6.1 festgelegten Verweislogik nach Erkenntnistyp. Aussagen aus IR4 sowie den Fokusgruppen C–E werden nur dann als Rohanforderungen in C.3 geführt, wenn sie als explizite Soll-Aussagen zum Systemverhalten, zu Systemeigenschaften oder zu Randbedingungen formulierbar sind. Rein konzeptionelle Entwurfsentscheidungen, modellbezogene Ausarbeitungen und technische Festlegungen werden dagegen erst in der Konsolidierung und konzeptionellen Ausarbeitung behandelt.

Für die Nachvollziehbarkeit (Traceability) gelten drei Regeln, die an die in L4 verdichteten Nachweisprinzipien anschließen (u. a. Pre-RS/Post-RS-Traceability, Impact-Analysen, Verifizierbarkeit).

- **C.4 ↔ C.3 (Ableitungsnachweis)**: Konsolidierte Anforderungen in C.4 werden – soweit möglich – mit mindestens einer Roh-ID aus C.3 verknüpft (Originalwortlaut oder referenzieller Verweis), um die Konsolidierung transparent zu halten. Verbleibende Ausnahmen werden in C.4.1 quantitativ ausgewiesen und in C.5.3 als Restfälle des Audit-Trails erläutert.
- **Zitierpraxis im Haupttext**: In Kapitel 4/5 wird grundsätzlich die konsolidierte ID aus C.4 genutzt; Roh-IDs aus C.3 werden ergänzend zitiert, wenn die Herkunft/Varianz der Stakeholder-Aussagen oder die empirische Fundierung im Vordergrund steht.

- **Vorwärts-/Rückwärtsverfolgung**: Die ID-Verknüpfungen ermöglichen die Rückverfolgung zur Quelle (Pre-RS) sowie die Vorwärtsverfolgung zu Modellierung, Konzept und Evaluation (Post-RS); sie unterstützen damit Konsistenzprüfungen und Änderungsfolgenabschätzungen.

C.3 Anforderungssammlung

C.3.1 Quantitative Übersicht

Die in C.3 dokumentierten Rohanforderungen wurden aus den Experteninterviewrunden IR2–IR4 sowie den Fokusgruppeninterviews C–E abgeleitet. Die Sammlung umfasst 338 Rohanforderungen der vier Typen Funktionen, Rahmenbedingungen, Voraussetzungen und Ziele. Jede Rohanforderung wird tabellarisch mit ID, Beschreibung, U (Unternehmenstyp) und W (Wichtigkeit) erfasst; die Einträge sind nach Anforderungstyp, Wichtigkeit und Beschreibung sortiert. C.3 ist bewusst als Rohdatenartefakt angelegt; eine sprachliche Vereinheitlichung, Konsolidierung oder interpretative Bewertung erfolgt nicht. Die Verdichtung zur ersten Spezifikationssicht erfolgt erst in C.4, während C.3 als revisionssichere Referenzbasis des Audit-Trails dient.

Tab. C-1 bietet eine quantitative Übersicht der im Forschungsprozess ermittelten Anforderungen und weist deren Verteilung nach Unternehmenstyp, Wichtigkeit und Anforderungsart jeweils im Ermittlungsrahmen von Anlass, Erhebung und Erhebungszeitraum aus.

Ermittlungsrahmen		**Unternehmenstyp**				**Wichtigkeit**				**Anforderungsart**			
Anlass mit Bezeichnung der Erhebung, Erhebungszeitraum	**Anzahl der Anforderungen**	Produktionsunternehmen	Handelsunternehmen	IT-Dienstleistungsunternehmen	Alle Unternehmenstypen	Essenzielle Anforderungen	Bedingte Anforderungen	Optionale Anforderungen	Außerhalb der Systemgrenze	Funktionen	Rahmenbedingungen	Voraussetzungen	Ziele
IR2: Zielsetzung und Anforderungsanalyse, 26.06.2016 – 17.02.2017	**106**	54	43	9	-	38	39	15	14	48	30	13	15
IR3: Geschäftspartneranalyse, 16.11.2016 – 13.12.2016	**28**	28	-	-	-	13	7	6	2	16	6	4	2
IR4: Entwurf des Hilfsmittels, 05.07.2017 – 28.03.2018	**155**	60	42	53	-	92	42	17	4	94	46	1	14
Fokusgruppeninterview C: 3. MDM Roundtable, 29.03.2017	**8**	-	-	-	8	1	1	3	3	4	4	-	-
Fokusgruppeninterview D: 54. CC CDQ Workshop, 27.04.2017	**7**	-	-	-	7	4	3	-	-	4	1	1	1
Fokusgruppeninterview E: 4. MDM Roundtable, 16.11.2017	**34**	-	-	-	34	16	16	2	-	17	14	-	3
Summe	**338**	**142**	**85**	**62**	**49**	**164**	**108**	**43**	**23**	**183**	**101**	**19**	**35**

Tab. C-1: Quantitative Übersicht der Rohanforderungen (Anforderungssammlung)

C.3.2 Anforderungen der Experteninterviewrunde 2

Die zweite Experteninterviewrunde (IR2) wurde im Zeitraum 26.06.2016 bis 17.02.2017 durchgeführt und diente der systematischen Ermittlung und ersten Analyse der Anforderungen an das Hilfsmittel (vgl. Anhang B.3.3). In dieser Phase wurden 106 Rohanforderungen identifiziert.

Tab. C-2 dokumentiert diese Anforderungen im Originalwortlaut und weist sie mit Roh-ID, Beschreibung, U (Unternehmenstyp) und W (Wichtigkeit) aus. Die Einträge sind zur besseren Navigation nach Anforderungsart (Funktionen, Rahmenbedingungen, Voraussetzungen, Ziele), anschließend nach Wichtigkeit und schließlich alphabetisch nach der Anforderungsbeschreibung sortiert.

Roh-ID	Rohanforderung	U	W
Funktionen			
/RF101/	Anlage einer Datenhistorie (Versionierung) bei Änderung von Dokumentinhalte.	H	●
/RF102/	Automatische Erstellung einer Empfangsbestätigung bei der Anlieferung von Stammdaten durch den Datenlieferanten.	P	●
/RF103/	Automatische Prüfung (Messung) der Stammdatenqualität hinsichtlich abgestimmter Struktur und Syntax (z. B. Attribut besitzt zwei Nachkommazahlen).	H	●
/RF104/	Automatische Prüfung der übermittelten Stammdatensätze auf Vollständigkeit.	H	●
/RF105/	Automatische Prüfung, ob die Attribute korrekt, sprich gemäß der Datenqualitätsvereinbarung, vom Datenlieferant angeliefert wurden.	H	●
/RF106/	Bereitstellung der Prüfergebnisse durch einen ausführlichen Report.	P	●
/RF107/	Bewertung der übermittelten Stammdaten als „Kurz-Umfrage“ mit wenigen Fragen (analog zu einer Kaufbewertung bei Amazon oder Expedia).	P	●
/RF108/	Darstellung der Stammdatenprüfung in Form eines Qualitätsmodells.	P	●
/RF109/	Die Datenqualitätsvereinbarung ist als Konfigurationsdatei bereitzustellen.	H	●
/RF110/	Die Inhalte einer Datenqualitätsvereinbarung sollen möglichst einfach strukturiert sein, so dass der Benutzer die Zusammenhänge nachvollziehen kann.	P	●
/RF111/	Festlegung, ob die Validierungsregeln zur Bewertung der Stammdatenqualität öffentlich für alle oder nur für die Organisationseinheit (privat) bereitstehen.	IT	●
/RF112/	Hilfsmittel ermöglicht die Anlage bzw. Integration von unternehmensspezifischen Validierungsregeln zur Bewertung der Stammdatenqualität.	H	●
/RF113/	Hilfsmittel ermöglicht die Anlage und Verwaltung von Kennzahlen zur Bewertung der Stammdatenqualität und zum Steuern der Stammdatensynchronisation.	H	●
/RF114/	Hilfsmittel ermöglicht eine flexible Anlage von Validierungsregeln auf Feldebene.	P	●
/RF115/	Hilfsmittel soll anhand von Validierungsregeln die Stammdatenqualität automatisch bewerten können, um so Ausreißer frühzeitig zu erkennen.	P	●
/RF116/	Hilfsmittel stellt den Stammdatenqualitäts-Report in maschinenlesbarer Form bereit.	P	●
/RF117/	Hilfsmittel stellt einen „Push-Service“ bei Eintreffen bestimmter Events bereit.	IT	●
/RF118/	Hilfsmittel verfügt über einen Benachrichtigungsservice (Push-Service), der bei der Übermittlung von Stammdaten den Benutzer mit Datum informiert.	P	●
/RF119/	Im Prüfbericht sind die Stammdatenprobleme entsprechend darzustellen.	H	●
/RF120/	In der Datenqualitätsvereinbarung sollte die Eskalation zur Behebung von Problemen im Kontext der übermittelten Stammdaten mit entsprechenden Maßnahmen Berücksichtigung finden.	H	●

/RF121/	In der qualifizierten Rückmeldung, vom Datennutzer an den Datenlieferanten, soll der Verarbeitungsstatus, wie z. B. geprüft, importiert, produktiv, zurückgewiesen, hinsichtlich der übermittelten Stammdaten berücksichtigt werden.	P	●
/RF122/	Protokollierung aller Aktivitäten (z. B. welcher Benutzer hat was wann gemacht).	H	●
/RF123/	Protokollierung aller Aktivitäten hinsichtlich der Stammdatenübermittlung (z. B. welcher Datennutzer hat wann, welche Stammdaten, in welcher Qualität erhalten).	P	●
/RF124/	Protokollierung der ermittelten Stammdatenqualität.	P	●
/RF125/	Übermittlung einer automatischen und systematischen Rückmeldung über den Stammdateneingang beim Datennutzer an den Datenlieferanten.	H	●
/RF126/	Überprüfung der Qualitätsanforderungen stehen a) unternehmensspezifische Regeln und b) allgemeingültige Gesetzesregeln (z. B. BAFA[38] im Allgemeinen und im Speziellen IRAN Embargo „600Hz“[39] oder RoHS-Richtlinien[40]) in einem Pool von Validierungsregeln zur Verfügung.	P	●
/RF127/	Validierungsregeln zur Bewertung der Stammdatenqualität lassen sich in der Form: „If This Then That“ unternehmensspezifisch anlegen.	P	●
/RF128/	Bereitstellung der übermittelten Stammdatenqualität in Form eines Reports an den Datenlieferanten in Echtzeit.	P	◉
/RF129/	Modellierung der Stammdaten von Produkten als Einzel- bzw. Variantenartikel.	H	◉
/RF130/	Verwaltung von verschiedenen unternehmensspezifischen Stammdatenstrukturen, die als Vorlagen für neue Projekte verwendet werden können.	H	◉
/RF131/	Abgleich der Qualitätsanforderungen anhand Validierungsregeln standardisierter ISO-Normen (Mengeneinheiten) bzw. unternehmensspezifischen Werksnormen.	P	○
/RF132/	Bereitstellung des Klassifikationsstandards „eCl@ss“[41] zur Modellierung der Stammdatenstruktur.	H	○
/RF133/	Bereitstellung des Klassifikationsstandards „UN/SPSC“[42] zur Modellierung der Stammdatenstruktur.	P	○
/RF134/	Bereitstellung von (Sach-) Merkmalleisten[43] eines Klassifikationsschemata.	H	○
/RF135/	Berücksichtigung von verschiedenen Klassifizierungssystemen zur Modellierung von Stammdatenstrukturen.	I	○

[38] BAFA steht für „Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle" (vgl. http://www.bafa.de, abgerufen am 27.12.2025).

[39] Listen von Schlüsselausrüstung und -technologien, deren Ausfuhr beschränkt ist (vgl. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0267, abgerufen am 27.12.2025).

[40] RoHS steht für „Restriction of Hazardous Substances". Die EU-Richtlinie 2011/65/EU regelt die Beschränkung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten und ihre Verwendung sowie das Inverkehrbringen in Elektrogeräten und elektronischen Bauelementen (vgl. https://www.ce-zeichen.de/rohs-stoffverbote/, abgerufen am 27.12.2025)

[41] eCl@ss ist ein branchenübergreifender Produktdatenstandard zur Klassifikation und Beschreibung von Produkten und Dienstleistungen (vgl. https://www.eclass.eu/, abgerufen am 27.12.2025).

[42] UN/SPSC steht für „United Nations Standard Products and Services Code" und ist ein nordamerikanischer Standard für die Klassifikation von Produkten und Dienstleistungen (vgl. https://www.mittelstand-digital-wertnetzwerke.de/interoperabilitaet/standards-im-e-business/klassifikation/unspsc/, abgerufen am 27.12.2025)

[43] (Sach-)Merkmalleisten enthalten Merkmale (Attribute), über die Produkteigenschaften beschrieben werden können. (vgl. https://www.mittelstand-digital-wertnetzwerke.de/interoperabilitaet/standards-im-e-business/klassifikation/, abgerufen am 27.12.2025).

/RF136/	Hilfsmittel enthält Standards zur Stammdatensynchronisation (z. B. GS1[44], Amazon, BMEcat[45], ETIM[46] etc.). Diese dienen a) zur Modellierung von Stammdatenstrukturen und b) zur Überprüfung, in welcher Qualität die Standards erfüllt werden können.	H	○
/RF137/	Hilfsmittel sollte über die Benutzeroberfläche die Möglichkeiten bieten, Workflows abzubilden, und dabei weitere Mitarbeiter in den Prozess einzubinden.	H	○
/RF138/	Hilfsmittel sollte zukünftig auch den Inhalt auf Richtigkeit überprüfen.	H	○
/RF139/	Möglichkeit die Anzahl der benötigten Attribute und deren spezifischen Qualitätsanforderungen in Abhängigkeit der Warengruppe anzugeben.	H	○
/RF140/	Warengruppen-Mapping: Abbildung warengruppenspezifische Pflichtfelder.	H	○
/RF141/	Zusammenstellung aller Stammdatenattribute in einem Dashboard, die von Geschäftspartnern gewünscht werden, aber nicht bereitgestellt werden können.	I	○
/RF142/	Einfache Regelerstellung zur Anreicherung der Stammdatensätze.	H	✕
/RF143/	Regeln entscheiden über die Weiterverarbeitung der betroffenen Stammdatensätze.	P	✕
/RF144/	Spezialprüfung der Validierungsregel, ob der angelieferte Stammdatensatz (Beispiel: Produktstammdaten „Schraube“) bereits im System vorhanden ist und dies über alle Lieferanten, SAP-Mandanten und SAP-Werke hinweg.	P	✕
/RF145/	Validierungsregel ist tief mit dem ERP-System verbunden und überprüft dabei auf Konsistenz. Beispiel: Wenn die konkrete Marke im SAP-System nicht gepflegt ist, kann das Produkt nicht angelegt werden, die Regel zeigt einen Stammdatenfehler.	H	✕
/RF146/	Validierungsregel zur Sicherstellung der korrekten Zolltarifnummer in Abhängigkeit der Warengruppe, Material, Geschlecht, Machart und Gewicht.	I	✕
/RF147/	Versionierung der Übertragungsdateien mit den Stammdaten.	P	✕
/RF148/	Zur Transformation der Übertragungsdatei in ein gleichförmiges „richtiges“ Format werden entsprechende Mappings bereitgestellt.	H	✕
Rahmenbedingungen			
/RR101/	Einfacher Vereinbarungsprozesse: die Datenqualitätsvereinbarung muss ohne „Anwalt“ geschlossen werden können.	P	●
/RR102/	Hilfsmittel basiert auf Software-Standardkomponenten, die eine hohe Akzeptanz besitzen und in der unternehmensinternen IT-Landschaft integriert werden können.	IT	●
/RR103/	Hilfsmittel ist in einfacher Art und Weise für Jedermann zu bedienen, d. h. es ist kein Expertenwissen erforderlich.	IT	●
/RR104/	Hilfsmittel ist in einfacher Art und Weise für Jedermann zu bedienen, d. h. hoher Bedienkomfort aufgrund guter Software-Ergonomie.	H	●
/RR105/	Hilfsmittel sollte gegen Datenmanipulation (wissentlich bzw. unwissentlich) entsprechend geschützt sein.	H	●
/RR106/	Protokollierung sämtlicher Aktivitäten zwischen Datenlieferant und Datennutzer zur besseren Nachvollziehbarkeit im Schadensfall, wer was wann getan hat.	P	●

[44] GS1 (Global Standards One) ist eine weltweite Organisation, die globale Standards zur Verbesserung von Wertschöpfungsketten gestaltet und die Global Trade Item Number (GTIN) vergibt (vgl. https://www.gs1-germany.de/, abgerufen am 27.12.2025).

[45] BMEcat ist ein XML-basierter Standard zum Austausch von Katalogdaten mit standardisierten Feldstrukturen und Beschreibungen (vgl. https://www.mittelstand-digital-wertnetzwerke.de/interoperabilitaet/standards-im-e-business/katalogaustausch/bmecat/, abgerufen am 27.12.2025)

[46] ETIM ist ein Klassifikationsstandard für den Austausch von Produktdaten in den Bereichen Elektrotechnik, Heizung, Lüftung, Klimatechnik und Sanitärtechnik (vgl. https://www.mittelstand-digital-wertnetzwerke.de/interoperabilitaet/standards-im-e-business/klassifikation/etim/, abgerufen am 27.12.2025).

/RR107/	Vereinbarungskomponente ist eine wichtige Funktionalität.	P	●
/RR108/	Der Betrieb des Systems und der Schnittstellen muss unbeaufsichtigt erfolgen.	P	⦿
/RR109/	Hilfsmittel darf nicht in einer Cloud außerhalb von Deutschland betrieben werden.	P	⦿
/RR110/	Hilfsmittel enthält zum unternehmensinternen Stammdatenmanagement sowohl organisatorische als auch technische Schnittstellen.	P	⦿
/RR111/	Hilfsmittel kann als Single- bzw. als Multi-Version genutzt werden. Single-Version: das Hilfsmittel wird nur für den internen Gebrauch eingesetzt, z. B. im Rahmen des Inter-Company-Business oder zur Überprüfung, ob Stammdatenübertragungsstandards eingehalten werden können. Multi-Version (m:1 bzw. 1:n): das Hilfsmittel wird zur bilateralen Vereinbarung und Überwachung zwischen zwei Geschäftspartnern eingesetzt.	P	⦿
/RR112/	Hilfsmittel lässt sich mit vorhandenen IT-Systeme (z. B. WaWi, PIM) integrieren.	H	⦿
/RR113/	Hilfsmittel muss „robust“ sein, sprich der Vereinbarungsprozess und die Prüfroutinen müssen vor Fremden (z. B. Hacker) geschützt werden.	H	⦿
/RR114/	Hilfsmittel muss flexibel sein, sprich rechtliche Änderungen müssen zeitnah bereitstehen und berücksichtigt werden. Hilfsmittel darf nicht starr sein!	H	⦿
/RR115/	Hilfsmittel muss sicher gegenüber Dritten sein. Es darf kein anderer sich in das System „einhacken“ können, da sensible Stammdaten, wie Preise, enthalten sind.	P	⦿
/RR116/	Hilfsmittel reduziert den manuellen Aufwand beim Stammdatenaustausch.	H	⦿
/RR117/	Hilfsmittel verfügt über eine offene technische Schnittstelle (z. B. Rest-API), um mit anderen IT-Systemen (z. B. SAP) kommunizieren zu können.	P	⦿
/RR118/	Prozess und Funktionalität berücksichtigen die Regelkonformität (Compliance) von Unternehmen.	H	⦿
/RR119/	Prozess und Funktionen sind leicht verständlich und unterliegen keiner aufwendigen Schulung.	H	⦿
/RR120/	Berücksichtigung des vier-Augen-Prinzips (Compliance) während der Erstellung und Abstimmung der Datenqualitätsvereinbarung.	P	○
/RR121/	Die Sprache der GUI sollte Deutsch und Englisch vorsehen.	P	○
/RR122/	Hilfsmittel berücksichtigt zur Nutzung die aktuellen Sicherheitsvorschriften	P	○
/RR123/	Vertragliche Absicherung, dass das Hilfsmittel richtig funktioniert.	P	○
/RR124/	Die IT hat keine bestimmten System-Anforderungen.	H	×
/RR125/	Es gibt keinerlei Restriktionen aus Sicht der IT.	P	×
/RR126/	Hilfsmittel könnte als Peer-to-Peer-Services realisiert werden.	H	×
/RR127/	In Abhängigkeit des Zugriffes auf einen Datensatz (bei Aktualisierung, Neu Produkt) muss ggf. eine Agentur Inhalte überarbeiten oder hinzufügen können.	H	×
/RR128/	Schnittstelle zu SAP, um auf Feldebene die Stammdaten zu korrigieren.	P	×
/RR129/	Systemkonform: Berücksichtigung der IT-Topologie sprich Firewall (SSN).	P	×
/RR130/	Workflow/Entscheidungskomponente für den Stammdatenverteilung bzw. -import.	P	×
Voraussetzungen			
/RV101/	Wenn die Datenqualitätsvereinbarung zwischen den Geschäftspartner ohne den Einfluss einer dritten Instanz (z. B. Datenpool, Anwalt) geschlossen werden kann.	P	●
/RV102/	Wenn das Hilfsmittel branchenübergreifend verwendet werden kann.	P	⦿
/RV103/	Wenn das Hilfsmittel ein interessantes Preis-/Leistungsverhältnis bietet.	P	⦿
/RV104/	Wenn das Hilfsmittel preisneutral ist.	P	⦿
/RV105/	Wenn das Hilfsmittel von möglichst vielen Unternehmen genutzt wird.	P	⦿
/RV106/	Wenn das Hilfsmittel wirtschaftlich genutzt werden kann.	H	⦿

/RV107/	Wenn der Datenlieferant weitere Attribute einbringen kann und eine gemeinsame Datenqualitätsvereinbarung definiert werden kann.	P	⦿
/RV108/	Wenn die Kosten- und Nutzenbetrachtung für das Unternehmen darstellbar ist.	IT	⦿
/RV109/	Wenn mit Hilfe des Hilfsmittels der Datennutzer mehr Umsatz macht, weil er rechtzeitig mit den richtigen Informationen versorgt wird.	P	⦿
/RV110/	Wenn mit Hilfe des Hilfsmittels mit dem Geschäftspartner eine partnerschaftliche Zusammenarbeit aufgebaut bzw. weiter intensiviert werden kann.	P	⦿
/RV111/	Wenn sich mit dem Hilfsmittel die gesetzlichen Qualitätsanforderungen an die Stammdaten prüfen lassen.	P	⦿
/RV112/	Wenn sich mit dem Hilfsmittel die Gewichtsangaben automatisiert prüfen lassen.	P	⦿
/RV113/	Wenn sich mit dem Hilfsmittel Einsparungseffekte erzielen lassen, z. B. Reduzierung des Personaleinsatzes bei der manuellen Erfassung bzw. Nachbearbeitung oder bei der Überprüfung der gesetzlichen Anforderungen.	P	⦿
Ziele			
/RZ101/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass die Arbeitsweise beim Stammdatenaustausch mittels klar definierten und (teilweise) automatisierten Prozesse erleichtert wird.	H	●
/RZ102/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass die Stammdatenqualität mittels Datenausgangs-prüfung beim Datenlieferanten und Dateneingangsprüfung beim Datennutzer gesteigert wird.	H	●
/RZ103/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass eine qualifizierte Rückmeldung zur gelieferten Stammdatenqualität vom Datennutzer an den Datenlieferanten geliefert wird.	P	●
/RZ104/	Hilfsmittel ermöglicht eine effiziente unternehmensinterne Zusammenarbeit mit anderen Organisationseinheiten bzw. zwischen den Niederlassungen.	P	⦿
/RZ105/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass den übermittelten Stammdaten mittels transparenter Vorgehensweise und umfangreicher Qualitätsprüfung vertraut werden kann.	IT	⦿
/RZ106/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass der Personalaufwand für die Stammdatenpflege reduziert bzw. effizienter wird.	H	⦿
/RZ107/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass der Stammdatenaustausch automatisiert abläuft.	H	⦿
/RZ108/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass der Stammdatenaustausch effizienter wird, weniger Nachbearbeitungsaufwand aufgrund weniger Fehler entstehen und sorgt gleichzeitig für eine höhere Qualität in den nachgelagerten Geschäftsprozessen.	H	⦿
/RZ109/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass die Anzahl der externen Agenturen reduziert wird.	H	⦿
/RZ110/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass die Kommunikation zwischen Datenlieferant und Datennutzer verbessert wird und die Gestaltung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses für die Stammdaten basierend auf der qualifizierten Rückmeldung hinsichtlich der übermittelten Stammdaten etabliert wird.	P	⦿
/RZ111/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass die Neukundengewinnung erfolgreich ist, da die gewünschten Stammdaten schneller bereitgestellt werden können.	P	⦿
/RZ112/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass ein verlässlicher Benachrichtigungsdienst über die Stammdatenversorgung bilateral zwischen zwei Unternehmen eingerichtet wird.	H	⦿
/RZ113/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass neue Firmen mittels systematischen Vorgehens aus Sicht den Stammdaten sich leichter integrieren lassen.	P	⦿
/RZ114/	Hilfsmittel wird als Kommunikationsinstrument von den Unternehmen genutzt.	IT	⦿
/RZ115/	Hilfsmittels kann in einer Lieferanten- und Kundenbeziehung und innerhalb eines Unternehmens im Stammdatenaustausch zwischen den Werken eingesetzt werden.	P	⦿

Tab. C-2: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – IR2

C.3.3 Anforderungen der Experteninterviewrunde 3

Die dritte Experteninterviewrunde (IR3) wurde im Zeitraum 16.11.2016 bis 13.12.2016 durchgeführt und diente der Geschäftspartneranalyse (vgl. Anhang B.3.4). In dieser Phase wurden 28 Rohanforderungen identifiziert.

Tab. C-3 dokumentiert diese Anforderungen in Rohform, sortiert nach Anforderungsart (Funktionen, Rahmenbedingungen, Voraussetzungen, Ziele), Wichtigkeit und alphabetischer Ordnung der Anforderungsbeschreibung.

Roh-ID	Rohanforderung	U	W
Funktionen			
/RF201/	Benachrichtigungsdienst (Notification-Service) zur Mitteilung neuer Katalogdaten.	P	●
/RF202/	Eine qualifizierte Rückmeldung an den Datenlieferanten ist wichtig, ob die übermittelten Produktstammdaten beim Datennutzer angekommen und in die vorgesehenen IT-Systeme verteilt worden sind.	P	●
/RF203/	Es müssen auch andere Organisationseinheiten (Abteilungen) des Unternehmens eingebunden werden (Einladung).	P	●
/RF204/	Es müssen auch andere Organisationseinheiten (Abteilungen) des Unternehmens eingebunden werden (Registrierung).	P	●
/RF205/	Hilfsmittel verfügt über eine Überwachungskomponente (analog zu BMEcat ETIM Validator[47]) mit der die Stammdaten validiert werden können.	P	●
/RF206/	Hilfsmittel verfügt über einen Benachrichtigungsservice (Push-Service), der bei Änderung an den „Kundenstammdaten“ den Benutzer (Vertrieb) informiert.	P	●
/RF207/	Prüfung der übermittelten Stammdatensätze auf Dubletten mit direktem Fehlerhinweis in den übermittelten Stammdaten.	P	●
/RF208/	Prüfung der übermittelten Stammdatensätze auf Vollständigkeit und direkte Anzeige in den Stammdatensätzen, in denen einen Stammdatenfehler vorliegt.	P	●
/RF209/	Bereitstellung von Formularen zur Neuanlage neuer Teilnehmer.	P	◉
/RF210/	Rollenbasierte Aufgabenzuordnung zur Abbildung von z. B. Vertreterfunktion (Gegenbeispiel E-Mail: Personengebunden).	P	◉
/RF211/	Bereitstellung der Richtlinien von marktrelevanten Standards (z. B. Amazon, GS1, BMEcat mit ETIM) als Datenqualitätsvereinbarung.	P	○
/RF212/	Bereitstellung einer Softwarekomponente zur Erstellung eines Stammdatenkatalogs und Modellierung der unternehmensspezifischen Stammdatenstruktur mit den dazugehörigen Validierungsregeln.	P	○
/RF213/	Bereitstellung und Verwendung der Richtlinien von gängigen Industriestandards.	P	○
/RF214/	Berücksichtigung von marktrelevanten Standards als Datenqualitätsvereinbarung. Annahme: 80% der Stammdatensynchronisationsprojekte können mit einem Standard abgedeckt werden, für die anderen 20% ist eine bilaterale Datenqualitätsvereinbarung mit dem Geschäftspartner abzustimmen.	P	○
/RF215/	Um die Komplexität bei der Modellierung eines Stammdatenkatalogs beherrschbar zu machen, sollte die Informationseingabe in Form eines Fragebogens erfolgen bzw. ein Software-Assistent (Wizard) angeboten werden.	P	○
/RF216/	Bereitstellung von Mapping-Mechanismen zur Transformation der Austauschdateien in ein anderes Format oder Struktur.	P	✕

[47] Der „BMEcat ETIM Validator" ist ein Cloud-Service zur Validierung von BMEcat-ETIM-Dateien gegen Richtlinien und XSD-Schemata (vgl. https://bmecat-validator.com/, abgerufen am 27.12.2025).

Rahmenbedingungen			
/RR201/	Bereitstellung der Prüfergebnisse in Form eines Prüfberichts als PDF-Dokument.	P	●
/RR202/	Bereitstellung der Prüfergebnisse in Form eines Prüfberichts als maschinenlesbares Format (XML; YAML)	P	●
/RR203/	Hilfsmittel soll benutzerfreundlich und leicht vom Benutzer anwendbar sein.	P	●
/RR204/	Zur Bedienung soll die Komplexität der Funktionalitäten „versteckt“ werden und für den Benutzer einfach, überschaubar und zugänglich erscheinen.	P	●
/RR205/	Hilfsmittel soll eine Softwareschnittstelle zum ERP-System (SAP) besitzen.	P	○
/RR206/	Integration einer Access-Datenbank mit Berechtigungskonzept der Benutzer.	P	×
Voraussetzungen			
/RV201/	Hilfsmittel unterstützt die Abstimmung der Datenqualitätsvereinbarung, bewahrt jedoch die Neutralität hinsichtlich der getroffenen Entscheidungen.	P	●
/RV202/	Der Einsatz des Hilfsmittels muss klare Strategie beim Datennutzer sein. Hieraus resultiert der Einsatz beim Datenlieferanten fast automatisch.	P	⦿
/RV203/	Es muss eine Anforderung vom Datennutzer an den Datenlieferanten sein, dass das Hilfsmittel zur Abstimmung einer Datenqualitätsvereinbarung genutzt wird.	P	⦿
/RV204/	Hilfsmittel ist branchenübergreifend und kann somit im Konzern von allen Organisationseinheiten eingesetzt werden.	P	⦿
Ziele			
/RZ201/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass automatisch mehrere Abteilungen einer Firma involviert werden und fördert auf mehreren Ebenen die Kommunikation.	P	⦿
/RZ202/	Hilfsmittel trägt dazu bei, dass ein gemeinsames Verständnis im Unternehmen vorliegt: in welcher Art und Weise Stammdaten mit den Geschäftspartnern auszutauschen sind.	P	⦿

Tab. C-3: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – IR3

C.3.4 Anforderungen der Experteninterviewrunde 4

Die vierte Experteninterviewrunde (IR4) wurde im Zeitraum 05.07.2017 bis 28.03.2018 durchgeführt und diente dem konkreten Entwurf des Hilfsmittels (vgl. Anhang B.3.5). IR4 stellt den umfangreichsten Erhebungsabschnitt dar. In dieser Phase wurden 155 Rohanforderungen identifiziert.

Tab. C-4 dokumentiert die Anforderungen in Rohform, sortiert nach Anforderungsart (Funktionen, Rahmenbedingungen, Voraussetzungen, Ziele), Wichtigkeit und alphabetischer Ordnung der Anforderungsbeschreibung. Die Anforderungen dieser Phase weisen im Vergleich zu IR2 und IR3 eine höhere Detailtiefe und konkretere Systembeschreibungen auf. Identische oder weitgehend identische Formulierungen mit unterschiedlichen Roh-IDs werden in C.3 bewusst als Mehrfachnominierungen aus dem Erhebungsprozess beibehalten und nicht als redaktionelle Dubletten bereinigt.

Roh-ID	Rohanforderung	U	W
Funktionen			
/RF501/	Anzeige der fehlerhaften Stammdaten erfolgt im Prüfbericht und in einer Excel-Datei. Während der Prüfphase wird eine Excel-Datei erstellt, die fehlerhaften Stammdatensätze überführt und die Stammdatenfehler markiert.	P	●

/RF502/	Benachrichtigung des Einkaufs und Vertriebs über vertragsrelevante Inhalte der Datenqualitätsvereinbarung, so dass diese im übergeordneten Rahmenvertrag festgehalten werden können.	IT	●
/RF503/	Datenqualitätsvereinbarung besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen: a) Vereinbarungs-KOPF, diese Inhalte besitzen während der gesamten Laufzeit der Vereinbarung ihre Gültigkeit und b) Vereinbarungs-RUMPF: der Inhalt kann sich während des Produktivbetriebs verändern.	P	●
/RF504/	Datenqualitätsvereinbarung enthält die Möglichkeit ein Szenario zu modellieren, falls der Datenlieferant die geforderte Stammdatenqualität nicht erfüllen kann und die Datenpflege durch den Datennutzer erfolgen muss. Lösungsvorschlag: Je Attribut ist im Metadatenmodell ein Kommentar zu hinterlegen, welches durch Beteiligte entsprechend gefüllt werden kann. Beispiel was im Falle der Nichtbereitstellung passiert. „Die Kosten der Stammdatenpflege durch den Datennutzer je Fehler entspricht 5,00 EUR.“	IT	●
/RF505/	Datenqualitätsvereinbarung enthält Verweis zum übergeordneten Rahmenvertrag.	H	●
/RF506/	Datenqualitätsvereinbarung sollte einen Bezeichner (Name) haben.	P	●
/RF507/	Datenqualitätsvereinbarung sollte sowohl für die Maschine (IT-System) als auch für den Menschen lesbar sein.	P	●
/RF508/	Datenqualitätsvereinbarung wird im Rahmen eines Projekts erzeugt. Auf dieser Basis können n Stammdatenübermittlungsprojekte folgen.	IT	●
/RF509/	Erfolgt während der Abstimmung einer Datenqualitätsvereinbarung der Abbruch, so ist das bisherige Ergebnis unter Zustimmung der Parteien zu protokollieren, zumindest aber der Abbruch selbst.	H	●
/RF510/	Excel-Datei zeigt pro Spalte, Zeile und/oder Zelle den Verletzungsgrad der Stammdaten mittels Ampelsystem und Fehlercode an.	IT	●
/RF511/	Fehlerhafte Datenzellen sind im Excel zu markieren und mit Fehlercodes zu versehen. Die Fehlercodes sind auf einem gesonderten Tabellenblatt aufzuführen.	IT	●
/RF512/	Hilfsmittel besitzt einen Aktivitätsverlauf, welcher auf Feldebene alle Änderungen protokolliert. Somit kann eine Historie angeleitet werden (siehe hierzu Word oder PDF). Daraus kann ein Delta aus "Nachher" und "Vorher" abgeleitet werden.	P	●
/RF513/	Hilfsmittel besitzt einen Benachrichtigungs-Service, um die Benutzer über entsprechende Ergebnisse zu informieren.	H	●
/RF514/	Hilfsmittel besteht aus zwei Komponenten: Community Portal/Collaboration Hub und Data Quality Gate.	IT	●
/RF515/	Hilfsmittel enthält eine Dashboard-Funktion, um folgende Inhalte auf einen Blick darzustellen: a) Intern: Qualitätsindex in Abhängigkeit der Zeit; #Produktstammdatensätze; #Attribute; #Änderungen/Aktualisierungen; Dauer Anlageprozess und B) extern: #Kundentemplates; #Datenausgangsvorgänge; #Tickets/Incidents; #unterschiedliche Formate	P	●
/RF516/	Hilfsmittel ermöglicht beim Speichern der Datenqualitätsvereinbarung die Abgabe eines Änderungskommentars.	P	●
/RF517/	Hilfsmittel ermöglicht die Nutzung der beiden Hauptkomponenten wie folgt: Community Portal/Collaboration Hub ist öffentlich zugänglich; Data Quality Gate ist privat zugänglich.	P	●
/RF518/	Hilfsmittel sollte das Metadatenmodell je Vereinbarung abspeichern können, so dass dieses für neue Vereinbarungsprojekte genutzt werden kann. Eins diesen Modellen wird als Referenz-Metadatenmodell im System hinterlegt.	IT	●
/RF519/	Hilfsmittel sollte eine Begrüßungsnachricht an die neuen Teilnehmer versenden.	H	●
/RF520/	Hilfsmittel sollte je Änderung der Datenqualitätsvereinbarung versionieren.	IT	●
/RF521/	Hilfsmittel übernimmt die Dokumentenverwaltung von verschiedenen Versionen und Revisionen einer Datenqualitätsvereinbarungen.	H	●

/RF522/	Hilfsmittel verfügt über die Software-Komponenten und Funktionalität eines Benachrichtigungsdienstes (Notification-Service).	H	●
/RF523/	Im Zuge der Vereinbarung eines Stammdatenkatalogs kann jede Partei zunächst alle gewünschten Informationen in die Abstimmung miteinbringen. In der anschließenden bilateralen Abstimmung wird festgelegt, welche davon Bestandteil der zu erfüllende Stammdatenstruktur sind.	H	●
/RF524/	Im Zuge der Vereinbarung eines Stammdatenkatalogs sind die Wertelisten eines spezifischen Attributs festzulegen.	H	●
/RF525/	Inhaltliche Veränderung einer Datenqualitätsvereinbarung unterliegt einer Versionierung. Ein Major-Release liegt bei grundlegenden Veränderungen vor: z. B. Modifikation der Stammdatenstruktur und Validierungsregeln. Ein Minor-Release liegt bei kleineren Anpassungen vor: z. B. Wechsel von Ansprechpartner oder Korrektur technischer E-Mailadressen.	P	●
/RF526/	Match-Index-Berechnung zweier Stammdatenstrukturen sollte für die Teilnehmer transparent sein. Sprich die Kriterien und Berechnungsvorschriften sind zu dokumentieren.	H	●
/RF527/	Prüfbericht besitzt eine Übersicht mit den wichtigsten Kennzahlen: z. B. Anzahl übermittelter Stammdatensätze und davon sind "x" Stammdatensätze fehlerhaft.	IT	●
/RF528/	Prüfbericht besitzt zwar keine formale Form, sollte aber von Menschen und IT-Systemen gelesen und weiterverarbeitet werden können (z. B. E-Mail mit einer Excel-Datei).	P	●
/RF529/	Prüfbericht enthält auf Stammdatensatzebene die identifizierten Stammdatenfehler mit entsprechendem Fehlercode.	IT	●
/RF530/	Prüfbericht enthält den Abgleich zwischen Datenqualitätsvereinbarung (PLAN) und dem tatsächlichen Status Quo der übermittelten Stammdaten (IST). Er dokumentiert explizit die Abweichung (Delta) zwischen PLAN und IST.	IT	●
/RF531/	Prüfbericht enthält eine Fehlerliste mit allen nicht korrekten Stammdatensätzen.	IT	●
/RF532/	Prüfbericht hält das Ergebnis der syntaktischen Prüfung in Form eines Excel-Templates fest.	P	●
/RF533/	Prüfbericht ist ab Freigabe allen Projektbeteiligten zur Verfügung zu stellen.	IT	●
/RF534/	Prüfbericht ist als Excel-Datei und/oder als PDF-Dokument bereitzustellen.	IT	●
/RF535/	Prüfbericht ist über einen festgelegten Rückkanal, Format und Nachrichtentyp zwischen dem Datenlieferanten und Datennutzer auszutauschen.	IT	●
/RF536/	Prüfbericht kann per E-Mail oder Shilesharing (Onedrive, Dropbox) an den Partner übermittelt werden.	IT	●
/RF537/	Prüfbericht sollte auf Stammdatensatzebene anzeigen, welche Fehler hier auftreten oder ob die Daten okay sind. Beispiel: Im Reiter 1 sind je Zeile mit Ampelsystem zu markieren, ob Fehler oder nicht. Auf Reiter 2 sind die Fehler einzeln aufgeführt mit den Eigenschaften: ID, Fehlerbeschreibung; Fehlercode; Status (kritisch, ...).	P	●
/RF538/	Prüfbericht sollte die identifizierten Stammdatenfehler mit entsprechendem Fehlercode anzeigen.	H	●
/RF539/	Prüfbericht sollte folgende Informationen beinhalten: Error-Message auf Stammdatensatzebene, Übersicht über die gesamte Datenqualität (z. B. 90%).	IT	●
/RF540/	Prüfbericht sollte im Excel-Format an den Partner übermittelt werden.	IT	●
/RF541/	Prüfbericht sollte per E-Mail an die Benutzer verteilt werden (Push-Dienst) oder ist auf einer Plattform als Download bereitzustellen (Pull-Dienst).	IT	●
/RF542/	Qualifizierte Rückmeldung an den Datenlieferanten erfolgt auch wenn keine Stammdatenfehler vorliegen (Best Case).	P	●
/RF543/	Qualifizierte Rückmeldung in Form eines Qualitätsberichts ist als Excel oder als PDF-Dokument per E-Mail auszutauschen. Somit kann die Lesbarkeit durch den Menschen gewährleistet werden.	P	●

/RF544/	Qualifizierte Rückmeldung ist in jedem Fall (ob positiv oder negativ) erforderlich.	P	●
/RF545/	Qualifizierte Rückmeldung über die bereitgestellten Stammdaten erfolgt mittels eines Qualitätsberichts. Dieser enthält alle identifizierten Stammdatenfehler inkl. einer individuellen Bewertung durch den Datennutzer.	H	●
/RF546/	Qualitätsbericht enthält die identifizierten Stammdatenfehler (Reklamationen) und auf Basis von Kennzahlen (KPIs) den ermittelten Datenqualitätsindex. Der Prüfbericht wird dem Datenlieferant automatisch nach Freigabe zur Verfügung gestellt.	P	●
/RF547/	Qualitätsbericht enthält einen Verweis auf die Datenübertragungsdatei mit den übermittelten Stammdaten vom Datenlieferanten.	P	●
/RF548/	Qualitätsbericht enthält Fehlerbericht auf Stammdatensatzebene.	P	●
/RF549/	Qualitätsbericht enthält folgende Elemente: Textliste mit Fehlergrund; Ampelsystem (rot, gelb, grün); Zusammenfassende Beurteilung durch den Datennutzer.	IT	●
/RF550/	Qualitätsbericht ermöglicht die Zuordnung von Maßnahmen nach operativen (kurzfristige Verbesserung von identifizierten Stammdatenfehler) und strategischen (mittel – bis langfristige Verbesserung des inner- und überbetrieblichen Stammdatenmanagements) Aspekten.	IT	●
/RF551/	Qualitätsbericht fasst alle Kennzahlen (KPIs) zur übermittelten Stammdatenqualität in einem Dashboard zusammen.	P	●
/RF552/	Qualitätsbericht ist an die Projektteilnehmer zu verteilen (z. B. per E-Mail).	P	●
/RF553/	Qualitätsbericht kann per E-Mail an den Partner übermittelt werden.	H	●
/RF554/	Qualitätsbericht sollte den Zeitpunkt der Datenqualitätsmessung festhalten und die verschiedenen Zeitspannen im Prozess der Stammdatenübermittlung protokollieren.	H	●
/RF555/	Qualitätsbericht sollte die Ergebnisse des Prüfberichts enthalten. Diese können durch Kommentare oder mittels Bildschirmausschnitten vom Datennutzer individuell ergänzt werden. Somit kann Stammdatenproblem umfänglich beschrieben werden.	P	●
/RF556/	Qualitätsbericht sollte die Fehler (abweichend von DQA) und einen DQ-Index enthalten. Ferner soll festgehalten werden, ob die Daten importiert werden oder nicht und welcher "harter" Fehler hierfür verantwortlich ist.	IT	●
/RF557/	Qualitätsbericht sollte folgende Elemente enthalten: Ampel-Funktion (gut - schlecht); Verbesserungsvorschläge und in Form freier Kommentarfelder.	IT	●
/RF558/	Qualitätsbericht sollte im PDF-Format an den Partner übermittelt werden.	P	●
/RF559/	Speicherung einer neuen bzw. modifizierten Absichtserklärung erzeugt automatisch eine neue Versions- bzw. Revisionsnummer.	P	●
/RF560/	Stammdatenfehler sind in der Excel-Datei gemäß dem Ampelsystem in den Farben: Rot, Gelb, Grün zu markieren und mit Fehlercodes bzw. weiteren Erläuterungen zu versehen.	P	●
/RF561/	Stammdatenstruktur berücksichtigt per Metadaten, ob ein Attribut verhandelbar ist oder nicht.	H	●
/RF562/	Stammdatenstruktur enthält folgende Metadaten: a) Technisches Quellfeld (z. B. SAP), b) Technische Reife („Technical fitness“), c) Produktspezifische Verantwortlichkeiten (andere Rolle).	P	●
/RF563/	Stammdatenstruktur ermöglicht die Modellierung von Verpackungseinheiten.	H	●
/RF564/	Stammdatenstruktur können öffentlich (PUBLIC) bereitgestellt werden, dies kann jedes Unternehmen selbst entscheiden. Bilaterale Vereinbarungen sind als PRIVATE zu stellen.	H	●
/RF565/	Stammdatenstruktur sollte beispielhafte Stammdatensätze anzeigen.	IT	●

/RF566/	Stammdatenstruktur sollte folgende Metadaten enthalten: Typkonvention, Mengenumrechnung, Verantwortlicher für Kommunikationszwecken.	H	●
/RF567/	Stammdatenstruktur-Matching erfordern, dass 20-30 Beispieldatensätze bereitgestellt werden.	IT	●
/RF568/	Vereinbarungsprozess benötigt von den Prozessbeteiligten einen "Handshake", damit der Prozess automatisiert werden kann.	P	●
/RF569/	Vereinbarungsprozess sollte die Möglichkeiten sitzen, dass er ordnungsgemäß abgebrochen werden kann.	H	●
/RF570/	Während der Anbahnungsphase ist zwischen den Beteiligten zu prüfen, ob a) eine neue Vereinbarung verhandelt werden soll oder ob b) auf einen bestehenden Vertrag zurückgegriffen werden kann und dieser überarbeitet wird.	P	●
/RF571/	Data Quality Gate kann als On-Premises-Lösung im Unternehmen betrieben werden.	P	⦿
/RF572/	Datenqualitätsvereinbarung beinhaltet einen Entwicklungsplan, um sukzessiv eine höhere Stammdatenqualität in Abhängigkeit der Zeit zu erreichen (z. B. Zeitpunkt 1 - 10 Attribute; Zeitpunkt 2 - 20 Attribute, etc.).	H	⦿
/RF573/	Hilfsmittel sollte folgende Software-Komponenten haben: Aktivitäten-Stream (Protokollierung der Aktivitäten im System)	H	⦿
/RF574/	Hilfsmittel sollte folgende Software-Komponenten haben: Nachrichtendienst (Messaging-Service)	H	⦿
/RF575/	Hilfsmittel zeigt je Benutzer seinen Aktivitätsverlauf in Abhängigkeit der Zeit an.	H	⦿
/RF576/	Qualitätsbericht beschreibt die Fehlerfälle klar und eindeutig, so dass daraus eine Aktionsliste von Maßnahmen abzuleiten ist.	P	⦿
/RF577/	Vorgehensmodell sollte nach der Vereinbarungsphase eine Testphase vorsehen, so dass die Unternehmen mit ausgewählten Demostammdatensätzen die Systemumgebung und insbesondere den Stammdatenaustausch testen können (analog Q-Test oder bei Skype "Test-Kommunikation").	P	⦿
/RF578/	Zur besseren Strukturierung könnte eine Projektsicht eingeführt werden. Diese Projektsicht würde einen virtuellen Raum definieren, in dem die Datenqualitätsvereinbarung vereinbart wird.	IT	⦿
/RF579/	Absichtserklärung wird benötigt, falls sich Geschäftspartner nicht kennen und ein NDA erforderlich ist.	IT	○
/RF580/	Data Quality Gate besitzt definierte Schnittstellen (API), die von den IT-Systemen (z. B. ERP, MDM, PIM oder PLM) der Unternehmen aufgerufen werden können, um z. B. die Stammdatendatei zu übergeben.	P	○
/RF581/	Data Quality Gate enthält ferner die Komponente EIS "Enterprise Integration Server", der den Stammdatenaustausch koordiniert.	P	○
/RF582/	Data Quality Gate sollte eine API haben, die vom ERP genutzt werden könnte, um immer wieder die Datenqualität zu prüfen. Man könnte sich hier einen Prüf-Service vorstellen, der quasi je Datensatz prüft, ob dieser Korrekt ist. Hierzu könnte auch einen interne DQA erstellt werden.	H	○
/RF583/	Datenqualitätsvereinbarung enthält Lieferbedingungen, die als Wiedervorlage abzulegen sind.	IT	○
/RF584/	Hilfsmittel bietet relevante Funktionen als Web Service an, um sie in den verschiedenen IT-System nutzen zu können. Hierzu braucht es eine wohldefinierte API.	H	○
/RF585/	Hilfsmittel sollte den Qualitätsbericht mit einer Drill-Down-Funktionalität bereitgestellt werden, so dass nach verschiedenen Gesichtspunkten eine entsprechende Auswertung erstellt werden kann.	H	○
/RF586/	Hilfsmittel sollte den Teilnehmer die Möglichkeit anbieten, über "NEWS" (z. B. "Neue Datenstandards", "Neue Attribute bei Lieferanten möglich") zu informieren.	H	○

/RF587/	Hilfsmittel verwaltet semantische Netze mit Ontologien und das Mapping von Stammdatenstrukturen.	IT	○
/RF588/	Qualitätsbericht enthält freie Textfelder, so dass z. B. auch das Kundenfeedback "Rückmeldung aus Online-Shop, dass die Farbe nicht zum gezeigten Bild passt" berücksichtigt werden kann.	H	○
/RF589/	Qualitätsbericht ermöglicht die übermittelte Stammdatenqualität nach vorgegebenen Leistungskriterien (z. B. Semantik und Pragmatik) zu bewerten.	P	○
/RF590/	Stammdatenstruktur als Matrix abbilden: Achse A Unternehmen A und Achse B Unternehmen B (siehe QFD). So kann in der Zelle jede Rolle einen Kommentar oder Genehmigung erteilen.	IT	○
/RF591/	Stammdatenstruktur über eine Ontologie (semantisches Netz) abbilden. Jedoch ist das dann genaustens zu definieren und könnte den leichtgewichtigen und autarken Prozess zwischen zwei Unternehmen aushebeln.	IT	○
/RF592/	Standards (z. B. GDSN-Standard) können als Datenqualitätsvereinbarung zur Verfügung stehen.	H	○
/RF593/	Hilfsmittel sollte ein Referenz-Mapping enthalten, auf das die Unternehmens-Stammdatenstrukturen gemappt werden. Daraus ist dann ein Ziel-Mapping abzuleiten, welches dann exportiert werden kann.	H	×
/RF594/	Qualitätsbericht an den Datenlieferanten sollte individuell gestaltbar sein.	H	×
Rahmenbedingungen			
/RR501/	Bereitstellung einer zuverlässigen IT-Infrastruktur.	H	●
/RR502/	Datenqualitätsvereinbarung ist genau einem Rahmenvertrag zuzuordnen. Die Rahmenverträge können je Land (DE, US) unterschiedlich sein. Beispiel: sollte ein Unternehmen mit einem Geschäftspartner in zwei Länder einen Rahmenvertrag haben, so sind auch zwei Datenqualitätsvereinbarungen zu vereinbaren.	P	●
/RR503/	Die Reihenfolge der Prozessphasen ist strikt einzuhalten. Erst nach erfolgreichem Abschluss einer Phase, kann in die nächste Phase gewechselt werden. Im operativen Betrieb können Phasen in Zyklen (Beispielsweise die stetige Wiederholung von zwei Phasen) bzw. in Iterationen (Start im von vorne) durchlaufen werden.	IT	●
/RR504/	Die Voraussetzungen bzw. Anknüpfungspunkte für den Einsatz des Hilfsmittels im Unternehmen sind zu definieren, um sicher zu stellen, dass nicht nur Stammdaten gut angeliefert werden, sondern auch die Weiterverarbeitung im Unternehmen funktioniert. Folgende Perspektiven sind dabei zu beleuchten: a) Prozessuale Integration: Prozesse/Abläufe bei Produktstammdatenanlage, Stammdatensynchronisation, Datenpflegeprozesse; b) Organisatorische Integration Akteure, Organisation. Die Schnittstellen sind am Übergang von extern nach intern (MDM/DQM) zu definieren und c) Technische Integration zu zu MDM-System.	P	●
/RR505/	Die Voraussetzungen für den Start der Prozessphasen sind zu beschreiben.	IT	●
/RR506/	Genehmigen und Erzeugen der Datenqualitätsvereinbarung sollte unmittelbar nacheinander und automatisch erfolgen.	IT	●
/RR507/	Hilfsmittel gewährleistet als Cloud-Anwendung die Sicherheitsrichtlinien.	P	●
/RR508/	Hilfsmittel in der Cloud stellt keine Hürde für den Einsatz im Unternehmen dar.	P	●
/RR509/	Hilfsmittel in der Cloud stellt keine Hürde für den Einsatz im Unternehmen dar.	P	●
/RR510/	Hilfsmittel in der Cloud stellt keine Hürde für den Einsatz im Unternehmen dar.	H	●
/RR511/	Hilfsmittel soll als "Self-Service" ohne Intermediär genutzt werden können.	IT	●
/RR512/	Hilfsmittel soll als offene Plattform konzipiert werden, da Unternehmen zukünftig intensiver Cloud-Services bzw. Cloud-Anwendungen nutzen werden.	P	●
/RR513/	Hilfsmittel sollte als Online-Werkzeug zur Verfügung stehen.	P	●

/RR514/	Hilfsmittel sollte die Fachabteilungen einbinden, da diese wissen, was benötigt wird.	P	●
/RR515/	Hilfsmittel sollte online verfügbar sein, sprich eine Cloud-Plattform.	IT	●
/RR516/	Hilfsmittel sollte so gestaltet werden, dass auch sensible Informationen, wie z. B. Preise & Konditionen, darüber abzuwickeln sind.	P	●
/RR517/	Hilfsmittel stellt sicher, dass Sicherheitsstandards (z. B. zur Autorisierung) verwendet werden.	P	●
/RR518/	Hilfsmittel verfügt über eine leistungsfähige Softwarearchitektur.	P	●
/RR519/	Intermediär, der für z. B. den Stammdatenaustausch im Namen des Unternehmens durchführen, ist in dem Prozess als weiterer Akteur zu berücksichtigen.	IT	●
/RR520/	Ist eine Datenqualitätsvereinbarung vereinbart, können beliebig viele Stammdatenaustauschvorgänge durchgeführt werden. Diese Verknüpfung ist an geeigneter Stelle im System zu dokumentieren bzw. zu protokollieren.	IT	●
/RR521/	Rollen mit den dazugehörigen Aufgaben, Funktionen, Fähigkeiten sind für die Durchführung exakt zu definieren. Ein völlig generischer Ansatz „Jeder kann und macht alles“ wird nicht funktionieren.	P	●
/RR522/	Bei der Benutzeroberfläche ist zu achten, dass möglichst viele Informationen auf eine Web-Seite passen.	P	⦿
/RR523/	Benutzeroberfläche (GUI) ist minimalistisch zu wählen.	P	⦿
/RR524/	Benutzeroberfläche (GUI) sollte kachelorientiert sein.	IT	⦿
/RR525/	Benutzeroberfläche (GUI) sollte sich an das Portal von Infozoom[48] orientieren.	IT	⦿
/RR526/	Benutzeroberfläche (GUI) sollte weniger Tabellen haben, sondern vielmehr Kachel-orientiert sein.	IT	⦿
/RR527/	Datenqualitätsvereinbarung sollte Inhalte über die Zusammenarbeit im Warenhandelsprozess und Informationsprozess enthalten.	H	⦿
/RR528/	Datenübertragungsdateien mit den Stammdaten sind in einen Austauschordner (z. B. Dropbox, Onedrive, etc.) abzulegen.	P	⦿
/RR529/	Die Datenqualität ist abhängig vom der Artikelart bzw. Typ, von der Warengruppe und vieles mehr. Deshalb ist die Verwaltung und die logische Zusammenführung mehrerer Datenqualitätsvereinbarungen durch das Hilfsmittel zu unterstützen.	IT	⦿
/RR530/	Hilfsmittel besteht aus einer Softwarearchitektur, die unter Lastverhalten skaliert.	H	⦿
/RR531/	Hilfsmittel ist eine gute Ergänzung und Unterstützung zur Integration neuer Lieferanten (Onboarding) und sollte als möglicher Anwendungsfall für den Einsatz des Hilfsmittels beschrieben werden.	H	⦿
/RR532/	Hilfsmittel ist zu einem EDI-Konverter[49] abzugrenzen bzw. die Möglichkeiten zur integrativen Nutzung zu beschreiben.	H	⦿
/RR533/	Hilfsmittel ist zu einem Lieferantenportal abzugrenzen bzw. die Möglichkeiten zur integrativen Nutzung zu beschreiben.	P	⦿

[48] InfoZoom ist eine Software zur Analyse großer Datenmengen mittels mengenorientierter, visueller Verfahren auf Bildschirmseite mit Navigations- und Bearbeitungsfunktionen (vgl. https://infozoom.nemo-ai.com/, abgerufen am 27.12.2025).

[49] Electronic Data Interchange (EDI) bezeichnet den vollautomatischen, papierlosen Austausch strukturierter Geschäftsdaten zwischen den Anwendungssystemen unterschiedlicher Unternehmen unter Nutzung standardisierter Nachrichtenformate (z. B. UN/EDIFACT, EANCOM). Ziel ist die Beschleunigung von Geschäftsprozessen, die Vermeidung von manuellen Erfassungsfehlern sowie die Senkung von Transaktionskosten (vgl. https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/electronic-data-interchange-edi-33656, abgerufen am 27.12.2025).

/RR534/	Hilfsmittel ist zu einem Middleware-Systeme (z. B. Seeburger, SAP PI /PO) abzugrenzen bzw. die Möglichkeiten zur integrativen Nutzung zu beschreiben. Beispiel: Hilfsmittel könnte aufgrund der exakten Datenqualitätsvereinbarung bei der Code-Generierung von spezifischen Mappings unterstützen.	P	⦿
/RR535/	Hilfsmittel kann vollständig in der Cloud betrieben werden. Ein FatClient ist nicht nötig.	H	⦿
/RR536/	Hilfsmittel sollte eine Testphase berücksichtigen.	H	⦿
/RR537/	Hilfsmittel sollte in die bestehende Infrastruktur eingebettet werden, d. h. z. B. als Add-On zum Lieferantenportal. (Hintergrund: Der Vereinbarungs-Service bietet das heutige Lieferantenportal nicht und könnte durch die Funktionalität des Hilfsmittels ergänzt werden.)	H	⦿
/RR538/	Hilfsmittel sollte in Form eines Handbuchs beschreiben, wie es in die interne IT-Infrastruktur zu integrieren ist.	P	⦿
/RR539/	Qualitative Bewertung der übermittelten Stammdatenqualität ist wichtig, aber auch schwierig abzubilden, da jeder Geschäftspartner einen anderen Bewertungsmaßstab besitzt. Hier wäre eine einheitliche Systematik wichtig.	IT	⦿
/RR540/	Vorgehensmodell zur überbetriebliche Stammdatenqualität sollte in das Stammdatenmanagement (z. B. HoQ aus St. Gallen) eingeordnet werden. Dabei sind die folgenden Prozesse aus der überbetrieblichen Perspektive zu beleuchten: a) Artikelsammlung, b) Artikelanlage; c) Artikeländerung; d) Artikelauslagerung.	P	⦿
/RR541/	Zur Erhöhung der Akzeptanz, sollten möglichst viele Lieferanten das Hilfsmittel im Einsatz haben.	H	⦿
/RR542/	Für ein besseres Verständnis wäre eine Matching-Beispieldatensätze von Vorteil.	IT	○
/RR543/	Hilfsmittel ist zu einem Datapools abzugrenzen bzw. die Möglichkeiten zur integrativen Nutzung zu beschreiben. Die Anwendungsfälle sind hierzu herauszuarbeiten.	IT	○
/RR544/	Qualifizierte Rückmeldung in Form von Qualitätsberichten sollten in regelmäßigen aber von den Parteien freidefinierbaren Zeitabständen erfolgen.	IT	○
/RR545/	Organisatorische Schnittstelle zum Unternehmen ist zu beschreiben, da die Aufarbeitung der Erkenntnisse aus dem Qualitätsbericht nicht Gegenstand des Hilfsmittels ist, sondern vom unternehmensinternen Stammdatenmanagements zu berücksichtigen sind. Dazu gehört auch, wann und wie können verbesserte Stammdaten, nach dem Phasenmodell erneut ausgetauscht werden.	IT	×
/RR546/	Zur Konfliktlösung bei der Vereinbarung könnten Dritte (Consultant) unterstützen.	IT	×
Voraussetzungen			
/RV501/	Unternehmen haben den Bedarf, den Stammdatenaustausch mit Datenlieferanten bzw. Datennutzer ohne Datenpools und Standards aber dennoch transparent und basierend auf einer wiederholbaren Systematik zu organisieren.	P	⦿
Ziele			
/RZ501/	Hilfsmittel könnte für spätere Anwendung im Bereich Business Intelligence nützlich sein, um die Qualitätsanforderungen große Datenmengen zu definieren.	IT	●
/RZ502/	Das Hilfsmittel dient für Datenlieferanten und -nutzer zur Verwaltung der Vereinbarungen und besseren Transparenz, welche Inhalte Grundlage sind.	P	⦿
/RZ503/	Das Hilfsmittel ist ein guter Ansatz, um die Fehler beim Stammdatenaustausch beim Datennutzer systematisch zu erfassen und somit Verbesserungen einzuleiten.	P	⦿
/RZ504/	Die Datenqualitätsvereinbarung für den Stammdatenaustausch sollte neben der Regelung des physischen Warenaustauschs ein wesentlicher Teil im Rahmenvertrag zwischen den Geschäftspartner werden.	H	⦿
/RZ505/	Die Vorteile des Hilfsmittels sind herauszuarbeiten, sprich welche Kundenvorteile gibt es und welchen Beitrag kann das Hilfsmittel bei einer Digitalisierungsstrategie leisten. Die Annahme ist: die elektronischen Daten nehmen zu.	P	⦿

/RZ506/	Hilfsmittel dient dazu, den Prozess der bilateralen Stammdatenaustausch zu strukturieren und zu systematisieren.	IT	⦿
/RZ507/	Hilfsmittel dient der einheitlichen Systematik und Nachvollziehbarkeit, welche Qualitätsanforderungen vom Datenlieferant gewünscht sind.	IT	⦿
/RZ508/	Hilfsmittel unterstützt bei der Modellierung einer unternehmensweiten Stammdatenstruktur (Metadatenmodell).	IT	⦿
/RZ509/	Hilfsmittels ist domainübergreifend und führt die einzelnen Organisationseinheiten mit den unterschiedlichen Anforderungen an die Stammdatenqualität aus Einkauf, Logistik, Produktion und weitere zusammen.	IT	⦿
/RZ510/	Mit dem systematischen Vorgehen und dem Hilfsmittel soll VERTRAUEN zwischen den Geschäftspartner geschaffen werden, so dass die übermittelten Stammdaten mit hoher Qualität direkt in die Ziel-Systeme eingespielt werden können und zwar ohne großen manuellen Aufwand.	P	⦿
/RZ511/	Mit dem systematischen Vorgehen und dem Hilfsmittel soll VERTRAUEN zwischen den internen Organisationseinheiten geschaffen werden, so dass die übermittelten Stammdaten mit hoher Qualität direkt in die Ziel-Systeme eingespielt werden können, ohne großen manuellen Aufwand.	P	⦿
/RZ512/	Qualitätsbericht dient zur Lieferantenbewertung: a) eine Performance-Steigerung herbeizuführen und b) bei Daten-Reklamationen den Abzug zu bewerten.	P	⦿
/RZ513/	Qualitätsbericht könnte Teil der Lieferantengespräche werden.	H	⦿
/RZ514/	Qualitätsbericht sorgt für eine verlässliche Informationsversorgung an den Datenlieferanten, ob die Daten angekommen sind und in welcher Qualität diese vorliegen und wo es Verbesserungsmöglichkeiten gibt.	P	⦿

Tab. C-4: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – IR4

C.3.5 Anforderungen des Fokusgruppeninterviews C

Das Fokusgruppeninterview C wurde am 29.03.2017 im Rahmen des 3. MDM-Roundtable durchgeführt (vgl. Anhang B.4.4). In dieser Phase wurden acht Rohanforderungen identifiziert.

Tab. C-5 dokumentiert die Anforderungen in Rohform; die Einträge sind gemäß der Erfassungslogik sortiert und mit den Attributen Unternehmenstyp (U) und Wichtigkeit (W) versehen.

Roh-ID	Rohanforderung	U	W
Funktionen			
/RF301/	Überprüfung der Datenübertragungsdatei mittels Datenqualitätsvereinbarung und Validierungsregeln, ob die darin enthaltenen Stammdatensätze überhaupt für eine Import beim Datennutzer geeignet sind.	A	●
/RF302/	Bereitstellung der Richtlinien von marktrelevanten Standards (z. B. GS1) als Datenqualitätsvereinbarung.	A	○
/RF303/	Aufbau einer Wissensdatenbank	A	×
/RF304/	Hilfsmittel unterstützt die Anlage von Workflows zur Massenverarbeitung von Stammdaten.	A	×
Rahmenbedingungen			
/RR301/	Hilfsmittel unterstützt eine einfache Prozessteilnahme, auch wenn das Partnerunternehmen weniger digitalisiert ist.	A	⦿

/RR302/	Hilfsmittel besitzt Softwareschnittstelle zum Datenpool GDSN[50] der 1WorldSync.	A	○
/RR303/	Hilfsmittel ist mehrsprachig aufgelegt und die Benutzeroberfläche steht in deutscher (Default) und englischer Sprache zur Verfügung.	A	○
/RR304/	Bereitstellung eines Web-Clients für ein dynamisches Import-Mapping.	A	×

Tab. C-5: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – Fokusgruppeninterview C

C.3.6 Anforderungen des Fokusgruppeninterviews D

Das Fokusgruppeninterview D wurde am 27.04.2017 im Rahmen des 54. CC CDQ-Workshops durchgeführt (vgl. Anhang B.4.5). In dieser Phase wurden sieben Rohanforderungen identifiziert.

Tab. C-6 dokumentiert die Anforderungen in Rohform; die Einträge sind gemäß der Erfassungslogik sortiert und mit den Attributen Unternehmenstyp (U) und Wichtigkeit (W) versehen.

Roh-ID	Rohanforderung	U	W
Funktionen			
/RF401/	Der Qualitätsbericht sollte zum einen strukturierten Inhalte besitzen (wie z. B. Kennzahlen, Fehlercodes etc.) und zum anderen auch unstrukturierte Texte (Kommentare).	A	●
/RF402/	Die Benutzer sollen den Qualitätsbericht mit Kommentaren in natürlicher Sprache ergänzen können.	A	●
/RF403/	Die Datenqualitätsvereinbarung muss eine Verlinkung zum übergeordneten Rahmenvertrag haben.	A	●
/RF404/	In der Datenqualitätsvereinbarung können entsprechende Regressansprüche formuliert werden, sollten die getroffenen Vereinbarungen nicht eingehalten werden.	A	⦿
Rahmenbedingungen			
/RR401/	Durch das Hilfsmittel gibt es eine Verschiebung der benötigten Fähigkeiten (Skills) an die Mitarbeiter. Der Data Steward wird zu einem Data Scientist und muss in der Lage sein, neue Validierungsregeln abzuleiten und zu formulieren.	A	⦿
Voraussetzungen			
/RV401/	Die Vorbedingungen, der Nutzen und das Geschäftsmodell sind genau zu beschreiben, damit das Hilfsmittel überall eingesetzt werden kann und auch funktioniert.	A	●
Ziele			
/RZ401/	Hilfsmittel unterstützt im Unternehmen folgende Effekte: Time-to-Market-Strategie, Steigerung der Kundenzufriedenheit; Steigerung des Umsatzes; Reduktion der Kosten.	A	⦿

Tab. C-6: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – Fokusgruppeninterview D

[50] Das Global Data Synchronization Network (GDSN®) ist ein weltweiter Verbund zertifizierter Datenpools, der auf global gültigen GS1-Standards basiert. Es ermöglicht Industrie und Handel, Artikelstammdaten über ein zentrales Register (GS1 Global Registry®) effizient auszutauschen und synchron zu halten. Zwingende Elemente sind die eindeutige Identifikation mittels GTIN sowie die Klassifikation über GPC (vgl. https://www.gs1-germany.de/produkte-services/stammdaten/gdsn/, abgerufen am 27.12.2025).

C.3.7 Anforderungen des Fokusgruppeninterviews E

Das Fokusgruppeninterview E wurde am 16.11.2017 im Rahmen des 4. MDM-Roundtable durchgeführt (vgl. Anhang B.4.6). In dieser Phase wurden 34 Rohanforderungen identifiziert.

Tab. C-7 dokumentiert die Anforderungen in Rohform; die Einträge sind gemäß der Erfassungslogik sortiert und mit den Attributen Unternehmenstyp (U) und Wichtigkeit (W) versehen.

Roh-ID	Rohanforderung	U	W
Funktionen			
/RF601/	Das Problem „Fehlerhafte Stammdatenattribute“ könnte aufgrund fehlender Rahmenbedingungen je Attribut entstehen. Beispiel: Angabe des Drucks in Abhängigkeit der Außentemperatur. Sinnvoll wäre eine überbetriebliche Definition der Merkmale (analog zu Normen von Schrauben) bzw. diese Rahmenbedingungen ist in der DQ-Vereinbarung entsprechend zu berücksichtigen.	A	●
/RF602/	Datenqualitätsvereinbarung enthält die Lieferzeit der zu übermittelnden Stammdaten.	A	●
/RF603/	Datenqualitätsvereinbarung enthält ein Element zur Vertraulichkeit im Umgang mit den Stammdaten.	A	●
/RF604/	Datenqualitätsvereinbarung enthält entsprechenden Verweis zum übergeordneten Rahmenvertrag.	A	●
/RF605/	Datenqualitätsvereinbarung enthält Konfigurationsparameter, um die Frequenz des Qualitätsberichts festzulegen.	A	●
/RF606/	Datenqualitätsvereinbarung enthält Konfigurationsparameter, um festzulegen, ob der Prüfbericht pro Datei oder pro Batchlauf angefertigt wird.	A	●
/RF607/	Datenqualitätsvereinbarung enthält Regelung in der Form einer "Daten-reklamation", um größere Stammdatenfehler entsprechend eskalieren zu können.	A	●
/RF608/	Liste der Ereignisse zur Initiierung eines Produktstammdatenaustauschs ist wie folgt zur ergänzen: „(EIN-)Listung eines Produktes“ (analog zu „Auslisten eines Produktes“)	A	●
/RF609/	Wenn der Lieferant zu Beginn nur wenige Stammdaten liefern kann, dann sollte in der Datenqualitätsvereinbarung ein "Verbesserungspfad" festgehalten sein, welcher spezifiziert, in welchem Zeitraum der Datenlieferant mehr Attribute liefern muss.	A	●
/RF610/	Wenn der Qualitätsbericht veröffentlicht wird, erhalten die relevanten Rollen eine Benachrichtigung.	A	●
/RF611/	Datenqualitätsvereinbarung enthält ein Vokabular, um die Bedeutung der Stammdatenfelder zu erläutern.	A	⦿
/RF612/	Datenqualitätsvereinbarung enthält Validierungsregel auf Ebene der festgelegten Attribute (z. B. Prüfbedingungen in Form von Normen).	A	⦿
/RF613/	Datenqualitätsvereinbarung enthält die Abhängigkeiten von Attributen.	A	⦿
/RF614/	Hilfsmittel ermöglich, dass der Abgleich der Stammdatenstrukturen manuell durch den Datennutzer und Datenlieferant erfolgen kann, da ggf. nicht alle Attribute für den Stammdatenaustausch benötigt werden.	A	⦿
/RF615/	Hilfsmittel ermöglicht die Integration von fremden Prüfmechanismen (z. B. Zolltarifnummer) in die Validierungsregel.	A	⦿
/RF616/	Hilfsmittel ermöglicht einem Unternehmen seine allgemeingültige Stammdatenstruktur per Import bereitzustellen.	A	⦿

/RF617/	Hilfsmittel vergleicht automatisch zwei Stammdatenstrukturen (Datenlieferant und Datennutzer) und gibt Hinweise, welche Attribute gut zusammenpassen.	A	⦿
Rahmenbedingungen			
/RR601/	Aus der Sicht der Praktiker besteht die Gefahr, dass wenn das Modell bzw. die Vorgehensweise zu abstrakt ist (Semantik, Metadatenmodell), dass diese sehr schnell aussteigen und das Hilfsmittel nicht nutzen werden.	A	●
/RR602/	Datenqualitätsvereinbarung legt Eskalationshierarchie fest, die bei mehrmalig fehlerhafter Datenlieferung zum Einsatz kommt.	A	●
/RR603/	Für die praktische Anwendung im Unternehmen sollten die Rahmenbedingungen, sowohl organisatorisch als auch technisch, konkreter herausgearbeitet werden. Sprich welche Voraussetzungen (Transferleistungen) sind seitens des Unternehmens zu schaffen, um am dargestellten Vereinbarungsprozess teilnehmen zu können bzw. das Hilfsmittel verwenden zu können.	A	●
/RR604/	Für die Praxis wäre eine Beispielanwendung hilfreich, um zu verstehen, wie das Modell operativ im Unternehmen angewendet werden kann (Je einfacher desto besser). Nützliche Werkzeuge wäre eine Handlungsempfehlung zur Nutzung und/oder Prototyp.	A	●
/RR605/	Nicht zugeordnete Stammdatenelemente müssen in die nächste Iteration der Datenqualitätsvereinbarung aufgenommen werden.	A	●
/RR606/	Qualitätsbericht berücksichtigt die verschiedenen Nutzer-Rollen (technischer, strategischer, fachlicher Datensteward).	A	●
/RR607/	Absichtserklärung sollte die Verbesserungsstufen der Stammdatenqualität enthalten, so dass jede Partei bereits im Vorfeld abschätzen kann, welcher Aufwand auf ihn zukommt und diesen entsprechend einplanen kann.	A	⦿
/RR608/	Datenqualitätsvereinbarung enthält Hinweise zu den Übertragungsdienstleistern.	A	⦿
/RR609/	In der Datenqualitätsvereinbarung sollte festgelegt sein, wer Urheber der Daten ist.	A	⦿
/RR610/	Hilfsmittel ermöglicht die Anzahl der abzustimmenden Attribute frei festzulegen.	A	⦿
/RR611/	Prüfbericht ist regelmäßig und schnellstmöglich an den Datenlieferanten zu senden, so dass man sich drauf verlassen kann und dies als fester Prozessschritt angesehen werden kann.	A	⦿
/RR612/	Qualitätsbericht ermöglicht zwar eine persönliche Beurteilung der übermittelten Stammdaten, die nicht zwingend abgegeben werden muss.	A	⦿
/RR613/	Qualitätsbericht enthält mehrere Prüfberichte, um so den Aufwand zu minieren.	A	○
/RR614/	Qualitätsbericht muss nicht je Stammdatenaustausch angefertigt werden.	A	○
Ziele			
/RZ601/	Aufgrund der einheitlichen Systematik und Nachvollziehbarkeit, welche Anforderungen gewünscht und zu welchem Grad die Qualität zu erfüllt sind, erschließt sich für die Unternehmen ein hohes Nutzenpotential.	A	⦿
/RZ602/	Das vorgestellte Prozessmodell könnte in den Verhandlungsleitfaden eines Einkäufers oder Verkäufers aufgenommen werden, um systematisch bzw. nachhaltig die Art und Weise des Stammdatenaustauschs zu protokollieren.	A	⦿
/RZ603/	Man könnte sich auch vorstellen, dass bei der Neuanlage eines Lieferanten (durch den Einkauf) oder eines Kunden (durch den Vertrieb) im B2B-Bereich diese Geschäftsbeziehung direkt im Hilfsmittel angelegt und eine Art Basis-Vereinbarung erstellt wird. Somit kann sichergestellt werden, dass wichtige Attribute (z. B. Steuernummer, Adresse) fehlerfrei im Vorfeld ausgetauscht werden, um Aufträge korrekt abzuarbeiten bzw. die dazugehörigen Belege (Rechnungen etc.) fehlerfrei zu erstellen.	A	⦿

Tab. C-7: Rohanforderungen (Anforderungssammlung) – Fokusgruppeninterviews E

C.4 Lastenheft

C.4.1 Quantitative Übersicht und Konventionen

Die in C.4 dokumentierte Lastenheft-Sicht überführt die in C.3 revisionssicher erfassten Rohanforderungen in eine erste konsolidierte, semiformelle, natürlichsprachliche Spezifikationssicht. Ziel ist eine strukturierte Darstellung, die die Anschlussfähigkeit an die Modellierung in Kapitel 4 und die konzeptionelle Ausarbeitung in Kapitel 5 sicherstellt.

Die Anforderungen werden mit eindeutigen Lastenheft-IDs geführt und – soweit möglich – mit Roh-IDs aus C.3 verknüpft, sodass die Ableitung transparent und nachprüfbar bleibt. Die Struktur folgt dem Kategorienraster Vision und Ziele, Kontext und Überblick, Funktionale Anforderungen, Qualitätsanforderungen und Randbedingungen/Constraints. Innerhalb der Kategorien erfolgt die Ordnung konsistent gemäß ID-Logik; Querschnittsbezüge werden über Referenzen abgebildet.

Tab. C-8 gibt eine quantitative Übersicht der konsolidierten Anforderungen der Lastenheft-Sicht (C.4) entlang der genannten Kategorien. Zusätzlich werden Verteilungen nach Unternehmenstyp und Wichtigkeit ausgewiesen. Die vier rechten Spalten zeigen ergänzend, aus welchen Anforderungsarten der Rohanforderungssammlung (C.3; RF/RR/RV/RZ) die konsolidierten Anforderungen je Kategorie gespeist werden. Die Herkunftssicht bezieht sich auf die referenzierten Rohanforderungen (hier: 333); fünf Rohanforderungen aus C.3 sind in C.4 nicht gemappt.

Lastenheft-Sicht		**Unternehmenstyp**				**Wichtigkeit**				**Anforderungsart**			
Kategorien	**Anzahl der Anforderungen**	Produktionsunternehmen	Handelsunternehmen	IT-Dienstleistungsunternehmen	Alle Unternehmenstypen	Essenzielle Anforderungen	Bedingte Anforderungen	Optionale Anforderungen	Außerhalb der Systemgrenze	Funktionen (RF)	Rahmenbedingungen (RR)	Voraussetzungen (RV)	Ziele (RZ)
Vision und Ziele	**13**	4	2	-	7	-	13	-	-	-	1	8	32
Kontext und Überblick	**11**	1	-	-	9	-	1	4	6	12	20	-	0
Funktionale Anforderungen	**65**	10	11	10	35	38	8	18	1	167	24	-	1
Qualitätsanforderungen	**23**	10	2	2	9	10	11	2	-	3	37	4	1
Randbedingungen/Constraints	**16**	3	-	1	12	4	11	-	1	1	14	7	1
Summe	**128**	**28**	**15**	**13**	**72**	**52**	**44**	**24**	**8**	**183**	**96**	**19**	**35**

Tab. C-8: Quantitative Übersicht der konsolidierten Anforderungen (Lastenheft)

Die Herkunftssicht wird durch Traceability-Kennzahlen ergänzt: 93,0 % der konsolidierten Anforderungen in C.4 sind mit mindestens einer Roh-ID verknüpft (119/128). Mehr als die Hälfte der C.4-Anforderungen basiert auf mehreren Roh-Referenzen (53,1 %, 68/128), was auf eine systematische Konsolidierung semantisch verwandter Aussagen hinweist. Im Mittel werden 2,61

Roh-IDs je konsolidierter Anforderung referenziert (bzw. 2,81 bezogen auf die gemappten Anforderungen); das Maximum liegt bei 21 Roh-IDs. Insgesamt sind 9 konsolidierte Anforderungen ohne Roh-Referenz sowie 5 Rohanforderungen ohne Mapping in C.4 ausgewiesen.

C.4.2 Vision und Ziele

Eine Vision (im Folgenden „V“) beschreibt eine realistische Vorstellung eines gewünschten Zielzustands und fungiert als übergeordneter Leitgedanke für die beteiligten Stakeholder. In der Lastenheft-Sicht werden Visionen bewusst lösungsneutral formuliert: Sie benennen, was erreicht werden soll, ohne das Wie der Umsetzung festzulegen. Die Visionen der xDQ-Plattform werden mit einer Ordnungszahl ab /LV101/ geführt.

Aufbauend auf den Visionen verfeinern Ziele (im Folgenden „Z“) den gewünschten Zielzustand und operationalisieren ihn als Bezugspunkt für die Ableitung nachgelagerter Anforderungen. Ziele bilden damit den normativen Anker: Anforderungen werden im Sinne der Spezifikation nur dann als begründet betrachtet, wenn sie zur Erreichung mindestens eines Ziels beitragen (Zielbeitrag). Die Ziele der xDQ-Plattform werden mit einer Ordnungszahl ab /LZ101/ geführt.

Tab. C-9 dokumentiert die Anforderungen der Kategorie Visionen und Ziele mit eindeutiger L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Visionen			
/LV101/	Das Softwaresystem ist Bestandteil von Digitalisierungsinitiativen und dient der Spezifikation und Überwachung qualitativ hochwertiger Produktstammdaten im Wertschöpfungsnetzwerk eines Unternehmens.	/RZ505/	⦿
Ziele			
/LZ101/	Das Softwaresystem dient der transparenten Prozessspezifikation der Stammdatensynchronisation zwischen zwei Unternehmen bzw. zwei Organisationseinheiten und stellt hierfür eine systematische Vorgehensweise zur Festlegung der Qualitätsanforderungen an die zu übermittelnden Produktstammdaten bereit. Das Softwaresystem erhöht damit das gegenseitige Vertrauen zwischen zwei Geschäftspartnern, da die Stammdaten in angemessener Qualität ausgetauscht und ohne Zusatzaufwand in das Zielsystem eingespielt werden können und der gesamte Vorgang nachhaltig protokolliert wird.	/RV107/ /RV501/ /RZ202/ /RZ506/ /RZ507/ /RZ511/ /RZ601/ /RZ602/	⦿
/LZ102/	Das Softwaresystem dient der effizienten Integration von Geschäftspartnern, da die gewünschten Produktstammdaten in angemessener Qualität mittels einer Datenqualitätsvereinbarung bestimmt und überwacht werden. Die Unternehmensstrategie im Einkauf sollte darauf ausgerichtet sein, das Softwaresystem bei allen Lieferanten zu verwenden bzw. dessen Verwendung gegebenenfalls vorzuschreiben.	/RV202/ /RV203/ /RZ111/ /RZ113/ /RZ603/	⦿
/LZ103/	Das Softwaresystem dient der Ermittlung von Kennzahlen für die Lieferantenbewertung hinsichtlich der Stammdatensynchronisation.	/RZ512/ /RZ513/	⦿
/LZ104/	Das Softwaresystem dient der Erstellung einer Datenqualitätsvereinbarung und konkretisiert die im übergeordneten Rahmenvertrag zweier Geschäftspartner geregelte Bereitstellung der erforderlichen Produktstammdaten in angemessener Qualität.	/RZ504/	⦿
/LZ105/	Das Softwaresystem dient der systematischen Identifikation von Fehlern in den übermittelten Produktstammdaten und der Ableitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität der Produktstammdaten.	/RZ503/	⦿

/LZ106/	Das Softwaresystem dient der Intensivierung der Geschäftspartnerbeziehung durch die Gewährleistung einer durchgängigen Prozesstransparenz bei der Stammdatensynchronisation.	/RV110/ /RZ502/	⦿
/LZ107/	Das Softwaresystem dient der qualifizierten Rückmeldung an den Datenlieferanten über die Qualität der übermittelten Stammdaten.	/RZ514/	⦿
/LZ108/	Das Softwaresystem dient der Reduktion des manuellen Arbeitsaufwands bei der nachgelagerten Stammdatenpflege bzw. Datenanreicherung durch die Identifikation fehlerhafter Produktstammdaten.	/RR116/ /RV113/ /RZ106/ /RZ101/	⦿
/LZ109/	Das Softwaresystem dient der Steigerung der Prozessautomation bei der Stammdatensynchronisation.	/RZ107/	⦿
/LZ110/	Das Softwaresystem dient der Erzielung wirtschaftlicher Effekte: a) Unterstützung der Time-to-Market-Strategie; b) Steigerung der Kundenzufriedenheit; c) Steigerung des Umsatzes; d) Reduktion der Kosten.	/RV109/ /RZ109/ /RZ401/	⦿
/LZ111/	Das Softwaresystem dient der Überwachung der übermittelten Stammdatenqualität gemäß einer zuvor geschlossenen Vereinbarung, wodurch nachgelagerte Prozesse bzw. Anwendungen von einer angemessenen Stammdatenqualität ausgehen können.	/RZ105/ /RZ108/ /RZ510/ /RV112/ /RZ102/ /RZ501/	⦿
/LZ112/	Das Softwaresystem dient der Verbesserung der internen bzw. externen Kommunikation während der Stammdatensynchronisation und trägt damit dazu bei, das Silodenken[51] zwischen den einzelnen Bereichen im Unternehmen bzw. im überbetrieblichen Kontext aufzubrechen.	/RZ104/ /RZ110/ /RZ112/ /RZ114/ /RZ201/ /RZ509/	⦿

Tab. C-9: Konsolidierte Anforderungen (Lastenheft) – Visionen und Ziele

C.4.3 Kontext und Überblick

Kontextanforderungen (im Folgenden „K“) beschreiben die Systemumgebung der xDQ-Plattform und legen damit fest, in welchen organisatorischen und technischen Zusammenhang das Softwaresystem eingebettet ist. Sie betreffen insbesondere die Abgrenzung der Systemgrenze sowie relevante Prozess- und Softwareschnittstellen zu angrenzenden Systemen und Organisationseinheiten. Kontextanforderungen werden in der Lastenheft-Sicht mit einer Ordnungszahl ab /LK100/ geführt.

Tab. C-10 dokumentiert die Kontextanforderungen mit L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen sowie Wichtigkeit (W). Der Schwerpunkt liegt auf Prozessschnittstellen zum unternehmensinternen Stammdatenmanagement und Softwareschnittstellen zu bestehenden Informationssystemen bzw. Integrationslösungen.

[51] Silodenken bezeichnet die binnenorientierte Ausrichtung von Organisationseinheiten („Abteilungsdenken“, „Silo-Effekt“), wie sie insbesondere in funktional gegliederten Strukturen entsteht und den horizontalen Prozessfluss sowie die Gesamtverantwortung beeinträchtigt (vgl. Seidlmeier 2015; Brugger 2005). Typische Erscheinungsformen sind Informationssilos mit redundanter bzw. inkonsistenter Datenhaltung (vgl. Haug 2011) sowie Abschottungstendenzen, die Kooperation und bereichsübergreifende Abstimmung erschweren (vgl. Freund and Rücker 2025). Als Folgen werden u. a. Kommunikationsbarrieren, Rivalitäten bzw. Machtkonflikte („Projektegoismus“) und ineffiziente Gesamtergebnisse wie Doppelarbeit, Schnittstellenprobleme oder mangelnde Datenintegration beschrieben (Krallmann et al. 2013; Alpar et al. 2016; Demant 2018).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Prozessschnittstellen zum unternehmensinternen Stammdatenmanagement			
/LK101/	Das Softwaresystem soll Prozessschnittstellen zum unternehmensinternen Stammdatenmanagement bereitstellen. Mögliche Anknüpfungspunkte sind Geschäftsprozesse im Lebenszyklusmanagement für Stammdaten (z. B. Stammdatenanlage, Stammdatenpflege) oder im Qualitätsmanagement für Stammdaten (z. B. Datenanalyse, Datenanreicherung und Datenbereinigung). Ferner ist die Zusammenarbeit zwischen den Benutzern des Softwaresystems und den Akteuren des internen Stammdatenmanagements festzulegen.	/RR504/ /RR540/	◉
Softwareschnittstellen zu anderen Softwaresystemen			
/LK102/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft eine Softwareschnittstelle zu einer EAI-Lösung[52] bereitstellen. Die technische Schnittstelle ist z. B. als REST API[53] zu realisieren.	/RR532/ /RR534/	○
/LK103/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft eine Softwareschnittstelle zu den folgenden innerbetrieblichen Informationssystemen bereitstellen: ERP-System[54], MDM-System[55] und PIM-System[56]. Die technische Schnittstelle ist z. B. als REST-API zu realisieren.	/RR110/ /RR112/ /RR117/ /RR128/ /RR205/ /RR206/	○
/LK104/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft eine Softwareschnittstelle zu einem SRM-System[57] bzw. Lieferantenportal bereitstellen. Die technische Schnittstelle ist als REST-API zu realisieren.	/RR533/ /RR537/	○

[52] EAI (Enterprise Application Integration) bezeichnet Konzepte und Middleware zur Kopplung heterogener Anwendungssysteme, um Daten und Transaktionen prozessübergreifend auszutauschen, ohne die operativen Systeme in ihrer Datenrepräsentation grundlegend zu verändern. Die technische Umsetzung erfolgt häufig über Broker- bzw. Middleware-Ansätze (Weber 2012; Krallmann et al. 2013; Alpar et al. 2016).

[53] REST-API bezeichnet einen Schnittstellenstil nach Representational State Transfer mit ressourcenorientierter Adressierung (URI) und zustandsloser Kommunikation über HTTP (z. B. GET, POST, PUT, DELETE). Charakteristisch ist die Entkopplung von Client und Server durch eine stabile, einheitliche Schnittstelle (Balzert 2011; Wolf 2016; Starke 2024).

[54] ERP-System bezeichnet ein integriertes betriebliches Anwendungssystem mit einheitlicher Datenbasis zur Unterstützung zentraler betrieblicher Funktionen (u. a. Finanzwesen, Logistik, Produktion) entlang der Geschäftsprozesse; es fungiert häufig als Daten-Backbone für angrenzende Systeme (Weber 2012; Alpar et al. 2016; Leimeister 2021).

[55] MDM-System (Master Data Management) bezeichnet Prozesse und Systeme zur zentralen Verwaltung, Konsolidierung und Harmonisierung von Stammdaten mit dem Ziel konsistenter Stammdatenqualität und der Synchronisation über mehrere Anwendungssysteme hinweg, z. B. durch Dublettenprüfung und Verteilung (Weber 2012; Leimeister 2021).

[56] PIM-System (Product Information Management) konsolidiert und pflegt Produktstammdaten zentral als „Single Source of Truth“ und stellt sie kanalübergreifend bereit, z. B. für Webshops oder Marktplätze; typischerweise umfasst es auch Workflow-Unterstützung für Pflege und Anreicherung (Schemm 2009; Legner and Schemm 2008; Hüner et al. 2011).

[57] SRM-System (Supplier Relationship Management) bezeichnet ein Anwendungssystem zur Unterstützung der strategischen und operativen Lieferantenbeziehung als Gegenstück zu CRM auf der Beschaffungsseite; es ist häufig mit ERP-Systemen gekoppelt, z. B. zur Überführung von Bedarfen in Bestellprozesse (Weber 2012; Alpar et al. 2016).

/LK105/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft eine Softwareschnittstelle zum Datenpool GDSN bereitstellen. Die technische Schnittstelle ist gemäß der GDSN-Spezifikation zu realisieren.	/RR302/ /RR543/	○

Tab. C-10: Konsolidierte Anforderungen (Lastenheft) – Kontext und Überblick

Zusätzlich werden Kontextpunkte ausgewiesen, die im Erhebungsmaterial genannt wurden, aber außerhalb der Systemgrenze liegen, z. B.:

- Einbindung des xDQ-Prozessmodells in ein unternehmensinternes MDM/DQM
- Einbindung der xDQ-Rollen in ein bestehendes Data-Governance-Rollenmodell
- Kopplung des DQ-Gates mit einem unternehmensinternen Workflow-System

Tab. C-11 dokumentiert Kontextfestlegungen außerhalb der Systemgrenze. Die Einträge benennen bewusst ausgeschlossene Systembestandteile bzw. Funktionalitäten und schärfen damit die Abgrenzung des Entwicklungsgegenstands.

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
/LK106/	Das Softwaresystem enthält keine Funktionalitäten zur Datenanreicherung[58] und Datenbereinigung[59] von Produktstammdaten.	/RF142/ /RF304/	✕
/LK107/	Das Softwaresystem enthält keine Funktionalitäten zur strukturellen Datentransformation von Produktstammdaten. Somit sind a) eine Aufteilung von Werten auf mehrere Attribute, b) eine Zusammenführung mehrerer Attribute zu einem Wert oder c) eine Überführung bzw. Neustrukturierung einer Quellstruktur in eine Zielstruktur nicht möglich.	/RF147/ /RF148/ /RF216/ /RF593/ /RR304/	✕
/LK108/	Das Softwaresystem enthält keine Funktionalitäten zur unternehmensspezifischen Datenanalyse von Produktstammdaten. So ist beispielsweise eine Konsistenzprüfung der übermittelten Produktstammdaten über mehrere unternehmensinterne IT-Systeme hinweg nicht möglich.	/RF144/ /RF145/ /RF146/	✕
/LK109/	Das Softwaresystem enthält keine Funktionalitäten wie a) ein Workflowmanagementsystem zur Entscheidung über die Weiterverarbeitung fehlerhafter Produktstammdaten, b) Analyse- und Auswertungssysteme bzw. Berichtssysteme zur Erstellung individueller Berichte und c) ein Wissensmanagementsystem zur automatischen Ableitung von Handlungsempfehlungen. Ferner ist die technische Infrastrukturarchitektur des Softwaresystems nicht als Peer-to-Peer-Netzwerk zu konzipieren.	/RF143/ /RF303/ /RF594/ /RR126/ /RR130/	✕
/LK110/	Das Softwaresystem enthält keine Native Application, die speziell für das Betriebssystem eines mobilen Endgeräts (z. B. iOS, Android oder Windows Phone) konzipiert und entwickelt wird.	Literatur	✕

[58] Datenanreicherung (Data Enrichment, Data Augmentation) bezeichnet die gezielte Ergänzung bestehender Datensätze um fehlende oder wertsteigernde Informationen, z. B. durch die Zusammenführung interner Quellen oder die Einbindung externer Referenzdaten, um den Nutzwert für Prozesse und Analysen zu erhöhen (Loshin 2011; Allen & Cervo 2015; Klingenberg and Weber 2025).

[59] Datenbereinigung (Data Cleansing, Scrubbing) umfasst Verfahren zur Identifikation und Korrektur bzw. Entfernung fehlerhafter, inkonsistenter, redundanter oder nicht standardkonformer Daten, z. B. Parsing, Standardisierung oder Deduplizierung. Sie erfolgt häufig reaktiv und wiederkehrend, um eine verlässliche Datenbasis wiederherzustellen (Loshin 2011; Allen & Cervo 2015; Bernardo et al. 2024; Hildebrand et al. 2025).

/LK111/	Das Prozessmodell enthält keinen Prozess zur Stammdatenpflege, sondern endet mit dem Qualitätsbericht. Die daraus resultierenden Handlungsempfehlungen sind Eingangsgrößen für das interne Stammdatenmanagement und sind vom Datenlieferanten bzw. Datennutzer eigenständig umzusetzen bzw. zu verwalten.	/RR127/ /RR545/ /RR546/	✕

Tab. C-11: Kontextfestlegungen außerhalb der Systemgrenze

C.4.4 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen (im Folgenden „F“) spezifizieren die vom Softwaresystem bereitzustellenden Funktionen bzw. Services, die zur Unterstützung der fachlichen Aufgaben der Anwender erforderlich sind. In der Lastenheft-Sicht der xDQ-Plattform werden die funktionalen Anforderungen mit einer Ordnungszahl ab /LF101/ geführt.

Inhaltlich adressieren die Funktionen u. a. die Modellierung und Verwaltung von Metadaten als Struktur- und Bedeutungsinformationen zu Produktstammdaten und damit eine zentrale Grundlage konsistenter Stammdatenarbeit. Die Anforderungen sind in vier Tabellen nach Funktionsperspektiven dokumentiert: Datenmodellierung, Qualitätsmanagement für Stammdaten, Kollaborationsfunktionen und Administration. Jede Tabelle weist ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W) aus und gliedert zusätzlich nach Funktionsblöcken.

Tab. C-12 dokumentiert die funktionalen Anforderungen zur Datenmodellierung mit eindeutiger L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W). Im Fokus stehen Funktionen zur Modellierung und Bearbeitung von Stammdatenstrukturen und Attributen einschließlich Metadaten zur Attributspezifikation, zum Vergleich bzw. Mapping von Strukturen sowie zur optionalen Nutzung fachlicher Standards (z. B. Austauschformate und Klassifikationssysteme).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Datenmodellbearbeitung: Unterstützung der Modellierung und Bearbeitung bilateraler Stammdatenstrukturen und zugehöriger Attribute für die Stammdatensynchronisation			
/LF101/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, eine unternehmensspezifische Stammdatenstruktur hochzuladen.	/RF616/	●
/LF102/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, beispielhafte Stammdatensätze zu einer Stammdatenstruktur anzeigen zu lassen.	/RF565/	●
/LF103/	Das Softwaresystem muss die folgenden Metadaten zur Spezifikation der Stammdatenattribute einer Stammdatenstruktur bereitstellen: a) Attributname; b) technischer Bezeichner; c) textuelle Beschreibung (Definition); d) Datentyp; e) Formataufbau; f) Angabe, ob es sich um ein Muss- oder Kann-Feld handelt; g) Feldlänge; h) Angabe von Beispieldaten möglicher Datenwerte; i) Zusatzhinweise zu Wertebereichen oder Wertelisten; j) Benennung der Quell- bzw. Ziel-IT-Systeme der Datenhaltung; k) Validierungsregeln zur Überprüfung der Stammdatenqualität.	/RF129/ /RF524/ /RF561/ /RF562/ /RF563/ /RF566/ /RF601/ /RF611/	●
/LF104/	Das Softwaresystem muss zwei Stammdatenstrukturen vergleichen und das Ergebnis auf Ebene der Stammdatenattribute mit einem errechneten Match-Index anzeigen.	/RF526/ /RF617/	●
/LF105/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Sichtbarkeit der unternehmensspezifischen Stammdatenstrukturen für einen spezifischen Nutzerkreis als öffentlich oder privat festzulegen.	/RF564/	◉

/LF106/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, Constraints[60] zwischen Stammdatenattributen einer Stammdatenstruktur festzulegen. Beispiel: Die gewählte Warengruppe bestimmt die Pflichtfelder.	/RF139/ /RF140/ /RF613/	○
/LF107/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, mittels einer Modellierungsumgebung eine Stammdatenstruktur zu erstellen.	/RF212/ /RZ508/	○
/LF108/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, vorhandene Stammdatenstrukturen als Vorlagen (Blaupausen) für neue Datensynchronisationsprojekte anzubieten.	/RF130/ /RF518/	○
/LF109/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Zuordnung (Mapping) der Stammdatenattribute zweier Stammdatenstrukturen anhand einer zweidimensionalen Matrix (x-Achse = Struktur 1; y-Achse = Struktur 2) manuell festzulegen.	/RF590/	○
/LF110/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft eine Ontologie[61] zur Modellierung von Stammdatenstrukturen verwenden, um beispielsweise zwei heterogene Stammdatenstrukturen vollständig automatisiert aufeinander abzubilden (Mapping).	/RF587/ /RF591/	○
/LF111/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft eine Referenz-Stammdatenstruktur automatisch aus vorhandenen Datenqualitätsvereinbarungen erstellen.	/RR529/	○
Fachliche Standards: Bereitstellung oder Integration branchen- und unternehmensspezifischer Standards (z. B. Austauschformate, Klassifikationen) zur Nutzung im System			
/LF112/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, standardisierte Katalogaustauschformate[62] (z. B. BMEcat, cXML, DATANORM, PRICAT/PRODAT oder RosettaNet) zur Modellierung unternehmensspezifischer Stammdatenstrukturen zu nutzen.	/RF136/ /RF592/	○
/LF113/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, standardisierte Klassifikationssysteme[63] (z. B. eCl@ss, ETIM, GPC,	/RF132/ /RF133/	○

[60] Constraints bezeichnen logische Bedingungen bzw. Restriktionen, die den Lösungsraum begrenzen oder die Semantik von Modell- bzw. Datenartefakten präzisieren und stets erfüllt sein müssen, z. B. hinsichtlich Wertebereichen, Kardinalitäten oder Beziehungen (Balzert 2009; IEEE 2011; Rupp 2013).

[61] Ontologien bezeichnen eine formale, maschinenlesbare Spezifikation eines geteilten Domänenvokabulars aus Konzepten, Beziehungen und Regeln zur semantischen Integration; sie ermöglichen Inferenz bzw. Schlussfolgern über modellierte Fakten (Yue et al. 2010; Müller 2011).

[62] Katalogaustauschformate bezeichnen standardisierte Formate bzw. Protokolle für den elektronischen Austausch und die Aktualisierung von Produktkatalogen und zugehörigen Nachrichten zwischen Unternehmen, z. B. zwischen Lieferant und Einkäufer bzw. Marktplatz, zur automatisierten Integration in Beschaffungs- und E-Business-Systeme. Beispiele sind BMEcat als XML-Katalogstandard für Produktdaten einschließlich Preise und Multimedia, cXML als XML-Protokoll für Katalog- und Transaktionsnachrichten im E-Procurement, PRICAT/PRODAT als EANCOM-/EDIFACT-Nachrichten für Preis- und Kataloginformationen bzw. Produktdaten sowie RosettaNet als XML-basierter Branchenstandard mit Prozessschnittstellen, PIPs und Terminologie (Legner and Wende 2007; Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Holschke et al. 2013; Folmer et al. 2014; Alpar et al. 2016; Schmitz et al. 2022).

[63] Klassifikationssystem bezeichnet eine standardisierte, meist hierarchische Ordnung zur eindeutigen Gruppierung und Identifikation von Produkten bzw. Dienstleistungen; je nach System wird diese um Merkmals- bzw. Eigenschaftswörterbücher zur detaillierten, semantisch konsistenten Beschreibung ergänzt. Beispiele sind eCl@ss als Klassifikation mit Merkmalssystem, profiCl@ss mit Synonymen und variabler Hierarchietiefe, ETIM als elektrotechnischer Branchenstandard, GPC als GS1-Schema für globalen Datenaustausch sowie UNSPSC als branchenneutrales hierarchisches System, das häufig für Aggregation und Spend-Analysen genutzt wird (Nakatani et al. 2006; Hepp et al. 2007; Legner and Schemm 2008; Schemm 2009; Stolz et al. 2014; Alpar et al. 2016; Schmitz et al. 2022).

	profiCl@ss oder UNSPSC) zur Modellierung unternehmensspezifischer Stammdatenstrukturen zu nutzen.	/RF134/ /RF135/

Tab. C-12: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – Datenmodellierung

Tab. C-13 dokumentiert die funktionalen Anforderungen an das Qualitätsmanagement (QM) für Stammdaten mit eindeutiger L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W). Enthalten sind Funktionen zur automatisierten und optional semantischen Prüfung übermittelter Produktstammdaten sowie zur Spezifikation und Nutzung von Validierungsregeln einschließlich der Einbindung externer Prüfservices.

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Datenanalysefunktionen: Identifikation und Analyse von Datenqualitätsproblemen mittels Profiling, Messung und geeigneter Visualisierung			
/LF114/	Das Softwaresystem muss die Qualität der übermittelten Produktstammdaten anhand der in der Datenqualitätsvereinbarung festgelegten Validierungsregeln automatisiert überprüfen.	/RF103/ /RF105/ /RF115/	●
/LF115/	Das Softwaresystem muss eine syntaktische Überprüfung der Qualität von Produktstammdaten durchführen (z. B. Datentypprüfung oder Prüfung mittels regulärer Ausdrücke zur Überprüfung von Formatvorgaben für E-Mail-Adressen oder Datumsangaben).	/RF104/	●
/LF116/	Das Softwaresystem muss syntaktische Datenfehler[64] in den übermittelten Produktstammdaten identifizieren und das Ergebnis in Form eines Datenprüfberichts darstellen.	/RF207/ /RF208/ /RF301/	●
/LF117/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, eine semantische Qualitätsprüfung[65] der übermittelten Produktstammdaten durchzuführen.	/RF138/	⦿
Geschäftsregeln: Spezifikation und Nutzung formalisierter Prüf- und Verhaltensregeln zur Messung und Überwachung der Stammdatenqualität			
/LF118/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Prüfstelle festzulegen (z. B. Stammdatentabelle, Stammdatensatz oder Stammdatenattribut), an der die Validierungsregel ausgeführt wird.	/RF114/	●
/LF119/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, unternehmensspezifische bzw. bilateral abgestimmte Validierungsregeln zu spezifizieren, um die Qualität der übermittelten Produktstammdaten anhand festgelegter Eigenschaften zu bewerten.	/RF112/ /RF126/ /RF127/ /RF131/	●
/LF120/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, externe Prüfservices (z. B. zum Abgleich der Zolltarifnummer) in die Validierungsregel zu integrieren.	/RF615/	⦿
/LF121/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Sichtbarkeit der unternehmensspezifischen Validierungsregeln für einen spezifischen Nutzerkreis als öffentlich oder privat festzulegen.	/RF111/	⦿

[64] Syntaktischer Datenfehler bezeichnet die Verletzung formaler Regeln eines Formats bzw. Datenaustauschschemas, z. B. von Struktur, Grammatik oder Format bei nicht wohlgeformtem XML; solche Fehler sind in der Regel automatisiert durch Parser erkennbar (Goll 2011; Starke 2024).

[65] Semantische Qualitätsprüfung bezeichnet die Prüfung der inhaltlichen Korrektheit und Widerspruchsfreiheit von Daten bzw. Modellen in Bezug auf den realen Sachverhalt (Objektsystem). Sie ist häufig nur eingeschränkt automatisierbar und erfordert Domänenwissen bzw. einen Ontologieabgleich (Müller 2011; Seidlmeier 2015).

Tab. C-13: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – QM für Stammdaten

Tab. C-14 dokumentiert die funktionalen Anforderungen an Kollaborationsfunktionen mit eindeutiger L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W). Der Schwerpunkt liegt auf der Erstellung, Versionierung und Bereitstellung der Ergebnisdokumente (Absichtserklärung, Datenqualitätsvereinbarung, Datenprüfbericht, Datenqualitätsbericht), der Benachrichtigung von Projektbeteiligten sowie der Abbildung der zugehörigen Dokumentbeziehungen und Projekträume.

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Dokumentenverwaltung: Digitale Erstellung, Bereitstellung und Nutzung der Ergebnisdokumente im Datensynchronisationsprojekt			
/LF122/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, beim Speichern eines Ergebnisdokuments einen Kommentar zu verfassen.	/RF516/	●
/LF123/	Das Softwaresystem muss die Ergebnisdokumente – Absichtserklärung, Datenqualitätsvereinbarung, Datenprüfbericht und Datenqualitätsbericht – in menschen- und maschinenlesbarer Form zur Verfügung stellen. Dabei ist zu beachten: a) Die Ergebnisdokumente sind dem Benutzer auf der Plattform anzuzeigen; b) die Ergebnisdokumente sind dem Benutzer als menschenlesbare PDF-Download-Datei bereitzustellen; c) die identifizierten Datenfehler in den Stammdatensätzen einer Datenübertragungsdatei sind dem Benutzer als Excel-Download-Datei bereitzustellen; d) die Ergebnisdokumente sind für den Austausch zwischen den Softwarekomponenten Coordination Center und Monitoring Gate zusätzlich als maschinenlesbare Konfigurationsdatei bereitzustellen.	/RF109/ /RF116/ /RF507/ /RF528/ /RF532/ /RF533/ /RF534/ /RF535/ /RF536/ /RF540/ /RF541/ /RF543/ /RF558/ /RR202/	●
/LF124/	Das Softwaresystem muss die erzeugten Versionen bzw. Revisionen eines Ergebnisdokuments verwalten, um sie dem Benutzer z. B. in einem Versionsverlauf bzw. einer Dokumentenhistorie visuell bereitzustellen.	/RF101/ /RF521/ /RF559/	●
/LF125/	Das Softwaresystem muss die Versionsnummer eines Ergebnisdokuments um 1 erhöhen, wenn ein neuer Prozessdurchlauf (Iteration) gestartet wird. Dies gilt beispielsweise dann, wenn Inhalte einer unterzeichneten Datenqualitätsvereinbarung ergänzt, geändert oder gelöscht werden.	/RF525/	●
/LF126/	Das Softwaresystem muss die folgenden Zuordnungen zwischen den Ergebnisdokumenten abbilden: Einer Absichtserklärung ist genau eine Datenqualitätsvereinbarung zugeordnet; einer Datenqualitätsvereinbarung sind beliebig viele Datenprüfberichte zugeordnet; einem Datenprüfbericht ist genau ein Datenqualitätsbericht zugeordnet; einem Datenqualitätsbericht sind beliebig viele Datenbewertungsgutachten zugeordnet.	/RR520/	●
/LF127/	Das Softwaresystem muss die Projektmitglieder nach Erzeugung des Ergebnisdokuments durch eine automatisch generierte Benachrichtigung mit Verlinkung auf das entsprechende Ergebnisdokument informieren.	/RF102/ /RF125/ /RF552/ /RF553/ /RF610/	●
/LF128/	Das Softwaresystem soll die generierten Ergebnisdokumente in einem Datenprojektraum bereitstellen, sodass sie über eine Datenschnittstelle von unternehmensinternen IT-Systemen abgeholt und genutzt werden können.	/RF106/ /RF128/	⦿

Ergebnisdokument Absichtserklärung: Festlegung des grundlegenden Rahmens und der Eckpunkte des geplanten Datensynchronisationsprojekts			
/LF129/	Das Softwaresystem muss in einer Absichtserklärung die folgenden Struktur- und Gestaltungselemente bzw. Dokumentattribute enthalten: a) Vereinbarungsgrund (z. B. Neuanlage, Aktualisierung oder Abkündigung von Produkten); b) Datenqualitätsstufe (Umfang und Qualität von Stammdatenattributen); c) Geheimhaltungs- bzw. Vertraulichkeitsvereinbarung[66].	/RF608/ /RF579/ /RR607/	●
Ergebnisdokument Datenqualitätsvereinbarung: Dokumentation der bilateral vereinbarten Anforderungen und Regelungen zur Stammdatensynchronisation			
/LF130/	Das Softwaresystem muss die Inhalte einer Datenqualitätsvereinbarung projekt-, stammdaten-, management- oder dokumentbezogenen Elementklassen sowie statischen oder dynamischen Textelementen zuordnen.	/RF503/	●
/LF131/	Das Softwaresystem muss in einer Datenqualitätsvereinbarung die folgenden Struktur- und Gestaltungselemente bzw. Dokumentattribute enthalten: a) Grunddaten zur Datenqualitätsvereinbarung (Erstellungsdatum, Versionsnummer, Verweis zum übergeordneten Rahmenvertrag); b) Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts (Kurzbezeichnung); c) Geltungsbereich der Datenqualitätsvereinbarung (Land, Sparte); d) Stammdatenkatalog mit der Stammdatenstruktur (vereinbarte bzw. nicht vereinbarte Stammdatenattribute, Datenqualitätsstufen) und den Qualitätsanforderungen (Validierungsregeln, Kennzahlensystem) an die zu übermittelnden Produktstammdaten; e) Auflistung der nicht vereinbarten Stammdatenattribute mit Zuordnung zu den Datenqualitätsstufen; f) Datenlieferbedingungen (Übertragungsdienst, Übermittlungsfrequenz) sowie Berichtswesen mit Angaben zur Erstellungsfrequenz der Datenprüfberichte und Datenqualitätsberichte; g) Eskalationshierarchie bei mehrmaliger fehlerhafter Datenlieferung bzw. bei schwerwiegenden Stammdatenfehlern; h) Konsequenzen bei Abweichungen von der Datenqualitätsvereinbarung (finanzielle Ausgleichszahlungen); i) Urheber- und Nutzungsrechte an den Produktstammdaten; j) Geheimhaltungs- bzw. Vertraulichkeitsvereinbarung im Umgang mit den Stammdaten.	/RF113/ /RF120/ /RF403/ /RF404/ /RF504/ /RF505/ /RF506/ /RF572/ /RF602/ /RF603/ /RF604/ /RF605/ /RF606/ /RF607/ /RF609/ /RF612/ /RR502/ /RR602/ /RR605/ /RR608/ /RR609/	●
/LF132/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, im Erstellungsprozess einer Datenqualitätsvereinbarung die folgenden Elemente systematisch festzulegen: a) die zweckbezogene Nutzbarkeit der Produktstammdaten, die damit verbundene Erwartung an die Stammdatenqualität sowie die Stelle im Informationsverarbeitungsstrom der Wertschöpfungskette, die durch die Datenqualitätsvereinbarung abgedeckt wird;	Literatur[67]	⦿

[66] Geheimhaltungs- bzw. Vertraulichkeitsvereinbarung (NDA, CDA) bezeichnet eine vertragliche Regelung, die festlegt, welche Informationen vertraulich zu behandeln und nicht an Dritte weiterzugeben sind; sie dient dem Schutz sensibler Projekt- und Geschäftsinformationen (Grande 2011; Rautenstrauch 2013).

[67] Vgl. die Anforderungen an ein „Service Level Agreement (SLA) für Datenqualität“, z. B. bei Loshin (2008, 2011) sowie Hildebrand et al. (2025).

	b) den Sortimentsumfang der Produktstammdaten, die hierfür erforderlichen Datenelemente, die Geschäftsauswirkungen möglicher Fehler in den Datenelementen (Kausalketten), die zugehörige Stammdatenqualität anhand der Datenqualitätsdimensionen, den Akzeptanzschwellenwert der erforderlichen Stammdatenqualität sowie die Art der Stammdatenlieferung; c) Methoden zur Messung der Stammdatenqualität (automatisiert/quantitativ oder manuell/qualitativ), die aus Sicht des Datennutzers messbar und nachvollziehbar sein müssen; d) Prozesse zur Überwachung der Stammdatenqualität, zur Erfassung von Problemen, zur Überprüfung der Zielvereinbarung, zur Modifikation von Inhalten, zur Lösung von Konflikten einschließlich Reaktionszeiten, zur Eskalation bei groben Abweichungen sowie zur Überwachung von Lösungsfortschritten; e) die bei Abweichungen der vereinbarten Stammdatenqualität zu benachrichtigenden Personen sowie sonstige Regelungen; f) alle relevanten Inhalte in schriftlicher Form einschließlich der Bestätigung durch digitale Unterschrift der Projektmitglieder.		
/LF133/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, für jeden Datenübergabepunkt innerhalb eines Informationsverarbeitungsstroms eine spezifische Datenqualitätsvereinbarung zwischen dem Datenlieferanten und dem Datennutzer zu definieren.	Literatur[68]	◉
/LF134/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft die Datenqualitätsrichtlinien marktrelevanter Standards (z. B. Amazon[69], Tecdoc[70], GS1[71], SHK-Branchenportal) als Datenqualitätsvereinbarungen bereitstellen, sodass sich Produktstammdaten bereits vorab im Unternehmen verifizieren lassen.	/RF211/ /RF213/ /RF214/ /RF302/	○
Ergebnisdokument Datenprüfbericht: Protokollierung der Prüfergebnisse zur ein- und ausgehenden Produktstammdatenqualität auf Basis der Datenanalyse			
/LF135/	Das Softwaresystem muss auch dann einen Datenprüfbericht erzeugen und dem Geschäftspartner bereitstellen, wenn die Produktstammdaten gemäß der Datenqualitätsvereinbarung keine Datenfehler aufweisen.	/RF542/ /RF544/	●
/LF136/	Das Softwaresystem muss in einem Datenprüfbericht die folgenden Struktur- und Gestaltungselemente bzw. Dokumentattribute enthalten: a) Zusammenfassung der Prüfergebnisse auf Basis der Qualitätsanforderungen der zugehörigen Datenqualitätsvereinbarung; b) Ermittlung des Datenprüfindex; c) Analyse der Stammdatenattribute und Stammdatensätze mit Details zu den identifizierten Datenfehlern (z. B. ID, Fehlerbeschreibung, Fehlercode, Kritikalität); d) Auflistung der auf Basis der Validierungsregeln detektierten Fehlercodes mit Regelname, Kritikalität (kritischer Fehler, Warnung,	/RF108/ /RF119/ /RF501/ /RF510/ /RF511/ /RF527/ /RF529/ /RF530/ /RF531/ /RF537/ /RF538/	●

[68] Vgl. die Erläuterungen zu „The Data Quality Service Level Agreement“ bei Loshin (2011).

[69] Amazon wird in den Quellen u. a. als E-Commerce-„Pure Player“ sowie als Anbieter skalierbarer Cloud-Infrastruktur (AWS) beschrieben (Weber 2012; Leimeister 2021; Starke 2024).

[70] TecDoc bezeichnet eine standardisierte elektronische Teile-Datenbank (TecAlliance) als Datenpool im Kfz-Ersatzteilmarkt; sie wird für den überbetrieblichen Austausch und Abgleich von Produktstammdaten genutzt (Schäffer and Stelzer 2017a; Schäffer et al. 2018).

[71] GS1 bezeichnet eine internationale Standardisierungsorganisation für Identifikation und Datenaustausch, u. a. GTIN, GLN, EANCOM und GDSN, zur Optimierung unternehmensübergreifender Prozesse (Schemm 2009; Weber 2012; Leimeister 2021).

	Hinweis), Anzahl der Prüfungen, Anzahl der Datenfehler und Häufigkeit.	/RF539/ /RF560/	
Ergebnisdokument Datenqualitätsbericht: Systematische Rückmeldung zur Qualität der übermittelten Produktstammdaten an den Datenlieferanten			
/LF137/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die übermittelten Produktstammdaten anhand von Datenbewertungskriterien qualitativ zu bewerten und durch natürlichsprachliche Kommentare zu ergänzen.	/RF107/ /RF401/ /RR539/ /RR612/	●
/LF138/	Das Softwaresystem muss in einem Datenqualitätsbericht die folgenden Struktur- und Gestaltungselemente bzw. Dokumentattribute enthalten: a) Ergebnisse aus dem vorangegangenen Datenprüfbericht; b) Ermittlung des Datenqualitätsindex; c) Datenbewertungsgutachten mit den Datenbewertungskriterien und Kommentaren zur Gesamtbewertung; d) Identifikation semantischer Datenfehler[72]; e) Identifikation von Verbesserungspotenzialen; f) Liste der nicht importierten Stammdatensätze; g) zeitlicher Verlauf im Datensynchronisationsprojekt mit Durchlaufzeiten im Datenüberwachungsprojekt; h) Status der Weiterverarbeitung der übermittelten Produktstammdaten (geprüft, eingespielt, produktiv etc.); i) Gesamturteil zur aktuellen Stammdatenübermittlung des Datennutzers; j) Zusammenfassung der Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Datenanalyse in einem xDQ-Überwachungsauge; k) Ableitung der Kennzahlen für die Lieferantenbewertung aus der Datenanalyse der übermittelten Produktstammdaten; l) Feststellung der finanziellen Ausgleichszahlung (Pönale = Vertragsstrafe) aufgrund von Abweichungen zur Datenqualitätsvereinbarung.	/RF121/ /RF202/ /RF402/ /RF545/ /RF546/ /RF547/ /RF548/ /RF549/ /RF550/ /RF551/ /RF554/ /RF555/ /RF556/ /RF557/ /RF576/	●
/LF139/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, im Datenqualitätsbericht die Stammdatenqualität in Leistungskategorien einzustufen.	/RF589/	○
/LF140/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Erstellungsfrequenz des Datenqualitätsberichts festzulegen (z. B. einmal im Monat oder im Quartal) und dabei mehrere Datenprüfberichte in einem Datenqualitätsbericht zusammenzufassen.	/RR544/ /RR613/ /RR614/	○
/LF141/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Rückmeldung von Kunden des Datennutzers zu dokumentieren. Beispiel: Laut dem Kunden stimmt im Online-Shop beim Produkt „Turnschuh“ die im Text angegebene Farbe nicht mit der Produktabbildung überein.	/RF588/	○
Workflowmanagement: Unterstützung der Prozesskommunikation zur Koordination und Überwachung der Stammdatenqualität zwischen Datenlieferant und Datennutzer			
/LF142/	Das Softwaresystem muss das xDQ-Phasenmodell mit den Phasen Anbahnung, Vereinbarung, Prüfung und Bewertung bereitstellen. Die Phasen bauen aufeinander auf und sind nacheinander zu durchlaufen.	/RR107/ /RR503/	●
/LF143/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, alle Stammdatenattribute in den bilateralen Abstimmungsprozess einzubringen.	/RF523/ /RR610/	●

[72] Vgl. die Erläuterung zur funktionalen Anforderung /LF119/ („semantische Qualitätsprüfung“).

/LF144/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, alle erforderlichen Elemente einer Produktstammdatenübermittlung bilateral zwischen Datenlieferant und Datennutzer systemgestützt abzustimmen.	/RF614/	●
/LF145/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, auf Basis der Datenqualitätsvereinbarung beliebig viele Datenüberwachungsprojekte zur Überwachung der Produktstammdatenübermittlung durchzuführen.	/RF508/	●
/LF146/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, beim Anlegen einer Absichtserklärung zu entscheiden, ob a) ein neues Datensynchronisationsprojekt oder b) eine neue Iteration eines bestehenden Datensynchronisationsprojekts zur Überarbeitung einer Datenqualitätsvereinbarung gestartet wird.	/RF570/	●
/LF147/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, den bilateralen Abstimmungsprozess ordnungsgemäß abzubrechen.	/RF569/	●
/LF148/	Das Softwaresystem muss die Bearbeitung einer Datenqualitätsvereinbarung abwechselnd zwischen Datenlieferant und Datennutzer sicherstellen und die jeweiligen Aktionen mit einer technischen Quittierung abschließen.	/RF568/	●
/LF149/	Das Softwaresystem muss die Benutzer u. a. über die folgenden Systemereignisse mittels einer Benachrichtigung informieren: a) nach Abschluss bzw. Abbruch der Phasen Anbahnung, Vereinbarung, Prüfung oder Bewertung; b) nach Aus- bzw. Eingang einer Stammdatenübertragungsdatei; c) nach Festlegung von Lieferbedingungen in einer Datenqualitätsvereinbarung; d) nach Bereitstellung der Ergebnisdokumente; e) nach Fertigstellung der Konsolidierung aller Datenbewertungsgutachten.	/RF117/ /RF118/ /RF201/ /RF206/ /RF502/ /RF513/ /RF522/ /RF583/	●
/LF150/	Das Softwaresystem muss die Datenqualitätsvereinbarung erzeugen, sobald die Verantwortlichen beider Parteien das Dokument unterzeichnet haben.	/RR506/	●
/LF151/	Das Softwaresystem muss einen Projektraum zur Durchführung von Datensynchronisationsprojekten zur Verfügung stellen.	/RF578/	●
/LF152/	Das Softwaresystem muss im Rahmen der Vereinbarungsphase sicherstellen, dass die Unternehmen eine Stammdatenstruktur mit rund 20 beispielhaften Produktstammdatensätzen erstellen.	/RF567/	●
/LF153/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, individuelle Benachrichtigungen an einen oder mehrere Benutzer zu versenden.	/RF574/	○
/LF154/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Geschäftspartner über lokale und globale Neuigkeiten bzw. Änderungen zu informieren. Beispiel: Neue Stammdatenattribute sind verfügbar oder der Name eines Projektmitglieds hat sich geändert.	/RF586/	○
/LF155/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft eine explizite Testphase im xDQ-Phasenmodell berücksichtigen, um die Datenqualitätsvereinbarung zu validieren und die Integration aller Softwarekomponenten zu prüfen.	/RF577/ /RR536/	○

Tab. C-14: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – Kollaborationsfunktionen

Tab. C-15 dokumentiert die funktionalen Anforderungen an die Administration mit eindeutiger L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W). Dazu zählen (a) Änderungs- und Nachweisfunktionen („Wer-Was-Wann“), (b) Benutzer- und Rollenverwaltung im Kontext von Datensynchronisationsprojekten sowie (c) Anforderungen an Architektur- und Integrationsaspekte.

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Änderungsmanagement: Bereitstellung einer nachvollziehbaren Änderungshistorie („Wer-Was-Wann“)			
/LF156/	Das Softwaresystem muss alle System- und Benutzeraktivitäten mit Zeitstempel[73], System- bzw. Benutzer-ID und zugehörigem Ereignis (Systemnachricht oder Benutzerkommentar) protokollieren. Beispiele: a) Änderungen von Texten, Daten oder Stati, die sich bei der Abstimmung zwischen Datenlieferant und Datennutzer ergeben und für einen lückenlosen und transparenten Nachweis erforderlich sind; b) Beteiligungen von IT-Systemen, die im Zuge der Stammdatenübermittlung eines Datensynchronisationsprojekts erforderlich sind; c) Zeitabschnitte im Datenüberwachungsprojekt, die zur Berechnung der Durchlaufzeit eines Datenüberwachungsprojekts erforderlich sind.	/RF122/ /RF123/ /RF124/ /RF509/ /RF512/ /RF520/ /RR106/	●
/LF157/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, einen Aktivitätenstrom[74] in chronologischer Reihenfolge anzeigen zu lassen.	/RF573/ /RF575/	⦿
Benutzerverwaltung: Bereitstellung der Rollen und Einbindung der beteiligten Akteure je Datensynchronisationsprojekt			
/LF158/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Mitarbeiter je Datensynchronisationsprojekt den vier Benutzerrollen zuzuordnen: (1) Auftraggeber, (2) strategischer Datensteward, (3) fachlicher Datensteward und (4) technischer Datensteward.	/RF210/ /RR606/	●
/LF159/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, weitere Mitarbeiter als Projektmitglieder einzuladen. Der Mitarbeiter erhält hierzu eine Einladungsnachricht zur Selbstregistrierung.	/RF203/ /RF204/ /RF519/	●
/LF160/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, individuelle Workflows einzurichten, sodass ereignisgesteuert weitere Mitarbeiter in das Datensynchronisationsprojekt eingebunden werden können.	/RF137/	○

[73] Zeitstempel bezeichnet eine Zeitinformation aus Datum und Uhrzeit zur Dokumentation von Ereignissen bzw. Änderungen; sie ist für Historisierung, Synchronisation und Nachvollziehbarkeit, z. B. in Event Logs, von Bedeutung (Weber 2012; Baumann & Schäffer 2023; Starke 2024).

[74] Ein Aktivitätsstrom (engl. Activity Stream) bezeichnet eine Liste zuletzt ausgeführter Aktivitäten. Activity Streams besitzen einen zeitlichen Bezug und können Informationen und Daten von Personen oder Systemen enthalten. Im Kontext des Aktivitätsstroms geht es um die Steuerung des Informationsflusses in Unternehmen und sozialen Netzwerken. Ziel ist es, Informationen so zu steuern, dass Mitarbeitende in Unternehmen bzw. Beteiligte in sozialen Netzwerken aus dem Informationsüberfluss nur diejenigen Informationen erhalten oder abrufen können, die für sie relevant sind.

Architektur und Integration: Bereitstellung der Systemkomponenten in definierten Betriebsoptionen sowie Sicherstellung der Interoperabilität mit angrenzenden Systemen			
/LF161/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, zentrale Informationen in einem Dashboard[75] darzustellen. Beispiele: a) zeitlicher Verlauf der ein- bzw. ausgehenden Datenqualitätsindizes; b) Übersicht über Anzahl und Status der Datensynchronisations-, Datenkoordinierungs- und Überwachungsprojekte; c) Übersicht über Anzahl und Status der nicht vereinbarten Stammdatenattribute, Verbesserungspotenziale und Konflikte, aufgeteilt nach Zuständigkeiten (Unternehmen und Geschäftspartner).	/RF141/ /RF515/	●
/LF162/	Das Softwaresystem muss im Kern die folgenden zwei funktionalen Bereiche vorsehen und für deren Nutzung geeignete Betriebsoptionen bereitstellen: (1) Coordination Center zur Abstimmung der Stammdatenqualität und (2) Monitoring Gate zur Überwachung der abgestimmten Stammdatenqualität. Das Coordination Center ist als Software-as-a-Service[76] (SaaS)-Public-Cloud-Lösung[77] vorgesehen; das Monitoring Gate muss zusätzlich als Private-Cloud-Lösung[78] oder On-Premise-Software[79] nutzbar sein.	/RF205/ /RF514/ /RF517/ /RR501/ /RR518/ /RR530/	●
/LF163/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, das xDQ-Überwachungsauge eines Datenüberwachungsprojekts inaktiv darzustellen, um individuelle Analysen in Echtzeit durchführen zu können.	/RF585/	○
/LF164/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft ausgewählte Funktionalitäten als Services bereitstellen, damit diese auch in anderen IT-Systemen (z. B. ERP-, MDM-, PIM- und PLM-Systemen) nutzbar sind. Ein Beispiel hierfür ist der Prüfmechanismus des Monitoring Gate zur Verifikation von Produktstammdaten auf Basis einer Datenqualitätsvereinbarung.	/RF580/ /RF584/ /RF582/	○
/LF165/	Das Softwaresystem enthält keine Datenübertragungsfunktion für den physikalischen Transfer der Datenübertragungsdatei mit den Produktstammdaten; dieser kann nicht ohne weitere Systeme durchgeführt werden.	/RF581/	✕

Tab. C-15: Funktionale Anforderungen (Lastenheft) – Administration

[75] Dashboard (deutsch: Armaturenbrett, Instrumententafel) bezeichnet die verdichtete, meist grafische Darstellung zentraler Kennzahlen und Statusinformationen, z. B. zur Prozess- oder Datenqualität, für die schnelle Lagebeurteilung und Steuerung (Rautenstrauch 2013; Klingenberg and Weber 2025).

[76] Software as a Service (SaaS) bezeichnet ein Cloud-Bereitstellungsmodell, bei dem Anwendungssoftware vom Anbieter betrieben und über das Internet genutzt wird; typisch sind webbasierte sowie abonnements- bzw. nutzungsbasierte Modelle (Weber 2012; Alpar et al. 2016; Starke 2024).

[77] Public Cloud bezeichnet Cloud-Dienste eines externen Providers, die über das öffentliche Internet für viele Kunden bereitgestellt werden und auf gemeinsamer Ressourcennutzung im Sinne von Multi-Tenancy beruhen (Alpar et al. 2016; Starke 2024).

[78] Private Cloud bezeichnet eine exklusive Cloud-Infrastruktur für eine Organisation, die on-premise oder extern betrieben werden kann und eine stärkere Kontrolle über Daten und Sicherheit ermöglicht (Alpar et al. 2016; Starke 2024).

[79] On-Premises-Software bezeichnet Software, die auf der eigenen lokalen IT-Infrastruktur eines Unternehmens installiert und betrieben wird; sie bildet das Gegenmodell zu extern gehosteten Cloud-Services (Rautenstrauch 2013; Starke 2024).

C.4.5 Nicht-funktionale Anforderungen

Nicht-funktionale Anforderungen (NFA) beschreiben Eigenschaften und Rahmenbedingungen des Softwaresystems, die nicht als einzelne Funktion formuliert sind, sondern typischerweise funktionsübergreifend wirken und die Architektur wesentlich prägen (Balzert 2009).

Im vorliegenden Lastenheft werden NFA in zwei Gruppen ausgewiesen: Qualitätsanforderungen (LQ) beschreiben, wie gut das System seine Leistungen erbringen soll, während Randbedingungen bzw. Constraints (LR) den Lösungsraum durch organisatorische und technische Restriktionen begrenzen (Balzert 2009; Grande 2011b).

C.4.5.1 Qualitätsanforderungen

Qualitätsanforderungen (im Folgenden „Q“) spezifizieren qualitative und/oder quantitative Eigenschaften des Softwaresystems bzw. seiner Komponenten und operationalisieren damit das „Wie gut“ der Systemleistung (Balzert 2009). Zur Strukturierung werden die Anforderungen entlang eines Qualitätsmodells gegliedert, um Qualitätsaspekte systematisch zu erfassen, zu priorisieren und prüfbar zu machen (ISO/IEC 9126-1; Pohl 2007; Balzert 2009; Rupp 2013).

Die Qualitätsanforderungen der xDQ-Plattform werden mit einer Ordnungszahl ab /LQ101/ geführt und nach fünf Qualitätsmerkmalen gegliedert: Benutzbarkeit (Anforderungen an Nutzerinteraktion und Verständlichkeit), Effizienz (Leistungsniveau, insbesondere Zeitverhalten), Funktionalität als Qualitätsmerkmal (z. B. Angemessenheit, Genauigkeit, Interoperabilität, Konformität, Sicherheit), Portabilität (Übertragbarkeit/Installierbarkeit in definierten Betriebsumgebungen) und Wartbarkeit (Änderbarkeit und Anpassungsfähigkeit, u. a. bei Weiterentwicklung oder regulatorischen Änderungen).

Tab. C-16 dokumentiert die Qualitätsanforderungen zur Benutzbarkeit – insbesondere zu Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Bedienbarkeit und Attraktivität der Nutzerinteraktion unter den vorgesehenen Nutzungsbedingungen – mit L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Attraktivität: Benutzeroberfläche wirkt ansprechend und unterstützt eine positive Nutzungserfahrung			
/LQ101/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer Informationen zur Vereinbarung und Überwachung der Produktstammdatenqualität kompakt und übersichtlich auf der Benutzeroberfläche präsentieren und verschiedene Darstellungsarten (Tabelle und Kachel) zur Auswahl anbieten.	/RR522/ /RR523/ /RR524/ /RR526/	⦿
/LQ102/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, Informationen über Formulare einzugeben.	/RF209/	⦿
/LQ103/	Das Softwaresystem sollte in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, Informationen über Fragebogen oder einen Software-Wizard einzugeben.	/RF215/	○

Bedienbarkeit: Funktionen sind einfach auffindbar und sicher steuerbar			
/LQ104/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, alle Funktionalitäten bzw. Services im Self-Service[80] zu nutzen.	/RR511/	●
/LQ105/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Anwendung auch ohne technisches Expertenwissen einfach bedienen zu können. Hierzu ist eine übersichtliche Gestaltung erforderlich, sodass die Anwendung vom Benutzer intuitiv erlernt und gesteuert werden kann.	/RR103/ /RR104/ /RR203/ /RR204/ /RR601/	●
/LQ106/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Benutzeroberfläche in deutscher Sprache (Voreinstellung) und in englischer Sprache bereitzustellen.	/RR121/ /RR303/	⦿
Erlernbarkeit: System ist schnell verständlich und ohne hohen Schulungsaufwand erlernbar			
/LQ107/	Das Softwaresystem soll in Zukunft dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Anwendung anhand eines implementierten Fallbeispiels inklusive Demodaten kennenzulernen.	/RR542/ /RR604/	○
Konformität der Benutzbarkeit: Benutzerinteraktion entspricht relevanten Usability-Standards, Konventionen und Styleguides			
/LQ108/	Das Softwaresystem soll eine grafische Benutzeroberfläche[81] enthalten, die den Gesichtspunkten der Software-Ergonomie[82] und den allgemeinen Grundsätzen der Dialoggestaltung[83] entspricht.	/RR525/	⦿
Verständlichkeit: Nutzer erkennen Zweck, Möglichkeiten und Grenzen des Systems für konkrete Aufgaben			
/LQ109/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die für einen erfolgreichen Durchlauf des Prozessmodells (Koordination und Überwachung) erforderlichen Vorbedingungen bereitzustellen.	/RR505/ /RR603/ /RV401/	●
/LQ110/	Das Softwaresystem soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, zu verstehen, wie das System für bestimmte Aufgaben genutzt werden kann (z. B. durch interaktive Online-Hilfe oder eine Guided Tour).	/RR119/	⦿

Tab. C-16: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Benutzbarkeit

[80] Self-Service-Technologien (SST) bezeichnen Systeme, die Nutzern die selbstständige Durchführung von Services bzw. Transaktionen ohne direkte Interaktion mit Service-Personal ermöglichen, z. B. Self-Service-Portale; sie setzen im Hintergrund verlässliche Daten voraus (Schemm 2009; Rautenstrauch 2013; Leimeister 2021).

[81] GUI bezeichnet eine grafische Benutzungsoberfläche zur Mensch-Maschine-Interaktion über visuelle Elemente wie Fenster, Menüs und Symbole; sie fungiert als Abstraktionsschicht zur Vereinfachung der Bedienung (Balzert 2011; Weber 2012; Starke 2024).

[82] Software-Ergonomie bezeichnet die menschengerechte Gestaltung von Software zur Anpassung an die Fähigkeiten und Bedürfnisse der Nutzer; zentrale Anforderungen sind in der Normenreihe DIN EN ISO 9241 verankert (Balzert 1999; Rautenstrauch 2013; Leimeister 2021).

[83] Grundsätze der Dialoggestaltung bezeichnet die in DIN EN ISO 9241-110 definierten ergonomischen Prinzipien der Mensch-System-Interaktion, u. a. Aufgabenangemessenheit, Steuerbarkeit, Fehlertoleranz und Lernförderlichkeit (Balzert 2009; Leimeister 2021).

Tab. C-17 dokumentiert die Qualitätsanforderungen zur Effizienz – insbesondere zum Zeitverhalten bzw. zu Antwortzeiten – mit L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Zeitverhalten: Antwort- und Verarbeitungszeiten sowie Durchsatz sind unter definierten Bedingungen angemessen			
/LQ111/	Das Softwaresystem soll den Datenprüfbericht den technischen Datenstewards unmittelbar nach der Erzeugung zur Verfügung stellen.	/RR611/	⦿

Tab. C-17: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Effizienz

Tab. C-18 dokumentiert die Qualitätsanforderungen zum Qualitätsmerkmal Funktionalität – u. a. Angemessenheit, Genauigkeit, Interoperabilität, Konformität und Sicherheit – mit L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Angemessenheit: Das System stellt passende Funktionen für die vorgesehenen Aufgaben und Nutzerziele bereit			
/LQ112/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Datenqualitätsvereinbarung ohne Einschaltung einer dritten Instanz (z. B. Anwalt oder Berater) durchzuführen.	/RR101/ /RV101/	●
/LQ113/	Das Softwaresystem muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, die Ergebnisdokumente in einfacher und strukturierter Form lesen zu können, um die vereinbarten Inhalte jederzeit nachvollziehen zu können.	/RF110/ /RR201/	●
/LQ114/	Das Softwaresystem soll verschiedene Nutzungsmodi bereitstellen: a) innerbetrieblich: Nur das Unternehmen hat das Softwaresystem im Einsatz; b) überbetrieblich (m:1 bzw. 1:n): Auch Datenlieferant und Datennutzer haben das Softwaresystem im Einsatz.	/RR111/	⦿
Genauigkeit: Ergebnisse sind korrekt und entsprechen den vereinbarten Genauigkeitsanforderungen			
/LQ115/	Das Softwaresystem muss dem Datennutzer die Möglichkeit bieten, eine qualifizierte und hinreichend exakte Aussage über die Qualität der übermittelten Produktstammdaten an den Datenlieferanten zurückzumelden.	/RZ103/	●
/LQ116/	Das Softwaresystem muss eine korrekte Funktionsweise gewährleisten, die transparent und nachvollziehbar ist.	/RR123/	●
/LQ117/	Das Softwaresystem muss sich während der bilateralen Abstimmung der Datenqualitätsvereinbarung neutral verhalten.	/RV201/	●
Interoperabilität: Das System kann über definierte Schnittstellen mit anderen Systemen zusammenarbeiten			
/LQ118/	Das Softwaresystem soll die Integration mit IT-Systemen mittels einer wohldefinierten Softwareschnittstelle nach dem State of the Art[84] ermöglichen.	/RR538/	⦿

[84] State of the Art bezeichnet den aktuellen Stand eines Fachgebiets bzw. einer Technologie, der häufig über systematische Reviews ermittelt wird; er dient als Basis zur Identifikation von Forschungslücken und zur Ableitung von Anforderungen (Fettke 2006; Schäffer and Leyh 2017).

Konformität der Funktionalität: Funktionen erfüllen relevante Standards, Konventionen und rechtliche Vorgaben			
/LQ119/	Das Softwaresystem soll gesetzliche bzw. unternehmensspezifische Standards, Konventionen und Richtlinien zur Definition der Anforderungen an die Qualität von Produktstammdaten berücksichtigen.	/RR118/ /RR120/ /RV111/	⦿
Sicherheit: Schutz vor unbefugtem Lesen/Ändern von Daten bei gleichzeitigem Zugriff für Berechtigte			
/LQ120/	Das Softwaresystem muss die Systemkonformität hinsichtlich allgemeiner Anforderungen an die Datensicherheit, wie z. B. der DSGVO, strikt einhalten.	/RR129/	●
/LQ121/	Das Softwaresystem muss beim Zugriff über das Internet eine sichere Übertragung (z. B. HTTPS) ermöglichen und gewährleisten, dass nicht autorisierte Personen oder IT-Systeme die Informationen und Daten lesen oder verändern können. Ferner ist eine Autorisierung am Softwaresystem durch den Benutzer oder ein IT-System erforderlich.	/RR105/ /RR113/ /RR115/ /RR122/ /RR507/ /RR516/ /RR517/	●

Tab. C-18: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Funktionalität

Tab. C-19 dokumentiert die Qualitätsanforderungen zur Portabilität – insbesondere zur Übertragbarkeit bzw. Installierbarkeit in definierten Betriebsumgebungen – mit L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Installierbarkeit: Installation/Deployment ist in der vorgesehenen Zielumgebung möglich und beherrschbar			
/LQ122/	Das Softwaresystem soll als Cloud-Lösung bereitgestellt werden. Das für den Betrieb der Cloud-Lösung erforderliche Rechenzentrum soll in Deutschland, zumindest jedoch in Europa, betrieben werden.	/RR109/ /RR535/	⦿

Tab. C-19: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Portabilität

Tab. C-20 dokumentiert die Qualitätsanforderungen zur Wartbarkeit – insbesondere Änderbarkeit und Anpassungsfähigkeit im Hinblick auf Weiterentwicklung und regulatorische Änderungen – mit L-ID, Spezifikation, Referenz(en) auf Rohanforderungen aus C.3 sowie Wichtigkeit (W).

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Änderbarkeit: Änderungen können mit vertretbarem Aufwand umgesetzt werden (z. B. Anpassung/Erweiterung)			
/LQ123/	Das Softwaresystem soll flexibel auf Änderungen reagieren können. Beispiel: Rechtliche Änderungen müssen zeitnah im System zur Verfügung stehen.	/RR114/	⦿

Tab. C-20: Qualitätsanforderungen (Lastenheft) – Wartbarkeit

C.4.5.2 Randbedingungen/Constraints

Randbedingungen (Constraints; im Folgenden „R“) definieren organisatorische und technische Restriktionen, die den Lösungsraum des Softwaresystems begrenzen und damit Architektur, Betrieb und Nutzung rahmen (Balzert 2009; Grande 2011b).

Im Lastenheft werden Randbedingungen mit einer Ordnungszahl ab /LR101/ geführt und in organisatorische Aspekte (u. a. Anwendungsbereiche, Betriebsbedingungen, Ökonomie, Zielgruppe) sowie technische Aspekte (u. a. Hardware-/Softwareumgebung, Betriebsoptionen, Integrations- und Konfigurationsvorgaben) gegliedert.

Tab. C-21 dokumentiert die Randbedingungen mit L-ID, Spezifikation, Roh-IDs und Wichtigkeit (W) und macht die verbindlichen Rahmenvorgaben der Systemausgestaltung transparent. Die Spalte „Roh-IDs“ verweist primär auf Rohanforderungen aus C.3; in begründeten Einzelfällen sind dort ergänzend literaturgestützte normative oder technische Referenzen ausgewiesen.

L-ID	Spezifikation	Roh-IDs	W
Organisation / Anwendungsbereiche			
/LR101/	Das Softwaresystem ist für den Anwendungsbereich der Lieferanten- bzw. Kundenverwaltung vorgesehen, unterstützt die jeweilige Anbindung und liefert neue Kennzahlen zur Synchronisation von Produktstammdaten.	/RR531/	⦿
/LR102/	Das Softwaresystem ist im Anwendungsbereich des Stammdaten- und Datenqualitätsmanagements vorgesehen und unterstützt die Synchronisation von Produktstammdaten zwischen Organisationseinheiten.	/RZ115/	⦿
Organisation / Betriebsbedingungen			
/LR103/	Das Softwaresystem muss an jedem Werktag eine Betriebszeit von mindestens 16 Stunden gewährleisten. Die konkreten Betriebszeiten liegen je Werktag jeweils vier Stunden vor und nach der Kernarbeitszeit von 09:00 Uhr bis 17:00 Uhr. Wartungsarbeiten sind an Wochenenden und Feiertagen durchzuführen.	Literatur	●
/LR104/	Das Softwaresystem muss zu den Betriebszeiten funktionieren und ist von den Teilnehmern selbst ohne Einwirkung des Systembetreibers zu nutzen.	/RR108/	●
/LR105/	Das Softwaresystem soll in einer Geschäftsumgebung eingesetzt werden und sowohl vom stationären als auch vom mobilen Arbeitsplatz mittels Webbrowser genutzt werden.	Literatur	⦿
Organisation / Ökonomie			
/LR106/	Das Softwaresystem soll mit attraktiven Services möglichst viele Unternehmen ansprechen, sodass die Akzeptanz für den Einsatz des Softwaresystems erhöht und infolge die kritische Masse[85] erreicht wird.	/RR541/ /RV105/	⦿
/LR107/	Das Softwaresystem soll mit einem flexiblen, nutzungsorientierten, transparenten und fairen Preismodell lizenziert werden können, sodass sich die Nutzung der Services für die teilnehmenden Unternehmen als wirtschaftlich vorteilhaft darstellt. Eine beispielhafte Kosten-Nutzen-Betrachtung wäre hierzu hilfreich.	/RV103/ /RV104/ /RV106/ /RV108/	⦿
Organisation / Zielgruppe			
/LR108/	Das Softwaresystem muss durch seine Funktionalitäten die Mitarbeiter aus Einkauf, Vertrieb, Stammdatenmanagement und IT zusammenführen, um so das vollständige Prozesswissen zur Synchronisation von Produktstammdaten mit Datenlieferanten bzw. -nutzern zu repräsentieren. Eine detaillierte Beschreibung der spezifischen Rollen mit ihren jeweiligen Aufgaben ist essenziell. Diese sind: (1) Auftraggeber, (2) strategischer	/RR401/ /RR514/ /RR521/	●

[85] Digitale Plattformen bezeichnen die softwaretechnische Basis, die Interaktionen bzw. Transaktionen zwischen Akteursgruppen ermöglicht und als Kern für Ökosysteme mit Netzwerkeffekten dient (Otto and Jarke 2019; Leimeister 2021; Otto and Burmann 2021).

	Datensteward, (3) fachlicher Datensteward und (4) technischer Datensteward.		
/LR109/	Das Softwaresystem soll grundsätzlich von Unternehmen unabhängig von Branche und Größe[86] genutzt werden können. Ferner ist zu gewährleisten, dass das Softwaresystem und das Prozessmodell auch von wenig digitalisierten Unternehmen eingesetzt werden können.	/RR301/ /RV102/ /RV204/	⦿
Technik / Hardware			
/LR110/	Das Softwaresystem muss für alle Clients über eine verschlüsselte Internetverbindung erreichbar sein. Im Falle einer On-Premises-Lösung ist das Monitoring Gate über das unternehmenseigene Intranet erreichbar.	Literatur	●
/LR111/	Das Softwaresystem soll die Softwarekomponente Monitoring Gate als On-Premises-Lösung oder Cloud-Lösung zur Verfügung stellen. Die Entscheidung trifft das Unternehmen nach seinen internen IT-Richtlinien. Im Falle der Entscheidung für eine On-Premises-Lösung muss das Unternehmen die Netzwerkverbindung zwischen dem Monitoring Gate und der Informations- und Kommunikationsplattform sicherstellen.	/RF571/	⦿
Technik / Software			
/LR112/	Das Softwaresystem soll als webbasierte Informations- und Kommunikationsplattform in der Cloud konzipiert werden, da Unternehmen zukünftig vermehrt von Cloud-Services bzw. Cloud-Anwendungen Gebrauch machen werden.	/RR508/ /RR509/ /RR510/ /RR511/ /RR513/ /RR515/	⦿
/LR113/	Das Softwaresystem soll auf Grundlage einer komponentenorientierten Softwareentwicklung[87] modelliert, entworfen und implementiert werden.	/RR102/	⦿
/LR114/	Das Softwaresystem soll die Konfigurationssprache YAML[88] zur technischen Beschreibung der generierten Ergebnisdokumente und zum Austausch dieser Dokumente zwischen den Softwarekomponenten verwenden.	Literatur	⦿
/LR115/	Das Softwaresystem soll über die folgenden vier Webbrowser nutzbar sein: Chrome, Firefox, Edge und Opera.	Literatur	⦿
/LR116/	Das Softwaresystem muss aus Sicht der IT-Abteilungen keine speziellen Restriktionen und Systemanforderungen berücksichtigen.	/RR124/ /RR125/	✕

Tab. C-21: Randbedingungen/Constraints (Lastenheft) des Softwaresystems

[86] Nach Dillerup und Stoi (2013) wird die Größe eines Unternehmens meist anhand der Kriterien Umsatz, Beschäftigtenzahl und teilweise Bilanzsumme gemessen. Unternehmen werden dabei den Größenklassen Kleinstunternehmen, kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) sowie Großunternehmen zugeordnet.

[87] Komponentenbasierte Softwareentwicklung bezeichnet einen Ansatz, bei dem Systeme aus wiederverwendbaren, gekapselten Komponenten mit definierten Schnittstellen zusammengesetzt werden, um Entwicklungszeit zu reduzieren und Qualität zu erhöhen (Fettke et al. 2001; Turowski 2001; Zänger 2005).

[88] YAML bezeichnet ein menschenlesbares Format zur Serialisierung strukturierter Daten, das häufig für Konfigurationen sowie zur Spezifikation von Schnittstellen und Artefakten genutzt wird (Starke 2024).

C.5 Fazit und Implikationen für die Arbeit

C.5.1 Konsolidierung

Anhang C dokumentiert den Übergang von der empirisch abgeleiteten Anforderungssammlung (C.3) zur ersten konsolidierten Lastenheft-Sicht (C.4). Ausgangspunkt sind 338 Rohanforderungen, die bewusst ohne nachträgliche Vereinheitlichung erfasst wurden („Roh bleibt roh“).

Die Konsolidierung in C.4 erfolgt nicht durch Umschreiben, sondern durch Strukturierung (Kategorienraster), semiformelle Konventionen (IDs, einheitliche Tabellenlogik) und Referenzierung auf Rohanforderungen. Dadurch werden Redundanzen reduziert und die Prüfbarkeit erhöht, ohne die Herkunft aus dem Primärmaterial zu verlieren. Ergänzend werden in begründeten Einzelfällen literaturgestützte normative oder technische Rahmenvorgaben ausgewiesen, sofern diese nicht als empirische Rohanforderungen aus C.3 vorliegen, aber für die konsolidierte Lastenheft-Sicht der Systemausgestaltung relevant sind.

Zwei Entscheidungen prägen die Konsolidierung: (1) Bündelung, bei der mehrere Rohanforderungen in einer Lastenheft-Anforderung zusammengeführt werden (Roh-IDs bleiben über Referenzen sichtbar), und (2) Abgrenzung über die Systemgrenze, bei der Inhalte außerhalb des Entwicklungsgegenstands explizit ausgewiesen werden (z. B. W=✕, Kontextfestlegungen). Zur Absicherung dienen Konsistenzprüfungen auf Vollständigkeit (insb. essenzielle Anforderungen), Abdeckung der Stakeholder-Perspektiven, kategoriale Stimmigkeit und Redundanzfreiheit. Die Konsistenzprüfungen orientieren sich dabei an vier Prüffragen: ob essenzielle Anforderungen in C.4 repräsentiert sind, ob die in C.3 dokumentierten Stakeholder-Perspektiven in der Konsolidierung erhalten bleiben, ob die Zuordnung zu Kategorien und Wichtigkeiten konsistent erfolgt und ob semantisch verwandte Rohanforderungen gebündelt statt redundant parallel geführt werden. Operationalisiert wurden diese Prüffragen durch einen systematischen Abgleich essenzieller Rohanforderungen mit der Lastenheft-Sicht, durch die Prüfung der kategorialen Zuordnung und Wichtigkeit sowie durch einen Dubletten- und Redundanzcheck semantisch verwandter Rohanforderungen.

C.5.2 Überleitung zu Kapitel 4

Die Lastenheft-Sicht (C.4) ist eine konsolidierte, semiformelle Spezifikationsbasis, aber noch kein vollständiges Anforderungsmodell. Kapitel 4 überführt sie in ein Anforderungsmodell als Black-Box-Spezifikation (was das System leisten soll, nicht wie es intern umgesetzt wird).

Kapitel 4 modelliert nicht die Gesamtheit aller Lastenheft-Anforderungen, sondern ein begründetes Kernset von $n = 25$ Anforderungen, das die wesentlichen Handlungsbedarfe adressiert und die Gestaltungsentscheidungen trägt (vgl. Kap. 4). Die Auswahl orientiert sich an (a) essenziellen Anforderungen, (b) ziel-/business-kritischen Anforderungen (Zielbeitrag), (c) architekturrelevanten Anforderungen sowie (d) Anforderungen mit direktem Bezug zu den Forschungsfragen.

Die Modellierung ist doppelt rückgekoppelt: empirisch über C.3 und die in Anhang B dokumentierte Verweislogik nach Erkenntnistyp sowie problemorientiert über die in Kapitel 3 verdichteten Problemkerne/Handlungsbedarfe. Für die Auswahl der modellierten Kernanforderungen wird eine kurze Auswahlrationale genutzt (z. B. essenziell, ziel-/business-kritisch, architekturrelevant, forschungsfragenrelevant), um die Fokussierung von Kapitel 4 transparent zu machen.

Anforderungen, die konkrete Architektur- oder Realisierungsentscheidungen implizieren, werden in Kapitel 4 nicht als Black-Box-Anforderungen ausgewiesen. Dies betrifft in der vorliegenden Spezifikationssicht insbesondere die als designnah gekennzeichneten Anforderungen /LF162/ und /LF164/, deren Konkretisierung dem Entwurf in Kapitel 5 vorbehalten bleibt. Ihre Dokumentation in C.4 bleibt hiervon unberührt, da sie dort als konsolidierte Stakeholder-Vorgaben der Lastenheft-Sicht geführt werden und nicht als bereits abschließend ausgearbeitete Entwurfsentscheidungen.

C.5.3 Traceability und Audit-Trail

Anhang C stellt die prüfbare Nachverfolgbarkeit sicher: von Anhang B über C.3 (Rohanforderungen) zu C.4 (Lastenheft) und weiter zu Kapitel 4 und 5. Grundlage sind die durchgängige ID-Logik und die Referenzierung konsolidierter Anforderungen auf Roh-IDs.

Die in C.4.1 ausgewiesenen Restfälle werden dabei bewusst offen mitgeführt: 9 konsolidierte Anforderungen der Lastenheft-Sicht sind ohne Roh-Referenz dokumentiert, 5 Rohanforderungen aus C.3 wurden in C.4 nicht abgebildet. Diese Restfälle werden nicht verdeckt, sondern als offene Nachweisgrenze der vorliegenden ersten Konsolidierungsstufe ausgewiesen. Die betroffenen IDs sind in der quantitativen Herkunftssicht sowie in den Referenzspalten der Lastenheft-Sicht nachvollziehbar.

Ein exemplarischer Traceability-Pfad lässt sich über /RF122/ → /LF156/ → /AR307/ zeigen: /RF122/ fordert die Protokollierung aller Aktivitäten, /LF156/ überführt dies in eine konsolidierte Lastenheft-Anforderung zur Protokollierung von System- und Benutzeraktivitäten, und /AR307/ integriert diese Anforderung in Kapitel 4 als Kernanforderung zur Auditierbarkeit als Governance-Basis. Damit wird die Überführung von der Rohanforderung über die konsolidierte Spezifikationssicht bis in das Anforderungsmodell exemplarisch nachvollziehbar. Der Pfad ist im aktuellen Text belastbar: /RF122/ steht in C.3, /AR307/ in Kapitel 4; /AR307/ referenziert dabei ausdrücklich /LF156/.

Damit sind (1) die Rückverfolgung von Modell- und Konzeptentscheidungen zu Anforderungen und Erhebungsbelegen, (2) die Vorwärtsverfolgung von Rohanforderungen bis zur Modellierung sowie (3) Konsistenzprüfungen über Kategorien, Wichtigkeit und Herkunft möglich. Die Ableitung bleibt damit transparent und prüfbar.

D Modellierungs-, Referenz- und Nachweisartefakte

D.1 Einführung

D.1.1 Zielsetzung und Funktion des Anhangs

Anhang D bündelt jene Modellierungs-, Referenz- und Nachweisartefakte, die für die argumentative Tragfähigkeit der Dissertation erforderlich sind, im Haupttext jedoch bewusst nicht in voller Detailtiefe geführt werden. Seine Funktion besteht nicht darin, die Kapitel 4 bis 7 zu wiederholen oder einen zweiten Haupttext bereitzustellen. Vielmehr stellt er einen strukturierten Auslagerungsraum bereit, in dem die im Manuskript verwendeten Detailstrukturen, Zuordnungen, Steckbriefe, Templates und Verantwortungslogiken in konsistenter Form dokumentiert werden.

Der Anhang erfüllt damit drei komplementäre Aufgaben. Erstens präzisiert er Modellierungsartefakte, die im Haupttext aus Gründen der Lesbarkeit verdichtet werden, etwa Business-Use-Case-Steckbriefe, Rollensteckbriefe oder Status- und Entscheidungspunkte. Zweitens sichert er die referenzielle Rückführbarkeit zentraler Gestaltungsentscheidungen, indem Mapping- und Traceability-Strukturen zwischen Anforderungen, Evidenzankern und Entwurfsartefakten offengelegt werden. Drittens fungiert er als Nachweisraum für Templates, Verantwortungszuordnungen und dokumentationsbezogene Strukturbausteine, die für Reproduzierbarkeit, Auditierbarkeit und konsistente Bewertung benötigt werden.

Anhang D ist damit funktional auf Entlastung, Präzisierung und Nachweisführung angelegt. Er hält die für Spezifikation, Entwurf und Bewertung benötigte Detailtiefe verfügbar, ohne die argumentative Führung des Haupttexts durch umfangreiche Tabellen, Vollmappings oder Steckbriefstrukturen zu unterbrechen. Seine Aufgabe ist dokumentierend und referenzierend, nicht argumentativ oder theoriebildend.

D.1.2 Einordnung in die Gesamtarchitektur der Dissertation

Innerhalb der Gesamtarchitektur der Dissertation ist Anhang D an die Artefakt- und Nachweislogik der Kapitel 4, 5 und 7 angeschlossen. Kapitel 4 spezifiziert die xDQ-Plattform auf Black-Box-Ebene und führt dazu Kontextmodell, Business-Use-Case-Modell, AR-Kernset und Begriffsmodell ein. Anhang D ergänzt diese Spezifikation um die ausgelagerten Präzisierungs- und Rückführungsstrukturen: Die Business-Use-Case-Steckbriefe machen die Nutzungsszenarien an der Systemgrenze im Detail nachvollziehbar, und die Rückführung des AR-Kernsets auf L-IDs und Roh-IDs sichert die Traceability zur Anforderungsevidenz.

Kapitel 5 überführt diese Spezifikationsbasis in den White-Box-Entwurf der xDQ-Plattform. Auch hier übernimmt Anhang D eine entlastende und zugleich absichernde Funktion. Rollensteckbriefe, Traceability- und Begründungsmappings, Templates der Ergebnis- und Nachweisartefakte, Status- und Entscheidungspunkte sowie RACI-Zuordnungen dokumentieren jene Detailstrukturen, auf die der Haupttext konzeptionell verweist, ohne sie vollständig auszubreiten. Der Anhang stabilisiert damit die Trennung von Haupttext und Dokumentationsraum: Im Haupttext werden Prinzipien, Modelllogiken und Entwurfsentscheidungen entwickelt; im Anhang werden die zugehörigen Referenz- und Nachweisstrukturen konsistent vorgehalten.

Für Kapitel 7 ist Anhang D vor allem als Nachweis- und Prüfraum relevant. Die dort analytisch herangezogenen Kriterien der Traceability, Referenzintegrität, OOS-Konformität,

Auditierbarkeit und Verantwortungslogik setzen voraus, dass die entsprechenden Zuordnungen und Dokumentstrukturen transparent nachvollzogen werden können. Anhang D liefert hierfür die dokumentierte Grundlage. Er trägt damit nicht eigenständig neue Bewertungsaussagen vor, sondern stellt die strukturellen Bezugspunkte bereit, auf die sich die Evaluation stützt.

In der Binnenlogik der Arbeit fungiert Anhang D somit als kapitelübergreifender Referenzraum zwischen Spezifikation, Entwurf und Bewertung. Er verbindet Black-Box- und White-Box-Sicht mit der Nachweislogik der Evaluation, ohne die Kapitelrollen zu vermischen.

D.1.3 Lesehinweise und Verweislogik

Der Anhang ist funktionsbezogen und nicht als eigenständige lineare Argumentation zu lesen. Seine Abschnitte folgen der Logik der im Haupttext aufgebauten Artefaktstruktur. Die Verweislogik lautet daher: Argumentation, Begriffsarbeit und Ergebnisverdichtung verbleiben im Haupttext; Detaildokumentation, Vollzuordnungen und strukturierende Referenzartefakte werden in Anhang D geführt.

Für die Lektüre von Kapitel 4 sind insbesondere die Business-Use-Case-Steckbriefe sowie die Rückführungs- und Konsolidierungslogik der Black-Box-Spezifikation einschlägig. Sie ergänzen die dort verdichtete Darstellung der Nutzungsszenarien und des AR-Kernsets um die erforderliche Dokumentationstiefe. Für Kapitel 5 sind vor allem die Rollensteckbriefe, das Traceability- und Begründungsmapping, die Templates sowie die Status-, Entscheidungs- und RACI-Strukturen relevant. Sie konkretisieren die im Entwurf verwendeten Verantwortungs-, Referenz- und Dokumentationslogiken. Für Kapitel 7 sind jene Abschnitte maßgeblich, die die Rückverfolgbarkeit von Anforderungen, Entwurfsartefakten, Artefaktzuständen und Verantwortlichkeiten sichern, weil sie den dokumentationsbasierten Nachweisrahmen der analytischen Evaluation stützen.

Die Abschnitte des Anhangs sind daher selektiv entlang der jeweiligen Fragestellung zu nutzen. D.2 und D.3 vertiefen die Black-Box-Spezifikation. D.4 bis D.7 ergänzen den White-Box-Entwurf um Rollen-, Traceability-, Template- und Verantwortungsartefakte. Wo der Haupttext auf Detailtabellen, Steckbriefschemata, Vollmappings oder Verantwortungszuordnungen verweist, ist Anhang D als maßgeblicher Referenzraum heranzuziehen. Die Verweisfunktion des Anhangs besteht damit nicht in zusätzlicher Interpretation, sondern in der gesicherten Bereitstellung derjenigen Dokumentationsbausteine, die die Konsistenz und Nachvollziehbarkeit der Dissertation über Kapitelgrenzen hinweg absichern.

D.2 Business-Use-Case-Steckbriefe

D.2.1 Steckbriefschema der Business-Use-Cases

Aufbau und Felder des Steckbriefschemas

Die Business-Use-Case-Steckbriefe konkretisieren die in Abschnitt 4.3 des Haupttexts eingeführte Black-Box-Sicht der xDQ-Plattform in einer einheitlichen Dokumentationsform. Ihr Zweck besteht darin, die Nutzungsszenarien UC1 bis UC7 an der Systemgrenze präzise, vergleichbar und referenzierbar zu beschreiben, ohne interne Entwurfs- oder Implementierungsentscheidungen vorwegzunehmen. Die Steckbriefe bilden damit keine zusätzliche Modellschicht, sondern eine strukturierte Ausdetaillierung des Business-Use-Case-Modells.

Das in Kapitel 4 eingeführte Steckbriefschema folgt einem festen Raster aus fünfzehn Feldern. Erfasst werden die Use-Case-ID und der Use-Case-Name, eine knappe Kurzbeschreibung, Ziel und Ergebnis, Handlungsfeldbezug, Prozessbezug entlang S1 bis S7, primäre und sekundäre Akteure, Trigger, Vorbedingungen, Nachbedingungen, Hauptablauf, alternative Abläufe beziehungsweise Ausnahmen, generische Ergebnisobjekte, der Bezug zu Anforderungen sowie Nachweis- beziehungsweise Evaluationsanker. Das Schema verbindet damit drei Perspektiven: erstens die fachliche Beschreibung des Nutzungsszenarios, zweitens seine Verortung in Prozesskette und Handlungsfeldern und drittens seine Rückbindung an Anforderungs-, Demonstrations- und Evaluationslogik.

Für die vorliegende Ausarbeitung werden diese Felder in tabellarischer Form und in einheitlicher Reihenfolge dokumentiert. Maßgeblich bleiben dabei vier Disziplinen. Erstens werden die Use Cases strikt an der Systemgrenze beschrieben; innerbetriebliche Tätigkeiten, technische Protokolle, UI-Abläufe oder Implementierungsentscheidungen bleiben ausgeschlossen. Zweitens werden nur solche Akteurs-, Trigger-, Ergebnis- und Ausnahmebezüge aufgenommen, die im Haupttext oder in Anhang D textlich gedeckt sind. Drittens werden die Ergebnisobjekte generisch über Artefaktklassen beschrieben, insbesondere LoI, DQA einschließlich PUK, DVR, DQR, EFA und AUD. Viertens werden Rollenauflösungen unterhalb der Black-Box-Akteure nur insoweit berücksichtigt, wie sie in Kapitel 5 oder Kapitel 6 zur Verantwortungslogik bereits explizit ausgearbeitet sind; die detaillierte Rollenauflösung bleibt Gegenstand von D.4.

Verwendung des Steckbriefschemas im Haupttext

Im Haupttext erfüllt das Steckbriefschema drei Funktionen. Erstens dient es der kontrollierten Auslegung des Business-Use-Case-Modells aus Abschnitt 4.3. Die dort diagrammatisch und textlich verdichteten Nutzungsszenarien werden durch die Steckbriefe in einer Form präzisiert, die Scope, Akteursbezug, Artefaktbezug und Anschlussfähigkeit nachvollziehbar macht. Zweitens wirkt das Schema als Plausibilitäts- und Vollständigkeitsanker für das Anforderungsmodell in Abschnitt 4.4. Die Use Cases stellen sicher, dass die Black-Box-Systemleistungen entlang der Handlungsfelder HF1 bis HF3 und der Prozessschritte S1 bis S7 beobachtbar verortet werden können, ohne den Lösungsraum des White-Box-Entwurfs vorwegzunehmen. Drittens bildet das Schema einen Übergangsanker zu Kapitel 6 und Kapitel 7, weil sich daran nachvollziehen lässt, welche Interaktionen in der Demonstration instanziiert und welche Nachweis- und Bewertungsaspekte in der Evaluation herangezogen werden.

Die detaillierten Steckbriefe werden in D.2 geführt. Inhaltlich bleiben sie jedoch dieselben referenzierenden Präzisierungen, die der Haupttext für die vertiefte Auslegung der Use Cases ankündigt. Kapitel 5 konkretisiert diese Black-Box-Szenarien nachgelagert durch Phasen-, Rollen-, Tätigkeits-, Interaktions- und Artefaktlogik; Kapitel 6 instanziiert sie in Walkthroughs W1 bis W7; Kapitel 7 nutzt sie als Referenzrahmen der Evaluation. D.2 steht damit zwischen Spezifikationslogik und Nachweislogik: nicht als eigene Argumentation, sondern als strukturierte Auslegungs- und Referenzebene.

Kapitelbezogene Verweismatrix der Business-Use-Cases

Ergänzend zu den Use-Case-Steckbriefen wird eine kapitelbezogene Verweismatrix geführt. Sie bündelt die Haupttextbezüge, über die UC1 bis UC7 hergeleitet, im Entwurf konkretisiert, in der Demonstration instanziiert und in der Evaluation aufgegriffen werden. Die Matrix dient damit der Orientierung, ohne die nachfolgenden Zuordnungen zu Anforderungen und Traceability zu wiederholen.

Tab. D-1 bündelt die für D.2 maßgeblichen Haupttextbezüge und zeigt im Überblick, an welche Kapitel die Business-Use-Cases in Spezifikation, Entwurf, Demonstration und Evaluation rückgebunden sind.

Haupttextbezug	Funktion für D.2	Bezug zu UC
Kapitel 3	Verortung der Business-Use-Cases entlang der Handlungsfelder HF1–HF3 und der Prozessschritte S1–S7	UC1–UC7
Kapitel 4.3	Spezifikation und Strukturierung des Business-Use-Case-Modells in Black-Box-Sicht	UC1–UC7
Kapitel 4.4	Rückbindung der Use Cases an den AR-Katalog und die referenzierten Anforderungen	UC1–UC7
Kapitel 5	Entwurfskonkretisierung über Phasen-, Rollen-, Interaktions- und Artefaktlogik	UC1–UC7
Kapitel 6	Instanziierung im Demonstrationsstand über die Walkthroughs	W1 = UC7; W2 = UC1; W3 = UC2; W4 = UC3; W5 = UC4; W6 = UC5; W7 = UC6
Kapitel 7	Aufnahme in die analytische Bewertung und Abdeckungsprüfung	UC1–UC7

Tab. D-1: Kapitelbezogene Verweismatrix der Business-Use-Cases

Die Zuordnung verdichtet die im Haupttext angelegte Rückbindungslogik der Business-Use-Cases. Kapitel 4 verankert die Steckbriefe als einheitliche Dokumentationsform und bindet sie an Anforderungsmodell, Demonstration und Evaluation zurück. Kapitel 6 instanziiert die Use Cases in der Walkthrough-Logik W1 bis W7, und Kapitel 7 prüft ihre Abdeckung im Demonstrationsstand.

D.2.2 Steckbriefe UC1–UC7

Die nachfolgenden Steckbriefe dokumentieren UC1 bis UC7 in konsolidierter Form. Sie halten die beobachtbaren Interaktionen an der Systemgrenze fest, benennen die zugehörigen Artefaktklassen und präzisieren die Anschlussstellen zu Koordination, Prüfung, Rückmeldung, Rückkopplung und Audit. Wo Kapitel 5 und Kapitel 6 die Black-Box-Sicht durch phasenbezogene Ergebnisartefakte weiter konkretisieren, wird dies nur insoweit aufgenommen, wie es der Präzisierung des jeweiligen Nutzungsszenarios dient. Die Steckbriefe bleiben damit beschreibend und dokumentierend; sie führen weder neue Funktionen noch neue Rollen oder zusätzliche Ergebnislogiken ein.

D.2.2.1 UC1 – Vereinbarung spezifizieren & bilateral freigeben

Tab. D-2 konkretisiert UC1 als das bilaterale Vereinbarungsszenario, in dem DL und DN einen referenzierbaren Startanker der Zusammenarbeit herstellen, der die nachgelagerte Konkretisierung der Prüfbasis vorbereitet und als Referenzpunkt für UC2 bis UC6 dient.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	UC1 – Vereinbarung spezifizieren & bilateral freigeben
Kurzbeschreibung	UC1 beschreibt die Anbahnung und bilaterale Strukturierung der Zusammenarbeit zwischen DL und DN in Black-Box-Sicht. Ergebnis ist ein

	verbindlicher, versionierter und referenzierbarer Vereinbarungsstand, der als Ausgangspunkt der nachgelagerten Artefaktkette dient.
Ziel / Ergebnis	Eine bilateral freigegebene, versionierte Vereinbarung liegt vor und fixiert den Projekt- und Partnerbezug, den groben Geltungsbereich, den Vorgehensrahmen sowie den adressierbaren Rollen- und Freigabekontext als Referenzpunkt für UC2–UC6.
Handlungsfeld-Bezug	HF1
Prozessbezug	S1–S3 (Schwerpunkt S1–S2)
Primäre Akteure	DL, DN
Sekundäre Akteure	xPO
Trigger	Neue Partnerbeziehung; identifizierter Synchronisationsbedarf; neuer oder erweiterter Datenscope; dokumentierter Änderungsanstoß mit Rückwirkung aus UC5
Vorbedingungen	1. Teilnehmer- und Partnerbezug ist aktiv und referenzierbar (UC7). 2. Grundlegender Projekt-, Produkt- und Nutzungskontext ist benennbar. 3. Governance-Rahmen sowie adressierbarer Rollen- und Kontaktbezug sind angelegt.
Nachbedingungen	– Erfolg: Ein bilateral freigegebener, referenzierbarer Vereinbarungsstand mit ID-, Versions-, Revisions- und Statusbezug liegt vor und ist in der Auditspur dokumentiert; UC2 ist anschlussfähig. – Fehlschlag: Die Vereinbarung verbleibt im Entwurfs- oder Klärstatus; offene Punkte, Dissens oder Abbruchgründe sind nachvollziehbar dokumentiert; ein bestehender Vereinbarungsstand kann gegebenenfalls fortgelten.
Hauptablauf (Standardablauf)	1. Initiierung des Vereinbarungsprozesses durch DL oder DN. 2. Festlegung von Projektkontext, Gegenstand und grobem Geltungsbereich. 3. Herstellung des formalen Rahmen- und Vertragsbezugs. 4. Prüfung und Dokumentation von Rollen-, Verantwortungs- und Kontaktbezug. 5. Bilaterale Prüfung und Revision des Entwurfsstands. 6. Konsolidierung der Rückmeldungen zu einem konsensfähigen Stand. 7. Bilaterale Freigabe des Vereinbarungsstands. 8. Finalisierung und Bereitstellung als referenzierbarer Ausgangspunkt für UC2–UC6.
Alternative Abläufe / Ausnahmen	– A1: Iterative Aushandlung über mehrere Revisionen. – A2: Befristete oder pilotierte Vereinbarung mit eingeschränktem Scope. – E1: Keine Einigung; der Klärbedarf bleibt dokumentiert und kann in einen Änderungs- oder Eskalationsbezug überführt werden.
Ergebnisobjekte (generisch)	Vereinbarungsartefakt (im Demonstrationskontext: LoI) mit Projekt-, Partner-, Scope-, Rollen- und Freigabebezug, ID-, Versions-, Revisions- und Statusführung sowie zugehörigen Auditspureinträgen
Bezug zu Anforderungen	Rückbindung an den AR-Katalog des Handlungsfelds HF1 mit UC1-Bezug gemäß Abschnitt 4.4.3; Rückführung auf die referenzierten L-IDs in Anhang C.4
Nachweis-/Evaluationsanker	– Kapitel 6: Walkthrough W2 als Durchstich des Vereinbarungsstands von Entwurf, Revision und Freigabe bis zur referenzierbaren Bereitstellung. – Kapitel 7: Bewertung von Vereinbarungsfähigkeit, Verbindlichkeit, Versionierbarkeit und Referenzierbarkeit im Kontext von RQ1.

Tab. D-2: Steckbrief UC1

D.2.2.2 UC2 – Prüfkontext festlegen & validieren

Tab. D-3 konkretisiert UC2 als das Szenario, in dem DL und DN aus dem freigegebenen Vereinbarungsstand eine gemeinsame, referenzierbare Prüfbasis ableiten, validieren und als verbindlichen DQA-Stand einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts bereitstellen.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	UC2 – Prüfkontext festlegen & validieren
Kurzbeschreibung	UC2 beschreibt die Ableitung, Strukturierung und Validierung eines gemeinsamen Prüfkontexts in Black-Box-Sicht. Ergebnis ist eine freigegebene DQA einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts als referenzierbarer Regel-, Struktur- und Geltungsstand für nachgelagerte Prüfnachweise.
Ziel / Ergebnis	Ein aus UC1 abgeleiteter, freigegebener DQA-Stand einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts liegt vor und ist als gemeinsame, versionierte und reproduzierbar nutzbare Prüfbasis für UC3 sowie als Referenzstand für UC4–UC6 verfügbar.
Handlungsfeld-Bezug	HF1/HF2
Prozessbezug	S2–S4
Primäre Akteure	DL, DN
Sekundäre Akteure	xPO, xPP
Trigger	Freigegebener oder zu präzisierender Vereinbarungsstand aus UC1; neuer oder geänderter Datenscope; geänderte fachliche oder regulatorische Anforderungen; dokumentierter Änderungsanstoß mit Rückwirkung aus UC5
Vorbedingungen	1. Ein freigegebener und referenzierbarer Vereinbarungsstand aus UC1 liegt vor. 2. Teilnehmer-, Partner- und Projektbezug sind aktiv und referenzierbar (UC7). 3. Geltungsbereich und fachlicher Gegenstand sind hinreichend geklärt, sodass Attribute, Regeln und Prüfkriterien abgestimmt werden können.
Nachbedingungen	– Erfolg: Eine freigegebene DQA einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts liegt mit ID-, Versions-, Revisions- und Statusbezug vor; Ableitung, Validierung und Freigabe sind in der Auditspur dokumentiert; UC3 ist anschlussfähig. – Fehlschlag: Der DQA-/Prüfkontextstand verbleibt im Entwurfs- oder Klärstatus; offene Konflikte, Unschärfen oder Unvollständigkeiten sind nachvollziehbar dokumentiert; ein bestehender freigegebener DQA-Stand kann gegebenenfalls fortgelten.
Hauptablauf (Standardablauf)	1. Auswahl und Referenzierung des freigegebenen Vereinbarungsstands aus UC1. 2. Präzisierung von Scope und Geltungsbereich für die Prüfbasis. 3. Festlegung des projektbezogenen Stammdatenkatalogs und der adressierten Attribute. 4. Abstimmung der Qualitätsanforderungen in Form von Dimensionen, Kennzahlen, Regeln sowie Ziel- und Schwellenwerten. 5. Überführung der abgestimmten Inhalte in einen referenzierbaren Prüfkontext innerhalb der DQA. 6. Konsolidierung des DQA-Arbeitsstands einschließlich Berichtswesen, Änderungs- und Auditbezug. 7. Iterative bilaterale Validierung und Revision bis zu einem konsensfähigen Stand.

	8. Freigabe und Bereitstellung der DQA einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts als verbindlicher Referenzstand für UC3–UC6.
Alternative Abläufe / Ausnahmen	– A1: Mehrere Prüfkontexte werden für definierte Teil-Scopes innerhalb desselben Projektrahmens geführt. – A2: Teilfreigabe einzelner Kriterien- oder Attributbereiche bei dokumentiertem Restklärungsbedarf. – E1: Widersprüche, Unschärfen oder Unvollständigkeiten im Kriterien-, Struktur- oder Scope-Bezug verhindern die Freigabe; der Klärbedarf bleibt dokumentiert und kann auf UC1 oder UC5 zurückwirken.
Ergebnisobjekte (generisch)	DQA einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts mit Scope-, Struktur-, Regel-, Freigabe- und Versionsbezug, Validierungsstatus sowie zugehörigen Auditspureinträgen
Bezug zu Anforderungen	Rückbindung an den AR-Katalog der Handlungsfelder HF1 und HF2 mit UC2-Bezug gemäß Abschnitt 4.4; Rückführung auf die referenzierten L-IDs in Anhang C.4
Nachweis-/Evaluationsanker	– Kapitel 6: Walkthrough W3 als Durchstich der DQA einschließlich Stammdatenkatalog, Attribute-Alignment und Fixierung des Prüfkontexts innerhalb der DQA. – Kapitel 7: Bewertung von Kohärenz, Vollständigkeit, Referenzierbarkeit und Reproduzierbarkeit der Prüfbasis im Kontext von RQ2.

Tab. D-3: Steckbrief UC2

D.2.2.3 UC3 – Stammdaten prüfen & nachweisen

Tab. D-4 konkretisiert UC3 als das Prüfszenario, in dem auf Basis eines freigegebenen Prüfstands syntaktische und semantische Prüfungen im Austauschkontext ausgeführt und als referenzierbare DVR-Nachweise bereitgestellt werden, ohne dass Datenbereinigung oder operative Stammdatenübermittlung Teil der Plattformleistung werden.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	UC3 – Stammdaten prüfen & nachweisen
Kurzbeschreibung	UC3 beschreibt die Ausführung syntaktischer und semantischer Prüfungen auf Basis eines freigegebenen Prüfkontexts in Black-Box-Sicht. Ergebnis ist ein strukturierter, referenzierbarer Prüfnachweis (DVR), der Befunde für Bewertung, Rückkopplung und Audit anschlussfähig macht; Erzeugung, Übermittlung und lokale Verarbeitung produktiver Stammdaten bleiben OOS-Kontext.
Ziel / Ergebnis	Produktstammdaten werden auf Basis eines freigegebenen Prüfkontexts geprüft; ein oder mehrere DVR-Stände liegen als strukturierte, referenzierbare Prüfnachweise mit Prüfstatus vor und sind für UC4–UC6 anschlussfähig.
Handlungsfeld-Bezug	HF2
Prozessbezug	S4–S5 (Trigger aus S3 möglich)
Primäre Akteure	DL, DN
Sekundäre Akteure	xPP
Trigger	Dokumentierter Prüfanlass im Austauschkontext, insbesondere neue oder geänderte Produktstammdaten bzw. eine neue Datenübertragungsdatei; geplanter Wiederholungsdurchlauf; dokumentierter Folgeanlass aus UC4 oder UC5
Vorbedingungen	1. Die DQA einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts aus UC2 ist freigegeben und referenzierbar.

	2. Teilnehmer-, Partner- und Projektbezug sind aktiv und eindeutig zuordenbar (UC7). 3. Der Prüfgegenstand ist im Austauschkontext dokumentiert verfügbar; Scope und Referenzen sind eindeutig.
Nachbedingungen	– Erfolg: Ein oder mehrere DVR-Stände liegen mit ID-, Versions-, Revisions- und Statusbezug vor; sie referenzieren den gültigen Vereinbarungs- und Prüfstand sowie den dokumentierten Prüfgegenstand; Befunde sind für UC4, UC5 und UC6 verfügbar; die Auditspur ist fortgeschrieben. – Fehlschlag: Der Prüflauf ist als fehlgeschlagen, abgebrochen oder nicht zulässig dokumentiert; Ursache, Blocker oder Referenzproblem sind nachvollziehbar festgehalten; es entstehen keine stillen Ergebnisse.
Hauptablauf (Standardablauf)	1. Prüfanlass und Prüfgegenstand werden erfasst und referenziert. 2. Der gültige DQA-/Prüfstand wird ausgewählt und als Prüfbasis gebunden. 3. Die Datenausgangs- und/oder Dateneingangsprüfung wird auf Basis desselben freigegebenen Prüfstands ausgeführt. 4. Prüfbefunde werden entlang der vereinbarten Kriterien, Strukturen und Scopes ermittelt und referenziert. 5. Die Prüfergebnisse werden zu einem oder mehreren DVR-Ständen verdichtet. 6. Die erzeugten DVR-Stände werden geprüft und mit einem nachvollziehbaren Status versehen. 7. Die referenzierbaren Prüfnachweise werden für Bewertung, Rückkopplung und Audit bereitgestellt. 8. Prüflauf, Statuswechsel und Bereitstellung werden in der Auditspur fortgeschrieben.
Alternative Abläufe / Ausnahmen	– A1: Zweistufiger Nachweis mit Datenausgangs- und Dateneingangsprüfung unter identischer Prüfbasis. – A2: Teilprüfung oder Wiederholungsprüfung für einen definierten Teil-Scope unter unverändertem Prüfstand. – E1: Fehlender, inkonsistenter oder nicht freigegebener Prüfstand beziehungsweise unklarer Prüfgegenstand verhindert einen regulären Prüflauf; der Klärbedarf wirkt auf UC2 und gegebenenfalls UC5 zurück.
Ergebnisobjekte (generisch)	Prüfnachweis(e) / DVR-Stand(e), Prüfstatuskennzeichen, referenzierte Befunde bzw. Abweichungen, Auditspureinträge
Bezug zu Anforderungen	Rückbindung an den AR-Katalog des Handlungsfelds HF2 mit UC3-Bezug gemäß Abschnitt 4.4, insbesondere AR204–AR206 und AR209; Rückführung auf die referenzierten L-IDs in Anhang C.4
Nachweis-/Evaluationsanker	– Kapitel 6: Walkthrough W4 als Durchstich der referenzierten DVR-Erzeugung auf Basis desselben freigegebenen DQA-/Prüfstands für Aus- und Einprüfung. – Kapitel 7: Bewertung von Prüfkonvergenz, Reproduzierbarkeit, Nachweisqualität und Referenzierbarkeit im Kontext von RQ2.

Tab. D-4: Steckbrief UC3

D.2.2.4 UC4 – Berichte einsehen & qualifiziert rückmelden

Tab. D-5 konkretisiert UC4 als das Szenario, in dem die in UC3 erzeugten Prüfnachweise in adressatengerechte Berichte und Kennzahlensichten überführt, im Nutzungskontext bewertet und als qualifizierte, referenzierte Rückmeldung in Form eines DQR bereitgestellt werden. Die

Darstellung bleibt auf Artefaktstände, Referenzen und Freigaben beschränkt; operative Folgemaßnahmen in den Partnersystemen verbleiben außerhalb der Systemgrenze.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	UC4 – Prüfberichte einsehen & qualifiziert rückmelden
Kurzbeschreibung	UC4 beschreibt die Überführung referenzierter Prüfergebnisse in adressatengerechte Berichts- und Kennzahlensichten sowie in eine strukturierte Rückmeldung in Black-Box-Sicht. Ergebnis ist ein freigegebener, referenzierter Bewertungs- und Rückmeldestand, der für Abschluss, Klärung oder kontrollierte Rückkopplung anschlussfähig bleibt.
Ziel / Ergebnis	Prüfergebnisse werden in Berichten und Kennzahlensichten bereitgestellt, fachlich eingeordnet und als qualifizierte, referenzierte Rückmeldung dokumentiert. Ein freigegebener DQR-Stand liegt als adressatengerechte Entscheidungsgrundlage für den weiteren Umgang mit den Befunden vor.
Handlungsfeld-Bezug	HF3
Prozessbezug	S6 (Anschluss bis S7 möglich)
Primäre Akteure	DN
Sekundäre Akteure	DL
Trigger	Neue Prüfnachweise aus UC3; periodischer Reportingzyklus; dokumentierter Governance- oder Review-Termin; Nachweisanforderung im Projektkontext
Vorbedingungen	1. Referenzierbare Prüfnachweise aus UC3 liegen vor. 2. Die zugrunde liegende Vereinbarungs- und Prüfbasis aus UC1 und UC2 ist ableitbar und referenzierbar. 3. Teilnehmer-, Partner- und Projektbezug sind aktiv und der Bewertungsgegenstand ist eindeutig zuordenbar.
Nachbedingungen	– Erfolg: Ein freigegebener DQR-Stand liegt mit ID-, Versions-, Revisions- und Statusbezug vor; die Rückmeldung referenziert LoI, DQA sowie die zugrunde liegenden DVR-Stände; Bereitstellung und Freigabe sind in der Auditspur dokumentiert; UC5 ist bei Bedarf anschlussfähig. – Fehlschlag: Eine reguläre Freigabe kommt nicht zustande; Klärbedarf, offene Entscheidung oder unzureichende Referenzierbarkeit bleiben nachvollziehbar dokumentiert; der Bewertungsstand verbleibt im Arbeits- oder Klärstatus.
Hauptablauf (Standardablauf)	1. Referenzierte Prüfnachweise aus UC3 werden übernommen und die Bewertungsphase eröffnet. 2. Berichts- und Kennzahlensichten werden bereitgestellt und ein DQR-Arbeitsstand angelegt. 3. Freigabeverantwortung und Beteiligte auf Seiten des Datennutzers werden festgelegt. 4. Befunde werden entlang der vereinbarten Kriterien fachlich eingeordnet und Bewertungsbeiträge ergänzt. 5. Die Rückmeldung wird zu einem konsistenten DQR-Stand verdichtet und auf LoI, DQA sowie DVR Aus und DVR Ein referenziert. 6. Der DQR wird freigegeben und als Ergebnisstand fixiert. 7. Der freigegebene DQR wird im DPR bereitgestellt und für den Datenlieferanten einsehbar gemacht. 8. Bewertungs- und Freigabeereignisse sowie der Abschluss des Überwachungsdurchlaufs werden in der Auditspur fortgeschrieben.
Alternative Abläufe / Ausnahmen	– A1: Periodischer Standardbericht ohne besonderen Einzelanlass.

	– A2: Teilakzeptanz oder differenzierte Rückmeldung für definierte Teil-Scopes. – E1: Fehlende, widersprüchliche oder unzureichende Referenzen verhindern die reguläre Freigabe; der Klärbedarf bleibt dokumentiert und kann eine Prüfung der Nachweiskette oder einen Übergang zu UC5 auslösen.
Ergebnisobjekte (generisch)	Berichts- und Kennzahlensichten, DQR bzw. Rückmeldestand, Status- und Bewertungsentscheidung, Auditspureinträge zu Bereitstellung, Fortschreibung und Freigabe
Bezug zu Anforderungen	Rückbindung an den AR-Katalog des Handlungsfelds HF3 mit UC4-Bezug gemäß Abschnitt 4.4, insbesondere AR301, AR302, AR303 und AR305; Rückführung auf die referenzierten L-IDs in Anhang C.4
Nachweis-/Evaluationsanker	– Kapitel 6: Walkthrough W5 als Durchstich der Überführung von DVR-basierten Prüfbefunden in einen freigegebenen DQR-Stand. – Kapitel 7: Bewertung von adressatengerechter Rückmeldung, Governance-Fähigkeit, Auditierbarkeit und organisatorischer Anschlussfähigkeit im Kontext von RQ3.

Tab. D-5: Steckbrief UC4

D.2.2.5 UC5 – Eskalation & Änderungsanstoß

Tab. D-6 konkretisiert UC5 als das Rückkopplungsszenario, in dem kritische oder wiederkehrende Abweichungen auf Basis referenzierter Evidenz in einen governance-konformen Eskalationsfall überführt, entschieden und – soweit erforderlich – als dokumentierter Änderungsanstoß auf UC1 und/oder UC2 zurückgeführt werden. Operative Maßnahmen verbleiben dabei außerhalb der Systemgrenze.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	UC5 – Eskalation & Änderungsanstoß
Kurzbeschreibung	UC5 beschreibt die kontrollierte Rückkopplung referenzierter Prüfbefunde und Rückmeldungen in einen formalen Eskalations- und Entscheidungsprozess in Black-Box-Sicht. Ergebnis ist ein referenzierbarer EFA-Stand, der den Klärungs- und Entscheidungsbedarf dokumentiert und gegebenenfalls eine Revision von Vereinbarung und/oder Prüfbasis anstößt.
Ziel / Ergebnis	Abweichungen oder wiederkehrende Muster werden evidenzbasiert eskaliert, governance-konform entschieden und – soweit erforderlich – als dokumentierter Änderungsanstoß referenzierbar an UC1 und/oder UC2 rückgekoppelt; der Fallverlauf bleibt auditierbar.
Handlungsfeld-Bezug	HF3
Prozessbezug	S7 (Input typischerweise aus S6)
Primäre Akteure	DL, DN
Sekundäre Akteure	xPO
Trigger	Kritische oder wiederkehrende Abweichungen; dokumentierter Klärungs- oder Entscheidungsbedarf aus UC4; referenzierte Befunde aus UC3; Bedarf zur kontrollierten Revision von Vereinbarung und/oder Prüfbasis
Vorbedingungen	1. Referenzierbare Prüfnachweise und Rückmeldestände aus UC3 und UC4 liegen vor. 2. Die zugrunde liegende normative Basis aus UC1 und UC2 ist eindeutig ableitbar und referenzierbar. 3. Eskalations- und Rollenbezug im Projektkontext sind definiert; Teilnehmer-, Partner- und Projektbezug sind aktiv.

Nachbedingungen	– Erfolg: Ein referenzierbarer EFA-Stand mit ID-, Versions-, Revisions- und Statusbezug liegt vor; Entscheidung und Begründungsrahmen sind dokumentiert; bei Bedarf ist ein expliziter Änderungsanstoß mit Rückwirkung auf LoI und/oder DQA festgehalten; die Auditspur ist fortgeschrieben. – Fehlschlag: Der Fall verbleibt im Klär- oder Bearbeitungsstatus; Blocker, Dissens oder unzureichende Referenzen sind nachvollziehbar dokumentiert; eine reguläre Rückkopplung auf UC1/UC2 erfolgt noch nicht.
Hauptablauf (Standardablauf)	1. Ein evidenzbasierter Klärungs- oder Entscheidungsbedarf wird auf Basis des freigegebenen DQR identifiziert. 2. Ein EFA wird eröffnet und mit den auslösenden Referenzen auf DQR, DVR sowie den betroffenen DQA- und LoI-Stand gebunden. 3. Stellungnahmen der beteiligten Partner werden entlang der referenzierten Artefaktstände eingeholt und dokumentiert. 4. xPO moderiert die Klärung, strukturiert Kommunikation und Fristen, ohne fachliche Entscheidungen der Partner zu ersetzen. 5. Auf Basis der Stellungnahmen und der referenzierten Evidenz wird bilateral entschieden, ob eine Revision der normativen Basis erforderlich ist. 6. Soweit erforderlich, wird ein dokumentierter Änderungsanstoß mit expliziter Rückwirkung auf LoI und/oder DQA abgeleitet und im EFA festgehalten. 7. Eröffnung, Stellungnahmen, Entscheidung und Ablage des EFA werden als Ereignisse protokolliert und für UC6 referenzierbar fortgeschrieben.
Alternative Abläufe / Ausnahmen	– A1: Der Fall wird nach Klärung ohne Revision von LoI oder DQA geschlossen. – A2: Der Änderungsanstoß wirkt nur auf LoI oder nur auf DQA zurück. – E1: Unvollständige oder unzulässige Referenzen verhindern eine reguläre Entscheidung; der Fall verbleibt im dokumentierten Klärstatus, bis die Nachweiskette konsistent ist.
Ergebnisobjekte (generisch)	Eskalationsfall / Änderungsanstoß (EFA), dokumentierter Entscheidungsstand, referenzierte Stellungnahmen und Begründungen, Rückwirkungsbezug auf LoI und/oder DQA, Auditspureinträge
Bezug zu Anforderungen	Rückbindung an den AR-Katalog des Handlungsfelds HF3 und die querschnittliche Governance-Logik mit UC5-Bezug gemäß Abschnitt 4.4, insbesondere AR304, AR306 und AR308; Rückführung auf die referenzierten L-IDs in Anhang C.4
Nachweis-/Evaluationsanker	– Kapitel 6: Walkthrough W6 als Durchstich von DQR/DVR über EFA bis zum dokumentierten Änderungsanstoß mit möglicher Rückwirkung auf LoI und/oder DQA. – Kapitel 7: Bewertung von Rückkopplungsfähigkeit, Governance-Fähigkeit, Auditierbarkeit und OOS-konformer Closed-Loop-Logik im Kontext von RQ3.

Tab. D-6: Steckbrief UC5

D.2.2.6 UC6 – Audit-Log & Compliance-Nachweise

Tab. D-7 konkretisiert UC6 als querschnittliche Nachweisfunktion, die die referenzierbaren Artefaktstände aus UC1 bis UC5 sowie die zugehörige Ereignisspur zu einem projektbezogenen Nachweispaket (AUD) zusammenführt, sodass Zustände, Freigaben und Entscheidungen im Austauschkontext auditierbar rekonstruiert werden können, ohne die Prozesslogik aus UC1 bis UC5 zu duplizieren oder die Durchführung eines Audits selbst zur Plattformleistung zu machen.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	UC6 – Audit-Log & Compliance-Nachweise
Kurzbeschreibung	UC6 beschreibt die querschnittliche Zusammenführung referenzierter Artefaktstände und Journalereignisse in Black-Box-Sicht. Ergebnis ist ein projektbezogener Nachweisstand, der Referenzkette und Ereignisspur im Sinne von „wer/was/wann“ bündelt und für Governance-, Review- und Compliance-Zwecke bereitstellbar macht.
Ziel / Ergebnis	Ein konsistentes, exportierbares Nachweispaket (AUD) liegt vor. Es verknüpft die Artefaktkette aus LoI, DQA einschließlich des darin fixierten Prüfkontexts, DVR, DQR und gegebenenfalls EFA mit der zugehörigen Ereignisspur und macht den Zustandsverlauf des Projekts referenzierbar und auditierbar.
Handlungsfeld-Bezug	HF1–HF3
Prozessbezug	S1–S7 (querschnittlich)
Primäre Akteure	xPO, xPP
Sekundäre Akteure	DL, DN
Trigger	Audit- oder Nachweisanforderung; Governance-Review; Compliance-Nachweisbedarf; fallbezogener Klärungs- oder Dokumentationsbedarf im Projektkontext
Vorbedingungen	1. Referenzierbare Artefaktstände aus UC1–UC5 liegen vor. 2. Versionen, Revisionen, Status und Projektbezug sind geführt und nachvollziehbar. 3. Teilnehmer-, Partner- und Zugriffsbezug aus UC7 sind aktiv und referenzierbar. 4. Die zugehörigen Journal- bzw. Auditereignisse sind im DPR fortgeschrieben.
Nachbedingungen	– Erfolg: Ein AUD-Stand liegt mit ID-, Versions-, Revisions- und Statusbezug vor; Referenzkette und Ereignisspur sind konsistent zusammengeführt, bereitgestellt und in der Auditspur dokumentiert. – Fehlschlag: Das Nachweispaket ist nicht regulär bereitstellbar; Referenzlücken, Versionskonflikte oder Unvollständigkeiten sind nachvollziehbar dokumentiert; der Klärbedarf bleibt referenzierbar festgehalten.
Hauptablauf (Standardablauf)	1. Audit- bzw. Nachweisbedarf wird identifiziert und der Projektbezug festgelegt. 2. Protokollvorgaben werden organisations- und projektbezogen angewendet beziehungsweise eingegrenzt. 3. Relevante Artefaktstände und Journaleinträge werden zu einer Ereignisspur zusammengeführt. 4. Vollständigkeit und Referenzkonsistenz der Nachweiszusammenstellung werden auf Sicht plausibilisiert, ohne eine Inhaltsbewertung vorzunehmen. 5. Das Nachweispaket AUD wird mit Referenzkette und Ereignisspur erzeugt. 6. Der Audit-Export wird aufgerufen und AUD als projektbezogener Nachweisstand bereitgestellt. 7. Bereitstellung, Zugriff und Fortschreibung des Nachweisstands werden selbst als Ereignisse dokumentiert.
Alternative Abläufe / Ausnahmen	– A1: Periodischer Standardnachweis für einen definierten Projektzeitraum. – A2: Fallbezogene Nachweisbereitstellung, insbesondere im Zusammenhang mit UC5.

	– E1: Referenzbruch, Versionskonflikt oder unvollständige Ereignisspur verhindern die reguläre Bereitstellung; der Klärbedarf wirkt auf vorgelagerte Artefaktstände beziehungsweise deren Referenzführung zurück.
Ergebnisobjekte (generisch)	Nachweispaket / AUD-Stand, referenzierte Ereignisspur, Audit- bzw. Exportstand, Konsistenz- und Bereitstellungsstatus, Zugriffsnachweise
Bezug zu Anforderungen	Rückbindung an den AR-Katalog mit UC6-Bezug gemäß Abschnitt 4.4, insbesondere AR207, AR209 und AR307; Rückführung auf die referenzierten L-IDs in Anhang C.4
Nachweis-/Evaluationsanker	– Kapitel 6: Walkthrough W7 als Durchstich der Zusammenführung von Referenzkette und Ereignisspur bis zur Bereitstellung des AUD-Stands. – Kapitel 7: Abdeckungs- und Bewertungsnachweis zu UC6/CC6 hinsichtlich Auditierbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Rekonstruierbarkeit des Zustandsverlaufs.

Tab. D-7: Steckbrief UC6

D.2.2.7 UC7 – Onboarding & Partnerintegration

Tab. D-8 konkretisiert UC7 als das vorgelagerte Onboarding- und Partnerintegrationsszenario, in dem neue Organisationen organisatorisch und projektbezogen so eingebunden werden, dass UC1 bis UC6 im Datenprojektraum referenzierbar, adressierbar und ohne Brüche anschlussfähig durchgeführt werden können. Die Darstellung bleibt auf die Herstellung von Teilnehmer-, Rollen-, Projekt- und Zugangsbezügen an der Systemgrenze beschränkt; innerbetriebliche Maßnahmen und produktive Stammdaten bleiben OOS-Kontext.

Attribut	Inhalt
Use Case ID / Name	UC7 – Onboarding neuer Teilnehmer & Integration neuer Geschäftspartner
Kurzbeschreibung	UC7 beschreibt die vorgelagerte Herstellung von Teilnahme- und Projektfähigkeit in Black-Box-Sicht. Ergebnis ist ein referenzierbarer Teilnehmer-, Partner- und DPR-Bezug einschließlich Rollen-, Zugangs- und Freigabestatus, auf dem die nachfolgenden Artefaktstände aus UC1 bis UC6 eindeutig aufsetzen können.
Ziel / Ergebnis	Neue Organisationen werden als DL und/oder DN so eingebunden, dass Rollen- und Scope-Bezüge, Governance-Einbettung, Zugänge und projektbezogene Referenzen geklärt sind; ein aktiver DPR liegt als Referenzraum vor und UC1–UC6 sind startfähig.
Handlungsfeld-Bezug	HF1–HF3
Prozessbezug	Vorgelagert zu S1; querschnittlicher Einfluss auf S2–S7
Primäre Akteure	xPO, xPP
Sekundäre Akteure	DL, DN
Trigger	Beitritt eines neuen Unternehmens; Aufnahme eines neuen bilateralen Partners; Rollen- oder Scope-Erweiterung eines Teilnehmers; grundlegende organisatorische Änderungen im Partnerkontext
Vorbedingungen	1. Governance-Rahmen und Teilnahmebezug der Plattform sind grundsätzlich definiert. 2. Stamminformationen zur Organisation sowie adressierbare Kontaktpunkte liegen vor. 3. Der grundlegende Kooperations- und Projektkontext ist so weit benennbar, dass ein DPR angelegt und ein Partnerbezug hergestellt werden kann.

Nachbedingungen	– Erfolg: Teilnehmer-, Partner- und DPR-Bezug sind aktiv und referenzierbar; Rollenadressierung, Zugangs- und Freigabestatus sind dokumentiert; Onboarding-Ereignisse sind in der Auditspur fortgeschrieben; UC1 ist anschlussfähig. – Fehlschlag: Der Teilnehmer- oder Projektstand verbleibt in einem nicht aktiven bzw. unvollständigen Status; Blocker, offene Schritte oder fehlende Voraussetzungen sind nachvollziehbar dokumentiert.
Hauptablauf (Standardablauf)	1. Das Onboarding wird initiiert und die organisationsbezogenen Stamminformationen sowie Kontaktpunkte werden erfasst. 2. Die beteiligten Organisationen werden auf der Plattform registriert und erhalten organisationsbezogene Administrations- und Zugangsbezüge. 3. Die Plattform vergibt eindeutige Referenzen, sodass Organisationen in Projekt- und Ergebnisartefakten adressierbar werden. 4. Ein DPR wird als projektbezogener Referenzraum angelegt; Projektkontext, Scope und Zeitbezug werden erfasst und der bilaterale Partner eingeladen. 5. Der eingeladene Partner nimmt die Einladung an und bestätigt den Partnerbezug im DPR. 6. Beide Organisationen hinterlegen ihre projektbezogenen Rollen und stellen die eindeutige Adressierbarkeit von Freigaben, Rückfragen und Abstimmungen sicher. 7. Zugänge, Berechtigungen und Freigabestatus werden soweit hergestellt, dass die Koordination im DPR beginnen kann. 8. Registrierung, DPR-Anlage, Partnerbestätigung sowie Rollen- und Berechtigungszuordnungen werden als Ereignisse dokumentiert; der DPR wird als Ausgangspunkt für UC1–UC6 bereitgestellt.
Alternative Abläufe / Ausnahmen	– A1: Erweiterung eines bereits eingebundenen Teilnehmers um zusätzliche Rollen, Benutzer oder Scope-Bezüge. – E1: Fehlende organisatorische Voraussetzungen, unvollständige Stamminformationen oder nicht herstellbare Partnerbestätigung verhindern den Abschluss; der Onboarding-Stand bleibt konsistent dokumentiert und wird nicht stillschweigend aktiviert.
Ergebnisobjekte (generisch)	Teilnehmer- und Partnerbezug, DPR-/Projektkontext, Rollen- und Zugangsstatus, referenzierte Governance-Informationen, Auditspureinträge zum Onboarding
Bezug zu Anforderungen	Rückbindung an den AR-Katalog mit UC7-Bezug gemäß Abschnitt 4.4; Rückführung auf die referenzierten L-IDs in Anhang C.4
Nachweis-/Evaluationsanker	– Kapitel 6: Walkthrough W1 als vollständiger Onboarding-Durchstich von der Organisationsregistrierung über die DPR-Anlage bis zur Startfähigkeit von UC1. – Kapitel 7: analytischer Nachweis von UC7/CC6 hinsichtlich referenzierbarem Partner- und DPR-Kontext als Voraussetzung der nachgelagerten Artefaktkette.

Tab. D-8: Steckbrief UC7

D.3 Rückführung und Konsolidierungslogik der Black-Box-Spezifikation

D.3.1 Vollmapping AR-Kernset ↔ L-IDs ↔ Roh-IDs

Der Unterabschnitt D.3.1 dokumentiert die Rückführung des AR-Kernsets auf die konsolidierte Anforderungsevidenz. Er macht sichtbar, über welche L-IDs die in Kapitel 4 ausgewiesenen 25 Kernanforderungen evidenzbasiert hergeleitet werden und wie die Rückverfolgbarkeit zur Rohbasis aus Anhang C erhalten bleibt. Damit übernimmt D.3.1 eine reine Nachweis- und

Referenzfunktion: Er wiederholt weder das Lastenheft noch den AR-Katalog, sondern legt die Transformationslogik zwischen konsolidierter Spezifikationssicht und Black-Box-Spezifikation offen.

D.3.1.1 Mappingstruktur und Zuordnungslogik

Das Vollmapping dient der revisionssicheren Rückführung des AR-Kernsets auf die konsolidierte Anforderungsevidenz. Die Rückführung ist dabei dreistufig angelegt: Roh-IDs aus Anhang C.3 bilden die empirische Ursprungsebene, L-IDs aus Anhang C.4 die konsolidierte Lastenheft-Sicht und die AR-IDs in Abschnitt 4.4.3 die verdichtete Black-Box-Spezifikation. Die Roh-ID-Ebene wird in D.3 nicht nochmals direkt tabellarisch ausgewiesen, sondern über die referenzielle Verkettung mit Anhang C bewusst mitgeführt. D.3.1.2 dokumentiert die Stufe L-ID ↔ AR-ID vollständig; die Stufe Roh-ID ↔ L-ID bleibt über Anhang C referenziell erhalten und wird hier nicht nochmals dupliziert. Dadurch bleibt die Kette Roh-ID → L-ID → AR-ID vollständig nachvollziehbar, ohne die Herkunftssicht aus Anhang C im Anhang D redundant zu wiederholen.

Die Zuordnungslogik folgt den in Kapitel 4 festgelegten Modellvorgaben des Anforderungsmodells. Der AR-Katalog soll entlang der Handlungsfelder HF1 bis HF3 problemorientiert strukturiert, semiformuliert und an der Systemgrenze beobachtbar bleiben; zugleich muss er über Evidenzanker auf die konsolidierte Anforderungsebene rückführbar sein und über die Use Cases plausibilisiert werden. Das Vollmapping übernimmt hierfür die dokumentierende Nachweisfunktion: Es zeigt, welche konsolidierten L-IDs in welche AR-ID eingehen, welche Einträge aufgrund der Systemgrenze als OOS markiert sind und welche konsolidierten Anforderungen als DESIGN in den White-Box-Entwurf von Kapitel 5 verschoben werden. Kapitel 4 benennt hierfür ausdrücklich die Statuslogik IN / OOS / DESIGN sowie die Trennung zwischen Black-Box-Spezifikation und designnaher Ausarbeitung.

Die Zuordnung ist aus Sicht der konsolidierten Anforderungen many-to-one: Jede L-ID wird genau einer AR-ID zugeordnet oder mit einem Status versehen, wenn sie nicht als eigenständige Black-Box-Leistung in den AR-Katalog überführt wird. Mehrere L-IDs können daher zu einer AR-ID zusammengeführt werden, wenn sie gemeinsam dieselbe beobachtbare Systemleistung präzisieren. Diese Verdichtung ist kein Verlust der Anforderungsevidenz, sondern die bewusst gewählte Lesbarkeits- und Konsistenzform des AR-Kernsets. Das in Kapitel 4 verankerte MECE-Prinzip sowie die UC-Plausibilisierung stellen sicher, dass das Kernset trotz Verdichtung vollständig, konsistent und minimal bleibt.

Zur Lesart der Vollmappingtabelle gelten die folgenden Interpretationshinweise: L-ID bezeichnet die eindeutige Kennung der konsolidierten Anforderung aus Anhang C.4; die Präfixe LV, LZ, LK, LF, LQ und LR verweisen zugleich auf den Anforderungstyp. Status kennzeichnet die Stellung der L-ID im Verhältnis zur Systemgrenze: IN für in das AR-Kernset überführte Anforderungen, OOS für bewusst ausgeschlossene Inhalte außerhalb der Black-Box-Systemgrenze und DESIGN für Anforderungen, die erst in Kapitel 5 als Entwurfsfrage konkretisiert werden. AR-ID bezeichnet die Zielzuordnung auf eine der 25 Kernanforderungen; bei OOS und DESIGN bleibt diese Zuordnung leer. HF weist den Handlungsfeldbezug der zugeordneten AR aus; UC verortet die Anforderung in mindestens einem Nutzungsszenario an der Systemgrenze; S-Bezug ordnet sie entlang der Prozesskette S1 bis S7 ein; PP-Bezug macht die Rückbindung an die in Kapitel 3 verdichteten Praxisprobleme sichtbar; Dimension kennzeichnet die primäre Wirkdimension DQ, GOV, TECH oder ECO. CC weist die Zuordnung zu einem Capability Cluster aus und schafft damit die Brücke zur verdichteten Spezifikationssicht in Kapitel 4. Die Spalte Hook benennt schließlich den primären Design Hook für die

Weiterführung im White-Box-Entwurf. Kurzlabel und Kurzbegründung werden in der vorliegenden kompakten Tabellenfassung nicht separat ausgewiesen.

Die Vollmappingtabelle ist damit weder eine Wiederholung des Lastenhefts noch ein zweiter AR-Katalog. Ihre Funktion besteht darin, die Transformationsentscheidung von der konsolidierten Anforderungsebene in die Black-Box-Spezifikation offenzulegen und zugleich die Anschlussfähigkeit an Kapitel 5 zu sichern. Sie ist deshalb als Navigations- und Nachweistabelle zu lesen: nach oben in Richtung Anforderungsevidenz und nach vorne in Richtung Entwurfslogik.

D.3.1.2 Vollmappingtabellen

Tab. D-9 dokumentiert das vollständige Mapping der konsolidierten Lastenheft-Anforderungen (L-IDs) auf das AR-Kernset der Black-Box-Spezifikation. Ausgewiesen werden je L-ID die Statuskennzeichnung (IN/OOS/DESIGN), die Zielzuordnung auf eine AR-ID sowie die für Rückführung und Entwurfsanschluss relevanten Navigationsspalten HF, UC, S-Bezug, PP-Bezug, Dimension, Capability Cluster und Hook. Die Tabelle folgt der im vorliegenden Anhang dokumentierten Mappinglogik in bereinigter Form; insbesondere werden leere Felder einheitlich mit „–“ ausgewiesen.

Hook-Legende: V = Vereinbarungslogik; V/E = Vereinbarungs- und Ereignislogik; P/T = Persistenz- und Traceability-Logik; K = Kontroll- und Prüflogik; N/B = Norm- und Prüfbasis; R = Referenz- und Reportinglogik; U = Überwachungs- und Eskalationslogik; B = Bewertungs- und Entscheidungslogik; O/T = Orchestrierungs- und Triggerlogik.

L-ID	Status	AR-ID	HF	UC	S-Bezug	PP-Bezug	Dim.	CC	Hook
/LV101/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LZ101/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LZ102/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LZ103/	IN	/AR308/	3	4/6	1/2/3/4/5/6/7	16/17	ECO	5	B
/LZ104/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LZ105/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LZ106/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LZ107/	IN	/AR305/	3	4	6/7	13/15	GOV	5	R
/LZ108/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LZ109/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LZ110/	IN	/AR305/	3	4	6/7	13/15	GOV	5	R
/LZ111/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LZ112/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LK101/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LK102/	DESIGN	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK103/	DESIGN	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK104/	DESIGN	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK105/	DESIGN	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK106/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK107/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK108/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK109/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-

/LK110/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-
/LK111/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-
/LF101/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF102/	IN	/AR107/	1	1/2	1/2/3/4	1/9	GOV	2	-
/LF103/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF104/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF105/	IN	/AR204/	2	2	2/3/4	2/11	GOV	3	K
/LF106/	IN	/AR107/	1	1/2	1/2/3/4	1/9	GOV	2	-
/LF107/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF108/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LF109/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF110/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF111/	IN	/AR107/	1	1/2	1/2/3/4	1/9	GOV	2	-
/LF112/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF113/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LF114/	IN	/AR208/	2	3	3/4/5	7/11	TECH	4	-
/LF115/	IN	/AR206/	2	3	3/4/5	7/8	TECH	4	-
/LF116/	IN	/AR201/	2	3/4/6	1/2/3/4/5/6/7	11/16	DQ	4	N/B
/LF117/	IN	/AR209/	2	3	3/4/5	9/10/11	TECH	4	-
/LF118/	IN	/AR205/	2	2	2/3/4	7/8	TECH	3	-
/LF119/	IN	/AR207/	2	2	2/3/4	2/11	TECH	3	K
/LF120/	IN	/AR207/	2	2	2/3/4	2/11	TECH	3	K
/LF121/	IN	/AR204/	2	2	2/3/4	2/11	GOV	3	K
/LF122/	IN	/AR202/	2	4/5	6/7	8/15	GOV	5	R
/LF123/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LF124/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LF125/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LF126/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LF127/	IN	/AR307/	3	1/4/5	1/2/3/6/7	15/16	GOV	5	U
/LF128/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LF129/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LF130/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LF131/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LF132/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LF133/	IN	/AR101/	1	1	1/2/3	1/2/11	GOV	1	V
/LF134/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LF135/	IN	/AR201/	2	3/4/6	1/2/3/4/5/6/7	11/16	DQ	4	N/B
/LF136/	IN	/AR201/	2	3/4/6	1/2/3/4/5/6/7	11/16	DQ	4	N/B
/LF137/	IN	/AR305/	3	4	6/7	13/15	GOV	5	R
/LF138/	IN	/AR301/	3	4/6	1/2/3/4/5/6/7	14/16	DQ	5	B
/LF139/	IN	/AR303/	3	4	6/7	16	DQ	5	-
/LF140/	IN	/AR302/	3	4	6/7	15/16	DQ	5	B
/LF141/	IN	/AR305/	3	4	6/7	13/15	GOV	5	R

/LF142/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LF143/	IN	/AR102/	1	1	1/2/3	1/2	GOV	1	V
/LF144/	IN	/AR102/	1	1	1/2/3	1/2	GOV	1	V
/LF145/	IN	/AR208/	2	3	3/4/5	7/11	TECH	4	-
/LF146/	IN	/AR104/	1	1/5	1/2/3/7	2/10	GOV	1	V/E
/LF147/	IN	/AR104/	1	1/5	1/2/3/7	2/10	GOV	1	V/E
/LF148/	IN	/AR104/	1	1/5	1/2/3/7	2/10	GOV	1	V/E
/LF149/	IN	/AR106/	1	1/5	1/2/3/7	2/10	GOV	2	-
/LF150/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LF151/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LF152/	IN	/AR107/	1	1/2	1/2/3/4	1/9	GOV	2	-
/LF153/	IN	/AR106/	1	1/5	1/2/3/7	2/10	GOV	2	-
/LF154/	IN	/AR106/	1	1/5	1/2/3/7	2/10	GOV	2	-
/LF155/	IN	/AR203/	2	2/3	2/3/4/5	7/12	GOV	3	-
/LF156/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LF157/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LF158/	IN	/AR306/	3	1/7	1/2/3	13/15	GOV	6	O/T
/LF159/	IN	/AR306/	3	1/7	1/2/3	13/15	GOV	6	O/T
/LF160/	IN	/AR306/	3	1/7	1/2/3	13/15	GOV	6	O/T
/LF161/	IN	/AR308/	3	4/6	1/2/3/4/5/6/7	16/17	ECO	5	B
/LF162/	DESIGN	-	-	-	-	-	-	-	-
/LF163/	IN	/AR304/	3	5/6	1/2/3/4/5/6/7	15/16/17	GOV	6	U
/LF164/	DESIGN	-	-	-	-	-	-	-	-
/LF165/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-
/LQ101/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LQ102/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ103/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ104/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ105/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ106/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ107/	IN	/AR107/	1	1/2	1/2/3/4	1/9	GOV	2	-
/LQ108/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ109/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ110/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ111/	IN	/AR201/	2	3/4/6	1/2/3/4/5/6/7	11/16	DQ	4	N/B
/LQ112/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LQ113/	IN	/AR108/	1	1/2	1/2/3/4	1/3/6/9	TECH	3	-
/LQ114/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ115/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ116/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ117/	IN	/AR103/	1	1/5	1/2/3/7	1/2/11	GOV	1	V
/LQ118/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ119/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T

/LQ120/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ121/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ122/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LQ123/	IN	/AR107/	1	1/2	1/2/3/4	1/9	GOV	2	-
/LR101/	IN	/AR308/	3	4/6	1/2/3/4/5/6/7	16/17	ECO	5	B
/LR102/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR103/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR104/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR105/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR106/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR107/	IN	/AR107/	1	1/2	1/2/3/4	1/9	GOV	2	-
/LR108/	IN	/AR306/	3	1/7	1/2/3	13/15	GOV	6	O/T
/LR109/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR110/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR111/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR112/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR113/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR114/	IN	/AR207/	2	2	2/3/4	2/11	TECH	3	K
/LR115/	IN	/AR105/	1	1/2/7	1/2/3/4	2/5	GOV	2	P/T
/LR116/	OOS	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. D-9: Vollmapping der konsolidierten Lastenheft-Anforderungen

D.3.2 Konsolidierungs- und Abgrenzungslogik des AR-Kernsets

Der Unterabschnitt D.3.2 erläutert die Regeln, nach denen aus der konsolidierten Lastenheft-Sicht das AR-Kernset der Black-Box-Spezifikation gebildet wird. Er dokumentiert damit nicht die erneute Verarbeitung der Rohanforderungen, sondern die Verdichtungs-, Zusammenführungs- und Abgrenzungslogik, die Kapitel 4 auf die konsolidierte Evidenzbasis anwendet. Im Zentrum stehen die Fragen, nach welchen Kriterien mehrere L-IDs in einer Kernanforderung zusammengeführt werden, welche Inhalte bewusst nicht als eigene AR-ID aufgenommen werden und wie diese Entscheidungen mit Systemgrenze, Modellvorgaben und Use-Case-Plausibilisierung zusammenhängen.

D.3.2.1 Verdichtungsregeln und Zusammenführungen

Die Verdichtung des AR-Kernsets folgt keinen freien Formulierungsentscheidungen, sondern den in Kapitel 4 festgelegten Modellvorgaben und Konsistenzkriterien. Nicht jede konsolidierte L-ID erscheint als eigenständige AR-ID. Vielmehr werden semantisch nahe oder komplementäre Anforderungen zu einer Kernanforderung zusammengeführt, sofern sie gemeinsam eine beobachtbare Black-Box-Leistung der xDQ-Plattform beschreiben. Detailausprägungen verbleiben dabei nicht unsichtbar, sondern bleiben über ihre L-IDs im Vollmapping rückführbar. So entsteht ein Kernset, das vollständig, konsistent und zugleich minimal bleibt.

Diese Verdichtung folgt vier Leitlinien. Erstens werden nur solche Anforderungen als eigene AR-ID ausgewiesen, die im interorganisationalen Austauschkontext eine eigenständige Systemleistung der xDQ-Plattform repräsentieren. Zweitens werden zusammengehörige Details nicht atomisiert, sondern zu generalisierten Kernanforderungen gebündelt. Drittens wird das

Kernset strikt problemorientiert entlang HF1 bis HF3 strukturiert und über UC1 bis UC7 plausibilisiert. Viertens werden die Anforderungen semiformal und verifizierbar formuliert, damit sie an der Systemgrenze beobachtbar und prüfbar bleiben. Die Konsolidierung ist damit zugleich eine Reduktions- und eine Qualitätsmaßnahme.

Für die Zusammenführung bedeutet dies konkret: Mehrere L-IDs können einer AR-ID zugeordnet sein, wenn sie gemeinsam eine einheitliche Systemleistung präzisieren, etwa im Bereich Vereinbarung, Versionierung, Shared Validation, Nachweiserzeugung oder Governance-fähiges Reporting. Umgekehrt gilt, dass eine Kernanforderung nicht so weit gefasst werden darf, dass sie mehrere logisch getrennte Leistungen vermischt. Das in /AM110/ geforderte UC-Plausibilisierungs- und MECE-Prinzip wirkt hier als Gegenregel zur Überverdichtung: Jede zentrale Systemleistung muss mindestens einem Use Case zuordenbar bleiben, und Redundanz zwischen AR-IDs ist zu vermeiden.

Nicht-funktionale Anforderungen und Constraints werden in die Verdichtung nur dort aufgenommen, wo sie die Black-Box-Leistung der Plattform unmittelbar strukturieren. Wo dies nicht der Fall ist, bleiben sie referenzierbar in der konsolidierten Sicht von Anhang C erhalten. Auch dies ist keine Auslassung, sondern Teil der Konsolidierungslogik: Das AR-Kernset soll weder die Rohbasis reproduzieren noch alle Randbedingungen in eigene Kernanforderungen überführen, sondern eine belastbare, lesbare und entwurfsfähige Spezifikationssicht bereitstellen.

D.3.2.2 Abgrenzungen und bewusste Nichtaufnahme

Die bewusste Nichtaufnahme einzelner konsolidierter Anforderungen folgt in Kapitel 4 zwei Hauptgründen: Systemgrenze und Designvorgriff. OOS markiert Anforderungen, die zwar in der Anforderungsevidenz vorhanden sind, aber nicht als Black-Box-Leistungen der xDQ-Plattform spezifiziert werden dürfen. Kapitel 4 zieht die Systemgrenze ausdrücklich so, dass weder zentrale operative Stammdatenhaltung noch innerbetriebliche Datenbereinigung, Datenanreicherung oder operative Prozesssteuerung Teil der Plattformleistung sind. Solche Inhalte bleiben in Anhang C sichtbar, werden aber nicht in den AR-Katalog überführt.

DESIGN markiert demgegenüber Anforderungen, die nicht außerhalb der Spezifikation liegen, deren Ausgestaltung aber konkrete Architektur- oder Realisierungsentscheidungen implizieren würde. Kapitel 4 benennt hierfür ausdrücklich /LF162/ und /LF164/. Diese Anforderungen werden deshalb nicht als Black-Box-Kernanforderungen geführt, sondern erst im White-Box-Entwurf von Kapitel 5 aufgenommen. Die Nichtaufnahme ist hier also keine Ablehnung des Inhalts, sondern eine saubere Trennung zwischen Problemraum und Lösungsraum.

Eine weitere Form bewusster Nichtaufnahme betrifft konsolidierte Anforderungen, die im Kernset bereits hinreichend aufgegangen sind. Solche L-IDs verschwinden nicht, sondern bleiben im Vollmapping erhalten und sichern damit die referenzielle Rückbindung. Gerade diese Differenz zwischen nicht aufgenommen, integriert und designnah verschoben ist für die Lesart des AR-Kernsets zentral. Das Kernset ist deshalb nicht als vollständige Liste aller konsolidierten Anforderungen zu verstehen, sondern als begründete Black-Box-Spezifikationssicht, deren Vollständigkeit über die Rückführung auf die L-IDs und die Rohbasis abgesichert wird.

D.4 Rollensteckbriefe des Datensynchronisationsprojekts

D.4.1 Steckbriefschema der xDQ-Rollen

D.4.1.1 Aufbau und Felder des Rollensteckbriefs

Die Rollensteckbriefe folgen dem in Kapitel 5 angelegten Rollen- und Verantwortungsmodell und dienen der einheitlichen, vergleichbaren und referenzierbaren Beschreibung der im Datensynchronisationsprojekt verwendeten Rollenprofile. Das Steckbriefschema umfasst die Felder Rolle, Synonym, Zuständiger Unternehmensbereich, Aufgaben / Verantwortung, Beziehung zu anderen Rollen, Anforderungen / Fähigkeiten, Ergebnisverantwortung sowie Quellen. Es verdichtet damit Rollenbeschreibung, Interaktionsbezug und primäre Artefaktverantwortung in einer Form, die das im Haupttext entwickelte Rollenmodell nicht erweitert, sondern dokumentierend präzisiert.

Das Schema bleibt bewusst auf Rollenprofile beschränkt. Tätigkeitsfolgen, Interaktionsschritte, Statuslogik und Artefaktlebenszyklen werden in Kapitel 5 sowie in den nachgeordneten Anhangsabschnitten separat geführt. Für die Plattformrollen wird das Feld Zuständiger Unternehmensbereich nicht als Abteilungszuordnung einer Partnerorganisation, sondern als plattformseitiger Verantwortungsraum gelesen, da xPO und xPP im Haupttext als organisatorischer beziehungsweise technischer Enabler des Datenprojektraums modelliert werden. Die Steckbriefe dienen somit nicht der Abbildung formaler Organigramme, sondern der konsistenten Dokumentation funktionaler Verantwortungsprofile innerhalb des xDQ-Entwurfs.

D.4.1.2 Verwendung des Rollensteckbriefschemas

Das Steckbriefschema wird in D.4 auf die vier Innenrollen AG, SDS, FDS und TDS sowie auf die beiden Plattformrollen xPO und xPP angewendet. Damit wird die in Kapitel 5 vollzogene interne Rollenauflösung von DL und DN mit den ergänzenden Plattformrollen in einer einheitlichen Dokumentationsform zusammengeführt. Die Innenrollen sind bei Datenlieferant und Datennutzer symmetrisch angelegt; xPO und xPP ergänzen diese Rollen als organisatorischer beziehungsweise technischer Enabler, ohne fachliche Qualitätsentscheidungen für die Partner zu übernehmen.

Die Verwendung des Steckbriefschemas dient nicht der Einführung zusätzlicher Rollen oder Kompetenzen, sondern der konsistenten Präzisierung der im Haupttext bereits angelegten Verantwortungsprofile. Aufgaben, Interaktionen, Anforderungen und Ergebnisverantwortungen werden deshalb je Rolle in derselben Struktur dokumentiert. Die jeweilige Herleitungs- und Evidenzbasis wird unmittelbar im Feld Quellen des einzelnen Rollensteckbriefs ausgewiesen. Auf eine zusätzliche Literatur- oder Evidenzmatrix wird verzichtet, da sie gegenüber den rollenbezogenen Quellenangaben keinen eigenständigen Mehrwert bietet und die Darstellung unnötig verdoppeln würde.

Die Rollensteckbriefe sind daher als auslagernde Referenzstruktur zu lesen. Sie entlasten den Haupttext von detaillierten Rollenprofilen, sichern zugleich aber die Nachvollziehbarkeit der in Kapitel 5 verwendeten Verantwortungs- und Interaktionslogik. Dadurch bleibt die Binnenstruktur des White-Box-Entwurfs lesbar, während die zugrunde liegenden Rollenprofile im Anhang vollständig und konsistent dokumentiert sind.

D.4.2 Rollensteckbriefe der Innenrollen

Die Innenrollen der Partnerorganisationen lösen die in der Black-Box-Sicht hinreichenden Außenrollen DL und DN für den White-Box-Entwurf in vier arbeitsteilige Rollenprofile auf. Sie sind als Verantwortungsbündel und nicht als starre Organigrammpositionen zu verstehen. Eine Person kann mehrere Rollen wahrnehmen; im konkreten Projekt müssen die Verantwortlichkeiten jedoch eindeutig zugeordnet werden. Im Demonstrationsstand wird diese Rollenlogik in W1 personell sichtbar, indem beide Partner AG, SDS, FDS und TDS organisationsbezogen benennen und im DPR referenzierbar hinterlegen.

D.4.2.1 Auftraggeber (AG)

Der Auftraggeber wird typischerweise durch vertriebs- beziehungsweise einkaufsnahe Führungs- oder Steuerungsfunktionen der Partnerorganisationen repräsentiert. Er initiiert das Datensynchronisationsvorhaben, setzt den verbindlichen Rahmen auf Projekt- und Beziehungsebene und bildet die oberste Eskalations- und Entscheidungsinstanz. Sein Schwerpunkt liegt in Projekteintritt, LoI-Freigabe und finalen Grundsatzentscheidungen; bei grundlegenden Abweichungen oder Dissens entscheidet er final und sichert damit die Legitimation der Zusammenarbeit. Die Demonstration konkretisiert diese Rolle beispielhaft über vertriebs- und einkaufsnahe Besetzungen in beiden Partnerorganisationen.

Tab. D-10 verdichtet die Rolle des Auftraggebers entlang von Aufgaben, Interaktionsbezug, Anforderungen und Ergebnisverantwortung.

Attribut	Inhalt
Rolle	Auftraggeber (AG)
Synonym	Executive Sponsorship, Sponsor
Zuständiger Unternehmensbereich	– typischerweise vertriebsnahe Funktionen beim Datenlieferanten beziehungsweise einkaufsnahe Funktionen beim Datennutzer – im Entwurf ohne starre Organisationsfestlegung
Aufgaben / Verantwortung	– initiiert das Datensynchronisationsvorhaben – setzt den verbindlichen Rahmen auf Projekt- und Beziehungsebene; – priorisiert Zielsetzungen; verantwortet den Projekteintritt und die ordnungsgemäße Freigabe der LoI – wirkt als oberste Eskalations- und Entscheidungsinstanz bei grundlegenden Konflikten oder Dissens
Beziehung zu anderen Rollen	– setzt den Startpunkt für die nachgelagerte Koordination durch den SDS – wird bei grundsätzlichen Entscheidungen im Closed Loop wirksam – ermöglicht die eindeutige Rollenbesetzung im Projektkontext
Anforderungen / Fähigkeiten	– organisationsübergreifende Entscheidungsbefugnis – Fähigkeit, Zielkonflikte zu priorisieren und verbindliche Grundsatzentscheidungen herbeizuführen – Kommunikations- und Abstimmungsfähigkeit auf Beziehungsebene
Ergebnisverantwortung	– primär LoI – zusätzlich Projekteintritt, initiale Rollenfestlegung und Legitimation der Zusammenarbeit – primär wirksam in UC1, UC5 und UC7
Quellen	Apel et al. 2015; Hildebrand et al. 2025; Reichert 2014; Scheuch et al. 2012; Weber 2009; Loshin 2008; ergänzend Abschnitt 5.4

Tab. D-10: Rollensteckbrief Auftraggeber (AG)

D.4.2.2 Strategischer Datensteward (SDS)

Der strategische Datensteward wird typischerweise durch Mitarbeitende der Stammdaten- beziehungsweise Data-Governance-Organisation repräsentiert. Er ist der primäre Koordinationsknoten zwischen Vereinbarung, Prüfbasis und Rückkopplung. Er führt die Vereinbarungsphase, stellt sicher, dass DQA einschließlich des darin fixierten PUK erstellt, abgestimmt, versioniert und freigegeben wird, und steuert bei Abweichungen oder Dissens die kontrollierte Revision von Vereinbarung und/oder Prüfkontext. Im Demonstrationsstand wird diese Rolle konsistent über Leitungs- und Governancefunktionen im Stammdatenmanagement instanziiert.

Tab. D-11 verdichtet die Rolle des strategischen Datenstewards entlang von Koordinationsfunktion, Interaktionsbezug und normativer Ergebnisverantwortung.

Attribut	Inhalt
Rolle	Strategischer Datensteward (SDS)
Synonym	Chief Data Officer, Data Custodian, Data Owner, Lead Data Steward, Strategic Data Steward
Zuständiger Unternehmensbereich	– typischerweise Stammdaten-Organisation / Master Data Organization / Data Governance
Aufgaben / Verantwortung	– führt die Vereinbarungsphase – stellt sicher, dass die DQA einschließlich des darin fixierten PUK erstellt, abgestimmt, versioniert und freigegeben wird – übersetzt die Ziele der Zusammenarbeit in eine belastbare Prüfbasis – koordiniert bei Abweichungen oder Dissens die Rückkopplung und steuert die kontrollierte Revision von Vereinbarung und/oder Prüfkontext
Beziehung zu anderen Rollen	– arbeitet bilateral mit dem SDS des Geschäftspartners – stimmt sich mit AG, FDS und TDS ab – bindet den TDS zur technischen Anschlussfähigkeit der Prüfbasis ein und nutzt die Rückmeldungen des FDS als Steuerungsinformation für Revision oder Eskalation
Anforderungen / Fähigkeiten	– strategische Kompetenz für Datenqualitäts- und Vereinbarungsfragen – Fähigkeit zur Moderation und Konsensbildung – Fähigkeit, normative Basis, Freigabelogik und Revision konsistent zu führen
Ergebnisverantwortung	– primär DQA einschließlich PUK – zusätzlich strukturierte Rückkopplung auf UC1/UC2 – primär wirksam in UC1, UC2 und UC5
Quellen	Weber 2009; Allen and Cervo 2015; Lee et al. 2014; Reichert 2014; Weber 2009; ergänzend Abschnitt 5.4

Tab. D-11: Rollensteckbrief Strategischer Datensteward (SDS)

D.4.2.3 Fachlicher Datensteward (FDS)

Der fachliche Datensteward wird typischerweise durch Mitarbeitende der nutzungs- und fachbereichsnahen Funktionen repräsentiert. Er verantwortet die fachliche Einordnung der Evidenz im Nutzungskontext und damit die Bewertungs- und Rückmeldelogik. Er interpretiert Prüfergebnisse, konsolidiert Bewertungen und formuliert die Rückmeldung als DQR; fachlich maßgeblich ist dabei der FDS des Datennutzers. Im Demonstrationsstand wird dies durch

fachbereichsnahe Besetzungen etwa aus Category Management, Data Quality, Logistik oder Reporting unterlegt.

Tab. D-12 verdichtet die Rolle des fachlichen Datenstewards entlang von Bewertung, Rückmeldung und fachlicher Handlungsableitung.

Attribut	Inhalt
Rolle	Fachlicher Datensteward (FDS)
Synonym	Business Data Steward, Operational Data Steward, Project Data Steward, Data Owner, Process Owner
Zuständiger Unternehmensbereich	– typischerweise Fachabteilung der Partnerorganisation – im Bewertungs- und DQR-Freigabekontext maßgeblich auf Seiten des Datennutzers
Aufgaben / Verantwortung	– ordnet Evidenz im Nutzungskontext fachlich ein – interpretiert Prüfergebnisse – konsolidiert Bewertungen – formuliert die Rückmeldung als DQR – bringt fachliche Anforderungen in Vereinbarungs- und Bewertungslogik ein – bereitet Eskalations- und Änderungsbedarfe fachlich vor
Beziehung zu anderen Rollen	– arbeitet mit dem SDS bei der Ausgestaltung fachlicher Anforderungen und der Bewertung von Rückkopplungsbedarf zusammen – nutzt den DVR des TDS als Evidenzbasis – macht Rückmeldungen für AG und SDS entscheidungsfähig
Anforderungen / Fähigkeiten	– Fach- und Domänenwissen – Kenntnis betriebswirtschaftlicher Terminologie und regulatorischer Anforderungen – Fähigkeit zur fachlichen Bewertung, Verdichtung und Kommunikation von Rückmeldungen
Ergebnisverantwortung	– primär DQR – zusätzlich fachlicher Input in DQA und Eskalationsvorbereitung – primär wirksam in UC4 und UC5
Quellen	Weber 2009; Allen and Cervo 2015; Apel et al. 2015; Hildebrand et al. 2025; Lee et al. 2014; Plotkin 2014; Reichert 2014; Seiner 2014; Ladley 2012; Scheuch et al. 2012; Weber 2009; Weber et al. 2009a; Loshin 2008; ergänzend Abschnitt 5.4

Tab. D-12: Rollensteckbrief Fachlicher Datensteward (FDS)

D.4.2.4 Technischer Datensteward (TDS)

Der technische Datensteward wird typischerweise durch Mitarbeitende der IT-, Integrations- oder Systemverantwortungsbereiche repräsentiert. Er verantwortet die Prüfausführung im technischen Kontext und die Anschlussfähigkeit an die Nachbarsysteme, in denen die produktiven Stammdaten liegen. Er steuert und überwacht Prüfläufe, stellt die korrekte Ausführung gegen den freigegebenen PUK sicher und erzeugt den DVR als strukturierten Prüfnachweis. Im Demonstrationsstand wird diese Rolle folgerichtig über system- und schnittstellennahe Funktionen aus IT, SAP, Data Interchange oder PIM instanziiert.

Tab. D-13 verdichtet die Rolle des technischen Datenstewards entlang von Prüfausführung, technischer Anschlussfähigkeit und evidenzbasierter Nachweiserzeugung.

Attribut	Inhalt
Rolle	Technischer Datensteward (TDS)
Synonym	Technical Data Steward
Zuständiger Unternehmensbereich	– typischerweise IT-Abteilung beziehungsweise technischer Daten- und Integrationsbereich der Partnerorganisation
Aufgaben / Verantwortung	– verantwortet die Prüfausführung im technischen Kontext – stellt die korrekte Ausführung gegen den freigegebenen PUK sicher – sorgt für Anschlussfähigkeit an die Nachbarsysteme; erzeugt den DVR als strukturierten Prüfnachweis – spiegelt technische Randbedingungen in die Ausgestaltung des Prüfkontexts zurück
Beziehung zu anderen Rollen	– arbeitet mit dem SDS bei Prüfbasis und technischer Machbarkeit zusammen – übergibt referenzierte Prüfnachweise an den FDS als Bewertungsbasis – interagiert mit xPP dort, wo plattformseitige Nachweis- und Betriebsfähigkeit berührt ist
Anforderungen / Fähigkeiten	– Kenntnisse über Systemlandschaft, Datenstrukturen, Datenmodelle und Schnittstellen – Fähigkeit zur technischen Durchführung und Überwachung von Prüfläufen – analytische und kommunikative Kompetenz an der Schnittstelle zwischen Fach- und Plattformlogik
Ergebnisverantwortung	– primär DVR – zusätzlich technische Anschlussfähigkeit und Auditanschluss der Prüfausführung – primär wirksam in UC2, UC3 und UC6
Quellen	Weber 2009; Allen and Cervo 2015; Apel et al. 2015; Hildebrand et al. 2025; Plotkin 2014; Reichert 2014; Seiner 2014; Ladley 2012; Scheuch et al. 2012; Weber 2009; Weber et al. 2009a; Loshin 2008; Zimmermann and Schäffer 2023; ergänzend Abschnitt 5.4

Tab. D-13: Rollensteckbrief Technischer Datensteward (TDS)

D.4.3 Rollensteckbriefe der Plattformrollen

Die Plattformrollen ergänzen die Innenrollen der Partnerorganisationen um organisatorische und technische Enabler des Datenprojektraums. Im Haupttext werden sie nicht als Träger fachlicher Qualitätsentscheidungen für Datenlieferant oder Datennutzer modelliert, sondern als Rollen, die reproduzierbare Koordination, nachvollziehbare Eskalationspfade, technischen Betrieb und auditierbare Nachweisführung innerhalb der Systemgrenze absichern. xPO ist dabei organisatorisch gerahmt, xPP technisch-betrieblich.

Die nachfolgenden Steckbriefe dokumentieren diese Plattformrollen entlang von Aufgaben, Interaktionsbezug, Anforderungen und Ergebnisverantwortung. xPO bleibt dabei auf organisatorische Einbettung, Onboarding-Unterstützung, Moderation und Eskalationspfade begrenzt; xPP auf technischen Betrieb, Monitoring, Auditspur, Nachweispaket und kontrollierte Änderungsfähigkeit. Eine Ausweitung auf fachliche Qualitätsentscheidungen der Partnerorganisationen oder auf eigenständige Geschäftsmodelllogiken der Plattform ist damit nicht verbunden.

D.4.3.1 xDQ-Plattform-Organizer (xPO)

Der xDQ-Plattform-Organizer ist die organisatorische Plattformrolle des Datensynchronisationsprojekts. Er verantwortet nicht den fachlichen Inhalt von Vereinbarung, Prüfung oder Bewertung, sondern die organisatorische Rahmung des Ökosystems, insbesondere Onboarding, Support und Moderation. Seine Rolle wird dort sichtbar, wo reproduzierbare Koordination, nachvollziehbare Eskalationspfade und organisatorische Anschlussfähigkeit im DPR abgesichert werden müssen. Im Data-Space-Kontext ist diese Rolle an Begriffe wie Data Space Coordinator, Datenraum-Koordinator oder organisatorischer Datenraum-Orchestrator anschlussfähig.

Tab. D-14 verdichtet die Rolle des xDQ-Plattform-Organizers entlang von Einbettung, Moderation, Onboarding-Unterstützung und Eskalationspfaden.

Attribut	Inhalt
Rolle	xDQ-Plattform-Organizer (xPO)
Synonym	Datenraum-Koordinator; organisatorischer Datenraum-Orchestrator; Data Space Coordinator
Zuständiger Unternehmensbereich	– plattformseitiger organisatorischer Einbettungs-, Support-, Moderations- und Governance-Raum
Aufgaben / Verantwortung	– verantwortet die organisatorische Rahmung des Ökosystems – unterstützt Onboarding, Support und Moderation – strukturiert Kommunikation, Übergaben und Fristen – sorgt für Transparenz über offene Punkte und unterstützt Konflikt- und Eskalationspfade, ohne fachliche Qualitätsentscheidungen der Partner zu ersetzen – sichert die organisatorische Anschlussfähigkeit des DPR durch strukturierte Übergaben, Moderation und referenzierbare Eskalationspfade
Beziehung zu anderen Rollen	– unterstützt AG und SDS bei Onboarding, Einbettung und Eskalationspfaden – wirkt im Closed Loop als moderierende Instanz – arbeitet komplementär zu xPP, indem er keine technische Betriebsrolle übernimmt und technische Betriebsinformationen von xPP dort aufgreift, wo sie für organisatorische Einbettung, Moderation und Eskalationspfade relevant sind
Anforderungen / Fähigkeiten	– organisatorische Einbettungs- und Moderationsfähigkeit – Verständnis für Rollen-, Freigabe- und Eskalationslogik – Fähigkeit zur strukturierten Unterstützung interorganisationaler Koordination – Fähigkeit zur strukturierten Moderation interorganisationaler Abstimmungen und Eskalationen im DPR
Ergebnisverantwortung	– keine fachliche Primärverantwortung für LoI, DQA, DVR oder DQR – primär referenzierte Governance-Sichten, Onboarding-Unterstützung und Eskalationskontext – primär wirksam in UC5 und UC7
Quellen	Zimmermann and Schäffer 2023; Otto et al. 2022; Jargals and Karger 2021; ergänzend Abschnitt 4.2.3, Abschnitt 5.4 und Abschnitt 6.3.1

Tab. D-14: Rollensteckbrief xDQ-Plattform-Organizer (xPO)

D.4.3.2 xDQ-Plattform-Provider (xPP)

Der xDQ-Plattform-Provider ist die technische Plattformrolle des Datensynchronisationsprojekts. Er stellt den technischen Betrieb der xDQ-Plattform sicher und verantwortet Monitoring, Auditspur, Nachweisfähigkeit sowie die administrative Betriebsführung des Datenprojektraums. Im Unterschied zu den Innenrollen der Partner übernimmt xPP keine fachlichen Qualitätsentscheidungen, sondern sichert die technische Betriebs- und Bereitstellungslogik der Plattform. In dieser Funktion bildet xPP das technische Gegenstück zum organisatorisch ausgerichteten xPO.

Tab. D-15 verdichtet die Rolle des xDQ-Plattform-Providers entlang von Betrieb, Monitoring, Auditspur, Nachweispaket und der technisch-wirtschaftlichen Inputfunktion für Betrieb und Weiterentwicklung.

Attribut	Inhalt
Rolle	xDQ-Plattform-Provider (xPP)
Synonym	Datenraum-Betreiber; Plattformbetreiber; Data Space Operator
Zuständiger Unternehmensbereich	– plattformseitiger technischer Betriebs- und Bereitstellungsraum des DPR
Aufgaben / Verantwortung	– stellt technischen Betrieb, Monitoring und administrative Konfiguration der Plattform sicher – sichert Betriebsfähigkeit und technische Sicherheitsanforderungen – trägt Auditspur und Nachweispaket – sorgt für exportierbare Nachweise sowie für die kontrollierte Einführung von Software- und Komponentenänderungen, ohne Referenzintegrität und Auditierbarkeit zu brechen
Beziehung zu anderen Rollen	– ergänzt die Partnerrollen um technische Enabler-Funktionen – interagiert mit dem TDS dort, wo Prüfausführung und plattformseitige Nachweisfähigkeit gekoppelt sind – unterstützt xPO nicht organisatorisch, sondern technisch-betrieblich – stellt technische Informationen zu Betrieb, Kompatibilität und Weiterentwicklung des Plattformangebots bereit
Anforderungen / Fähigkeiten	– Fähigkeit zur Sicherstellung technischer Betriebsfähigkeit, revisionssicherer Standführung, Ereignisspur und Exportfähigkeit – plattformbezogene Administrations- und Monitoringkompetenz; Fähigkeit, technische Änderungen kontrolliert einzuführen und ihre Auswirkungen auf Referenzintegrität, Auditierbarkeit und Betrieb abschätzbar zu machen
Ergebnisverantwortung	– primär Audit-Log und Nachweispaket; – zusätzlich technische Trägerschaft von Monitoring-, Audit- und Betriebsfähigkeit der xDQ-Plattform; – primär wirksam in UC6 sowie unterstützend in UC3 und UC7
Quellen	Jargals and Karger 2021; Otto et al. 2022; Zimmermann and Schäffer 2023; ergänzend Abschnitt 4.2.3, Abschnitt 5.4, Abschnitt 5.8.6 und Abschnitt 6.3.1

Tab. D-15: Rollensteckbrief xDQ-Plattform-Provider (xPP)

D.5 Traceability- und Begründungsmapping des White-Box-Entwurfs

D.5.1 Mapping Entwurfsartefakte ↔ AR-IDs ↔ L-IDs

Der Unterabschnitt D.5.1 führt die Traceability des White-Box-Entwurfs artefaktbezogen zusammen. Er macht sichtbar, über welche Entwurfsartefakte die xDQ-Plattform an das AR-Kernset sowie – soweit für die Rückführung bis zur Anforderungsevidenz erforderlich – an die konsolidierten L-IDs aus Anhang C anschließt. Das Mapping bleibt bewusst verdichtend: Es dokumentiert keine Attribut- oder Feldzuordnung, sondern die Rückbindung zentraler Entwurfsartefakte an die Spezifikationsbasis.

D.5.1.1 Mapping der Entwurfsartefakte

Tab. D-16 bündelt die artefaktklassenbezogene Rückbindung der zentralen Entwurfsartefakte an das AR-Kernset und die zugrunde liegende L-ID-Evidenz. Sie macht sichtbar, welche Artefaktklassen welche Anforderungen in der White-Box-Spezifikation operationalisieren und in welchen Use Cases beziehungsweise Capability Clustern ihre primären Verankerungen liegen. Die Darstellung ist bewusst verdichtet und dient nicht der Abbildung einzelner Attribute oder Felder, sondern dem referenzierbaren Nachweis der Traceability zwischen Spezifikationsbasis und Entwurf.

Artefaktklasse	UC/CC	AR-IDs	L-IDs	Kommentar/Scope
DPR-Kontextobjekte (DPR/Teilnehmer-/ Partnerbezug/Rollen-/ Zugangs-/ Freigabestatus/ Ereignisanlässe)	UC7, CC6	/AR101/, /AR107/, /AR306/	/LF129/, /LF146/, /LF158/, /LF159/, /LF127/, /LF149/, /LF153/, /LQ111/	Projektcontainer und Governance-Kontext als Voraussetzung für kontrollierte Bearbeitung, Übergaben und Benachrichtigungen im DPR (ohne Ablauflogik); querschnittlicher Kontext für nachgelagerte Koordination, Prüfung, Reporting und Audit
LoI	UC1, UC7, CC1	/AR101/, /AR103/, /AR105/	/LF122/, /LF124/, /LF125/, /LF129/, /LF143/, /LF144/, /LF146/, /LF148/	Projektinitiierung/Onboarding und bilateraler Intent; Startpunkt der Referenzkette
DQA	UC1, UC2, CC1, CC2	/AR102/, /AR103/, /AR104/, /AR105/, /AR106/, /AR108/	/LF101/, /LF102/, /LF103/, /LF122/, /LF123/, /LF124/, /LF125/, /LF126/, /LF127/, /LF128/, /LF130/, /LF131/, /LF132/, /LF133/, /LF134/, /LF142/, /LF143/, /LF144/, /LF147/, /LF148/, /LF149/, /LF150/, /LF151/, /LF152/, /LQ112/, /LQ113/, /LQ117/, /LR106/, /LR114/	Normative Vereinbarungsbasis inkl. Regeln/Scope/Prüfstellen; Grundlage für Prüfkontext und spätere Nachweis-/Eskalationsbezüge
Prüfkontext	UC2, UC3,	/AR201/, /AR202/, /AR203/,	/LF103/, /LF104/, /LF109/, /LF110/, /LF112/, /LF113/,	Referenzierbare Prüfbasis (Scope/Struktur/Regelstand) inkl. Shared Validation;

	CC2, CC3	/AR207/, /AR208/	/LF114/, /LF118/, /LF119/, /LF121/, /LF133/, /LF124/, /LF125/, /LF126/, /LQ115/, /LZ102/, /LF134/	versionierter Prüfstand als Teil der Referenzkette; optional Vorvalidierung/Shift-Left
DVR	UC3, UC6, CC4, CC6	/AR204/, /AR205/, /AR206/, /AR209/	/LF115/, /LF116/, /LF117/, /LF120/, /LF135/, /LF136/, /LF123/, /LQ116/	Strukturierter Prüfnachweis als Evidenzobjekt; referenziert Prüfkontext/DQA-Stand; Transparenz/Nachvollziehbarkeit der Prüflogik und Ergebnisse
DQR	UC4, UC5, CC5, CC6	/AR301/, /AR302/, /AR303/, /AR305/, /AR308/	/LF106/, /LF121/, /LF136/, /LF137/, /LF139/, /LF141/, /LF154/, /LF155/, /LR101/, /LZ107/, /LF143/, /LF152/, /LF153/, /LF161/, /LF163/, /LQ101/, /LZ103/, /LZ111/, /LF138/, /LQ118/	Bewertung/Reporting und Rückmeldung; adressatengerechte Sichten/Dashboards; Entscheidungsgrundlage für Eskalation/Revision sowie Lieferantenbewertung/ökonomische Steuerung
Eskalationsfall / Änderungsanstoß (EFA)	UC5, CC6	/AR304/, /AR306/, /AR308/, /AR108/	/LZ105/, /LZ111/, /LF131/, /LF132/, /LF140/, /LF127/, /LF149/, /LF153/, /LQ111/, /LZ103/, /LF138/, /LQ118/, /LF142/, /LQ117/, /LQ112/, /LR106/	Closed Loop: Entscheidung + Rückkopplung auf UC1/UC2 (DQA/Prüfkontext); Benachrichtigung/Ereignisauslösung; Governance-konforme Konfliktbehandlung und wirtschaftliche Steuerungsimpulse
Audit-Log / Nachweispaket	UC6, CC6	/AR105/, /AR207/, /AR307/, /AR209/	/LF124/, /LF125/, /LF126/, /LF156/, /LF157/, /LQ115/, /LZ101/, /LF123/, /LQ116/	Querschnittliche Rekonstruktion (Wer/Was/Wann; Version/Status) als Compliance-/Nachweisrahmen; Transparenz der Prüfergebnisse und Referenzkette

Tab. D-16: Mapping Artefaktklasse ↔ AR-IDs ↔ L-IDs (Traceability-Matrix)

D.5.1.2 Zuordnung zu Anforderungen und Evidenzankern

Für die Interpretation des Mappings sind die in Kapitel 5 eingeführten Design Hooks maßgeblich. Kontextmodell, Use Cases, Capability Cluster, AR-Kernset, Begriffsmodell und Trade-offs begrenzen den Lösungsraum des White-Box-Entwurfs und legen zugleich fest, welche Entwurfsbausteine überhaupt zu konkretisieren sind. Das Mapping in Tab. D-16 ist daher nicht isoliert zu lesen, sondern als artefaktbezogene Ausprägung dieser Design-Hook-Logik: Das Kontextmodell sichert OOS-Disziplin und föderalen Zuschnitt; die Use Cases begründen Closed Loop, Trigger-, Status- und Entscheidungspunkte; die Capability Cluster konkretisieren die zu tragenden Leistungs- und Steuerungsfähigkeiten; das AR-Kernset fungiert als Begründungsrahmen; das Begriffsmodell stabilisiert die Semantik der Artefakt- und Referenzkette; die Trade-offs rahmen die Designrationale.

Das Mapping bleibt deshalb bewusst many-to-one- und one-to-many-fähig. Eine AR-ID kann in mehreren Artefaktklassen als Soll-Anker auftreten, wenn dieselbe Anforderung über unterschiedliche Artefakte operationalisiert oder nachweisbar gemacht wird; umgekehrt können mehrere L-IDs zu einer AR-ID zurückgeführt werden. Gerade diese verdichtete Zuordnung wird in Kapitel 7 als Bestandteil der geschlossenen Traceability-Kette zwischen Spezifikation, Entwurf und Demonstration aufgegriffen. Die analytische Bewertung bezieht sich dabei auf dokumentierte Referenzbeziehungen zwischen AR-Kernset, Entwurfsartefakten, Pflichtreferenzen und Konsistenzregeln.

D.5.2 Begründungsanker zu Regeln, Entwurfsprinzipien und Komponentenmodell

Aufbauend auf der artefaktbezogenen Zuordnung in D.5.1 dokumentieren die nachfolgenden Übersichten die im Haupttext explizit ausgewiesenen Begründungsanker für Regeln, Entwurfsprinzipien und Komponentenmodell. Sie bündeln die bereits in Kapitel 5 verteilten Begründungsbezüge in komprimierter Referenzform und ergänzen das Mapping damit um eine zweite, argumentativ abgeleitete Rückbindungsebene. Sichtbar wird so, auf welche Teile des AR-Kernsets sich Konsistenzregeln, Entwurfsprinzipien und Komponentenmodell jeweils stützen.

D.5.2.1 Begründungsanker der Regeln und Entwurfsprinzipien

Tab. D-17 verdichtet die in Abschnitt 5.7.4 normativ festgelegten Konsistenzregeln R1–R8 sowie die in Abschnitt 5.8.2 eingeführten Entwurfsprinzipien auf ihre im Haupttext ausdrücklich genannten AR-Begründungsanker. Die Übersicht dient der Rückbindung an die Spezifikationsbasis; sie ersetzt weder die Regeltexte noch die Erläuterungen der Prinzipien.

Regel / Entwurfsprinzip	Funktion im White-Box-Entwurf	Anker
R1 – Trennung von Version/Revision und Status	Trennt Inhaltsänderung und Freigabezustand; sichert Vergleichbarkeit von Artefaktständen	/AR105/, /AR207/
R2 – Referenzzulässigkeit (nur gültige Stände)	Beschränkt Referenzen auf gültige bzw. freigegebene Vorgängerstände	/AR104/, /AR203/
R3 – Historisierung und Reproduzierbarkeit	Hält ersetzte Stände historisch referenzierbar, aber operativ gesperrt	/AR105/, /AR307/
R4 – Evidenzprinzip und Unveränderlichkeit des DVR	Sichert Evidenz-Immutabilität; Korrekturen nur über neue Prüfläufe und neue DVR-Stände	/AR205/, /AR206/
R5 – Bewertungsprinzip des DQR	Bindet DQR an stabilen DVR- und DQA-/PUK-Kontext; verhindert nachträgliches „Umhängen“ von Bewertungen	/AR302/, /AR303/
R6 – EFA als Entscheidungsklammer	Führt Rückkopplung referenziert und entscheidungsgebunden auf UC1 und/oder UC2 zurück	/AR304/, /AR306/
R7 – Audit- und Ereignislogik („wer–was–wann“)	Bindet Statuswechsel, Freigaben und Entscheidungen ereignisbasiert an Artefaktstände; AUD aggregiert diese	/AR207/, /AR307/
R8 – Traceability-Anker (AR/L-IDs)	Hält Soll- und Evidenzanker als Metadatenbezug über Artefaktstände hinweg verfügbar	/AR207/, /AR307/
Zentrale Referenzführung im DPR	Führt normative, nachweisbezogene, bewertungsrelevante und auditbezogene Artefaktstände im DPR	/AR105/, /AR106/
Referenzintegrität (ID/Version/Status)	Etabliert ID, Version/Revision und Status/Freigabe als gemeinsamen Metadatenkern	/AR106/, /AR105/

Status- und Versionsdisziplin	Sichert Reproduzierbarkeit, Freigabelogik und Historisierung über Iterationen	/AR104/, /AR105/, /AR207/
Dezentrale Evidenzerzeugung bei lokaler Datenhoheit	Verankert DVR-Erzeugung partnernah und Nachweisführung referenzgeschlossen im DPR	/AR203/, /AR206/, /AR106/
Unveränderbarkeit von Evidenz (Evidenz-Immutabilität)	Trennt Evidenzerzeugung und Bewertung; stabilisiert die Nachweiskette	/AR206/, /AR307/
Trennung von fachlicher Verantwortung und technischer Führung	Trennt fachliche DQR-Verantwortung von technischer Führung des DQR im DPR	/AR206/, /AR304/, /AR306/
Auditspur als Ereignislogik („wer–was–wann“)	Modelliert Auditierbarkeit als strukturelle Querschnittseigenschaft	/AR307/, /AR207/, /AR105/
Maschinenlesbare Vereinbarungs- und Nachweisrepräsentation	Führt normative Basis und Nachweisstände in verbindlicher YAML-Repräsentation referenzierbar	/AR106/, /AR206/, /AR207/
Closed-Loop-Rückkopplung als gesteuerte Revision	Überführt Abweichungen evidenzbasiert in einen Änderungs- oder Maßnahmenpfad	/AR304/, /AR306/, /AR108/
OOS-Trigger als Kontextprinzip	Führt Stammdatenübermittlung als Umgebungsereignis statt als Plattformleistung	/AR203/, /AR206/, /AR106/
Traceability als durchgängiger Metadatenbezug	Hält AR- und L-ID-Anker über Artefaktstände, Ereignisse und Exportlogik transportfähig	/AR207/, /AR307/, /AR106/

Tab. D-17: Begründungsanker der Regeln und Entwurfsprinzipien

D.5.2.2 Begründungsanker des Komponentenmodells

Das Komponentenmodell übersetzt die in Kapitel 4 spezifizierten Anforderungen sowie die in Kapitel 5 konsolidierten OOA-Festlegungen in einen nachvollziehbaren Verantwortungszuschnitt. Sichtbar wird dabei, wo normative Basis, Evidenz, Bewertung, Rückkopplung und Auditierbarkeit im System verankert sind und über welche konzeptionellen Schnittstellenverträge diese Bausteine gekoppelt werden.

Tab. D-18 bündelt die im Haupttext explizit ausgewiesenen AR-Begründungsanker für Kernkomponenten und zentrale Kopplungen.

Komponente / Kopplung	Entwurfsfunktion im White-Box-Entwurf	Anker
Coordination Center	Führt Onboarding/DPR-Kontext sowie die normativen Artefaktstände LoI und DQA inkl. PUK; stabilisiert Status-, Versions- und Freigabelogik; führt im DPR referenzierte Bewertungs- und Entscheidungsstände	/AR104/, /AR105/
Monitoring Gate	Trägt die dezentrale Prüf- und Nachweislogik; referenziert die freigegebene Normbasis und erzeugt standbezogene DVR-Stände als Evidenzobjekte	/AR203/, /AR206/

Kopplung Coordination Center ↔ Monitoring Gate	Bindet Normbasis, Prüfnachweise und Änderungsanstoß artefaktzentriert über konzeptionelle Verträge; keine operative Stammdatenschnittstelle	/AR106/, /AR206/, /AR304/, /AR306/
Audit & Traceability	Führt AuditEvents, bindet Ereignisse an Artefaktstände und stellt AUD als Nachweispaket bereit	/AR207/, /AR307/
Repository-/DPR-Bereich	Persistiert Artefaktstände und Ereignisse domänenbezogen und sichert die referenzielle Rekonstruktion von Norm-, Nachweis-, Bewertungs- und Auditständen	/AR105/, /AR207/, /AR307/
Konzeptionelle Schnittstellenverträge (I_NormativeBasis, I_CheckAndReport, I_ChangeRequest, AuditEvents, persist events/AUD, I_AuditExport)	Operationalisieren die Kopplung der Kernkomponenten über referenzierbare Stände und Ereignisse statt über produktive Datenflüsse	/AR106/, /AR206/, /AR207/, /AR307/

Tab. D-18: Begründungsanker des Komponentenmodells

Die Übersicht macht die White-Box-Logik des Komponentenmodells in derselben artefakt- und referenzorientierten Perspektive sichtbar wie die vorangehenden Regeln und Prinzipien: Normative Basis und Prüfbasis werden im Coordination Center stabilisiert, Evidenz partnernah im Monitoring Gate erzeugt, Auditierbarkeit querschnittlich über Audit & Traceability geführt und die Kopplung der Bausteine über konzeptionelle Schnittstellenverträge an referenzierbare Artefaktstände gebunden. Kapitel 7 greift diese Geschlossenheit als analytischen Prüfaspekt der Traceability-Kette zwischen Spezifikation, Entwurf und Demonstration auf.

D.6 Templates sowie Status- und Entscheidungspunkte der Artefaktlogik

D.6.1 Blanko-Templates der Ergebnisdokumente

Die nachfolgenden Blanko-Templates dokumentieren nicht konkrete Dokumentstände, sondern die vorlagenbezogene Sollstruktur der xDQ-Ergebnisartefakte. Sie ergänzen den Haupttext um jene Template-Ebene, die in Kapitel 5 nur über Referenzkette, Metadatenkern, Pflichtreferenzen und Mindeststruktur verdichtet wird. Für LoI, DQA, DVR und DQR bleibt D.6.1 damit bewusst auf der Blanko-Ebene, während Anhang E dieselben Dokumente als strukturierte Beispielbelege einordnet, Kapitel 6 nur ausgewählte Instanzauszüge der Demonstration zeigt und der digitale Anhang die Vollbelege bereitstellt. Der Prüfkontext wird dabei durchgängig als Bestandteil der DQA und nicht als separates Ergebnisdokument geführt.

D.6.1.1 Templates der Ergebnisdokumente

Tab. D-19 verdichtet die Blanko-Templates der vier zentralen Ergebnisdokumente auf Blockebene. Die Zeilen entsprechen den in Anhang E ausgewiesenen Dokumentblöcken; die Spalten zeigen, in welchem Dokumenttyp der jeweilige Block als verbindlicher Kernblock, als projektspezifisch auswählbarer Block oder nicht als eigener Block vorgesehen ist. Für LoI, DQA, DVR und DQR deckt sich diese Blocklogik damit inhaltlich mit den in Anhang E beschriebenen Dokumentstrukturen.

Legende: ■ = verbindlicher Template-Block; □ = projektspezifisch auswählbarer Template-Block; – = im betreffenden Ergebnisdokument nicht als eigener Block vorgesehen.

Blanko-Template-Block	LoI	DQA	DVR	DQR
Grunddaten und Dokumentinformationen	■	■	■	■
Präambel	■	■	■	■
Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts	■	■	■	■
Zeitplan	■	■	–	–
Regelungen für die Datenqualitätsvereinbarung	□	–	–	–
Geltungsbereich der Vereinbarung	–	■	–	–
Stammdatenstruktur der zu übermittelnden Produktstammdaten	–	■	–	–
Stammdatenqualität der vereinbarten Stammdatenattribute	–	■	–	–
Datenlieferbedingungen der Produktstammdaten	–	■	–	–
Systemeinstellungen der xDQ-Plattform zur Überwachung der DQA	–	■	–	–
Regelungen zum Berichtswesen	–	■	–	–
Regelungen zur Vergütung der Übermittlung von Produktstammdaten	–	□	–	–
Regelungen zur Kontrolle der Datenqualitätsvereinbarung in Form eines DQA-Audits	–	□	–	–
Regelung zur Änderung der Datenqualitätsvereinbarung	–	■	–	–
Konsequenzen bei Abweichungen zum Stammdatenkatalog	–	□	–	–
Regelung zur Lösung von Konflikten	–	□	–	–
Sonstige Regelungen	–	□	–	–
Geheimhaltung	□	□	–	–
Inkrafttreten, Laufzeit und Abschluss	■	■	–	–
Schlussbestimmungen	■	■	–	■
Zusammenfassung der Prüfergebnisse	–	–	■	–
Analyse der Stammdatenattribute	–	–	■	–
Analyse der Stammdatensätze	–	–	■	–
Analyse der Validierungsregeln	–	–	■	–
Analyse der Datenprüfberichte (Aus/Ein) hinsichtlich der Ähnlichkeit	–	–	■	–
Datenqualitätsindex (DQI)	–	–	–	■
Ergebnisse der quantitativen Datenanalyse	–	–	–	■
Ergebnisse der qualitativen Datenanalyse	–	–	–	■
Ergebnisse der Datenkoordinationsanalyse	–	–	–	■
xDQ-Überwachungsauge	–	–	–	■
Gesamturteil des Hauptgutachters	–	–	–	■
Weitere Kennzahlen	–	–	–	■

Individuelle Berichtsinhalte	–	–	–	■
Feststellung finanzieller Ausgleichszahlungen	–	–	–	■
Lieferantenbewertung	–	–	–	■
Journal der Versionen und Revisionen	■	■	■	■
Abgelehnte Stammdatensätze	–	–	–	■

Tab. D-19: Matrix der Blanko-Template-Blöcke der Ergebnisdokumente

Die Matrix hält die Template-Struktur bewusst nur auf Blockebene fest. Detaillierte Elementlisten, UML-Struktursichten, YAML-Repräsentationen, im Haupttext verwendete Dokumentauszüge und die digitalen Vollbelege verbleiben in Anhang E beziehungsweise im digitalen Anhang.

D.6.1.2 Templates der Nachweis- und Governance-Artefakte

Tab. D-20 ergänzt die vier zentralen Ergebnisdokumente um die Blanko-Templates der querschnittlichen Nachweis- und Governance-Artefakte EFA und AUD. Anders als LoI, DQA, DVR und DQR werden diese Artefakte in Anhang E nicht als eigene Beispielbelege entfaltet. Ihre Blocklogik wird daher aus dem in Kapitel 5 festgelegten Metadatenkern und den Pflichtreferenzen sowie aus den in Kapitel 6 instanziierten Walkthroughs W6 und W7 abgeleitet. EFA dokumentiert den evidenzbasierten Klärungs- und Entscheidungsstand mit möglicher Rückwirkung auf LoI und/oder DQA; AUD bündelt die referenzierten Artefaktstände und ihre Ereignisspur als exportierbares Nachweispaket im Sinne von „wer–was–wann“.

Legende: ■ = verbindlicher Template-Block; □ = projektspezifisch auswählbarer Template-Block; – = im betreffenden Ergebnisdokument nicht als eigener Block vorgesehen.

Blanko-Template-Block	EFA	AUD
Grunddaten und Dokumentinformationen	■	■
Anlass- bzw. Nachweisumfang	■	■
Pflichtreferenzen auf Artefaktstände	■	■
Evidenz- und Problembezug	■	–
Stellungnahmen und Klärungsverlauf	■	–
Entscheidung „Revision ja/nein“	■	–
Rückwirkung auf LoI und/oder DQA	■	–
Ereignisspur („wer–was–wann“)	■	■
Plausibilisierung der Referenzkonsistenz	–	■
Export- und Bereitstellungsstatus	–	■
Journal- und Auditbezug	■	■

Tab. D-20: Matrix der Blanko-Template-Blöcke der Nachweis- und Governance-Artefakte

Mit dieser Gegenüberstellung bleibt D.6.1 auf die Template-Ebene beschränkt. Für LoI, DQA, DVR und DQR ist die Blocklogik bereits in D.6.1.1 dokumentiert und an Anhang E gespiegelt; D.6.1.2 ergänzt diese Sicht um die querschnittlichen Nachweis- und Governance-Artefakte EFA und AUD.

D.6.2 Status- und Entscheidungspunkte der Artefaktlogik

Die folgenden Übersichten verdichten die in Abschnitt 5.7.4 festgelegten Konsistenzregeln und die in Abschnitt 5.7.5 ausgearbeiteten Zustandsmodelle auf eine dokumentierende Referenzebene. Sie führen keine zusätzlichen Regeln ein, sondern fassen die zulässigen Statusketten und Gate-Entscheidungen der Artefaktstände im DPR kompakt zusammen. PUK wird dabei durchgängig als in der DQA freigegebener Prüfstand geführt und nicht als separates Ergebnisdokument; detaillierte Verantwortungszuordnungen werden in D.7 separat dokumentiert.

D.6.2.1 Status- und Entscheidungspunkte je Use Case

Tab. D-21 fasst die für UC1 bis UC7 maßgeblichen Statusketten und Entscheidungspunkte in kompakter Form zusammen. Die Übersicht dient als Referenz für die im Haupttext beschriebenen Lebenszyklus-, Freigabe- und Referenz-Gates der Artefaktstände und hält die OOS-Abgrenzung dadurch ein, dass ausschließlich Zustände dokumentierter Artefakte und nicht operative Partneraktivitäten modelliert werden.

Use Case	Artefakt / Objekt	Statuskette (kompakt)	Entscheidungspunkt (Gate)
UC7	DPR-/Teilnehmer-/Partnerbezug	registriert → freigegeben → gesperrt → archiviert	Projekt- und Zugangsbezug für UC1–UC6 hergestellt?
UC1	LoI	Entwurf → in Abstimmung → abgestimmt/gültig → historisch	Bilaterale Freigabe des LoI erfolgt?
UC2	DQA inkl. PUK	Entwurf → in Abstimmung/Validierung → abgestimmt/freigegeben → veraltet bzw. historisch	DQA inkl. PUK als normative Prüfbasis freigegeben?
UC3	Prüflauf / DVR	Prüflauf: geplant → in Ausführung → abgeschlossen/fehlgeschlagen; DVR: erstellt → bereitgestellt → verwendet → historisch	Prüflauf zulässig und abgeschlossen? DVR als Evidenzstand bereitgestellt?
UC4	DQR	erstellt → in Bewertung → rückgemeldet → geklärt bzw. eskaliert → historisch	Rückmeldung fachlich abgeschlossen oder Eskalation erforderlich?
UC5	EFA	offen → in Bearbeitung → entschieden → abgeschlossen → historisch	Revision von LoI und/oder DQA erforderlich?
UC6	AUD	initialisiert → aktualisiert → exportiert	Nachweispaket vollständig und exportierbar?

Tab. D-21: Status- und Entscheidungspunkte je Use Case

Die Übersicht verdichtet die im Haupttext getrennt ausgearbeiteten Zustandsmodelle für LoI, DQA inkl. PUK, DVR und DQR sowie die in den Walkthroughs W2, W3, W6 und W7 sichtbar gemachten Gate-Übergänge zu einer einheitlichen UC-Sicht. Maßgeblich bleiben dabei bilaterale

Freigabe, Referenzzulässigkeit, Historisierung und auditierbare Fortschreibung der Artefaktstände.

D.6.2.2 Status- und Entscheidungspunkte je Artefaktklasse

Tab. D-22 ordnet dieselbe Logik artefaktklassenspezifisch. Dadurch wird sichtbar, an welcher Stelle ein Artefaktstand als zulässige Referenzbasis freigegeben wird, welche Statusfolge ihn lebenszyklisch trägt und welche Anschlusswirkung er für nachgelagerte Artefakte entfaltet.

Artefaktklasse	Statuskette (kompakt)	Referenz- bzw. Freigabegate	Anschluss / Wirkung
DPR-/Teilnehmer-/Partnerbezug	registriert → freigegeben → gesperrt → archiviert	Aktiver Projekt-, Partner- und Zugangsbezug	Voraussetzung für adressierbare Artefaktführung im DPR
Absichtserklärung (LoI)	Entwurf → in Abstimmung → abgestimmt/gültig → historisch	Bilaterale Freigabe des LoI	Pflichtreferenz für die DQA
Datenqualitäts-vereinbarung (DQA inkl. PUK)	Entwurf → in Abstimmung/Validierung → abgestimmt/freigegeben → veraltet bzw. historisch	Freigabe des Norm- und Prüfstands	Zulässige Prüfbasis für DVR, DQR und EFA
Datenprüfbericht (DVR)	Prüflauf: geplant → in Ausführung → abgeschlossen/fehlgeschlagen; DVR: erstellt → bereitgestellt → verwendet → historisch	Abschluss des Prüflaufs und Bereitstellung des DVR	Stabile Evidenzbasis für DQR und EFA; keine inhaltliche Änderung nach Abschluss
Datenqualitätsbericht (DQR)	erstellt → in Bewertung → rückgemeldet → geklärt bzw. eskaliert → historisch	Bewertung und Rückmeldung abgeschlossen	Entscheidungsanker für Abschluss oder Übergang zu EFA
Eskalationsfall / Änderungsanstoß (EFA)	offen → in Bearbeitung → entschieden → abgeschlossen → historisch	Entscheidung Revision ja/nein	Dokumentierte Rückkopplung auf LoI und/oder DQA
Audit-Log / Nachweispaket (AUD)	initialisiert → aktualisiert → exportiert	Nachweispaket vollständig und exportierbar	Rekonstruktion von Version, Status, Freigaben und Entscheidungen

Tab. D-22: Status- und Entscheidungspunkte je Artefaktklasse

Die artefaktklassenspezifische Sicht macht die in Kapitel 5 angelegte Referenzkette nochmals in ihrer Gate-Logik sichtbar: LoI und DQA inkl. PUK bilden den zulässigen Norm- und Prüfstand, DVR den unveränderlichen Evidenzanker, DQR den Rückmelde- und Entscheidungsstand, EFA die dokumentierte Rückkopplung und AUD die querschnittliche Rekonstruktion von „wer–was–wann“.

D.7 RACI-Zuordnung der IT-Services und Plattformkomponenten

Der vorliegende Abschnitt dokumentiert ergänzend zum konzeptionellen Betriebskonzept in Abschnitt 5.8.6 die Verantwortungslogik der xDQ-Plattform in Form zweier RACI-Matrizen. Er konkretisiert die im Rollenmodell verankerte Trennung zwischen fachlicher Serviceverantwortung und betrieblicher Komponentenverantwortung, ohne daraus ein eigenes

technisches Betriebsmodell, eine Infrastrukturfestlegung oder ein Runbook abzuleiten. Verwendet wird die RACI-Notation in der üblichen Lesart: R = ausführen, A = entscheidungsverantworten, C = konsultieren, I = informieren. Test- und Produktivbetrieb verändern dabei nicht die grundlegende Verantwortungsstruktur, sondern lediglich die Verwendungszulässigkeit der erzeugten Artefaktstände in Sichten, Aggregationen und Auswertungen.

D.7.1 RACI-Zuordnung der IT-Services

D.7.1.1 Servicebezogene Verantwortlichkeiten

Die servicebezogene Matrix ordnet die konzeptionellen IT-Services der xDQ-Plattform den in Abschnitt 5.4 eingeführten Rollen AG, SDS, TDS, FDS, xPO und xPP zu. Sie beschreibt damit nicht die technische Realisierung einzelner Funktionen, sondern die fachliche Verantwortungslogik für DPR-Führung, Vereinbarung, Prüfbasis, Nachweiserzeugung, Rückmeldung, Rückkopplung sowie Audit und Export. Ausgangspunkt sind die im Haupttext verdichteten Rollenkerne: AG als Start- und Eskalationsinstanz, SDS als Führungsrolle von Vereinbarung und Prüfbasis, TDS als Träger der Prüfausführung und DVR-Erzeugung, FDS als Träger der fachlichen Bewertung und Rückmeldung, xPO als organisatorischer Enabler und xPP als plattformseitiger Betreiber von Monitoring-, Audit- und Exportfähigkeit.

D.7.1.2 Zuordnung zu Betriebsrollen

Tab. D-23 zeigt die fachliche Verantwortlichkeit je IT-Service. Die Zuordnung gilt unabhängig vom Betriebsmodus; der Modus steuert lediglich, ob die erzeugten Artefaktstände in produktiven Sichten und Auswertungen berücksichtigt werden dürfen. Die Matrix verdichtet die Verantwortungslogik auf die für den konzeptionellen Betrieb relevanten Rollen und hält die Trennung zwischen Nachweiserzeugung, Rückmeldung und Auditfähigkeit konsistent.

IT-Service	AG	SDS	TDS	FDS	xPO	xPP
DPR-/Projekt- und Mandantenführung (UC7)	A/R	C	I	I	C	I
Vereinbarungsservice (UC1)	A	R	I	I	C	I
Prüfstandservice (UC2)	A	R	C	C	C	I
Norm-/Prüfstand-Bereitstellung	I	A	I	I	C	R
Monitoring / Nachweiserzeugung (UC3)	I	A	R	I	I	C
Bewertung / Rückmeldung (UC4)	I	C	C	A/R	I	I
Rückkopplung / Eskalation (UC5)	A	R	C	C	C	I
Audit / Export (UC6)	I	I	I	I	C	A/R

Tab. D-23: RACI-Zuordnung der IT-Services der xDQ-Plattform

Die Matrix macht insbesondere drei Zuschnitte sichtbar. Erstens liegt die fachliche Führungsverantwortung für LoI und DQA bei AG und SDS, während die plattformseitige Bereitstellung eines gültigen Norm- und Prüfstands durch xPP getragen wird. Zweitens bleibt die Prüfausführung im technischen Verantwortungsraum des TDS, wohingegen die fachliche Bewertung und Freigabe des DQR beim FDS des Datennutzers verankert ist; Kapitel 5 und

Walkthrough W5 weisen den DQR ausdrücklich als fachlich durch den FDS verantworteten Rückmeldestand aus, der technisch im DPR des Coordination Center geführt wird. Drittens ist UC6 bewusst plattformseitig zugeschnitten: Audit und Export sind keine Partnerfunktion, sondern werden durch xPP als Servicefähigkeit getragen, während xPO als Governance- und Moderationsrolle konsultiert wird.

D.7.2 RACI-Zuordnung der Komponentenverantwortung

D.7.2.1 Komponentenbezogene Verantwortlichkeiten

Die zweite Matrix richtet sich nicht auf fachliche IT-Services, sondern auf die betriebliche Verantwortung der Plattformkomponenten. „Betrieb“ ist dabei – entsprechend Abschnitt 5.8.6 – als anwendungsnahe Bereitstellungs- und Ausführungsverantwortung zu verstehen, also als Verantwortung für Servicebereitstellung, Verfügbarkeit aus Nutzersicht, Kompatibilität und Audit-Fähigkeit. Infrastrukturfragen, technische Betriebsprozesse und produktbezogene Runbook-Logiken bleiben weiterhin außerhalb des konzeptionellen Entwurfs.

D.7.2.2 Zuordnung zu Plattform- und Partnerrollen

Tab. D-24 bildet diese Komponentenverantwortung als RACI-Matrix ab. Sie berücksichtigt die in Abschnitt 5.8.5 ausgewiesenen Verteilungsoptionen des Monitoring Gate und trennt damit plattformnahe von partnernaher Einbettung, ohne die Artefakt- und Referenzlogik zu verändern. Unabhängig von der Verortung bleibt das Monitoring Gate logisch eine xDQ-Komponente; der Unterschied betrifft ausschließlich die betriebliche Einbettung der Evidenzerzeugung.

Komponente	AG	SDS	TDS	FDS	xPO	xPP
xDQ-Plattform (gesamt)	I	I	I	I	C	A/R
Coordination Center	I	C	I	I	C	A/R
Monitoring Gate (plattformnah)	I	C	C	C	I	A/R
Monitoring Gate (partnernah/on-prem)	I	C	R	C	I	A
Audit & Traceability	I	I	I	I	C	A/R

Tab. D-24: RACI-Zuordnung der Plattformkomponenten

Die Matrix verdichtet die betriebliche Einbettung der Kernkomponenten in drei Punkten. Für die xDQ-Plattform insgesamt, das Coordination Center sowie Audit & Traceability liegt die rechenschaftspflichtige Bereitstellungs- und Ausführungsverantwortung beim Plattformprovider xPP. Beim Monitoring Gate wird die Variantenlogik aus Abschnitt 5.8.5 operationalisiert: In der plattformnahen Einbettung trägt xPP Betrieb und Bereitstellung vollständig; in der partnernahen Variante liegt die Ausführungsverantwortung für den komponentennahen Betrieb im technischen Verantwortungsraum des TDS, während die rechenschaftspflichtige Gesamtverantwortung für Kompatibilität, Referenzierbarkeit und Nachweisfähigkeit beim Plattformprovider verbleibt. Basisdienste werden nicht separat geführt, weil der konzeptionelle Entwurf hierfür keine von der Plattformgesamtverantwortung abweichende RACI-Logik ausweist.

E Beispielhafte Ergebnisdokumente

E.1 Einführung

Anhang E dokumentiert die vier zentralen Ergebnisdokumente der xDQ-Plattform in einer dokumentbezogenen Evidenz- und Strukturansicht. Er ergänzt den Haupttext um eine geordnete Beschreibung der Absichtserklärung (LoI), der Datenqualitätsvereinbarung (DQA), des Datenprüfberichts (DVR) und des Datenqualitätsberichts (DQR) als referenzierbare Ergebnisdokumente eines Datensynchronisationsprojekts. Zweck des Anhangs ist es, diese Dokumente in ihrer jeweiligen Rolle, Grundstruktur und Verweislogik nachvollziehbar zu machen, ohne die Funktion des Haupttexts zu wiederholen oder zu erweitern.

Die vier Ergebnisdokumente bilden eine artefaktzentrierte Referenzkette. Der LoI markiert den dokumentierten Ausgangspunkt des Datensynchronisationsprojekts. Die DQA hält den verbindlichen Vereinbarungsstand fest und bildet die normative Grundlage für die nachfolgenden Nachweis- und Rückmeldedokumente. Der DVR dokumentiert das Ergebnis eines konkreten Prüflaufs als referenzierbaren Prüfnachweis. Der DQR greift diese Prüfevidenz auf und bündelt sie in einer dokumentierten Rückmeldung. Der Prüfkontext wird dabei nicht als eigenständiges Ergebnisdokument geführt, sondern als Bestandteil der DQA behandelt.

Abb. E-1 gibt einen orientierenden Überblick über die vier zentralen Ergebnisdokumente der xDQ-Plattform und ihre Verortung im Aufbau der Dissertation. Sie zeigt die konzeptionelle Einordnung in Kapitel 5, die instanzbezogene Aufgreifung in Kapitel 6, die dokumentbezogene Struktur- und Evidenzsicht in Anhang E sowie die digitalen Vollbelege.

Abb. E-1: Ergebnisdokumente und ihre Verortung im Aufbau der Dissertation

Anhang E übernimmt damit eine klar abgegrenzte Funktion im Gesamtaufbau der Arbeit. Kapitel 5 beschreibt die Artefakt- und Ergebnislogik der xDQ-Plattform auf konzeptioneller Ebene. Kapitel 6 zeigt instanzbezogene Ausschnitte der Ergebnisdokumente im Demonstrationsszenario. Anhang E schließt daran an, indem er die Dokumente weder erneut herleitet noch als Ablaufdarstellungen nacherzählt, sondern sie als strukturierte Beispielbelege einordnet. Der Schwerpunkt liegt folglich weder auf Entwurf noch auf Demonstration, sondern auf der dokumentbezogenen Beschreibung der Ergebnisartefakte.

Die Vollbelegfunktion liegt beim digitalen Anhang. Während der Haupttext auf ausgewählte, argumentativ erforderliche Ausschnitte beschränkt bleibt und Anhang E die Ergebnisdokumente in ihrer Struktur und Funktion erläutert, enthält der digitale Anhang die vollständigen Fassungen der jeweiligen Dokumente. Dadurch bleiben Haupttext, Anhang E und digitaler Anhang funktional getrennt und zugleich systematisch aufeinander bezogen.

Die folgenden Abschnitte dokumentieren für jedes der vier Ergebnisdokumente dessen Rolle, Struktur und Haupttextbezug. Anhang D enthält die Blanko-Templates, Anhang E die beispielhaften Instanzen, Strukturansichten und Vollbelegverweise. Ergänzt wird dies durch die Übersicht der digitalen Vollbelege und die Verweis- und Referenzregeln; zugleich sichert Anhang E die dokumentbezogene Evidenzbasis für Kapitel 7.

E.2 Absichtserklärung (LoI)

E.2.1 Rolle des LoI im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang

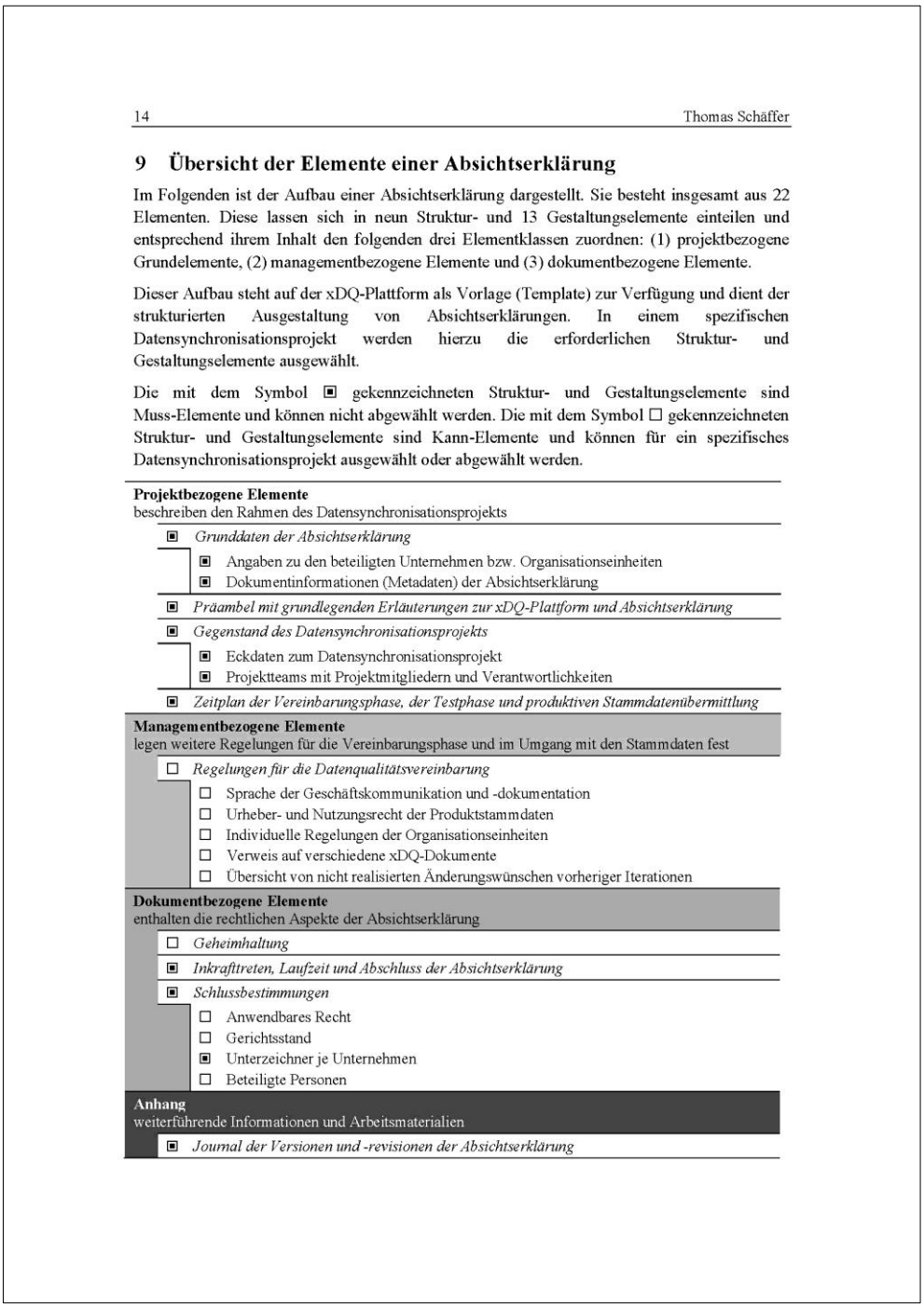
Die Absichtserklärung bildet das Ergebnisdokument der Anbahnungsphase und den dokumentierten Startanker der Artefaktkette. Sie hält den bilateralen Partner- und Projektbezug eines Datensynchronisationsprojekts fest und schafft damit den referenzierbaren Ausgangspunkt für die nachfolgende Vereinbarungsphase. In diesem Sinn geht der LoI der Datenqualitätsvereinbarung voraus und verankert die dokumentierte Vorordnung der Anbahnungsphase gegenüber der anschließenden Vereinbarung. Im Zusammenhang mit Kapitel 5 ist der LoI als referenzierbarer Dokumentstand einzuordnen, auf den die nachfolgenden Ergebnisdokumente aufsetzen. Im Zusammenhang mit Kapitel 6 erscheint er als instanziierter Dokumentstand des Demonstrationsszenarios; dort wird er jedoch nur auszugsweise gezeigt. Für Anhang E ist daher nicht die prozessuale Entstehung des Dokuments maßgeblich, sondern seine Funktion als dokumentierter Ausgangsstand der Artefaktkette.

E.2.2 Dokumentstruktur

Die Absichtserklärung ist als strukturierte Dokumentvorlage aufgebaut. Ihre Vollfassung umfasst 22 Dokumentelemente, die sich in neun Strukturelemente und 13 Gestaltungselemente gliedern. Strukturelemente bilden den verbindlichen Kern des Dokuments, während Gestaltungselemente projektspezifisch ausgewählt werden können. Inhaltlich lassen sich die Dokumentelemente drei Elementklassen zuordnen: projektbezogenen Grundelementen, managementbezogenen Elementen und dokumentbezogenen Elementen.

Die projektbezogenen Grundelemente beschreiben den organisatorischen und sachlichen Rahmen des Datensynchronisationsprojekts. Hierzu gehören insbesondere die Grunddaten und Dokumentinformationen der Absichtserklärung, die Präambel, der Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts mit Projekteckdaten, das Projektteam sowie der zugehörige Zeitplan. Die managementbezogenen Elemente bündeln vorbereitende Regelungen für die nachfolgende Vereinbarungsphase. Dazu zählen insbesondere Festlegungen zur Geschäftskommunikation und Dokumentation, zum Urheber- und Nutzungsrecht der Produktstammdaten, zu individuellen Regelungen der beteiligten Organisationseinheiten, zu Verweisen auf xDQ-Dokumente sowie zu nicht realisierten Änderungswünschen vorheriger Iterationen. Die dokumentbezogenen Elemente enthalten die formalen und rechtlichen Bestandteile der Absichtserklärung, insbesondere Geheimhaltung, Inkrafttreten und Laufzeit, Schlussbestimmungen, Unterzeichnung und beteiligte Personen. Ergänzt wird die Vollfassung durch das Journal der Versionen und Revisionen.

Abb. E-2 gibt einen Überblick über die Elemente der Absichtserklärung und deren Zuordnung zu den drei Elementklassen. Die Abbildung dient der Einordnung des inhaltlichen Aufbaus des Ergebnisdokuments und verdichtet die Dokumentstruktur auf der Ebene der enthaltenen Elemente.



14 Thomas Schäffer

9 Übersicht der Elemente einer Absichtserklärung

Im Folgenden ist der Aufbau einer Absichtserklärung dargestellt. Sie besteht insgesamt aus 22 Elementen. Diese lassen sich in neun Struktur- und 13 Gestaltungselemente einteilen und entsprechend ihrem Inhalt den folgenden drei Elementklassen zuordnen: (1) projektbezogene Grundelemente, (2) managementbezogene Elemente und (3) dokumentbezogene Elemente.

Dieser Aufbau steht auf der xDQ-Plattform als Vorlage (Template) zur Verfügung und dient der strukturierten Ausgestaltung von Absichtserklärungen. In einem spezifischen Datensynchronisationsprojekt werden hierzu die erforderlichen Struktur- und Gestaltungselemente ausgewählt.

Die mit dem Symbol ▣ gekennzeichneten Struktur- und Gestaltungselemente sind Muss-Elemente und können nicht abgewählt werden. Die mit dem Symbol ☐ gekennzeichneten Struktur- und Gestaltungselemente sind Kann-Elemente und können für ein spezifisches Datensynchronisationsprojekt ausgewählt oder abgewählt werden.

Projektbezogene Elemente
beschreiben den Rahmen des Datensynchronisationsprojekts

- ▣ *Grunddaten der Absichtserklärung*
  - ▣ Angaben zu den beteiligten Unternehmen bzw. Organisationseinheiten
  - ▣ Dokumentinformationen (Metadaten) der Absichtserklärung
- ▣ *Präambel mit grundlegenden Erläuterungen zur xDQ-Plattform und Absichtserklärung*
- ▣ *Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts*
  - ▣ Eckdaten zum Datensynchronisationsprojekt
  - ▣ Projektteams mit Projektmitgliedern und Verantwortlichkeiten
- ▣ *Zeitplan der Vereinbarungsphase, der Testphase und produktiven Stammdatenübermittlung*

Managementbezogene Elemente
legen weitere Regelungen für die Vereinbarungsphase und im Umgang mit den Stammdaten fest

- ☐ *Regelungen für die Datenqualitätsvereinbarung*
  - ☐ Sprache der Geschäftskommunikation und -dokumentation
  - ☐ Urheber- und Nutzungsrecht der Produktstammdaten
  - ☐ Individuelle Regelungen der Organisationseinheiten
  - ☐ Verweis auf verschiedene xDQ-Dokumente
  - ☐ Übersicht von nicht realisierten Änderungswünschen vorheriger Iterationen

Dokumentbezogene Elemente
enthalten die rechtlichen Aspekte der Absichtserklärung

- ☐ *Geheimhaltung*
- ▣ *Inkrafttreten, Laufzeit und Abschluss der Absichtserklärung*
- ▣ *Schlussbestimmungen*
  - ☐ Anwendbares Recht
  - ☐ Gerichtsstand
  - ▣ Unterzeichner je Unternehmen
  - ☐ Beteiligte Personen

Anhang
weiterführende Informationen und Arbeitsmaterialien

- ▣ *Journal der Versionen und -revisionen der Absichtserklärung*

Abb. E-2: Elemente der Absichtserklärung (LoI)

Über diese Elementübersicht hinaus weist die Absichtserklärung eine strukturbezogene Spezifikationssicht auf. Diese ergänzt die Dokumentstruktur um eine formalisierte Darstellung der wesentlichen Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen. Die Vollfassung enthält hierzu eine UML-Darstellung sowie eine YAML-Repräsentation. Insgesamt sind 78 Dokumentattribute

ausgewiesen. Die strukturbezogene Spezifikationssicht wird im Anhangstext nicht bis auf Attributebene entfaltet, sondern nur in ihrer Funktion als ergänzende Dokumentbeschreibung eingeordnet.

Abb. E-3 zeigt die Absichtserklärung als UML-Struktursicht. Die Abbildung ergänzt die Elementübersicht um eine formalere Darstellung der Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen zueinander. Sie dient damit nicht der vollständigen Attributdokumentation, sondern der zusätzlichen strukturellen Einordnung des Ergebnisdokuments.

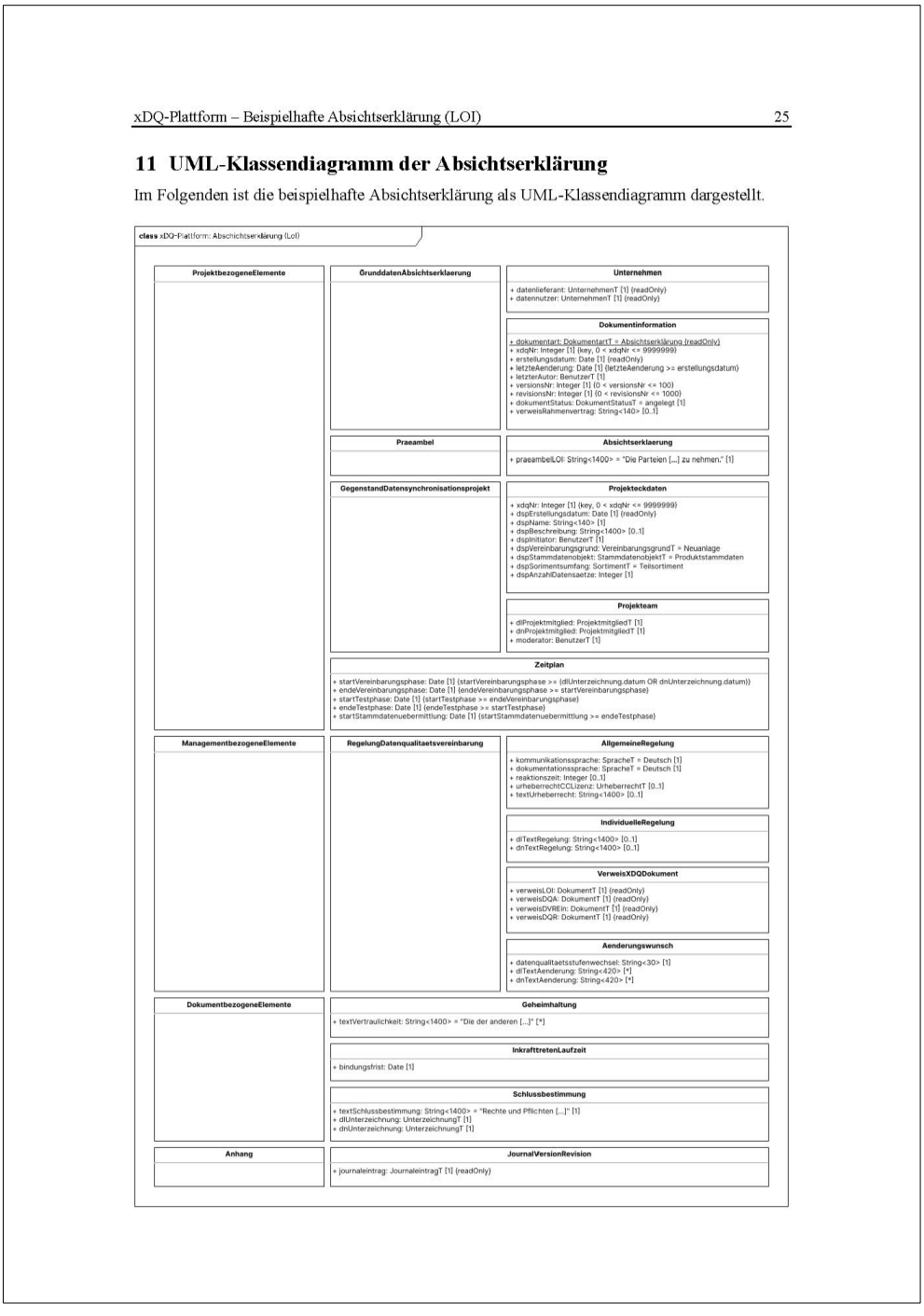


Abb. E-3: UML-Struktursicht der Absichtserklärung (LoI)

E.2.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs

Im Haupttext werden aus der Absichtserklärung nur solche Bestandteile gezeigt, die als repräsentativer Instanznachweis für ihre Rolle in Entwurf und Demonstration ausreichen. Typischerweise betrifft dies den Dokumentkopf mit den grundlegenden Dokumentinformationen sowie den projektbezogenen Kern mit Angaben zu beteiligten Parteien, Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts, Projekteckdaten und gegebenenfalls Projektteam oder Zeitplan. Ein solcher Auszug genügt, weil damit der dokumentierte Partner- und Projektbezug, die Referenzierbarkeit des Dokumentstands und die Vorordnung des LoI gegenüber der DQA nachvollziehbar werden. Die vollständige Wiedergabe der weitergehenden Regelungs-, Struktur- und Spezifikationsteile ist hierfür nicht erforderlich.

Die vollständige Fassung der Absichtserklärung wird im digitalen Anhang als Vollbeleg bereitgestellt (vgl. Anhang E.6).

E.3 Datenqualitätsvereinbarung (DQA)

E.3.1 Rolle der DQA im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang

Die Datenqualitätsvereinbarung bildet das zentrale normative Ergebnisdokument der Vereinbarungsphase. Sie konkretisiert die in der Absichtserklärung dokumentierte projektbezogene Anbahnung und hält den verbindlichen Vereinbarungsstand für die zu übermittelnden Produktstammdaten fest. In der Artefaktkette folgt sie damit auf den LoI und bildet die referenzierbare Prüfbasis, auf die die nachfolgenden Datenprüfberichte und Datenqualitätsberichte Bezug nehmen.

Im Zusammenhang mit Kapitel 5 ist die DQA als referenzierbarer normativer Dokumentstand einzuordnen. Der darin geführte Prüfkontext wird nicht als separates Ergebnisdokument behandelt, sondern als Bestandteil der DQA geführt. Freigegeben wird die DQA als Ganzes; mit dem freigegebenen Stand liegt damit eine einheitliche und referenzierbare Grundlage für die nachfolgenden Dokumente der Prüf- und Bewertungsphase vor.

Im Zusammenhang mit Kapitel 6 erscheint die DQA als instanziierter Dokumentstand des Demonstrationsszenarios. Dort wird sie jedoch nur auszugsweise gezeigt. Für Anhang E ist daher nicht die Abfolge ihrer Erstellung maßgeblich, sondern ihre Funktion als verbindliches Ergebnisdokument der Vereinbarungsphase und als dokumentierte Prüfbasis der weiteren Artefaktkette.

E.3.2 Dokumentstruktur

Die Datenqualitätsvereinbarung ist als strukturierte Dokumentvorlage aufgebaut. Ihre Vollfassung umfasst 53 Dokumentelemente, die sich in 20 Strukturelemente und 33 Gestaltungselemente gliedern. Strukturelemente bilden den verbindlichen Kern des Dokuments, während Gestaltungselemente projektspezifisch ausgewählt werden können. Inhaltlich lassen sich die Dokumentelemente vier Elementklassen zuordnen: projektbezogenen Grundelementen, stammdatenbezogenen Elementen, managementbezogenen Elementen und dokumentbezogenen Elementen.

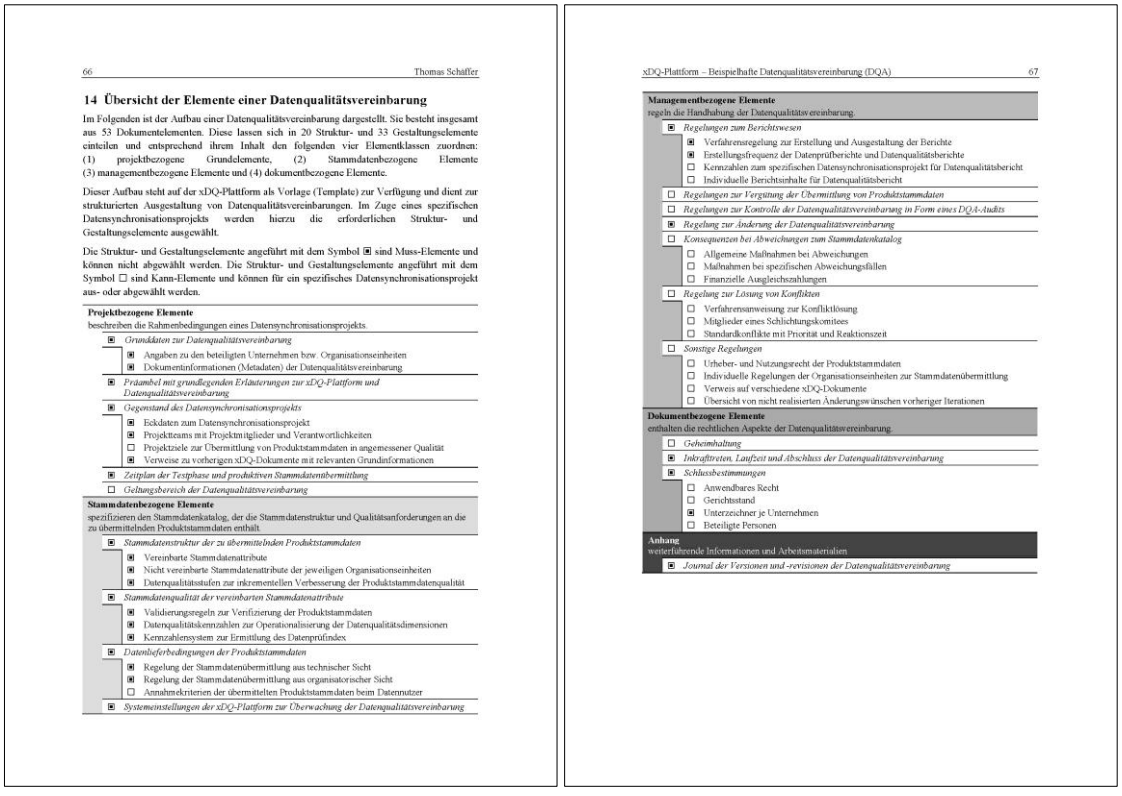
Die projektbezogenen Grundelemente beschreiben die Rahmenbedingungen des Datensynchronisationsprojekts. Hierzu gehören insbesondere die Grunddaten und Dokumentinformationen der Datenqualitätsvereinbarung, die Präambel, der Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts mit Projekteckdaten, das Projektteam, die Projektziele, der

Zeitplan sowie der Geltungsbereich der Vereinbarung. Damit werden der organisatorische Rahmen, die sachliche Verortung und die Anbindung an vorausgehende xDQ-Dokumente festgehalten.

Die stammdatenbezogenen Elemente bilden den fachlichen Kern der DQA. Sie umfassen den Stammdatenkatalog mit den vereinbarten und nicht vereinbarten Attributen sowie Datenqualitätsstufen, die Qualitätsanforderungen in Form von Validierungsregeln und Datenqualitätskennzahlen, das Kennzahlensystem zur Ermittlung des Datenprüfindex, die Datenlieferbedingungen aus technischer und organisatorischer Sicht sowie die Systemeinstellungen der xDQ-Plattform zur Überwachung der Vereinbarung. Der für die nachfolgenden Prüfnachweise maßgebliche Prüfkontext ist in diesem stammdatenbezogenen Kern als Bestandteil der DQA verankert.

Die managementbezogenen Elemente regeln die Handhabung der Datenqualitätsvereinbarung. Hierzu gehören insbesondere das Berichtswesen, die Kontrolle der Vereinbarung, die Änderung der DQA, Konsequenzen bei Abweichungen, die Konfliktlösung sowie weitere organisationsbezogene Festlegungen. Die dokumentbezogenen Elemente enthalten die formalen und rechtlichen Bestandteile der DQA, insbesondere Geheimhaltung, Inkrafttreten, Laufzeit und Abschluss, Schlussbestimmungen, Unterzeichnung und beteiligte Personen. Ergänzt wird die Vollfassung durch das Journal der Versionen und Revisionen.

Abb. E-4 gibt einen Überblick über die Elemente der Datenqualitätsvereinbarung und deren Zuordnung zu den vier Elementklassen. Die Abbildung dient der Einordnung des inhaltlichen Aufbaus des Ergebnisdokuments und verdichtet die Dokumentstruktur auf der Ebene der enthaltenen Elemente.



66 Thomas Schäffer

14 Übersicht der Elemente einer Datenqualitätsvereinbarung

Im Folgenden ist der Aufbau einer Datenqualitätsvereinbarung dargestellt. Sie besteht insgesamt aus 53 Dokumentelementen. Diese lassen sich in 20 Struktur- und 33 Gestaltungselemente einteilen und entsprechend ihrem Inhalt den folgenden vier Elementklassen zuordnen: (1) projektbezogene Grundelemente, (2) Stammdatenbezogene Elemente (3) managementbezogene Elemente und (4) dokumentbezogene Elemente.

Dieser Aufbau steht auf der xDQ-Plattform als Vorlage (Template) zur Verfügung und dient zur strukturierten Ausgestaltung von Datenqualitätsvereinbarungen. Im Zuge eines spezifischen Datensynchronisationsprojekts werden hierzu die erforderlichen Struktur- und Gestaltungselemente ausgewählt.

Die Struktur- und Gestaltungselemente angeführt mit dem Symbol ☒ sind Muss-Elemente und können nicht abgewählt werden. Die Struktur- und Gestaltungselemente angeführt mit dem Symbol ☐ sind Kann-Elemente und können für ein spezifisches Datensynchronisationsprojekt aus- oder abgewählt werden.

Projektbezogene Elemente
beschreiben die Rahmenbedingungen eines Datensynchronisationsprojekts.

- ☒ *Grunddaten zur Datenqualitätsvereinbarung*
  - ☒ Angaben zu den beteiligten Unternehmen bzw. Organisationseinheiten
  - ☒ Dokumentinformationen (Metadaten) der Datenqualitätsvereinbarung
- ☒ *Präambel mit grundlegenden Erläuterungen zur xDQ-Plattform und Datenqualitätsvereinbarung*
- ☒ *Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts*
  - ☒ Eckdaten zum Datensynchronisationsprojekt
  - ☒ Projektteams mit Projektmitglieder und Verantwortlichkeiten
  - ☐ Projektziele zur Übermittlung von Produktstammdaten in angemessener Qualität
  - ☒ Verweise zu vorherigen xDQ-Dokumente mit relevanten Grundinformationen
- ☒ *Zeitplan der Testphase und produktiven Stammdatenübermittlung*
- ☐ *Geltungsbereich der Datenqualitätsvereinbarung*

Stammdatenbezogene Elemente
spezifizieren den Stammdatenkatalog, der die Stammdatenstruktur und Qualitätsanforderungen an die zu übermittelnden Produktstammdaten enthält.

- ☒ *Stammdatenstruktur der zu übermittelnden Produktstammdaten*
  - ☒ Vereinbarte Stammdatenattribute
  - ☒ Nicht vereinbarte Stammdatenattribute der jeweiligen Organisationseinheiten
  - ☒ Datenqualitätsstufen zur inkrementellen Verbesserung der Produktstammdatenqualität
- ☒ *Stammdatenqualität der vereinbarten Stammdatenattribute*
  - ☒ Validierungsregeln zur Verifizierung der Produktstammdaten
  - ☒ Datenqualitätskennzahlen zur Operationalisierung der Datenqualitätsdimensionen
  - ☒ Kennzahlensystem zur Ermittlung des Datenprüfindex
- ☒ *Datenlieferbedingungen der Produktstammdaten*
  - ☒ Regelung der Stammdatenübermittlung aus technischer Sicht
  - ☒ Regelung der Stammdatenübermittlung aus organisatorischer Sicht
  - ☐ Annahmekriterien der übermittelten Produktstammdaten beim Datennutzer
- ☒ *Systemeinstellungen der xDQ-Plattform zur Überwachung der Datenqualitätsvereinbarung*

xDQ-Plattform – Beispielhafte Datenqualitätsvereinbarung (DQA) 67

Managementbezogene Elemente
regeln die Handhabung der Datenqualitätsvereinbarung.

- ☒ *Regelungen zum Berichtswesen*
  - ☒ Verfahrensregelung zur Erstellung und Ausgestaltung der Berichte
  - ☒ Erstellungsfrequenz der Datenprüfberichte und Datenqualitätsberichte
  - ☐ Kennzahlen zum spezifischen Datensynchronisationsprojekt für Datenqualitätsbericht
  - ☐ Individuelle Berichtsinhalte für Datenqualitätsbericht
- ☐ *Regelungen zur Vergütung der Übermittlung von Produktstammdaten*
- ☐ *Regelungen zur Kontrolle der Datenqualitätsvereinbarung in Form eines DQA-Audits*
- ☒ *Regelung zur Änderung der Datenqualitätsvereinbarung*
- ☐ *Konsequenzen bei Abweichungen zum Stammdatenkatalog*
  - ☐ Allgemeine Maßnahmen bei Abweichungen
  - ☐ Maßnahmen bei spezifischen Abweichungsfällen
  - ☐ Finanzielle Ausgleichszahlungen
- ☐ *Regelung zur Lösung von Konflikten*
  - ☐ Verfahrensanweisung zur Konfliktlösung
  - ☐ Mitglieder eines Schlichtungskomitees
  - ☐ Standardkonflikte mit Priorität und Reaktionszeit
- ☐ *Sonstige Regelungen*
  - ☐ Urheber- und Nutzungsrecht der Produktstammdaten
  - ☐ Individuelle Regelungen der Organisationseinheiten zur Stammdatenübermittlung
  - ☐ Verweis auf verschiedene xDQ-Dokumente
  - ☐ Übersicht von nicht realisierten Änderungswünschen vorheriger Iterationen

Dokumentbezogene Elemente
enthalten die rechtlichen Aspekte der Datenqualitätsvereinbarung.

- ☐ *Geheimhaltung*
- ☒ *Inkrafttreten, Laufzeit und Abschluss der Datenqualitätsvereinbarung*
- ☒ *Schlussbestimmungen*
  - ☐ Anwendbares Recht
  - ☐ Gerichtsstand
  - ☒ Unterzeichner je Unternehmen
  - ☐ Beteiligte Personen

Anhang
weiterführende Informationen und Arbeitsmaterialien

- ☒ *Journal der Versionen und -revisionen der Datenqualitätsvereinbarung*

Abb. E-4: Elemente der Datenqualitätsvereinbarung (DQA)

Über diese Elementübersicht hinaus weist die Datenqualitätsvereinbarung eine strukturbezogene Spezifikationssicht auf. Diese ergänzt die Dokumentstruktur um eine formalisierte Darstellung der wesentlichen Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen. Die Vollfassung enthält hierzu eine UML-Darstellung sowie eine YAML-Repräsentation. Insgesamt sind 227 Dokumentattribute ausgewiesen. Die strukturbezogene Spezifikationssicht wird im Anhangstext nicht bis auf Attributebene entfaltet, sondern nur in ihrer Funktion als ergänzende Dokumentbeschreibung eingeordnet.

Abb. E-5 zeigt die Datenqualitätsvereinbarung als UML-Struktursicht. Die Abbildung ergänzt die Elementübersicht um eine formalere Darstellung der Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen zueinander. Sie dient damit nicht der vollständigen Attributdokumentation, sondern der zusätzlichen strukturellen Einordnung des Ergebnisdokuments.

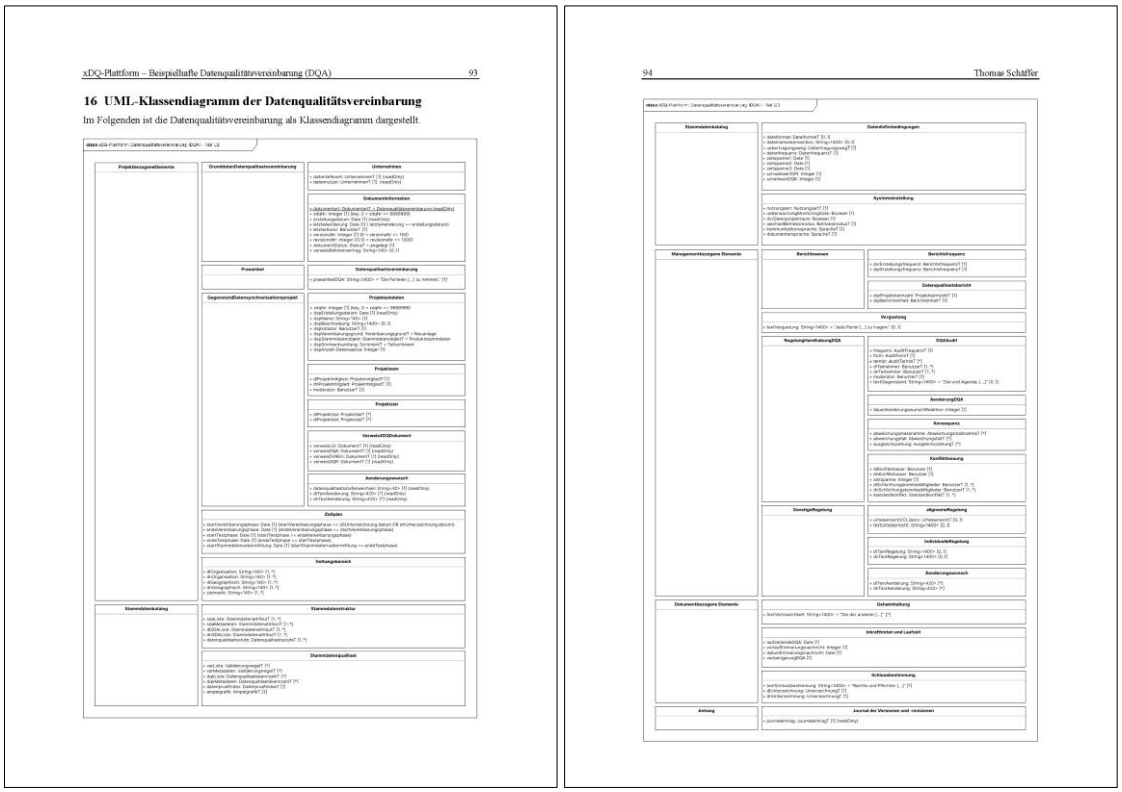


Abb. E-5: UML-Struktursicht der Datenqualitätsvereinbarung (DQA)

E.3.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs

Im Haupttext werden aus der Datenqualitätsvereinbarung nur solche Bestandteile gezeigt, die als repräsentativer Instanznachweis für ihre Rolle in Entwurf und Demonstration ausreichen. Typischerweise betrifft dies den Dokumentkopf mit den grundlegenden Dokumentinformationen und der Referenz auf den vorangehenden LoI-Stand sowie den normativen Kern, in dem Geltungsbereich, Stammdatenkatalog, Qualitätsanforderungen und Prüfbasis sichtbar werden. Ein solcher Auszug genügt, weil damit der Soll-Charakter des Dokuments, seine referenzielle Rolle in der Artefaktkette und seine Anschlussfähigkeit an die nachfolgenden Datenprüfberichte und Datenqualitätsberichte nachvollziehbar werden. Die vollständige Wiedergabe der weitergehenden Regelungs-, Handhabungs- und Spezifikationsteile ist hierfür nicht erforderlich. Die vollständige Fassung der Datenqualitätsvereinbarung wird im digitalen Anhang als Vollbeleg bereitgestellt (vgl. Anhang E.6).

E.4 Datenprüfbericht (DVR)

E.4.1 Rolle des DVR im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang

Der Datenprüfbericht bildet das Ergebnisdokument der Prüfphase und fungiert in der Artefaktkette als quantitativer Prüfnachweis. Er dokumentiert die Ergebnisse der quantitativen Prüfung der übermittelten Produktstammdaten und hält die Prüfbefunde als referenzierbaren Dokumentstand im Datenprojektraum fest. Grundlage des DVR ist der jeweils zugrunde liegende Stand der Datenqualitätsvereinbarung; auf diese Weise wird der normativ vereinbarte Prüfmaßstab in ein dokumentiertes Prüfergebnis überführt.

Im Zusammenhang mit Kapitel 5 ist der DVR als referenzierbarer Dokumentstand einzuordnen, auf den nachfolgende Ergebnisdokumente der Bewertungsphase Bezug nehmen. Der DVR verweist dabei auf den relevanten DQA-Stand einschließlich des darin geführten Prüfkontexts sowie auf den Prüfgegenstand. Im Zusammenhang mit Kapitel 6 erscheinen die Datenprüfberichte als instanziierte Dokumentstände der Aus- und Einprüfung; dort werden sie jedoch nur auszugsweise gezeigt. Für Anhang E ist daher nicht der Ablauf der Prüfphase maßgeblich, sondern die dokumentbezogene Rolle des DVR als quantitativer Prüfnachweis innerhalb der Artefaktkette.

Die Prüfphase umfasst eine Ausgangs- und eine Eingangsprüfung. Entsprechend liegen für eine Stammdatenübermittlung ein DVR Aus und ein DVR Ein als zusammengehörige Dokumentstände vor. Beide Berichte folgen derselben Dokumentstruktur; ihre Unterscheidung ergibt sich aus dem jeweiligen Prüfbezug innerhalb derselben Prüfphase. Im Anhang wird diese Differenz nicht als Prozessgeschichte ausformuliert, sondern als sachliche Unterscheidung zweier korrespondierender Prüfdokumente behandelt.

E.4.2 Dokumentstruktur

Der Datenprüfbericht ist als strukturierte Dokumentvorlage aufgebaut. Seine Vollfassung umfasst 20 Dokumentelemente, die sich in neun Strukturelemente und 11 Gestaltungselemente gliedern. Strukturelemente bilden den verbindlichen Kern des Dokuments, während Gestaltungselemente projektspezifisch ausgewählt werden können. Inhaltlich lassen sich die Dokumentelemente zwei Elementklassen zuordnen: projektbezogenen Grundelementen und berichtsbezogenen Elementen.

Die projektbezogenen Grundelemente beschreiben den Rahmen des jeweiligen Prüfdokuments. Hierzu gehören insbesondere die Grunddaten und Dokumentinformationen des DVR, die Präambel, der Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts mit Projekteckdaten und Projektteam, die Verweise auf vorangegangene xDQ-Dokumente, der Prüfgegenstand mit den Metadaten der Datenübertragungsdatei sowie der Verlauf der Datenübertragungsdateien. Auf diese Weise werden Referenzkontext, Prüfanlass und Dokumentbezug des jeweiligen Prüfnachweises festgehalten.

Die berichtsbezogenen Elemente enthalten die Ergebnisse der quantitativen Datenanalyse auf Basis der Qualitätsanforderungen der Datenqualitätsvereinbarung. Dazu gehören die Zusammenfassung der Prüfergebnisse, die Analyse der Stammdatenattribute, die Analyse der Stammdatensätze mit den identifizierten Datenfehlern, die Analyse der Validierungsregeln sowie der Vergleich zwischen Ausgangs- und Eingangsbericht hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit. Ergänzt wird die Vollfassung durch das Journal der Versionen und Revisionen. Der Unterschied zwischen DVR Aus und DVR Ein liegt damit nicht in einer abweichenden Dokumentlogik, sondern im jeweiligen Bezugspunkt der Prüfung innerhalb derselben Prüfphase.

Abb. E-6 gibt einen Überblick über die Elemente des Datenprüfberichts und deren Zuordnung zu den zwei Elementklassen. Die Abbildung dient der Einordnung des inhaltlichen Aufbaus des Ergebnisdokuments und verdichtet die Dokumentstruktur auf der Ebene der enthaltenen Elemente.

22 Thomas Schäffer

9 Übersicht der Elemente eines Datenprüfberichts

Im Folgenden ist der Aufbau eines Datenprüfberichts dargestellt. Er besteht insgesamt aus 20 Dokumentelementen. Diese lassen sich in neun Struktur- und 11 Gestaltungselemente einteilen und entsprechend ihrem Inhalt den folgenden zwei Elementklassen zuordnen: (1) projektbezogene Grundelemente und (2) berichtsbezogene Elemente.

Dieser Aufbau steht auf der xDQ-Plattform als Vorlage (Template) zur Verfügung und dient der strukturierten Ausgestaltung von Datenprüfberichten. In einem spezifischen Datensynchronisationsprojekt werden hierzu die erforderlichen Struktur- und Gestaltungselemente ausgewählt.

Die mit dem Symbol ▣ gekennzeichneten Struktur- und Gestaltungselemente sind Muss-Elemente und können nicht abgewählt werden. Die mit dem Symbol □ gekennzeichneten Struktur- und Gestaltungselemente sind Kann-Elemente und können für ein spezifisches Datensynchronisationsprojekt ausgewählt oder abgewählt werden.

Projektbezogene Elemente
beschreiben die Rahmenbedingungen eines Datensynchronisationsprojekts.

- ▣ *Grunddaten zum Datenprüfbericht*
  - ▣ Angaben zu den beteiligten Unternehmen bzw. Organisationseinheiten
  - ▣ Dokumentinformationen (Metadaten) des Datenprüfberichts
- ▣ *Präambel mit grundlegenden Erläuterungen zur xDQ-Plattform, zum Datenprüfbericht und zum Erstellungsprozess*
- ▣ *Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts*
  - ▣ Eckdaten zum Datensynchronisationsprojekt
  - ▣ Projektteam und Prüfer der Datenprüfberichte
  - ▣ Relevante Informationen aus der Datenqualitätsvereinbarung
  - ▣ Prüfgegenstand
  - ▣ Verlauf der Datenübertragungsdateien

Berichtsbezogene Elemente
Enthält die Ergebnisse der quantitativen Datenanalyse der Datenübertragungsdatei mit den Produktstammdaten auf Basis der Qualitätsanforderungen der Datenqualitätsvereinbarung.

- ▣ *Zusammenfassung der Prüfergebnisse*
  - ▣ Stammdatenqualität
  - ▣ Stammdatenstruktur
  - ▣ Datenfehler
  - ▣ Annahmekriterien
- ▣ *Analyse der Stammdatenattribute*
- ▣ *Analyse der Stammdatensätze mit Details zu den identifizierten Datenfehlern*
- ▣ *Analyse der Validierungsregeln zur Fehlerursachenanalyse*
- ▣ *Analyse der Datenprüfberichte (Aus/Ein) hinsichtlich der Ähnlichkeit*

Anhang
weiterführende Informationen und Arbeitsmaterialien

- ▣ *Journal der Versionen und -revisionen des Datenprüfberichts*

Abb. E-6: Elemente des Datenprüfberichts (DVR)

Über diese Elementübersicht hinaus weist der Datenprüfbericht eine strukturbezogene Spezifikationssicht auf. Diese ergänzt die Dokumentstruktur um eine formalisierte Darstellung der wesentlichen Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen. Die Vollfassung enthält hierzu eine Übersicht der Dokumentelemente, die Spezifikation der zugehörigen Attribute sowie

ergänzende Darstellungen als UML-Klassendiagramm und als YAML-Dokument. Insgesamt sind 174 Dokumentattribute ausgewiesen. Die strukturbezogene Spezifikationssicht wird im Anhangstext nicht bis auf Attributebene entfaltet, sondern nur in ihrer Funktion als ergänzende Dokumentbeschreibung eingeordnet.

Abb. E-7 zeigt den Datenprüfbericht als UML-Struktursicht. Die Abbildung ergänzt die Elementübersicht um eine formalere Darstellung der Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen zueinander. Sie dient damit nicht der vollständigen Attributdokumentation, sondern der zusätzlichen strukturellen Einordnung des Ergebnisdokuments.

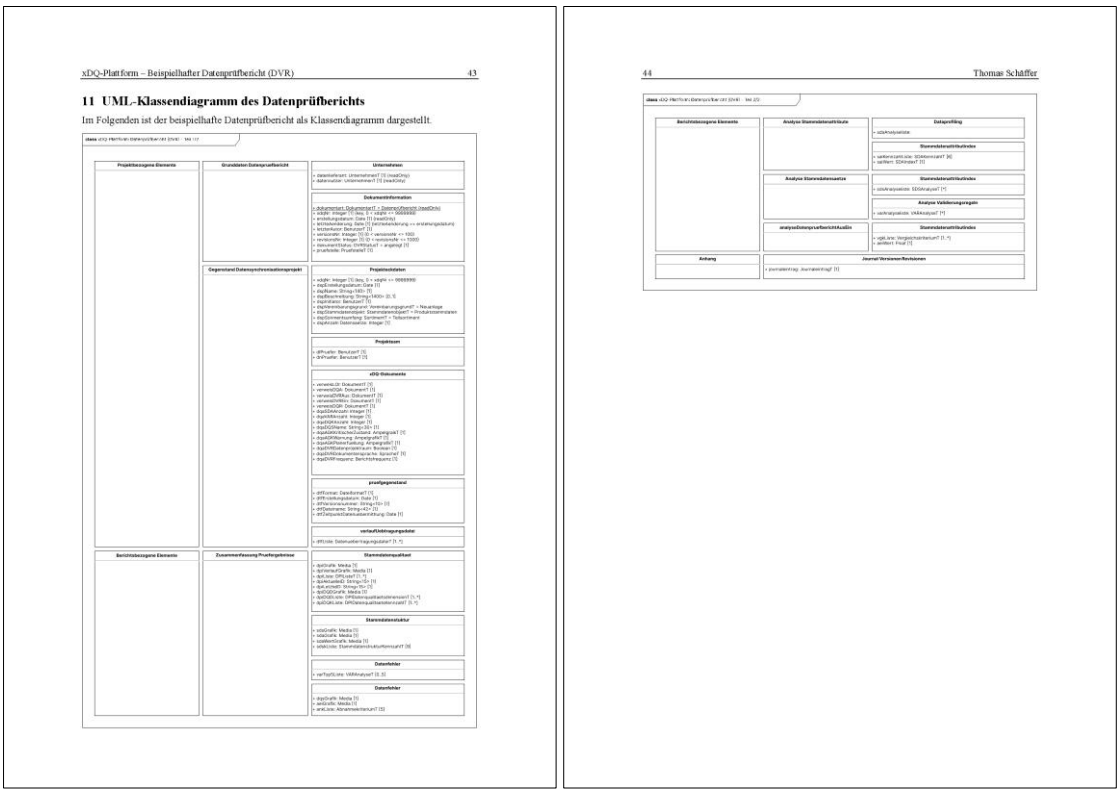


Abb. E-7: UML-Struktursicht des Datenprüfberichts (DVR)

E.4.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs

Im Haupttext werden aus dem Datenprüfbericht nur solche Bestandteile gezeigt, die als repräsentativer Instanznachweis für seine Rolle in Entwurf und Demonstration ausreichen. Hierzu zählen insbesondere der Dokumentkopf mit den grundlegenden Dokumentinformationen und der Referenz auf die zugrunde liegende DQA, der Prüfgegenstand mit den Metadaten der Datenübertragungsdatei sowie solche Teile der berichtsbezogenen Ergebnisverdichtung, die den Referenzkontext, die Prüfstruktur und die quantitative Ergebnisübersicht sichtbar machen.

Ein solcher Auszug genügt, weil damit die Nachweisfunktion des DVR, seine Stellung in der Referenzkette und seine Rolle als dokumentierte Prüfevidenz für den nachfolgenden Datenqualitätsbericht nachvollziehbar werden. Die vollständige Wiedergabe der weitergehenden Analyse-, Detail- und Spezifikationsteile ist hierfür nicht erforderlich. Diese verbleibt dem Vollbeleg vorbehalten.

Die vollständige Fassung des Datenprüfberichts wird im digitalen Anhang als Vollbeleg bereitgestellt (vgl. Anhang E.6).

E.5 Datenqualitätsbericht (DQR)

E.5.1 Rolle des DQR im Artefakt- und Demonstrationszusammenhang

Der Datenqualitätsbericht bildet das Ergebnisdokument der Bewertungsphase und schließt die Artefaktkette LoI → DQA → DVR → DQR dokumentbezogen ab. Er baut auf dem normativen Stand der Datenqualitätsvereinbarung und den vorangehenden Datenprüfberichten auf und bündelt die Ergebnisse der quantitativen Datenanalyse, der qualitativen Datenanalyse sowie der Datenkoordinationsanalyse in einer strukturierten Rückmeldung. In der Artefaktkette folgt der DQR damit auf die Prüfnachweise der Prüfphase und übernimmt die Funktion des dokumentierten Bewertungs- und Rückmeldeartefakts.

Im Zusammenhang mit Kapitel 5 ist der DQR als referenzierbarer Dokumentstand einzuordnen, der die dokumentierte Rückmeldung des Datennutzers an den Datenlieferanten festhält. Im Zusammenhang mit Kapitel 6 erscheint der Datenqualitätsbericht als instanziierter Dokumentstand des Demonstrationsszenarios; dort wird er jedoch nur auszugsweise gezeigt. Für Anhang E ist deshalb nicht die Abfolge seiner Erstellung maßgeblich, sondern seine Funktion als strukturiertes Ergebnisdokument der Bewertungsphase im Dokumentzusammenhang der xDQ-Plattform.

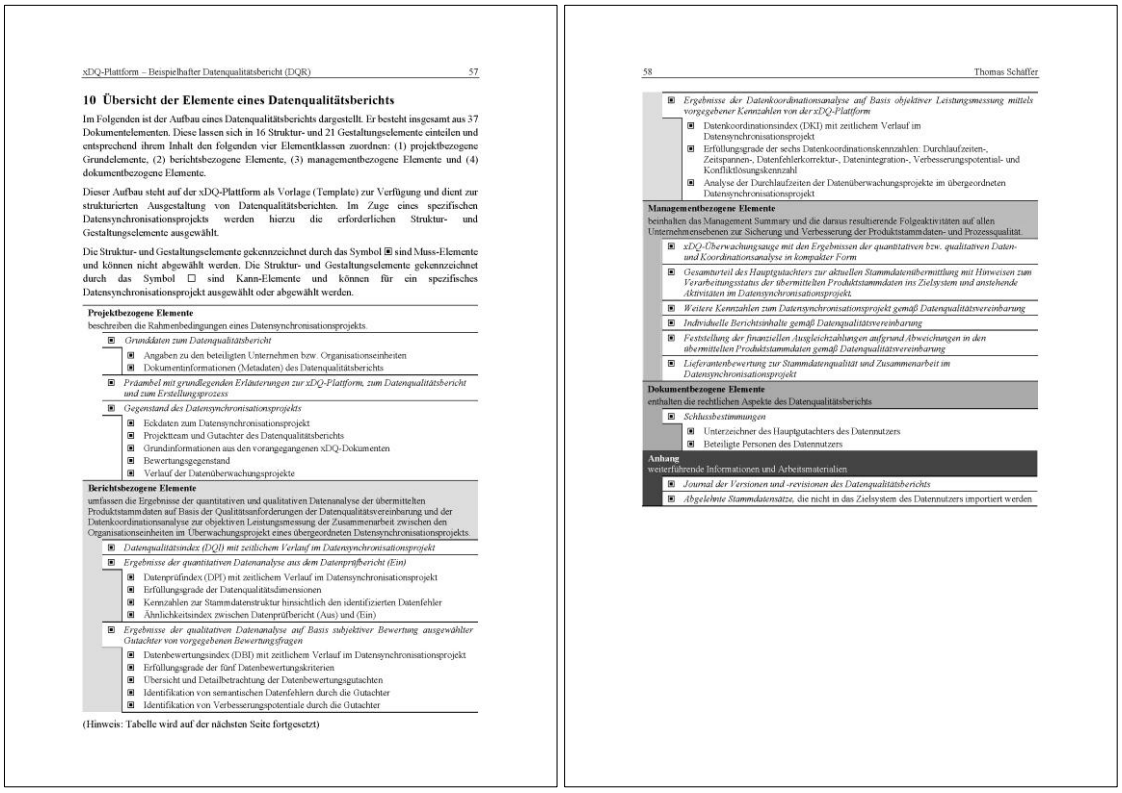
Im Unterschied zu den vorangehenden Ergebnisdokumenten enthält der DQR neben den aus dem DVR übernommenen quantitativen Prüfergebnissen auch qualitative Bewertungselemente, die im Bericht zusammengeführt und verdichtet werden. Maßgeblich ist damit, dass der DQR die in DQA und DVR verankerten Bezugspunkte in einer dokumentierten Bewertungs- und Rückmeldesicht zusammenführt, ohne dass diese Funktion im Anhang als Ablauf-, Eskalations- oder Verbesserungslogik entfaltet wird.

E.5.2 Dokumentstruktur

Der Datenqualitätsbericht ist als strukturierte Dokumentvorlage aufgebaut. Seine Vollfassung umfasst 37 Dokumentelemente, die sich in 16 Strukturelemente und 21 Gestaltungselemente gliedern. Strukturelemente bilden den verbindlichen Kern des Dokuments, während Gestaltungselemente projektspezifisch ausgewählt werden können. Inhaltlich lassen sich die Dokumentelemente vier Elementklassen zuordnen: projektbezogenen Grundelementen, berichtsbezogenen Elementen, managementbezogenen Elementen und dokumentbezogenen Elementen. Die projektbezogenen Grundelemente beschreiben die Rahmenbedingungen des jeweiligen Datensynchronisationsprojekts. Hierzu gehören insbesondere die Grunddaten und Dokumentinformationen des DQR, die Präambel, der Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts mit Projekteckdaten und Projektteam einschließlich der Gutachter, die Grundinformationen aus den vorangegangenen xDQ-Dokumenten, der Bewertungsgegenstand sowie die Übersicht der Datenüberwachungsprojekte. Auf diese Weise werden Referenzkontext, Bewertungsbezug und Dokumentzusammenhang des Berichts festgehalten. Die berichtsbezogenen Elemente bündeln die Ergebnisse der drei Analysen auf Basis der Qualitätsanforderungen der Datenqualitätsvereinbarung. Sie umfassen die Ergebnisse der quantitativen Datenanalyse mit den zugehörigen Kennzahlen, die Ergebnisse der qualitativen Datenanalyse einschließlich der Datenbewertungsgutachten, semantischer Datenfehler und Verbesserungspotenziale sowie die Ergebnisse der Datenkoordinationsanalyse. Damit führt der DQR quantitative, qualitative und koordinationsbezogene Bewertungselemente in einer einheitlichen Berichtsstruktur zusammen.

Die managementbezogenen Elemente verdichten diese Berichtsbestandteile in einer adressatengerechten Sicht. Hierzu gehören das xDQ-Überwachungsauge als verdichtete Gesamtdarstellung, das Gesamturteil des Hauptgutachters, weitere Kennzahlen zum Datensynchronisationsprojekt, individuelle Berichtsinhalte, die Feststellung finanzieller Ausgleichszahlungen sowie die Lieferantenbewertung. Die dokumentbezogenen Elemente enthalten die Schlussbestimmungen mit Unterzeichnung des Hauptgutachters und Aufführung der beteiligten Personen. Ergänzt wird die Vollfassung durch den Anhang mit dem Journal der Versionen und Revisionen sowie der Liste abgelehnter Stammdatensätze. Der DQR ist damit nicht nur ein Bewertungsdokument, sondern zugleich eine strukturierte Rückmeldung im Dokumentzusammenhang der Artefaktkette.

Abb. E-8 gibt einen Überblick über die Elemente des Datenqualitätsberichts und deren Zuordnung zu den vier Elementklassen. Die Abbildung dient der Einordnung des inhaltlichen Aufbaus des Ergebnisdokuments und verdichtet die Dokumentstruktur auf der Ebene der enthaltenen Elemente.



xDQ-Plattform – Beispielhafter Datenqualitätsbericht (DQR) 57

10 Übersicht der Elemente eines Datenqualitätsberichts

Im Folgenden ist der Aufbau eines Datenqualitätsberichts dargestellt. Er besteht insgesamt aus 37 Dokumentelementen. Diese lassen sich in 16 Struktur- und 21 Gestaltungselemente einteilen und entsprechend ihrem Inhalt den folgenden vier Elementklassen zuordnen: (1) projektbezogene Grundelemente, (2) berichtsbezogene Elemente, (3) managementbezogene Elemente und (4) dokumentbezogene Elemente.

Dieser Aufbau steht auf der xDQ-Plattform als Vorlage (Template) zur Verfügung und dient zur strukturierten Ausgestaltung von Datenqualitätsberichten. Im Zuge eines spezifischen Datensynchronisationsprojekts werden hierzu die erforderlichen Struktur- und Gestaltungselemente ausgewählt.

Die Struktur- und Gestaltungselemente gekennzeichnet durch das Symbol ▣ sind Muss-Elemente und können nicht abgewählt werden. Die Struktur- und Gestaltungselemente gekennzeichnet durch das Symbol □ sind Kann-Elemente und können für ein spezifisches Datensynchronisationsprojekt ausgewählt oder abgewählt werden.

Projektbezogene Elemente
beschreiben die Rahmenbedingungen eines Datensynchronisationsprojekts.

- ▣ *Grunddaten zum Datenqualitätsbericht*
  - ▣ Angaben zu den beteiligten Unternehmen bzw. Organisationseinheiten
  - ▣ Dokumenteninformationen (Metadaten) des Datenqualitätsberichts
- ▣ *Präambel mit grundlegenden Erläuterungen zur xDQ-Plattform, zum Datenqualitätsbericht und zum Erstellungsprozess*
- ▣ *Gegenstand des Datensynchronisationsprojekts*
  - ▣ Eckdaten zum Datensynchronisationsprojekt
  - ▣ Projektteam und Gutachter des Datenqualitätsberichts
  - ▣ Grundinformationen aus den vorangegangenen xDQ-Dokumenten
  - ▣ Bewertungsgegenstand
  - ▣ Verlauf der Datenüberwachungsprojekte

Berichtsbezogene Elemente
umfassen die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Datenanalyse der übermittelten Produktstammdaten auf Basis der Qualitätsanforderungen der Datenqualitätsvereinbarung und der Datenkoordinationsanalyse zur objektiven Leistungsmessung der Zusammenarbeit zwischen den Organisationseinheiten im Überwachungsprojekt eines übergeordneten Datensynchronisationsprojekts.

- ▣ *Datenqualitätsindex (DQI) mit zeitlichem Verlauf im Datensynchronisationsprojekt*
- ▣ *Ergebnisse der quantitativen Datenanalyse aus dem Datenprüfbericht (Ein)*
  - ▣ Datenprüfindex (DPI) mit zeitlichem Verlauf im Datensynchronisationsprojekt
  - ▣ Erfüllungsgrade der Datenqualitätsdimensionen
  - ▣ Kennzahlen zur Stammdatenstruktur hinsichtlich den identifizierten Datenfehler
  - ▣ Ähnlichkeitsindex zwischen Datenprüfbericht (Aus) und (Ein)
- ▣ *Ergebnisse der qualitativen Datenanalyse auf Basis subjektiver Bewertung ausgewählter Gutachter von vorgegebenen Bewertungsfragen*
  - ▣ Datenbewertungsindex (DBI) mit zeitlichem Verlauf im Datensynchronisationsprojekt
  - ▣ Erfüllungsgrade der fünf Datenbewertungskriterien
  - ▣ Übersicht und Detailbetrachtung der Datenbewertungsgutachten
  - ▣ Identifikation von semantischen Datenfehlern durch die Gutachter
  - ▣ Identifikation von Verbesserungspotentiale durch die Gutachter

(Hinweis: Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt)

58 Thomas Schäffer

- ▣ *Ergebnisse der Datenkoordinationsanalyse auf Basis objektiver Leistungsmessung mittels vorgegebener Kennzahlen von der xDQ-Plattform*
  - ▣ Datenkoordinationsindex (DKI) mit zeitlichem Verlauf im Datensynchronisationsprojekt
  - ▣ Erfüllungsgrade der sechs Datenkoordinationskennzahlen: Durchlaufzeiten-, Zeitspannen-, Datenfehlerkorrektur-, Dateninteration-, Verbesserungspotential- und Konfliktlösungskennzahl
  - ▣ Analyse der Durchlaufzeiten der Datenüberwachungsprojekte im übergeordneten Datensynchronisationsprojekt

Managementbezogene Elemente
beinhalten das Management Summary und die daraus resultierende Folgeaktivitäten auf allen Unternehmensebenen zur Sicherung und Verbesserung der Produktstammdaten- und Prozessqualität.

- ▣ *xDQ-Überwachungsauge mit den Ergebnissen der quantitativen bzw. qualitativen Daten- und Koordinationsanalyse in kompakter Form*
- ▣ *Gesamturteil des Hauptgutachters zur aktuellen Stammdatenübermittlung mit Hinweisen zum Verarbeitungsstatus der übermittelten Produktstammdaten ins Zielsystem und anstehende Aktivitäten im Datensynchronisationsprojekt.*
- ▣ *Weitere Kennzahlen zum Datensynchronisationsprojekt gemäß Datenqualitätsvereinbarung*
- ▣ *Individuelle Berichtsinhalte gemäß Datenqualitätsvereinbarung*
- ▣ *Feststellung der finanziellen Ausgleichzahlungen aufgrund Abweichungen in den übermittelten Produktstammdaten gemäß Datenqualitätsvereinbarung*
- ▣ *Lieferantenbewertung zur Stammdatenqualität und Zusammenarbeit im Datensynchronisationsprojekt*

Dokumentbezogene Elemente
enthalten die rechtlichen Aspekte des Datenqualitätsberichts

- ▣ *Schlussbestimmungen*
  - ▣ Unterzeichner des Hauptgutachters des Datennutzers
  - ▣ Beteiligte Personen des Datennutzers

Anhang
weiterführende Informationen und Arbeitsmaterialien

- ▣ *Journal der Versionen und -revisionen des Datenqualitätsberichts*
- ▣ *Abgelehnte Stammdatensätze*, die nicht in das Zielsystem des Datennutzers importiert werden

Abb. E-8: Elemente des Datenqualitätsberichts (DQR)

Über diese Elementübersicht hinaus weist der Datenqualitätsbericht eine strukturbezogene Spezifikationssicht auf. Diese ergänzt die Dokumentstruktur um eine formalisierte Darstellung der wesentlichen Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen. Die Vollfassung enthält hierzu eine Übersicht der Dokumentelemente, die Spezifikation der zugehörigen Attribute sowie ergänzende Darstellungen als UML-Klassendiagramm und als YAML-Dokument. Insgesamt sind 336 Dokumentattribute ausgewiesen. Die strukturbezogene Spezifikationssicht wird im Anhangstext nicht bis auf Attributebene entfaltet, sondern nur in ihrer Funktion als ergänzende Dokumentbeschreibung eingeordnet.

Abb. E-9 zeigt den Datenqualitätsbericht als UML-Strukturansicht. Die Abbildung ergänzt die Elementübersicht um eine formalere Darstellung der Dokumentbestandteile und ihrer Beziehungen zueinander. Sie dient damit nicht der vollständigen Attributdokumentation, sondern der zusätzlichen strukturellen Einordnung des Ergebnisdokuments.

Abb. E-9: UML-Strukturansicht des Datenqualitätsberichts (DQR)

E.5.3 Einordnung des im Haupttext verwendeten Auszugs

Im Haupttext werden aus dem Datenqualitätsbericht nur solche Bestandteile gezeigt, die als repräsentativer Instanznachweis für seine Rolle in Entwurf und Demonstration ausreichen. Typischerweise betrifft dies den Dokumentkopf mit den grundlegenden Dokumentinformationen und den Referenzen auf die vorangegangenen xDQ-Dokumente, solche Teile der Bewertungs- und Gutachtenstruktur, die den Arbeitsstand und die Zusammenführung quantitativer, qualitativer und koordinationsbezogener Bewertung sichtbar machen, sowie die verdichtete Abschlussdarstellung mit dem Gesamturteil des Hauptgutachters.

Ein solcher Auszug genügt, weil damit die Stellung des DQR in der Referenzkette, seine Rückmeldefunktion und seine dokumentbezogene Verdichtung der vorangehenden Ergebnisse nachvollziehbar werden. Die vollständige Wiedergabe der weitergehenden Detailanalysen auf Ebene einzelner Datenbewertungsgutachten, Datenkoordinationskennzahlen, semantischer Datenfehler, Verbesserungspotenziale und ergänzender Anhänge ist hierfür nicht erforderlich. Diese verbleibt dem Vollbeleg vorbehalten.

Die vollständige Fassung des Datenqualitätsberichts wird im digitalen Anhang als Vollbeleg bereitgestellt (vgl. Anhang E.6).

E.6 Übersicht der digitalen Vollbelege

E.6.1 Funktion und Ablagelogik des digitalen Anhangs

Der digitale Anhang übernimmt die Vollbelegfunktion für die in Anhang E beschriebenen Ergebnisdokumente. Er ergänzt die dokumentbezogene Evidenz- und Strukturansicht des Anhangs um die vollständigen Fassungen der jeweiligen Dokumente. Innerhalb der Verweislogik der Arbeit ergibt sich damit folgende Zuordnung: Der Haupttext zeigt ausgewählte instanzbezogene Ausschnitte, Anhang E ordnet die Ergebnisdokumente strukturell ein, und der digitale Anhang stellt die vollständigen Fassungen als referenzierbare Vollbelege bereit.

Die Ablagestruktur des digitalen Anhangs folgt der Logik der vier Ergebnisdokumente Absichtserklärung (LoI), Datenqualitätsvereinbarung (DQA), Datenprüfbericht (DVR) und Datenqualitätsbericht (DQR). Für jedes dieser Ergebnisdokumente werden die im digitalen Anhang tatsächlich bereitgestellten Vollbelege mit ihren konkreten Dateinamen verzeichnet. Die Vollbelege umfassen dabei jeweils die lesbare PDF-Vollfassung sowie die gesondert beigefügte YAML-Repräsentation. Die UML-Klassendiagramme sind Bestandteil der jeweiligen PDF-Vollfassung und werden im digitalen Anhang nicht als eigenständige Vollbelegdateien geführt.

Maßgeblich für die Identifikation der Vollbelege sind Dokumentbezeichnung, xDQ-Nummer, Datum sowie Versions- und Revisionsbezug, soweit diese im Dokumentkopf oder im Dateinamen ausgewiesen sind. Die konkrete Dateibenennung ist damit nicht nur technisches Ordnungsmerkmal, sondern Bestandteil der nachvollziehbaren Auffindbarkeit des digitalen Vollbelegs.

E.6.2 Verzeichnis der Dateien je Ergebnisdokument

Für die Absichtserklärung werden im digitalen Anhang die Dateien `xDQ_P1_LoI_1003111_2026-02-26_v62.pdf` und `xDQ_P1_LoI_1003111_2026-02-26_v62.yaml` bereitgestellt. Die PDF-Datei bildet die vollständige lesbare Vollfassung der Absichtserklärung; die YAML-Datei enthält die strukturierte Repräsentation desselben Dokumentstands.

Für die Datenqualitätsvereinbarung werden im digitalen Anhang die Dateien `xDQ_P2_DQA_1003222_2026-02-26_v86.pdf` und `xDQ_P2_DQA_1003222_2026-02-26_v86.yaml` bereitgestellt. Die PDF-Datei stellt die vollständige DQA-Vollfassung bereit; die YAML-Datei dokumentiert den dazugehörigen strukturierten Dokumentstand. Der in der DQA geführte Prüfkontext ist Bestandteil dieses Dokuments und wird nicht als separates Ergebnisdokument abgelegt.

Für den Datenprüfbericht werden im digitalen Anhang die Dateien `xDQ_P3_DVR_1003334_2026-02-26_v58.pdf` und `xDQ_P3_DVR_1003334_2026-02-26_v58.yaml` bereitgestellt. Die PDF-Datei enthält die vollständige lesbare Fassung des Datenprüfberichts; die YAML-Datei enthält die strukturierte Repräsentation desselben Dokumentstands. Da Anhang E beispielhafte Ergebnisdokumente dokumentiert, wird für den Dokumenttyp DVR ein repräsentativer Vollbeleg geführt; DVR Aus und DVR Ein folgen derselben Dokumentstruktur und unterscheiden sich im Prüfbezug.

Für den Datenqualitätsbericht werden im digitalen Anhang die Dateien `xDQ_P4_DQR_1003444_2026-02-26_v84.pdf` und `xDQ_P4_DQR_1003444_2026-02-26_v84.yaml` bereitgestellt. Die PDF-Datei bildet die vollständige lesbare Vollfassung des Datenqualitätsberichts; die YAML-Datei enthält die strukturierte Repräsentation desselben Dokumentstands.

Für alle Ergebnisdokumente gilt, dass die PDF-Fassung den primären lesbaren Vollbeleg bildet, während die beigefügte YAML-Datei die strukturierte Repräsentation desselben Dokumentstands enthält. Die UML-Klassendiagramme sind Bestandteil der jeweiligen PDF-Vollfassung und werden im digitalen Anhang nicht als eigenständige Vollbelegdateien geführt. Maßgeblich für Zuordnung und Referenzierung bleiben die im Dokumentkopf ausgewiesenen Angaben des jeweiligen Ergebnisdokuments; die Dateinamen unterstützen deren eindeutige Auffindbarkeit im digitalen Anhang.

E.7 Verweis- und Referenzregeln für Ergebnisdokumente

Die nachfolgenden Regeln dienen der konsistenten Verweisführung auf die Ergebnisdokumente der xDQ-Plattform innerhalb der Dissertation. Sie gelten für den Haupttext, für Anhang E und für den digitalen Anhang gleichermaßen. Ziel ist die eindeutige Identifizierbarkeit und Nachvollziehbarkeit jedes referenzierten Dokumentstands über alle Textebenen hinweg. Verweise unterscheiden daher konsequent zwischen struktureller Einordnung im Text und vollständigem Nachweis im digitalen Anhang.

- **Regel 1: Verweis auf Anhang E**. Wird im Haupttext auf ein Ergebnisdokument in seiner dokumentbezogenen Evidenz- und Strukturansicht verwiesen, erfolgt der Verweis auf den einschlägigen Abschnitt in Anhang E unter Angabe der Abschnittsnummer. Der Verweis bezieht sich auf die strukturelle Einordnung des betreffenden Ergebnisdokuments, nicht auf dessen Vollbeleg. Ein solcher Verweis kann etwa in der Form „vgl. Anhang E.2“ oder „vgl. Abschnitt E.4.2“ erfolgen.
- **Regel 2: Verweis auf digitale Vollbelege**. Wird auf die vollständige Fassung eines Ergebnisdokuments verwiesen, erfolgt der Verweis auf den digitalen Anhang unter Angabe des Ergebnisdokumenttyps und der betreffenden Darstellungsform. Wird die PDF-Vollfassung angesprochen, genügt der Verweis auf den digitalen Vollbeleg des betreffenden Dokuments; wird auf eine strukturierte Repräsentation Bezug genommen, ist diese

ausdrücklich zu benennen, etwa als YAML-Repräsentation. Soweit innerhalb der PDF-Vollfassung strukturbezogene Darstellungen wie UML-Klassendiagramme enthalten sind, sind diese dem jeweiligen Vollbeleg zuzuordnen. Wird im Anhang E selbst auf eine solche Darstellung verwiesen, ist zusätzlich die betreffende Abbildungsnummer des Anhangs anzugeben. Die Benennung der Vollbelege richtet sich nach den in E.6.2 ausgewiesenen Dateien.

- **Regel 3: Dokumentbezeichnung**. Ergebnisdokumente werden beim ersten Auftreten im Fließtext mit ihrer vollständigen deutschen Bezeichnung und der zugehörigen Abkürzung benannt. Bei nachfolgenden Nennungen genügt die Abkürzung. Die zulässigen Bezeichnungen lauten Absichtserklärung (LoI), Datenqualitätsvereinbarung (DQA), Datenprüfbericht (DVR) und Datenqualitätsbericht (DQR). Damit bleibt die Benennung über Haupttext, Anhang E und digitalen Anhang hinweg einheitlich.
- **Regel 4: Standidentifikation**. Ein konkreter Dokumentstand wird über die im Dokumentkopf ausgewiesenen Metadaten identifiziert. Maßgeblich sind insbesondere Dokumentbezeichnung, xDQ-Nummer, Versionsnummer, Revisionsnummer und Statusangabe. Diese Angaben sind in der Form zu übernehmen, in der sie im referenzierten Ergebnisdokument ausgewiesen sind; sie dürfen im Fließtext weder verkürzt noch harmonisiert oder durch abweichende Schreibweisen ersetzt werden. Bei Verweisen auf einen konkreten Dokumentstand ist mindestens die xDQ-Nummer anzugeben, etwa in der Form „LoI 1003111“. Versions- und Revisionsangaben werden ergänzt, sofern die Unterscheidung zwischen mehreren Ständen fachlich erforderlich ist.
- **Regel 5: Prüfkontext**. Der Prüfkontext wird nicht als eigenständiges Ergebnisdokument geführt. Verweise auf den normativen Regel- und Prüfbezug erfolgen stets über die zugehörige Datenqualitätsvereinbarung und den betreffenden DQA-Dokumentstand. Damit bleibt der Prüfkontext konsistent als Bestandteil der DQA verortet.
- **Regel 6: Konsistenz über Textebenen**. Ein und derselbe Dokumentstand ist auf allen Textebenen – Haupttext, Anhang E und digitaler Anhang – identisch zu referenzieren. Frühere oder spätere Stände dürfen nicht stillschweigend an die Stelle des im Argumentationszusammenhang verwendeten Dokumentstands treten. Die Verweislogik folgt dabei der Artefaktkette LoI → DQA → DVR → DQR: Verweise auf LoI und DQA betreffen Ausgangs- und Vereinbarungsstände, Verweise auf DVR und DQR Prüf- und Bewertungsstände. Auf diese Weise bleiben Haupttext, Anhang E und digitaler Anhang funktional getrennt und zugleich konsistent miteinander verknüpft.

F Veröffentlichungen

F.1 Liste der Publikationen mit Bezug zur Arbeit

Im Verlauf des Dissertationsprojekts sind die nachfolgend aufgeführten Publikationen entstanden, die inhaltlich mit der vorliegenden Arbeit verbunden sind. Im Forschungsprozess nach Peffers et al. (2007) sind sie der sechsten Phase „Kommunikation“ zuzuordnen. Die Anordnung der Publikationen erfolgt in chronologischer Reihenfolge und macht damit die schrittweise Entwicklung des Forschungsvorhabens im Verlauf der Dissertation nachvollziehbar.

- Schäffer T, Beckmann H (2014) Trendstudie Stammdatenqualität 2013: Erhebung der aktuellen Situation zur Stammdatenqualität in Unternehmen und daraus abgeleitete Trends. Steinbeis-Edition, Stuttgart.
- Schäffer T, Stelzer D (2017) Assessing tools for coordinating quality of master data in inter-organizational product information sharing. In: Leimeister JM, Brenner W (eds) Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017), St. Gallen, Switzerland, 12–15 Feb 2017, pp 61–75. https://aisel.aisnet.org/wi2017/track01/paper/5/. Accessed 02 Apr 2026.
- Schäffer T, Leyh C (2017) Master data quality in the era of digitization: toward inter-organizational master data quality in value networks: a problem identification. In: Piazolo F, Geist V, Brehm L, Schmidt R (eds) Innovations in Enterprise Information Systems Management and Engineering: ERP Future 2016. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 285. Springer, Cham, pp 99–113. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58801-8_9
- Schäffer T, Leyh C (2017) Datenqualitätsmanagement: Bewertung von Investitionsvorhaben zur Verbesserung der Stammdatenqualität. ERP Management 13(3):41–44.
- Schäffer T (2017) Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität – Entwicklung eines Hilfsmittels zur Vereinbarung der Qualität für Stammdaten zwischen Unternehmen. In: Dinter B, Frenzel L, Gluchowski P (eds) Tagungsband zum 20. Interuniversitären Doktorandenseminar Wirtschaftsinformatik, Chemnitz, 27 Oct 2016. Universitätsverlag der Technischen Universität Chemnitz, Chemnitz, pp 49–59.
- Schäffer T, Stelzer D (2017) Towards a taxonomy for coordinating quality of master data in product information sharing. In: Research Papers from the Proceedings of the 2017 MIT ICIQ, Little Rock, AR, USA, 6–7 Oct 2017, pp 9-1–9-15. University of Arkansas at Little Rock. https://ualr.edu/informationquality/wp-content/uploads/sites/103/2023/02/P09-ICIQ2017-Towards-a-Taxonomy.pdf. Accessed 02 Apr 2026.
- Schäffer T, Leyh C, Beckmann H (2018) ALADDIN – Vorschlag eines Analyse- und Berechnungsmodells zur Investitionsbewertung für ein unternehmensweites Datenqualitätsmanagement. In: Drews P, Funk B, Niemeyer P, Xie L (eds) Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018: Data driven X – Turning data into value, Lüneburg, 6–9 Mar 2018, pp 369–380.
- Schäffer T, Stelzer D (2018) Barriers to adopting data pools for product information sharing – a literature review. In: Drews P, Funk B, Niemeyer P, Xie L (eds) Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018: Data driven X – Turning data into value, Lüneburg, 6–

9 Mar 2018, pp 295–306. https://www.db-thueringen.de/receive/dbt_mods_00039503. Accessed 02 Apr 2026.

- Schäffer T, Leyh C, Bley K, Schimmele M (2018) Towards an open ecosystem for maturity models in the digital era: the example of the data quality management perspective. In: AMCIS 2018 Proceedings, paper 6. https://aisel.aisnet.org/amcis2018/Enterprise/Presentations/6/. Accessed 02 Apr 2026.
- Schäffer T, Stelzer D, Brückner L (2018) Auswertung der Umfrage zu Grenzen und Schwächen von Datenpools für den überbetrieblichen Produktstammdatenaustausch. Hochschule Heilbronn, Technische Universität Ilmenau, Heilbronn.
- Straßburg S, Kahlert S, Stöffler D, Schäffer T (2021) Identification of issues in design science research evaluation – a literature review. In: AMCIS 2021 Proceedings, paper 21. https://aisel.aisnet.org/amcis2021/adv_info_systems_general_track/adv_info_systems_general_track/21/. Accessed 02 Apr 2026.
- Kern CJ, Schäffer T, Stelzer D (2021) Towards augmenting metadata management by machine learning. In: INFORMATIK 2021 – Computer Science & Sustainability. Lecture Notes in Informatics (LNI), vol P-314. Gesellschaft für Informatik, Bonn, pp 1467–1476.
- Roth H, Mönch SP, Schäffer T (2022) Towards augmented MDM: overview of design and function areas – a literature review. In: AMCIS 2022 Proceedings, paper 4. https://aisel.aisnet.org/amcis2022/sig_entsys/sig_entsys/4/. Accessed 02 Apr 2026.
- Scholz N, Wieland J, Schäffer T (2022) Towards a framework for enterprise & platform ecosystem data governance. In: AMCIS 2022 Proceedings, paper 6. https://aisel.aisnet.org/amcis2022/DataEcoSys/DataEcoSys/6/. Accessed 02 Apr 2026.
- Zimmermann L, Schäffer T (2023) Inter-organisatorische Data Governance: Vorschlag eines Rollenmodells für einen kooperativen Datenaustausch im Kontext von Logistik 4.0. HMD 60(1):38–51. https://doi.org/10.1365/s40702-022-00936-y
- Haberkern J, Schäffer T (2023) Towards data ecosystems in smart cities: success factors of urban data spaces. In: Proceedings of the 12th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA 2023), vol 1. SCITEPRESS – Science and Technology Publications, Setúbal, pp 548–558. https://doi.org/10.5220/0012136200003541
- Szafarski D, Schmieg T, Welz L, Schäffer T (2023) Rigor in applied data science research based on DSR: a literature review. In: Proceedings of the 12th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA 2023), vol 1. SCITEPRESS – Science and Technology Publications, Setúbal, pp 126–135. https://doi.org/10.5220/0012122300003541
- Baumann N, Schäffer T (2023) ADAM – Toward a software model for the automatic detection of data attributes and metadata in business processes. In: AMCIS 2023 Proceedings, paper 15. https://aisel.aisnet.org/amcis2023/sig_dsa/sig_dsa/15/. Accessed 02 Apr 2026.
- Langer Y, Bubeck J, Schäffer T (2023) Barriers to the use of action research in information systems – a literature review. In: AMCIS 2023 Proceedings, paper 11. https://aisel.aisnet.org/amcis2023/meta_res/meta_res/11/. Accessed 02 Apr 2026.
- Leyh C, Schäffer T (2024) Digitale Kompetenzen als notwendige Voraussetzung der digitalen Transformation. HMD 61(1):12–26. https://doi.org/10.1365/s40702-024-01044-9

- Czemmel J, Bajus M, Schäffer T (2024) Identification of criteria for the evaluation of reference models – a literature review. In: AMCIS 2024 Proceedings, paper 4. https://aisel.aisnet.org/amcis2024/sig_osra/sig_osra/4/. Accessed 02 Apr 2026.
- Löwe S, Koch M, Schäffer T (2025) Analyse und Bewältigung von Herausforderungen im Software-Prototyping: Eine Untersuchung der Schlüsseldimensionen zur Unterstützung der digitalen Transformation. HMD 62(1):72–91. https://doi.org/10.1365/s40702-024-01137-5
- Löwe S, Freese I, Kunath C, Schäffer T, Beckmann H (2025) Auf dem Weg zum datengetriebenen Unternehmen: Handlungsempfehlungen für ein effektives Datenmanagement in Enterprise Systems auf Basis von Data3M. HMD 62(1):166–180. https://doi.org/10.1365/s40702-024-01138-4

F.2 Vorträge und Workshops

Im Rahmen der Dissertation wurden die nachfolgend aufgeführten Vorträge, Workshops, Fokusgruppeninterviews und weiteren Kommunikationsbeiträge mit Bezug zur Arbeit durchgeführt. Diese Aktivitäten sind im Forschungsprozess nach Peffers et al. (2007) der sechsten Phase „Kommunikation“ zuzuordnen. Die Darstellung erfolgt in chronologischer Reihenfolge und ist nach Jahren gegliedert.

2016

- 02.03.2016, Heilbronn – 1. Heilbronner MDM-Roundtable, Hochschule Heilbronn: Fokusgruppeninterview A „Vorstellung der Ergebnisse der 1. Experteninterviewrunde“.
- 09.03.2016, Ilmenau – Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), TU Ilmenau: Vortrag „SIMMI 4.0: Vorschlag eines Reifegradmodells zur Klassifikation der unternehmensweiten Anwendungssystemlandschaft mit Fokus Industrie 4.0“.
- 08.06.2016, Nürnberg – Fachgruppensitzung Sachgebiet 34: Medizin, Medizintechnik, eCl@ss: Vortrag „Trendstudie Stammdatenqualität 2016: Ergebnisse, Trends und Handlungsempfehlungen“.
- 26.10.2016, Chemnitz – 20. Interuniversitäres Doktorandenseminar, TU Chemnitz: Vortrag „Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität: Entwicklung eines Hilfsmittels zur Vereinbarung der Qualität für Stammdaten zwischen Unternehmen“.
- 02.11.2016, Heilbronn – 2. Heilbronner MDM-Roundtable, Hochschule Heilbronn: Fokusgruppeninterview B „Vorstellung der Ergebnisse der 2. Experteninterviewrunde / Prozesse und funktionale Anforderungen zur überbetrieblichen Stammdatenqualität“.
- 07.11.2016, Düsseldorf – 11. Forum für Stammdaten- und MDM-Verantwortliche, Euroforum: Roundtable „Stammdatenqualität in der Supply Chain – Fluch und/oder Segen?“.
- 09.11.2016, Düsseldorf – 11. Forum für Stammdaten- und MDM-Verantwortliche, Euroforum: Workshop „Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität: eine gemeinsame Aufgabe entlang der Supply Chain zur Sicherstellung des Qualitätsniveaus in dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken“.

2017

- 14.02.2017, St. Gallen – Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI), Universität St. Gallen: Vortrag „Assessing Tools for Coordinating Quality of Master Data in Inter-organizational Product Information Sharing“.
- 24.03.2017, Hannover – Digital ERP Stage, CeBIT 2017: Vortrag „Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität: Erfolgsfaktor auf dem Weg zur digitalen Transformation“.
- 29.03.2017, Heilbronn – 3. Heilbronner MDM-Roundtable, Hochschule Heilbronn: Fokusgruppeninterview C „Vorstellung der Ergebnisse der 3. Experteninterviewrunde / Evaluation der Prozesse und Funktionen zur überbetrieblichen Stammdatenqualität“.
- 27.04.2017, Hamburg – 54th CC CDQ Workshop, CDQ AG: Fokusgruppeninterview D „Approaches for Collaborative Data Management: Assessing Tools for Coordinating Quality of Master Data in Inter-organizational Product Information Sharing“.
- 10.05.2017, Frankfurt am Main – Strategiegipfel für Stammdaten und Beteiligung, zetVision AG: Vortrag „Digitalisierung & Co. – Handlungsempfehlungen zur unternehmensübergreifenden Stammdatenqualität der Zukunft“.
- 20.06.2017, Aachen – 24. Aachener ERP-Tage, FIR e. V. an der RWTH Aachen: Workshop „Stammdatenmanagement und was jetzt? Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität“.
- 10.08.2017, Boston – Americas Conference on Information Systems (AMCIS), Doctoral Consortium: Breakout Session „xDQ: The Process Model of Inter-organizational Synchronization of Product Master Data Across Companies“.
- 06.10.2017, Little Rock – MIT ICIQ 2017, University of Arkansas: Vortrag „Towards a Taxonomy for Coordinating Quality of Master Data in Product Information Sharing“.
- 19.10.2017, Stuttgart – VDMA Baden-Württemberg: Vortrag „Stammdatenmanagement für eine zukunftsfähige interne und externe Kollaboration“.
- 06.11.2017, Düsseldorf – 12. Forum für Stammdaten- und MDM-Verantwortliche, Euroforum: Workshop „Stammdaten- und Datenqualitätsmanagement in der Anwendung“.
- 08.11.2017, Düsseldorf – 12. Forum für Stammdaten- und MDM-Verantwortliche, Euroforum: Vortrag „Unternehmensübergreifende Stammdatenqualität – Stolpersteine und Erfolgsfaktoren für digitale Data-Supply-Chains und Ökosysteme“.
- 16.11.2017, Heilbronn – 4. Heilbronner MDM-Roundtable, Hochschule Heilbronn: Fokusgruppeninterview E „Vorstellung der Ergebnisse der 4. Experteninterviewrunde und Evaluation der Gestaltungselemente“.
- 30.11.2017, Sankt Augustin – InfoZoom Best Practice Day, humanIT Software GmbH: Vortrag „Saubere Stammdaten, und was dann? Stolpersteine und Erfolgsfaktoren beim Produktstammdatenaustausch“.

2018

- 07.03.2018, Lüneburg – Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), Leuphana Universität Lüneburg: Vortrag „Barriers to Adopting Data Pools for Product Information Sharing – A Literature Review“.

- 22.03.2018, Heilbronn – 5. Heilbronner MDM-Roundtable, Hochschule Heilbronn: Fokusgruppeninterview F „Evaluation Produktmodell xDQ“.
- 04.06.2018, Hamburg – Firmenveranstaltung für Einkäufer, Gebr. Heinemann SE & Co. KG: Vortrag „Datenqualität als Voraussetzung für die Qualität digitaler Prozesse und innovativer Geschäftsmodelle“.
- 21.–22.06.2018, Düsseldorf – Seminare Einkaufspraxis und -strategien, BME Akademie GmbH: Seminar/Workshop „Effizientes Stammdatenmanagement in der Praxis: Grundlagen, Methoden & Werkzeuge, Best Practices“.
- 17.08.2018, New Orleans – Americas Conference on Information Systems (AMCIS): Vortrag „Towards an Open Ecosystem for Maturity Models in the Digital Era: The Example of the Data Quality Management Perspective“.
- 10.–11.09.2018, Düsseldorf – Seminare Einkaufspraxis und -strategien, BME Akademie GmbH: Seminar/Workshop „Effizientes Stammdatenmanagement in der Praxis: Grundlagen, Methoden & Werkzeuge, Best Practices“.
- 06.11.2018, Düsseldorf – 13. Forum für Stammdaten- und MDM-Verantwortliche, Euroforum: Roundtable „Datenaustauschplattformen und Datenpools“.
- 15.11.2018, Heilbronn – 6. Heilbronner MDM-Roundtable, Hochschule Heilbronn: Fokusgruppeninterview G „Vorstellung der Ergebnisse der 5. Experteninterviewrunde und Evaluation des Hilfsmittels“.
- 16.11.2018, Berlin – 53. Symposium Einkauf und Logistik, BME e. V.: Vortrag „Stammdatenmanagement im Zeitalter der Digitalisierung: Trends und Entwicklungen“.
- 20.11.2018, Wiesbaden – 8. BME-Thementag Stammdatenmanagement im Einkauf: Vortrag „Stammdatenmanagement 4.0 – Notwendigkeit oder Chance?“ sowie Roundtable „Data Governance: eine Organisation für das Stammdatenmanagement“.
- 30.11.2018, Ilmenau – Vorlesung „Ausgewählte Kapitel der Wirtschaftsinformatik“, Technische Universität Ilmenau: Gastvortrag „Koordination der Qualität von Stammdaten beim Produktstammdatenaustausch“.

2019

- 19.02.2019, Bruchsal – SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG: Workshop „Stammdatenmanagement: eine qualitative Erhebung der aktuellen Situation zur Stammdatenqualität im Unternehmen“.
- 13.03.2019, Böblingen – BME Akademie: Seminar/Workshop „Effizientes Stammdatenmanagement in der Praxis: Grundlagen, Methoden & Werkzeuge, Best Practices“.
- 16.05.2019, Karlsruhe – Partnertage, MARBEHO Solutions GmbH: Vortrag „Stammdatenmanagement im Zeitalter der Digitalisierung: Trends und Entwicklungen“.
- 22.05.2019, Wien – Innovatives Qualitätsmanagement, imh GmbH: Vortrag „Datenqualitätsmanagement im Zeitalter der Digitalisierung – Notwendigkeit oder Chance? Datenqualität als Voraussetzung für die Qualität digitaler Prozesse und innovativer Geschäftsmodelle“.

- 06.06.2019, Düsseldorf – PROKOM DATA DAYS, Deutsche Kongress Akademie: Vortrag „Produktstammdatenqualität – Trends und Entwicklungen im Zeitalter der Data Economy“.
- 26.09.2019, Düsseldorf – BME Akademie: Seminar/Workshop „Effizientes Stammdatenmanagement in der Praxis: Grundlagen, Methoden & Werkzeuge, Best Practices“.

2021

- 24.03.2021, Online – BME-Region Bergisch Land: Vortrag im Online-Live-Seminar „Effizientes Stammdatenmanagement für die digitale Transformation: Von der Datenstrategie bis zur Datenverwertung und zurück“.

2022

- 12.01.2022, Online – „Let’s Talk Digital“, Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI): Vortrag „Datenökosysteme: Wie die Datenökonomie Unternehmen vor neue Herausforderungen stellt“.

2025

- 18.09.2025, Bremen – DSAG-Jahreskongress, DSAG: Vortrag „Data Excellence 2025: Was Unternehmen heute tun – und morgen brauchen. Ergebnisse der Trendstudie Datenqualität 2025“.
- 24.09.2025, Online – Webinar im Rahmen „Let’s Talk Digital“, Steinbeis-Beratungszentrum Electronic Business: Vortrag „Datenqualität entscheidet – heute und morgen: Mit strategischem Datenmanagement den Wandel meistern“.
- 24.–25.11.2025, Online – BME-Online-Masterclass „#Procurement loves Data!“, BME Akademie GmbH: fachliche Leitung der Masterclass „#Procurement loves Data! – Daten managen und datenbasierte Entscheidungen im Einkauf treffen“.

2026

- 21.04.2026, Online – Roundtable, DataCampus Hamburg: Vortrag „Vom Werkstor ins Netzwerk – Überbetriebliche Data Governance für messbare Datenqualität. SAGIO: Referenzrahmen für Governance im Netzwerk, abgeleitet aus der Trendstudie Datenqualität 2025“.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Geburtsdatum:	25.03.1972, Heilbronn-Sontheim
Staatsangehörigkeit:	Deutsch

Studium

10/1993 – 01/1999 Universität Stuttgart, Deutschland

- Studiengang: Informatik
- Diplomarbeit: eCommerce – Handel im Internet, Konzeption und Pilotimplementierung einer Business-to-Business-Prozesskette unter Einbeziehung elektronischer Zahlungssysteme
- Vertiefungslinien: Interaktive Systeme, Verteilte Systeme
- Nebenfach: Bauingenieurwesen / Verkehrswesen

Beruflicher Werdegang

02/1999 – 03/2000 Robert Bosch GmbH, Stuttgart, Deutschland

- E-Business Manager & Softwarearchitekt für E-Commerce
- Entwicklung einer europäischen E-Commerce-Basisarchitektur für verschiedene Geschäftsbereiche und Ländergesellschaften

04/2000 – 03/2010 businessMart AG, Stuttgart, Deutschland

- Leiter Business Development & Mitgründer
- Aufbau eines Startup-Unternehmens für B2B-Marktplatzlösungen mit Verantwortung für Vertrieb, Business Development, Professional Service und Product Management im Umfeld von nexMart

04/2010 – 06/2011 medimart GmbH, Heilbronn, Deutschland

- Geschäftsführer & Mitgründer
- Aufbau einer Daten- und Logistikplattform für die Medizinbranche (Dental) einschließlich Businessplan, Go-to-Market und digitaler Vertriebsstrategie.

07/2011 – 01/2012 Heiler Software AG, Stuttgart, Deutschland

- Sales Director DACH
- Vertriebsleitung für PIM-Softwarelösungen mit Schwerpunkt auf Neukundengeschäft und Partnerintegration in der DACH-Region.

Seit 10/2012 Steinbeis Beratungszentrum, Stuttgart, Deutschland

- SU-Leiter & Data Excellence Executive Consultant
- Beratung zu IT- und Datenstrategien, ERP-Softwareauswahl und Datenmigration im Mittelstand
- Initiator und Leiter des Heilbronner MDM Round Table als Industriekonsortium für Data Excellence mit über 20 Unternehmen und 50 Experten

10/2023 – 01/2025 Otto GmbH, Hamburg, Deutschland

- Principal Customer Data Owner
- Verantwortung für Kundendatenstrategie, Datenqualität und Data Governance

Wissenschaftlicher Werdegang

10/2012 – 08/2020 Hochschule Heilbronn, Heilbronn, Deutschland

- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Studiengang Wirtschaftsinformatik
- Forschungsschwerpunkte: Daten- und Informationsqualität, Data Governance, Digitale Transformation und Plattformökonomie

09/2020 – 08/2023 Hochschule Heilbronn, Heilbronn, Deutschland

- Professurvertreter für Wirtschaftsinformatik
- Lehr- und Referententätigkeit in den Fachgebieten Informationsmanagement, Data Science und Business Intelligence, betriebliche Informationssysteme sowie Wissenschafts- und Forschungsmethoden im Bachelor- und Masterstudiengang

Seit 09/2023 Hochschule Heilbronn & DHBW, Heilbronn, Deutschland

- Lehrbeauftragter im Studiengang für Wirtschaftsinformatik, Business Engineering Logistics und Data Science & Künstliche Intelligenz
- Lehrtätigkeit in den Fachgebieten Business Intelligence, Informations- und Datenmanagement, Software-Engineering, Supply-Chain-Management und Logistik, Unternehmenssoftware sowie Wissenschafts- und Forschungsmethoden im Bachelor- und Masterstudiengang

Weiterführende Angaben zum beruflichen Profil und zu wissenschaftlichen Aktivitäten sind über ORCID (0000-0001-8097-286X) und LinkedIn (linkedin.com/in/thomasschaeffer) verfügbar.