

Fakultät für Informatik
Institut für Angewandte Informatik
Professur für Softwarewerkzeuge und Methoden
für Integrierte Anwendungen
Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher

Dissertation

Digitalization and servitization in small and medium-sized enterprises

A method for enterprise architecture driven business model innovation

vorgelegt von

Mario Kessler

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Informatik der Universität der Bundeswehr München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.) angenommenen Dissertation.

Gutachter:

1. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher
2. Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Claudius Steinhardt

Die Dissertation wurde am 03.02.2025 bei der Universität der Bundeswehr München eingereicht und durch die Fakultät für Informatik am 28.05.2025 angenommen.
Die mündliche Prüfung fand am 28.07.2025 statt.

Kurzfassung

Die Motivation zu dieser Arbeit entspringt der praktischen Erfahrung und Erkenntnis, dass Unternehmen aller Branchen sich und ihre Geschäftsmodelle heutzutage insbesondere durch die Treiber der Digitalisierung und Servitisierung einem immer weiter steigenden Innovationsdruck ausgesetzt sehen. Die Innovation eines Geschäftsmodells in diesem Kontext stellt jedoch eine nicht-triviale Aufgabe dar, welche gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vor große Herausforderungen stellt. Angesichts der sich ständig verändernden Marktdynamik, neuen technologischen Möglichkeiten, einem sich stetig verändernden Kundenverhalten und des verschärften Wettbewerbs müssen KMU Ansätze finden, die es ihnen ermöglichen ihre Geschäftsmodelle kontinuierlich weiterzuentwickeln und somit letztendlich ihre Wirtschaftlichkeit verbessern zu können. Bisher war jedoch festzustellen, dass der Wandel in den Geschäftsmodellen von KMU sowie das Potenzial der digitalen Technologien und Ansätzen der Servitisierung oft nicht ausreichend genutzt werden, um die bestehenden Produkt- und Organisationsstrukturen sowie die zugrundeliegenden Geschäftsprozesse innovativ zu gestalten.

Die Entwicklung geeigneter, innovativer Geschäftsmodelle wird somit zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor für Unternehmen. Obwohl in der Theorie bereits Ansätze für die Gestaltung von Geschäftsmodellen, generische Innovationsvorgehen, Systematisierungen für Aspekte der Digitalisierung und Rahmenwerke für die durchgängige Unternehmensarchitekturgestaltung existieren, fehlt es in der Praxis oft an handhabbaren und inhaltlich konkreten Gestaltungsansätzen sowie einem fundierten Verständnis für die damit verbundenen Umsetzungsmöglichkeiten, deren Bedeutung und Auswirkungen.

Um gerade KMU bei der Bewältigung ihrer spezifischen Anforderungen zu unterstützen, sind theoretisch fundierte Gestaltungsansätze erforderlich. Es gilt zu untersuchen, warum bereits vorhandene Ansätze und Konzepte nicht angemessen genutzt werden und wie Geschäftsmodelle unter Einbeziehung der Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung gestaltet werden können, um das Potenzial dieser Trends für ein Unternehmen praktisch auszuschöpfen. Die vorliegende Forschungsarbeit zielt darauf ab, Antworten auf diese Fragen zu finden und einen nachhaltigen Beitrag zur Gestaltung von KMU-Geschäftsmodellen zu leisten.

Um diese Potenziale zu erschließen, wird die DISGUS Methode¹ bestehend aus einem Referenzmodell zur Strukturierung, konkreten Lösungsbausteinen und einem Vorgehensmodell zur Anwendung vorgeschlagen. Ausgehend von existierenden Methoden und Ansätzen, wird damit eine konkrete Methode vorgestellt, welche sowohl die Treiber Digitalisierung und Servitisierung explizit adressiert als auch über die Visualisierung hinaus eine konkrete Unterstützung für die Realisierung eines innovierten Geschäftsmodells bietet. Für das Vorgehen im Rahmen dieser Arbeit wird das gestaltungsorientierte Forschungsparadigma als Basis gewählt. Die Gestaltung der

¹ DISGUS = Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen auf Basis von Unternehmensarchitekturen

DISGUS Methode basiert auf empirischen Erfahrungen, den spezifischen Rahmenbedingungen von KMU, eingehender Literaturrecherche und methodischen Grundsätzen.

Die vorliegende Arbeit stellt einen Beitrag zur Forschung auf diesem Gebiet dar. Die DISGUS Methode bietet Unternehmen eine Handlungs- und Umsetzungsempfehlung, um sie auf die aktuellen und zukünftigen Anforderungen der Digitalisierung und Servitisierung vorzubereiten. Die Verwendung anerkannter Standards und methodischer Grundlagen wie des Konzepts der Unternehmensarchitekturen auf Grundlage des TOGAF Rahmenwerks, Ansätze der Geschäftsmodellgestaltung durch das Business Model Canvas, sowie die Nutzung der verbreiteten und allgemeingültigen Modellierungsnotation ArchiMate tragen zur Steigerung des praktischen Nutzens bei.

Abstract

The motivation for this work arises from the practical experience and realization that companies of all industries nowadays face increasing pressure for innovation, particularly driven by digitization and servitization. However, innovating a business model in this context poses a non-trivial task, particularly challenging for small and medium-sized enterprises (SMEs). Given the constantly changing market dynamics, new technological possibilities, evolving customer behaviors, and intensified competition, SMEs must find approaches to continuously evolve their business models and ultimately enhance their profitability. Yet, it has been observed that SMEs often underutilize the potential of digital technologies and servitization approaches to innovate their existing product and organizational structures as well as underlying business processes.

The development of suitable, innovative business models thus becomes a critical success factor for companies. Although theoretical approaches for business model design, generic innovation methodologies, systematizations for digitization aspects, and frameworks for comprehensive enterprise architecture exist, practical implementation often lacks manageable and content-specific design approaches, as well as a profound understanding of the associated implementation possibilities and their significance and implications.

To support SMEs in addressing their specific requirements, theoretically founded design approaches are necessary. It is important to investigate why existing approaches and concepts are not adequately utilized and how business models, incorporating aspects of digitization and servitization, can be designed to practically exploit the potential of these trends for a company. This research aims to provide answers to these questions and to make a sustainable contribution to the design of SME business models.

To unlock these potentials, the DISGUS method consisting of a reference model for structuring, concrete solution components, and a procedural model for application is proposed. Building upon existing methods and approaches, this presents a specific method that explicitly addresses the drivers of digitization and servitization, and goes beyond visualization to provide concrete support for realizing an innovated business model. For the approach within this work, the design-oriented research paradigm is chosen as the basis. The design of the DISGUS method is based on empirical experiences, the specific conditions of SMEs, thorough literature review, and methodological principles.

This work represents an important contribution to research in this field. The DISGUS method offers companies actionable recommendations for implementation, preparing them for current and future demands of digitization and servitization. The use of recognized standards and methodological foundations such as the concept of enterprise architectures based on the TOGAF framework, business model design approaches through the Business Model Canvas, as well as the utilization of widely accepted modeling notation ArchiMate, contribute to increasing practical utility.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	3
Abstract.....	5
Inhaltsverzeichnis.....	7
Abbildungsverzeichnis.....	11
Tabellenverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	15
1 Einleitung	17
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung.....	17
1.2 Zielsetzung	19
1.3 Forschungskonzept und wissenschaftstheoretische Einordnung	22
1.4 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	24
2 Thematische Eingrenzung und begriffliche Grundlagen	27
2.1 Handlungsdruck durch neue Geschäftsmodelle	27
2.2 Umgang mit Wandel und Komplexität durch Digitalisierung und Servitisierung....	28
2.3 Die Situation von KMU als Beispiel für die Notwendigkeit einer neuen Methode .	29
2.4 Begriffsverständnis zu Geschäftsmodellinnovationen.....	30
2.5 Begriffsverständnis zur Digitalisierung.....	32
2.6 Begriffsverständnis zur Servitisierung.....	36
2.7 Begriffsverständnis zur Gestaltung einer Methode	40
3 Stand der Forschung und der Technik	41
3.1 Digitalisierung und Servitisierung	41
3.1.1 Intelligente digitale Ökosysteme durch Industrie 4.0	41
3.1.2 Digital-Hub-Geschäftsmodell	45
3.1.3 Methoden und Rahmenwerke der Digitalisierung.....	47
3.1.4 Grundlagen und Nutzenversprechen der Servitisierung.....	52
3.2 Charakteristika und Methoden für Geschäftsmodellinnovationen	55
3.2.1 Herkunft und Grundlagen des Konzepts „Geschäftsmodell“	56
3.2.2 Barrieren von KMU zur Innovation ihrer Geschäftsmodelle	61
3.2.3 Anforderungen für ein integriertes Vorgehen zur Geschäftsmodellinnovation	66
3.3 State-of-the-Art zu Unternehmensarchitekturen	69
3.3.1 Verständnis und Eigenschaften von Unternehmensarchitekturen.....	69
3.3.2 EAM als kontinuierliche Managementaufgabe	72
3.3.3 Methoden und Rahmenwerke zu Unternehmensarchitekturen	74
3.3.4 Werkzeuge der Unternehmensarchitekturmodellierung	78

3.4	Modelle und Modellierung.....	80
3.4.1	Informationsmodelle, Metamodelle und Referenzmodelle.....	83
3.4.2	Anwendung von Referenzmodellen	85
3.5	Related Work zu Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen	88
3.6	Zusammenfassung und Bewertung des Standes der Forschung und Technik	90
4	Konzeption einer methodischen Vorgehensweise.....	95
4.1	Konzeption und Gestaltungsprinzipien zur methodischen Geschäftsmodellinnovation	95
4.1.1	Kundenorientierung	95
4.1.2	Mitarbeiterorientierung und kollektive Intuition.....	96
4.1.3	Iterierbarkeit	100
4.1.4	Erweiterbarkeit.....	100
4.2	Konzeption des Referenzmodells	101
4.2.1	Modellqualität.....	101
4.2.2	Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung	102
4.2.3	Anforderungen an Referenzmodelle zur Wiederverwendung.....	105
4.2.4	Konkreter Nutzenbeitrag eines Referenzmodells zu Digitalisierung und Servitisierung.....	107
4.3	Vorgehensweise zur Entwicklung des Referenzmodells	108
4.3.1	Architektur des Referenzmodells	108
4.3.2	Auswahl und Beschreibung der Modellierungsmethode und -sprache	109
4.3.3	Konstruktion des Referenzmodells	112
4.3.4	Konstruktion der Lösungsbausteine.....	115
4.3.5	Vorgehen zur Sicherstellung der Wiederverwendbarkeit des Referenzmodells und der Lösungsbausteine.....	116
4.4	Konzeption des Vorgehensmodells	117
4.4.1	Konfiguration eines gestaltungsorientierten Vorgehens	118
4.4.2	Kombination existierender Ansätze	120
4.5	Vorgehensweise zur Entwicklung des Vorgehensmodells	122
4.5.1	Auswahl und Beschreibung der Modellierungsmethode und -sprache	122
4.5.2	Konstruktion des Vorgehensmodells	123
4.6	Darstellung der Gesamtmethode – DISGUS.....	124
5	Realisierung des Referenzmodells	127
5.1	Entwicklung des Referenzmodells.....	127
5.1.1	Struktur des Referenzmodells	128
5.1.2	Motivationsebene	130
5.1.3	Digital Hub Modell Ebene.....	134
5.1.4	Fähigkeitsebene	140
5.2	Entwicklung der Lösungsbausteine	144
5.2.1	Struktur der Lösungsbausteine	145
5.2.2	Exemplarische Ausprägungen der Lösungsbausteine	149

5.2.3	Anwendungs- und Anpassungsoptionen der Lösungsbausteine	154
5.3	Zusammenfassende Darstellung des Referenzmodells.....	156
5.4	Kontinuierliche Pflege und Weiterentwicklung	157
6	Vorgehensmodell zur Anwendung des DISGUS Referenzmodells.....	159
6.1	Aufbau und Elemente des Vorgehensmodells	160
6.2	Einbeziehung des unternehmensspezifischen Kontexts	164
6.3	Vorgehensweise zur Ableitung unternehmensspezifischer Modelle aus dem Referenzmodell	165
6.4	Prototypische Werkzeugunterstützung zur Umsetzung des Vorgehensmodells..	168
7	Anwendung und Bewertung der Methode	173
7.1	Anwendung des Vorgehens- und des Referenzmodells.....	173
7.1.1	Konzeption der praktischen Anwendung der DISGUS Methode.....	173
7.1.2	Erweiterungs- und Ergänzungsmöglichkeiten der DISGUS Methode.....	176
7.1.3	Nutzung und Einbindung von Cloud-Providern und XaaS-Konzepten	179
7.2	Überprüfung und Bewertung des Vorgehens- und Referenzmodells	180
7.2.1	Formale Überprüfung des Referenzmodells	181
7.2.2	Bewertung der Eigenschaften des Referenzmodells	185
7.2.3	Bewertung der Anwendbarkeit des Referenzmodells und Vorgehensmodells	188
7.2.4	Zusammenfassende Bewertung.....	192
8	Zusammenfassung und Ausblick	193
8.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	193
8.2	Betrachtung weitergehender potenzieller Anwendungsfälle	197
8.2.1	Anwendung auf komplexere Produktstrukturen und Produktportfolios.....	197
8.2.2	Anwendung in Netzwerkorganisationen.....	199
8.2.3	Anwendung in Organisationen außerhalb des industriellen, produzierenden Sektors	200
8.3	Ausblick	201
9	Literaturverzeichnis	205
Anhang A: Übersicht der Ausprägungen der DISGUS Fähigkeiten.....		227
Anhang B: Übersicht der Ausprägungen der DISGUS Lösungsbausteine		229
Anhang C: Übersicht des DISGUS Vorgehensmodells		283
Anhang D: Leitfaden der Experteninterviews.....		285

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Design Science Rahmenkonzept	23
Abbildung 2: Aufbau der Arbeit.....	24
Abbildung 3: Transformationskorridor von Geschäftsmodellen	31
Abbildung 4: Stufen der industriellen Revolution	33
Abbildung 5: Begriffsbestimmungen: Digitalisierung, Digitale Transformation und Digitaler Wandel	35
Abbildung 6: Ausprägungen von Produkt-Service-Systemen	37
Abbildung 7: Anreicherung eines physischen Produktes durch Servitisierung	37
Abbildung 8: Geschäftsmodelle hybrider Leistungsbündel.....	39
Abbildung 9: Anzahl der weltweit verbundenen IoT-Geräte von 2019 bis 2023, mit Prognosen bis 2030	42
Abbildung 10: Die Evolution der IT-Adoption in Organisationen	44
Abbildung 11: Konzept des Digital-Hub-Geschäftsmodells	47
Abbildung 12: RAMI 4.0 - Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0	48
Abbildung 13: IIRA Viewpoints, Anwendungsbereich und System Lifecycle Process.....	50
Abbildung 14: TOGAF Digital Business Reference Model.....	51
Abbildung 15: Kategorisierung von Servitisierungsansätzen	55
Abbildung 16: Definitionsansatz zum Geschäftsmodell	56
Abbildung 17: Einordnung von Strategie, Geschäftsmodell und Geschäftsprozessmodell.	57
Abbildung 18: Generische Teilmodelle eines Geschäftsmodells.....	57
Abbildung 19: Business Model Canvas	59
Abbildung 20: Das magische Dreieck des Business Model Navigator	60
Abbildung 21: Generischer Innovationsablauf.....	63
Abbildung 22: Innovationshemmnisse für mittelständische Unternehmen	64
Abbildung 23: Historische Entwicklung verschiedener EA-Frameworks	74
Abbildung 24: TOGAF als Dachframework, unterstützt durch die ArchiMate-Notation	78
Abbildung 25: Vom Referenzmodell zur spezifischen Modellkonstruktion	86
Abbildung 26: Konstruktionstechniken der Referenzmodellierung	87
Abbildung 27: Erstellung und Verwendung von Referenzmodellen	88
Abbildung 28: Transformationspfade durch Digitalisierung und Servitisierung	90
Abbildung 29: Ableitung von Anforderungen aus dem Transformationspfad	91
Abbildung 30: Bewertung existierender Ansätze anhand der Bewertungskriterien.....	93
Abbildung 31: Relevanz von Innovationsquellen für Geschäftsmodelle	98
Abbildung 32: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung	104
Abbildung 33: Aspekte der Wiederverwendung von Referenzmodellen	105
Abbildung 34: Anforderungen an Modellierungsmethoden und -sprachen	110
Abbildung 35: Phasen der Referenzmodellkonstruktion nach SCHÜTTE.....	113
Abbildung 36: Erstellung von Referenzmodell, Lösungsbausteinen und spezifischen Modellen	115
Abbildung 37: Generische Struktur eines Vorgehensmodells	118
Abbildung 38: Generisches Vorgehen für Entwicklung und Management von Geschäftsmodellen.....	121

Abbildung 39: Die DISGUS Methode im Überblick	124
Abbildung 40: Fähigkeitszentrierung der DISGUS Methode.....	128
Abbildung 41: Struktur des DISGUS Referenzmodells	130
Abbildung 42: Aufbau der DISGUS Motivationsebene	131
Abbildung 43: Struktur des DISGUS Elements Customer Segment	132
Abbildung 44: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Customer Value	133
Abbildung 45: Aufbau der DISGUS Digital Hub Modell Ebene.....	134
Abbildung 46: Struktur und exemplarische Ausprägungen der DISGUS Elemente Product, Smart Service Element und Connect Service Element	136
Abbildung 47: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Customer Relationship	138
Abbildung 48: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Channel..	139
Abbildung 49: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Revenue Creation	140
Abbildung 50: Aufbau der DISGUS Fähigkeitsebene	141
Abbildung 51: Ausprägungen des DISGUS Elements Capability	142
Abbildung 52: Struktur der DISGUS Lösungsbausteine	146
Abbildung 53: Lösungsbausteine zum Digital Customer Journey Management	150
Abbildung 54: Lösungsbausteine zum Digital Brand Marketing	151
Abbildung 55: Lösungsbausteine zum Web & Mobile App Management	152
Abbildung 56: Lösungsbausteine zum Data Quality Management.....	153
Abbildung 57: Möglichkeiten der Nutzung und Anpassung der DISGUS Lösungsbausteine (LB).....	154
Abbildung 58: DISGUS Referenzmodell und Lösungsbausteine	157
Abbildung 59: TOGAF Architecture Development Cycle	162
Abbildung 60: Spezifizierung der TOGAF ADM im DISGUS Vorgehensmodell.....	163
Abbildung 61: Unternehmensspezifische Einflussgrößen auf die Anwendung der DISGUS Methode	165
Abbildung 62: Hauptprozessschritte des DISGUS Vorgehensmodells.....	165
Abbildung 63: Prototypische Abbildung des DISGUS Referenzmodells und der Lösungsbausteinvorlage in Software Sparx Enterprise Architect	170
Abbildung 64: Prototypische Abbildung des kollaborativen Paarvergleichs in Software StrategyScan	172
Abbildung 65: Phasen einer idealtypischen Ko-Aktion	175
Abbildung 66: Modell einer komplexeren Produktstruktur	198

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Evaluationsmethoden der konstruktionsorientierten Forschung.....	181
Tabelle 2: Formale Überprüfung und Bewertung des Referenzmodells	182
Tabelle 3: Bewertung der inhaltlichen Anforderungen des Referenzmodells	185
Tabelle 4: Übersicht der durchgeführten Experteninterviews.....	190

Abkürzungsverzeichnis

ADM	Architecture Development Method
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
BI	Business Intelligence
BPM	Business Process Management
CD	Compact Disk
CEO	Chief Executive Officer
CPS	Cyberphysische Systeme
CRM	Customer Relationship Management
D&S	Digitalisierung und Servitisierung
DBRM	TOGAF Digital Business Reference Model
DISGUS	Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen auf Basis von Unternehmensarchitekturen
EA	Enterprise Architecture
EAG	Enterprise Architecture Governance
EAM	Enterprise Architecture Management
EDV	Elektronische Daten Verarbeitung
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
GoM	Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung
IaaS	Infrastructure-as-a-Service
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IIRA	Internet Reference Architecture
IoT	Internet of Things
ISO	International Organization for Standardization
ITIL	IT Infrastructure Library
KMU	Kleinstunternehmen, kleine Unternehmen und mittlere Unternehmen
KVP	kontinuierlichen Verbesserungsprozesses
MOF	Microsoft Operations Framework
NAF	NATO Architecture Framework
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PSS	Produkt-Service-System
RAMI 4.0	Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0
RM	Requirements Management
SaaS	Software-as-a-Service
TIME	Telekommunikation, Informationstechnologie, Medien, Entertainment
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
UML	Unified Modeling Language
VUKA	volatil, unsicher, komplex und ambivalent (unsicher)
XaaS	Anything-as-a-Service

1 Einleitung

Innovation und Veränderung sind zwei Begriffe von großer Bedeutung und Aktualität für Unternehmen in nahezu allen Branchen. Vor allem durch die fortschreitende Servitisierung und Digitalisierung werden Unternehmen dazu gedrängt, ihre Geschäftsmodelle aktiv neu zu gestalten, anstatt sich passiv von den Veränderungen treiben und im schlimmsten Fall vom Markt verdrängen zu lassen.

Relevante Fragestellungen von Akteuren in diesem Umfeld sind unter anderem: Was zeichnet die Digitalisierung und Servitisierung als Treiber einer volatilen, unsicheren, komplexen und mehrdeutigen (VUKA) Umwelt aus, und welche Auswirkungen ergeben sich daraus für die Geschäftsmodelle von Unternehmen? Welche Erwartungen haben Kunden an ein Unternehmen, das sich sowohl servitisiert als auch digitalisiert hat? Welche Strukturen, Fähigkeiten und Dienstleistungen prägen ein solches Unternehmen? Welche grundlegenden Komponenten und Gemeinsamkeiten sind in servitisierten Geschäftsmodellen zu erkennen? Wie beeinflusst dieser Wandel die Perspektive eines einzelnen Unternehmens, und wie kann diese Herausforderung systematisch angegangen werden? Welche konzeptionellen und methodischen Unterstützungen stehen zur Verfügung?

Die vorliegende Arbeit präsentiert einen Ansatz für eine kollaborative, modellbasierte Methode zur Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen auf Grundlage von Unternehmensarchitekturen. Das Ziel besteht darin, Unternehmen – insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) – einen „Werkzeugkasten“ zur Verfügung zu stellen, der ein schrittweises Vorgehen zur Einführung von Digitalisierung und Servitisierung ermöglicht. Der Kern dieser Methode liegt in der Fokussierung auf Fähigkeiten, die als Bindeglied zwischen den dynamischen und oftmals widersprüchlichen Kundenanforderungen sowie den kontinuierlich neuen technischen Möglichkeiten für die Umsetzung und Implementierung von Servitisierungs- und Digitalisierungsansätzen dient. Dabei werden sowohl die unternehmenseigene IT als auch zunehmend externe Service-Provider einbezogen.

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Die Musikindustrie war eine der Vorreiterbranchen, die bereits in den frühen 80er Jahren mit der Digitalisierung in Berührung kam, insbesondere durch die Einführung der Compact Disc. Dieses Format entwickelte sich schnell zu einem Massenmarkt. Während zu Beginn klassische Unternehmen, insbesondere Musikverlage wie Warner Music und Sony Music Group, von diesem Trend profitierten, kam der Umbruch spätestens mit der Verbreitung von (anfänglich oft illegalen) Musikaustauschbörsen. Durch die Digitalisierung war die Musik nicht länger an ein physisches Produkt gebunden und konnte nahezu uneingeschränkt kopiert und verteilt werden. Statt ihre etablierten Geschäftsmodelle kritisch zu überdenken und an die neuen Gegebenheiten anzupassen, versuchten die meisten betroffenen Unternehmen, ihre traditionellen Geschäftsansätze durch Blockaden und rechtliche Maßnahmen zu verteidigen. Dennoch zeigt der heutige Erfolg

von Plattformen wie iTunes, Amazon Music oder Spotify, dass auch in diesem neuen Umfeld erfolgreiche Geschäftsmodelle existieren können (Dolata 2008).

Diese digitale Umwälzung wird mittel- bis langfristig für alle Branchen erwartet. Natürlich wird nicht jede Industrie in gleichem Maße und genauso disruptiv wie die Musikindustrie von der Digitalisierung beeinflusst sein – nicht jedes Produkt kann vollständig von seiner physischen Komponente gelöst werden. Dennoch verdeutlicht diese Entwicklung, welche Veränderungen jede Branche erschüttern können. Ebenfalls vollzieht sich in nahezu allen Branchen ein Wandel von Anbietermärkten hin zu Käufermärkten. Dabei gewinnt die Kundenorientierung kontinuierlich an Bedeutung, und die individuellen Kundenbedürfnisse und -ansprüche stehen im Zentrum sämtlicher geschäftlicher Aktivitäten. Die Wahrnehmung des Kundennutzens bezieht sich nicht mehr ausschließlich auf das materielle Produkt selbst, sondern auf maßgeschneiderte Lösungsangebote für die spezifischen Probleme der Kunden. Immer mehr rücken Produkt-Service-Systeme (PSS) an die Stelle herkömmlicher physischer Produkte. (vgl. Haubold und Möhrle 2014, S. 305 ff.)

Daher ist es von entscheidender Bedeutung, nicht nur für Start-ups und neue Unternehmen, sondern auch für etablierte Firmen mit traditionellen Geschäftsmodellen, frühzeitig neue Trends und Technologien zu erkennen und zu bewerten, die das Potenzial für tiefgreifende Veränderungen besitzen. So können mögliche Auswirkungen auf das eigene Unternehmen und sein Geschäftsmodell rechtzeitig eingeschätzt werden, was idealerweise Anpassungs- und Innovationsprozesse in Gang setzt.

Die praktische Realisierung solcher Veränderungen ist keineswegs nur theoretischer Natur oder auf die ferne Zukunft beschränkt, wie eine Studie bereits aus dem Jahr 2015 verdeutlicht. Gemäß dieser erwarteten deutsche CEOs bereits damals mehrheitlich tiefgreifende Veränderungen in den Geschäftsmodellen ihrer Unternehmen. In Zahlen ausgedrückt rechneten schon hier über 70 % der befragten CEOs damit, innerhalb der nächsten drei Jahre einem umfassenden Wandel gegenüberzustehen (KPMG 2015). In diesem Zusammenhang ist das kritische Hinterfragen und Neubewerten des eigenen Geschäftsmodells angesichts aktueller Trends und neu aufkommender Technologien genauso wichtig für die Innovationsfähigkeit wie die Entwicklung neuer Produkte. Der Fokus solcher Innovationsanstrengungen im Bereich der Geschäftsmodelle kann sowohl auf einzelnen Elementen des Geschäftsmodells liegen – wie beispielsweise dem Kundennutzen, dem Kundensegment oder den Vertriebskanälen – als auch auf einer umfassenden Überarbeitung des gesamten Geschäftsmodells samt seinen Bestandteilen. Abhängig von der Art der Innovation, kann es sich um eine schrittweise, geringfügige Modifikation oder um eine grundlegende und tiefgreifende Umgestaltung des Unternehmensgeschäftsmodells handeln (vgl. Schallmo 2013, S. 29 ff.). Obwohl solche Geschäftsmodellinnovationen oft durch Trends wie die Digitalisierung und Servitisierung angeregt und vorangetrieben werden, sollte das übergeordnete Ziel jeder Geschäftsmodellinnovation immer der Kunde sein – seine Bedürfnisse und Erwartungen müssen im Mittelpunkt stehen. Aus Unternehmenssicht ist es dabei wichtig bewerten zu können, welche Auswirkungen verschiedene Gestaltungs- und Innovations-

entscheidungen haben, wie sich diese in der eigenen Organisation praktisch umsetzen lassen sowie welche Fähigkeiten, Kompetenzen und Ressourcen im jeweiligen Fall erforderlich sind.

Um Innovationsansätze beurteilen und realisieren zu können, ist es jedoch erforderlich, einen ganzheitlichen Blick auf die zugrunde liegende Architektur zu haben. Insbesondere aufgrund der Einflüsse der Digitalisierung und der Servitisierung müssen die breite Palette an Funktionalitäten, Systemen und Schnittstellen erfasst, analysiert und möglicherweise erweitert werden. Zudem können bestimmte Entwicklungsaspekte nur im Zusammenspiel sinnvoll betrachtet werden, da sie in Bezug auf ihre Funktion und Anforderungen miteinander komplementär, neutral oder sogar konträr sein können. Eine zusätzliche Herausforderung besteht darin, dass die am Gestaltungsprozess beteiligten Personen aus unterschiedlichen Fachbereichen kommen und verschiedene Rollen im Unternehmen innehaben können. Dadurch entstehen unterschiedliche Perspektiven hinsichtlich der zukünftigen Nutzung und des Mehrwerts des zu entwickelnden Geschäftsmodells. Zudem entstehen individuelle Anforderungen, deren Erfassung oft die Expertise von Fachleuten aus den jeweiligen Fachgebieten erfordert.

1.2 Zielsetzung

Obwohl allgemein erkannt wurde, dass die Digitalisierung und Servitisierung aktuell entscheidende Treiber für die Innovation und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen von Unternehmen jeder Größe und praktisch aller Branchen sind und es bereits akademische und praktische Vorarbeiten im Bereich der Digitalisierung und Servitisierung, der Geschäftsmodellentwicklung und der Unternehmensarchitekturen als Gestaltungsmittel gibt, zeigt sich in der Praxis weiterhin, dass zahlreiche Unternehmen mit dem Versuch ihrer Um- oder Neugestaltung scheitern (vgl. La Boutetière et al. 2018). Wenngleich etablierte Vorgehensweisen für Innovationen sowohl in der Forschung als auch in der Praxis existieren, stellen die kritische Überprüfung des bisher erfolgreichen Geschäftsmodells sowie das Abwägen jenseits der gewohnten unternehmerischen und branchenspezifischen Denkmuster eine erhebliche Herausforderung für zahlreiche Firmen und ihre Führungskräfte dar. Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen (KMU², Kleine und mittlere Unternehmen), die zwar grundsätzlich flexibel und innovativ sind, jedoch oft nur über begrenzte Ressourcen verfügen, sehen sich besonderen Schwierigkeiten gegenüber. Meist liegt hier der Schwerpunkt auf dem alltäglichen operativen Geschäftsbetrieb. Es fehlt oft an Personal für explizite Innovationsanstrengungen und an ausreichendem Verständnis für die Möglichkeiten und Vorteile der Digitalisierung und Servitisierung – nicht auf technologischer Ebene, sondern vor allem auf Ebene der Geschäftsmodellgestaltung. Dies führt zu Unsicherheit und einer tendenziell ablehnenden Haltung gegenüber neuen Trends. Eine gezielte

² Die Bezeichnung KMU bezieht sich auf Betriebe der Kategorien Kleinstunternehmen, kleine Unternehmen und mittlere Unternehmen. Im Rahmen dieser Arbeit folgt die Definition des Begriffs KMU den Vorgaben des Statistischen Bundesamts, welche sich an den Umsatz- und Beschäftigtengrößenklassen gemäß der Empfehlung (2003/361/EG) der Europäischen Kommission orientiert.

Methodik, die auf diesen Unternehmenskontext zugeschnitten ist, könnte folglich äußerst vorteilhaft sein.

Die Herausforderung besteht darin, aus der Vielzahl vorhandener technologischer Möglichkeiten der Digitalisierung und Servitisierung sowie den unterschiedlichen Innovations- und Gestaltungsansätzen das passende Konzept für das eigene, spezifische Innovationsvorgehen zu identifizieren, anzupassen und umzusetzen. Häufig führt diese Aufgabe dazu, dass derartige Entwicklungen nicht methodisch strukturiert erfolgen, sondern eher unplanmäßig ablaufen (vgl. Fährnrich und Meiren 2007).

Mit Blick auf die Heterogenität des Themenfeldes lassen sich folgende Randbedingungen zur Zielsetzung dieser Arbeit festhalten:

- Es herrscht das überwiegende Bewusstsein, dass die Digitalisierung und Servitisierung aktuell relevante Innovationstreiber in allen Branchen sind und die Neu- und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen maßgeblich beeinflussen³.
- Digitalisierung und Servitisierung beziehen sich in diesem Kontext sowohl auf das Produkt eines Unternehmens selbst (z. B. im Sinne davon ein Produkt „smart“ zu machen), aber auch auf die zugrundeliegenden Unternehmensfunktionen (z. B. des Aufbaus und der Integration von „Platform Sales“ oder „Mobile App Development“ Funktionen)⁴.
- Insbesondere KMU weisen Hemmnisse verschiedener Kategorien auf um organisatorische Innovationen im Allgemeinen sowie Digitalisierungs- und Servitisierungs-Aspekte im Besonderen im Unternehmen strukturiert und nachhaltig umzusetzen⁵.
- Der Fokus des zu betrachtenden Unternehmenstypus liegt dabei auf produzierende Unternehmen des industriellen Sektors, die durch die Möglichkeiten der Digitalisierung und Servitisierung ihr Geschäftsmodell hin zu einem Digital-Hub-Modell weiterentwickeln möchten, bei dem das physische Produkt weiterhin Kern der Leistungserbringung ist, jedoch mit Digitalisierungs- und Servitisierungs-Aspekten erweitert wird⁶.

Vor diesem Hintergrund lässt sich das Hauptziel dieser Arbeit wie folgt formulieren:

Ziel ist die Entwicklung einer Methode, mit deren Hilfe KMU in der Lage sind, eigenständig und iterativ ihr Geschäftsmodell und Unternehmen mit Aspekten und Fähigkeiten der Digitalisierung und Servitisierung auf Basis von Unternehmensarchitekturen weiterzuentwickeln.

³ Auf die Charakteristika und Methoden für Geschäftsmodellinnovationen wird im Kapitel 2.4 und im Kapitel 3.2 näher eingegangen.

⁴ Das Begriffsverständnis zur Digitalisierung und Servitisierung ist häufig unscharf und weist je nach Betrachtungsweise oft unterschiedliche Schwerpunkte auf. In den Kapiteln 2.5, 2.6, sowie 3.1 werden die die Ausrichtung und die Begriffsdefinitionen, wie ihnen im Rahmen dieser Arbeit gefolgt wird, ausführlicher behandelt.

⁵ Die spezifischen Hemmnisse, die gerade KMU in diesem Kontext aufweisen, werden in Kapitel 3.2.2 erläutert.

⁶ Das grundlegende Konzept des Digital-Hub-Modells wird in Kapitel 3.1.2 näher betrachtet.

Nach BECKER ET AL. (Becker et al. 2004) lässt sich in Bezug auf eine Studie die Unterscheidung zwischen Erkenntnis- und Gestaltungszielen treffen. Während Erkenntnisziele darauf abzielen, einen bestimmten Gegenstandsbereich zu begreifen und eventuell Vorhersagen zu ermöglichen, konzentrieren sich Gestaltungsziele auf die Erschaffung neuer Aspekte oder Elemente innerhalb eines Gegenstandsbereichs. Diese beiden Ziele bauen aufeinander auf, da die Erkenntnisse, die zuvor gewonnen wurden, als Grundlage für die Verfolgung von Gestaltungszielen dienen.

Um eine strukturierte Herangehensweise zur Förderung der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen kleiner und mittlerer Unternehmen mithilfe von Unternehmensarchitekturen zu entwickeln, ist das Erkenntnisinteresse zunächst darauf gerichtet, welche Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung in diesem Zusammenhang von Bedeutung sind und wie die Grundsätze der gezielten Geschäftsmodellinnovation methodisch angewendet werden können. In Anbetracht dieser Überlegungen werden in dieser Arbeit zwei Erkenntnisziele verfolgt:

- E1: Es soll untersucht werden, welche Aspekte die Themenfelder der Digitalisierung und Servitisierung in diesem Kontext umfassen, wie einzelne, erfolgversprechende Aspekte identifiziert und ausgewählt werden können und wie diese im Rahmen einer organisationsindividuellen Weiterentwicklung zusammenwirken.
- E2: Es soll untersucht werden, welche Anforderungen und Gestaltungsprinzipien zur iterativen und kontinuierlichen Geschäftsmodellinnovation in diesem Kontext relevant sind und wie diese in praktisch anwendbare Methodenbausteine aggregiert werden können.

Die Gestaltungsziele ergeben sich aus der Detaillierung des oben genannten Hauptziels und fokussieren auf die Konzeption benötigten methodischen Bestandteile. Anhand von konkreten Anforderungen an die Digitalisierung und Servitisierung aus KMU-Sicht, sollen die methodischen Bestandteile entwickelt und zu einer durchgängigen, praktikablen Gesamtmethode kombiniert werden. Insgesamt ergeben sich drei Gestaltungsziele (G1-3) für die vorliegende Arbeit:

- G1: Es fehlt ein generischer Ordnungsrahmen, um spezifische Aspekte und benötigte Fähigkeiten für Digitalisierung und Servitisierung im Unternehmenskontext zu beschreiben und einzuordnen. Daher ist das Ziel die Erstellung eines Referenzmodells für die Domäne „Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen“.
- G2: Es fehlen reale Umsetzungselemente als Vorlage wie Digitalisierung und Servitisierung in Produkt und Unternehmensfunktionen realisiert werden können. Daher ist das Ziel die Identifikation und Modellierung von konkreten Lösungsbausteinen, sowie einer Lösungsbausteinvorlage.
- G3: Es fehlt eine strukturierte und auf KMU zugeschnittene Vorgehensmethodik für ein architekturbasiertes, kollaboratives und iteratives Innovationsvorgehen im Kontext Digitalisierung und Servitisierung. Daher ist das Ziel die Erstellung eines Vorgehensmodells als Spezifizierung des TOGAF ADM (Phasen A-D).

Auf Grundlage der gestellten Erkenntnis- und Gestaltungsziele lassen sich Abgrenzungen zu bereits existierenden Arbeiten im Bereich der Digitalisierung und Servitisierung und der Geschäftsmodellinnovationen vornehmen. Hier ist insbesondere die Fokussierung dieser Arbeit auf eine durch KMU praktisch und eigenständig anwendbare Methodik in Kombination mit einer Softwaretool-basierten Auswahlunterstützung der Digitalisierungs- und Servitisierungsbausteine auf Grundlage des Unternehmensarchitekturkonzeptes zur Gestaltung der praktischen Realisierung zu nennen.

Die Arbeit ist abzugrenzen von Ansätzen, die lediglich Bedeutung und Nutzen von Aspekten der Digitalisierung und Servitisierung aufzeigen, ohne jedoch konkrete Auswahl oder Umsetzungsmöglichkeiten aufzuzeigen, sowie von Ansätzen die ein generelles Innovationsvorgehen zu Geschäftsmodellen propagieren, aber lediglich auf strategisch-konzeptioneller Ebene angesiedelt sind und einen Bruch in Bezug auf die praktische Umsetzung in einer Organisation – gerade in Bezug auf IT-bezogene Fähigkeiten und Anforderungen – aufweisen.

1.3 Forschungskonzept und wissenschaftstheoretische Einordnung

Die Wirtschaftsinformatik als Forschungsdisziplin befasst sich grundlegend mit der Analyse der Entstehung, Anwendung und Pflege von betrieblichen Informationssystemen (Becker et al. 2004; Reidt 2019). Diese Informationssysteme dienen dabei nicht als Selbstzweck, sondern als Werkzeug zur Realisierung von unternehmerischen Zielen. Aus diesem Grund wird die Wirtschaftsinformatik als praxisorientierte Fachrichtung betrachtet, deren Resultate vorteilhaft in die praktische Anwendung überführt werden sollen (Frank 2007). Ihre Ursprünge liegen in den Bereichen Informatik und Wirtschaftswissenschaften, weshalb sie als eine disziplinübergreifende Schnittstelle zwischen diesen Fachrichtungen gesehen wird (Becker et al. 2004). Diese Herkunft beeinflusst auch die zugrundeliegenden Forschungsmethoden in der Wirtschaftsinformatik (Heinrich 2005).

Die Konzeption einer Methodik für die Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen lässt sich diesbezüglich in den Bereich der Wirtschaftsinformatik einordnen. Das Hauptziel dieser Arbeit zielt darauf ab, mit Hilfe der Unternehmensmodellierung einen Ansatz bereitzustellen, mit dem Organisationen in der Lage sind ihre strategische Ausrichtung sowie die daran gekoppelten IT-bezogenen Bausteine und Systeme strukturiert zu gestalten, und stellt somit, bedingt durch ihre Praxisrelevanz, eine Fragestellung der angewandten Forschung dar. Neben strategisch-konzeptuellen Gesichtspunkten der Digitalisierung und Servitisierung spielt insbesondere auch die Integration einzelner Gestaltungselemente untereinander sowie in die Gesamtheit des sozio-technischen Systems eines Unternehmens eine Rolle. Dies wiederum beeinflusst die Weiterentwicklung und Integration der benötigten betrieblichen Informationssysteme als stimmiges Gesamtkonzept. In diesem Spannungsfeld zwischen strategisch-unternehmensbezogenen und IT-technischen Fragestellungen wird die Einordnung dieser Arbeit in den Bereich der Wirtschaftsinformatik weiter begründet.

Innerhalb des Wirtschaftsinformatik-Feldes lassen sich im Wesentlichen zwei Forschungsansätze identifizieren: Zum einen das behavioristische Paradigma, welches auch als verhaltenswissenschaftliches Paradigma (englisch "Behavioral Science") bekannt ist, und zum anderen das gestaltungsorientierte Paradigma (englisch "Design Science"). Das Ziel des behavioristischen Paradigmas liegt darin, Theorien zu formulieren und zu überprüfen, die das Verhalten von Menschen und Organisationen im Kontext von Informationssystemen erklären und prognostizieren, während das Paradigma der gestaltungsorientierten Forschung darauf abzielt, die Begrenzungen organisatorischer und menschlicher Fähigkeiten zu erweitern, indem neuartige und innovative IT-Artefakte erschaffen werden (Hevner et al. 2004). Dabei zeigt sich, dass insbesondere die deutsche Wirtschaftsinformatik einen starken Trend zur gestaltungsorientierten Forschung aufweist, welche sich durch eine deutliche Fokussierung auf Aspekte der Modellierung (wie konzeptionelle Modellierung, Unternehmensmodellierung, Referenzmodellierung usw.) und durch die Praxis, Forschungsergebnisse durch prototypische Umsetzungen zu validieren, darstellt (Becker et al. 2009).

Das Paradigma der gestaltungsorientierten Forschung hat somit das Ziel, die Begrenzungen von organisatorischen und menschlichen Fähigkeiten zu erweitern, indem neuartige IT-Artefakte entwickelt werden, welche wesentliche aktuelle und zukünftige praktische Herausforderungen lösen und auf ihre Erfüllung von Nutzen, Relevanz, Qualität und Effizienzkriterien hin bewertet werden (Bichler 2006). Die Verbindungen zwischen diesen Aspekten werden durch das Konzept der gestaltungsorientierten Forschung von Hevner verdeutlicht (siehe Abbildung 1).

Der Relevanzzyklus (Relevance Cycle) verknüpft die kontextuelle Umgebung des Forschungsprojekts mit den Aktivitäten der Gestaltungswissenschaft. Der Rigor-Zyklus (Rigor Cycle) verbindet die Aktivitäten der Gestaltungswissenschaft mit dem Wissensfundament wissenschaftlicher Grundlagen, Erfahrungen und Fachkenntnisse, die das Forschungsprojekt informieren. Der zentrale Designzyklus (Design Cycle) durchläuft iterativ die Kernaktivitäten des Erstellens und Evaluierens der Gestaltungsartefakte und -prozesse der Forschung. (Hevner 2007)

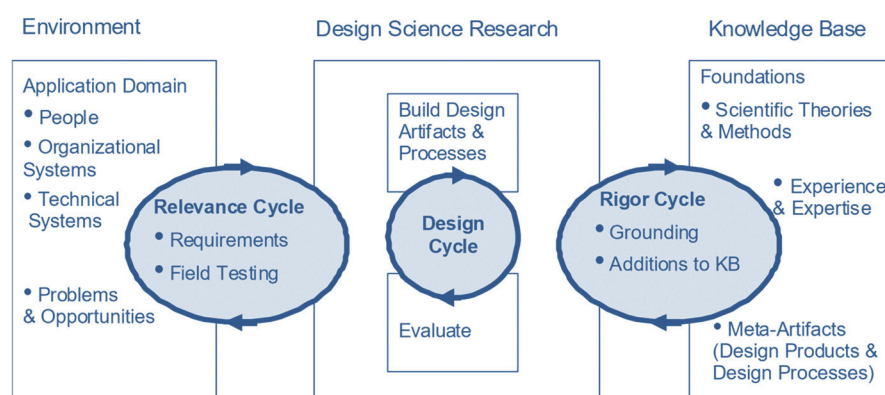


Abbildung 1: Design Science Rahmenkonzept (Hevner 2007)

Im Kontext der Forschungsparadigmen in der Wirtschaftsinformatik wird die vorliegende Arbeit dem Bereich der gestaltungsorientierten Forschung zugeordnet, da sie sich mit einer spezifischen Problematik, der Breitstellung einer Methodik für die Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen, beschäftigt und dabei innovative Artefakte in Form eines Referenzmodells, konkreter Lösungsbausteine sowie eines Vorgehensmodells erzeugt.

Ein Bestreben der gestaltungsorientierten Forschung besteht darin, Resultate hervorzubringen, die gleichermaßen für den wissenschaftlichen Fortschritt und die Anwendung in realen Situationen bedeutsam sind. Dieses Bestreben wird in den zuvor erwähnten Erkenntnis- und Gestaltungszielen reflektiert. Die am Design Science Rahmenkonzept angelehnte Vorgehensweise dieser Arbeit wird im folgenden Kapitel erläutert.

1.4 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit besteht in der Konzeption, Entwicklung und Bewertung einer Methode für die Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen. Die verschiedenen Schritte dieses Prozesses und ihr jeweiliger Inhalt werden in den folgenden sieben Kapiteln übersichtlich dargelegt. Die Struktur und die methodische Vorgehensweise der Arbeit orientiert sich an den Grundlagen der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik im Allgemeinen sowie an der *Design science research methodology for information systems research* nach PEFFERS ET AL. (Peffers et al. 2007) im Besonderen und ist in Abbildung 2 zusammengefasst dargestellt.

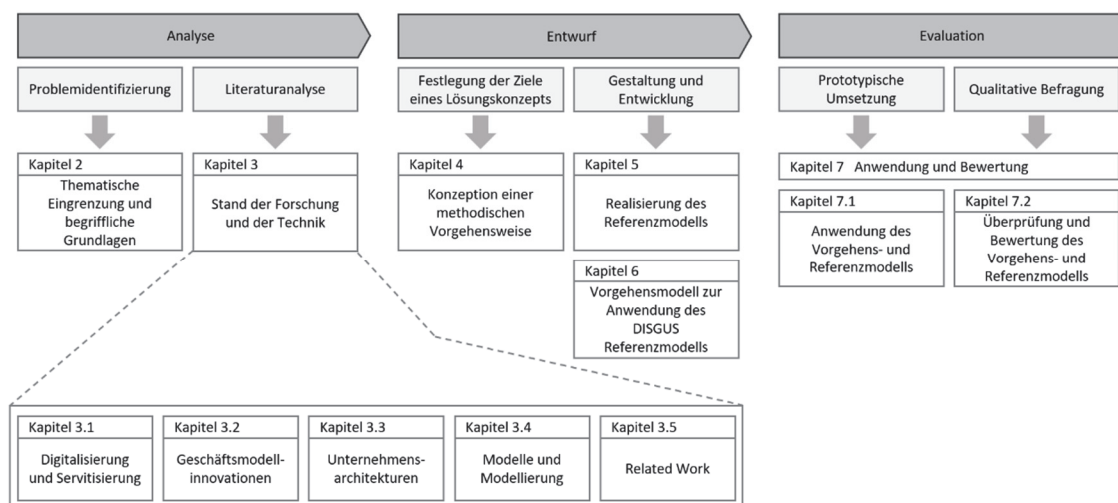


Abbildung 2: Aufbau der Arbeit (in Anlehnung an Peffers et al. 2007)

Auf Grundlage der in **Kapitel 1** dargelegten Ausgangssituation und Problemstellung sowie der Zielsetzung der Arbeit im Verbund mit der wissenstheoretischen Einordnung und dem Forschungsdesign der Arbeit, wird in **Kapitel 2** auf die Herausforderungen für Unternehmen im Rahmen der Innovation ihrer Geschäftsmodelle unter dem Kontext der Digitalisierung und Servitisierung eingegangen und es erfolgt die Ableitung von allgemeinen Anforderungen an die zu

entwickelnde Methode aus praktischer Sicht. Weiterhin erfolgt die Erläuterung der begrifflichen Grundlagen zu Geschäftsmodellinnovationen, Digitalisierung, Servitisierung sowie dem Verständnis und den Bestandteilen einer Methode. Aufbauend auf diesem Wissen wird der Stand der Forschung und Technik in **Kapitel 3** im Rahmen einer Literaturrecherche und -analyse näher beleuchtet. Dieses Wissen bildet den inhaltlichen, fachspezifischen Grundkern der zu entwickelnden Methode und definiert den Kontext, in dem sie angewendet wird. Dazu werden die Begrifflichkeiten, Konzepte und aktuellen Entwicklungen des Themenfeldes Digitalisierung und Servitisierung vorgestellt, die Charakteristika von Methoden der Geschäftsmodellinnovation umrissen sowie der State-of-the-art zu Unternehmensarchitekturen betrachtet. Zusätzlich werden die Grundlagen von Modellen und Modellierung im wirtschaftsinformatischen Kontext beleuchtet und die Related Work des Themengebiet untersucht. Abschließend erfolgt die Zusammenfassung in Form eines Katalogs von Bewertungskriterien sowie eine Bewertung und Einordnung des Standes der Forschung und Technik anhand dieser.

Anhand dieses Hintergrundwissens erfolgt in **Kapitel 4** die Konzeption einer methodischen Vorgehensweise zur Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen. Ausgehend von der in Kapitel 4 durchgeführten Analyse des Status quo werden die Anforderungen und Gestaltungsprinzipien zur methodischen Geschäftsmodellinnovation im Allgemeinen sowie die Anforderungen an ein Referenzmodell im Spezifischen definiert, gefolgt von der Beschreibung der Vorgehensweise zur Entwicklung des DISGUS Referenzmodells. Als nächstes werden die Anforderungen an ein Vorgehensmodell erhoben sowie darauf aufbauend die Vorgehensweise zur Entwicklung des DISGUS Vorgehensmodells beschrieben. Das Kapitel endet mit der Darstellung der DISGUS Gesamtmethode. In **Kapitel 5** wird die Realisierung des DISGUS Referenzmodells vorgestellt. Basierend auf den Überlegungen zur Konzeption und den spezifizierten Anforderungen, die in Kapitel 5 erläutert wurden, werden die Struktur und der Aufbau des Referenzmodells sowie der Lösungsbausteine für die Entwicklung digitalisierter, servitisierter Geschäftsmodelle beschrieben. Dabei werden die konkreten Ausprägungen der einzelnen Modellelemente vorgestellt, sowie die Gesamtstruktur und das Zusammenspiel von Referenzmodell und Lösungsbausteinen zusammengefasst und das Konzept zur kontinuierlichen Aktualisierung und Weiterentwicklung der Inhalte des Referenzmodells und der Lösungsbausteine vorgestellt. Die Realisierung des DISGUS Vorgehensmodells wird in **Kapitel 6** beschrieben. Dieses dient dazu, das DISGUS Referenzmodell in der Praxis systematisch anzuwenden. Es definiert die notwendigen Schritte und ihre Reihenfolge für eine Organisation, sodass durch die Nutzung dieses Modells Anwender effizienter arbeiten und den Anwendungsprozess besser strukturieren können, da das Vorgehensmodell es ermöglicht, die einzelnen Schritte und Entscheidungen geordnet durchzuführen und alle Beteiligten konsequent einzubeziehen. Zugleich fördert das Vorgehensmodell ein gemeinsames Verständnis des Ablaufs, was die Kommunikation zwischen allen beteiligten Parteien im Innovationsprozess erleichtert.

Auf den Inhalt sowie die Konzepte des Referenzmodells und des Vorgehensmodells folgend wird in **Kapitel 7** die Vorstellung der prototypischen Umsetzung der DISGUS Methode sowie Evaluierung der DISGUS Methode dargestellt. Es erfolgt die Betrachtung der Erweiterungs- und

Ergänzungsmöglichkeiten derselben. Die Evaluation unterteilt sich anschließend in eine analytische Evaluation durch eine formale Überprüfung des Referenzmodells, eine merkmalsbasierte Evaluation durch Bewertung des Referenzmodells anhand der zuvor gestellten Kriterien, sowie eine Bewertung der Anwendbarkeit anhand durchgeführter Experteninterviews. Abschließend werden die Erkenntnisse aus der Dissertation in **Kapitel 8** zusammengefasst, der praktische und theoretische Beitrag herausgestellt sowie die Limitationen und zukünftigen Forschungsrichtungen im Rahmen weitergehender potenzieller Anwendungsfälle sowie eines generellen Ausblicks beleuchtet.

2 Thematische Eingrenzung und begriffliche Grundlagen

In diesem Kapitel werden die thematische Eingrenzung und die zentralen begrifflichen Grundlagen vorgestellt, die für das Verständnis und die Entwicklung einer neuen Methode zur Bewältigung von Herausforderungen durch die Digitalisierung und Servitisierung notwendig sind. Zunächst wird der Handlungsdruck beschrieben, dem Unternehmen durch die Entstehung neuer Geschäftsmodelle ausgesetzt sind. Anschließend wird aufgezeigt, wie Unternehmen mit den Veränderungen und der zunehmenden Komplexität, die durch Digitalisierung und Servitisierung entstehen, umgehen müssen. Die besondere Situation von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) wird als Beispiel herangezogen, um die Dringlichkeit einer neuen Methode zu verdeutlichen. Darauf aufbauend folgt eine detaillierte Auseinandersetzung mit den zentralen Begriffen dieser Arbeit. Diese umfassen das Verständnis von Geschäftsmodellinnovationen, Digitalisierung und Servitisierung sowie die Grundlagen einer Methode zur Entwicklung einer praxisnahen Lösung. Ziel dieses Kapitels ist es, einen klaren theoretischen Rahmen zu schaffen, der die Grundlage für die spätere Entwicklung und Umsetzung der Methode bildet.

2.1 Handlungsdruck durch neue Geschäftsmodelle

Unternehmen stehen seit jeher vor der Herausforderung, ihre Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsaktivitäten aufgrund veränderter Rahmenbedingungen neu zu überdenken und anzupassen. Neue technologische Entwicklungen, aufkommender Wettbewerb, ein volatiles Umfeld oder veränderte Kundenanforderungen erfordern oft eine Neugestaltung der Geschäftsmodelle (vgl. Müller 2015). Insbesondere bei disruptiven Veränderungen wird es immer schwieriger, mit bisher erfolgreichen Geschäftsmodellen in Zukunft erfolgreich zu bleiben (Wagner et al. 2015). Zusätzlich zu allgemeinen Trends wie der zunehmenden Globalisierung gibt es zwei spezifische Treiber, die Unternehmen und ihre Geschäftsmodelle derzeit vor Herausforderungen stellen: Die Digitalisierung und die Serviceorientierung (vgl. Bundesverband Digitale Wirtschaft 2012a; Aston Business School 2013). Durch die zunehmende Vernetzung, die steigende Mobilität des Internets sowie die allgemeine und umfassende Daten- und Informationsverfügbarkeit stehen Unternehmen immer mehr unter Druck, getrieben sowohl durch den Wettbewerb als auch durch die Kunden. Um langfristigen Erfolg und Wachstum sicherzustellen, ist es entscheidend, Geschäftsmodelle rechtzeitig anzupassen. Insbesondere die Digitalisierung und die Serviceorientierung eröffnen hierbei Möglichkeiten, neue Produkte und Dienstleistungen für Kunden zu entwickeln, neue Vertriebskanäle zu erschließen und neue Kunden anzusprechen (vgl. Schallmo 2016, S. 15ff.). Viele Unternehmen konzentrieren sich jedoch weiterhin auf ihre bestehenden Kernkompetenzen und die kontinuierliche Innovation ihres bestehenden Produktportfolios. Dabei werden häufig Veränderungen im Umfeld und den Bedürfnissen der Anspruchsgruppen, insbesondere der Kunden, vernachlässigt (vgl. Steimel und Steinhaus 2017).

2.2 Umgang mit Wandel und Komplexität durch Digitalisierung und Servitisierung

Der digitale Wandel, der zunächst die sogenannten "TIME-Branchen" (Telekommunikation, Informationstechnologie, Medien, Entertainment) erfasste (siehe Kapitel 1.1), wird mindestens mittelfristig auch auf Unternehmen in allen anderen Branchen zukommen. Natürlich wird nicht jede Branche in gleichem Maße und so disruptiv wie die Musikindustrie von der Digitalisierung betroffen sein. Nicht jedes Produkt lässt sich vollständig von seinem physischen Bezug lösen. Dennoch zeigt diese Entwicklung deutlich auf, welche Veränderungen prinzipiell eine jede Branche erschüttern können. Bei der Innovation von Geschäftsmodellen können sowohl einzelne Elemente wie der Kundennutzen, das Kundensegment oder die Vertriebskanäle als auch das gesamte Geschäftsmodell mit all seinen Bestandteilen betrachtet werden (vgl. Schallmo 2013, 29 ff.). Im Buchhandel, ähnlich wie in der Musikindustrie, hatten lange Zeit dieselben Verlage, Zwischenhändler und Einzelhändler den Markt fest im Griff. Doch durch die Digitalisierung und das Internet geraten ihre etablierten Erlösmodelle seit einiger Zeit unter Druck. Die Digitalisierung von Inhalten senkt die Kosten für Herstellung und Vertrieb, während das Internet neue Vertriebskanäle eröffnet. Zudem werden neue Marktformen wie die Content-Stores auf mobilen Geräten wirtschaftlich tragfähig. (Schrape 2011)

Wenngleich derartige Geschäftsmodellinnovationen von Trends wie der Digitalisierung angestoßen und getrieben werden, so muss das Ziel und somit auch Fokus einer jeden Geschäftsmodellinnovation immer der Kunde, seine Ansprüche und Erwartungen sein. Aber was erwartet der „digitalisierte Kunde“ eigentlich? Oder was macht ein „digitalisiertes Unternehmen“ aus?

Der Bundesverband Digitale Wirtschaft definiert die „digitale Wirtschaft“, als „eine Querschnittsbranche, die im Kern alle Wirtschaftszweige umfasst, in denen zur Umsetzung von Geschäftsprozessen eine IP-Adresse genutzt wird. Das heißt, zum einen zählen Unternehmen hierzu, die mit ‚reinen‘ Internetdienstleistungen und virtuellen Gütern wirtschaften, zum anderen werden Anteile ‚klassischer‘ Branchen hinzugezählt, bei denen Geschäftsprozesse bzw. Transaktionen durch Internettechnologien unterstützt werden. (Bundesverband Digitale Wirtschaft 2012b)

Die etablierten Strukturen, Institutionen und Organisationen stehen dabei vor Herausforderungen durch innovative Vertriebs- und Produktionsmöglichkeiten, veränderte Nutzungsgewohnheiten und neue Marktteilnehmer. Hierbei ist absehbar, dass die dadurch ausgelösten Transformationsprozesse nicht abrupt erfolgen, sondern sich schrittweise in den Randbereichen des jeweiligen Sektors durchsetzen werden (Schrape 2011). In diesem Kontext wandeln sich produzierende Unternehmen zu dienstleistenden Herstellern und erweitern ihr Marktangebot um neue Nutzenversprechen, die sie unter anderem durch Co-Creation und Individualisierung erreichen. Die fortschreitende Digitalisierung und die Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie führen zu intelligenten Marktleistungen wie vernetzten cyber-physischen Systemen. Die Verschmelzung von Servitisierung und Digitalisierung ermöglicht es, digitale Dienstleistungen anzubieten, die die Daten smarter Produkte nutzen, um zusätzlichen Wert

zu schaffen – sogenannte Smart Services. Um dies zu realisieren, sind umfangreiche Anpassungen entlang der gesamten, historisch gewachsenen Wertschöpfungskette der produzierenden Unternehmen notwendig. Neue übergreifende Wertschöpfungsstrukturen, -mechanismen und -rollen sowie komplexe Wechselwirkungen machen die Transformation der Wertschöpfung in produzierenden Unternehmen hin zu Smart Services zu einer äußerst anspruchsvollen Aufgabe. (Reinhold et al. 2021)

2.3 Die Situation von KMU als Beispiel für die Notwendigkeit einer neuen Methode

Insbesondere KMU sehen sich bezüglich der Anpassung ihrer Geschäftsmodelle an neue Trends und Herausforderungen durch die Digitalisierung und Servitisierung besonderen Herausforderungen ausgesetzt. KMU werden gemäß der EU-Empfehlung 2003/361 definiert (Kommission der Europäischen Union 2003). Diese legt fest, dass ein Unternehmen als KMU gilt, wenn es weniger als 249 Beschäftigte hat und entweder einen Jahresumsatz von höchstens 50 Millionen Euro erwirtschaftet oder eine Bilanzsumme von maximal 43 Millionen Euro aufweist.

Die Vorgehensweisen von großen Unternehmen und Konzernen für die Innovation von Geschäftsmodellen sind für bereits am Markt existierende KMU in diesem Kontext jedoch oft nicht zielführend oder ausreichend. Große Unternehmen integrieren neue Trends und Technologien in ihr bestehendes Portfolio und Geschäftsmodell häufig entweder durch extra gegründete und betriebene Innovationsabteilungen, die aus dem operativen Tagesgeschäft völlig entkoppelt sind, oder durch gezielte Zukäufe und Übernahmen von meist jungen Unternehmen, die eine bestimmte Technologie entwickelt oder ein erstes Geschäftsmodell hierzu erfolgreich etabliert haben (vgl. Brellocks et al. 2019). Diese Möglichkeiten ergeben sich für KMU meist nicht. Auch die Anwendung bekannter Innovationsmethoden und Ansätze für eine eigenständige Transformation gestaltet sich für KMU oft schwierig, da sie in der Regel auf größere Unternehmen und deren spezifische Bedürfnisse ausgerichtet sind. KMU haben besondere Merkmale und Herausforderungen, die eine maßgeschneiderte Vorgehensweise erfordern (vgl. Wissinger und Thiemann 2021; Bosse et al. 2019; Roth 2016):

Ressourcenbeschränkungen: KMU verfügen oft über nur begrenzte finanzielle Ressourcen, einen begrenzten Fachkräftepool und eine schlanke, auf das operative Tagesgeschäft ausgelegte Organisationsstruktur. Die Anwendung von methodisch komplexen und ressourcenintensiven Innovationsmethoden ist für KMU meist wenig praktikabel.

Mangelnde Expertise: KMU haben häufig nicht die gleiche Erfahrung und Expertise wie größere Unternehmen in Bezug auf Geschäftsmodellinnovationen. Ihnen fehlen oftmals die notwendigen Kenntnisse und Werkzeuge, um die Komplexität und Dynamik des Innovationsprozesses zu bewältigen, da ein derartiges Vorgehen als Organisation bislang noch nie durchgeführt wurde.

Risikoaversion: Aufgrund begrenzter Ressourcen, der Abhängigkeit von etablierten Geschäftsmodellen und oftmals einer inhabergeführten Organisationsstruktur sind KMU oft risikoaverser. Sie zögern eher, neue Ansätze zu verfolgen und bestehende Geschäftsmodelle grundlegend zu verändern – insbesondere, wenn diese derzeit noch erfolgreich sind.

Daher besteht ein Bedarf an einer eigenen, praktikablen Methode, die speziell auf die Bedürfnisse und Herausforderungen von KMU zugeschnitten ist. Eine solche Methode für das Innovationsvorgehen zur Digitalisierung und Servitisierung sollte folgende fünf Merkmale aufweisen:

1. **Einfachheit und Praktikabilität:** Die Methode muss für alle Beteiligten (insbesondere auch die nicht-IT bezogene Belegschaft) einfach zu verstehen, anzuwenden und in dem begrenzten Ressourcenrahmen eines KMU umsetzbar sein.
2. **Flexibilität:** Die Methode muss anpassungsfähig sein, um verschiedene Geschäftsmodelle, Branchen und Unternehmensgrößen, sowie aktuelle Trends und Technologien und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten in iterativen Durchläufen berücksichtigen zu können.
3. **Fokus auf Chancen:** Die Methode sollte KMU dabei unterstützen, neue Chancen und Gestaltungsmöglichkeiten ihrer Geschäftsmodelle zu erkennen und auszuschöpfen, anstatt nur Risiken zu minimieren oder auf bereits vollständig etablierte Konzepte zu setzen.
4. **Kollaboration und Vernetzung:** Die Methode sollte den Austausch von Wissen und Erfahrungen innerhalb einer KMU-Organisation fördern und ihnen helfen, die Expertise unterschiedlicher Beteiligter mit einzubeziehen sowie neue Ideen oder Best Practices aus einzelnen Fachbereichen zu berücksichtigen.
5. **Unterstützung durch zielgerichtete Ressourcen:** Die Methode sollte angeleitet sein, eine Tool-Unterstützung bereitstellen und eine Durchgängigkeit und Integrierbarkeit zu etablierten Unternehmensarchitekturkonzepten aufweisen, um KMU bei der tatsächlichen Umsetzung, über die reine Konzeption hinaus, zu unterstützen.

Eine solche Methode für die Innovation von Geschäftsmodellen zur Digitalisierung und Servitisierung bei KMU könnte dazu beitragen, ihre Innovationsfähigkeit zu stärken und ihnen ermöglichen, sich den Herausforderungen des sich ständig wandelnden Geschäftsumfelds erfolgreich anzupassen.

2.4 Begriffsverständnis zu Geschäftsmodellinnovationen

„Wer glaubt, ein unantastbares Geschäftsmodell zu haben, wird sterben, egal wie groß oder klein.“ So lautet eine der Kernaussagen aus einer Studie zur Geschäftsmodellentwicklung der Detecon Consulting in Zusammenarbeit mit dem Seminar für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement der Universität zu Köln (Detecon 2015), bei der Experten für

Geschäftsmodellentwicklung aus unterschiedlichen Branchen befragt wurden. Nach Aussagen der Befragten wird eine kontinuierliche bzw. iterative Geschäftsmodellentwicklung als essenziell für den Erfolg von Unternehmen gesehen. Die Innovation bereits etablierter und meist bis dato erfolgreicher Geschäftsmodelle ist dabei eine strategisch wie operativ herausfordernde Aufgaben für Organisationen. Neue oder veränderte Geschäftsmodelle bedeuten neue Möglichkeiten aber auch neue Risiken durch Wettbewerber. Die Frequenz und Intensität des Auftretens neuer Geschäftsmodelle unterscheidet sich zwar von Branche zu Branche, nicht jedoch deren Existenz. In der Expertenbefragung bewerten über 80% der Befragten die jeweilige Branchendynamik auf einer Skala von 1 (statisch) bis 5 (sehr dynamisch) mit 4-5 (Detecon 2015).

Wichtig für eine erfolgreiche Geschäftsmodellinnovation ist jedoch nicht nur die „richtige“ Idee, sondern auch der „richtige“ Zeitpunkt für das Innovationsvorgehen. Der „Transformationskorridor“ (siehe Abbildung 3) bezeichnet den Zeitraum, den ein Unternehmen nutzen sollte, um das Transformationsvorhaben seines Geschäftsmodells umzusetzen. Während eine lange Zeit über (erste Phase), das etablierte Geschäftsmodell erfolgreich ist und unangreifbar scheint, beginnen in der zweiten Phase neue Geschäftsmodelle mit neuen Trends und Ideen am Markt zu erscheinen. Zu Beginn sind diese meist noch nicht immer erfolgreich und verschwinden auch oftmals wieder, da sie sich gegenüber den etablierten Modellen noch nicht durchsetzen können oder der Markt noch nicht bereit ist. Dies ist jedoch der richtige Zeitpunkt für ein Unternehmen, seine erfolgreiche, etablierte Marktposition zu nutzen, um eine Transformation und Weiterentwicklung des derzeitigen Geschäftsmodells anzustoßen. Sollte dies nicht geschehen, so werden es in der dritten Phase tatsächlich andere, neue Geschäftsmodelle schaffen, sich erfolgreich am Markt zu etablieren und den vorhandenen Unternehmen mindestens Marktanteile strittig zu machen, oder sie im Extremfall sogar völlig vom Markt zu verdrängen.

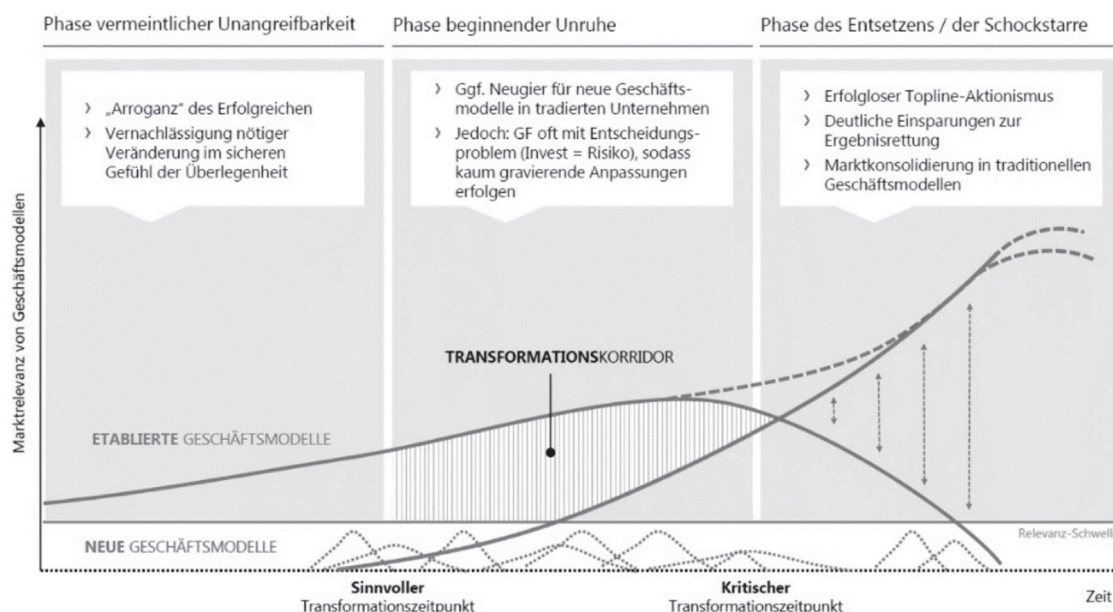


Abbildung 3: Transformationskorridor von Geschäftsmodellen (Cyriax Partners 2019)

Während derartige Innovationen von Geschäftsmodellen zur erfolgreichen Transformation durch Marktveränderungen schon immer notwendig waren und erfolgt sind, haben die Trends der Digitalisierung (siehe Kapitel 2.5) und der Servitisierung (siehe Kapitel 2.6) die Innovationszyklen und damit die Notwendigkeit der schnelleren und häufigeren Anpassungen erheblich beschleunigt.

Der Begriff der Geschäftsmodellinnovation beschreibt hierbei den Wandel bzw. die Erneuerung eben eines Geschäftsmodelles. Eine Innovation wird nach SCHALLMO durch ein Innovationsobjekt, einen Innovationsgrad und einer Bezugseinheit für die Feststellung der Neuigkeitseigenschaft charakterisiert (vgl. Schallmo 2014, S. 6). Das Innovationsobjekt einer Geschäftsmodellinnovation kann dabei das gesamte Geschäftsmodell oder auch einzelne Geschäftsmodellelemente (vgl. Kapitel 3.2.1) sein. Der Innovationsgrad beschreibt das Ausmaß der Innovation. Dieser reicht von einer inkrementellen, d. h. schrittweisen bis hin zu einer radikalen, vollständigen Veränderung eines Geschäftsmodells. Als Bezugseinheit zur Feststellung des Neuigkeitsgrades dient in erster Linie die Kundensicht. Der Kunde mit seinen Anforderungen und Bedürfnissen steht insbesondere im Rahmen des Servitisierungs-Gedankens (vgl. Kapitel 2.6) im Fokus aller Unternehmensaktivitäten. Somit ist auch der Neuheitsgrad eines Geschäftsmodells primär aus Kundensicht zu beurteilen. Die Geschäftsmodellinnovation selbst beschreibt das Vorgehen von Identifikation, Entwicklung und Implementierung eines neuen Geschäftsmodells. Zielsetzung einer Geschäftsmodellinnovation ist die Steigerung des objektiven und subjektiven Kundennutzens, die Differenzierung gegenüber Wettbewerbern und somit letztendlich die Festigung der Kundenbeziehungen und der Aufbau eines Wettbewerbsvorteils zur Sicherung oder Steigerung des Unternehmenserfolgs. (vgl. Schallmo 2013, S. 29)

2.5 Begriffsverständnis zur Digitalisierung

Im ursprünglichen, technischen Sinn beschreibt die Digitalisierung eine Umwandlung analoger Informationen, wie beispielsweise Texte, Musik, oder Fotos, in ein binäres und von Computern verarbeitbares Format. Dieses Begriffsverständnis hat sich jedoch stark gewandelt und erweitert, so dass heute der Begriff der Digitalisierung eine Vielzahl an technologischen Möglichkeiten und damit verbundenen Chancen für Unternehmen umfasst und beschreibt: Unternehmens-IT kann durch neue Trends wie Mobile Computing und Cloud-Computing bereitgestellt und genutzt werden. Die Produkte und Leistungen von Unternehmen können durch Innovationen in den Bereichen Smart Products und dem Internet der Dinge völlig neugestaltet werden und neue Geschäftsfelder erschließen. Big Data und semantische Technologien revolutionieren die Möglichkeiten der Informations- und Wissensgewinnung, während sich für die Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit mit Kunden, Partnern und Lieferanten durch Social Media und Social Collaboration völlig neue Chancen ergeben. (vgl. Becker und Pflaum 2019; Barton et al. 2018)

Neben dem Begriff der Digitalisierung finden sich in diesem Kontext eine Reihe weiterer Begriffe: Digitale Transformation, Industrie 4.0, Internet der Dinge, digitaler Wandel, oder seit der CeBIT Messe für Computer- und Informationstechnik im Jahr 2015 auch „d!conomy“ (Liebhart 2015).

Während viele dieser Begriffe häufig undifferenziert oder synonym verwendet werden, lassen sich diese durchaus hinsichtlich ihres Fokus und ihrer Perspektive unterscheiden.

Der Begriff Industrie 4.0 bezeichnet einen Megatrend, der in einer Reihe mit den gravierenden ökonomischen Umbrüchen der Vergangenheit, wie Industrialisierung und Globalisierung, gesehen wird. Die digitale Transformation ist somit die nächste – je nach Betrachtungsweise kommende oder bereits im Gang befindliche – Umwälzung, welche alle Branchen und Unternehmen betrifft (Büst et al. 2015). Industrie 4.0 beschreibt dabei weitaus mehr als nur den vermehrten Einzug von Informationstechnik in den Unternehmensalltag. Hierunter wird vielmehr ein völlig neues, ökonomisches Paradigma mit einer Vielzahl an Handlungsoptionen verstanden, welches alle Geschäftsbereiche eines Unternehmens betrifft (agiplan 2015). Die Industrie 4.0 oder auch vierte industrielle Revolution reiht sich ein in eine Abfolge von revolutionären Veränderungen der Produktions-, Arbeits- und Ökonomiewelt, welche sich in den letzten Jahrhunderten ereignet haben (siehe Abbildung 4). Die vier industriellen Revolutionen beschreiben dabei bedeutende Phasen des technologischen Fortschritts und des Wandels in der industriellen Produktion (vgl. Bauernhansl 2017):

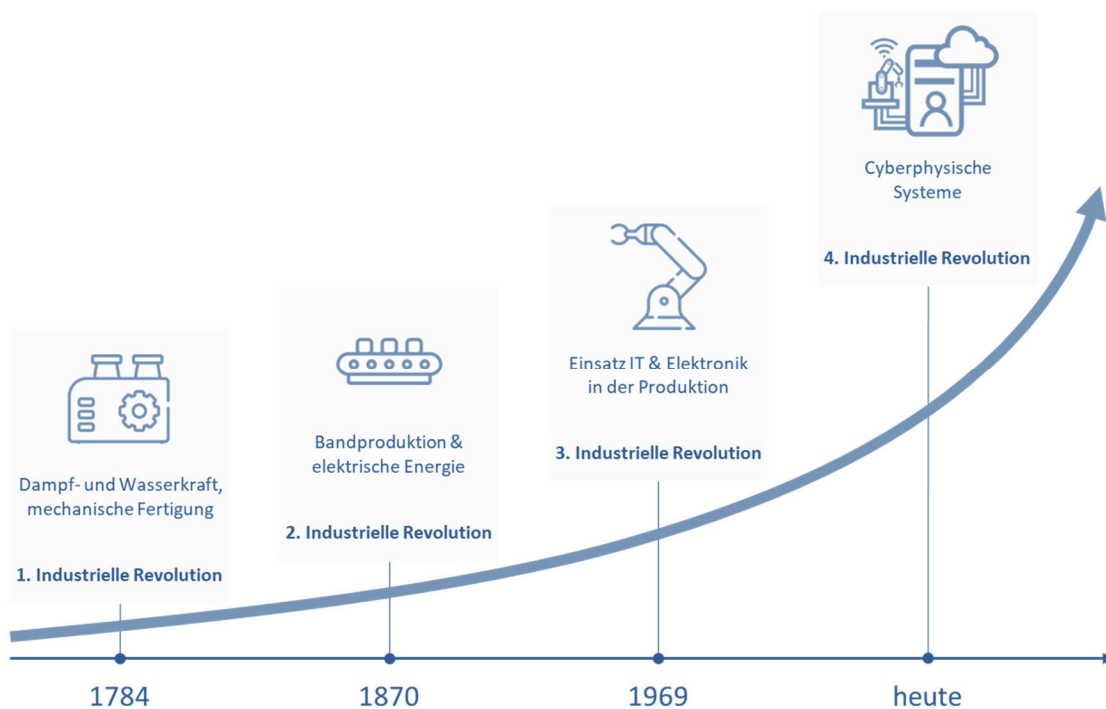


Abbildung 4: Stufen der industriellen Revolution (in Anlehnung an Kaufmann 2015, S. 4)

Erste industrielle Revolution (Ende des 18. Jahrhunderts): Die erste industrielle Revolution wurde durch die Einführung von mechanischen Produktionsmaschinen, insbesondere der Dampfmaschine, gekennzeichnet. Dadurch konnten manuelle Arbeitsprozesse durch maschinelle Abläufe ersetzt werden. Die Nutzung von Wasser- und Dampfkraft ermöglichte die Mechanisierung von Arbeitsabläufen und führte zur Entstehung von Fabriken und der Massenproduktion.

Zweite industrielle Revolution (spätes 19. Jahrhundert): Die zweite industrielle Revolution wurde durch die Entwicklung neuer Technologien wie Elektrizität, Verbrennungsmotoren, Telekommunikation und insbesondere durch die Einführung des Fließbandes geprägt. Diese Fortschritte ermöglichten eine weitere Automatisierung der Produktion, eine Steigerung der Produktivität und die Entstehung von Fließband- und Massenfertigung sowie Großindustrien.

Dritte industrielle Revolution (spätes 20. Jahrhundert): Die dritte industrielle Revolution wurde durch die Einführung von Computern und digitalen Technologien vorangetrieben. Unter dem initialen Schlagwort EDV (Elektronische Daten Verarbeitung) ermöglichten Automatisierung und Digitalisierung von Prozessen eine beginnende IT-gestützte Vernetzung von Maschinen und die Nutzung von Informationstechnologie in der Produktion. Dies führte zur Entstehung der digitalen Wirtschaft und der Automatisierung von Geschäftsprozessen.

Vierte industrielle Revolution (heutige Zeit): Die vierte industrielle Revolution baut auf der digitalen Revolution der vorherigen Phase auf. Sie zeichnet sich durch die Verschmelzung von physischen und digitalen Technologien aus, darunter Internet der Dinge (IoT), künstliche Intelligenz (KI), maschinelles Lernen und Big Data. Diese Technologien ermöglichen die Entstehung intelligenter Fabriken, in denen vernetzte Maschinen und Systeme autonom kommunizieren und kooperieren können (cyberphysische Systeme). Die vierte industrielle Revolution zielt darauf ab, die Produktivität, Effizienz und Flexibilität in der Produktion weiter zu steigern und neue Geschäftsmodelle zu ermöglichen.

Diese Phasen der industriellen Revolutionen besitzen je nach Betrachtungsweise meist keine klaren zeitlichen Grenzen und überlappen sich inhaltlich oftmals. Jede Revolution hatte jedoch zu ihrer Zeit einen bedeutenden Einfluss auf die Art und Weise, wie Produkte hergestellt werden und wie Unternehmen arbeiten.

Die Begriffe und Schlagworte im Zusammenhang mit der Digitalisierung und der vierten industriellen Revolution, werden häufig unscharf und teilweise synonym verwendet. Im Folgenden sollen daher die wichtigsten Begriffe für die weitere Verwendung in dieser Arbeit betrachtet und definiert werden.

Als Cyber-Physische Systeme (CPS) werden Systeme bezeichnet, in denen neben in physischen Komponenten auch softwarebasierte Komponenten integriert sind, die es ermöglichen, dass beispielsweise Sensoren und Aktuatoren des Systems über eine Dateninfrastruktur miteinander kommunizieren. Auf diese Weise gelingt es, die physische und digitale Welt miteinander zu verbinden und zu verschmelzen. (vgl. Reinheimer und Strahringer 2014)

Das Internet der Dinge (englisch: Internet of Things, Abkürzung: IoT) beschreibt ein globales Netzwerk und die dazugehörige Infrastruktur, über die physische Produkte, Maschinen und Geräte mit dem Internet und letztendlich miteinander verbunden werden. Hierzu ist es erforderlich, dass die Produkte selbst nicht mehr nur aus Hardware, sondern auch aus

Softwarekomponenten bestehen. Gerade dieser Software-Anteil nimmt aktuell immer weiter zu. Produkte beinhalten Kommunikations- und Steuerungsmodule, die die Anbindung und damit die Kommunikation mit dem Internet ermöglichen. Die Maschinen und Geräte können somit miteinander vernetzt und über das Internet der Dinge z. B. bedient, überwacht und angepasst werden. Die Anzahl der Produkte im Internet der Dinge steigt in den letzten Jahren nahezu exponentiell an. (vgl. Kaufmann 2015, 4 ff.)

Unter der digitalen Transformation wird ein grundsätzlicher Wandel hin zu vollständig vernetzten, die Möglichkeiten der Digitalisierung nutzenden Organisationen verstanden. Auf Basis von neuen Technologien und Anwendungen werden alle Unternehmensprozesse und -bereiche hin zu einer digitalen Ökonomie weiterentwickelt (vgl. Büst et al. 2015).

Der Begriff "digitaler Wandel" umfasst die verschiedenen Auswirkungen und Folgen des digitalen Veränderungsprozesses, bekannt als "Digitalisierung", auf sämtliche Bereiche des gesellschaftlichen Lebens (wie Medizin, Bildung, Politik, Medien, Kultur, Immobilien, Unterhaltung und Infrastruktur) sowie wirtschaftliche Prozesse (Finance Business Next 2023).

Die drei zentralen Begriffe Digitalisierung, digitale Transformation und digitaler Wandel, lassen sich dabei als inhaltliche Erweiterung des jeweils vorangegangenen Begriffs um eine zusätzliche Betrachtungsperspektive verstehen (siehe Abbildung 5).

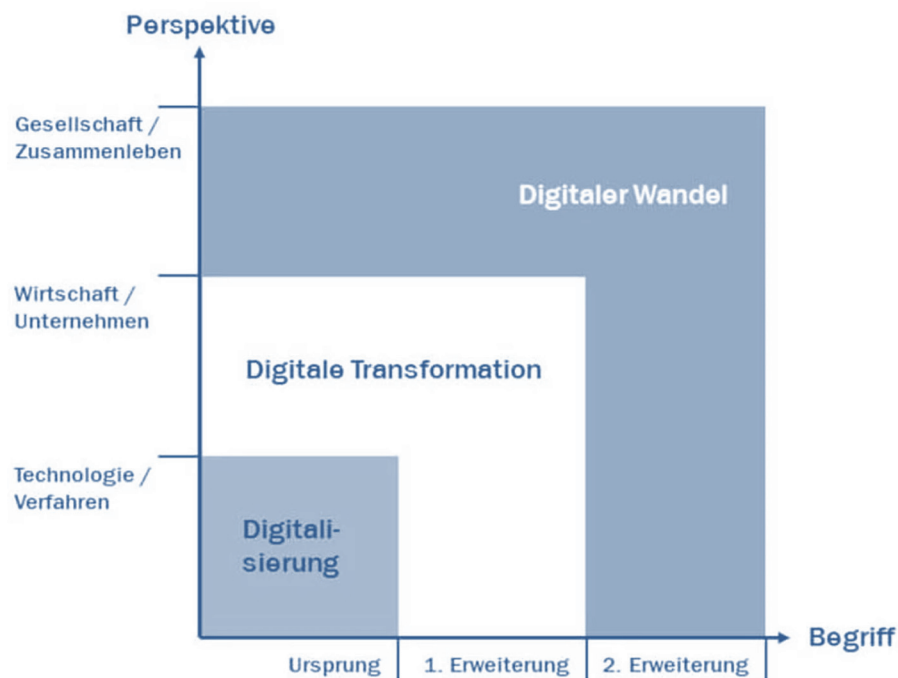


Abbildung 5: Begriffsbestimmungen: Digitalisierung, Digitale Transformation und Digitaler Wandel (Finance Business Next 2023)

Die engste Betrachtung wird hierbei mit der Digitalisierung getroffen, welche zunächst nur auf die tatsächlichen Technologien und Verfahren abzielt, die angewendet oder untersucht werden. Die digitale Transformation betrachtet als erste Erweiterung das gesamte Ökosystem eines Unternehmens oder einer Organisation, berücksichtigt also auch die beteiligten Personen, Prozesse

und immateriellen Aspekte, die von Ansätzen der Digitalisierung betroffen sind. Der digitale Wandel als zweite Erweiterung geht in seiner Betrachtung über die Perspektive einzelner Organisationen hinaus und adressiert die Gesamtgesellschaftlichen Chancen und Herausforderungen durch die Digitalisierung auf einer Makroebene.

Wenngleich sich die einzelnen Begriffe inhaltlich teilweise überlappen und nicht immer vollständig voneinander trennen lassen, sind doch die unterschiedlichen Zielrichtungen und Intentionen durch klare Definitionen erkennbar. Im Rahmen dieser Arbeit wird der zentrale Begriff der Digitalisierung verstanden als die zielgerichtete Neu- oder Umgestaltung eines Produktes, einer Dienstleistung oder eines Geschäftsprozesses durch den Einsatz von digitalen Technologien.

2.6 Begriffsverständnis zur Servitisierung

In nahezu allen Branchen lässt sich ein eindeutiger Wandel von Anbieter- hin zu Käufermärkten beobachten. Dabei wird der Kunde immer stärker in den Mittelpunkt gestellt und seine individuellen Bedürfnisse und Ansprüche rücken in den Fokus aller Geschäftsaktivitäten. Das Nutzenempfinden des Kunden bezieht sich nicht mehr ausschließlich auf das physische Produkt allein, sondern auf ein spezifisches Lösungsangebot für die Kunden-individuelle Problemstellung. An die Stelle rein physischer Produkte rücken vermehrt Produkt-Service-Systeme (PSS). Diese bezeichnen die unmittelbare Kombination von Sach- und Dienstleistungen zu einem integrierten Leistungsangebot (Atos 2011). Wie Abbildung 6 zeigt, ist bei PSS das Verhältnis zwischen Sach- und Dienstleistungsanteil fließend zwischen einem reinen Produkt- und einem reinem Dienstleistungsgeschäft mit verschiedenen Ausprägungen. Nach TUKKER lassen sich in diesem Übergang acht typische Geschäftsmodelle definieren (Tukker 2004).

Es handelt sich bei der Betrachtung von PSS somit um eine Innovationsstrategie, einen Geschäftsmodellansatz und ein Konzept, das sowohl materielle Produkte als auch immaterielle Dienstleistungen kombiniert und über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg integriert. Durch diese Verbindung wird angestrebt, spezifische Kundenbedürfnisse zu erfüllen und den Wert und Nutzen des hybriden Produkts zu steigern. Diese Art der Wertschöpfung erstreckt sich über verschiedene Wirtschaftsbereiche und Akteursebenen und ermöglicht es, neben wirtschaftlichen Aspekten auch ökologische und soziale Werte zu berücksichtigen, wie zum Beispiel Dematerialisierung, Image und soziale Verantwortung. Zudem können Werttreiber wie Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft einbezogen werden. Das PSS-Konzept umfasst die Ebene der Produkte, der Geschäftsprozesse (z. B. das Management der Lieferkette) und des Geschäftsmodells. (VDI ZRE 2023; Tukker und Tischner 2017; Mont 2002)

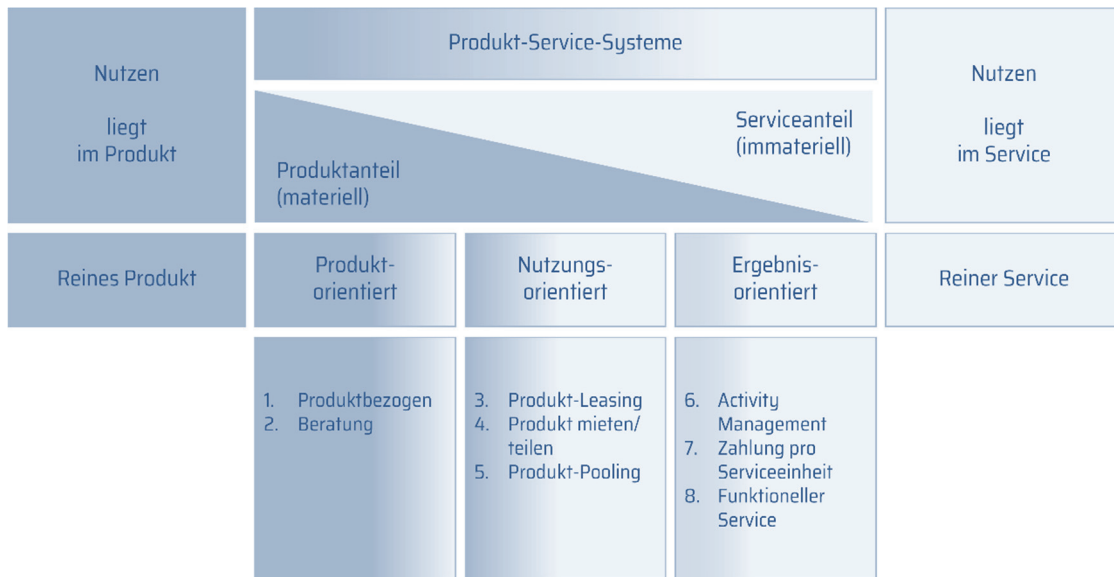


Abbildung 6: Ausprägungen von Produkt-Service-Systemen (VDI ZRE 2023; Tukker 2004)

Der Begriff der Servitisierung (englisch Servitization) wurde bereits im Jahr 1988 von VAN-DEMERWE UND RADA geprägt. Sie beschreiben die Entwicklung einer Serviceorientierung in drei Phasen. In der höchsten Ausprägung bieten Unternehmen Produkte (Goods), Services, Unterstützung (Support), Wissen (Knowledge) und Selbstbedienung (Self-Service) als gebündeltes Wertangebot ihren Kunden an (Haubold und Möhrle 2014; Vandemerwe und Rada 1988). Servitisierung beschreibt also den Vorgang der Anreicherung eines physischen Produktes mit zusätzlichen Serviceelementen zu einem hybriden Leistungsbündel (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: Anreicherung eines physischen Produktes durch Servitisierung

Kunden in der Investitionsgüterindustrie erwarten zunehmend individuelle Lösungen, die nahtlos in bestehende Wertschöpfungsketten integriert werden können. Diese Lösungen sollten austauschbare Elemente enthalten, die flexibel und ohne langfristige Bindungen funktionieren. Es reicht nicht mehr aus, sich ausschließlich auf Wirtschaftlichkeit, Produktivität und Qualität der Produkte zu konzentrieren. Vielmehr sind geeignete Serviceangebote erforderlich. Durch eine engere Zusammenarbeit zwischen Anbieter und Kunde werden wichtige Erkenntnisse über die tatsächlichen Kundenbedürfnisse gewonnen, die weitere Innovationen vorantreiben. Dies bedeutet nicht, dass Innovationen im Produktbereich an Bedeutung verlieren, sondern dass zusätzliche Innovationen im Dienstleistungsbereich unverzichtbar sind. Letztendlich müssen

sowohl Produkte als auch Services integriert geplant, entwickelt, bereitgestellt und genutzt werden. Nur so können die Anforderungen der Kunden umfassend berücksichtigt und maximaler Kundennutzen erreicht werden. Die Beherrschung der integrierten Planung, Entwicklung, Implementierung, Bereitstellung und Nutzung von Produkt- und Dienstleistungsbündeln wird zu einer entscheidenden Wettbewerbskompetenz. (Meier und Uhlmann 2012)

Während das Verständnis und die Anforderungen an digitalisierte und servitisierte Unternehmen und Produkte individuell ganz unterschiedlich sind, lassen sich nach ESSER dennoch aus Kundensicht sechs grundsätzliche Merkmale zu Anforderungen an eine Servitisierung identifizieren (Doleski 2017; Esser 2014):

- (1) Allgegenwärtige Informationsverfügbarkeit: Alle Akteure haben unkomplizierten und beinahe uneingeschränkten Zugang zu relevanten Informationen, der nicht durch geografische Grenzen beschränkt ist. Konsumenten haben die Möglichkeit, sich zu jeder Zeit und an jedem Ort über Preise, Bewertungen oder alternative Optionen zu informieren (vgl. Echterhoff et al. 2016).
- (2) Soziale Virtualisierung: Für die Generation der „Digital Natives“ verschwimmt zunehmend die Grenze zwischen der physischen Realität und der digitalen Sphäre, wobei digitale Technologien und Dienstleistungen nahtlos in den Alltag integriert werden. Gleichzeitig erfolgt eine Übertragung von realen Lebensinhalten in digitale Plattformen wie soziale Netzwerke wie Facebook und Twitter / „X“ (vgl. Sikora et al. 2016).
- (3) Absolute Mobilität: In der digitalen Sphäre schwindet die Relevanz geografischer Limitierungen für physischer Güter. Dank allseits verfügbarer Internetzugänge kann heute praktisch von überall auf die verfügbaren digitalen Produkte zugegriffen werden. Diese Entwicklung eröffnet auch die Möglichkeit, Dienstleistungen vermehrt virtuell und aus der Distanz zu erbringen.
- (4) Permanente Erreichbarkeit: „Always on“ – Die kontinuierliche Integration von Nutzern und Produkten in der digitalen Welt geschieht heute nicht mehr nur in bestimmten, kurzen Zeiträumen, sondern nahezu dauerhaft. Dies ermöglicht es, Produkte und Dienstleistungen proaktiv anzubieten und Echtzeitdaten wie z. B. Wetter- oder Verkehrsinformationen einzubeziehen.
- (5) Lokalisierung: Informationen können nicht nur zeitlich, sondern auch geografisch erfasst und analysiert werden. Mittels Geolokalisation durch Mobilfunkzellen oder GPS können Endgeräte und ihre Nutzer präzise und in Echtzeit lokalisiert werden. Dies eröffnet die Möglichkeit zur Integration von standortbezogenen Diensten in Produkte und Dienstleistungen, die spezifische Informationen je nach physischem Standort des Nutzers bereitstellen (vgl. Hillmann et al. 2024b).
- (6) Leistungsfähige Technologien: Durch immer leistungsfähigere Endgeräte werden fortlaufend neue Anwendungsmöglichkeiten erschlossen, die zuvor zumindest aus Kostengründen nicht umsetzbar waren. Diese rapide Zunahme an Leistungsfähigkeit,

insbesondere bei mobilen Endgeräten, ist ausschlaggebend für die Umsetzung des digitalen Wandels in diesem Ausmaß. Die intelligente Integration von Sensorik und Aktorik sowie die automatisierte Erfassung, Analyse und Mustererkennung großer Datenmengen unterstützen die Verbindung der digitalen mit der physischen Welt und ermöglichen die Entwicklung neuer Dienste. Ein Beispiel hierfür ist der digitale persönliche Assistent Amazon Echo, der seit 2014 verfügbar ist und als physisches Gerät in den Wohnräumen der Nutzer platziert wird. Mithilfe von Spracherkennung führt er Aktionen für die Nutzer aus, wie beispielsweise die Wiedergabe von Musik, die Verwaltung des Kalenders oder die automatische Bestellung von Produkten aus dem Amazon Onlineshop.

Insbesondere in Branchen, in denen sich durch ein physische Produkt selbst nur noch sehr schwierig eine Differenzierung vom Wettbewerb erreichen lässt, verspricht die Servitisierung eine Möglichkeit zur Individualisierung des Leistungsangebots und somit Profitabilität und konstante Erträge (KPMG 2015).

Durch die Servitisierung können somit hybride Leistungsbündel erstellt werden, die eine Vielzahl von Kunden- und Marktbedürfnissen erfüllen. Dies reicht von der separaten Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen, bei der der Kunde nach dem Kauf alle erforderlichen Maßnahmen wie Verfügbarkeitssicherung, Mitarbeiterqualifikation, Prozessplanung und -optimierung eigenständig durchführt, bis hin zu komplexen Betreibermodellen, bei denen der Anbieter die Verantwortung für Produktionsprozesse übernimmt. Das innovative und kundenorientierte Verständnis von integrierten Sach- und Dienstleistungsanteilen eröffnet einen erweiterten Raum für Lösungen, der sowohl Innovationen ermöglicht als auch kontinuierliche Anpassungen des Geschäftsmodells über den Lebenszyklus der Leistungsbündel erfordert. Gleichzeitig ergeben sich für das anbietende Unternehmen durch die Servitisierung auch neue oder zusätzliche Erlösmodelle, die über den reinen Verkauf eines physischen Produktes hinausgehen. Diese Aspekte der Servitisierung müssen, wie Abbildung 8 zeigt, im Geschäftsmodell eines Unternehmens berücksichtigt und abgebildet werden. (Meier und Uhlmann 2012)

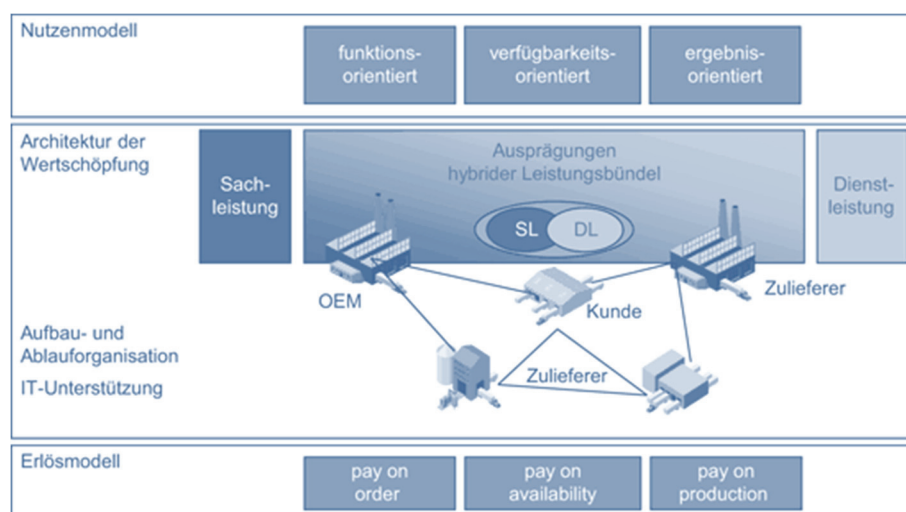


Abbildung 8: Geschäftsmodelle hybrider Leistungsbündel (Meier und Uhlmann 2012; Tukker und Tischner 2017)

Die Digitalisierung erlaubt in Kombination mit der Servitisierung völlig neue Möglichkeiten Services, vor allem aber auch Aspekte der Unterstützung, Wissensbereitstellung und Selbstbedienung realisieren und ausprägen zu können. Vor diesem Hintergrund wurde auch der Begriff des Smart Service geprägt, der das Zusammenwirken von physischer und webbasierter Dienstleistung beschreibt. Die Trends der Servitisierung und der Digitalisierung gehen somit eng miteinander einher.

2.7 Begriffsverständnis zur Gestaltung einer Methode

Im ingenieurwissenschaftlichen Kontext wird unter einer Methode eine Menge von Vorschriften verstanden, deren Ausführung hinreichend sichergestellt, dass ein Objekt unter gegebenen Bedingungen von einem Anfangszustand in einen Endzustand transformiert werden kann (Müller 1990, S. 17).

Durch die Erstellung und Anwendung von Methoden können komplexe Aufgaben zunächst in Teilprobleme heruntergebrochen werden. Diese Teilprobleme lassen sich anschließend durch eine Abfolge von Tätigkeiten ergebnisorientiert lösen. Im Gegensatz zu Vorgehensmodellen, welche (lediglich) eine Abfolge von nacheinander durchzuführenden Schritten beschreiben, ist der Begriff der Methode weitergefasst und stellt die Art und Weise zur Durchführung von Tätigkeiten in den Vordergrund. Während Vorgehensmodelle es erlauben die Frage „Was soll getan werden“ zu beantworten, zielen Methoden darauf ab die konkreten Arbeitsschritte im Sinne eines „Wie soll etwas getan werden“ zu beantworten. (Lindemann 2009, S. 49)

Eine Methode umfasst somit meist ein Objekt, bzw. einen Betrachtungsgegenstand, einen Input (Eingangsinformationen und -zustand), einen Output (Ausgangsinformationen und -zustand), erforderliche Ressourcen (z.B. Mitarbeiter, Kompetenzen, Werkzeuge) sowie Steuerinformationen (z.B. zeitliche Komponenten, Abhängigkeiten). (Lindemann 2009, S. 50)

Methoden unterscheiden sich hinsichtlich ihres Aufbaus, ihres Einsatzzwecks, der Anzahl an durchzuführenden Tätigkeiten und ihrer Komplexität. Eine Methode kann dabei auch aus einer Kombination von unterschiedlichen Vorgehensweisen, im Sinne von Einzelmethoden je Teilproblem bzw. Teilschritt bestehen.

Die Entwicklung bzw. die Auswahl einer geeigneten Methode hängen zunächst primär von der gegebenen Situation, d. h. dem Betrachtungsgegenstand und den gewünschten Zielen ab. Darüber hinaus spielen die benötigten und vorhandenen Ressourcen und Randbedingungen (wie verfügbare Zeit, Budget, Kompetenz und Wissen der Beteiligten, etc.) eine wichtige Rolle. Eine „geeignete“ Methode muss daher auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten sein. (Lindemann 2009, S. 49)

3 Stand der Forschung und der Technik

Das folgende Kapitel widmet sich einer detaillierten Untersuchung des aktuellen Stands der Forschung und Technik, die auf einer umfassenden Literaturrecherche und -analyse basiert. Dieser Abschnitt stellt das fachliche Fundament für die zu entwickelnde Methode dar und bestimmt den Kontext ihrer Anwendung. Dabei werden zentrale Begriffe, Konzepte und aktuelle Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung und Servitisierung vorgestellt. Zudem werden die Merkmale von Methoden zur Geschäftsmodellinnovation skizziert und der State-of-the-art im Bereich Unternehmensarchitekturen untersucht. Weiterhin werden die Grundlagen von Modellen und Modellierung im wirtschaftsinformatischen Kontext betrachtet sowie relevante Arbeiten in diesem Themengebiet analysiert. Abschließend erfolgt eine Zusammenstellung von Bewertungskriterien, anhand derer der aktuelle Stand der Forschung und Technik bewertet und eingeordnet wird.

3.1 Digitalisierung und Servitisierung

Kapitel 4.1 beschäftigt sich mit den grundlegenden Konzepten und Entwicklungen in den Bereichen Digitalisierung und Servitisierung, die eine zentrale Rolle für die zu entwickelnde Methode spielen. Dieses Kapitel unterteilt sich in vier Themenbereiche: Zunächst werden in Unterkapitel intelligente digitale Ökosysteme, die durch die Prinzipien von Industrie 4.0 ermöglicht werden, näher beleuchtet. Darauf aufbauend wird das Digital-Hub-Geschäftsmodell als innovative Struktur zur Förderung digitaler Transformation vorgestellt. Im Anschluss daran verschiedene Methoden und Rahmenwerke der Digitalisierung untersucht, die Unternehmen bei der erfolgreichen Implementierung digitaler Strategien unterstützen. Schließlich werden die Grundlagen und die Nutzenversprechen der Servitisierung betrachtet, die es Unternehmen ermöglicht, durch die Integration von Dienstleistungen in ihre Produktangebote zusätzlichen Mehrwert zu schaffen.

3.1.1 Intelligente digitale Ökosysteme durch Industrie 4.0

Der Fortschritt der Digitalisierung sowie der Fortschritt durch Digitalisierung ist in praktisch allen Bereichen und Branchen unbestreitbar und unter dem Schlagwort Industrie 4.0 weit verbreitet. Produkte bestehen längst nicht mehr nur aus Hardware, sondern gerade der Software-Anteil nimmt stark zu. Viele Produkte werden mit Steuerungen und Kommunikationsmodulen ausgestattet, um mit der Außenwelt zu kommunizieren. Die Anzahl der mit dem Internet verbundenen Geräte (IoT, Internet of Things) wächst mit der Digitalisierung rasant an und wird aktuell bis 2030 weltweit auf knapp 30 Milliarden geschätzt (siehe Abbildung 9). Im Mittelpunkt dieses Trends steht die Nutzung der von den vernetzten Maschinen generierten Daten, die durch ihre Integration in betriebswirtschaftliche und technische Prozesse an Bedeutung gewinnen. (Kaufmann 2015, S. 2)

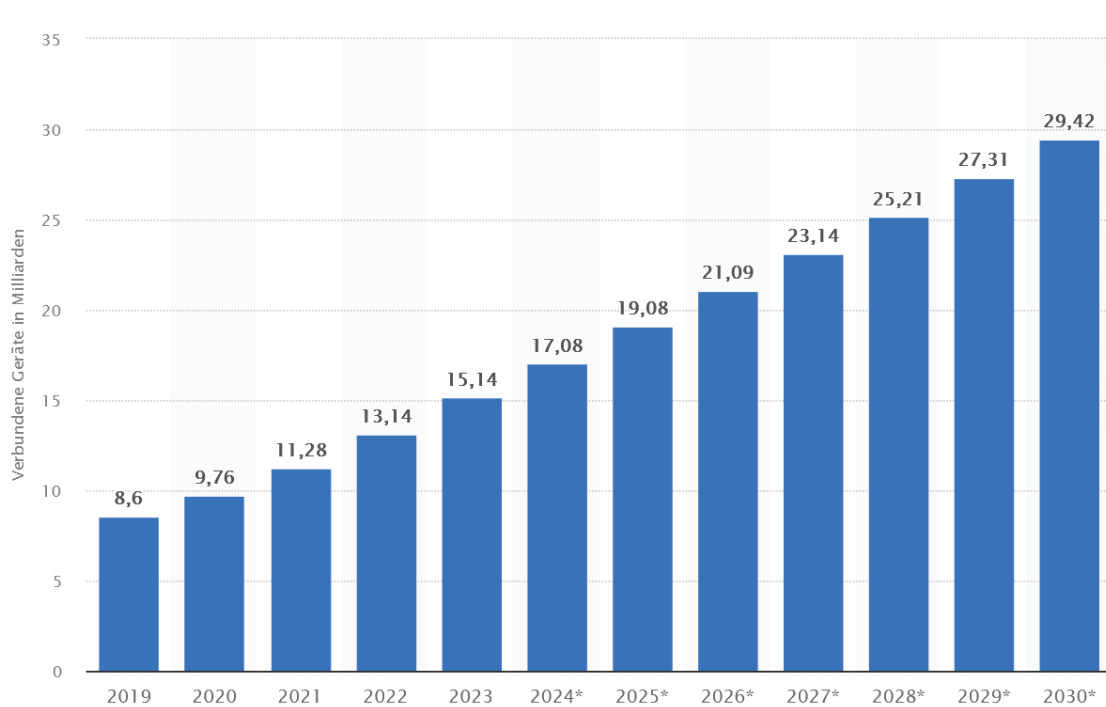


Abbildung 9: Anzahl der weltweit verbundenen IoT-Geräte von 2019 bis 2023, mit Prognosen bis 2030
(Statista 2024)

Neben der reinen Vernetzung der Produkte mit dem Internet, ist ein weiterer Auslöser für aktuelle rasante Innovationen die direkte Vernetzung der Produkte und einzelner Objekte untereinander. Alltägliche Gegenstände werden Teil des Internets, das sich als Internet der Dinge somit bis in die reale, physische Welt erstreckt. Smarte Produkte vernetzen sich miteinander und tauschen automatisch Informationen aus, ohne dass sie menschliches Eingreifen benötigen. Endkunden können Geräte aus der Ferne bedienen, wie z. B. Heizung, Jalousien oder Sicherheitssysteme im Smart Home. Unternehmen erhalten dabei die Möglichkeit, zu lernen, wie Endkunden ihre Produkte nutzen und wie sich die Produkte im Einsatz verhalten. Durch dieses Rückkopplungssystem ergeben sich wertvolle Erkenntnisse zur Produktverbesserung sowie die Möglichkeit, zusätzliche Dienstleistungen anzubieten, wie z. B. ein intelligentes Energiemanagement oder eine präventive Fernwartung. Hierbei können auch völlig neue Geschäftsmodelle entwickelt werden, wie z. B. ein personalisiertes Gesundheitsmanagement auf Basis aktueller und historischer Vitaldaten. Dies ist jedoch nur möglich, wenn der in den großen Datenmengen verborgene Wissensschatz gehoben wird, d. h. aus „Big Data“ „Smart Data“ erstellt wird. (Lucks 2017, S. 23 f.)

Big Data entsteht dabei durch die fortschreitende Digitalisierung von früher analogen Datenquellen sowie durch das Entstehen neuer digitaler Datenquellen. Es handelt sich um riesige Datenmengen, die mit herkömmlichen Methoden kaum mehr effektiv verarbeitet werden können. Smart Data bezieht sich auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Wertschöpfung, die aus den schnell wachsenden digitalen Datenbergen in allen Lebensbereichen entsteht. Der Begriff

betont die entscheidende Rolle der künstlichen Intelligenz bei der Bewältigung der kontinuierlich anfallenden Daten und der bereits vorhandenen Datensilos. Neben der Betrachtung der erforderlichen Technologien für Datenhaltung und Datenanalyse müssen auch die rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Um von einem unstrukturierten Datensatz zu einer benutzerfreundlichen Anwendung oder Entscheidungshilfe zu gelangen, sind mehrere Verarbeitungsphasen erforderlich, die jeweils geeignete technische Werkzeuge erfordern. Zunächst müssen die Daten gefunden und dann gefiltert und aufbereitet werden. Erst wenn die Daten von hoher Qualität vorbereitet wurden oder die richtigen Datenquellen miteinander verknüpft wurden, können mithilfe verschiedener Analysemethoden Erkenntnisse gewonnen werden. Sobald Muster und Zusammenhänge in den Datenmassen erkannt wurden, müssen sie für verschiedene Nutzergruppen in spezifischen Anwendungsszenarien visualisiert und weiter bearbeitet werden können. (DFKI 2019)

Die Generierung von Smart Data geschieht durch die Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Quellen und durch algorithmische Mustererkennung, Korrelationen und die Ableitung von Prognosen. Ein bestimmtes Verhaltensmuster einer Maschine könnte beispielsweise darauf hinweisen, dass sie mit hoher Wahrscheinlichkeit in wenigen Tagen ausfallen wird. Die Mustersuche bedeutet die Reduktion von Komplexität. Obwohl schon vor einigen Jahren große Datenmengen nach Korrelationen und Mustern durchsucht wurden, dauerte dieser Prozess vergleichsweise lange, während dies heute nahezu in Echtzeit möglich ist. Dadurch wird es möglich, unmittelbar und proaktiv auf mögliche Störungen zu reagieren, lange bevor sie tatsächlich auftreten. Neue Geschäftsmodelle werden daher unter anderem maßgeblich von datengetriebenen Innovationen angetrieben, die auf der Sammlung und Auswertung von Daten basieren. (Lucks 2017, S. 23 f.)

Der umfassende Einsatz der Möglichkeiten der Industrie 4.0 sowie die intelligente Auswertung großer Datenmengen hin zu Smart Data bieten das Potenzial für innovative Anwendungen in praktisch allen Bereichen und Branchen. Derzeit sind Industrie 4.0 und Smart-Data-Anwendungen jedoch insbesondere in den Bereichen Gesundheit, Mobilität, Energie und Industrie am umfangreichsten und am weitesten fortgeschritten. So findet das Internet der Dinge zunehmend in Produktionshallen und Versorgungsnetzwerke Anwendung, in denen, aufgrund der Komplexität hochautomatisierter Produktionsprozesse es kaum mehr möglich ist, Qualität, Effektivität und Produktivität manuell zu überwachen. Echtzeit-Datenstromanalysen können hierbei nicht nur rechtzeitig Verschleißerscheinungen an Maschinen erkennen, sondern auch wertvolle Hinweise für zukünftige Produkt- und Prozessoptimierungen, verbesserte Kapazitätsauslastung und Services liefern. Die Visionen von Industrie 4.0 umfassen eine individualisierte Produktion (Losgröße 1), die lückenlose Produkt- und Prozessverfolgung sowie vorausschauende Instandhaltungsprozesse. Angesichts der Vielzahl von Geräten, die Daten erzeugen, analysieren und an andere Maschinen übertragen, wird dabei jedoch auch die Datensicherheit für die verbundenen Systeme zu einem zunehmenden Problem. Sicherheitssysteme müssen weiterentwickelt werden, um unbefugte Zugriffe auf häufig unternehmenskritische Daten zu verhindern. Zudem ist eine verstärkte Standardisierung für den cyberphysischen Informationsaustausch erforderlich,

um eine vollständige Systemzuverlässigkeit und Kompatibilität zu gewährleisten. Die Funktionalität der Hardware und die Fehlertoleranz sind weitere Herausforderungen, die den Produktionsprozess beeinflussen. (DFKI 2019)

Der Begriff „Ökosystem“ entstammt der Biologie und der Systemtheorie. Es beschreibt ein räumlich begrenztes System, in dem Lebenswelt und Lebewesen in einer Austauschbeziehung stehen und ihre funktionale Wechselwirkung betrachtet wird. Digitale Ökosysteme sind ähnlich aufgebaut und repräsentieren den Lebensraum digitaler Inhalte. Sie bilden ein technisch abgegrenztes System, das miteinander vernetzt ist (Ammon und Brem 2013, S. 101 f.). Betrachtet man die Geschäftswelt als ein System von miteinander interagierenden Organisationen, so ist eine grundlegende Eigenschaft dieser Welt, dass verschiedene autonome Subsysteme (Organisationen) dynamisch miteinander interagieren und sich im Laufe der Zeit strukturell und funktional verändern. Dabei lässt sich die Geschäftswelt in mehrere, mehr oder weniger voneinander entkoppelte Domänen aufteilen. Diese realen Systeme sind aus einer großen Menge von unterschiedlichen Komponenten aufgebaut, unter anderem: Wissen, Prozesse, Services und Repräsentationen. Alle diese Komponenten agieren gemeinsam, um ein digitales (Business-)ökosystem zu schaffen, welches sowohl in Bezug auf die Nutzung der Möglichkeiten der Digitalisierung wie auch auf den dadurch für Unternehmen geschaffenen Nutzen bzw. Gewinn die höchste Evolutionsstufe der IT-Adaption darstellt (siehe Abbildung 10).

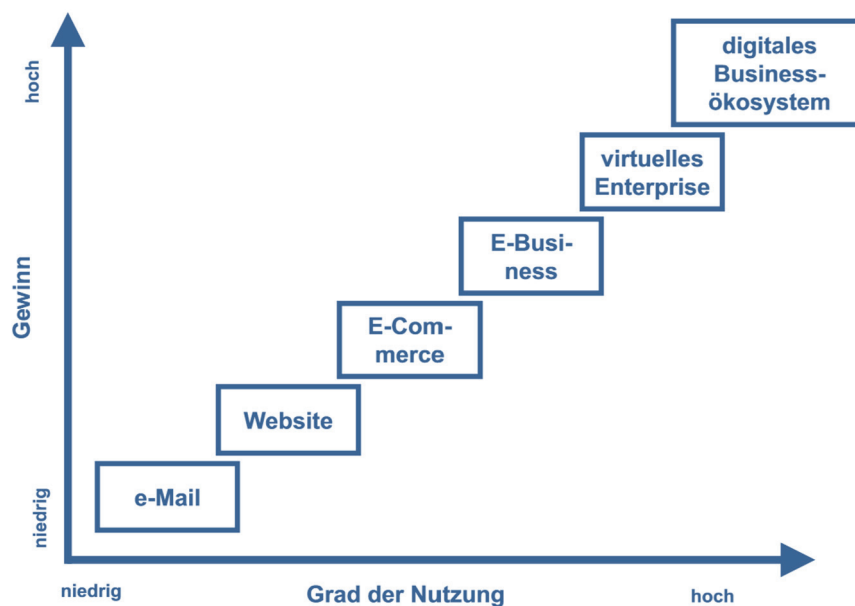


Abbildung 10: Die Evolution der IT-Adoption in Organisationen (Masak 2009, S. 177)

Ein solches digitales (Business-)ökosystem besteht aus mehreren unabhängigen Akteuren, die in einer digitalen Umgebung zusammenarbeiten, um einen Prozess oder eine Transaktion zu ermöglichen, die folgende Eigenschaften aufweisen (Masak 2009, S. 173 ff.):

- Der Prozess oder die Transaktion überschreitet die Grenzen einer einzelnen Organisation.
- Jeder beteiligte Akteur ist nur für einen bestimmten Teil des Prozesses verantwortlich.
- Niemand trägt die Gesamtverantwortung für den gesamten Prozess.

In einem solchen System ergeben sich für Unternehmen jedoch vollkommen neue Herausforderungen, wie beispielsweise die Regelung dezentraler Verantwortung oder wie die beteiligten Akteure auf Veränderungen in den Geschäftsprozessen oder neuen digitalen Trends und technologischen Möglichkeiten reagieren sollen und können. Unternehmen müssen in diesem Kontext mehr denn je zu Aspekten der Selbstorganisation, iterativen Anpassbarkeit ihrer Geschäftsmodelle, Technologieoffenheit sowie einer Offenheit bezüglich der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren und Geschäftspartnern – sowohl auf der Lieferanten- wie auch auf der Kunden- seite – befähigt sein bzw. befähigt werden.

3.1.2 Digital-Hub-Geschäftsmodell

Die Einführung digitaler Geschäftsmodelle und die damit einhergehenden Veränderungen stellen Unternehmen vor verschiedene Herausforderungen. Diese betreffen nicht nur die gesamte Wertschöpfungskette und die Interaktion mit Kunden, sondern oft auch die gesamte Organisation, ihre Prozesse und die zugrundeliegenden IT-Systeme. Eine umfassende und effektive Digitalstrategie zeigt nicht nur neue Möglichkeiten für digitale Einnahmequellen auf, sondern zielt auch auf die digitale Transformation des bestehenden Geschäfts ab. (Meinhardt und Popp 2018)

Die Erwartungen an digitale Geschäftsmodelle sind dementsprechend hoch. Sie versprechen neue Möglichkeiten für Umsatz- und Wachstumspotenziale und werden als Türöffner für neue Märkte angesehen. Für Unternehmen in der Industrie stellt sich die Frage, welche Geschäftsmodelle jenseits des reinen Produktverkaufs für industrielle Anwendungen überhaupt existieren und ob die Digitalisierung dieser Geschäftsmodelle tatsächlich profitabel ist und ob die damit verbundenen Erwartungen erfüllt werden können. Für Unternehmen ergeben sich somit neben dem herkömmlichen Produktverkauf auch weitere, ergänzende Geschäftsmodelle, die häufig auf einer Kombination aus Produkt und Service basieren und verschiedene Ansätze der Leistungserbringung und Abrechnungsmodelle umfassen. (Lerch und Maloca 2020)

Während digitale Geschäftsmodelle im Vergleich sehr unterschiedlich und individuell je Unternehmen sind, lassen sich dennoch vier generische Grundtypen digitaler Geschäftsmodelle identifizieren (Hoffmeister 2013, 203 ff.):

Der erste Typ von digitalen Geschäftsmodellen wird als "Ein-Algorithmen-Modelle" bezeichnet. Hierbei steht ein Algorithmus im Mittelpunkt des Geschäftsmodells, der eine bestimmte Funktionalität über eine Software abbildet und als Dienstleistung angeboten wird. Ein

bekanntes Beispiel dafür ist Shazam, das über einen Algorithmus die Musikererkennung ermöglicht und daraus sein Geschäftsmodell entwickelt hat.

Der zweite Typ wird als "vernetzte digitale Agenten-Modelle" bezeichnet. Hierbei stehen nicht einzelne Algorithmen im Zentrum (vgl. Hillmann et al. 2024c), sondern eine Reihe von Geschäftsprozessen, die vollständig durch Software realisiert und den Kunden zugänglich gemacht werden. Diese Geschäftsprozesse können unterschiedlich und unabhängig voneinander sein, werden jedoch miteinander vernetzt und können interagieren. Diese Unternehmen erzeugen, ähnlich wie die "Ein-Algorithmen-Modelle", ausschließlich digitale Leistungen aus ihren Algorithmen heraus und bieten keine physischen Produkte an. Ein Beispiel für dieses Modell ist Google, das über verschiedene Plattformen wie Google Suche, Gmail oder YouTube Dienstleistungen für Kunden bereitstellt. Durch die Vernetzung der Plattformen kann Google Erkenntnisse über die Nutzer gewinnen und die Ertragsmechanismen der einzelnen Plattformen entkoppeln.

Der dritte Typ umfasst Geschäftsmodelle, die die Verbindung zwischen der digitalen und der physischen Welt herstellen, die sogenannten "Digital-Hub-Modelle". Hierbei werden physische Produkte mit digitalen Zusatzleistungen kombiniert, wie zum Beispiel bei Carsharing-Angeboten wie DriveNow oder Car2Go. Die digitalen Funktionen wie das Auffinden des Fahrzeugs in der App und die Autorisierung machen diese Dienste überhaupt erst nutzbar. Umgekehrt können auch digitale Dienstleistungen durch physische Produkte realisiert werden, wie im Fall des Amazon Echo. Solche "haptischen Leistungsangebote" ermöglichen Unternehmen oft eine viel stärkere Kundenbeziehung als rein digitale Angebote.

Der vierte und letzte Typ von digitalen Geschäftsmodellen besteht darin, dass Algorithmen zur Optimierung von Teilaspekten bestehender Geschäftsprozesse eingesetzt werden. Dieses Modell wird auch als "agentenoptimiertes Geschäftsmodell" bezeichnet. Ein typisches Beispiel dafür ist die automatisierte Preisgestaltung und -optimierung basierend auf Kundensegmenten, Nachfrageschwankungen oder anderen Variablen. Solche Algorithmen können in verschiedenen Bereichen eines Geschäftsmodells eingesetzt werden (vgl. Gidey et al. 2024). Wenn mehrere solcher Algorithmen verwendet und miteinander vernetzt werden, entstehen oft wieder "vernetzte digitale Agenten-Modelle".

Für die Konzeption einer Methodik zur Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen, sollen primär die Digital-Hub-Geschäftsmodelle im Fokus stehen. Durch die Verbindung von physischem Produkt mit zusätzlicher Leistung durch die Möglichkeiten der Digitalisierung und Servitisierung entsteht der entscheidende Nutzen als Wertversprechen gegenüber dem Kunden (siehe Abbildung 11). Da der Kunde mit seinen Erwartungen, seinem Feedback aber auch seinen Ideen und Vorstellungen durch die Chancen der Servitisierung dabei immer stärker in den Fokus des Unternehmens gerät, verschmelzen die, in herkömmlichen transaktionalen Geschäftsmodellen getrennten Sphären von produkt anbietendem Unternehmen und Kunden zu einem gewissen Grad miteinander. Das Geschäftsmodell eines solchen Unternehmens endet

bezüglich seiner Betrachtungsweise somit nicht an der Unternehmensgrenze, sondern ragt in die Sphäre der Kunden hinein.

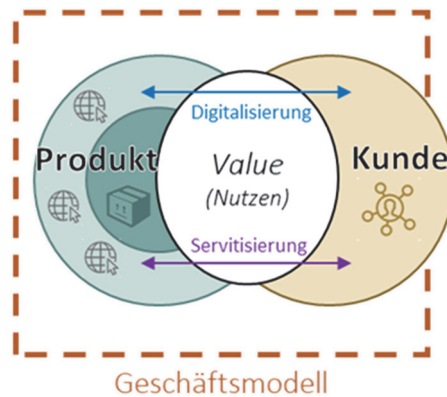


Abbildung 11: Konzept des Digital-Hub-Geschäftsmodells (in Anlehnung an Schrader 2015; Hoffmeister 2013)

Die Konzeption und der Einsatz eines Digital-Hub-Geschäftsmodells basiert somit darauf, dass ein Unternehmen in der Lage ist, die Herausforderungen der Digitalisierung und Servitisierung zu adressieren und deren Chancen und Mehrwerte im eigenen Geschäftsmodell zu operationalisieren. Gerade dies ist jedoch bei derart umfangreichen und heterogenen Trends und sich damit ergebenden Möglichkeiten nicht immer trivial.

3.1.3 Methoden und Rahmenwerke der Digitalisierung

Im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0 treffen viele verschiedene Stakeholder mit ihren jeweiligen Anforderungen und Interessen in ihrem digitalen Ökosystem zusammen. Mit Hilfe eines übergreifenden Rahmenwerks bzw. eines Referenzmodells (vgl. Kapitel 3.4 und 4.2) soll das Zusammenführen der verschiedenen Sichten und Aspekte, Sprachen und Verständnisse in einem gemeinsamen Modell ermöglicht werden. Ziel ist es, die einzelnen Bereiche, Aufgaben und Abläufe in kleine Teile herunterbrechen zu können und somit ein gemeinsames Verständnis der vielfältigen Teilbereiche der Digitalisierung zu schaffen und zielgerichtete Diskussionen zu Austausch und Zusammenarbeit, aber auch bezüglich Standardisierung und Normung zu ermöglichen. (VDI und ZVEI 2015)

Neben etlichen kleineren Initiativen, erfahren mit den beiden Frameworks RAMI 4.0 und IIRA dabei aktuell sowohl ein Ansatz aus dem deutschen wie auch ein Ansatz aus dem anglo-amerikanischen Raum erhöhte Aufmerksamkeit. Weiterhin existiert mit dem TOGAF Digital Business Reference Model (DBRM) ein Ansatz zur Strukturierung des TOGAF-Rahmenwerks im Kontext von „Digital Enterprises“. Diese drei Ansätze sollen im Folgenden näher vorgestellt werden.

RAMI 4.0

Das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) wurde von einem Konsortium aus den deutschen Verbänden BITKOM, VDMA und ZVEI auf Grundlage des Smart Grid Architecture Model (SGAM) entwickelt und vorangetrieben (Resman et al. 2019, S. 154). Ziel ist die Schaffung gemeinsamer Standard bzw. eines gemeinsamen Normungs-Verständnisses zur Industrie 4.0, vor allem aus der Sicht produzierender Unternehmen der Branchen Prozess- und Fabrikautomation, Informations- und Kommunikationstechnik sowie der Automatisierungstechnik. Durch RAMI 4.0 soll branchenübergreifend ein gemeinsames Verständnis von Standards, Use Cases und Normen zur Industrie 4.0 auf Basis eines einheitlichen Architekturmodells ermöglicht werden (VDI und ZVEI 2015).

RAMI 4.0 ist dabei ein dreidimensionales Modell (siehe Abbildung 12), das den Gestaltungsraum von Industrie 4.0 beschreiben soll. Auf der horizontalen Achse umfasst es verschiedene Ansichten wie Vermögenswerte, Funktionsbeschreibungen, Datenkarten und weitere. Dies entspricht dem IT-Ansatz, komplexe Projekte in Teilsysteme zu gruppieren. Die anderen wichtigen Kriterien sind der Lebenszyklus (Type) und die Nutzungsdauer (Instance) der Produkte und Produktionssysteme mit dem darin enthaltenen Wertschöpfungsprozess. Die vertikale Achse repräsentiert den dritten wichtigen Aspekt, nämlich die Zuweisung von Funktionen und Verantwortlichkeiten innerhalb der Fabriken oder Anlagen. Die Kombination aus Lebenszyklus und Wertschöpfungsprozess mit einem hierarchisch strukturierten Ansatz zur Definition von Industrie 4.0-Komponenten ist eine Besonderheit von RAMI 4.0. (Resman et al. 2019, S. 154)

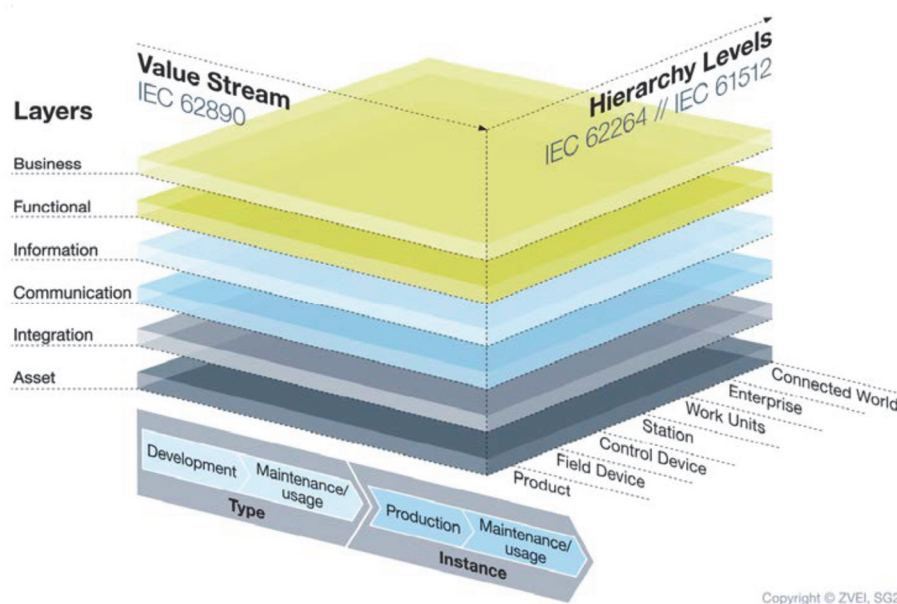


Abbildung 12: RAMI 4.0 - Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (VDI und ZVEI 2015)

Es handelt sich somit um ein Modell, das die wesentlichen Aspekte von Industrie 4.0 abdecken soll. Es erweitert dazu die Hierarchiestufen der IEC 62264 (internationale Normenreihe über die Integration von Unternehmens-EDV und Leitsystemen) am unteren Ende um die Stufe des Produkts oder Werkstücks und am oberen Ende über die einzelne Fabrik hinaus um die "Connected

World". Die besonderen Merkmale des Referenzarchitekturmodells sind die Kombination von Lebenszyklus und Wertschöpfungskette mit einem hierarchisch strukturierten Ansatz für die Definition von Industrie-4.0-Komponenten. Dadurch wird eine hohe Flexibilität bei der Beschreibung einer Industrie-4.0-Umgebung ermöglicht. Neben der Strukturierung soll der Ansatz auch eine sinnvolle Kapselung von Funktionalitäten ermöglichen. (VDI und ZVEI 2015)

RAMI 4.0 ist insgesamt als umfassendes Modell für die Digitalisierung industrieller Prozesse konzipiert, richtet sich jedoch in seiner aktuellen Ausgestaltung primär an größere Unternehmen mit komplexen, integrierten Produktionssystemen. Weiterhin zeigt es sich in seiner derzeitigen Ausgestaltung primär als (vor allem taxonomischer) Ordnungsrahmen. Für KMU, die ihr Geschäftsmodell digitalisieren und servitisierten möchten, ist RAMI 4.0 allein nur eine eingeschränkte Hilfestellung. So sind die technische Komplexität und die Vielzahl der enthaltenen Ebenen und Dimensionen oft schwer zu durchdringen und erfordern spezialisiertes Fachwissen, das KMU häufig fehlt. Ein weiterer Hinderungsgrund liegt in der Tatsache, dass RAMI 4.0 stark auf standardisierte Industrieprozesse und -schnittstellen ausgerichtet ist, die für die weniger komplexen, individuelleren Abläufe in KMU oft nicht relevant oder schwer anpassbar sind. Diese Faktoren führen dazu, dass RAMI 4.0 für KMU in der Praxis derzeit eine eingeschränkte Nutzbarkeit aufweist und erst durch vereinfachte, anpassbare Ansätze für diesen Sektor attraktiver wird. (vgl. Breivold 2017)

IIRA

Das Industrial Internet Consortium mit Sitz in den USA hat das Referenzarchitekturmodell Industrial Internet Reference Architecture (IIRA) auf Basis des ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Standards (internationaler Standard für Architekturbeschreibungen von Systemen und Software) entwickelt. Dieser internationale Standard legt die Anforderungen an System-, Software- und Unternehmensarchitekturen fest. Sofern praktikabel und machbar, empfiehlt der ISO/IEC/IEEE 42010 Standard die Identifizierung der Perspektiven verschiedener Interessengruppen. Zu den Interessengruppen in diesem Kontext gehören Systembenutzer, Betreiber, Eigentümer, Anbieter, Entwickler und Techniker, die die Systeme warten und instand halten. Ziel ist es, Systemeigenschaften aus ihrer Sichtweise zu beschreiben. Zu solchen Eigenschaften gehören beispielsweise die beabsichtigte Verwendung und Eignung des Konzepts in Bezug auf seine Umsetzung, der Umsetzungsprozess selbst, potenzielle Risiken und die Wartbarkeit des Systems über den gesamten Lebenszyklus. (Industrial Internet Consortium 2017)

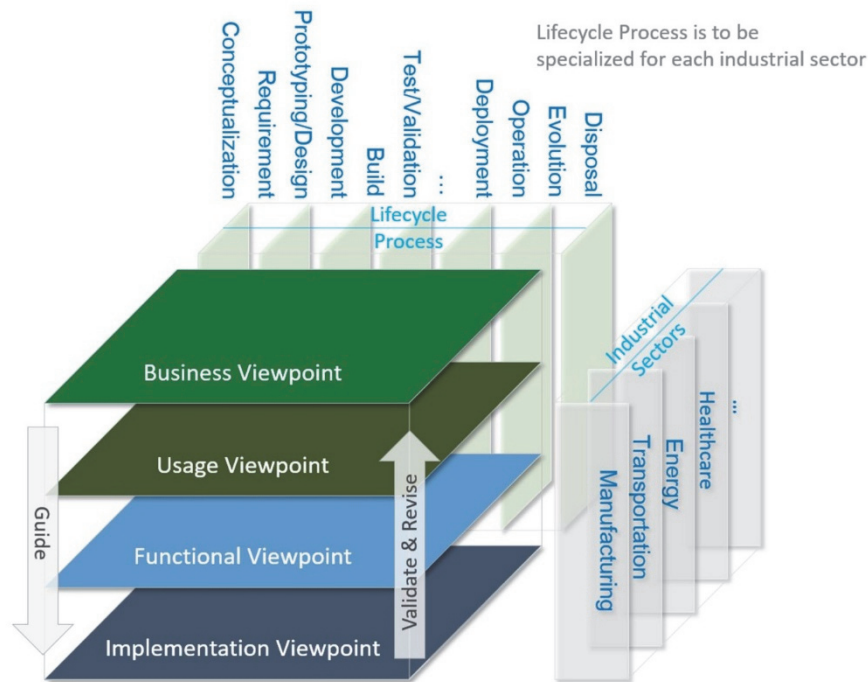


Abbildung 13: IIRA Viewpoints, Anwendungsbereich und System Lifecycle Process (Industrial Internet Consortium 2017, S. 19)

IIRA ist als Schichtenmodell gestaltet (siehe Abbildung 13), das vier verschiedene Perspektiven berücksichtigt (Geschäft, Nutzung, Funktionalität und Implementierung). Es konzentriert sich auf die Fähigkeiten aus Sicht der Software und deren Geschäftsprozesse. Jede der vier Perspektiven, die in IIRA beschrieben sind, kann mit den entsprechenden Schichten auf der vertikalen Achse von RAMI 4.0 verglichen werden. Ergänzt wird das Modell um die Achsen "Lebenszyklus" (mit Typen und Instanzen) und "Hierarchische Ebenen". Darüber hinaus ist die Beziehung zur Welt der Dinge von grundlegender Bedeutung. Diese wird als Industrie-4.0-Komponente im Referenzarchitekturmodell spezifiziert und umfasst eine Beschreibung der Kommunikation in Syntax und Semantik in einer Verwaltungsschale. (Phoenix contact)

Die IIRA stellt einen umfassenden Architekturrahmen dar, der speziell für industrielle Internetanwendungen entwickelt wurde. Sie stellt eine umfangreiche und komplexe Struktur bereit, die auf die Bedürfnisse großer Unternehmen und stark vernetzter Systeme zugeschnitten ist. Ähnlich wie RAMI 4.0, ist auch die IIRA für KMU, die ihr Geschäftsmodell digitalisieren und servitisieren wollen, jedoch schwer praktikabel und nur eingeschränkt hilfreich. Ein wesentlicher Grund dafür ist die Komplexität und hohe Abstraktion der IIRA: Die Architektur umfasst eine Vielzahl von Komponenten und Konzepten, deren Implementierung meist spezialisierte Kenntnisse und erhebliche finanzielle Ressourcen erfordert. KMU verfügen jedoch oft nicht über die nötigen IT-Infrastrukturen und Fachkenntnisse, um diese umfangreiche Architektur effizient umzusetzen. Zudem konzentriert sich die IIRA stark auf Interoperabilität und Skalierbarkeit für große Systeme, was für KMU oft nicht im gleichen Maß notwendig oder relevant ist. Für kleinere Unternehmen, die eine schnelle und praktikable Unterstützung benötigen, fehlen derzeit einfache, standardisierte Umsetzungsmethoden und praxistaugliche Leitlinien in der IIRA. Daher ist

die Architektur in ihrer derzeitigen Gestaltung für KMU nur begrenzt geeignet, was ihren Nutzen in diesem Bereich einschränkt. (vgl. Yong et al. 2021; Li et al. 2017; Breivold 2017)

DBRM

Das TOGAF Digital Business Reference Model (DBRM) wurde von der The Open Group entwickelt und erstmals im Jahr 2022 veröffentlicht (The Open Group 2022b). Das DBRM setzt sich zum Ziel ein branchenunabhängig Referenzmodell bereitzustellen, indem es gemeinsame Kernkomponenten aufzeigt, die für Organisationen aller Größen, Sektoren und Entwicklungsstadien relevant sind, um ein „digital Business“ zu ermöglichen. Es umfasst dazu eine Beschreibung der Kernkomponenten sowie eine grafische Darstellung des DBRM (siehe Abbildung 14).

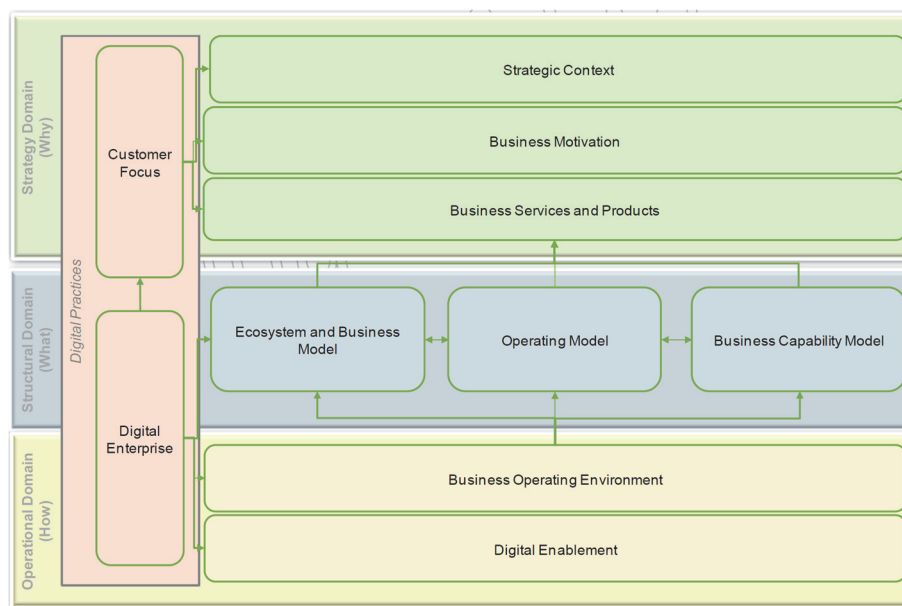


Abbildung 14: TOGAF Digital Business Reference Model (The Open Group 2022b)

Das DBRM basiert auf der Übernahme relevanter Aspekte des Open Group TOGAF-Standards und soll es Organisationen ermöglichen, eine geeignete digitale Architektur-Blaupause als Reaktion auf ihre sich ändernden Strategien, Geschäftsmodelle und Betriebsmodelle zu entwickeln. Das DBRM ist in vier Ebenen bzw. Domänen aufgebaut: Digital Practices, Strategy, Structural und Operational. Innerhalb dieser vier Ebenen finden sich zehn Kernelemente: Customer Focus, Digital Enterprise, Strategic Context, Business Motivation, Business Services and Products, Ecosystem and Business Model, Operating Model, Business Capability Model, Business Operating Environment und Digital Enablement. Zu jedem dieser Kernelemente findet sich im DBRM eine nähere Beschreibung der Bedeutung und der Inhalte. (vgl. The Open Group 2022b)

Das DBRM zeigt sich für KMU derzeit in seiner praktischen Anwendbarkeit begrenzt. Das DBRM – insbesondere in Kombination mit TOGAF) ist komplex und setzt umfassende IT- und Architekturkenntnisse hinsichtlich seiner Anwendung voraus, welche in KMU oft nicht verfügbar sind. Die Methodik und Struktur des Modells sind hauptsächlich für große, ressourcenstarke Unternehmen konzipiert, die spezialisierte Architektenteams haben. Zudem ist das DBRM stark

theoretisch und generisch angelegt, was bedeutet, dass es wenig auf die spezifischen, oft pragmatischeren Anforderungen von KMU eingeht. Kleine Unternehmen benötigen in der Regel einfache, leicht anpassbare Frameworks, die schnell umzusetzen sind und direkt auf die Optimierung der eigenen Geschäftsprozesse abzielen. Das DBRM hingegen verlangt meist erhebliche Anpassungen und ein tieferes Verständnis von Unternehmensarchitektur, was in KMU sowohl zeit- als auch ressourcenintensiv ist. Daher eignet es sich derzeit nur eingeschränkt für KMU, die eine effiziente und schnelle Umsetzung ihrer Digitalisierungsstrategien suchen.

Insgesamt zeigen sich mit RAMI 4.0, IIRA sowie dem TOGAF DBRM gute Ansätze zur Strukturierung und Standardisierung der Aspekte, Begrifflichkeiten und Konzepte rund um das Themenfeld Industrie 4.0. Zum derzeitigen Zeitpunkt und Entwicklungsstand, sind insbesondere RAMI 4.0 und IIRA jedoch eher im Bereich theoretischer und taxonomischer Bemühungen zu verorten, als dass sie bereits eine konkrete praktische Unterstützung oder Umsetzungshilfe für Unternehmen darstellen würden, die in diesem Feld aktiv werden möchten. Das TOGAF DBRM liefert darüber hinaus bereits eine logische Strukturierung relevanter Kernkonzepte, bleibt jedoch hinsichtlich konkreter Gestaltungs- und Umsetzungsmöglichkeiten ebenfalls auf einem abstrakten Niveau. Als sehr zielführend erscheint jedoch die explizite Einbeziehung des „Customer Focus“ als zentrales Element des TOGAF DBRM.

3.1.4 Grundlagen und Nutzenversprechen der Servitisierung

Wie in Kapitel 2.6 bereits vorgestellt, verfolgen Unternehmen mit der Servitisierung ein Ansatz, bei dem sie nicht nur physische Produkte verkaufen, sondern auch Dienstleistungen rund um ihre Produkte anbieten. Der Wandel eines Unternehmens weg vom Verkauf eines materiellen Produktes allein hin zu einem kombinierten Angebot aus Produkt und Dienstleistung verspricht sowohl für Anbieter wie auch für Konsumenten eine Vielzahl von Mehrwerten (vgl. Atos 2011; Weber und Bunge 2020; Bustinza et al. 2015; Demeter und Szász 2013):

Nutzenversprechen eines Servitisierungsansatzes aus Anbietersicht

1. **Erhöhte Kundenbindung:** Durch die Bereitstellung von Dienstleistungen zu den materiellen Produkten können Unternehmen enger mit ihren Kunden interagieren und langfristige Beziehungen etablieren. Dies kann zu wiederkehrenden Einnahmen und langfristiger Kundenbindung führen.
2. **Diversifizierung der Einnahmequellen:** Das Ergänzen von Dienstleistungen zu Produkten kann zusätzliche Einnahmequellen für eben diese schaffen, die nicht von den zeitlichen Schwankungen des Verkaufs der physischen Produkte abhängen.
3. **Differenzierung im Wettbewerb:** Durch die Transformation von rein materiellen Produkten in umfassende servitisierte Lösungen können sich Unternehmen von ihren Wettbewerbern differenzieren und ein Alleinstellungsmerkmal vor allem in homogenen Märkten entwickeln.

4. Höhere Rentabilität: Mit Dienstleistungen können oftmals höhere Margen erzielt werden als bei physischen Produkten, was insgesamt zu einer verbesserten Rentabilität des Unternehmens beitragen kann.
5. Bessere Markteinblicke: Die direkte Interaktion mit Kunden durch Servitization ermöglicht es Unternehmen, umfassende Einblicke in deren Bedürfnisse und Verhaltensweisen zu gewinnen, welche wiederum in die Produktentwicklung und -gestaltung einfließen können.

Potenzielle Mehrwerte eines Servitisierungsansatzes aus Konsumentensicht

1. Ganzheitliche Lösungen: Kunden erhalten durch Servitisierung im Idealfall nicht nur ein Produkt, sondern eine integrierte Lösung, die ihre Bedürfnisse ideal erfüllen kann.
2. Verringerter Risiko: Statt einer einmaligen und meist hohen Investition in ein reines Produkt, bietet sich durch Servitisierung den Kunden die Möglichkeit Leistungen zu abonnieren oder zu mieten und somit einfacher und schneller Zugang zu neuesten Technologien zu erhalten.
3. Kostenkontrolle: Durch Abonnement- oder Mietmodelle, die durch Servitisierung ermöglicht werden, können Kunden hohe, kapitalbindende Investitionsausgaben vermeiden, da sie nur für die tatsächlich genutzten Dienstleistungen bezahlen und somit Liquidität und Cash-Flow verbessern.
4. Kundenspezifische Anpassungen: Produkt-Service Kombinationen können einfacher und umfangreicher an individuelle Bedürfnisse angepasst werden, was eine personalisierte Erfahrung und höhere Kundenzufriedenheit ermöglicht.
5. Erhöhung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit: Durch Datengewinnung und -auswertung aus servitisierten Produkten, können regelmäßige Wartung und laufende Aktualisierungen angeboten werden, was das Wertempfinden auf Kundenseite steigert und hilft, dass Produkte länger effizient genutzt werden können.
6. Einfachere Integration: Anbieter, die ihre Produkte servitisieren, können diese Produkte und Dienstleistungen einfacher in ein gesamtes Ökosystem aus Produkten und Leistungen integrieren, was sowohl die Einfachheit der Nutzung wie auch den Nutzen selbst für Kunden erhöht.

Insgesamt kann die Servitization somit sowohl für Anbieter als auch für Konsumenten eine Win-Win-Situation schaffen, indem sie langfristige Beziehungen aufbaut, zusätzliche Werte bietet und die Gesamterfahrung verbessert. Gerade Smart Services umfassen eine breite Palette an potenziellen Funktionen und ergänzenden Produktmöglichkeiten. Insbesondere aufgrund der geringen Zusatzkosten für zusätzliche Sensoren und Software-Komponenten ist es möglich, neue Eigenschaften vergleichsweise kosteneffizient in ein Produkt zu integrieren. Wichtig ist,

dass die implementierten Funktionen dem Kunden einen tatsächlichen Mehrwert bieten und nicht lediglich durch das Vorhandensein entsprechender Technologien motiviert sind. Das Augenmerk der Unternehmen sollte bei der Auswahl solcher Funktionen darauf ausgerichtet sein, ihre Wettbewerbsposition zu stärken. Hierbei spielt die allgemeine Produktstrategie eine entscheidende Rolle. Beispielsweise kann ein Unternehmen, das einen Premium-Ansatz verfolgt, sich durch umfangreiche Funktionssammlungen von seinen Mitbewerbern abheben. (Steimel und Steinhaus 2017, S. 27)

Ein prominentes Beispiel eines Servitisierungs-Ansatzes findet sich bei Atlas Copco, einem Hersteller von Druckluftkompressoren, die begonnen haben, ihre „Maschinen as a Service“ (MaaS) anzubieten, und als nächstes planen "Compressed air as a Service" (CaaS) anzubieten. Als wichtiger Schritt zur Umsetzung der neuen Strategie wurde eine eigene zentrale Abteilung für Kompressorenservice, sowie eine Abteilung für Kommunikation und Kompetenzentwicklung u. a. für die Weiterqualifikation der Techniker gegründet. In aktuellen Geschäftsmodell namens AirPlan rechnet Atlas Copco mit den Kunden auf Basis der Betriebsstunden der Kompressoren ab. Ziel ist jedoch die Entwicklung hin zu einem Modell, bei dem mit den Kunden pro Kubikmeter Luft abgerechnet wird und den Kunden keinerlei weiteren Kosten entstehen. (Link Magazine 2018)

Weitere Beispiele finden sich bei Magna Steyr aus Österreich, einer Tochtergesellschaft des kanadischen globalen Automobilzulieferers Magna International, welche sowohl Komponenten und Karosserieteile für die Automobilindustrie produziert, aber auch umfassende Montage-dienstleistungen für komplette Autos anbietet. Rolls-Royce hat Serviceverträge in der Flugzeug-industrie eingeführt und "Power-by-the-Hour"-Verträge markenrechtlich geschützt, die es ermöglichen Triebwerke nicht als Produkt zu erwerben, sondern nach der erzeugten Leistung zu bezahlen. In der Dokumententechnologie-Branche führte Xerox pay-per-use-Dienste zur Bezahlung je erfolgter Kopie ein. Das Geschäftsmodell von Xerox wechselte dabei auf wiederkehrenden Einnahmen und Cashflow ausgerichteten Rentabilitäts-basierten Geschäftsstruktur, wobei Vertragsdienstleistungen, Geräte-Wartung, Verbrauchsmaterialien und Finanzierung gebündelt wurden. Ähnliche Servitisierungsansätze tauchen auch in anderen Branchen auf, einschließlich alltäglicher Verbrauchsgüter, wie etwa beim „Preis-pro-Meile-Vertrag“ für Reifen der Firma Michelin, oder der Firma Swiss Fresh Water die gezeigt hat, dass es anstelle des reinen Verkaufs von Wasserbehandlungsgeräten erfolgreich sein kann, Wasser als Dienstleistung in Märkten wie Afrika zu verkaufen, wo Trinkwasser nur begrenzt verfügbar ist. (Kowalkowski et al. 2017)

Die Möglichkeiten der Servitisierung lassen sich insgesamt anhand von zwei Kategorien charakterisieren: Die erste Kategorie unterscheidet zwischen verschiedenen Arten des „Service-Fokus“, das heißt entweder auf dem Produkt oder dem Prozess. Die zweite Kategorie zwischen verschiedenen Arten des generierten „Wertes“ (Value Proposition) für den Kunden unterscheidet, wie zum Beispiel Dienstleistungen, die entweder als „Input“ angeboten werden für die weitere Verwendung durch die Kunden in ihren eigenen Prozessen, als Verbesserung der „Performance“ zur Optimierung der Abläufe bei Kunden oder direkt als Ergebnis, d. h. als „Result“ das von Kunden, genauso genutzt werden kann (Coreynen und van Pier Gosliga 2023).

Abbildung 15 gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten von Serviceangeboten anhand dieser beiden Kategorien.

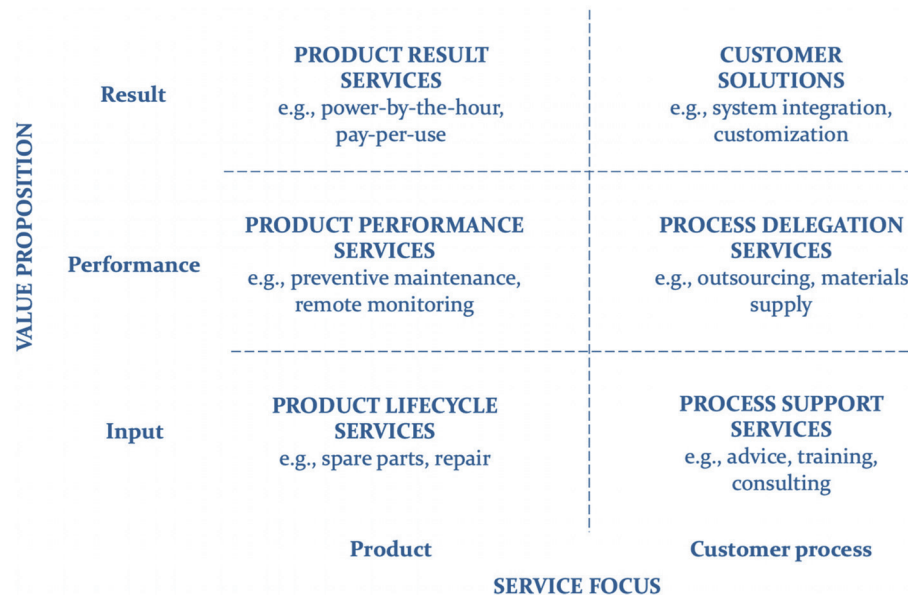


Abbildung 15: Kategorisierung von Servitisierungsansätzen (Coreynen und van Pier Gosliga 2023; Coreynen et al. 2017; Kindström und Kowalkowski 2014; Ulaga und Reinartz 2011)

Während die genaue Ausprägung der Servitisierung sowie die inhaltliche und technologische Gestaltung immer vom jeweiligen Unternehmen, Produkt und Anwendungsfall abhängig ist, lassen sich dennoch übergreifend fünf wichtige Schlüsseltechnologien in Bezug auf Servitisierungsansätze identifizieren (Dinges et al. 2015):

1. Vorausschauende Analysemethoden zur Prädiktion spezifischer Ausfallarten und zur Prognose fehlerhafter Betriebszustände (Predictive Maintenance)
2. Fernkommunikation, um Produkte aus der Ferne anzupassen, zu reparieren oder zu updaten (Remote)
3. Verbrauchsdatenerfassung für die Entwicklung kundenspezifischer Service-Angebote (Consumption Monitoring)
4. Bereitstellung von Push-Informationen für Mitarbeiter oder Kunden über mobile Plattformen (Apps)
5. Mobile Plattformen mit Fernzugang zu Wartungsdaten, Produktdetails etc. (Cloud)

3.2 Charakteristika und Methoden für Geschäftsmodellinnovationen

Als Innovationen werden zunächst erfolgreiche, neu am Markt positionierte Angebote bezeichnet, welche ursprünglich vor allem auf Produkte und etwas später auch auf Dienstleistungen bezogen waren. Heute ist der Innovationsbegriff im betriebswirtschaftlichen Umfeld weiter geprägt und umfasst neben (Geschäfts-)Prozessen, Organisationsstrukturen auch ganze Geschäftsmodelle. Geschäftsmodellinnovation sind somit eine charakteristische Veränderung der der

Grundstrukturen in einem Unternehmen, das durch neue Bausteine oder neue Kombinationen geeignet ist, Kundenbedürfnisse besser zu befriedigen als das vorherige Geschäftsmodell des Unternehmens. Die Innovationen können dabei entweder vollständig neue oder auch in einzelnen Bereichen weiterentwickelte Geschäftsmodelle hervorbringen. (Robers und Hypko 2010)

In diesem Kapitel sollen die Grundlagen von Geschäftsmodellinnovationen, hiermit verbundene Herausforderungen sowie in diesem Kontext verfügbare Methoden betrachtet werden.

3.2.1 Herkunft und Grundlagen des Konzepts „Geschäftsmodell“

Das Begriff des „Geschäftsmodells“ ist als Konzept heutzutage in Theorie und Praxis weit verbreitet. Trotzdem handelt es sich um ein vergleichsweise junges Konzept, dessen Auftreten sich erst seit den 1990er Jahren im Kontext von Unternehmensstrategien und Unternehmensplanung in der Praxis etabliert hat (Bieger 2011, S. 1 f.). Wenngleich auch die Begrifflichkeit des „Geschäftsmodells“ in Wissenschaft und Praxis heutzutage häufig anzutreffen ist, so existiert jedoch nach wie vor kein Konsens einer einheitlichen begrifflichen Definition. Vielmehr gibt es eine ganze Reihe unterschiedlicher, teilweise konkurrierender Begriffsbestimmungen und -erklärungen. Ein Versuch der Definition kann dabei aus der Zerlegung des Begriffs in seine Bestandteile „Geschäft“ und „Modell“ erfolgen (siehe Abbildung 16).

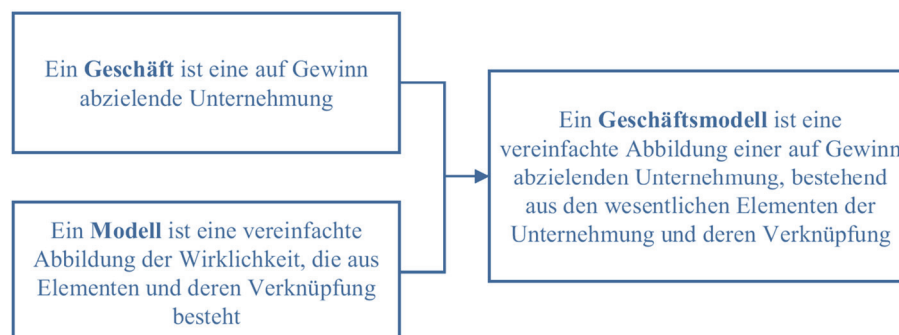


Abbildung 16: Definitionsansatz zum Geschäftsmodell (Umbeck 2009; Knyphausen-Aufseß und Meinhardt 2002)

Der Grundgedanke eines Geschäftsmodells ist dabei die Beschreibung der originären Geschäftstätigkeit eines Unternehmens auf eine Weise, die sich von traditionellen Arten der Unternehmensbeschreibung unterscheidet (Scheer et al. 2003). Das Geschäftsmodell selbst, wird somit als eine vereinfachte Darstellung eines Unternehmens mit seinen zugehörigen Elementen und Verknüpfungen gesehen, welche letztendlich die Grundlage der Gewinnerzielung bilden (Schallmo 2013, S. 12 ff.).

Das Konzept des Geschäftsmodelles kann dabei intermediär zwischen der abstrakteren Unternehmensstrategie und den operativeren Geschäftsprozessen gesehen werden (siehe Abbildung 17). Durch die Möglichkeit der Formalisierung dient das Geschäftsmodell als Werkzeug für die Konkretisierung und Abbildung der Geschäftslogik. (Veit et al. 2014)

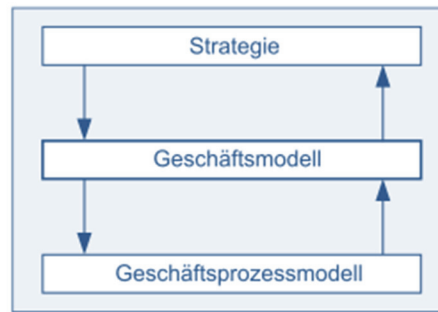


Abbildung 17: Einordnung von Strategie, Geschäftsmodell und Geschäftsprozessmodell (Veit et al. 2014)

Der Wortbestandteil des „Modells“ zeigt die Bedeutung einer modellhaften Darstellung eines Unternehmens als strukturiertes, vereinfachtes Abbild der Realität. Je nach individueller Zielsetzung der Geschäftsmodelle, können sich diese in ihrer Strukturierung und in ihrem Abstraktionsgrad unterscheiden. Allgemein lässt sich ein Geschäftsmodell jedoch immer in drei Teilmodelle unterscheiden: 1) das „Leistungsangebotsmodell“, 2) das „Leistungserstellungsmodell“ und 3) das „Ertragsmodell“ (siehe Abbildung 18). Dabei sind die drei Teilmodelle nicht voneinander unabhängig, sondern besitzen klare Interdependenzen und bauen logisch aufeinander auf. (BITKOM 2013)

Teilmodell	Perspektive	Erläuterung
Leistungsangebot und Marktdressierung	Kunden und Markt	Innerhalb dieses Modells wird festgelegt, welche Bedürfnisse des Kunden erfüllt werden sollen. Somit wird die Frage beantwortet, welchen Nutzen und Wert das Unternehmen für Kunden und strategische Partner stiftet. (WAS)
Leistungserstellung	Anbieter, Architektur der Wertschöpfung	Hier wird definiert, wie die angebotenen Leistungen erbracht werden sollen. Dabei wird die Frage beantwortet, wie der Nutzen für die Kunden generiert wird. (WIE)
Ertragsmodell	Marktkapitalisierung	In diesem Modell wird definiert, auf welcher Erlösbasis die Preisgestaltung erfolgen soll. Und es wird die Frage beantwortet, wodurch Geld verdient werden soll. (WODURCH)

Abbildung 18: Generische Teilmodelle eines Geschäftsmodells (BITKOM 2013)

Die Nutzung eines Geschäftsmodells erlaubt die Beantwortung der Frage, welchen Nutzen ein Unternehmen für seine Kunden und Partner generiert, wie dieser Nutzen in Form von Erlösen zum Unternehmenserfolg beitragen kann und welche organisatorischen und funktionalen Grundlagen ein Unternehmen hierfür benötigt. Die Gesamtheit dieser Einzelemente soll eine Differenzierung gegenüber Wettbewerbern, positive Kundenbeziehungen sowie letztendlich das Erzielen eines Wettbewerbsvorteils ermöglichen. (vgl. Schallmo 2013, 22 ff.) Aus Unternehmenssicht helfen Geschäftsmodelle durch eine übersichtliche Strukturierung und Abbildung bis hin zur Modellierung der relevanten Funktionen und Organisationseinheiten sowie ihrer Aufgaben. Dies ermöglicht die Beantwortung der zentralen strategischen Frage: Wie kann ein Unternehmen eine Wertschöpfung für einen Markt schaffen? (Bieger 2011, S. 2 f.) Ein Geschäftsmodell unterscheidet sich dabei deutlich von der Strategieebene eines Unternehmens. Während

die Strategie im Wesentlichen auf die Positionierung innerhalb von Märkten und die Differenzierung vom Wettbewerb abzielt, möchte das Geschäftsmodellkonzept eine Art „Werkzeugkasten“ anbieten, um die zentralen Elemente eines Unternehmens, z. B. Verbindungen einer Unternehmung mit anderen Akteuren (z. B. Kunden, Zulieferer) sowie den Produktmärkten, abbilden und gestalten zu können. Die Gestaltung eines Geschäftsmodells kann somit eine Blaupause für die Strategieumsetzung liefern. (Hess 2012, S. 5)

Auf Basis eines Geschäftsmodells kann ein Unternehmen weitere Aussagen über Geschäftsprozesse, Erlös- und Kostenbetrachtungen sowie potenzielle Risiken treffen. Dabei wird ein Geschäftsmodell häufig insbesondere in der Neugründungsphase von Unternehmen als Instrument zur Visualisierung der Geschäftsidee und Ableitung des zu erstellenden Geschäftsplans eingesetzt. Doch auch etablierte Unternehmen nutzen dieses Konzept im Rahmen von Restrukturierungen oder Unternehmenstransformationen. Eine formalisierte Abbildung der Grundlagen eines Unternehmens in Form eines Geschäftsmodells bietet Ansatzpunkte zur Durchführung von Optimierungen und Veränderungen, sowohl isoliert in einzelnen Bereichen wie auch geschäftsmodellübergreifend. (vgl. Scheer et al. 2003)

In Anlehnung an den St. Galler Business Model Navigator (vgl. Gassmann et al. 2013) lassen sich die Kernfragen für ein Unternehmen zur Gestaltung und zur Innovation seines Geschäftsmodells lassen sich in Form von fünf W-Fragen formulieren:

1. **Wer** zählt zu unseren potenziellen Kunden?
2. **Was** erwarten die Kunden und mit welchen unserer Produkte oder Leistungen erfahren sie einen Mehrwert?
3. **Wie** können wir unsere Kunden am effektivsten und effizientesten erreichen?
4. **Womit** können wir aus dieser Kundenbeziehung nachhaltig Erträge generieren?
5. **Welche** Fähigkeiten, Ressourcen und Kapazitäten benötigen wir als Unternehmen, um dies realisieren zu können?

Aufgrund der inhaltlichen Komplexität aber auch aufgrund der Vielzahl an Gestaltungs- und Formalisierungsmöglichkeiten, ist das Erstellen eines Geschäftsmodells keine triviale Aufgabe. So müssen nicht nur bestehen Abhängigkeiten zwischen einer Vielzahl unterschiedlicher Elemente, sondern auch externe Einflüsse und Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Hilfestellung kann daher in Form von formalisierte Beschreibungskonzepten gefunden werden, welche den Anwender durch gezielte Vorgaben für die Strukturierung und Visualisierung von Geschäftsmodellen unterstützen sollen.

Das Business Model Canvas

Eine der bekanntesten Konzepte in diesem Bereich ist das Business Model Canvas von ALEX OSTERWALDER und YVES PIGNEUR (vgl. Osterwalder und Pigneur 2010). Das zentrale Element ist eine "Leinwand" oder "Canvas", die neun Bausteine eines Geschäftsmodells umfasst. Diese sind:

1. Customer Segments / Kundensegmente: Die Zielgruppe oder das adressierte Marktsegment.
2. Value Propositions / Wertversprechen: Das Angebot oder der Nutzen, mit dem Kundenprobleme gelöst oder Bedürfnisse erfüllt werden.
3. Channels / Vertriebs- und Kommunikationskanäle: Die Kanäle, über die das Produkt oder die Dienstleistung den Kunden erreicht.
4. Customer Relationships / Kundenbeziehungen: Die Art und Weise, wie das Unternehmen Beziehungen zu den Kunden aufbaut und pflegt.
5. Revenue Streams / Ertragsströme: Die verschiedenen Einnahmequellen des Unternehmens.
6. Key Resources / Schlüsselressourcen: Die materiellen, personellen und finanziellen Ressourcen, die für das Geschäftsmodell erforderlich sind.
7. Key Activities / Kernaktivitäten: Die wesentlichen Aktivitäten, die zur Umsetzung des Geschäftsmodells erforderlich sind.
8. Key Partnerships / Schlüsselpartnerschaften: Die strategischen Partnerschaften, die für den Erfolg des Geschäftsmodells wichtig sind.
9. Cost Structure / Kostenstruktur: Die entstehenden Kosten, die mit dem Geschäftsmodell verbunden sind.

Diese neun Felder des Business Model Canvas (siehe Abbildung 19) werden mit unternehmensspezifischen Inhalten gefüllt. OSTERWALDER UND PIGNEUR empfehlen die Anwendung eines Workshop-Formats, bei dem das Business Model Canvas als Plakat verwendet wird und die einzelnen Felder beispielsweise mit Klebezetteln ausgefüllt werden. Dies ermöglicht eine interaktive und visuelle Arbeit am und mit dem Geschäftsmodell.

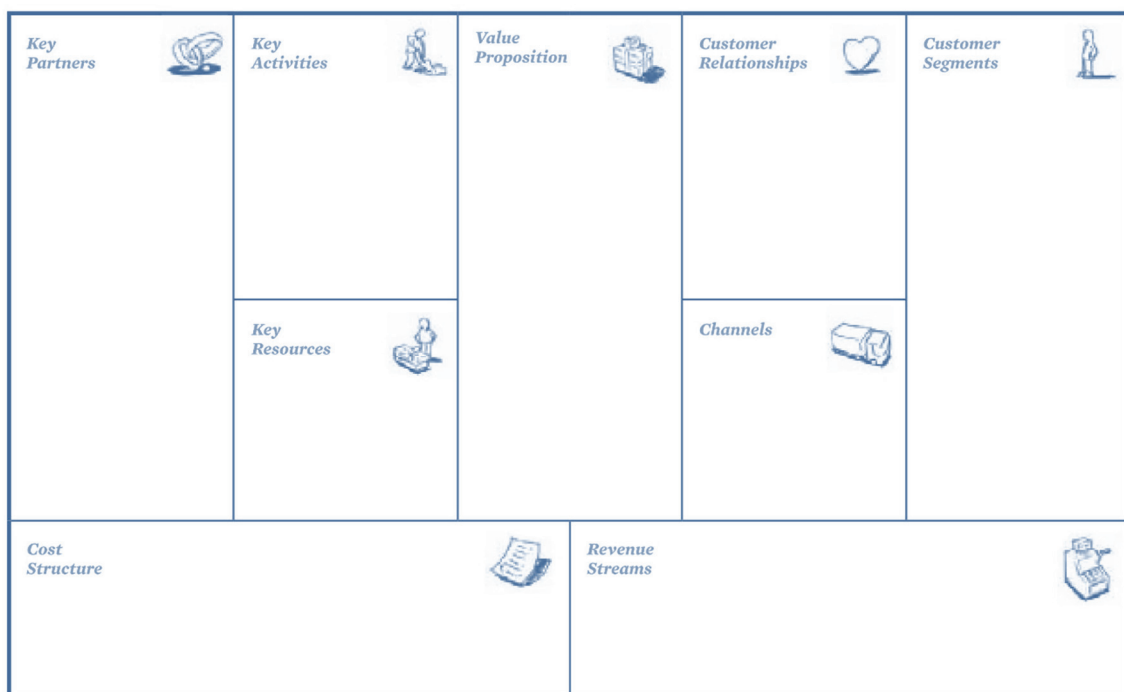


Abbildung 19: Business Model Canvas (Osterwalder und Pigneur 2010, S. 44)

Der St. Galler Business Model Navigator

Der Business Model Navigator, entwickelt vom Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen, bietet eine "Konstruktionsmethodik" für Geschäftsmodelle. Ein zentrales Element ist das "magische Dreieck", in dem die vier Hauptkomponenten eines Geschäftsmodells angeordnet sind (siehe Abbildung 20). Diese lassen sich den vier "W-Fragen" zuordnen: "Wer?" (Die Kunden), "Was?" (Das Nutzenversprechen), "Wie?" (Die Wertschöpfungskette) und "Wert?" (Die Ertragsmechanik).



Abbildung 20: Das magische Dreieck des Business Model Navigator (Gassmann et al. 2013, S. 9)

Um ein Geschäftsmodell zu beschreiben, müssen alle vier Fragen bzw. Elemente beantwortet werden. Neben dieser Beschreibungsmethode schlägt der Business Model Navigator auch drei grundlegende Strategien zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle vor: (1) Die Übertragung eines bereits bestehenden Geschäftsmodells auf eine andere Branche oder Industrie, (2) die Kombination von zwei oder mehreren bestehenden Geschäftsmodellen oder (3) die Wiederholung eines erfolgreichen Geschäftsmodells in einem anderen Produktbereich. (Gassmann et al. 2013, S. 46 ff.)

In der Wissenschaft und Praxis gibt es weitere Ansätze, die methodische Unterstützung bei der Beschreibung, Entwicklung und Überarbeitung von Geschäftsmodellen bieten. Eine Expertenbefragung durch WAGNER ET AL. an der Universität Köln zeigt jedoch, dass diese Ansätze in der Unternehmenspraxis bisher höchstens vereinzelt angewendet werden. Zum Beispiel war der Business Model Navigator allen Befragten unbekannt. Das Business Model Canvas war zwar der Hälfte der Befragten bekannt, aber nur ein Drittel gab an, es bereits eingesetzt zu haben. Es wurde festgestellt, dass in den befragten Unternehmen keine einheitliche Methode oder Vorgehensweise zur Entwicklung von Geschäftsmodellen verwendet wurde. Darüber hinaus ergab die Befragung, dass eine Überarbeitung von Geschäftsmodellen in der Regel nur reaktiv erfolgt, wenn bereits Probleme oder Umsatzrückgänge erkennbar sind. Den meisten Befragten ist jedoch bewusst, dass disruptive Veränderungen drohen, und sie streben in Zukunft eine vermehrt proaktive Herangehensweise an. (Wagner et al. 2015)

Weiterhin ist erkennbar, dass die verfügbaren Methoden und Tools hauptsächlich darauf abzielen, eine Geschäftsmodellidee zu visualisieren. Der Fokus liegt insbesondere auf der Strukturierung von Geschäftsmodellkomponenten als Diskussions- und Entscheidungsgrundlage auf Managementebene. Die logischen Schritte zur Umsetzung einer Geschäftsidee werden jedoch kaum behandelt. Die Digitalisierung und die Ausrichtung auf Dienstleistungen können jedoch tiefgreifende Veränderungen für Geschäftsmodelle bedeuten. Neben einer guten und kohärenten Geschäftsmodellidee ist es daher wichtig, die Auswirkungen genau einschätzen zu können. Wie müsste mein Unternehmen für dieses neue Geschäftsmodell zukünftig aufgestellt sein? Kann ich alle Anforderungen mit meinen vorhandenen fachlichen und technischen Kompetenzen erfüllen? Oder benötige ich völlig neue Kompetenzen und wenn ja, welche? Insbesondere mittelständische Unternehmen werden nicht in der Lage sein oder wollen nicht ad hoc ihr gesamtes Unternehmen vollständig umgestalten. Ist unter den vielversprechendsten Geschäftsmodellideen möglicherweise eine, die besonders gut zu meinen vorhandenen Kompetenzen passt und daher weniger umfangreiche Veränderungen erfordert? Eine solche Betrachtung von Geschäftsmodellinnovationen bis hin zur Umsetzung wird jedoch von keiner der untersuchten Methoden vollständig ermöglicht.

3.2.2 Barrieren von KMU zur Innovation ihrer Geschäftsmodelle

Um am Markt und in ihrem Umfeld erfolgreich zu sein bzw. zu bleiben, sollten Unternehmen ihr Geschäftsmodell kontinuierlich hinterfragen mit dem Ziel dieses, entweder reaktiv an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen oder aber proaktiv im Sinne zukünftiger, erwarteter Veränderungen zu innovieren. Unabhängig von technologischen Entwicklungen, zeigen sich heutzutage insbesondere folgende sieben Trends bei der Gestaltung und Konfiguration von Geschäftsmodellen (Bieger 2011, S. 3 ff.):

1. Verstärkung der Bedeutung von Innovationen durch die Zunahme der Globalisierung und die Dynamisierung des Wettbewerbs
2. Abnahme der Bedeutung der Konfiguration der Wertschöpfungskette (d. h. der Gestaltung und Strukturierung aller Aktivitäten und Prozesse, die notwendig sind, um ein Produkt oder eine Dienstleistung vom Entwurf bis hin zum Endkunden zu bringen)
3. Berücksichtigung der Finanzstruktur eines Unternehmens
4. Zunahme der Marktvolatilität in Material-, Absatz- und Finanzmärkten
5. Transformations- oder auch Konvergenzprozesse von Geschäftsmodellen in bestimmten Branchen oder Teilbereichen von Geschäftsmodellen
6. Individualisierung der kundenseitigen Aktionen, wie der Ertragsmechanik (Vorauszahlung, spätere Zahlung, andere Ertragsmodelle) oder der Kundenkommunikation und -bindung
7. Abnahme der Bedeutung klar definierter Marktsegmente und Entwicklung hin zum hybriden Konsumenten mit situativen Konsummustern

Zusätzlich zu diesen allgemeinen Trends spielen, wie in Kapitel 3.1 gezeigt, insbesondere die Digitalisierung und die Servitisierung eine entscheidende Rolle für die Innovation von Geschäftsmodellen. Die Digitalisierung wird unweigerlich zu tiefgreifenden Veränderungen in der Produkt- und damit auch der Unternehmenslandschaft führen. Doch während große Konzerne und Unternehmen bestimmter Branchen die immense Bedeutung dieser Trends schon frühzeitig erkannt haben, blieb der Mittelstand lange Zeit zurück. Laut einer Umfrage der Beratungsgesellschaft Deloitte aus dem Jahr 2013 gab es zunächst erhebliche Unterschiede zwischen den Branchen, wenn es um die Einschätzung der Bedeutung der Digitalisierung für das eigene Unternehmen geht: Im Handel betrachteten etwa 80 Prozent der Teilnehmer die Digitalisierung als äußerst wichtig, während es im Dienstleistungssektor nur 50 Prozent und in der Industrie sogar nur 33 Prozent waren (Deloitte 2013, S. 9). In einer neueren Studie von Deloitte aus dem Jahr 2019 zeigt sich, dass die strategische Bedeutung von Industrie 4.0 gerade im Mittelstand deutlich gestiegen ist. So waren es 2018 bereits 49 Prozent, also fast die Hälfte der Unternehmen, die strategische Bedeutung dieses Themas als hoch oder sehr hoch einschätzten. Während zuvor die vierte industrielle Revolution noch hauptsächlich als operatives Thema der Produktion betrachtet mit dem Fokus auf Effizienz- und Qualitätssteigerungen betrachtet wurde, liegt der Schwerpunkt nun jedoch eindeutig auf den taktischen Impulsen zur Entwicklung digitaler Strategien und Geschäftsmodelle. (Deloitte 2019)

Dies zeigt, dass es wichtig ist, dass etablierte Unternehmen in traditionellen Branchen den bevorstehenden Wandel nicht nur kritisch oder negativ betrachten. Die Digitalisierung bringt eben nicht nur Risiken durch potenzielle neue Wettbewerber mit sich, sondern bietet auch die Chance, sich aktiv von der Konkurrenz abzuheben, indem man die Auswirkungen der Digitalisierung nutzt und sein eigenes Unternehmen entsprechend gestaltet.

Zeichnete sich der Wettbewerb zwischen Unternehmen bisher vor allem durch eine Konkurrenz von Produkten und Prozessen aus, so wird zukünftig der Wettbewerb zwischen den innovativen Geschäftsmodellen der einzelnen Unternehmen stattfinden (Gassmann et al. 2013). Der Erfolg eines bestimmten Geschäftsmodells hängt dabei nicht nur von den operativen und produktbezogenen Fähigkeiten eines Unternehmens ab, sondern auch von seiner Eignung für und Anpassungsfähigkeit an die neuen Rahmenbedingungen und Umweltfaktoren. Erfolgreiche Geschäftsmodelle müssen immer individuell entwickelt und betrieben werden, da es meist wenig erfolgversprechend ist, sich ausschließlich am Wettbewerb zu orientieren oder Geschäftsmodelle anderer erfolgreicher Unternehmen zu kopieren.

In Literatur und Praxis existieren verschiedene Ansätze und generische Abläufe für ein grundlegendes Innovationsvorgehen für verschiedene Anwendungsfälle, u. a. COBIT, IT Infrastructure library (ITIL, continual service improvement), oder Scrum (Heikkinen et al. 2023). Oftmals basieren sie im Wesentlichen auf dem klassischen PDCA-Zyklus, der vier Phasen umfasst: Plan, Do, Check und Act. Diese Ansätze weisen häufig spezifische Erweiterungen oder Spezialisierungen auf. Ein solcher Ansatz stammt von der Beratungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers (PWC) und propagiert ein Vorgehen in sechs aufeinanderfolgenden Schritten (siehe Abbildung 21) für

die Entwicklung und Einführung von digitalisierten Geschäftsmodellen (Schallmo 2016; PWC 2013):



Abbildung 21: Generischer Innovationsablauf (Schallmo 2016; PWC 2013)

(1) **Strategieentwicklung** (Strategize)

Wo stehen wir heute und was ist unser grundsätzliches Ziel der Geschäftsmodellinnovation? In diesem ersten Schritt wird ausgehend vom Status-quo des Unternehmens ein oder mehrere Entwürfe für ein überarbeitetes Geschäftsmodell entworfen. Dies erfolgt jedoch zunächst auf einem hohen Abstraktionsniveau. Randbedingungen wie eine Risiko- und Sicherheitsbetrachtung, eine grundsätzliche Wertschöpfungsanalyse oder die Betrachtung rechtlicher und steuerlicher Aspekte werden mit aufgenommen. Auch softe Faktoren, wie die Unternehmenskultur oder das Humankapital sollen mit betrachtet werden.

(2) **Design**

In der zweiten Phase wird das zuvor entworfene Geschäftsmodell detailliert. Falls zuvor mehr als eine Geschäftsmodellidee entwickelt wurde, wird zunächst die vielversprechendste ausgewählt und weiterverfolgt. Die einzelnen Elemente des Geschäftsmodells werden näher detailliert und beschrieben sowie Beziehungen und Abhängigkeiten der Elemente untereinander festgehalten. Weitere Artefakte wie eine Transformationsroadmap, ein Kollaborationsmodell, Wertschöpfungsnetz oder Operating Model werden entworfen und festgelegt. Ebenfalls erfolgt die Entwicklung einer gewünschten Ziel-Unternehmenskultur sowie die Abbildung von steuerlichen und rechtlichen Aspekten im Kontext des neuen Geschäftsmodells.

(3) **Aufbau** (Construct)

In dieser Phase beginnt die Übertragung des zuvor entwickelten Geschäftsmodells auf das Unternehmen selbst. Die zukünftig erforderlichen Organisation- und Ablaufstrukturen werden angepasst und die Governance eingeführt. Hieraus aufbauend kann die zukünftige Unternehmensarchitektur inklusive dem Operating Model sowie neuen oder erweiterten Business/IT-Services definiert und angepasst werden.

(4) **Implementierung**

Die vierte Phase stellt eine klassische Roll-out Phase dar. Die zuvor entwickelten Organisations- und Ablaufstrukturen werden auf Grundlage der Unternehmensarchitektur eingeführt. Parallel erfolgen Training und Knowledgeaufbau der Mitarbeiter sowie Durchführung qualitätssichernder Maßnahmen.

(5) Betrieb (Operate)

Diese kontinuierlich laufende Phase wird nach der Implementierung erreicht. Das neue Geschäftsmodell ist eingeführt und stellt die neue Grundlage des Unternehmens dar.

(6) Überprüfung (Review)

Die letzte Phase läuft kontinuierlich parallel zur fünften Phase. Es erfolgen regelmäßige Überprüfung und Hinterfragung des eingeführten Geschäftsmodells sowie potenziell notwendige Anpassungen und Optimierungen.

Obwohl es etablierte Schemata für das Innovationsvorgehen in Forschung und Praxis gibt, stellen das kritische Hinterfragen des eigenen, bisher erfolgreichen Geschäftsmodells und das Denken außerhalb der Unternehmens- und Branchenlogik eine große Herausforderung für viele Unternehmen und ihre Entscheidungsträger dar. Besonders KMU, die zwar flexibel und innovationsstark sind, aber häufig begrenzte Ressourcen haben, stehen hierbei vor besonderen Schwierigkeiten (Deloitte 2013). Diese Hemmnisse lassen sich in die drei Kategorien, unternehmensbezogene, personenbezogene und umfeldbezogene Hemmnisse einteilen (siehe Abbildung 22).

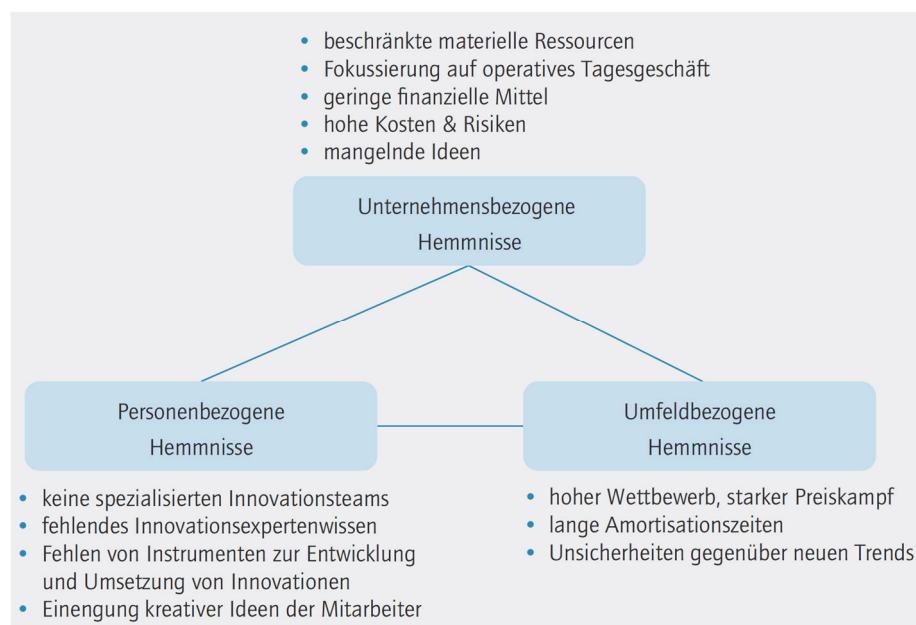


Abbildung 22: Innovationshemmnisse für mittelständische Unternehmen (Kessler et al. 2016)

Für KMU liegt der Hauptfokus des Unternehmens meist auf dem operativen Tagesgeschäft. Es mangelt häufig an personellen Kapazitäten für Innovationsbemühungen und an ausreichendem Wissen über die Potenziale und Chancen der Digitalisierung. Dadurch entstehen Unsicherheit und eine oft ablehnende Haltung gegenüber neuen Trends. KMU sehen sich, unabhängig ihrer jeweiligen Branche, in Bezug auf diese Innovation und Transformation besonderen Herausforderungen gegenübergestellt, die sich in die drei Bereiche Ungewissheit, Unstetigkeit und Autonomieerfordernis unterteilen lassen:

Ungewissheit

Die Digitalisierung und Servitisierung eröffnen dem Unternehmen sowie seinen Prozessen und Produkten eine Vielzahl neuer Gestaltungsmöglichkeiten. Es ist notwendig, sowohl einen umfassenden Überblick über diese Optionen und Trends zu gewinnen als auch diejenigen auszuwählen, die individuell am vielversprechendsten sind. Oft sind es nicht einzelne, isolierte Gestaltungsmöglichkeiten, sondern vielmehr Kombinationen verschiedener Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung, die erst im Zusammenspiel ihren vollen Nutzen entfalten. Die Differenzierung vom Wettbewerb erfolgt zunehmend durch ein maßgeschneidertes Geschäftsmodell, das spezifische Kundenanforderungen erfüllen kann, anstatt ausschließlich auf Produkt- oder Effizienzstrategien zu setzen. Es gibt daher nicht den einen "richtigen Weg", der für jedes Unternehmen einfach kopierbar oder imitierbar wäre. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen kann es erfolgversprechend sein, ihre eigene Marktnische durch eine individuelle Kombination mit Aspekten der Digitalisierung und Servitisierung zu finden und zu besetzen.

Unstetigkeit

In nahezu allen Digitalisierungs- und Servitisierungstrends zeigt sich eine zunehmende, dynamische Entwicklung von Industrien und Technologien. Die Innovations- und Entwicklungszyklen verkürzen sich kontinuierlich, wodurch Unternehmen gezwungen sind, immer schneller und flexibler auf Veränderungen und neue Chancen zu reagieren. Zugleich wächst die Erwartung der Kunden, frühzeitig an aktuellen Trends teilzuhaben und entsprechende Produkte oder Dienstleistungen angeboten zu bekommen. Während rein physische Produkte oft längere Entwicklungszeiten erfordern, ermöglicht die Servitisierung gerade rasche Anpassungen und das Angebot neuer Leistungen.

Autonomieerfordernis

Die vorliegenden Rahmenbedingungen erfordern eine Transformation des Unternehmensverständnisses von einem etablierten, eher starren Geschäftsmodell hin zu einem kontinuierlichen, iterativen Ansatz mit regelmäßigen, inkrementellen Anpassungen. Insbesondere KMU stehen hierbei häufig vor der Herausforderung, diese Anpassungen eigenständig und oft parallel zum laufenden operativen Betrieb zu bewältigen, da sie oft nicht über die Ressourcen verfügen, um spezielle Innovationsabteilungen zur Erprobung neuer Geschäftsideen einzurichten. Angesichts der üblicherweise starken Einbindung des Unternehmenseigentümers als Geschäftsführer sowie der Notwendigkeit, alle Mitarbeiter und ihr Wissen und ihre Kompetenzen in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, erscheint eine kollaborative Herangehensweise besonders erforderlich und zielführend.

Eine Umfrage von WAGNER ET AL. zur praktischen Durchführung von Geschäftsmodellinnovationen zeigt, dass die Auswahl der Methodik und des Vorgehensmodells häufig ad hoc und eher zufällig erfolgt. Bei den Befragten gab es kein spezifisches Schema für die Wahl der konkreten

Vorgehensweise bei der Geschäftsmodellinnovation, und es konnten keine einheitlichen Prozesse oder Methoden identifiziert werden. Die Herangehensweisen der Befragten und ihrer Unternehmen variieren sowohl in Bezug auf die Struktur als auch auf die verwendeten Methoden. Die zugrunde liegenden Prozesse sind sehr unterschiedlich und reichen von standardisierten und formalisierten Stage-Gate-Prozessen bis hin zu vollständig undefinierten und zufälligen Ideenentwicklungen, die neben dem Tagesgeschäft bewältigt werden müssen. (Wagner et al. 2015)

Für ein effizientes Vorgehen sollte in Unternehmen sollte Fachwissen ähnlich wie in Bibliotheken systematisch gesammelt und weitergegeben werden, wobei eine Wissensdatenbank diese Funktion übernimmt. Modelle können dabei als bewährtes Mittel dienen, um komplexe Systeme und Prozesse zu dokumentieren. Allerdings existiert bisher kein strukturierter Ansatz zur Erstellung einer Unternehmensmodellbibliothek, die für KMU im Kontext der Digitalisierung und Servitisierung nutzbar wäre. HILLMANN ET AL. schlagen in diesem Kontext eine Referenzarchitektur für ein Modell-Repository vor, das die Wiederverwendung von Modellen ermöglicht (Hillmann et al. 2022). Dazu gehört u. a. das Design der Datenstruktur, die Verwaltung sowie verschiedene Nutzungsmöglichkeiten. Der vorgestellte Ansatz betont die Sinnhaftigkeit Meta-Daten-Attribute in Modellen konsistent abzubilden und Referenzarchitekturen auf spezifische Anwendungsfälle anzupassen, um durch die Wiederverwendung von vorhandenen Modellen in der Praxis Innovationen und Weiterentwicklungen effizienter und überschaubarer zu gestalten. Die kann gerade für KMU eine praktische Hilfestellung darstellen.

Insgesamt zeigt sich, dass aufgrund spezifischer Hemmnisse sich insbesondere mittelständische Unternehmen schwer tun, strategisch notwendige und sinnvolle Innovationen ihres Geschäftsmodells auf eine effektiv und nachhaltige zu adressieren und im Alltag der Unternehmenspraxis anzugehen. Eine zielgerichtete und auf diesen Unternehmenstyp zugeschnittene Methodik könnte somit nutzenstiftend sein.

3.2.3 Anforderungen für ein integriertes Vorgehen zur Geschäftsmodellinnovation

Diese zuvor aufgezeigten Herausforderungen und Hemmnisse verdeutlichen die Notwendigkeit eines praktikablen, ganzheitlichen Ansatzes, um die Digitalisierung und die Servitisierung gerade in KMU-Organisationen voranzubringen und kontinuierlich im Unternehmensalltag zu verankern. Um einen solchen Ansatz effektiv und langfristig nutzbar zu machen, lassen sich fünf generelle Kriterien festlegen:

1. Eine **kollaborative Innovationsmethode** fördert die Transparenz über Ablauf und Zielsetzungen und ermöglicht die Einbindung aller Kompetenzen und Stakeholder einer Organisation in dieses Vorgehen
2. Ein **modellbasierter Ansatz** gewährleistet ein einheitliches Verständnis und dient zugleich als Dokumentation sowie Entscheidungsgrundlage für fortlaufende Anpassungen und Verbesserungen im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP)
3. Ein **Konzept basierend auf Unternehmensarchitektur** ermöglicht einen umfassenden Ansatz, der die Servitisierung und Digitalisierung nicht nur konzeptionell, sondern auch

durchgehend von der Strategie über die erforderlichen Fähigkeiten (Capabilities) bis hin zur notwendigen IT-Implementierung unterstützt

4. Das **Geschäftsmodell-Konzept** dient als Ausgangspunkt und high-level Beschreibung der Ausrichtung und Funktionsweise eines Unternehmens und zeigt auf an welchen Stellen die Digitalisierung und Servitisierung welche Auswirkungen haben
5. **Konkrete Bausteine und „Blaupausen“** zu Digitalisierungs- und Servitisierungskonzepten dienen als Bauplan für die modellbasierte Gestaltung mit Hilfe von Best-Practice Elementen

Die Definition von Anforderungen, welche eine entsprechende Vorgehensmethodik für die zielgerichtete Unterstützung von insbesondere mittelständischen Unternehmen für die Innovation ihrer Geschäftsmodelle aufweisen soll, ist eng an die Eignung einer solchen Methodik bezüglich ihrer gesetzten Ziele im Sinne eines Qualitätsverständnisses gebunden. Die ISO 9000 (Standards und Richtlinien für Qualitätssicherungssysteme) definiert Qualität als den Grad, in dem ein System einen Satz von inhärenten Merkmalen bestimmte Anforderungen erfüllt (DIN EN ISO 9000). Diese Anforderungen werden zuvor festgelegt, vorausgesetzt oder sind verbindlich. Gemäß der ISO 25010 (internationale Norm für Qualitätskriterien von Software, IT-Systemen und Software-Engineering) wird ein System als eine Kombination interagierender Elemente definiert, die auf die Erreichung eines oder mehrerer Ziele ausgerichtet sind (ISO 25010). Ein solches System kann ein Softwareprodukt sein, aber auch ein System im Allgemeinen, welches aus sich heraus eine Dienstleistung, oder einen Nutzen für den Anwender bereitstellt.

Neben den spezifischen inhaltlichen Anforderungen - der Eignung und Unterstützung für die Aspekte der Digitalisierung, Servitisierung sowie des Digital-Hub-Geschäftsmodells (siehe Kapitel 3.1.2) – wurden insbesondere Anforderungen abgeleitet, welche die Eignung und Nutzbarkeit für ein integriertes Vorgehen für mittelständischen Unternehmen adressieren. Für die Ableitung der Anforderungen und deren Kategorisierung wurde sich drei allgemeingültigen Qualitätsmodellen orientiert, dem Qualitätsmodell der ISO 25010, dem Qualitätsmodell von McCall und Matsumoto sowie dem TrUSD (transparente und selbstbestimmte Ausgestaltung der Datennutzung im Unternehmen) Qualitätsmodell:

- (1) Das Qualitätsmodell der ISO 25010 (ISO 25010) zielt originär auf Software-Produktqualität ab, lässt sich aber auf Grund seiner Allgemeingültigkeit auch auf andere Systeme im weiteren Sinne übertragen. Hier wird Qualität in die Kategorien Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Änderbarkeit und Übertragbarkeit unterteilt. Diese Kategorien werden dann in einzelne Qualitätsaspekte heruntergebrochen. So werden beispielsweise für die Kategorie der Benutzbarkeit die Aspekte der Verständlichkeit, Erlernbarkeit und Bedienbarkeit definiert.
- (2) Das Qualitätsmodell von McCall und Matsumoto (McCall und Matsumoto 1980) definiert 11 allgemeingültige Qualitätsfaktoren sowie einen Satz charakteristischer Merkmale zu jedem dieser Faktoren. Die Qualitätsfaktoren hier sind: Korrektheit,

Zuverlässigkeit, Effizienz, Integrität, Benutzbarkeit, Wartbarkeit, Flexibilität, Testbarkeit, Portabilität, Wiederverwendbarkeit und Verknüpfbarkeit.

- (3) Im Rahmen des TrUSD Projektes (Schmitt 2020) wurde im Zeitraum von 2018 bis 2021 ein Konzept zur Umsetzung einer konkreten Digitalisierungslösung für einen technologiegestützten Beschäftigtendatenschutz untersucht und erarbeitet. In diesem Zuge wurde ein Qualitätsmodell für ein ganzheitliches Qualitätsverständnis entwickelt, welches sich aufgrund der konkreten Gestaltung für ein Digitalisierungsprojekt ebenfalls als Grundlage für die Anforderungsgestaltung im Zuge dieser Arbeit eignet. Das TrUSD Qualitätsmodell umfasst vier Qualitätsbereiche: Produktqualität, Nutzungsqualität, Prozessqualität und Strukturqualität. Für jeden dieser Qualitätsbereiche existiert ein Qualitätsmodell als Basis in dem die Qualitätsattribute der jeweiligen Domänen meist auf zwei Hierarchiestufen als Qualitätsmerkmale heruntergebrochen werden. So werden beispielsweise im Bereich der Produktqualität das Attribut „Benutzerfreundlichkeit“ mit dem Unterattribut „Erlernbarkeit“ oder im Bereich der Strukturqualität das Attribut „Bewusstsein der Mitarbeiter“ mit dem Unterattribut „Bedeutung des eigenen Beitrags“ definiert.

Die zuvor identifizierten Ansätze dienen als Grundlage um die folgenden Anforderungen für ein integriertes Vorgehen zur Geschäftsmodellinnovation mit speziellem Fokus auf die Anwendbarkeit durch mittelständische Unternehmen zu definieren. Die konkreten Anforderungen wurden dabei in die vier Kategorien Inhaltliche Anforderungen, Allgemeine Anforderungen, Methodische Anforderungen und Modellbezogene Anforderungen unterteilt:

A. Inhaltliche Anforderungen

- A1. Digitalisierung: Der Ansatz muss konkret inhaltliche Aspekte der Möglichkeiten der Digitalisierung adressieren.
- A2. Servitisierung: Der Ansatz muss konkret inhaltliche Aspekte der Möglichkeiten der Servitisierung adressieren.
- A3. Digital-Hub-Geschäftsmodell: Der Ansatz soll auf die Gestaltung und die damit verbundenen Herausforderungen und Aspekte eines Digital-Hub-Geschäftsmodells abzielen.

B. Allgemeine Anforderungen

- B1. Allgemeingültigkeit: Der Ansatz muss ein Abstraktionsniveau aufweisen, das eine Übertragung auf verschiedene Unternehmen und Branchen ermöglicht.
- B2. Verständlichkeit: Der Ansatz muss derart gestaltet sein, dass ein gemeinsames Verständnis und die Umsetzung ohne oder mit geringem zusätzlichen Informationsbedarf ermöglicht wird.
- B3. Effizienz: Der Methodeneinsatz soll möglichst geringen Vorbereitungs-, Durchführungs- und Auswertungsaufwand verursachen.

C. Methodische Anforderungen

C1. Benutzbarkeit: Der Ansatz soll für Unternehmen sowohl mit wie auch ohne bereits explizierter Unternehmensarchitektur anwendbar sein.

C2. Partizipation: Der Ansatz soll eine aktive Partizipation der Unternehmensführung in jeder Phase ermöglichen.

C3. Kollaboration: Der Ansatz soll die Einbindung von Kompetenzen und Ideen aus allen Unternehmensbereichen ermöglichen.

C4. Auswahlunterstützung: Konkrete, potenzielle Lösungsbausteine sollen als praktische Gestaltungselemente vorgegeben und anhand relevanter Kriterien zur Auswahl bewertet werden.

D. Modellbezogene Anforderungen

D1. Adaptivität: Der Ansatz und das zugrundeliegende Modell müssen an zukünftige und geänderte Anforderungen anpassbar sein.

D2. Kontinuierlicher Einsatz: Die Lösungsbausteine lassen sich durch Anpassung weiterverwenden oder neue Lösungsbausteine nach einer Gestaltungsvorlage erstellen.

D3. Güte: Der Einsatz der Methode soll zu aussagekräftigen, konkreten Ergebnissen in Form von Modellen bzw. Modellelementen führen, die über eine reine Konzeption eine konkrete Implementierung unterstützen.

3.3 State-of-the-Art zu Unternehmensarchitekturen

In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der Forschung und Praxis im Bereich der Unternehmensarchitekturen (Enterprise Architectures) vorgestellt. Es beleuchtet zunächst grundlegende Konzepte, das Verständnis sowie wesentliche Eigenschaften von Unternehmensarchitekturen und zeigt auf, wie Unternehmensarchitekturmanagement (EAM) als kontinuierliche Managementaufgabe zur Abstimmung von IT- und Geschäftsstrategien beiträgt. Darauf aufbauend werden die zentralen Methoden und Rahmenwerke behandelt, die zur Strukturierung und Steuerung von Unternehmensarchitekturen herangezogen werden. Abschließend folgt ein Überblick über gängige Werkzeuge zur Modellierung und Verwaltung von Unternehmensarchitekturen, die Unternehmen bei der Umsetzung und Optimierung ihrer Architekturvorhaben unterstützen.

3.3.1 Verständnis und Eigenschaften von Unternehmensarchitekturen

Historisch gewachsene Strukturen und Systeme, insbesondere in großen Unternehmen, bringen nach einer anfänglichen Phase der Zufriedenheit oft auch Herausforderungen mit sich. In solchen Fällen sind in der Regel Modernisierungen erforderlich. Diese können von Aktualisierungen

oder Upgrades von einzelnen neueren Softwareversionen über den Austausch spezifischer Hardware bis hin zur völligen Umgestaltung in der IT-Landschaft reichen. Häufig werden auch Maßnahmen zur Konsolidierung von Führungsebenen ergriffen, um in der Hoffnung auf Kosteneinsparungen agieren zu können. Währenddessen muss der IT-Betrieb Migrations- und Testkonzepte entwickeln und diese während des laufenden Geschäftsbetriebs umsetzen. Diese Aufgaben werden umso aufwändiger und zeitaufwendiger, je komplexer und umfangreicher einzelne Anwendungen und ihre Verbindungen zu anderen Systemen sind.

Das Konzept der Unternehmensarchitektur (EA, Enterprise Architecture) sowie des hiermit verbundenen Unternehmensarchitekturmanagement (EAM, Enterprise Architecture Management) ist eine Reaktion auf die steigende Komplexität von IT-Infrastrukturen und hat zum Ziel, diese effektiver und kostengünstiger zu verwalten (Tiemeyer 2017). Die Grundidee dahinter besteht darin, die wesentlichen Elemente eines Unternehmens sowie deren Verbindungen durch die Erstellung von Modellen darzustellen. Dies hat zum Ziel, auf einer übergeordneten Ebene die wechselseitigen Beziehungen der Gestaltungsaspekte eines Unternehmens sowohl im aktuellen Zustand (für Dokumentations- und Analysezwecke) als auch in angestrebten zukünftigen Zuständen (für Planungszwecke) zu beschreiben. (Aier et al. 2008)

Durch die Implementierung einer zugehörigen EAM-Strategie können Unternehmen beispielsweise redundante Systeme beseitigen und dadurch ihre Kosten senken. Die Einführung von Standards kann die Integration und Skalierbarkeit von Systemen verbessern. EAM kann auch dazu beitragen, Risiken zu minimieren, indem Sicherheitsstandards definiert und umgesetzt werden, um Daten und Systeme zu schützen. EAM geht über das herkömmliche IT-Management hinaus und stellt einen umfassenden Ansatz zur Verwaltung von Unternehmensarchitekturen dar. Dies beinhaltet nicht nur die Software- und Hardwarelandschaft, sondern auch die organisatorischen Strukturen, in denen diese eingesetzt und genutzt werden. Das Hauptziel besteht darin, die Geschäftsprozesse optimal zu unterstützen und eine umfassende Grundlage für die Planung, Entwicklung, Einführung und Verwaltung von Unternehmensarchitekturen zu schaffen. (vgl. Tiemeyer 2017)

Gemäß dem Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ist eine "Architecture" in diesem Kontext die grundlegende Organisation eines Systems, die in seinen Komponenten verkörpert ist, in deren Beziehung zueinander und zur Umgebung sowie in den Grundsätzen, die ihre Gestaltung und Entwicklung leiten (IEEE, 1471-2000). Die Bandbreite der zu gestaltenden Elemente erstreckt sich dabei von strategischen Faktoren, die sich in der Positionierung gegenüber Kunden, Lieferanten und Wettbewerbern zeigen, bis hin zu Elementen wie der Organisationsstruktur, Arbeitsprozessen, Daten- und Softwarearchitektur sowie der technischen Infrastruktur (Aier et al. 2008).

Die Open Group gibt den Begriff „Enterprise“ als die höchste Abstraktionsebene einer Organisation an, um die Abgrenzungen festzulegen, die von der Struktur der Organisation erfasst werden. Diese Definition kann auf den gesamten Betrieb eines Unternehmens oder auf spezifische Bereiche innerhalb desselben angewendet werden. Eine Organisation kann mehrere solcher

"Unternehmen" haben, die eigenständige Strukturen entwickeln und aufrechterhalten. Häufig teilen diese "Unternehmen" viele Gemeinsamkeiten wie gemeinsame Ziele, Prozesse, Funktionen und Informationssysteme. Die Einführung eines gemeinsamen strukturellen Rahmens kann hierbei Synergien schaffen und die generelle Leistungsfähigkeit der Organisation verbessern. (The Open Group 2022a)

LANKHORST definiert die Unternehmensarchitektur, als eine kohärente Sammlung von Prinzipien, Verfahren und Modellen, das zur Konzeption und Implementierung der strukturellen, prozessualen, informationstechnischen und infrastrukturellen Aspekte einer Organisation dient. Dieser Ansatz beinhaltet eine iterative Transformation bestehender Grundarchitekturen hin zu zukünftigen Zielarchitekturen, wobei stets die übergeordnete Vision und Strategie des Unternehmens als Leitlinie herangezogen werden, um eine effektive Veränderung auf Unternehmensebene zu bewerkstelligen. (vgl. Lankhorst 2017)

Die aktive Nutzung und Gestaltung einer Unternehmensarchitektur bietet für Unternehmen eine Reihe von Vorteilen (Bernaert et al. 2014; Lankhorst 2017; Ross et al. 2006):

- Durch die Schaffung einer gemeinsamen Architektur werden die Bedürfnisse aller Stakeholder des Unternehmens berücksichtigt, sodass die Architektur zu einer allgemein akzeptierten Grundlage für diese Stakeholder wird.
- Die Architektur bietet einen Überblick über die Hauptbereiche des Unternehmens und ermöglicht es gleichzeitig, nur einen Teil dieses Gesamtüberblicks mit relevanten Details mithilfe verschiedener Viewpoints (Sichten) anzuzeigen. Ein Marketingleiter könnte beispielsweise nur die Produkte des Unternehmens, seine Kunden (Gruppen) und das Wertversprechen, sowie die hiermit verbunden und erforderlichen IT-Aspekte sehen wollen.
- Die Viewpoints dienen als Dokumentation der Bausteine des Unternehmens. Änderungen im Unternehmen lassen sich somit beispielsweise zuerst am EA-Modell des Unternehmens testen und diskutieren, bevor sie in der Realität umgesetzt werden.
- Die Darstellung der Elemente der EA und ihrer Beziehungen zueinander lässt sich für Analyse- und Optimierungszwecke verwenden. So kann beispielsweise eine Bank basierend auf der Anzahl der täglichen Transaktionen den erforderlichen Netzwerkbedarf berechnen, um alle Transaktionen rechtzeitig und korrekt zu verarbeiten.
- Die Darstellung der Elemente und ihrer Beziehungen ermöglicht die Nutzung für Analysen zur Auswirkungsabschätzung von Änderungen. Wenn beispielsweise beschlossen wird, den Zahlungsprozess durch formatierte Nummern auf Rechnungen vollständig zu automatisieren, könnte untersucht werden, inwieweit diese Änderungen die anderen Elemente der EA beeinflussen. Möglicherweise muss beispielsweise eine Anwendung entwickelt oder erworben werden, um diese formatierten Nummern identifizieren und die Zahlung automatisch der richtigen Rechnung zuordnen zu können. Diese Analyse ermöglicht es auch, einen geeigneten Budgetplan zu erstellen.

Die umfassende Gestaltung einer Unternehmensarchitektur erfordert erhebliche Anstrengungen. Hierbei sind sowohl der notwendige Personalbedarf als auch der Einsatz unterstützender Tools zu berücksichtigen. Dennoch besteht weitgehende Übereinstimmung darüber, dass die Anwendung einer Unternehmensarchitektur in einer Organisation dazu geeignet ist, eine gemeinsame Ausrichtung für koordiniertes Handeln zu etablieren. Gleichzeitig sensibilisiert sie für wirtschaftlich bedeutsame Erfolgsfaktoren. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Kommunikation zwischen verschiedenen Abteilungen eines Unternehmens oft unter einem Mangel an gemeinsamem Verständnis leidet. Besonders ausgeprägt sind solche Kommunikationshürden in der Regel zwischen Softwareentwicklern und Fachabteilungsvertretern. Aber auch zwischen der Unternehmensführung und operativ tätigen Mitarbeitern herrscht nicht immer Einigkeit, was teilweise auf unterschiedliche Abstraktionsebenen zurückzuführen ist. Modelle können hierbei Abhilfe schaffen, indem sie eine Perspektive auf das Unternehmen präsentieren, die von allen Mitarbeitern geteilt werden, wenn auch mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung und Detailtiefe. Auf diese Weise können Unternehmensarchitektur-Modelle gleichsam als Schnittstellen zwischen verschiedenen Bereichen eines Unternehmens fungieren. Sie können auch nach außen hin als Schnittstelle dienen, beispielsweise bei der Einbindung externer Dienstleister und Anbieter. Bei der Gestaltung leistungsfähiger betrieblicher Informationssysteme ist eine Unternehmensarchitektur ebenfalls nützlich. Sie beschreibt Anwendungen oder Perspektiven auf das Informationssystem im Kontext der betrieblichen Aufgaben, der gesamten Organisation sowie der strategischen Ziele und Ausrichtungen (Business-IT-Alignment). Angesichts der zunehmenden Dynamik der Märkte, kürzeren Entwicklungszyklen und des intensiven Wettbewerbs um qualifizierte Mitarbeiter erkennen immer mehr Unternehmen, dass das Management betrieblichen Wissens große Aufmerksamkeit verdient. Eine Unternehmensarchitektur verspricht in dieser Hinsicht eine anschauliche Darstellung der relevanten Organisationsstrukturen und -elemente sowie des Wissens über die Verknüpfungen zwischen Unternehmensstrategie und Informationssystemen, um grundlegende Zusammenhänge im Unternehmen zu vermitteln. (vgl. Frank und van Laak 2003, S. 21 ff)

3.3.2 EAM als kontinuierliche Managementaufgabe

Angesichts der kontinuierlichen Veränderungen, denen Unternehmen unterliegen, liegt der hauptsächliche Mehrwert eines expliziten Modells der Unternehmensarchitektur in der erzeugten Transparenz sowie in der Fähigkeit, die Auswirkungen von Veränderungen systematisch zu analysieren und konsistent in sämtlichen Unternehmensstrukturen sichtbar zu machen. In diesem Zusammenhang unterstützt die Unternehmensarchitektur die Gestaltungs- und Managementaufgaben der unterschiedlichen Interessengruppen im Unternehmen (Hillmann et al. 2024a). Die Architekturmodelle dienen als Datengrundlage und Entscheidungshilfe, um die Informationsanforderungen der Beteiligten zu adressieren. Um die potenziellen Vorteile der Unternehmensarchitektur innerhalb des Unternehmens voll auszuschöpfen, ist es jedoch zugleich entscheidend, ein strukturiertes Management der Unternehmensarchitektur selbst zu

etablieren. Dies erfordert die kontinuierliche Integration von Prozessen zur Konzeption, Gestaltung, Anwendung und Aktualisierung der Architektur. (vgl. Kurpjuweit 2009, S. 30 f.)

Das Unternehmensarchitekturmanagement (Enterprise Architecture Management, EAM) umfasst hierzu sämtliche Aktivitäten im Zusammenhang mit der Steuerung und Leitung von Architekturanstrengungen oder dem Betrieb der Unternehmensarchitektur. Klar definierte Managementprozesse sind notwendig, um die Unternehmensarchitektur effektiv und effizient zu gestalten. Diese Prozesse bieten den beteiligten Akteuren klare Handlungsrichtlinien, erhöhen die Transparenz von Abläufen und Strukturen und legen die Grundlage für Optimierungen. Dabei besitzt jedes Unternehmen und jede Organisation eine Unternehmensarchitektur, unabhängig davon, ob diese bewusst wahrgenommen wird. Die EA bewegt sich stets im Spannungsfeld zwischen unstrukturierten, ad-hoc Anpassungen und geplanten, strukturierten Veränderungen. Hier setzt das Unternehmensarchitekturmanagement an, um eine kontrollierte Entwicklung zu ermöglichen. (Hillmann et al. 2024a)

Nach HANSCHKE spielen verschiedene Aspekte eine bedeutende Rolle für ein wirkungsvolles Management der Unternehmensarchitektur. Eine angemessene Organisationsstruktur mit klaren Rollendefinitionen, Verantwortlichkeiten und gut funktionierenden Gremien erleichtert eine rasche Informationsbeschaffung und verkürzt Entscheidungswege im EAM. Um sämtliche Elemente der Unternehmensarchitektur zu erfassen, sind leicht verständliche Richtlinien notwendig. Dazu zählen firmenspezifische Modellierungsanweisungen und ein Pflegekonzept, um zeitgemäße und qualitativ hochwertige Daten mit einheitlicher Detailgenauigkeit zu gewährleisten. Die Daten werden entsprechend den Anforderungen unterschiedlicher Interessengruppen visuell aufbereitet. Ebenso sind Vorgaben unerlässlich, um die Weiterentwicklung der IT-Infrastruktur und des EAM zu steuern. Üblicherweise wird hierfür ein Steuerungsinstrumentarium bereitgestellt, das den Status und Fortschritt der Umsetzung transparent darlegt. Zudem ist es von Bedeutung, schlanke EAM-Prozesse zu etablieren, die die Bereiche Dokumentation, Qualitätskontrolle, Analyse, Gestaltung und Steuerung der IT-Landschaft abdecken. Letztendlich entfaltet das EAM erst dann seine volle Wirksamkeit, wenn die Ergebnisse in Investitionsentscheidungen, Planungsprozesse und operative Steuerungsabläufe einfließen. Hierfür ist eine enge Einbindung der EAM-Prozesse in die operativen, planerischen und entscheidungsrelevanten Prozesse der Organisation unverzichtbar. (vgl. Hanschke 2012)

Die erfolgreiche Realisierung eines EAM erfordert die Mitwirkung unterschiedlicher Abteilungen und Stakeholder innerhalb eines Unternehmens. Dabei ist es von Bedeutung, dass sämtliche Beteiligten ein gemeinsames Verständnis des EA-Konzeptes und der EAM-Strategie haben und diese befürworten. Für eine wirksame Umsetzung ist die Implementierung einer Enterprise Architecture Governance (EAG) notwendig, die die strukturellen Grundlagen für das EAM etabliert. Die EAG stellt sicher, dass aktuelle, umfassende und korrekte Informationen bereitgestellt werden, die sowohl für strategische als auch operative Entscheidungen genutzt werden können. Dies erfordert eine geeignete Organisationsstruktur mit klaren Rollen und Verantwortlichkeiten sowie gut funktionierenden Gremien. (vgl. Hillmann et al. 2024a; Hanschke 2012)

Das Hauptziel der EAG ist es, bestehende Unternehmensstrukturen in Übereinstimmung mit den Zielen, Prinzipien und strategischen Ausrichtungen der Organisation zu bringen und zu pflegen. Die Prozesse der EAG gewährleisten eine angemessene Überwachung und Verantwortlichkeit. Sie erkennen, steuern, überprüfen und verteilen alle relevanten Informationen, die in Verbindung mit Entscheidungen bezüglich der Unternehmensstruktur stehen. Es werden Richtlinien und Leitlinien etabliert, um die Fortentwicklung der Strukturen zu lenken, während Ziele festgelegt und Strategien erarbeitet werden, um diese Ziele zu verwirklichen. Die formulierten Ziele, EAG-Richtlinien und -Leitlinien werden dem Enterprise Architecture Management übergeben und gemäß festgelegten Vorgaben überwacht und angepasst.

3.3.3 Methoden und Rahmenwerke zu Unternehmensarchitekturen

Rahmenwerke (Frameworks) für Unternehmensarchitekturen strukturieren den zu beschreibenden Bereich der Unternehmensarchitektur und legen fest, welche Architekturbereiche erfasst werden sollen und wie diese Bereiche in groben Abhängigkeiten zueinander stehen. Solche Rahmenwerke eignen sich dazu, eine grundlegende Struktur für den Ansatz zur Modellierung und Analyse der Unternehmensarchitektur zu schaffen. Dennoch zielen diese Ansätze in der Regel nicht darauf ab, einen spezifischen Beschreibungsansatz für die Unternehmensarchitektur direkt bereitzustellen. Stattdessen enthalten sie eher abstrakte und allgemeine Inhalte und bieten keine konkreten Empfehlungen für die Modellierung der Unternehmensarchitektur. Beispiele für solche Rahmenwerke sind das Zachman Framework for Enterprise Architecture, das The Open Group Architecture Framework (TOGAF), das Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) und das U.S. Department of Defence Architecture Framework (DoDAF) (Kurpjuweit 2009, S. 48). Zur Einordnung zeigt Abbildung 23 eine Übersicht der historischen Entwicklungen und Einflussnahmen verschiedener EA-Frameworks zueinander.

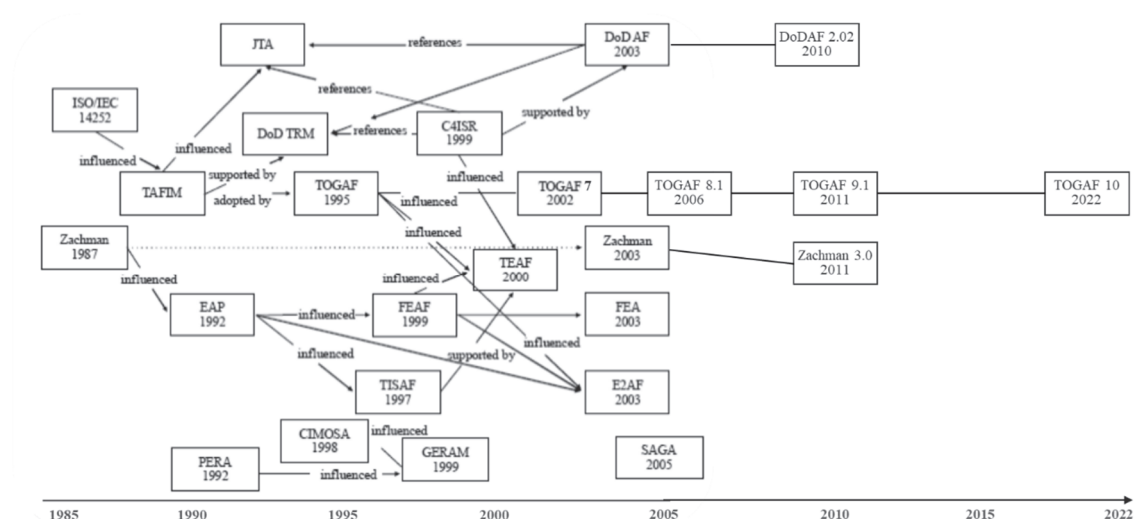


Abbildung 23: Historische Entwicklung verschiedener EA-Frameworks (in Anlehnung an Schekkerman 2006, S. 222)

AIER ET AL. geben eine Zusammenfassung von Konzepten, Modellierungsmethoden, Frameworks und den beschriebenen Anwendungsbereichen der Unternehmensarchitektur in der Fachliteratur, auf die an dieser Stelle verwiesen werden soll (siehe Aier et al. 2008). Weiterhin liefern BUCKL UND SCHWEDA eine umfangreiche Betrachtung und Analyse des State-of-the-Art zur Enterprise Architecture Management Literatur in Form von 22 verschiedene Ansätze aus den Communities des Unternehmensarchitektur-Managements aus akademischen und industriellen Bereichen, auf die an dieser Stelle ebenfalls verwiesen werden soll (siehe Buckl und Schweda 2011). Ein Standardwerk in diesem Kontext liefert MATTHES mit seinem Enterprise Architecture Frameworks Kompendium, in dem er über fünfzig Frameworks für Unternehmensarchitekturen (EAF), darunter das Zachman-Framework, TOGAF, FEAF, DoDAF und das ARIS-Konzept, vorstellt und den Nutzen jedes einzelnen Frameworks jeweils knapp und verständlich erläutert (siehe Matthes 2011).

Im Rahmen dieser Arbeit soll lediglich auf zwei Rahmenwerke näher eingegangen werden, die sich sowohl in aktueller Zeit als de facto Standards etabliert haben, wie auch im Rahmen des Konzeptes der Erstellung einer Methode zur Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen eine entscheidende Rolle spielen, das The Open Group Architecture Framework (TOGAF) und die ArchiMate Modellierungsmethode für Unternehmensarchitekturen.

The Open Group Architecture Framework (TOGAF)

Die Open Group ist ein anbieter- und technologieutrales Konsortium mit dem Ziel, den Informationsfluss über offene Standards für Unternehmen zu fördern (The Open Group 2022a). Im Jahr 1995 veröffentlichte die Open Group die erste Version des The Open Group Architecture Framework (TOGAF), das auf dem vom Verteidigungsministerium veröffentlichten Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM) basierte (Buckl und Schweda 2011). Die aktuelle Version 10 von TOGAF wurde im April 2022 veröffentlicht (The Open Group 2022a). TOGAF basiert auf der Terminologie, die in der ISO-Norm 42010 eingeführt wurde, und bietet eine Methode sowie unterstützende Modelle und Techniken zur Entwicklung einer Unternehmensarchitektur-Managementfunktion (Buckl und Schweda 2011).

In den vergangenen Jahren hat TOGAF zusammen mit dem ersten Framework für das Management von Unternehmensarchitektur, dem Zachman-Framework, zu einem der am häufigsten genannten EAF (Enterprise Architecture Framework) in der Literatur entwickelt (Lange und Mendling 2011). Hinsichtlich seiner praktischen Anwendung hat TOGAF das Zachman-Framework bereits überholt und wird weithin als de facto Standard für IT-bezogene technologische Veränderungen in (hauptsächlich) großen, privaten Unternehmen angesehen (Tambo et al. 2016).

Das TOGAF Framework besteht aus folgenden Hauptbestandteilen (Buckl und Schweda 2011; Jonkers et al. 2009):

- Die **Einführung** bietet einen Überblick über die grundlegenden Konzepte der Unternehmensarchitektur und insbesondere den TOGAF-Ansatz. Sie enthält die Definitionen der im gesamten TOGAF verwendeten Begriffe sowie Versionshinweise, die die Änderungen zwischen dieser Version und der vorherigen Version von TOGAF erläutern.
- Die **Architektur-Entwicklungsmethode** (Architecture Development Method, ADM) bildet den Kern von TOGAF. Sie beschreibt einen iterativen Prozess aus acht miteinander verbundenen Phasen der Unternehmensarchitektur-Entwicklung und einer ergänzenden vorläufigen Phase, welche einen schrittweisen Ansatz zur Entwicklung einer Unternehmensarchitektur abbilden.
- Die **ADM-Richtlinien und -Techniken** (Guidelines und Techniques) enthalten Aspekte zur Anwendung, Anpassungsfähigkeit und Konfiguration des ADM für unterschiedliche Prozessstile oder spezifische Architekturen.
- Das **Content Framework**, das ein konzeptionelles Metamodell zur Beschreibung von architektonischen Artefakten bereitstellt, einschließlich der Verwendung wiederverwendbarer architektonischer Bausteine und einer Übersicht über typische architektonische Endprodukte (z. B. in Form von Modellen).
- Das **Enterprise Continuum** erörtert geeignete Taxonomien und Tools zur Kategorisierung und Speicherung der Ergebnisse von Architekturaktivitäten innerhalb eines Unternehmens.
- Die **TOGAF-Referenzmodelle** bieten eine Auswahl von architektonischen Referenzmodellen, einschließlich der TOGAF-Grundarchitektur und des integrierten Referenzmodells für die Informationsinfrastruktur (III-RM).
- Das **Architecture Capability Framework** zeigt die Organisation, Prozesse, Fähigkeiten, Rollen und Verantwortlichkeiten auf, die erforderlich sind, um eine Architekturfunktion in einem Unternehmen aufzubauen und zu betreiben.

TOGAF gliedert eine EA in vier grundsätzliche Architekturebenen (Buckl und Schweda 2011; The Open Group 2022a):

1. Die **Geschäftsarchitektur** befasst sich mit strategischen, behördlichen, organisatorischen und prozessbezogenen Aspekten.
2. Die **Datenarchitektur** beschreibt die Struktur der Datenvermögenswerte und Datenverwaltungsressourcen einer Organisation.
3. Die **Anwendungsarchitektur** betrachtet die Anwendungssysteme, ihre Interaktionen und ihre **Beziehungen** zu den Geschäftsprozessen.
4. Die **Technologiearchitektur** beschreibt die logischen Software- und Hardwarefähigkeiten, die erforderlich sind, um die Bereitstellung von Geschäfts-, Daten- und Anwendungsdiensten zu unterstützen.

Neben der kontinuierlichen Anpassung und Aktualisierung sowie des Status als de-facto Standard gibt es dennoch bestimmte Kritikpunkte an TOGAF. Zum einen ist TOGAF ein äußerst umfassendes Framework, das in seiner vollen Komplexität, gerade für kleinere Organisationen ohne externe Expertise nur schwer umzusetzen ist. Weiterhin wird oftmals das Fehlen einer echten Verbindung zwischen Geschäftsanforderungen sowie Daten, Anwendungen und Technologien auf konkreter Ebene kritisiert, sowie auf das Fehlen der Berücksichtigung des „Faktors Mensch“ hingewiesen (Tambo et al. 2016).

ArchiMate

Die ArchiMate-Modellierungsmethode und -notation für Unternehmensarchitekturen wurde entwickelt, um eine einheitliche Darstellung für Architekturbeschreibungen bereitzustellen. Sie umfasst einen integrierten architektonischen Ansatz, der die verschiedenen Architekturbereiche sowie ihre zugrunde liegenden Beziehungen und Abhängigkeiten beschreibt und visualisiert. In kurzer Zeit hat sich ArchiMate als offener Standard für die Architekturmodellierung in der Praxis etabliert und ist auch in der internationalen Unternehmensarchitektur-Gemeinschaft bekannt geworden. ArchiMate wird aktuell ebenfalls von der Open Group verantwortet und weiterentwickelt. (Jonkers et al. 2009)

Der ArchiMate-Standard besteht aus sechs Hauptkomponenten (Lankhorst et al. 2009):

1. Ein Rahmenwerk - Ein konzeptionelles Rahmenwerk, das die Klassifizierung architektonischer Aspekte und Elemente ermöglicht.
2. Eine abstrakte Syntax - Diese Komponente enthält die formale Definition der ArchiMate-Notation in Form eines Metamodells. Sie gibt die Eigenschaften jedes Konstrukts sowie dessen Beziehungen zu anderen Konstrukten wieder.
3. Modellierungskonzepte - Eine Reihe von Modellierungskonzepten, die eine Beschreibung relevanter Aspekte von Unternehmen auf Unternehmensebene ermöglichen.
4. Die Sprachsemantik - Diese Komponente definiert die Bedeutung jedes Konstrukts und jeder Beziehungstyp.
5. Eine konkrete Syntax in Form einer visuellen Notation - Diese Syntax legt fest, wie die im Metamodell definierten Konstrukte grafisch dargestellt werden.
6. Vorgaben und Empfehlungen für Viewpoints - Diese entsprechen der Idee von Diagrammtypen in der UML, sind jedoch viel flexibler, da es keine strenge Unterteilung von Konstrukten in Ansichten gibt.

TOGAF und ArchiMate lassen sich in der Praxis gut kombinieren und ergänzen einander. TOGAF kann hierbei eine Art „Dachframework“ für die Disziplin der Unternehmensarchitektur bereitstellen und sozusagen als "Framework der Frameworks" fungieren. TOGAF bietet dabei eine breite, flache und offene Abdeckung der Unternehmensarchitektur-Disziplin und ermöglicht die Nutzung von ArchiMate als Modellierungsmethode und -notation um die konkreten Elemente

wie Prozessarchitektur, Informationsarchitektur, Anwendungsarchitektur, Datenarchitektur, Technologiearchitektur, Sicherheitsarchitektur usw. abzubilden (siehe Abbildung 24). Als ein Modellierungsstandard, der von der Open Group gepflegt wird, ist es naheliegend, dass der ArchiMate-Standard eine Ausrichtung und Philosophie für Unternehmensarchitektur teilt, die mit TOGAF übereinstimmt. Weiterhin zeigt sich ArchiMate offen für Ergänzung weiterer Aspekte des Organisationsdesigns sowie die Integration und Abbildung der Inhalte aus anderen (Architektur)Frameworks, da es als Modellierungsnotation grundsätzlich offen und generisch gehalten ist. (Jonkers et al. 2009)

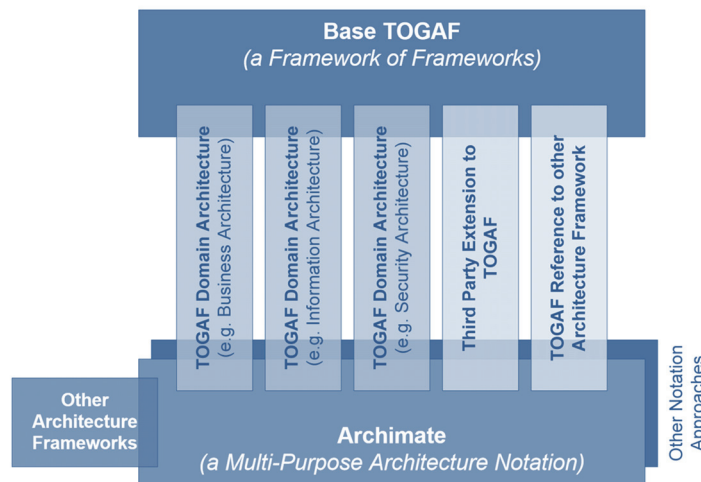


Abbildung 24: TOGAF als Dachframework, unterstützt durch die ArchiMate-Notation (Jonkers et al. 2009)

Während sich festhalten lässt, dass der Einsatz von Methoden und Rahmenwerke zu Unternehmensarchitekturen wie TOGAF eine starke positive Auswirkung auf strategisch ausgerichtete Transformationen in Organisationen haben kann, bestehen jedoch Einschränkungen hinsichtlich der eigenständigen, zielgerichteten Anwendbarkeit durch insbesondere kleine Organisationen, einem frühzeitigen Innovationsmanagement sowie der Adressierung organisatorische Probleme im Zusammenhang mit Widerstand, fehlender Technologieakzeptanz oder Kompetenzmanagement. (vgl. Tambo et al. 2016)

3.3.4 Werkzeuge der Unternehmensarchitekturmodellierung

Wenngleich es denkbar ist, zumindest Teile einer EA ohne die Nutzung eines Software-Werkzeugs für die Modellierung und das Management der Unternehmensarchitektur (kurz: EAM-Werkzeug) anzuwenden, zeigt sich ein tatsächlicher Nutzen und maximale Effektivität erst dann, wenn in einer Organisation eine EA in Verbindung mit einem solchen Tool genutzt wird (Kurpjuweit 2009). Der strukturierte Einsatz eines Software-Werkzeuges zur Unterstützung und Umsetzung der Unternehmensarchitekturmodellierung bietet mehrere Vorteile (vgl. Buschle et al. 2013; Johnson et al. 2007; Gottschalk und Yigitbas 2021; Bradley et al. 1995; Karras und Papademetriou 2016):

1. Effizienz: Software-Werkzeuge können Teile der Aspekte der Modellierung automatisieren, was den Prozess beschleunigt und menschliche Fehler minimiert.
2. Konsistenz: Software-Werkzeuge gewährleisten durch die Hinterlegung eines Metamodells eine konsistente Anwendung von Standards und Richtlinien über das gesamte Modell und über alle Anwender hinweg.
3. Wiederverwendung: Bestehende Modelle und Bausteine können leichter wiederverwendet werden, wodurch Zeit und Aufwand bei der Modellierung gespart werden kann.
4. Kollaboration: Software-Werkzeuge ermöglichen eine nahtlose Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Teammitgliedern, da sie gleichzeitig an denselben Modellen arbeiten können.
5. Visualisierung: Die (automatisierte) grafische Darstellung von Architekturmodellen macht komplexe Zusammenhänge verständlicher und erleichtert die Kommunikation mit (auch fachfremden) Stakeholdern.
6. Analysen: Software-Werkzeuge bieten häufig integrierte Funktionen zur Durchführung von Analysen, um Auswertungen der Modelle vorzunehmen oder Verbesserungen vorzuschlagen.
7. Nachverfolgbarkeit: Änderungen an Modellen können automatisch versioniert werden, was die Nachverfolgung von Entwicklungen und Änderungen erleichtert.
8. Dokumentation: Software-Werkzeuge ermöglichen meist die automatische Generierung von Dokumentation, was den Aufwand für die Erstellung von Berichten und Dokumenten reduziert.
9. Langfristige Wartbarkeit: Mit Software-Werkzeuge erstellte Modelle sind in der Regel besser dokumentiert und daher leichter wartbar, insbesondere über längere Zeiträume hinweg.

Die Auswahl eines geeigneten Tools ist dabei jedoch nicht trivial, insbesondere, da die Festlegung auf ein Tool für eine Organisation zwar keine unumkehrbare Entscheidung ist, jedoch ein Wechsel von einem Tool zu einem anderen sich aufgrund häufig nur proprietärer Export- und Import-Möglichkeiten nicht immer einfach gestaltet. Die Bandbreite von denkbaren Software-Werkzeugen im Kontext der Unternehmensarchitekturmodellierung reicht dabei von reinen „Zeichen-Tools“ wie beispielsweise *Microsoft Visio* bis hin zu ausgereiften Modellierungsplattformen mit umfangreichem Funktionsrepertoire wie *Sparx Enterprise Architect* oder *BOC Group ADOIT*. Während die „Zeichen-Tools“ eine reine grafische Abbildung anhand vorgegebener Designs und Vorlagen zur Verfügung stellen, bieten die umfassenden Modellierungsplattformen weitreichende Funktionen zum Projektmanagement, Lebenszyklus-Modellierung, Anforderungsmanagement, modellgetriebenen Architekturen bis hin zu einer Integration mit Business Intelligence (BI) und Business Process Management (BPM) an.

Die Qualität und damit auch die Nützlichkeit einer Unternehmensarchitekturmodellierung wird durch zwei wichtige Faktoren beeinflusst, die auch bei der Auswahl eines geeigneten Software-Werkzeuges eine Rolle spielen (Sophist 2010):

1. Die **Formalität**: Reine (individuell erstellte) Abbildungen bieten oft Raum für vielfältige Interpretationen, insbesondere wenn sie nicht einer einheitlichen standardisierten Notation wie beispielsweise UML folgen. Solche individuellen Kreationen können häufig an Kohärenz, Intuitivität und Konsistenz mangeln. Eine höhere Formalität ist umso empfehlenswerter, je mehr Anwender mit einem Modell interagieren müssen (sei es durch Lesen oder Schreiben), und je länger die Modelle in Gebrauch sein sollen.
2. Das **Repository**: Ein grundlegender Unterschied zwischen spezialisierten Modellierungstools und einfachen Grafikwerkzeugen besteht in der Verfügbarkeit eines Repositories. Dieses Repository fungiert als zugrundeliegender Speicherort, in dem sämtliche Elemente eines Modells samt ihren Verbindungen abgelegt werden. Jedes Element existiert lediglich einmal, unabhängig davon, in wie vielen Diagrammen es verwendet wird. Es wird durch eine eindeutige Kennung identifiziert, und alle relevanten Informationen zu diesem Element werden an einem zentralen Ort gesammelt. Wenn Sie ein Element in einem Diagramm umbenennen, wird diese Änderung in allen Diagrammen übernommen, um die Konsistenz des Modells sicherzustellen. Jedoch birgt diese Automatisierung auch Risiken, insbesondere wenn mehrere Modellierer gleichzeitig tätig sind. (vgl. Hillmann et al. 2022)

3.4 Modelle und Modellierung

Die Verwendung des Begriffs „Modell“ findet sowohl in der Alltagssprachlichen als auch in der wissenschaftlichen Verwendung nicht einheitlich statt. Sowohl im Verlauf der Zeit wie auch in den verschiedenen Lebens- und Wissenschaftsbereichen haben sich unterschiedliche Modellbegriffe und -definitionen entwickelt. (Thomas 2005, S. 6)

Etymologisch lässt sich „Modell“ auf den italienischen Begriff „modello“ sowie weitergehend auf das lateinische „modulus“ (zu Deutsch: das Maß) zurückführen. Verfestigt hat sich dieser Begriff im allgemeinen Sprachgebrauch seit dem 16. Jahrhundert, indem unter einem Modell ein „Vorbild“, „Muster“ oder „Entwurf“ verstanden wird. Der Modellbegriff umfasst dabei zwei Aspekte: erstens die Abbildung eines Originals basierend auf der Konstruktion des Modellierers zu einem bestimmten Zeitpunkt und zweitens das Vorbild bzw. die Vorlage für die Konstruktion von weiteren Objekten oder Gebilden auf Grundlage des Modells. Hieraus ergibt sich die Unterscheidung des abbildungsorientierten („ein Modell von etwas“) und der konstruktionsorientierten („ein Modell für etwas“) Modellbegriffs. (Schütte 1998, S. 40)

Der abbildungsorientierte Modellbegriff bezieht sich dabei ausschließlich die Repräsentation des abgebildeten Originals. Der Ersteller des Modells nimmt dabei lediglich eine passive Rolle

ein. Der Inhalt bzw. das Wesen des Originals, ist in diesem Fall nicht Gegenstand des Modellbegriffes. (Fettke und Loos 2002, S. 7)

Beim konstruktionsorientierten Modellbegriff hingegen kommt dem Ersteller des Modells eine aktive Rolle zu, da er die Modelle als Ergebnis seines subjektiven Konstruktionsprozesses aktiv gestaltet. Die Modellierung erzeugt dabei keine einzigartige, allgemeingültige Lösung, sondern kann als Ergebnis des subjektiven Konstruktionsprozesses verschiedene Ergebnisse haben. (Fettke und Loos 2002, S. 8)

Ein Modell stellt somit sowohl das Ergebnis wie auch den Ausgangspunkt eines Design-Prozesses dar. Dabei dient das Modell nie dem ausschließlichen Selbstzweck, sondern wird in Hinblick auf eine bestimmte Anwender-Zielgruppe erstellt. Mögliche Einsatzzwecke von Modellen sind beispielsweise Analysen, Schulungen, interne und externe Kommunikation oder die Beschreibung von Soll-Zuständen in Unternehmen. (Frank 2006)

Als Abstraktion der Realität geht ein Modell immer mit einer vereinfachten Darstellung derselben einher. Ziel ist es die Komplexität der Realität bzw. des Originals zu vereinfachen und auf diese Weise verständlich, handhabbar und für die Zielgruppe nutzbar zu machen. Diese Nutzbarkeit bedeutet, dass ein Modell alle für den benötigten Zweck relevanten Elemente und Eigenschaften umfasst und in der Anwendung durch die Zielgruppe praktikabel ist. Ein Modell sollte somit immer so simpel wie möglich und so umfassend wie nötig gestaltet sein. (Voß und Gutenschwager 2001, S. 7)

Mit Hilfe eines Modells soll es ermöglicht oder vereinfacht werden Aussagen in Bezug auf ein Realsystem zu treffen. Dies können Erklärungen, Prognosen, Demonstrationen oder die Gewinnung neuer Informationen sein, die im oder mit dem Realsystem selbst nicht oder nur unter hohem Aufwand möglich wären. Hierfür wird bei der Modellierung auf nicht notwendige Teile des Realsystems verzichtet und nur der notwendige Ausschnitt der Realwelt in Form eines vereinfachten Objektsystems durch den Modellierer abgebildet. Dieses Objektsystem ist dabei eine subjektive Abbildung eines relevanten Ausschnittes der Realwelt. Modelle stellen also nicht die Realwelt selbst, sondern das zugehörige, interpretierte Objektsystem dar, mit Hilfe dessen ein Modellierer einen konkreten Zweck erreichen möchte. (Hars 1994, S. 8; Delp 2005, S. 40)

Der Modellbegriff selbst wird jedoch in den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen teils sehr unterschiedlich verwendet. (Schütte 1998, S. 40)

In der Betriebswirtschaftslehre finden sich die Begrifflichkeit und Modelldefinitionen in Publikationen ab Beginn der 1960er Jahre. Hierbei werden Modell in erster Linie als Entscheidungsmodelle betrachtet wobei der abbildungsorientierte Modellbegriff hier am weitesten verbreitet ist. (Schütte 1998, S. 45–46) Relevante Modelle aus betriebswirtschaftlicher Sicht sind beispielsweise Datenmodelle, Prozessmodelle, Simulationsmodelle, Workflow-Modelle oder Finanzmodelle. (Voß und Gutenschwager 2001, S. 152)

In der Informatik zeigt der Modellbegriff eine weitere Verbreitung und findet in unterschiedlichen Zusammenhängen Anwendung, wobei sich typischerweise drei Definitionsrichtungen unterscheiden lassen (Schütte 1998, S. 51–52):

- (1) Der Modellbegriff als abbildungsorientierten Modellbegriff zur Darstellung und Explikation von abstraktem Wissen über ein System. Diese werden daher häufig auch als Systemmodelle bezeichnet.
- (2) In einem formal wissenschaftlichen Informatikverständnis können über ein Modell Bezüge zu Axiomen einer Theorie bzw. ein Aussagenzusammenhang definiert und beschrieben werden. In diesem Fall wird die Interpretation einer mathematischen Struktur, die für alle ihre Axiome und Ableitungsregeln wahr ist, als Modell bezeichnet. Diese Verwendung des Modellbegriffs weist dabei keinen direkten Realitätsbezug auf, sondern untersucht den Zusammenhang zwischen Strukturen.
- (3) Häufig findet sich in der Informatik auch die synonyme Verwendung von Modell und Sprache. Durch Anwendung einer Beschreibungssprache und eines Beschreibungsmodells erfolgt die Darstellung von Sachverhalten. Da das Modell in diesem Fall nicht die Realität, sondern die genutzte Sprache beschreibt, wird es auch als Metamodell bezeichnet. (siehe auch Kapitel 3.4.1)

Die Wirtschaftsinformatik als Querschnittsdisziplin zwischen Betriebswirtschaftslehre und Informatik untersucht Informationssysteme in Unternehmen und Organisationen, erklärt diese komplexen Zusammenhänge in diesen und erarbeitet Gestaltungsvorschläge. Durch Modellkonstruktionen in der Wirtschaftsinformatik wird versucht effektive und effiziente Systeme für die Beherrschbarkeit von Informationssystemen zu schaffen (konstruktionsorientierte Sichtweise) und zentrale Informationsobjekte zur Beschreibung betrieblicher Systeme bereitzustellen (abbildungsorientierte Sichtweise). Modelle der Wirtschaftsinformatik können dabei in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden, beispielsweise als Geschäftsprozessmodelle, Datenmodelle oder Systemarchitekturmodelle. (Thomas 2005, S. 3)

Für die vorliegende Arbeit soll für den Begriff des Modells der Modelldefinition von SCHÜTTE gefolgt werden, die auf dem konstruktionsorientierten Modellverständnis basiert. SCHÜTTE definiert ein Modell als „das Ergebnis einer Konstruktion eines Modellierers, der für Modellnutzer eine Repräsentation eines Originals zu einer Zeit als relevant mit Hilfe einer Sprache deklariert. Ein Modell setzt sich somit aus der Konstruktion des Modellierers, dem Modellnutzer, einem Original, der Zeit und einer Sprache zusammen“. (Schütte 1998, S. 59)

3.4.1 Informationsmodelle, Metamodelle und Referenzmodelle

Zur Einordnung der unterschiedlichen Arten und Verwendungszwecke von Modellen, sollen im Folgenden die Begriffe des Informationsmodells, Metamodells und Referenzmodells näher betrachtet werden.

Informationsmodell

Eine spezifische Art von Modellen stellen Informationsmodelle dar. Diese, in der Wirtschaftsinformatik weit verbreitete Modellart, zielt auf die konkrete Gestaltung betrieblicher Informationssysteme ab. (Fettke und Loos 2002, S. 1)

Unternehmen und Organisationen sind komplexe sozio-technische Systeme. In der Praxis existiert eine Vielzahl von Informationen und Wissen zu Prozessen, Abläufen, Aufgaben sowie operativen und strategischen Anforderungen. Für die Planung und Einführung von Informationssystemen zur Organisationsunterstützung müssen die relevanten Sachverhalte erfasst und in der Software abgebildet werden. Die Art und die Komplexität dieser Sachverhalte sind ausschlaggebend für die Möglichkeit einer computergestützten Verarbeitung. (Hars 1994, S. 18) Dies erfordert die Explikation und Formalisierung dieses Wissens mit Hilfe von Informationsmodellen. Einsatzmöglichkeiten von Informationsmodellen sind neben der Formalisierung des Wissens selbst, insbesondere die Grundlage für die Planung und Entwicklung von Individualsoftware sowie für die Auswahl und Konfiguration von Standardsoftware.

Nach SCHÜTTE kann ein Informationsmodell definiert werden, als „das Ergebnis einer Konstruktion eines Modellierers, der für Anwendungssystem- und Organisationsgestalter Informationen über zu modellierende Elemente eines Systems zu einer Zeit als relevant mit Hilfe einer Sprache deklariert.“ (Schütte 1998, S. 63)

Metamodell

Während mit Hilfe eines Objektmodells ein konkretes Objekt durch ein Modell repräsentiert wird, dient ein Metamodell dazu, etwas über ein anderes Modell, d. h. beispielsweise Objektmodell, auszusagen. (Schütte 1998, S. 68)

Metamodelle dienen also dazu, die Informationen, Vorgaben, Regeln und das Management von Modellen zu spezifizieren. Hierfür sind eindeutige, spezifizierte Abbildungsbeziehungen zwischen den Elementen des (Ziel-)Modellsystems und des Metamodellsystems notwendig. Diese Abbildungsbeziehungen müssen konsistent und vollständig sein und werden hierzu durch das Metamodell formalisiert. (Hars 1994, S. 11)

Ein Metamodell ist also die Beschreibung der Syntax einer formalen bzw. künstlichen Sprache, die beschreibt, welche Modellierungskonstrukte zur Abbildung von Informationssystemen erlaubt sind und welche Regeln bei der Anwendung dieser Modellierungskonstrukte befolgt werden müssen. (Schütte 1998, S. 68)

Referenzmodell

Der Begriff „Referenzmodell“ wird nicht nur im Bereich der Wirtschaftsinformatik, sondern mittlerweile auch in der Unternehmenspraxis häufig gebraucht. Die genaue Begrifflichkeit wird dabei jedoch nur selten klar definiert. Der Begriff "Referenz" entstammt dem Lateinischen und bedeutet übersetzt „Empfehlung“ oder „Verweis“. Verwendung findet der Begriff beispielsweise auch in der Form "Referenzhandbuch" (reference guide oder reference manual). (Hars 1994, S. 12)

Referenzmodelle sind also Modelle, mit deren Hilfe ein Ideal von Strukturen oder Abläufen für eine spezifische Branche repräsentiert werden soll. Referenzmodelle entstehen dabei entweder durch eine Abstraktion mehrerer unternehmensspezifischer Modelle oder durch Anwendung und Verallgemeinerung theoretischer Erkenntnisse oder durch eine Kombination aus beiden. (Voß und Gutenschwager 2001, S. 151)

SCHÜTTE definiert ein Referenz-(Informations-)modell als „das Ergebnis einer Konstruktion eines Modellierers, der für Anwendungssystem- und Organisationsgestalter Informationen über allgemeingültig zu modellierende Elemente eines Systems zu einer Zeit als Empfehlung mit Hilfe einer Sprache deklariert, so dass ein Bezugspunkt für ein Informationssystem geschaffen wird.“ (Schütte 1998, S. 69)

Der primäre Zweck eines Referenzmodells ist die Nutzung als Vergleichsgrundlage bzw. Ausgangsbasis für die Erstellung eines oder mehrerer weiterer spezifischer Modelle. Wie auch bei der Anwendung eines Metamodells stehen also zwei verschiedene Modelle miteinander in Beziehung, in diesem Fall das Referenzmodell und das spezifische Modell. Im Gegensatz zu einem Metamodell, stehen hierbei jedoch beide Modelle auf derselben Abstraktionsebene, während ein Metamodell sich in der Regel auf einem deutlich höheren Abstraktionsgrad befindet als das zugehörige Basismodell. Weiterhin wird von einem Referenzmodell - im Gegensatz zu einem Metamodell – nicht gefordert, dass eine Abbildung den Anspruch der Vollständigkeit und der Konsistenz erfüllt. Anspruch an ein Referenzmodell sind jedoch Nützlichkeit und eine Allgemeingültigkeit im Rahmen des vorgesehenen Anwendungsbereichs. Ein Referenzmodell muss also mindestens potenziell für die Erzeugung weiterer spezifischer Modelle geeignet sein. Die Überführbarkeit in ein spezifisches Modell muss durch eine entsprechende Methode sichergestellt sein. (Hars 1994, S. 15)

Referenzmodelle sind eine Teilmenge der Informationsmodelle. Als Unterscheidung der Informationsmodelle nach ihrer inhaltlichen Breite ergeben sich Modelle, die für ein einzelnes Unternehmen Gültigkeit besitzen (Unternehmensmodelle) und solche, die für eine ganze Klasse von Unternehmen gelten (Referenzmodelle). (Schütte 1998, S. 66) Referenzmodelle dienen dabei einerseits der Beschreibung des Status quo einer bestimmten Domäne, andererseits aber auch als Beschreibung des Soll-Zustandes eines Zielsystems. (Frank 2006, S. 177) Die Erstellung des Zielsystems wird durch das Vorhandensein und die Nutzung eines Referenzmodells als Ausgangspunkt oder „Blaupause“ effektiver und effizienter. Aufgrund der vorausgesetzten Allgemeingültigkeit eines Referenzmodells für die Anwendung in einer bestimmten Domäne, wird

eine mögliche Lösungsstruktur zu einem realen Problem bereits vorgegeben, so dass diese im Rahmen der Modellierung lediglich noch spezifiziert bzw. ausgeprägt werden muss. Dies erleichtert und beschleunigt die Konstruktion der Zielmodelle durch den Modellierer. (Schütte 1998, S. 70)

Referenzmodelle können dabei hinsichtlich der Granularität in Bezug auf Ihre Wiederverwendung bzw. die Konstruktion des Zielsystems unterschieden werden. FETTKKE UND LOOS beschreiben dazu drei verschiedene Umfänge von Referenzmodellen (Fettke und Loos 2002, S. 8):

- (1) Elementare (Referenz-)Modelle: Elementare Modelle haben den geringsten Umfang und stellen ein einzelnes Modellelement im Fokus, wie beispielsweise eine einzelne Entität in einem Datenmodell oder eine Klasse in einem objektorientierten Modell.
- (2) Unternehmens- (Referenz-)Modelle: Unternehmensmodelle umfassen alle relevanten Bereiche eines Unternehmens und weisen damit den größten Umfang von Referenzmodellen auf. Dies können beispielsweise vollständige Unternehmensdatenmodelle oder ein umfängliches Unternehmensmodell für Industriebetriebe sein.
- (3) Bereichs- (Referenz-)Modelle: Bereichsmodelle liegen bezüglich ihrer Granularität zwischen den elementaren und den Unternehmensmodellen und decken hier eine große Bandbreite ab. Bereichsmodelle werden für konkrete Fragestellungen gebildet und weisen den hierfür erforderlichen Detaillierungsgrad auf. Sie können beispielsweise nach prozessbezogenen, funktionalen oder leitungsbezogenen Kriterien erstellt werden.

Aus Unternehmens-strategischer Sicht können Referenzmodelle genutzt werden, um organisatorische Entscheidungen durch den Vergleich der aktuellen, tatsächlichen Strukturen im Unternehmen mit einem geeigneten Referenzmodell zu unterstützen (Voß und Gutenschwager 2001, S. 151). DELP beschreibt ein Referenzmodell zusammenfassend als „ein abstrahiertes, allgemeingültiges, anpassbares, anwendbares und nützliches Modell eines relevanten Systemausschnitts der Realwelt verstanden, dass jedoch nicht vollständig und konsistent sein muss.“ (Delp 2005, S. 42)

3.4.2 Anwendung von Referenzmodellen

Der Prozess der Referenzmodellierung lässt sich in zwei einzelne Prozesse unterteilen, welche meist sowohl zeitlich wie auch hinsichtlich der Zielsetzung und des Modellierers selbst getrennt sind (Fettke und Loos 2002, S. 2):

- (1) Konstruktion von Referenzmodellen:

Der logische, erste Schritt umfasst die Erstellung eines Referenzmodells selbst durch Abstraktion der Realität selbst und/oder Analyse von theoretischem Wissen. Ergebnis ist ein fertiges Referenzmodell als abstrahiertes, allgemeingültiges Modell eines relevanten Ausschnitts der Realwelt, welches für die eigene Anwendung in verschiedenen

Modellierungssituationen verwendet werden kann.

(2) Anwendung von Referenzmodellen:

Im zweiten Schritt erfolgt die Konstruktion von unternehmensspezifischen (Ziel-)Informationsmodellen durch Nutzung und auf Grundlage des zur Verfügung stehenden Referenzmodells. Ergebnis ist ein konkretes Informationsmodell für ein spezifisches Unternehmen in einer spezifischen Modellierungssituation.

Da zwischen diesen beiden Prozessen der Konstruktion und der Anwendung eines Referenzmodells typischerweise eine zeitliche, räumliche und personelle Trennung liegt, ist es erforderlich ein Referenzmodell explizit zu beschreiben, und zwar in einer gemeinsamen „Sprache“, die sowohl für den erstellenden wie auch den anwendenden Modellierer eineindeutig ist. Hierfür können je nach Anwendungsfall spezifische Modellierungssprachen verwendet werden, bei denen es sich meist um (semi-)formale Sprachen handelt. Bekannte Vertreter solcher (semi-)formalen Sprachen sind unter anderem Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK), das Entity-Relationship-Model (ERM), die Unified Modeling Language (UML) oder Petri-Netze. (Fettke und Loos 2002, S. 9)

Der Übergang zwischen der Phase der Referenzmodellkonstruktion und der Referenzmodellanwendung stellt die Wiederverwendung eines Referenzmodells dar (siehe Abbildung 25).



Abbildung 25: Vom Referenzmodell zur spezifischen Modellkonstruktion (Fettke und Loos 2002, S. 7)

FETTKE UND LOOS definieren die Wiederverwendung als „Einsatz von Referenzmodellen als Ausgangspunkt oder Grundlage einer unternehmensspezifischen Informationsmodellierung – von Modellelementen“ (Fettke und Loos 2002, S. 2). Der Prozessschritt der Wiederverwendung lässt sich dabei in vier weitere Teilschritte, Wiederverwendbarkeitsentwurf, Wiederauffindung, Anpassung und Evaluation untergliedern, auf welche im Kapitel 4.2.3 näher eingegangen wird.

Die Anpassung des Referenzmodells, ist dabei derjenige Teilschritt, der vom anwendenden Modellierer den größten Anteil aktiver Tätigkeit erfordert. Für diese Anpassung lassen sich fünf verschiedene, systematische Techniken beschreiben: Konfiguration, Instanziierung, Aggregation, Spezialisierung und Analogiekonstruktion (siehe Abbildung 26). Diese fünf Techniken haben sich heutzutage neben der Referenzmodellierung im Speziellen auch in anderen Bereichen der Wirtschaftsinformatik als die Grundprinzipien zur Konstruktion adaptiver Artefakte etabliert. Dabei sind die einzelnen Techniken nicht ausschließlich isoliert zu betrachten, sondern lassen sich je nach Bedarf und Nützlichkeit miteinander kombinieren.

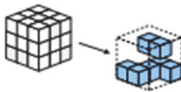
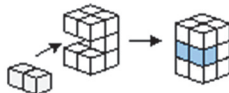
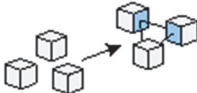
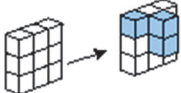
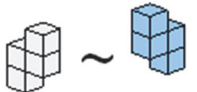
Konfiguration		Konstruktion eines Ergebnismodells k durch Auswahlentscheidungen innerhalb eines Ursprungsmodells K .
Instanziierung		Konstruktion eines Ergebnismodells I durch Einbettung eines oder mehrerer Ursprungsmodelle e in hierfür vorgesehene generische Stellen eines Ursprungsmodells G .
Aggregation		Konstruktion eines Ergebnismodells T durch Integration eines oder mehrerer Ursprungsmodelle p in T .
Spezialisierung		Konstruktion eines Ergebnismodells S aus einem generellen Modell G durch Übernahme sämtlicher Inhalte von G und deren Änderung und Erweiterung.
Analogie		Konstruktion eines Ergebnismodells a derart, dass es hinsichtlich eines spezifischen Merkmals gegenüber einem Ursprungsmodell A als übereinstimmend wahrgenommen wird.

Abbildung 26: Konstruktionstechniken der Referenzmodellierung (Vom Brocke 2019, 2002)

Die Aspekte der Wiederverwendung sollten dabei bereits bei der initialen Erstellung eines Referenzmodells mitbedacht und das Referenzmodell entsprechend gestaltet werden. Eine Möglichkeit die Wiederverwendung zu vereinfachen kann die Bereitstellung von inhaltlich bereits konkretisierten Bausteinen sein, die für die Wiederverwendung in den späteren, spezifischen Modellen direkt geeignet sind. (Becker et al. 2002)

Aus Anwendersicht ergeben sich durch die Nutzung von Referenzmodellen Vorteile im Sinn von Kostenreduktionen durch und eine Risikominimierung bei der Modellierung selbst. Kostenreduzierungen zeigen sich vor allem durch kürzere Einführungszeiten von Software, die schnellere Umsetzung organisatorischer Konzepte oder eine bessere Vermittlung von Methodenkenntnissen. Die Nutzung bereits qualitätsgeprüfter Referenzmodelle verringert das Risiko von fehlerhaften oder unvollständigen Zielmodellen. Weiterhin kann die Qualität der Modellierung selbst verbessert und der hiermit verbundene Aufwand reduziert werden, wenn durch Referenzmodelle bereits die grundlegenden Strukturen zu Funktionen, Daten und Prozessen vorgegeben werden. Dabei lassen sich durch den Einsatz von Referenzmodellen, Zeit- und Kostenersparnisse von über 30 % realisieren. (Schütte 1998, S. 76; Scheer 2002, S. 61; Forster 2013, S. 31)

Den vollständigen Verlauf, von der Erstellung eines Referenzmodells als Kombination aus induktiver und deduktiver Erstellung, sowie der Vergleich zu einem unternehmensspezifischen Ist-Modell und der Ableitung eines Unternehmensspezifischen (Soll-)Modells, zeigt Abbildung 27.

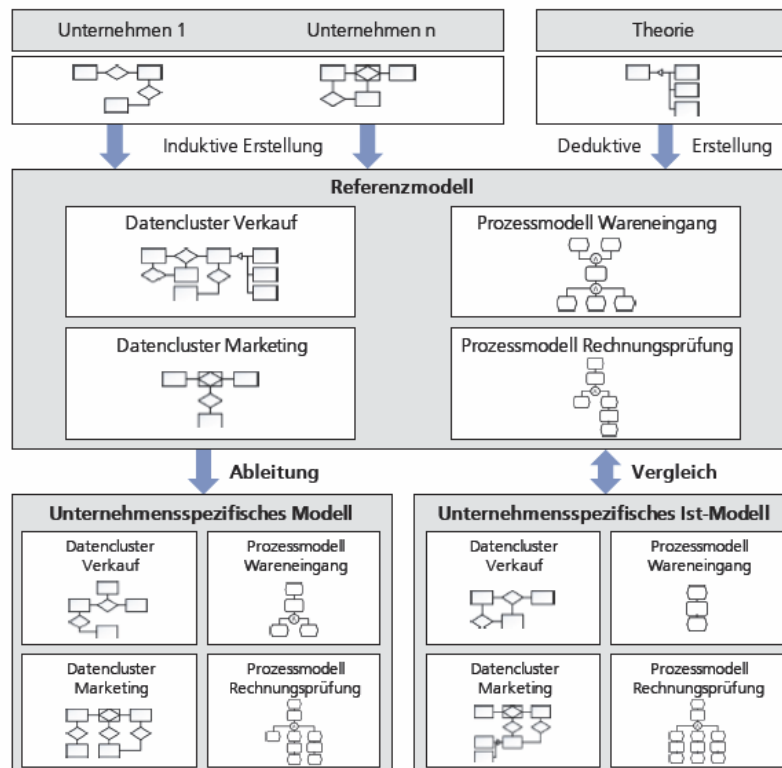


Abbildung 27: Erstellung und Verwendung von Referenzmodellen (Forster 2013, S. 33; Becker und Schütte 2004)

3.5 Related Work zu Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen

In diesem Kapitel soll ein Blick auf die bisherige Forschung und die relevanten Arbeiten, die im Zusammenhang mit der Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen geworfen werden. Die Analyse verwandter Arbeiten (Related Work) dient als relevanter Schritt, um den aktuellen Stand des Wissens, bestehende Ansätze, Methoden und Erkenntnisse zu erfassen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf wissenschaftliche Publikationen in diesem Themenfeld.

Insgesamt lässt sich dabei festhalten, dass derzeit keine Arbeiten bekannt sind, die eine detaillierte, konkrete, modellbasierte Abbildung eines Innovationsvorgehens für die Digitalisierung und Servitisierung eines KMU-Geschäftsmodells definieren und vorweisen. In vielen Arbeiten werden die Aspekte des innovativen Charakters der Digitalisierung und Servitisierung beschrieben (siehe u.a. Vandemerwe und Rada 1988; Aston Business School 2013; Schallmo 2016). Ebenfalls findet sich eine Vielzahl an Arbeiten, die diesbezüglich die Notwendigkeit eines innovativen Ansatzes zur Umsetzung in Unternehmen fordern und postulieren (siehe u.a. Kammerlander et al. 2015; Brynjolfsson und McAfee 2014; Wagner 2014). Auch die besonderen Herausforderungen, gerade für KMU, im Kontext von Unternehmensarchitektur-getriebenen Innovationsvorgehen, werden an etlichen Stellen aufgebracht (siehe u.a. Steimel und Steinhaus 2017; Goerzig und Bauernhansl 2018; Müller und et al. 2016).

Auf drei relevante Arbeiten soll an dieser Stelle näher eingegangen werden:

KOHTAMÄKI ET AL. (Kohtamäki et al. 2019) untersuchen in ihrer Arbeit *Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm* die Bedeutung von Geschäftsmodellen im Kontext der digitalen Dienstleistungsverlagerung, indem sie die Perspektive der Unternehmenstheorie einbeziehen. Hierdurch wird der Ansatz verfolgt die Geschäftsmodelle der digitalen Dienstleistungsverlagerung von Unternehmen innerhalb von Ökosystemen besser zu verstehen. Insbesondere während der Entwicklung digitaler Lösungen über organisatorische Grenzen hinweg in Ökosystemen wie Häfen, Minen und Flughäfen liegt hier im Fokus. Gestützt auf eine Analyse relevanter Literatur, bietet diese Arbeit vor allem Empfehlungen für zukünftige Forschungsvorhaben im Bereich der Geschäftsmodelle der digitalen Dienstleistungsverlagerung innerhalb von Ökosystemen.

GEBAUER ET AL. (Gebauer et al. 2021) analysieren in ihrer Arbeit *Digital servitization: Crossing the perspectives of digitization and servitization* grundlegende Aspekte zur Digital servitization. Es werden mithilfe konkreter Fallstudien die Entwicklungspfade dargestellt, die von Industrieunternehmen eingeschlagen werden können, wenn sie die Digital servitization als Innovationsaspekt und -treiber realisieren wollen. Nach einer Literaturanalyse in diesem Kontext, werden in der Arbeit verschiedene Herangehensweisen für künftige Forschungsansätze im Bereich der Digital servitization entwickelt und diskutiert.

KOLDEWEY ET AL. (Koldewey et al. 2021) zeigen in ihrer Arbeit *Development Process for Smart Service Strategies: Grasping the Potentials of Digitalization for Servitization* auf, dass es oft an eindeutigen Konzepten mangelt, wie Unternehmen neue Geschäftsfelder rund um Digitalisierung und Servitisierung erschließen und eine nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen können. Sie stellen deskriptiv einen 5-Phasen-Strategie-Prozess zur Entwicklung von Smart Services vor: (1) die strategische Ausrichtung wird bestimmt, (2) das Portfolio für intelligente Dienstleistungen wird geplant, (3) die Geschäftsmodell-Archetypen, die die Geschäftsarchitektur für intelligente Dienstleistungen gestalten, werden entwickelt, (4) die Organisation für intelligente Dienstleistungen wird geplant, (5) die Ergebnisse werden in die intelligente Dienstleistungsstrategie integriert.

Insgesamt zeigt sich bei Betrachtung der Related Work, dass sich zwar viele Ansätze finden, die die Notwendigkeit einer strukturierten und idealerweise modellbasierten Herangehensweise zur Entwicklung von Geschäftsmodell-Innovationen für die Digitalisierung und Servitisierung in kleinen und mittleren Unternehmen fordern und empfehlen, jedoch keine konkreten Ansätze hinsichtlich deren Umsetzung oder Ausgestaltung. Ein solcher Ansatz ist jedoch erforderlich, um gerade KMU zu unterstützen, ihre Fähigkeit zur Innovation zu erhöhen und ihnen die Möglichkeit zu bieten, sich den Anforderungen des kontinuierlich wandelnden Geschäftsumfelds erfolgreich anzupassen.

3.6 Zusammenfassung und Bewertung des Standes der Forschung und Technik

Kapitel 3 bietet einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und Technik im Kontext der Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen. Dabei wurden relevante Studien, Entwicklungen und Erkenntnisse präsentiert, die das Fundament für die vorliegende Arbeit bilden. Der Blick in Forschung und Praxis zeigt, dass insbesondere in der aktuellen Zeit, diese Themenfelder immer größere Aufmerksamkeit erlangen. Eine Vielzahl von Studien und Veröffentlichungen setzt sich mit Grundlagenaspekten und relevanten Fragenstellungen dieses Themengebietes auseinander. Unternehmen und Anwender aus Organisationen über praktisch alle Branchen hinweg signalisieren Interesse hieran und scheinen sich der Relevanz und Aktualität des Themas bewusst zu sein.

Ein zentrales Thema innerhalb der Forschung ist zunächst zu verstehen was Digitalisierung und Servitisierung für Unternehmen überhaupt bedeuten. Es wurden verschiedene Modelle und Definitionen untersucht und vorgestellt, um das Themenfeld darzulegen und einzugrenzen. Ungeachtet zahlreicher Fortschritte und Erkenntnisse in der Forschung, existieren nach wie vor zahlreiche offene Fragen und Herausforderungen auf diesem Gebiet. Ungeklärt bleibt insbesondere die Problematik, wie genau Unternehmen die Transformation und Weiterentwicklung ihrer Geschäftsmodelle zu Aspekten der Digitalisierung und Servitisierung effizient und effektiv umsetzen können.

Ein Blick in die Praxis zeigt, dass Unternehmen größtenteils lediglich reaktiv auf erlebte Marktveränderungen reagieren und deshalb verzögert eine radikale Veränderung und Anpassung versuchen, die nur in wenigen Fällen tatsächlich erfolgreich ist. Als zielführender und erfolgversprechender zeigt sich hier ein Weg der kontinuierlichen, iterativen und proaktiven Anpassungen an veränderte Marktsituationen und technische Möglichkeiten für die (Weiter-)Entwicklung eines Digital-Hub-Geschäftsmodells (siehe Abbildung 28).

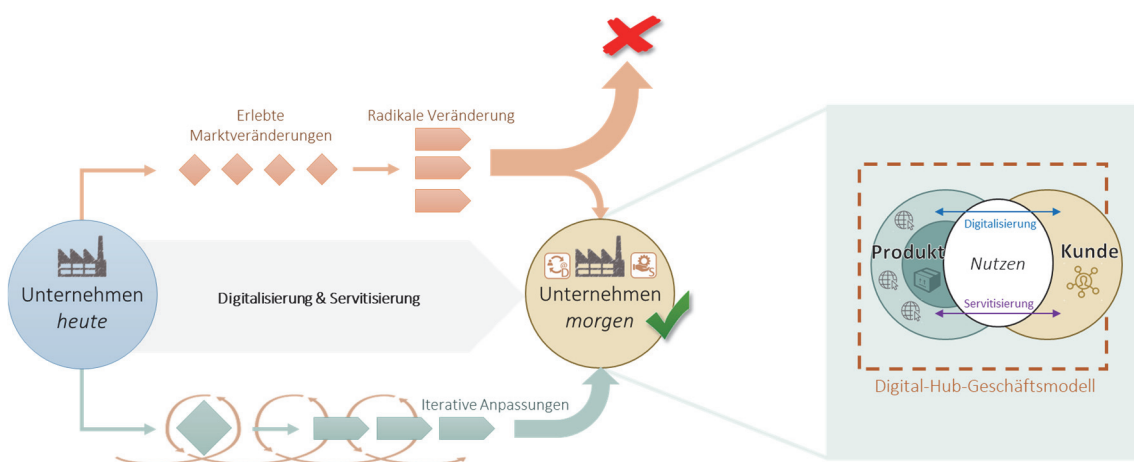


Abbildung 28: Transformationspfade durch Digitalisierung und Servitisierung (in Anlehnung an Schrader 2015; Hoffmeister 2013; Goerzig und Bauernhansl 2018)

Wenngleich der Transformationspfad der iterativen Anpassungen mehrheitlich als der erfolgversprechendere angesehen wird, so bestehen jedoch insbesondere für KMU erhebliche Hemmnisse dies erfolgreich und aus Eigeninitiative heraus umzusetzen (vgl. Kapitel 3.2.2). Im Rahmen dieser Arbeit wurden fünf Anforderungsaspekte definiert, die hierfür erforderlich sind (siehe Abbildung 29).



Abbildung 29: Ableitung von Anforderungen aus dem Transformationspfad

Ein erfolgreiches Vorgehen erfordert dabei die Durchgängigkeit und ein Ineinandergreifen all dieser Aspekte. Für eine Bewertung welche verfügbaren Ansätze, Methoden und Rahmenwerke hier potenziell eine Unterstützung leisten können, wurden diese Anforderungsaspekte in konkrete Anforderungskriterien in den vier Themenfeldern (1) methodische Anforderungen, (2) allgemeine Anforderungen, (3) inhaltliche Anforderungen und (4) modellbezogenen Anforderungen heruntergebrochen:

Methodische Anforderungen

- **Benutzbarkeit:** Der zu bewertende Ansatz weist eine einfache Benutzbarkeit auf. Er erfordert möglichst geringe spezifische Einarbeitung und kann ohne besondere Voraussetzungen oder spezifische Tools angewendet werden.
- **Aktive Partizipation:** Der zu bewertende Ansatz fördert ein kollaboratives Vorgehen, in dem alle relevanten Beteiligten am Gestaltungs- und Entwicklungsprozess beteiligt werden.
- **Einbindung von Kompetenzen:** Der zu bewertende Ansatz ermöglicht es das Wissen und den Input spezifisch mit aufzunehmen und im Gesamtergebnis miteinzubeziehen.
- **Auswahlunterstützung:** Der zu bewertende Ansatz bietet konkrete inhaltliche Vorgaben, die im Rahmen des Gestaltungsvorgehens bezüglich ihrer besten Eignung ausgewählt werden können.

Allgemeine Anforderungen

- **Allgemeingültigkeit:** Der zu bewertende Ansatz weist Allgemeingültigkeit bzgl. seines Einsatzbereichs bzw. seiner thematischen Ausrichtung auf. Er ist nicht nur für eine spezifische Branche oder einen spezifischen Einsatzzweck anwendbar.
- **Verständlichkeit:** Der zu bewertende Ansatz weist eine gute Verständlichkeit für Anwender aller Fachrichtungen auf. Die Ergebnisse und Inhalte sind gerade auch für Stakeholder ohne spezifische Vorkenntnisse oder besondere Einarbeitung verständlich.
- **Effizienz:** Der zu bewertende Ansatz zeichnet sich durch eine einfache Anwendbarkeit aus. Die zu erstellenden Inhalte können effizient erzeugt werden.

Inhaltliche Anforderungen

- **Digitalisierung:** Der zu bewertende Ansatz leistet inhaltliche Unterstützung und Hilfestellung zum Thema Digitalisierung, z. B. in Form von konkreten Umsetzungs- oder Handlungsempfehlungen.
- **Servitisierung:** Der zu bewertende Ansatz leistet inhaltliche Unterstützung und Hilfestellung zum Thema Servitisierung, z. B. in Form von konkreten Umsetzungs- oder Handlungsempfehlungen.
- **Digital-Hub Geschäftsmodell:** Der zu bewertende Ansatz leistet inhaltliche Unterstützung und Hilfestellung zum Thema Digital-Hub Geschäftsmodell, z. B. in Form von konkreten Umsetzungs- oder Handlungsempfehlungen.

Modellbezogene Anforderungen

- **Adaptivität:** Der zu bewertende Ansatz kann einfach an unterschiedliche oder sich ändernde Rahmenbedingungen oder Einflussfaktoren angepasst werden. Es ist kein fixes Konstrukt, sondern kann nach Bedarf einfach erweitert oder ergänzt werden.
- **Kontinuierlicher Einsatz:** Der zu bewertende Ansatz fördert ein kontinuierliches, iteratives Vorgehen.
- **Güte:** Der zu bewertende Ansatz stellt sicher, dass die erzeugten Ergebnisse eine grundsätzliche Qualität aufweisen und mit den Grundsätzen und Vorgaben des Ansatzes übereinstimmen.

Anhand dieser Anforderungskriterien wurden im Rahmen dieser Arbeit die 15 Ansätze, Methoden und Rahmenwerke bewertet, die sich in den jeweiligen Kategorien Unternehmensarchitekturrahmenwerke, Modellierungsmethoden, Geschäftsmodellkonzepte, Digitalisierungs- und Servitisierungs-Bausteine, sowie (Digitale-)Innovations-Methoden im Zuge der Analyse als am

prominentesten und vielversprechendsten gezeigt haben. Die Ergebnisse der Bewertung zeigt Abbildung 30:

	Methodische Anforderungen				Allgemeine Anforderungen			Inhaltliche Anforderungen			Modell-bezogene Anforderungen		
	Benutzbarkeit	Aktive Partizipation	Einbindung von Kompetenzen	Auswahlunterstützung	Allgemeingültigkeit	Verständlichkeit	Effizienz	Digitalisierung	Servitisierung	Digital-Hub Geschäftsmodell	Adaptivität	Kontinuierlicher Einsatz	Güte
UA-Rahmenwerke													
TOGAF (inkl. ADM)	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●
Zachman	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●
NAF	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●
FEAF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Modellierungsmethoden													
Archimate	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●
UML	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●
ARIS	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●
BPMN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Geschäftsmodellkonzepte													
BM-Canvas	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
BM-Navigator	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
„D&S“ Bausteine													
RAMI 4.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
IIRA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
TOGAF DBRM	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(Digitale) Innovations Methoden													
Platform Design Toolkit	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ITIL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Design Thinking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PDCA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Legende

- Vollständige Erfüllung des Kriteriums
- ◐ Teilweise Erfüllung des Kriteriums
- Keine Erfüllung des Kriteriums
- Keine Bewertung / Aussage möglich

Abbildung 30: Bewertung existierender Ansätze anhand der Bewertungskriterien

Insgesamt zeigt sich, dass keiner der untersuchten Ansätze, Methoden und Rahmenwerke eine vollumfängliche Erfüllung der Kriterien für die Unterstützung der Digitalisierung und Servitisierung von KMU-Geschäftsmodellen bietet. Viele Ansätze weisen eine gute Erfüllung in einem

Teilbereich für den sie geschaffen und gestaltet wurden, wobei keines für diesen spezifischen Anwendungsfall geschaffen wurde. Übergreifend lässt sich sagen, dass die derzeit bekannten Ansätze, Methoden und Rahmenwerke zu groß und / oder zu generisch und nicht im Sinne einer durchgängigen und einfach anwendbaren Methodik gestaltet sind. Genau eine solche ist jedoch gestellte Zielsetzung erforderlich.

4 Konzeption einer methodischen Vorgehensweise

Im Rahmen dieses Kapitels wird die konzeptionelle Vorgehensweise dargestellt, mit der die *Methode für die Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen auf Basis von Unternehmensarchitekturen* entwickelt wird.

Zunächst werden grundsätzliche Anforderungen und Gestaltungsprinzipien aufgezeigt, die die allgemeine Grundlage für methodischen Geschäftsmodellinnovationen sind (Kapitel 4.1). Danach werden konkrete Anforderungen an Referenzmodelle beschrieben, um eine qualitativ hochwertige Modellierung sowie eine nützliche und praktische Anwendung sicherzustellen (Kapitel 4.2). Basierend auf diesen Anforderungen wird die Vorgehensweise dargestellt, wie zur Entwicklung des Referenzmodells vorgegangen wurde (Kapitel 4.3). Für die Erstellung des Vorgehensmodells als Bestandteil der Methode werden ebenfalls zunächst die relevanten Anforderungen erläutert (Kapitel 4.4) sowie anschließend die angewandte Vorgehensweise zur Entwicklung des Vorgehensmodells vorgestellt (Kapitel 4.5). Abschließend wird die Gesamtmethode für das Zusammenwirken von Referenzmodell und Vorgehensmodell sowie die spätere praktische Anwendung im Unternehmenskontext dargestellt (Kapitel 4.6). Als Ergebnis dieses Kapitels liegt eine geeignete methodische Vorgehensweise für die Erstellung und Realisierung des zu entwickelnden Referenzmodells sowie des zu entwickelnden Vorgehensmodells vor.

4.1 Konzeption und Gestaltungsprinzipien zur methodischen Geschäftsmodellinnovation

Ausgehend von der in Kapitel 3 durchgeführten Analyse des Status quo sowie des Standes der Forschung und Technik, lassen sich vier spezifische inhaltliche Anforderungen definieren, die für die zu entwickelnde Methode zur Geschäftsmodellinnovation für Digitalisierung und Servitisierung für KMU als Gestaltungsprinzipien gelten müssen. Diese zentralen Anforderungen sind (1) die Kundenorientierung, (2) die Mitarbeiterorientierung und kollektive Intuition, (3) die Iterierbarkeit und (4) die Erweiterbarkeit der Methode. Im Folgenden werden diese vier Aspekte vorgestellt und deren Notwendigkeit für den methodischen Einsatz aufgezeigt.

4.1.1 Kundenorientierung

Für eine Geschäftsmodellinnovation als zentrale strategische Entscheidung eines Unternehmens ist es wichtig, dass der Kunde, seine Anforderungen und Bedürfnisse in den Mittelpunkt gestellt werden. Die Value Proposition (Wertangebot) ist nicht nur visuell im Business Model Canvas, sondern auch inhaltlich das zentrale Element eines Geschäftsmodells (siehe Kapitel 3.2.1) und stellt die wesentliche Verbindung zwischen anbietendem Unternehmen und Kunden dar. Unternehmen sollten versuchen, ausgehend von den identifizierten oder antizipierten Kundenbedürfnissen, vorhandene Ressourcen so einzusetzen, dass die Bedürfnisse bestmöglich befriedigt werden können. Produkte und Dienstleistungen sind grundsätzlich immer austauschbar. Die möglichst passgenaue Kombination aus Kundenbedürfnis und nutzenstiftendem Wertangebot

ist somit letztendlich ausschlaggebend für die Zahlungsbereitschaft des Kunden und muss somit der Ausgangspunkt für Geschäftsmodellinnovationen sein. (Wagner et al. 2015) Digitalisierung und Servitisierung forcieren hier einen Paradigmenwechsel: Nicht mehr das anbietende Unternehmen selbst mit seinen klassischen Produkt-zentrierten Sicht darf im Zentrum stehen, sondern der Kunde, der aufgrund seiner individuellen Gegebenheiten und Anforderungen jederzeit und an jedem Ort die für ihn passende Kombination von Produkten und Dienstleistungen erwartet um seine Bedürfnisse zu befriedigen (Acatech 2014, S. 18).

Für die zu entwickelnde Methode muss die Kundenorientierung somit sowohl den Ausgangspunkt des Innovationsvorgehens darstellen, aber auch im weiteren Verlauf – insbesondere an den jeweiligen Entscheidungsschritten – berücksichtigt werden. Hierfür sind zwei Schritte im methodischen Vorgehen notwendig:

- (1) Erfassen der Kundeninformationen: Ausgangspunkt der Analyse ist die Frage „Was wissen wir über unsere Kunden?“. Dies betrifft zum einen die Charakterisierung der Kundensegmente durch Beschreibung der Demografie (Alter, Geschlecht, Einkommen, Bildung, Wohnort, etc.), des Kaufverhaltens (Häufigkeit, Vorlieben, Empfehlungen sowie insbesondere im B2B Bereich auch die Rolle des Kunden) und der Psychografie (Interessen, Werte, Persönlichkeit, Lifestyle, etc.). Zum anderen betrifft dies das vermutete Nutzenempfinden des Kunden, d. h. welches Problem möchte der Kunde gelöst bekommen bzw. welchen Nutzen möchte er durch Besitz oder Anwendung des Produktes erfahren.
- (2) Abbildung der Kundeninformationen im Modell: Die zuvor erfassten Informationen über den Kunden sind im weiteren methodischen Vorgehen insbesondere dann hilfreich, wenn diese nicht nur als unstrukturierte oder gar analoge Informationen, sondern in zumindest semi-formaler, modellierter Form vorliegen. Auf diese Weise können sie strukturiert an jeder Stelle des folgenden Prozesses aufgefunden, herangezogen und im Rahmen der Entscheidungsfindung abgeglichen werden.

4.1.2 Mitarbeiterorientierung und kollektive Intuition

Wie bereits in Kapitel 2.3 gezeigt, weisen insbesondere KMU häufig eine starke Fokussierung auf das operative Tagesgeschäft, verteiltes Expertenwissen, zentrale Entscheidungsstrukturen und allgemein einen Mangel an Erfahrung für organisatorische Innovation auf. Genau diese Aspekte müssen durch die zu entwickelnde Methode durch zwei Aspekte entscheidend unterstützt werden: eine spezifische Mitarbeiterorientierung praktisch über den gesamten Verlauf der Methode hinweg, sowie die Nutzung der kollektiven Intuition an relevanten Entscheidungspunkten.

Mitarbeiterorientierung und Kollaboration

Die Mitarbeiterorientierung beschreibt das Einbeziehen der Mitarbeiter bzw. der Sichtweise der Mitarbeiter eines Unternehmens über den gesamten methodischen Prozess hinweg und beinhaltet die zwei Teilaspekte des (1) Einbeziehens des Wissens der Mitarbeiter für das Innovation-vorgehen selbst sowie (2) das Einbeziehen der Mitarbeiter in Bezug auf den organisatorischen Wandel durch die Innovation.

Eine erfolgreiche und zielgerichtete Mitarbeiterorientierung erfordert meist die methodische Förderung von Kooperation und Kollaboration in einer Organisation. Häufig werden Kooperation und Kollaboration im informellen Sprachgebrauch verwechselt, obwohl sie klar voneinander zu unterscheiden sind: Kooperation bezeichnet im Allgemeinen die Bereitschaft zur gemeinsamen Arbeit sowie das arbeitsteilige und zeitversetzte Arbeiten an einer Gesamtaufgabe, während Kollaboration das gleichzeitige Arbeiten an einem gemeinsamen Thema bedeutet. Kollaboration beinhaltet somit stets eine synchronisierte Tätigkeit am gleichen Ort oder an verschiedenen Orten und lässt sich wie folgt definieren: „Die von zwei oder mehreren Personen an gemeinsamen Zielen ausgerichtete, direkte und sich wechselseitig beeinflussende tätige Auseinandersetzung zur Lösung oder Bewältigung einer Aufgabe oder Problemstellung. Dies geschieht innerhalb eines gemeinsam gestalteten und ausgehandelten Kontextes (gemeinsamer Bedeutungsraum, kooperatives Setting) in physischer Ko-Präsenz und unter Verwendung gemeinsamer Ressourcen (= kollaboratives Handeln).“ (Stoller-Schai 2003, S. 47)

Insbesondere wenn sie an verschiedenen Orten stattfindet, erfordert diese gemeinsame Durchführung synchronisierter Tätigkeit im Sinne einer Kollaboration eine besondere methodische Unterstützung, die häufig erst durch geeignete IT-Unterstützung möglich wird, so dass sich in diesem Kontext auch der Begriff der "E-Collaboration" etabliert. Dieser wird in einer Vielzahl von Anwendungskontexten verwendet, wobei es keine übergreifende Definition gibt, sondern diese meist stark vom jeweiligen Anbieter von "E-Collaboration-Lösungen" abhängt. Auf der einen Seite bezieht sich "E-Collaboration" auf die unternehmensübergreifende Verknüpfung von Geschäftsprozessen, wie sie von verschiedenen ERP- und Datenintegratoren bereitgestellt wird. In diesem Verständnis zielt "E-Collaboration" vorrangig darauf ab, die Effizienz unternehmensübergreifender Transaktionen zu optimieren. Auf der anderen Seite wird "E-Collaboration" als die Erleichterung und Unterstützung von Kommunikation und Zusammenarbeit betrachtet, wie sie beispielsweise von traditionellen Groupware-Anbietern angeboten wird. In diesem Verständnis konzentriert sich "E-Collaboration" vor allem darauf, interne oder externe Konversationen innerhalb oder zwischen Unternehmen zu verbessern. (vgl. Stoller-Schai 2003, S. 48)

Innovationen für Geschäftsmodelle entstehen in Organisationen nicht von selbst, sondern erfordern kreative Ideen als Ausgangspunkt sowie einen organisatorischen Freiraum, der die Weiterentwicklung dieser Ideen bis hin zur tatsächlichen Umsetzung ermöglicht. Innovativ denken den Mitarbeitern muss die Chance gegeben werden, Ihre Ideen zu formulieren und Ihr Wissen und ihre Expertise im Innovationsprozess bei der Gestaltung von smarten Produkten und

Services einzubringen. Eine entsprechend agile Organisation muss im Stande sein, diese Ideen aufzunehmen und im Idealfall sogar aktiv einzufordern. (Steimel und Steinhaus 2017, S. 18)

Die Weiterentwicklung und Umsetzung innovativer Ideen, insbesondere im Kontext der Digitalisierung und Servitisierung erfordern ein kollaboratives Vorgehen, da meist Mitarbeiter aus praktisch allen (Fach-)Bereichen mit einbezogen werden müssen, wodurch sich mindestens projektbezogen eine Netzwerkorganisation ergibt. Eine Netzwerkorganisation stellt dabei eine Organisationsstruktur dar, die aus vernetzten, multifunktionellen Teams besteht, die zusammenarbeiten und kooperieren. Dieser Ansatz soll den wachsenden Wettbewerb und die sich rasch ändernden Marktbedingungen berücksichtigen und ein schnelles, zielgerichtetes Agieren ermöglichen. Dies führt zur Aufhebung der traditionellen Abgrenzung zwischen verschiedenen Abteilungen und einer Dezentralisierung von Entscheidungsprozessen. In Teamstrukturen wird von den Mitarbeitern erwartet, dass sie sowohl Generalisten als auch Spezialisten sind. (vgl. Spektrum der Wissenschaften)

Diese Relevanz zeigt auch Umfrage unter CEOs nach der Einschätzung der Wichtigkeit unterschiedlicher Innovationquellen in Bezug auf ihre Geschäftsmodelle, in der die Mitarbeiter auf Platz eins genannt werden (siehe Abbildung 31). Dies unterstreicht noch einmal die Bedeutung, die eigenen Mitarbeiter des Unternehmens als wichtige Ideen- und Wissensquelle in der zu entwickelnden Methode konsequent mit einzubeziehen.

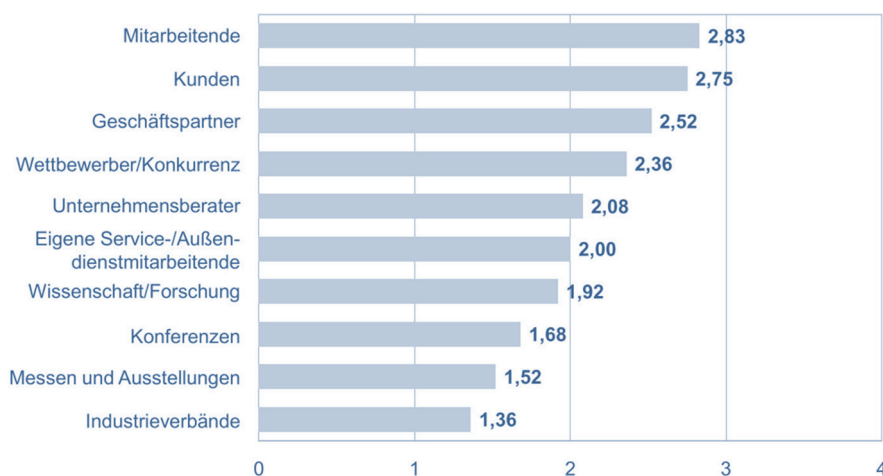


Abbildung 31: Relevanz von Innovationsquellen für Geschäftsmodelle (Bieger 2011, S. 86)

Weiterhin ist eine Mitarbeiterorientierung relevant, da diese nicht nur Ideengeber für Innovationen sein können, sondern auch von den organisatorischen Auswirkungen der Anpassung des Geschäftsmodells direkt betroffen sind. Eine Veränderung eines gewohnten Status quo wird nicht von allen Beteiligten per se als positiv wahrgenommen, unabhängig vom verfolgten Ziel der Veränderung. Häufig ist eher eine defensive, ablehnende Haltung die Regel, insbesondere bei Personen, die nicht selbst aktiv an der Gestaltung der Veränderung beteiligt sind oder waren. Die strategische Neuausrichtung eines Unternehmens im Zuge der Digitalisierung und Servitisierung, zielt darauf ab, in einem von Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Zweideutigkeit

(VUKA) geprägten Marktumfeld langfristig bestehen zu können. (vgl. Steimel und Steinhaus 2017, S. 18)

Die Veränderung im Zuge der Geschäftsmodellinnovation ist somit keinesfalls ein einmaliger Prozess, sondern zielt auf ein kontinuierliches, dauerhaftes Innovationsvorgehen ab, das regelmäßig durchlaufen wird (siehe auch Kapitel 4.1.3). Das Einbeziehen der Mitarbeiter über die gesamte Methode hinweg soll somit einem erfolgreichen Change-Management und der Verhinderung ablehnender Tendenzen durch Mitarbeiter dienen.

Kollektive Intuition

Strategische Entscheidungen im Rahmen der Geschäftsmodellinnovation sind immer Entscheidungen unter Unsicherheit da diese meist komplex und multidimensional sind. Weder lassen sich die Rahmenbedingungen jederzeit vollumfänglich und exakt erfassen noch die genauen Auswirkungen und Ergebnisse von Handlungsalternativen zum Zeitpunkt der Entscheidungsfindung exakt vorhersagen. Der gesamte Entscheidungsprozess ist somit mit einer Vielzahl von Unsicherheiten besetzt und der Entscheider muss versuchen die verschiedenen Auswirkungen und Eintrittswahrscheinlichkeiten abzuschätzen.

Gerade in KMU werden strategisch relevante Entscheidungen häufig durch den Geschäftsführer und Eigentümer selbst getroffen, da er die letztendliche Verantwortung für das Unternehmen trägt. Dieser kann jedoch nicht in allen Themenfeldern ein tiefgreifendes und umfassendes Expertenwissen aufweisen. Das Wissen und die Erfahrung von Mitarbeitern aus allen Bereichen der Organisation sollte daher in den Entscheidungsprozess mit einbezogen werden, um bessere Ergebnisse für Entscheidungen unter Unsicherheit zu erzielen. Man spricht in diesem Fall von kollektiven Entscheidungen. Diese liefern statistisch bessere Ergebnisse als Einzel-Entscheidungen durch Experten, wenn die Entscheidung selbst nicht mit wissenschaftlichen Mitteln getroffen werden kann und die Teilnehmer unabhängig voneinander entscheiden. Jede beteiligte Person verfügt über spezifisches Wissen, dass sie in den Entscheidungsprozess mit einbringt. (Zimmermann et al. 2016, S. 48)

Insbesondere wenn die Entscheidungen disruptive strategische Themen im Zuge der Digitalisierung und Servitisierung, lassen sich die Entscheidungen nicht allein aufgrund von Erfahrungswerten treffen. In vielen Fällen müssen Annahmen getroffen werden, wie z. B. Kunden den Nutzen von einer Alternative gegenüber einer anderen bewerten würden. Eine vollumfängliche Analyse und Bewertung der Entscheidungsalternativen wären in keinem Fall effizient. Vielmehr müssen hierbei Entscheidungen auch auf Grundlage einer Experten-basierten Intuition getroffen werden. Auch diese wird umso besser und im Ergebnis umso verlässlicher, wenn die Intuition von mehreren Beteiligten aus allen Unternehmensbereichen mit einbezogen werden. Die zu entwickelnde Methode muss eine solche kollektive Intuition zum Einbeziehen des Wissens und der Einschätzungen der Mitarbeiter zur Unterstützung der strategischen Entscheidungsfindung ermöglichen.

4.1.3 Iterierbarkeit

Die Innovation eines Geschäftsmodells im Zuge der Digitalisierung und Servitisierung kann nicht als einmaliger Prozess verstanden werden, sondern wird von einem Unternehmen regelmäßig angewandt und durchlaufen werden müssen. Insbesondere die Aspekte der Digitalisierung weisen, wie in den Kapiteln 2.2 und 2.5 vorgestellt, immer schnellere Veränderungen und kürzere Innovationszyklen auf. Neue Technologien erlangen in immer kürzeren Zeitabständen ihre Marktreife und bringen automatisch neue Chancen und Möglichkeiten für den Einsatz im Unternehmenskontext mit sich. Skaleneffekte lassen die Kosten für vorhandene Technologien und deren Einsatz rasch sinken und ermöglichen deren Anwendung in immer weiteren Bereichen, in denen sie zuvor ökonomisch nicht sinnvoll gewesen wären. Der Idealzustand ist ein kontinuierlich lernendes, agiles Unternehmen, welches durch den Einsatz von geeigneten Technologien und Methoden den sich ständig verändernden Rahmenbedingungen anpassen und neue, innovative Möglichkeiten rasch in das Geschäftsmodell aufnehmen kann (Schuh et al. 2017, S. 12).

Die Iterierbarkeit muss somit zentraler Bestandteil der zu entwickelnde Methode sein. Im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, müssen die Ergebnisse von einem Durchlauf der Methode automatisch als Ausgangspunkt für die nächsten Innovationsansätze dienen können. Ein modellbasiertes Vorgehen, bei dem die erzeugten Inhalte per se wiederverwendbar sind, unterstützt diese Forderung und ermöglicht eine dauerhafte Weiterentwicklung des Geschäftsmodells. Gerade für den Einsatz im KMU-Kontext muss ein solches Vorgehen insbesondere auch effizient sein und das Unternehmen selbst zur kontinuierlichen Durchführung befähigen. Ein Ansatz, der für jeden Innovationsdurchlauf beispielsweise die Unterstützung durch externe Experten erfordert, kann für eine einmalige Innovation geeignet sein, erweist sich jedoch für ein kontinuierliches Vorgehen als nicht praktikabel. Die Methode muss daher so gestaltet sein, dass eine Organisation im Stande ist, die Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung iterativ und kontinuierlich nach dem PDCA-Konzept (Plan, Do, Check, Act) im Geschäftsmodell umzusetzen, bzw. dieses entsprechen anzupassen.

4.1.4 Erweiterbarkeit

Die Digitalisierung eröffnet immer neue Möglichkeiten für innovative Produkte und Lösungen, stellt dabei jedoch Unternehmen vor immer neue Herausforderungen für Ihre Geschäftsmodellinnovationen. Die Innovationszyklen werden immer kürzer, die Kundenbedürfnisse volatiler und die Rahmenbedingungen in denen Unternehmen agieren sind weit weniger stabil als noch vor einigen Jahrzehnten. Technische Innovationen und ökonomische Vorteile durch Skaleneffekte ermöglichen den Einsatz immer neuer und weiterer Technologien für Betrieb, Überwachung, Steuerung und Optimierung von Produkten. Durch neue Möglichkeiten der Erfassung, Speicherung und Auswertung von Daten können immer weitere datenbasierte Services gestaltet und angeboten werden. All diese Entwicklungen werden in den kommenden Jahren nicht langsamer werden oder aufhören, sondern vermutlich vielmehr noch weiter zunehmen. Ein Vorgehen zur Unterstützung methodischer Geschäftsmodellinnovationen darf daher kein statisches

Konstrukt sein, sondern muss bereits im Grundsatz der Anforderung der (zukünftigen) Erweiterbarkeit genügen. Die Erweiterbarkeit bezieht sich dabei auf zwei Aspekte:

(1) Inhaltliche Erweiterbarkeit

Die inhaltliche Erweiterbarkeit zielt auf die Unterstützung zukünftiger Innovationen und Möglichkeiten durch Digitalisierung und Servitisierung ab. Es muss derart gestaltet sein, das neue Kundenanforderungen, veränderte Rahmenbedingungen aber auch ganz neue Technologien berücksichtigt werden können. Selbst zum heutigen Zeitpunkt ist es nicht möglich alle bereits jetzt verfügbaren Gestaltungs- und Ausprägungsmöglichkeiten vollumfänglich abzubilden. Der Anwender muss also die Möglichkeit haben das methodische Vorgehen sowohl seinem individuellen Anwendungsfall wie auch neuen innovativen Entwicklungen anzupassen.

(2) Erweiterbarkeit des Anwendungsbereichs

Sowohl die Gestaltung der Methode wie auch die initiale Anwendung in einer Organisation unterliegen einem bestimmten Fokus der Ausrichtung und Zielsetzung. Dies ist in beiden Fällen notwendig, um Komplexität und Umfang auf ein handhabbares Maß zu begrenzen. Es muss jedoch möglich sein, diese Ausrichtung und Zielsetzung im späteren Vorgehen zu erweitern. Für die Gestaltung bedeutet dies, dass die Methode neben der initialen Ausrichtung auf KMU des produzierenden Sektors, grundsätzlich so gestaltet werden sollte, dass sie auch für die Anwendung in Organisationen anderer Größe oder anderer Sektoren erweiterbar ist, bzw. hier auf die Anwendbarkeit geprüft werden kann (siehe auch Kapitel 8.2). Für die Anwendung selbst bedeutet Erweiterbarkeit, dass neben einem initialen Fokus auf ein Produkt oder einen Unternehmensbereich, die in weiteren Iterationen auch auf weitere Produkte oder Unternehmensbereiche erweitert werden kann, wobei sich ein homogenes Gesamtbild ergibt.

4.2 Konzeption des Referenzmodells

Modelle, die als Referenzmodelle dienen sollen, unterliegen besonderen Anforderungen. Neben einer grundsätzlich hohen Modellqualität müssen diese den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung entsprechen. Weiterhin haben insbesondere Referenzmodelle den Kriterien der Wiederauffindbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Anpassbarkeit zu genügen. Diese Anforderungen werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

4.2.1 Modellqualität

Nach der Qualitätsmanagement Norm DIN EN ISO 9001 beschreibt der Begriff der Qualität den Grad der Erfüllung gegebener Anforderungen (DIN EN ISO 9001:2015-11)(DIN EN ISO 9001). Die Modellqualität kann in Anlehnung an diese Definition somit als ein Maß für die Eignung eines Modells zur Erfüllung spezifischer Modellierungsziele verstanden werden. Diese

Modellierungsziele können sowohl allgemeingültige Ziele sein (z. B. die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung, siehe Kapitel 4.2.2) wie auch spezifische Ziele, die dem jeweiligen konkreten Einsatzzweck entstammen. Das Maß an Modellqualität beschreibt somit die Abweichung zwischen erforderlichen bzw. gewünschten und den tatsächlich erreichten Modellierungszielen. Die Bewertung der Modellqualität stellt dabei den Anwender des Modells in den Mittelpunkt. Aus seiner Perspektive ergibt sich ein Nutzen- und Anwendungsempfinden für den jeweiligen, individuellen Einsatzzweck. Ein detailliertes Verständnis und eine genaue Definition der Anforderungen bzw. der Problemstellung der Modellanwender ist somit zwingende Voraussetzung für eine hohe Modellqualität. (vgl. Thomas und Scheer 2016, S. 24).

4.2.2 Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung

Als Rahmen zur Sicherstellung einer grundsätzlichen Modellqualität, können für die Modellerstellung die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) herangezogen werden. Diese ursprünglich auf Untersuchungen von SCHÜTTE zurück (vgl. Schütte 1998) und beschreiben allgemeine Qualitätsanforderungen für jede Art der Modellerstellung. Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung dienen dem Ersteller von Modellen als Gestaltungsempfehlungen und Ordnungsrahmen bei der Modellerstellung. Darüber hinaus können sie als allgemeingültige Kriterien für die Bewertung einer grundsätzlichen Modellqualität eingesetzt werden und ermöglichen auf einem generellen Niveau die Vergleichbarkeit und Integrierbarkeit von Modellen verschiedener Ersteller.

Konkret handelt es sich bei den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung um folgende sechs Kriterien (Thomas und Scheer 2016, 26 f.; Schütte 1998, 111 ff.):

(1) Grundsatz der Konstruktionsadäquanz

Mit dem Grundsatz der Konstruktionsadäquanz wird zum Ausdruck gebracht, dass ein Modell immer eine dem jeweiligen Problem angemessene Konstruktion sein soll. Nach dem konstruktionsorientierten Modellverständnis kann ein Modell selbst nicht gegen die Realität geprüft werden, sondern werden immer aus der Perspektive des Erstellers konstruiert. Es ist somit eine Frage der Angemessenheit dieser Perspektive zur Repräsentation eines spezifischen Problems. Der bei der Konstruktion erzielte Konsens kann sich dabei sowohl auf das Modellobjekt wie auch auf die repräsentierende Modelldarstellung beziehen. Entsprechend des individuellen Modellierungszwecks soll ein Modell alle relevanten Inhalte abbilden, gleichzeitig jedoch nicht mehr Informationen beinhalten als notwendig. Eine formale Überprüfung dieses Grundsatzes ist, anders als z. B. beim Grundsatz der Sprachadäquanz, kaum objektiv möglich, sondern unterliegt immer der Beurteilung der Modellnutzer.

(2) Grundsatz der Sprachadäquanz

Modelle können in unterschiedlichen (künstlichen) Sprachen erstellt und expliziert werden, wobei nicht jede Sprache für jedes Problem und somit für jedes zu erstellende Modell gleich

gut geeignet ist. Der Grundsatz der Sprachadäquanz beschreibt dabei die Angemessenheit der gewählten Sprache in Bezug auf die jeweilige Problemsituation (Spracheignung) wie auch die korrekte Anwendung der Syntax der Sprache (Sprachrichtigkeit). Die syntaktische Richtigkeit ist gegeben, wenn ein Modell konsistent gegenüber dem Metamodell der jeweiligen Sprache erstellt wurde.

(3) Grundsatz der Wirtschaftlichkeit

Der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit stellt, im Gegensatz zu den ersten beiden Grundsätzen, keine inhaltliche, sondern eine ökonomische Restriktion dar und beschreibt das Verhältnis zwischen erforderlichem Aufwand für die Modellkonstruktion in Bezug zum erwarteten oder erreichbaren Nutzen durch Anwendung und Wiederverwendung über die gesamte Lebensdauer eines Modells. Gerade im Rahmen der Anwendung im unternehmensbezogenen Kontext, müssen auch Modellkonstruktionen einer Überprüfung ihrer Wirtschaftlichkeit standhalten. Bei der Konstruktion und Anwendung von Modellen entstehen Aufwände durch Personalkosten oder Lizenzkosten für Modellierungswerkzeuge, während bei der Anwendung Nutzen im Sinne von Zeit- und Kostenersparnissen erreicht werden sollen. Zu Gunsten des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit kann es erforderlich sein, Abstriche zu Lasten der anderen Grundsätze zu machen.

(4) Grundsatz des systematischen Aufbaus

Durch den Grundsatz des systematischen Aufbaus wird versucht, die Komplexität des zugrundeliegenden Systems und der jeweiligen Problemstellung beherrschbar zu machen. Hierfür soll ein Modell typischerweise aus verschiedenen Sichten beschrieben und erstellt werden. Häufig geschieht dies durch die Darstellung einer Struktursicht und einer Verhaltenssicht zu einem Modell. Ein sichtenübergreifendes Metamodell dient der Abgrenzung der einzelnen Modellelemente voneinander, wie auch der Integration durch Mehrfachverwendung der Informationsobjekte.

(5) Grundsatz der Klarheit

Der Grundsatz der Klarheit orientiert sich an den Anwendern und Nutzer eines Modells und fordert, dass ein Modell eindeutig, übersichtlich, klar verständlich und intuitiv nutzbar sein soll. Dieser Grundsatz ist somit klar durch die Definition und die Anforderungen der Anwendergruppe geprägt. Im Rahmen der Modellerstellung und -nutzung im Organisation Kontext sind neben Methodenexperten häufig auch Fachexperten beteiligt. Gerade hierbei muss ein Modell insbesondere anschaulich und allgemein verständlich sein. Dieser Grundsatz hat somit auch Auswirkung auf die Auswahl einer geeigneten Modellierungssprache.

(6) Grundsatz der Vergleichbarkeit

In der Praxis werden typischerweise meist mehrere Modelle nebeneinander existieren. Diese geschieht sowohl durch die häufig arbeitsteilige Erstellung eines Modells, aber auch im Rahmen des Vergleichs mehrerer Modelle miteinander. Dies kann beispielsweise im Rahmen der Erstellung von Ist- und Sollmodellen in Reorganisationsprojekten oder beim Vergleich von Ist- und Referenzmodellen der Fall sein. Der Grundsatz der Vergleichbarkeit zielt somit auf die Anforderung einer hohen Deckungsgleichheit der verwendeten Modellobjekte und des Modellaufbaus ab.

Die der sechs Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung sowie deren Ableitung aus den allgemeingültigen Zwecken und Anforderungen, ist zusammengefasst in Abbildung 32 dargestellt.

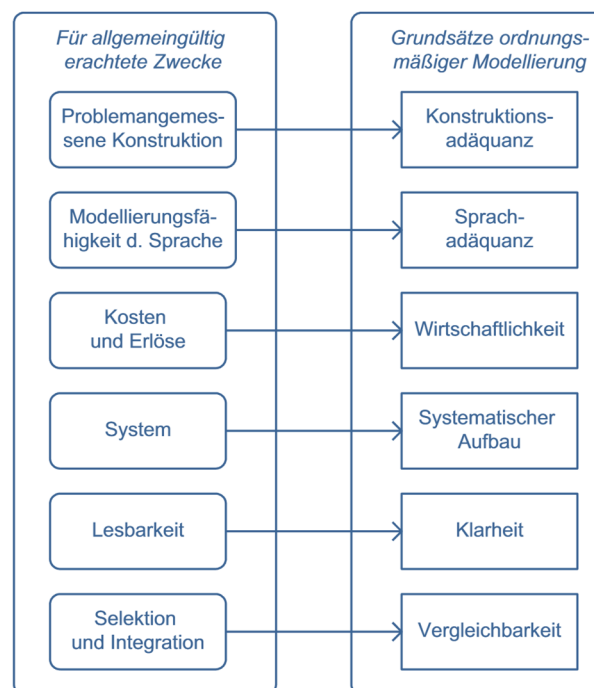


Abbildung 32: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (Thomas und Scheer 2016, S. 26)

Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung können dabei nicht isoliert und unabhängig voneinander betrachtet werden, sondern stehen im Rahmen der Modellerstellung und Modellbewertung immer im Zusammenhang zueinander. Diese Abhängigkeit kann komplementär, konkurrierend und indifferent sein. Insbesondere der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit hat Auswirkungen auf alle weiteren Grundsätze. Für die Modellkonstruktion muss somit neben der möglichst guten Erreichung der einzelnen Grundsätze auch die Ausgewogenheit dieser untereinander im Fokus stehen.

4.2.3 Anforderungen an Referenzmodelle zur Wiederverwendung

Die Wiederverwendung ist der zentrale Aspekt in der Nutzung von Referenzmodellen, die genau zu diesem Zweck erstellt werden. Referenzmodelle sollen dem Anwender als generische Grundlage und als Ausgangspunkt für seine spezifische und unternehmens-individuelle Modellierung dienen und dabei Effizienz- und Effektivitätsgewinne in Bezug auf das Modellierungsvorgehen ermöglichen. Nach FETKE UND LOOS stellt der Wiederverwendungsprozess die Schnittstelle zwischen dem Prozess der Referenzmodellkonstruktion und dem Prozess der Konstruktion der unternehmensspezifischen Modelle dar (Fettke und Loos 2002, S. 14). Dieser Prozess der Wiederverwendung umfasst dabei die vier Unterprozesse Wiederverwendbarkeitsentwurf, Wiederauf-findung, Anpassung und Evaluation (siehe Abbildung 33).

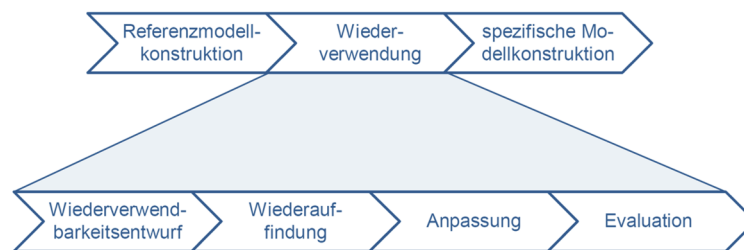


Abbildung 33: Aspekte der Wiederverwendung von Referenzmodellen⁷ (Fettke und Loos 2002, S. 15)

Diese vier Teilschritte, die in Summe eine Wiederverwendung des Referenzmodells möglich machen, werden im Folgenden kurz vorgestellt.

Wiederverwendbarkeitsentwurf von Referenzmodellen

Der Aspekt des Wiederverwendbarkeitsentwurfs beschreibt, dass bereits bei der Konstruktion eines Referenzmodells die Wiederverwendbarkeit mitgedacht werden muss. Relevante Voraussetzungen, die diese Wiederverwendbarkeit überhaupt ermöglichen, müssen bereits initial durch den Ersteller des Referenzmodells berücksichtigt werden. Die konkreten Maßnahmen und Ausprägungen können dabei, abhängig vom jeweiligen Referenzmodell und Anwendungskontext unterschiedlich sein. Möglich sind unter anderem ein grundsätzlich modularer hierarchischer Aufbau des Referenzmodells aus Teilmodellen und Bausteinen, das Konzept einer Referenzmodellbibliothek, einer Attributisierung von Referenzmodellbausteinen sowie die Bereitstellung eben dieser Bausteine über einen Katalog. (vgl. Fettke und Loos 2002, 11 ff.)

⁷ Anmerkung: In der Originalabbildung von FETKE UND LOOS findet sich ein Schreibfehler. Die Evaluation wurde dort als „Evalutation“ bezeichnet. Dies wurde hier in der Abbildung korrigiert.

Wiederauffindung von Referenzmodellen

Die Wiederauffindbarkeit eines Referenzmodells bzw. von Bestandteilen und Bausteinen eines Referenzmodells ist der zentrale Aspekt für die Wiederverwendung. Nur wenn dem Anwender ein Referenzmodell bekannt ist und ihm zur Nutzung zur Verfügung steht, kann es seinen originären Zweck erfüllen. FETTKKE UND LOOS untergliedern den Prozess der Wiederauffindung in vier Schritte (Fettke und Loos 2002, S. 12):

1. Suche: Verschafft dem Anwender einen Überblick über die vorhandenen und verfügbaren Referenzmodelle
2. Selektion: Eingrenzung prinzipiell verfügbarer Referenzmodelle auf für den individuellen Anwendungszweck als geeignet erscheinende
3. Auswahl: Entscheidung das eine Referenzmodell, das dem Anwender in seinem individuellen Kontext als am besten geeignet erscheint
4. Beschaffung: Verfügbarmachung des Referenzmodells für den Anwender; idealerweise liegt das Referenzmodell nicht nur rein deskriptiv, sondern direkt als in einem Modellierungswerkzeug nutzbar vor

Grundlage für die Wiederauffindung eines Referenzmodells ist somit eine ausreichend detaillierte Beschreibung des Modells an sich, sowie seiner Bestandteile und Funktionen. Erst dies ermöglicht die sinnvolle Selektion und Auswahl durch den Anwender im spezifischen Anwendungsfall im Unternehmenskontext.

Anpassbarkeit von Referenzmodellen

Ein Referenzmodell kann niemals gleichzeitig allgemeingültig verwendbar und für den individuellen Anwendungsfall vollständig spezifisch und detailliert sein. Insbesondere im zeitlichen Verlauf ergeben sich im Regelfall immer Änderungen oder Anpassungsbedarfe an einem Referenzmodell durch neue Erkenntnisse, Technologien, Anwendungsszenarien oder einen individuellen, spezifischen Kontext. Die Anpassung kann dabei durch Ergänzung, Veränderung oder auch Entfernen von Referenzmodellbestandteilen erfolgen, um eine bessere Nutzbarkeit oder Genauigkeit für den individuellen Anwendungsfall zu erreichen. Wichtig ist hierbei den eigentlichen Sinn des Referenzmodells nicht zu verändern und gleichzeitig die Vergleichbarkeit zu anderen Modellen auf Grundlage des Referenzmodells nicht zu gefährden. Darüber hinaus ist es möglich, dass im Referenzmodell bereits explizite Optionen zur Anpassung, z. B. in Form individualisierbarer Platzhalter, vorgesehen sind. (vgl. Fettke und Loos 2002, 11 ff.)

Evaluation von Referenzmodellen

Auch eine Phase der Evaluation zählen FETTKE UND LOOS zum Prozess der Wiederverwendung von Referenzmodellen. Erfahrungen, die der Anwender im Rahmen eben dieser Wiederverwendung macht, sollen zurückgespielt werden um das Referenzmodell selbst sowie den Prozess der Wiederverwendung an sich zu verbessern. So sind beispielsweise Erkenntnisse denkbar, dass ein Referenzmodell in einem bestimmten, neuen Anwendungskontext weniger nützlich ist, dass Einsatzmöglichkeiten präzisiert werden können oder dass Verbesserungsmöglichkeiten oder Ungenauigkeiten im Modell erkannt und behoben werden sollten. Dies soll einer kontinuierlichen Optimierung des Wiederverwendungsprozesses dienen. (Fettke und Loos 2002, S. 14)

4.2.4 Konkreter Nutzenbeitrag eines Referenzmodells zu Digitalisierung und Servitisierung

Neben den allgemeinen Qualitätskriterien, den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung und den Anforderungen für die Wiederverwendung, muss das zu entwickelnde Referenzmodell auch konkrete inhaltliche Anforderungen erfüllen. Basierend auf den in Kapitel 2 vorgestellten Herausforderungen für Unternehmen im Rahmen der Digitalisierung und Servitisierung ihrer Geschäftsmodelle, lassen sich sechs spezifische Aspekte definieren, die das Referenzmodell aus Perspektive des Anwenders im Unternehmenskontext als nützlich und hilfreich erscheinen lassen:

(1) Referenzmodell als Orientierungshilfe

Das Referenzmodell soll dem Anwender eine erste Orientierung bieten in Gebieten, die thematisch für ihn Neuland sind. Gerade in KMU gibt es häufig keine expliziten Stellen oder Experten für Innovationsthemen, z. B. in der Art von „Digitalisierungsscouts“. Geschäftsführer und Mitarbeiter müssen somit selbst einen Überblick und ein grobes Verständnis von Aspekten und Möglichkeiten der Digitalisierung und Servitisierung haben, die durch das Referenzmodell ermöglicht werden.

(2) Prozessbeschleunigung der Geschäftsmodellerstellung

Durch die Wiederverwendung des Referenzmodells und der Referenzmodellbausteine wird der Prozess der Geschäftsmodellerstellung beschleunigt. Die zunächst immer notwendige Grundlagenarbeit zur Erreichung eines gemeinsamen thematischen Verständnisses oder der Vereinbarung einer einheitlichen Modellierungsansatzes, wird durch die Anwendung der vorgegebenen Strukturen auf ein Minimum reduziert.

(3) Optimierung der Kommunikation zur Innovation

Durch die im Referenzmodell vorgegebene, einheitliche Terminologie kann eine bessere Verständigung zwischen allen Beteiligten des Innovationsprozesses erreicht werden. Die Dokumentation der bestehenden Abläufe wird vereinheitlicht und erleichtert und eine

normative Wirkung erreicht. Potenzielle Interessenskonflikte können durch die formalisierte Beschreibung frühzeitig erkannt und einer Lösung zugeführt werden.

(4) Reduzierung des notwendigen Personalaufwandes

Der Zeitaufwand ist der höchste Aufwand im Rahmen des Innovationsvorgehens und gleichzeitig insbesondere in KMU häufig der größte Engpass. Die Anwendung des Referenzmodells ermöglicht hier Verringerung des Personalaufwandes und somit eine Kostenminimierung durch die Nutzung von Vorlagen, eine erleichterte Strukturierung von Projekten, die Beschleunigung der Modellerstellung, sowie eine schnellere Aneignung von Modellierungsmethoden durch die beteiligten Personen.

(5) Vereinfachung des Business-IT-Alignments

Das Ergebnis des Innovationsprozesses zur Digitalisierung und Servitisierung mündet im Regelfall in der Notwendigkeit einer geeigneten IT-Lösung zur Umsetzung bzw. Realisierung. Durch die Verwendung von vordefinierten Referenzmodellbausteinen bereits ab der Konzeptphase, verringert das Unternehmen das Risiko, ein für ihr Geschäftsprozessmodell nicht geeignetes Software-Produkt auszuwählen. Ebenso können notwendige Schnittstellen zwischen Anwendungssystemen frühzeitig identifiziert und geplant werden.

(6) Minimierung des Innovationsrisikos

Das Vorgehen einer Innovation ist per se immer risikobehaftet. Eine Risikominimierung soll durch die Qualitätserhöhung der erstellten unternehmensspezifischen Modelle, eine Mehrfachvalidierung dieser Modelle sowie durch bereits im Referenzmodell enthaltenes betriebswirtschaftliches Know-how erreicht werden.

4.3 Vorgehensweise zur Entwicklung des Referenzmodells

Die Entwicklung des Referenzmodells erfolgt anhand eines methodisch nachvollziehbaren Vorgehens sowie inhaltlicher Analysen und Entscheidungen zu den Entwicklungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Im Folgenden wird zunächst die grundsätzliche Architektur des Referenzmodells sowie die verwendete Modellierungsmethode und -sprache dargestellt. Anschließend wird das gewählte Vorgehen zur Konstruktion des Referenzmodells und der Lösungsbausteine sowie zur Sicherstellung der Wiederverwendbarkeit erläutert.

4.3.1 Architektur des Referenzmodells

In Analogie zum ursprünglich aus dem Bauwesen stammenden Architekturbegriff, bezeichnet eine Architektur in Bezug auf Informationssysteme die grundlegende Form, Funktion und Zweckmäßigkeit eines Systems, die Beziehungen zu seiner Umwelt und die Beziehungen der Elemente

des Systems untereinander, sowie die Prinzipien, die der Gestaltung und Entwicklung des Systems zu Grunde liegen (ISO 15704:2019-12). In Bezug auf ein Referenzmodell beschreibt die Architektur somit die Vorgabe von grundlegenden Strukturen und Gestaltungsanweisungen, die den allgemeinen Rahmen der Modellierung bestimmen.

In der wissenschaftlichen Literatur erfahren Architekturen mittlerweile eine große Aufmerksamkeit und es findet sich eine Vielzahl von beschriebenen Ansätzen, die sich bezüglich ihres inhaltlichen Fokus, ihres Reifegrades und ihrer Bekanntheit unterscheiden (Scheer 2002, S. 132). Relevante Vertreter insbesondere im Kontext von Unternehmensarchitekturen wurden bereits in Kapitel 3.3.3 vorgestellt. Das im Rahmen dieser Arbeit zu entwickelnde Referenzmodell soll die Innovation von KMU-Geschäftsmodellen durch Digitalisierung und Servitisierung adressieren, weshalb bezüglich der Architektur der Fokus auf einer allgemeingültigen und domänenunabhängigen Architektur liegt.

Das The OPEN Group Architecture Framework (TOGAF) ist ein generisches Architekturrahmenwerk, welches in Wissenschaft und Praxis weite Verbreitung findet und eine Art „Quasi-Standard“ darstellt (siehe Kapitel 3.3.3). Zentrales Architekturkonzept von TOGAF ist die Unterteilung in Business-, Daten-, Anwendungs- und Technologiearchitektur sowie die Bereitstellung der TOGAF Architecture Development Method (ADM) als iterativen Prozess für die Entwicklung von Architekturen. (vgl. Buckl und Schweda 2011, 50 ff.) Als wissenschaftlich abgesicherte und im praktischen Einsatz weit verbreitete Methode, wurde für die Referenzmodellierung im Rahmen dieser Arbeit die Nutzung bzw. die Anlehnung an die TOGAF-Architektur gewählt. Dies ermöglicht die einfache Integration und Umsetzung in Organisationen, die bereits den TOGAF Standard nutzen, die einfache Vereinbarkeit mit weiteren TOGAF-konformen Ansätzen sowie die Nutzung einer Vielzahl verfügbarer Tools und Werkzeuge, die den TOGAF-Standard unterstützen. Weiterhin stellt die TOGAF-Architektur eine gute Grundlage dar, die gestellten Anforderungen an die Referenzmodellqualität (siehe Kapitel 4.2.1) zu erfüllen. Aus diesen Gründen wurde für die Entwicklung des Referenzmodells die TOGAF-Architektur zu Grunde gelegt.

4.3.2 Auswahl und Beschreibung der Modellierungsmethode und -sprache

Ein Modell dient der Abbildung eines (realen) Objektsystems auf ein Modellsystem unter Anwendung einer Modellierungsmethode. Natürliche Sprachen sind in diesem Kontext häufig wenig präzise und weisen einen großen Interpretationsspielraum auf, was eine effiziente Modellierung erschwert oder gar verhindert. Aus diesem Grund werden hierfür typischerweise künstliche Modellierungssprachen verwendet. Diese weisen meist einen höheren Formalisierungsgrad als natürliche Sprachen auf und ermöglichen somit eine bessere Verständlichkeit, Klarheit und Konsistenz der erstellten Modellsysteme. (vgl. DIN-Fachbericht 80 2000)

Eine Modellierungssprache besteht grundsätzlich aus definierten Symbolen, einer Syntax und einer Semantik und stellen somit das Vokabular und die Grammatik einer künstlichen Sprache zur Verfügung. Die Syntax einer Modellierungssprache beschreibt die zulässige Verwendung und Anordnung der Symbole. Hierbei kann die abstrakte und konkrete Syntax unterschieden

werden. Die abstrakte Syntax beschreibt die verfügbaren Symbole sowie die Regeln, wie diese angeordnet und kombiniert werden dürfen. Die konkrete Syntax legt dabei die visuelle Darstellung der Symbole fest und wird auch als Notation einer Modellierungssprache bezeichnet. Durch die Semantik wird den Symbolen einer Modellierungssprache ihre inhaltliche Bedeutung gegeben. Auf Grundlage ihrer Semantik lassen sich Modellierungssprachen in die drei Kategorien informale, semiformale und formale Sprachen einteilen. (Frank und van Laak 2003, S. 20)

In Wissenschaft und Praxis finden sich unterschiedliche Modellierungsmethoden und -sprachen, die für die Erstellung von Referenzmodellen grundsätzlich anwendbar wären. Von der Wahl der Modellierungssprache hängt ab, welche Inhalte und Sachverhalte in einem Modell überhaupt abbildbar sind und wie es von der jeweiligen Zielgruppe genutzt werden kann. So existieren sowohl Modellierungssprachen, die in erster Linie der Unterstützung menschlicher Kommunikation dienen sollen, und hierfür teils auch allgemeine und unpräzise Abbildungen von Sachverhalten ermöglichen und erlauben, während andere Modellierungssprachen für eine exakte Spezifikation der Modellierungsinhalte und deren direkte Verwendung in IT-Systemen konzipiert sind, dafür aber für das menschliche Verständnis tieferes Expertenwissen erfordern (Fleischmann et al. 2018, 71 f.). Der Auswahl einer geeigneten Modellierungssprache für eine konkrete Zielsetzung kommt somit eine besondere Bedeutung zu. Hierfür lassen sich sieben allgemeine Anforderungen definieren, die für die Einordnung und Auswahl einer geeigneten Modellierungssprache relevant sind (siehe Abbildung 34).

Art der Anforderung	Anforderung	Erläuterung
Formale Anforderungen	Korrektheit und Vollständigkeit	- Erstellung von semantisch und syntaktisch korrekten Modellen muss möglich sein - Vollständige Sprachbeschreibung muss vorliegen
	Einheitlichkeit und Redundanzfreiheit	- Spezifikation ähnlicher Konzepte muss in ähnlicher Weise erfolgen - Vermeidung redundanter Informationen in der Sprachspezifikation
	Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit	Beschreibung von Sachverhalten auf hohem Abstraktionsniveau, um Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit zu erhöhen (z. B. Klassenbildung, Information Hiding, Generalisierung, Spezialisierung)
Anwender-bezogene Anforderungen	Einfachheit	Geringe Zahl von Konzepten, Symbolen sowie Regeln zu Syntax und Semantik
	Verständlichkeit und Anschaulichkeit	- Verständliche Modellierungssprache ähnelt in Konzepten und Symbolen einer Sprache, die dem Anwender bereits vertraut ist - klare Abbildung der Konzepte auf Symbole: - wenige Symbole - Modelle leicht lesbar
Anwendungs-bezogene Anforderungen	Mächtigkeit und Angemessenheit	- Darstellung in der gewünschten Präzision muss möglich sein - Angemessenheit hinsichtlich Abstraktionsniveau, Detaillierungsgrad, Formalisierungsgrad.
	Operationalisierbarkeit	Modellierungssprache erlaubt konzeptionell die Durchführung von Analyse- und Transformationsverfahren (z. B. betriebswirtschaftliche Kostenanalyse, Generierung von Programmcode)

Abbildung 34: Anforderungen an Modellierungsmethoden und -sprachen (Delp 2005; Frank und van Laak 2003)

Während die typischerweise verwendeten Modellierungssprachen die formalen Anforderungen grundsätzlich umfangreich und gut erfüllen, liegt für die Auswahl einer geeigneten Modellierungssprache für die Erstellung des Referenzmodells im Rahmen dieser Arbeit eine besondere Bedeutung auf den anwenderbezogenen und anwendungsbezogenen Anforderungen. Insbesondere für den organisationsweiten Einsatz bei KMU für die Arbeit mit inhaltlich völlig neuen Themenstellungen, spielen die Einfachheit und Verständlichkeit der genutzten und erstellten Modelle eine übergeordnete Rolle. Nur wenn die Barrieren zur Arbeit mit den Modellen so gering wie möglich sind, kann es gelingen alle Beteiligten mit einzubeziehen und das Innovationsvorgehen und die Arbeitsprodukte zu formalisieren. Gleichzeitig muss aber auch eine ausreichende Mächtigkeit und Operationalisierbarkeit der Modelle gewährleistet sein, damit die Ergebnisse sinnvoll für die Erstellung der Unternehmensarchitektur, das IT-Alignment und die inhaltliche Umsetzung des geplanten Zielbildes genutzt werden können.

Im Kontext der Erstellung eines Referenzmodells für die Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen mit Fokus auf die Anwendung durch KMUs, stellt sich mit ArchiMate eine Modellierungssprache als besonders geeignet dar. ArchiMate wurde als Standard von der The Open Group entwickelt und stellt eine offene Modellierungssprache mit explizitem Fokus auf Unternehmensarchitekturen dar. Die Nutzung von ArchiMate soll eine gemeinsame Sprache für die Beschreibung des Aufbaus und des Betriebs von Geschäftsprozessen, Organisationsstrukturen, Informationsflüssen, IT-Systemen und technischer Infrastruktur schaffen und allen Anwendern und Beteiligten ermöglichen, Grundlagen, Änderungen und Entscheidungen und Änderungen in diesem Kontext zu verstehen, zu entwerfen, zu bewerten und zu kommunizieren. (The Open Group)

Das zugrunde liegende Metamodell umfasst Konzepte Ebenen Strategy, Business, Application, Technology und Physical sowie Beziehungen zwischen ihnen. Im Kern konzentriert sich ArchiMate auf die Modellierung eines statischen Zustands der Unternehmensarchitektur, d. h. des aktuellen oder eines beabsichtigten zukünftigen Zustands. Zwei Erweiterungen von ArchiMate zielen dagegen auf die transformationsorientierten Aspekte des Unternehmensarchitekturmanagements ab. Die Implementation and Migration Extension, welche auf die Einführung und Transformation zwischen Zuständen einer Unternehmensarchitektur abzielt, sowie die Motivation Extension. Letztere ermöglicht die Modellierung von Anreizen und Gründen für die (Um-)Gestaltung einer Unternehmensarchitektur. Ein Stakeholder wird mit einem sogenannten Motivational Element, z. B. ein Treiber, ein Ziel, ein Prinzip, eine Anforderung oder eine Einschränkung, assoziiert. (Zimmermann et al. 2016, S. 46)

ArchiMate zeichnet sich durch eine Kombination eines einerseits formalen Aufbaus und Syntax bei gleichzeitiger allgemeiner Verständlichkeit der Modellierungsnotation auch für Nicht-Experten aus. Somit erfüllt ArchiMate für diesen Anwendungsfall die Anforderungen der Einfachheit, Verständlichkeit aber auch der Mächtigkeit und Operationalisierbarkeit (siehe Abbildung 34) in guter Weise. Erst diese Kombination ermöglicht den sinnvollen organisationsübergreifenden Einsatz und die Anwendbarkeit für alle Beteiligten der unterschiedlichen Fachrichtungen. Insbesondere die Konzepte der Motivation Extension von ArchiMate sind im Rahmen dieser Arbeit

nützlich, da hierdurch die Gründe für die Gestaltung und Neuausrichtung der Geschäftsmodells und die Ansätze für Digitalisierung und Servitisierung erfasst werden können. Weiterhin zeigt sich ArchiMate als Modellierungssprache gut geeignet, um das Konzept einer Unternehmensarchitektur nach TOGAF umzusetzen, da beide Standards von der The Open Group stammen. Während TOGAF selbst hinsichtlich der Abbildung und Modellierung generisch ist, ergänzt ArchiMate das TOGAF Rahmenwerk, um konkrete Modellierungskonventionen zur Abbildung eines kohärenten und integrierten Modells der TOGAF Sichten. Der Aufbau des ArchiMate Metamodells entspricht dabei genau den drei Hauptarchitekturen des TOGAF ADM: Business-, Application- und Technology-Ebene.

Gleichzeitig stellt die Nutzung ArchiMate keine zwingende Voraussetzung für die Anwendung des zu entwickelnden Referenzmodells dar. So lassen sich die hierin entwickelten und abgebildeten Konzepte beispielsweise auch mit Hilfe der Unified Modeling Language (UML) darstellen und nutzen. Wenngleich der grundsätzliche Anwendungsfall einen anderen Schwerpunkt hat (ArchiMate fokussiert auf die Beschreibung von Unternehmensarchitekturen, UML fokussiert vor allem auf Aspekte der Softwareentwicklung), lassen sich viele Diagramme und Elemente der Geschäfts-, Anwendungs- und Technologieebene von ArchiMate direkt durch UML-Diagramme, Klassen und Artefakte abbilden. Vor dem Hintergrund der relevanten Anforderungen und der Erfüllungsgrades wird ArchiMate als Modellierungssprache für das zu erstellende Referenzmodell gewählt.

4.3.3 Konstruktion des Referenzmodells

Die Konstruktion eines Referenzmodells hat nach einem strukturierten, nachvollziehbaren und wissenschaftlich begründeten Vorgehen zu erfolgen. In dieser Arbeit soll hierfür das von SCHÜTTE beschriebene Phasenmodell zur Entwicklung des Referenzmodells genutzt werden (Schütte 1998, 184 ff.). Dieses, in Abbildung 35 dargestellte, Vorgehensmodell gliedert sich in die fünf Phasen (1) Problemdefinition, (2) Konstruktion des Referenzmodellrahmens, (3) Konstruktion der Referenzmodellstruktur, (4) Komplettierung des Referenzmodells und (5) Anwendung des Referenzmodells. Dabei zielt dieses Vorgehen insbesondere auf die Einhaltung der Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung im Rahmen der Referenzmodellerstellung ab.

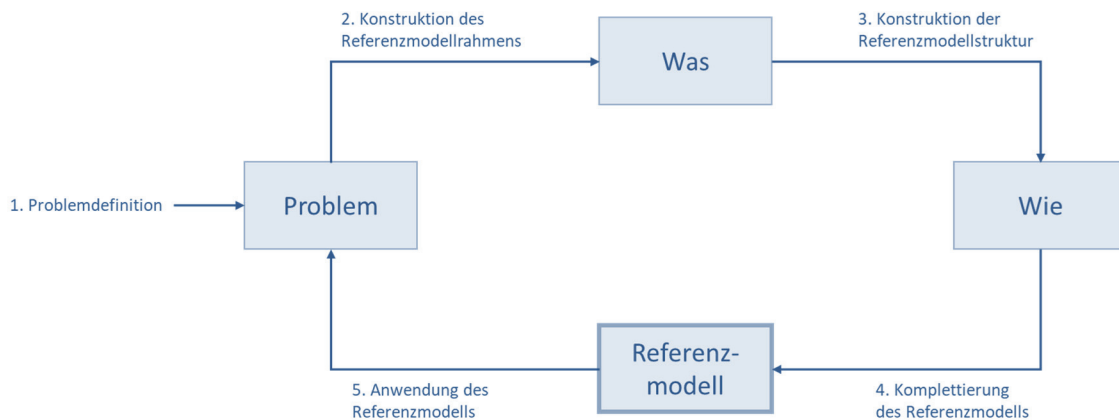


Abbildung 35: Phasen der Referenzmodellkonstruktion nach SCHÜTTE (Schütte 1998, S. 185)

Im Folgenden wird der Ablauf der Referenzmodellerstellung nach SCHÜTTE sowie die fünf zentralen Phasen dieses Vorgehens vorgestellt (Schütte 1998, 184 ff.):

Phase 1: Problemdefinition

Zielsetzung der ersten Phase ist die Analyse und Beschreibung des zugrundeliegenden Problems, welches durch das spätere Referenzmodell adressiert werden soll. Ausgangspunkt ist eine detaillierte und exakte Problembetrachtung, die es ermöglicht das Anwendungsfeld, die Anwendergruppe und die Einsatzszenarien des späteren Modells festzulegen und damit die Grundlage für die Modellnutzung zu beschreiben. Ergebnis dieser Phase ist eine genaue, meist textuelle Problemdefinition.

Phase 2: Konstruktion des Referenzmodellrahmens

Die folgende Phase dient der Beschreibung der Grobstruktur des zukünftigen Referenzmodells, d. h. der Definition „Was“ modelliert werden soll. Aufbauend auf der vorherigen Problemdefinition, erfolgen erste Festlegungen für die folgende Konstruktion des Referenzmodells. Diese umfassen die Beschreibung und Klassifikation von Modellbestandteilen und Modellmerkmalen, eine Festlegung von Begriffen aber auch die Unterscheidung zwischen für die Modellierung relevanten und irrelevanten Inhalten. Dies erfolgt zunächst noch auf einem hohen Abstraktionsniveau.

Phase 3: Konstruktion der Referenzmodellstruktur

Die nächste Phase beschreibt den Übergang von „Was“ modelliert werden soll, hin zu „Wie“ diese Inhalte modelliert werden sollen. Es erfolgt die Konstruktion der detaillierten Struktur des Referenzmodellrahmens, der relevanten Sichten und Detaillierungsgrade sowie eine erste inhaltliche Anreicherung der jeweiligen Modellsichten.

Phase 4: Komplettierung des Referenzmodells

Diese Phase umfasst die inhaltliche Komplettierung des Referenzmodells, so dass es zur späteren Anwendung fertiggestellt ist. Wichtig ist hierbei auch die durchgängige Integration eventueller Teilmodelle und Modellsichten durch Querverbindungen innerhalb des Referenzmodells (Intra-Referenzmodellkonsistenz) wie auch durch externe Querverbindungen zu potenziellen weiteren relevanten Referenzmodellen (Inter-Referenzmodellkonsistenz). Ergebnis dieser Phase ist das fertiggestellte und anwendungsbereite Referenzmodell.

Phase 5: Anwendung des Referenzmodells

Die Anwendungsphase stellt das eigentliche Ziel der Referenzmodellerstellung dar. Die zuvor definierten und beschriebenen Modellinhalte werden durch eine Anwendergruppe im unternehmensspezifischen Kontext einer realen Problemsituation gegenübergestellt und auf diese angewendet. Dabei dienen Sie der Handlungs- und Entscheidungsunterstützung und sollen im konkreten Anwendungsfall ihren Nutzen durch Effizienz und Effektivitätsgewinne entfalten. Da ein erstelltes Referenzmodell niemals alle unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen berücksichtigen kann, müssen bei der Anwendung typischerweise individuelle Anpassungen und Erweiterungen vorgenommen werden. Dies kann z. B. die Spezifizierung von unternehmensspezifischen Prozessen oder die Ergänzung von neuen oder erweiterten Modellkomponenten sein. Auch kann sich die ursprüngliche Problemsituation insbesondere im Laufe der Zeit verändern, was auch in Bezug auf das Referenzmodell ein iteratives Vorgehen und eine kontinuierliche Anpassung erforderlich macht.

Die Anwendung des Vorgehensmodells nach SCHÜTTE ermöglicht in fünf Phasen ein strukturiertes und systemtheoretisch-fundiertes Vorgehen zur Erstellung von Referenzmodellen für den jeweiligen Anwendungsfall und unterstützt die Einhaltung der Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung.

Die Problemdefinition und Beschreibung des Anwendungsfalls gemäß Phase 1 erfolgte im Rahmen dieser Arbeit in Kapitel 2 und 3. Die Entwicklung des Referenzmodellrahmens, der Referenzmodellstruktur sowie des vollständigen Referenzmodells selbst, folgt in Kapitel 4. Für die Anwendung des Referenzmodells gemäß Phase fünf nach SCHÜTTE, erfolgt in Kapitel 6 die Darstellung eines Vorgehensmodells zur konkreten Anwendung im unternehmens-praktischen Einsatz.

4.3.4 Konstruktion der Lösungsbausteine

Ziel der zu entwickelnden Methode ist es, eine inhaltliche konkrete Entscheidungsunterstützung für die Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen zu ermöglichen. Neben dem grundsätzlichen Referenzmodell als Ordnungs- und Strukturierungsrahmen ist es daher das Ziel, vorhandenes inhaltliches Wissen für die Gestaltung und Modellierung zur Verfügung zu stellen. Dazu werden wiederverwendbare Lösungsbausteine (auch als Referenzbausteine bezeichnet) herausgearbeitet. Auf dieser Grundlage wird es Organisationen ermöglicht, die unternehmensspezifische Konfiguration ihres Geschäftsmodells zu gestalten.

Ziel ist es durch eine Reduzierung der Freiheitsgrade den Modellierungsprozess zu vereinfachen (Grundsatz der Wirtschaftlichkeit) und gleichzeitig die Modellqualität zu erhöhen (Grundsatz der Richtigkeit). Zusätzlich erlaubt eine Mehrfachverwendung von Lösungsbausteinen eine Harmonisierung und bessere Vergleichbarkeit der einzelnen Modelle (Grundsätze der Klarheit und Vergleichbarkeit) (vgl. Delp 2005, S. 61; Rosemann 1996, S. 225). Die Lösungsbausteine sind hierfür derart gestaltet, dass sie strukturell und inhaltlich konkret, überscheidungsfrei, sowie (wenn inhaltlich sinnvoll) untereinander kombinierbar sind (vgl. Rupprecht et al. 1999, S. 231).

Das Vorgehen zur Definition und Erstellung der Lösungsbausteine erfolgte in fünf Schritten (vgl. Delp 2005, S. 62; Rupprecht et al. 1999, S. 99; Rosemann 1996, S. 226):

1. Ableitung der Inhalte der Lösungsbausteine durch Abstraktion, Kopie, Zusammensetzung oder Neuentwicklung (siehe Abbildung 36)
2. Analyse des inhaltlichen Kerns der Lösungsbausteine
3. Identifikation und Definition der Lösungsbausteine
4. Beschreibung der Lösungsbausteine unter Angabe von Aufbau, Inhalt, Zielsetzung, eventuellen Voraussetzungen und Implikationen
5. Erstellen eines Repository für die Lösungsbausteine und abbilden derselben darin

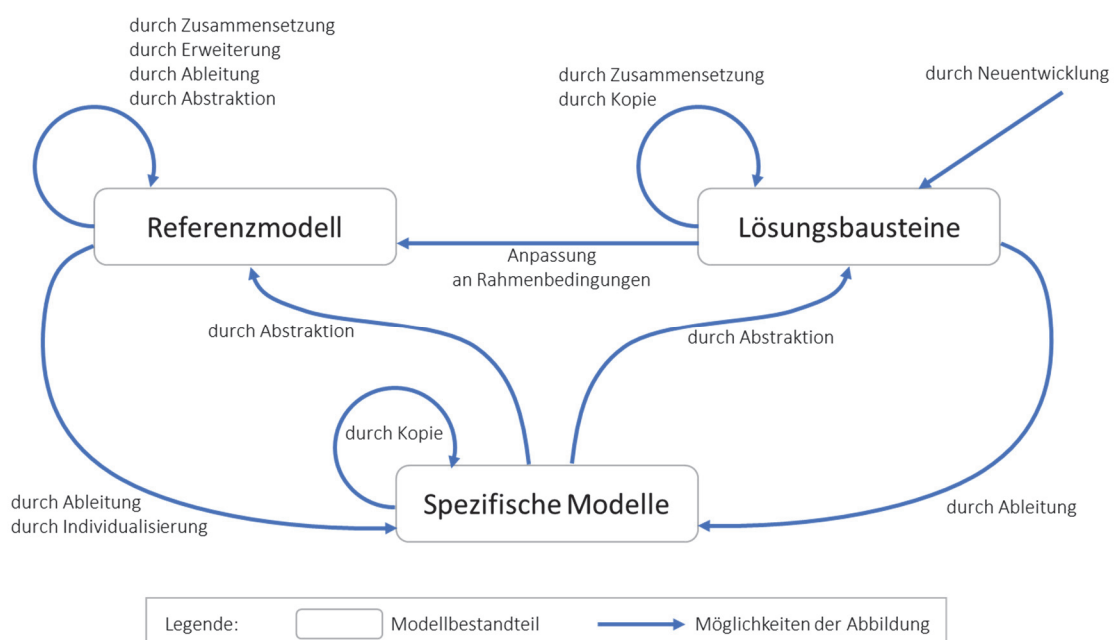


Abbildung 36: Erstellung von Referenzmodell, Lösungsbausteinen und spezifischen Modellen (vgl. Delp 2005, S. 63)

Um den Anwendern eine geeignete Hilfestellung für die Digitalisierung und Servitisierung geben zu können, werden entsprechend konkrete Lösungsbausteine für konkreten Anwendungsfälle bereitgestellt. Das aktuelle Wissen wird durch Lösungsbausteine zu derzeit bekannten und relevanten Technologien und Services sowie typischen Anwendungsfällen erhoben, festgehalten und nutzbar gemacht. Hierdurch wird es Anwendern für den jeweiligen, konkreten Use Case eines Unternehmens ermöglicht, die jeweils geeigneten und notwendigen Lösungsbausteine in der Art eines Baukastensystems zu identifizieren und zusammenzustellen. Der konkrete Aufbau und die inhaltliche Gestaltung der entwickelten Lösungsbausteine werden in Kapitel 5.2 dargestellt.

4.3.5 Vorgehen zur Sicherstellung der Wiederverwendbarkeit des Referenzmodells und der Lösungsbausteine

Wie in Kapitel 4.2.3 bereits dargestellt, ist die Wiederverwendbarkeit ein essenzielles Kriterium für den praktischen Einsatz von Referenzmodellen, welches bereits bei der Konzeption und Erstellung desselben berücksichtigt werden muss. Insbesondere vor dem Hintergrund immer neuer technischer Entwicklungen und Möglichkeiten der Digitalisierung und Servitisierung, muss auf die Wiederverwendbarkeit des Referenzmodells und der Lösungsbausteine ein besonderes Augenmerk gelegt werden.

Referenzmodelle sollen in Bezug auf die unternehmensspezifische Modellierung der Standardisierung und Komplexitätsreduzierung dienen, weisen jedoch häufig selbst eine erhebliche Eigenkomplexität auf, die oft in den heterogenen Anforderungen der Anwender und einer Vielzahl von Funktionselementen begründet liegt (vgl. Delp 2005, S. 61).

Für das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Referenzmodell wurde dabei bereits im Rahmen der konzeptionellen Gestaltung ein besonderer Fokus auf die Einfachheit und intuitive Verständlichkeit gelegt. Gleichzeitig sollte es hinsichtlich seines Granularitätsniveaus derart gestaltet werden, dass es sowohl hinsichtlich unternehmensspezifischer Besonderheiten weiter detailliert wie auch hinsichtlich technologischer Neuerungen um derzeit noch nicht bekannte oder berücksichtigte Aspekte erweitert werden kann. Die Gestaltung und Einbeziehung der Lösungsbausteine in das Gesamtkonzept bezweckten die gleiche Zielsetzung. Hierdurch wird es möglich die Aspekte der inhaltlichen Umsetzungsoptionen, welche allein vom Umfang den Großteil der Modellelemente ausmachen, vom strukturellen Referenzmodell zu entkoppeln. Der Anwender muss sich somit ausschließlich mit den für in seinem spezifischen Unternehmenskontext relevanten Inhalten beschäftigen, während ein Großteil der Komplexität für ihn verborgen bleibt. Die Entwicklung und zur Verfügungstellung einer generischen Struktur als Grundlage der Lösungsbausteine (siehe Kapitel 5.2) ermöglicht die einfache, individuelle Erweiterung und Ergänzung um neue technische oder inhaltliche Umsetzungsoptionen.

Ebenso relevant für die Wiederverwendbarkeit ist die Wiederauffindbarkeit der Referenzmodellelemente und insbesondere der Lösungsbausteine. Hierfür sind neben einer klaren Struktur, vor allem konkrete Klassifikations- bzw. Zuordnungsmerkmale sowie technische Realisierung der

Ablage, Auffindbarkeit und Zurverfügungstellung notwendig. Zentrales Element für die Auswahl und Zuordnung relevanter Lösungsbausteine stellen im Rahmen der hier entwickelten Methode die Fähigkeiten (Capabilites) dar, die die „Schnittstelle“ zwischen den konzeptuellen Gestaltungsaspekten in Bezug auf das Referenzmodell sowie den umsetzungsbezogenen Aspekten auf Grundlage der Lösungsbausteine abbilden. Die Lösungsbausteine selbst müssen hierfür in einem Repository abgelegt werden, so dass sie über dieses strukturiert auffindbar und verfügbar werden.

4.4 Konzeption des Vorgehensmodells

Mit Hilfe eines Vorgehensmodells, sollen alle Aufgaben und Arbeitsschritte, die im Zuge der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen erforderlich sind, definiert und strukturiert werden. Das Vorgehensmodell unterteilt das Gesamtverfahren in einzelne, handhabbare Teilschritte bzw. -aufgaben, die in eine zeitliche und inhaltliche Ordnung gebracht werden. Für jeden Teilschritt wird dabei das zu erzielende Ergebnis, die hieran beteiligten Rollen mit ihren jeweiligen Aufgaben sowie relevante Input- und Output-Informationen beschrieben. Dies soll dabei auf einem angemessenen Abstraktionsniveau geschehen, so dass die Anleitung verständlich und eindeutig ist, vom Umfang her jedoch gleichzeitig handhabbar bleibt. (vgl. Frank und van Laak 2003, 97 f.)

Der Begriff des Vorgehensmodells bezeichnet dabei gleichzeitig Ziel und Zweck, nämlich das Vorgehen für die Innovation von Geschäftsmodellen, welches in Form einer Schritt-für-Schritt Anleitung beschrieben, als Modell abgebildet und somit transparent und planbar wird. Abbildung 37 zeigt den generischen Aufbau eines Vorgehensmodells, dessen Kern das Regelwerk darstellt. Dies definiert sowohl die Komponenten, d. h. die einzelnen Aktivitäten und Arbeitsschritte sowie die zu erzielenden Ergebnisse, wie auch die Tätigkeitsbereiche. Diese sind, je nach inhaltlicher Ausrichtung des Vorgehensmodells, unterschiedlich ausgeprägt, lassen sich jedoch grundsätzlich in die Bereiche Projektmanagement, Konfigurationsmanagement, Qualitätsmanagement und Systementwicklung unterteilen und dienen der Zuordnung der ausführenden bzw. erforderlichen Rollen zu den jeweiligen Aktivitäten. Hierfür definiert ein Vorgehensmodell zusätzlich zu den Tätigkeitsbereichen auch ein Rollenmodell, welches die notwendigen Rollen und ihre jeweilige Verankerung in der Organisation abbildet. Darüber hinaus kann ein Vorgehensmodell auch konkrete Methoden und Werkzeuge vorgeben, die zur Ausführung der einzelnen Aktivitäten genutzt werden sollen. (Fischer et al. 1998, 15 ff.)

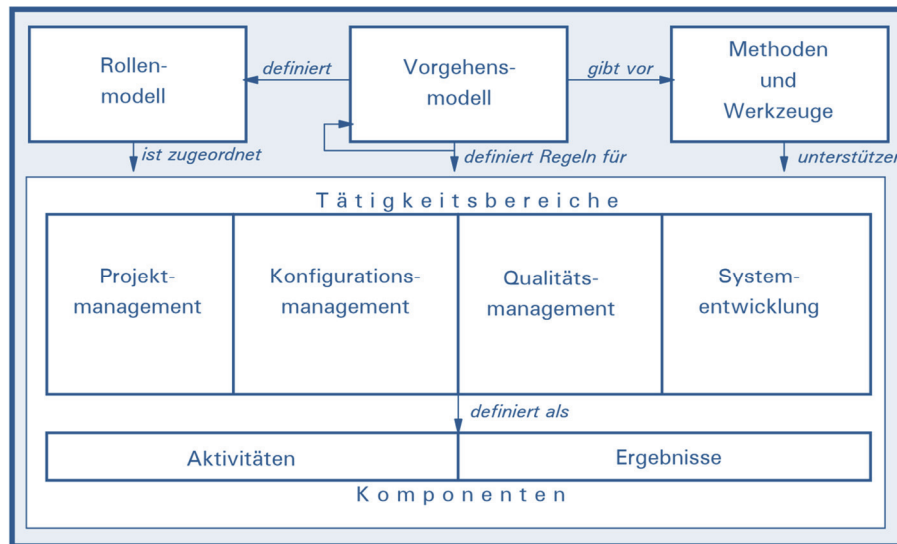


Abbildung 37: Generische Struktur eines Vorgehensmodells (Fischer et al. 1998, S. 16)

In Anbetracht der vielfältigen und individuell unterschiedlichen Zielsetzungen für Vorgehen zur Geschäftsmodellinnovationen der Digitalisierung und Servitisierung, ist die Gestaltung eines allgemeingültigen Vorgehensmodells nur auf einem relativ hohen Abstraktionsniveau möglich. Es lassen sich die grundsätzlichen Aktivitäten, Ergebnisse und Rollen definieren, die jedoch jeweils individuell an den jeweiligen Anwendungsfall und die betroffene Organisation angepasst bzw. detailliert werden müssen. Insbesondere die Erarbeitung und Umsetzung von Geschäftsmodell(-komponenten) erfordert organisatorische Vorbereitungen, wie die Auswahl und Bereitstellung von Mitarbeitern und weiteren Ressourcen, u. a. geeigneter IT-Unterstützung zur Bearbeitung, Kollaboration und Umsetzung des Innovationsvorgehens. (vgl. Frank und van Laak 2003, 97 f.)

4.4.1 Konfiguration eines gestaltungsorientierten Vorgehens

Die Konfiguration eines gestaltungsorientierten Vorgehens zur Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen umfasst sowohl inhaltliche wie auch methodische Anforderungen. Die inhaltlichen Anforderungen betreffen dabei das „Was“ des Vorgehensmodells und beschreiben welche prozessualen Ziele durch die Anwendung erreicht werden sollen, während sich die methodischen Anforderungen auf das „Wie“ beziehen und die Nutzbarkeit und Anwendbarkeit adressieren. Ein geeignetes Vorgehensmodell muss beide Anforderungen erfüllen, um den Anwender in seinem spezifischen Use Case unterstützen zu können (vgl. Reichert 2015, S. 47 ff.).

Die inhaltlichen Anforderungen lassen sich in Anlehnung an allgemeine Anforderungen an die Gestaltung von Organisationsstrukturen in vier Kategorien unterteilen (vgl. Grochla 1982, S. 166 ff.):

1. Unternehmensweite Wirksamkeit und Einflussbereich

Eine Umgestaltung und Innovation des Geschäftsmodells betrifft immer die gesamte Organisation und muss daher bereits im Innovationsvorgehen unternehmensweit etabliert werden. Dies umfasst alle Organisationsbereiche und Abteilungen, Entscheider und Stakeholder sowie neben den Kernprozessen auch alle Unterstützungsprozesse und Managementprozesse eines Unternehmens.

2. Koordination der betroffenen Anspruchsgruppen

Eine umfassende und organisationweite Geschäftsmodellinnovation betrifft alle Stakeholder innerhalb eines Unternehmens. Diese haben jeweils individuelle Anforderungen und eigenständige Interessen, welche bezüglich des Endergebnisses aber auch bereits im Vorgehensmodell berücksichtigt werden müssen. Die Stakeholder können dabei alle Geschäftsbereiche, Abteilungen, Regionen und Hierarchiestufen eines Unternehmens umfassen. Für ein zielgerichtetes Vorgehen muss ein geeignetes Vorgehensmodell die Koordination dieser beinhalten.

3. Kooperation der betroffenen Anspruchsgruppen

Ein grundlegendes Innovationsvorgehen zu Geschäftsmodellen kann nur erfolgreich sein, wenn es von den relevanten Akteuren einer Organisation gemeinsam mitgetragen wird. Außerdem ist eine inhaltlich sinnvolle Gestaltung zu innovativen Themen der Digitalisierung und Servitisierung dann um so erfolgversprechender, wenn sie inhaltliche Ideen und Unterstützung aus allen Unternehmensbereichen erhält. Hierbei sind sowohl die Fachbereiche als inhaltliche Ideengeber und Gestalter wie auch die IT-Abteilung in Bezug auf Umsetzung und Realisierung erforderlich. Das Vorgehensmodell muss somit die Kooperation dieser Anspruchsgruppen zu den relevanten Aktivitäten und Ergebnissen fördern und sicherstellen.

4. Organisatorische Verankerung

Das Ziel eines Innovationsvorgehens zur Digitalisierung und Servitisierung liegt nicht in einem einmaligen, kurzfristigen Vorgehen, sondern vielmehr in einer nachhaltigen Verankerung in der Organisation zum iterativen und kontinuierlichen Verbessern ihres Geschäftsmodells. Das Vorgehensmodell muss somit auf eine dauerhafte Verankerung der Prozesse in der Organisation abzielen und die kontinuierliche Koordination und Kooperation aller Stakeholder im Unternehmen ermöglichen.

Zu den methodischen Anforderungen lassen sich in Anlehnung an allgemeine Anforderungen an die Prozessmodellierung zwei Aspekte definieren (vgl. Rosemann et al. 2012, S. 51 f.):

1. Effizienz

Das Vorgehensmodell muss klar und eindeutig strukturiert sowie konsistent abgebildet sein. Die Modellelemente (Aktivitäten, Rollen, Informationen und Ergebnisse) einheitlich und in allgemein nutzbarer Form definiert sein. Hierfür ist die Darstellung in einer allgemeingültigen Modellierungsnotation zu bevorzugen.

2. Praktikabilität

Das Vorgehensmodell muss nachvollziehbar und verständlich sein. Dies ist vor allem insofern relevant, da es für ein umfassendes Innovationsvorgehen für alle Anwender aus allen Unternehmensbereichen nutzbar sein soll. Aufgrund der Allgemeingültigkeit des Vorgehensmodells muss es zusätzlich anpassbar bzw. spezifizierbar auf das jeweilige Unternehmen und den individuellen Anwendungsfall sein.

4.4.2 Kombination existierender Ansätze

Wie bereits in Kapitel 3 gezeigt, existieren sowohl für die Domänen der Geschäftsmodelle, und Geschäftsmodellinnovationen wie auch der Unternehmensarchitekturen und des Unternehmensarchitekturmanagements etliche Ansätze für Vorgehens-, Prozess- und Beschreibungsmodelle. Für den Bereich der Geschäftsmodelle soll hier explizit das Business Model Canvas hervorgehoben werden, welches in Wissenschaft und Praxis einen mittlerweile weitgehend akzeptierten Standard für die Beschreibung und Abbildung von Geschäftsmodellkonzepten darstellt. Die neun zentralen Bausteine des Business Model Canvas stellen die Grundstruktur jedes Geschäftsmodells dar und dienen gleichzeitig als Entwicklungsrahmen für die (Um-)Gestaltung neuer Geschäftsmodelle (siehe Kapitel 3.2.1).

Im Rahmen des Unternehmensarchitekturmanagements steht die TOGAF Architecture Development Method (ADM) (siehe Kapitel 3.3.3) an prominenter Stelle. Der mit TOGAF von der The Open Group geschaffene Quasi-Standard für Unternehmensarchitekturen ist ebenfalls sowohl in Wissenschaft und Praxis weit verbreitet und versucht eine Grundlage für die Beschreibung, Entwicklung und Umsetzung von Unternehmensarchitekturen zu schaffen. Mit der TOGAF ADM wird ein iteratives Vorgehen für die Entwicklung von der Ist-Architektur zur Ziel-Architektur beschrieben. Neben der Definition der Anforderungen (Requirements), des Ist- und Ziel-Zustandes umfasst die ADM Konzepte der Projektplanung, Implementierung und des Change-Managements.

Für ein integriertes und allgemeingültiges Vorgehen zur Geschäftsmodellinnovation wurden in Kapitel 3.2.3 konkrete Anforderungen definiert. SPATH schlägt ein fünfstufiges Vorgehen für die Entwicklung und das Management von Geschäftsmodellen als generischen Ansatz vor (Spath 2012, S. 81). Dieses beschreibt einen iterativen Prozess und besteht aus fünf Phase (siehe

Abbildung 38): (1) Geschäftsmodellidee und Sammlung von Informationen, (2) Entwurf von Geschäftsmodellalternativen, (3) Bewertung der Geschäftsmodellalternativen, (4) Umsetzung des präferierten Geschäftsmodells sowie (5) Übergang in die operative Nutzung und kontinuierliche Verbesserung des Geschäftsmodells. Explizit erwähnt SPATH die Kombinierbarkeit und Integrierbarkeit des vorgeschlagenen Vorgehens mit weiteren Konzepten und Ansätzen, wie etwa dem Business Model Canvas.

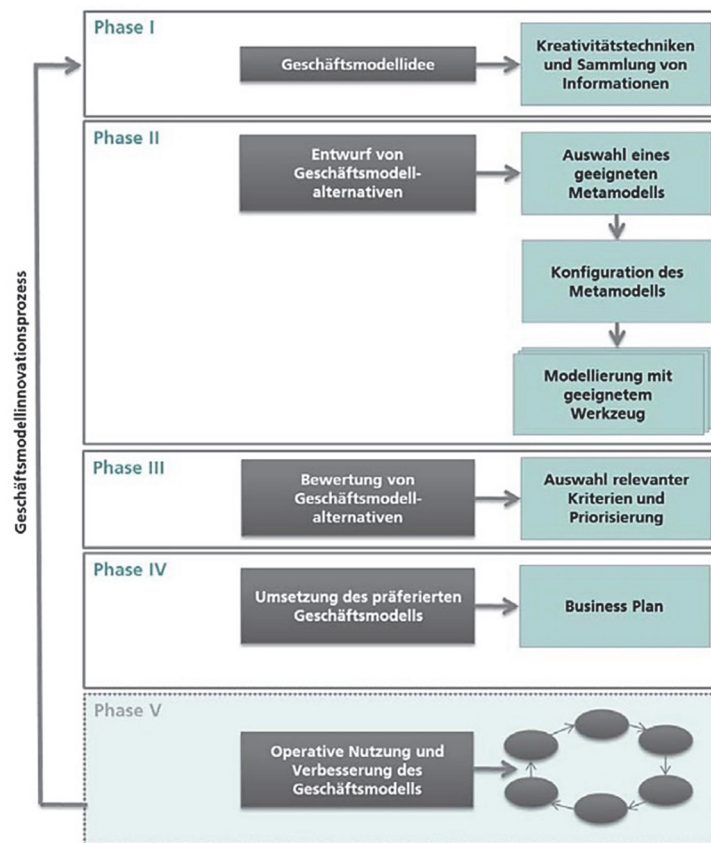


Abbildung 38: Generisches Vorgehen für Entwicklung und Management von Geschäftsmodellen (Spath 2012, S. 81)

Da derzeit kein explizites Vorgehensmodell für die Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen existiert oder beschrieben wurde, soll dies im Rahmen dieser Arbeit erstellt werden. Dieses Vorgehensmodell soll dabei in Anlehnung an bzw. als Kombination aus bereits existierenden, bekannten und in der Praxis erprobten Konzepten erstellt werden. Der grundsätzliche Ablauf wird sich dabei am Vorgehensmodell von SPATH sowie dem TOGAF ADM orientieren. Für die Konkretisierung des Geschäftsmodellkonzeptes wird auf das Business Model Canvas zurück gegriffen.

4.5 Vorgehensweise zur Entwicklung des Vorgehensmodells

Auch die Entwicklung des Vorgehensmodells erfolgt anhand eines methodisch nachvollziehbaren Vorgehens sowie inhaltlicher Analysen und Entscheidungen zu den Entwicklungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Im Folgenden wird zunächst auf die Auswahl der verwendeten Modellierungsmethode und -sprache näher eingegangen. Anschließend wird das gewählte Vorgehen zur Konstruktion des Vorgehensmodells erläutert.

4.5.1 Auswahl und Beschreibung der Modellierungsmethode und -sprache

Analog zur Auswahl der geeigneten Modellierungsmethode und -sprache für das Referenzmodell (siehe Kapitel 4.3.2) wurde auch für die Auswahl von Modellierungsmethode und -sprache für das Vorgehensmodell vorgegangen. Für die Gestaltung von Prozess- oder Vorgehensmodellen existieren eine große Anzahl von unterschiedlichen Sprachen und Notationen. Vier der in Wissenschaft und Praxis am häufigsten anzutreffenden sind Flowcharts, EPKs, UML Aktivitätsdiagramme und BPMN (Fleischmann 2018, 72 f.):

Flowcharts (auch als Flussdiagramm oder Ablaufdiagramm bezeichnet) sind die ursprünglichste älteste Art visueller Darstellungen von Prozessen und Abläufen. Ursprünglich diese für die Abbildung von Kontrollflüssen in Computerprogrammen genutzt, und können im Gegensatz zu sequenziellen Darstellungen mehrere verzweigte logische Ablaufpfade enthalten. Aufgrund ihrer Allgemeingültigkeit sowie einfachen Abbildbarkeit und Verständlichkeit werden Flowcharts auch für viele andere Modellierungsaufgaben von Abläufen in Organisationen eingesetzt. Mit ihnen lassen sich von kleinen Projekten bis hin zu komplexen Geschäftsprozessen eine Vielzahl von Aktivitäten abbilden und dienen häufig als Einstieg in die grafische Prozessmodellierung.

eEPKs (erweiterte Ereignisgesteuerte Prozessketten) stellen die Erweiterung der klassischen EPKs dar. Während die EPKs aus den vier Grundelementen Funktion, Ereignis, Konnektor und Verbindungspfeil bestehen, wurden diese im Rahmen der eEPKs um zusätzliche Elemente, wie z. B. Organisationseinheit oder Informationsobjekt erweitert. EPKs und eEPKs wurden inhärenter Bestandteil des als ARIS-Konzepts (Architektur integrierter Informationssysteme) in den 1990er Jahren entwickelt und stellten für lange Zeit des de-facto Industriestandard für Geschäftsprozessmodellierung dar. Im Gegensatz zu reinen Flowcharts lassen sich mit eEPKs auch Verantwortlichkeiten, Daten oder Leistungen modellieren wodurch sich die Modelle besser im organisationalen Kontext einbinden lassen und eine detailliertere Abbildung des Arbeitsablaufs und eine tiefere Ausdrucksstärke aufweisen.

UML-Aktivitätsdiagramme sind ein spezifischer Diagrammtyp der Unified Modeling Language (UML). Auch sie basieren grundsätzlich auf der Idee der Flowcharts und stellen eine Weiterentwicklung derselben dar. Analog zu eEPKs ermöglichen auch UML-Aktivitätsdiagramme die Abbildung verzweigter und paralleler Abläufe. Als Teil der UML werden Aktivitätsdiagrammen sehr häufig zur Abbildung von Kontrollflüssen in Software angewendet und dienen beispielsweise der Modellierung von Software-Architekturelementen oder der

Abbildung der Logik eines Algorithmus. Auch für die Abbildung von Geschäftsprozessen können UML-Aktivitätsdiagramme eingesetzt werden, sind jedoch aufgrund Ihrer eher technischen Notation in nicht-softwarebezogenen Bereichen weniger stark verbreitet.

BPMN (Business Process Model and Notation) ist der heute meist führende Standard zur Abbildung von Geschäftsprozessen und wurde von der Object Management Group entwickelt und bereitgestellt. Aktuell liegt BPMN in der Version 2.0 vor. Die Entwicklung von BPMN hatte zum Ziel, ausgehend von unterschiedlichen Anforderungen und Modellierungssprachen, Geschäftsprozesse so abbilden zu können, dass diese sowohl einen betriebswirtschaftlichen Ablauf umfänglich dokumentieren, gleichzeitig aber auch die direkte Ausführung in einer Workflowmanagement Software ermöglichen. BPMN zeichnet sich dabei vor allem durch eine kompakte Abbildung komplexer Abläufe sowie eine weit verbreitete Akzeptanz und Nutzbarkeit sowohl im IT-bezogenen wie auch im betriebswirtschaftlichen Kontext aus.

Vor dem Hintergrund des geplanten Einsatzzweckes zur Erstellung eines Vorgehensmodells für die Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen sowie der in Kapitel 3.2.3 aufgestellten Anforderungen an diese, wurde BPMN als Modellierungssprache ausgewählt. BPMN zur Modellierung des Vorgehensmodells ergänzt sich dabei gut mit ArchiMate als gewählte Modellierungssprache und -methode für das Referenzmodell und die Lösungsbausteine (siehe Kapitel 4.3.2). Während ArchiMate gut geeignet für die Abbildung von High-Level-Prozessen und deren Beziehungen zum Unternehmenskontext ist, jedoch nicht für eine detaillierte Workflow-Modellierung gedacht ist, unterstützt BPMN eben die detaillierte Modellierung von Teilprozessen und Aufgaben bis hin zur Ebene der ausführbaren Spezifikationen, wobei BPMN selbst wiederum der breitere Unternehmenskontext, z. B. in Form konkreter Ziele oder Anforderungen, die zu erfüllen sind, fehlt. Eine Kombination dieser beiden Ansätze zeigt sich hier als erfolgsversprechende Auswahl.

4.5.2 Konstruktion des Vorgehensmodells

Nach Auswahl der Modellierungssprache für das Vorgehensmodell, erfolgte die Konstruktion desselben in drei Schritten:

1. Definition der Phasen des Vorgehensmodells

Im ersten Schritt wurden die grundsätzlichen Ablaufphasen des Vorgehensmodells definiert und beschrieben. Hierfür erfolgte eine grundsätzliche Orientierung am generischen Vorgehen für Entwicklung und Management von Geschäftsmodellen nach SPATH (siehe Kapitel 4.4.2). Diese wurden jedoch für den Kontext der Digitalisierung und Servitisierung angepasst und spezifiziert, so dass letztendlich anstelle der ersten vier Hauptphasen von SPATH, sechs Phasen für das Vorgehensmodell definiert wurden.

2. Abbildung der Phasenaufgaben

Im nächsten Schritt wurden jeweiligen Ziele und die dazu notwendigen Aufgaben und

Arbeitsschritte je Phase näher definiert. Im Rahmen der BPMN-Modellierung konnten diese Aufgaben als Task Objekte abgebildet werden, wobei zur Gliederung und Strukturierung innerhalb der Phasen einzelne Tasks, wo sinnvoll, zu Subprozessen zusammengefasst werden. Die Aufgaben innerhalb der Phasen sowie die Phasenübergänge wurden durch Sequenzflüsse und Gateways verbunden, um den logischen Ablauf, Entscheidungen und Alternativen darzustellen.

3. Verfeinerung der Phasen um Rollen, Informationen und Daten

Im letzten Schritt wurden die Phasen sowie die einzelnen Aufgaben weitere Elemente ergänzt, um die notwendigen Inputs, zu erzeugende Outputs, die organisationalen Verankerung sowie relevante Rollen und Daten mit abzubilden. Hierfür werden mit BPMN geeignete Artefakte, insbesondere in Form der Datenobjekte, Rollen und Applikationen, zur Verfügung gestellt.

4.6 Darstellung der Gesamtmethode – DISGUS

Aufbauend auf den vorangegangenen Überlegungen zu Anforderungen, Gestaltungsprinzipien und Vorgehensweisen wurde das Gesamtkonzept der Methode DISGUS (Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen auf Basis von Unternehmensarchitekturen) entwickelt. Es besteht aus den drei zentralen Elementen (1) Vorgehensmodell, (2) Referenzmodell und (3) Lösungsbausteine und wird in Abbildung 39 dargestellt.

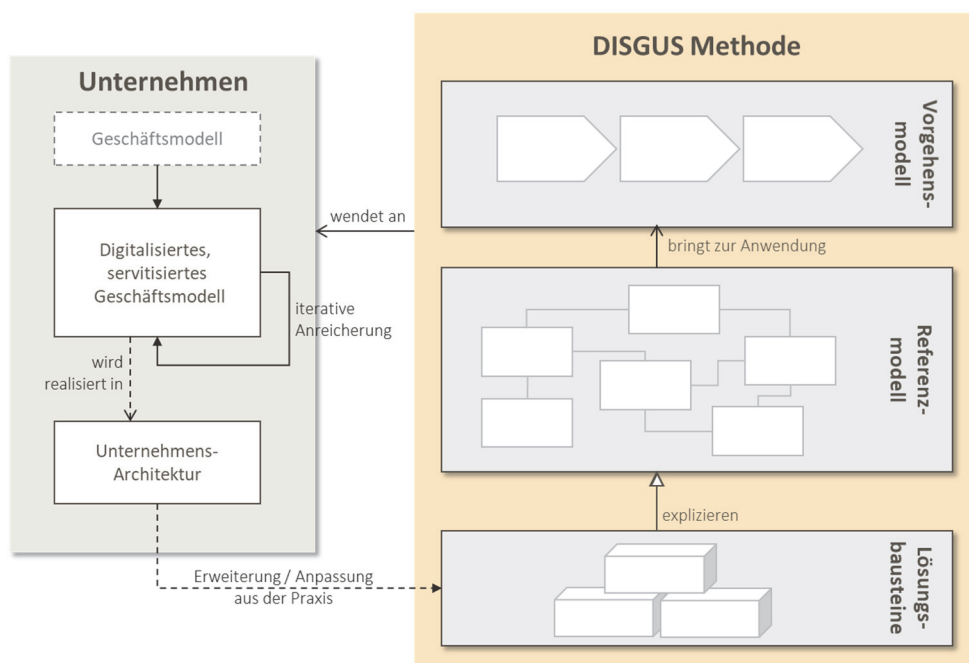


Abbildung 39: Die DISGUS Methode im Überblick

Mit Hilfe des Vorgehensmodells erhalten die Anwender durch Definition der einzelnen Aufgaben und Arbeitsschritte eine Anleitung, die das Vorgehen und das Zusammenwirken der Gesamtmethode für den spezifischen Anwendungsfall beschreibt. Die Anwendung des Referenzmodells

und der Lösungsbausteine wird im Vorgehensmodell abgebildet und es zeigt auf, wie ein Unternehmen durch Nutzung der DISGUS Methode sein bisheriges Geschäftsmodell hin zu einen digitalisierten, servitisierten Geschäftsmodell weiterentwickeln kann.

Das Referenzmodell stellt den inhaltlichen Kern der DISGUS Methode dar. Mit ihm kann die konzeptuelle Grundlage eines Geschäftsmodells mit Aspekten der Digitalisierung und Servitisierung sowohl in Bezug auf das Produkt wie auch in Bezug auf das Geschäftsmodell selbst, einheitlich und standardisiert abgebildet werden. Es dient dem Verständnis der Zusammenhänge und Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen, wie auch als Gestaltungsgrundlage für die Innovation des Geschäftsmodells. Durch die strukturelle Anlehnung an das Business Model Canvas als defacto Standard der Geschäftsmodellgestaltung, lassen sich im Anwendungsfall bereits vorhandene Geschäftsmodellabbildungen und -überlegungen einfach integrieren und übertragen.

Die Lösungsbausteine dienen den Anwendern als konkrete, inhaltliche Hilfestellung für die Digitalisierung und Servitisierung. Durch sie werden die derzeitig bekannten und relevanten Technologien und Services im Kontext der relevanten Anwendungsfälle nutzbar gemacht. Durch die Nutzung der wiederverwendbare Lösungsbausteine wird dem anwendenden Unternehmen die individuelle und spezifische Konfiguration seines Geschäftsmodell ermöglicht. Die Lösungsbausteine selbst werden dabei in einem Repository bereitgestellt. Perspektivisches Ziel ist es, durch die kontinuierliche Anwendung der DISGUS Lösungsbausteine in der Unternehmenspraxis, relevante Erfahrungen, Ergänzungen und Neuerungen in die DISGUS Methode als Feedback zurückzuspiegeln und so eine kontinuierliche Erweiterung und Verbesserung der verfügbaren Lösungsbausteine zu erreichen.

5 Realisierung des Referenzmodells

Ziel dieses Kapitels ist die Vorstellung der erfolgten Realisierung des Referenzmodells und der Lösungsbausteine. Aufbauend auf den in Kapitel 4 beschriebenen Überlegungen zur Konzeption und den hierbei spezifizierten Anforderungen, werden im Folgenden Aufbau und Struktur des Referenzmodells und der Lösungsbausteine für die Entwicklung digitalisierter, servitisierter Geschäftsmodelle, sowie die entwickelten, konkreten Ausprägungen der jeweiligen Modellelemente vorgestellt. Zunächst erfolgt die Darstellung der Entwicklung des Referenzmodells in Kapitel 5.1. Auf den Aufbau, die Struktur und die unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten der Lösungsbausteine wird in Kapitel 5.2 eingegangen. Schließlich erfolgen die zusammenfassende Darstellung des Aufbaus und Zusammenwirkens von Referenzmodell und Lösungsbausteinen in Kapitel 5.3 sowie die Vorstellung des Konzeptes zur kontinuierlichen Pflege und Weiterentwicklungen der Inhalte von Referenzmodell und Lösungsbausteinen in Kapitel 5.4.

5.1 Entwicklung des Referenzmodells

Die Entwicklung des Referenzmodells erfolgte anhand der in Kapitel 4.3.3 vorgestellten fünf Phasen der Referenzmodellerstellung nach SCHÜTTE (Schütte 1998, 184 ff.).

Die Problemdefinition (Phase 1 nach SCHÜTTE) ist durch die Motivation und Zielsetzung der Entwicklung der DISGUS Methode bereits adressiert. Ziel ist die Unterstützung von Organisationen, um die Entwicklungs- und Innovationsaspekte der Digitalisierung und Servitisierung greifbar zu machen und so formalisieren, dass diese in der Lage sind, hierauf basierend strategische und technische Entscheidungen treffen zu können. Der Fokus des Anwendungsfeldes und der Anwendergruppe sind im Rahmen festgelegt auf produzierende Industrieunternehmen im deutschsprachigen Wirtschaftsraum mit besonderem Fokus auf methodische Unterstützung von KMU (vgl. Kapitel 3.2.2). Einsatzszenario ist ein definiertes und methodisches Innovationsvorgehen eben dieser Organisationen in Bezug auf die Digitalisierung und Servitisierung ihrer Geschäftsmodelle unter besonderer Berücksichtigung eines kollaborativen Ansatzes zur Betrachtung der Kundenorientierung sowie der Einbeziehung des Wissens und der Kompetenzen aller relevanten Mitarbeiter und Stakeholder innerhalb der jeweiligen Organisation.

Im nächsten Schritt erfolgte die Konstruktion des Referenzmodellrahmens (Phase 2 nach SCHÜTTE). Aufbauend auf der Problemdefinition aus Phase 1 erfolgte die Festlegung, dass durch das zu erstellende DISGUS Referenzmodell der Typ des Digital Hub Geschäftsmodells (vgl. Kapitel 3.1.2) unterstützt und abgebildet werden soll. Zwar gibt es zur grundsätzlichen, konzeptuellen Idee des Digital Hub Geschäftsmodells bereits allgemeine Beschreibungen, jedoch ist bislang keine modellbasierte Abbildung dieses Konzeptes bekannt, welche ein strukturiertes Innovationsvorgehen unterstützt. Weiterhin erfolgte die Festlegung, dass die Kundenorientierung den Startpunkt des methodischen Vorgehens zur Innovation des Geschäftsmodells darstellen muss, sowie im weiteren Verlauf der DISGUS Methode für Entscheidungen zwischen Gestaltungsalternativen berücksichtigt werden soll und somit im Referenzmodell mit abzubilden ist. In Bezug auf

die Umsetzungsunterstützung der im Rahmen der DISGUS Methode getroffenen Innovationsentscheidungen einer Organisation wurden der Kontext und die Modellierungsaspekte einer Unternehmensarchitektur als relevante Kriterien festgelegt.

Auf die Konstruktion der Referenzmodellstruktur (Phase 3 nach SCHÜTTE) inklusive der Darstellung der detaillierten Struktur, der relevanten Ebenen, der Detaillierungsgrade und der inhaltlichen Anreicherung durch Ausprägungen der jeweiligen Elemente wird in den folgenden Kapiteln 5.1.1 bis 5.1.4 näher eingegangen. Die inhaltliche Komplettierung des Referenzmodells zur späteren Anwendung (Phase 4 nach SCHÜTTE) erfolgt durch die Entwicklung und Bereitstellung der DISGUS Lösungsbausteine und wird im Kapitel 5.2 vorgestellt. Die Anwendung des Referenzmodells (Phase 5 nach SCHÜTTE) erfolgt schließlich durch das entwickelte DISGUS Vorgehensmodell (Kapitel 6). Hierdurch wird die Nutzung des Referenzmodells im unternehmensspezifischen Kontext und für eine reale Problemsituation abgebildet und methodisch im Sinne eines Leitfadens für den Anwender unterstützt.

5.1.1 Struktur des Referenzmodells

Zentraler Bestandteil der Methode und des Referenzmodells sind die Fähigkeiten (Capabilities) als zentrales Bindeglied zwischen den Zielsetzungen der Digitalisierung und Servitisierung sowie den technischen und operativen Realisierungskonzepten (siehe Abbildung 40). Die Fähigkeiten verbinden die strategische Ebene der Unternehmensarchitektur mit der Umsetzungs- bzw. Implementierungsebene. Erst die Fähigkeitszentrierung in dieser Methode ermöglicht häufige, iterative und inkrementelle Veränderungen, die von beiden Seiten getrieben sein kann.



Abbildung 40: Fähigkeitszentrierung der DISGUS Methode

Auf der Zielsetzungsebene lassen sich kontinuierlich neue Themen und Herausforderungen durch Digitalisierung und Servitisierung identifizieren. Immer schnellere technische Innovationszyklen machen immer häufigere, aber kleinere Anpassungen der Unternehmensziele und –ausrichtung notwendig. Dabei verlaufen Wettbewerbs- und Branchengrenzen immer weiter und

ermöglichen Unternehmen durch Servitisierung eine Abgrenzung und Schaffung von Alleinstellungsmerkmalen durch einen stärkeren Einbezug der Kundenperspektive. Hier kann eine fähigkeitsbasierte Organisation gegenüber einer klassisch divisionalen Organisation wesentlich agiler und schneller handeln und bestehende Fähigkeiten ergänzen oder ersetzen sowie neue Fähigkeiten in die Organisation einbinden.

Auf der Realisierungsebene entstehen kontinuierlich neue technische Möglichkeiten die ihrerseits erst Digitalisierung und die darauf basierende Servitisierung ermöglichen. Die Ausrichtung auf Fähigkeiten ermöglicht die gerade für KMU wichtige Flexibilisierung auf technischer bzw. Implementierungs-Ebene durch die Einbindung von Anything-as-a-Service (XaaS) und Cloud Provider Konzepten (siehe auch Kapitel 7.1.3). Hierbei muss ein Unternehmen längst nicht mehr alle Aspekte der technischen Umsetzung selbst erstellen und betreiben, sondern kann sich je nach Bedarf und zeitlich flexibel die benötigten Services von externen Providern bereitstellen lassen und nutzen. Dies reicht von Infrastructure-as-a-Service (IaaS) Leistungen bei denen Hardware-Ressourcen wie reiner Speicherplatz oder Rechenleistung bereitgestellt werden, bis zu Software-as-a-Service (SaaS) bei dem Unternehmen und Anwendern eine Software nicht als Programm, sondern als direkt nutzbare Dienstleistung unmittelbar zur Verfügung gestellt wird. Gerade für kleine Unternehmen liegen die Vorteile in einer höheren Agilität und Flexibilität, da diese nicht erst eingeführt und aufgebaut werden müssen, sondern praktisch „auf Knopfdruck“ verfügbar sind und sich bedarfsabhängig meist einfach skalieren lassen. Neue Technologien lassen sich auf diese Weise einfach und vergleichsweise schnell ausprobieren, ohne vorab große Investitionen tätigen zu müssen. Das Unternehmen bindet somit weniger eigene Ressourcen und kann sich auf die Kernwertschöpfung konzentrieren.

Die Aspekte und Inhalte der Realisierungsebene werden im Rahmen der DISGUS Methode durch Aufbau, Struktur und Anwendung der Lösungsbausteine abgebildet und beschrieben (siehe Kapitel 5.2). Die Struktur des DISGUS Referenzmodells zielt entsprechend vor allem auf die Zielsetzungs- und Fähigkeitsebene ab und wird in Abbildung 41 dargestellt. Hierbei lässt sich die Zielsetzungsebene wiederum in die Motivationsebene und die Digital Hub Modell Ebene unterteilen.

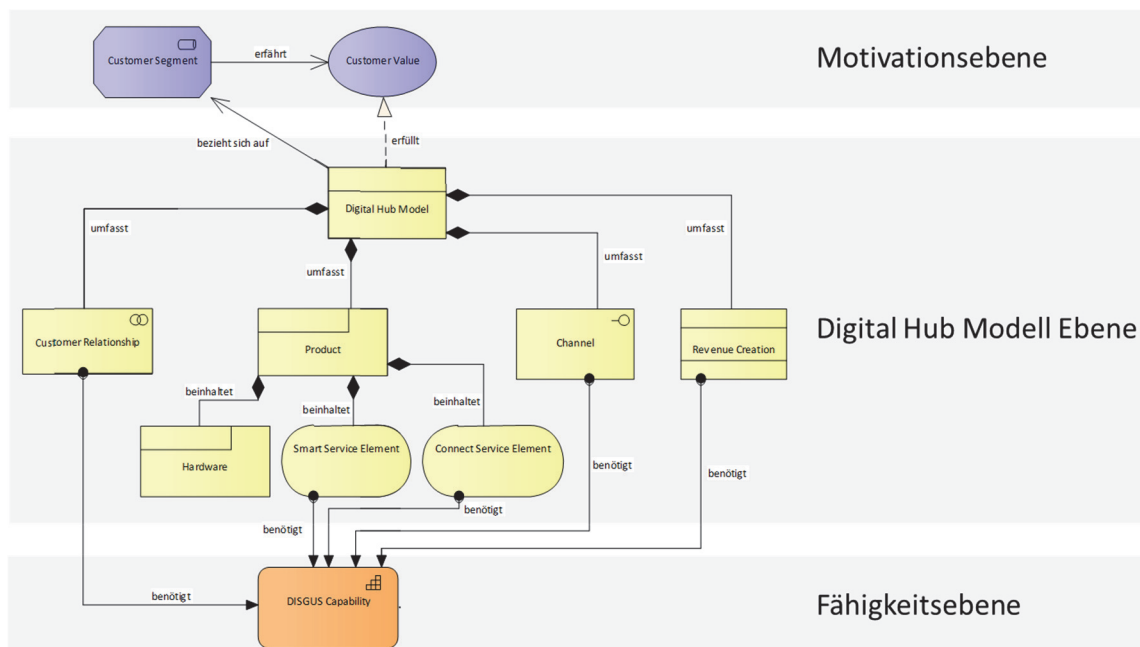


Abbildung 41: Struktur des DISGUS Referenzmodells

Die Motivationsebene (siehe Kapitel 5.1.2) dient dabei der Erfassung und Abbildung der Aspekte der Zielsetzung und insbesondere der Einbeziehung der Kundenperspektive. Das Verständnis der Kunden selbst, ihrer Anforderungen und ihres erwarteten Wertempfindens stellt den Ausgangspunkt eines Innovationsvorgehens für die Digitalisierung und Servitisierung dar und bildet somit die oberste Ebene des DISGUS Referenzmodells. Durch die Digital Hub Modell Ebene (siehe Kapitel 5.1.3) werden die Erkenntnisse der Motivationsebene genutzt, um aus strategischer Sicht die Konzeption des digitalisierten, servitisierten Geschäftsmodells zu gestalten. Aus diesen wiederum lassen sich die einzeln oder in Kombination benötigten Capabilities der Fähigkeitsebene (siehe Kapitel 5.1.4) bestimmen, welche eben genau die Schnittstelle in die Realisierungsebene durch die konkreten Lösungsbausteine darstellen.

Das Referenzmodell ist dabei grundsätzlich generisch angelegt, um für praktisch alle Anwendungsfälle der Digitalisierung und Servitisierung produzierender Unternehmen im Kontext eines Digital Hub Modells anwendbar zu sein. Der Aufbau des Referenzmodells erfolgt auf fachkonzeptioneller Ebene. Die jeweilige Spezifizierung und Ausgestaltung muss individuell unternehmensintern erfolgen.

5.1.2 Motivationsebene

Die Motivationsebene wird verwendet, um zu modellieren, warum ein Innovationsvorgehen in Bezug auf Digitalisierung und Servitisierung überhaupt wichtig ist. Was sind die Gründe und Ziele aus Sicht des jeweiligen Unternehmens? Was sind die Grundsätze und Anforderungen, insbesondere aus Kundensicht, welche als Ausgangspunkt für das weitere Vorgehen dienen?

Aufbau der Motivationsebene

Durch die Motivationsebene des DISGUS Referenzmodells wird die grundsätzliche Ausrichtung und Zielsetzung des Unternehmens und seines Innovationsvorgehens definiert und beschrieben. Dies stellt den zentralen Ansatzpunkt dar, an dem sich alle weiteren Strategie- und Modellierungsentscheidungen ausrichten. Durch Digitalisierung und Servitisierung – insbesondere im Fall des Digital Hub Modells – verschmelzen die in tradierten, „analogen“ Geschäftsmodellen häufig getrennten Sphären der Anbieter auf der einen und der Kunden auf der anderen Seite zu einem gemeinsamen, mindestens jedoch überlappenden, Interessens- und Strategieraum (siehe Kapitel 3.1). Um das Verständnis des Kunden, seiner Interessens- und Bedürfnislage abzubilden und für das weitere Vorgehen zu formalisieren, umfasst die Motivationsebene zwei Elemente, das Customer Segment (Kundensegment) und den Customer Value (Kundennutzen bzw. Wertempfinden des Kunden). Abbildung 42 zeigt diese Struktur der Motivationsebene des DISGUS Referenzmodells.

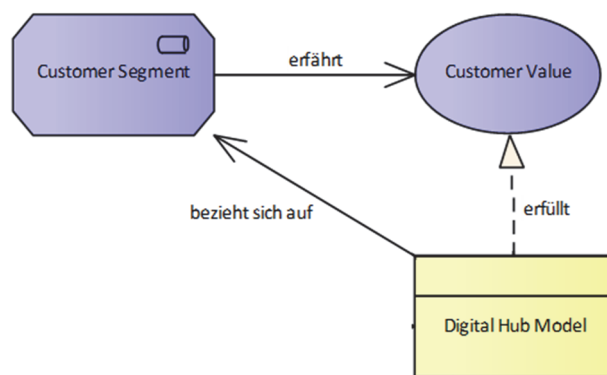


Abbildung 42: Aufbau der DISGUS Motivationsebene

Zentraler Ausgangspunkt ist das vom Unternehmen zur Realisierung angestrebte Digital Hub Modell, dessen originäres Ziel die Erfüllung eines oder mehrerer Customer Values ist. Um diesen Customer Value sinnvoll zu konkretisieren, ist die Betrachtung des Customer Segment, welcher den Customer Value erfährt und auf den sich das Digital Hub Modell bezieht, notwendig.

Ausprägungen der Elemente der Motivationsebene

Die Motivationsebene umfasst die zwei Hauptelemente Customer Segment und Customer Value. Das DISGUS Referenzmodell sieht dabei vor, dass diese jeweils weiter detailliert bzw. spezifiziert werden können.

(1) Das Customer Segment

Um als Unternehmen mit seinem Geschäftsmodell erfolgreich zu sein, ist eine genaue Kenntnis und ein detailliertes Verständnis der derzeitigen bzw. potenziellen Kunden notwendig. Hierfür gilt es, neben der Identifikation der konkreten Bedürfnisse der Kunden, zunächst das Kundensegment möglichst genau abzugrenzen und zu beschreiben. Insbesondere die Aspekte der Servitisierung machen es möglich, aber gleichzeitig auch

erforderlich, ein Geschäftsmodell individuell auf Kundensegmente anzupassen. Das Verständnis der Personen oder Unternehmen, welche das Produkt und die verbundenen Services nutzen und kaufen sollen, ist somit zentral für die Ausrichtung des Geschäftsmodells auf eben diese Kundengruppen. Zentrale Fragestellungen für die Definition der Kundensegmente sind somit zum Beispiel: Durch welche demographischen oder psychografischen Merkmale lassen sich die potenziellen Kunden charakterisieren? Wie unterscheiden sich diese Kunden von anderen?

Für die Abbildung des Customer Segment im DISGUS Referenzmodell wurde das *Stakeholder* Element in Verbindung mit dem *Driver* Element der ArchiMate Notation genutzt. Das Stakeholder Element definiert ArchiMate analog zum TOGAF Verständnis als die Rolle einer Einzelperson, eines Teams oder einer Organisation, welche ihre eigenen Interessen im Hinblick auf die Auswirkungen der Architektur besitzt und vertritt. Zur Charakterisierung der Stakeholder wird das *Driver* Element genutzt. Diese stellt nach dem Verständnis von ArchiMate, eine externe oder interne Bedingung, die eine Person oder Organisation dazu motiviert, ihre Ziele zu definieren und die zur Erreichung dieser Ziele erforderlichen Veränderungen durchzuführen (vgl. The Open Group). Diese Ziele lassen sich in den drei Kategorien Demographics (Demographie), Buying Habits (Kaufverhalten) und Psychographics (Psychographie) beschreiben (vgl. Madzik et al. 2021). Abbildung 43 zeigt die generische Struktur eines Customer Segment mit möglichen Kategorien der Driver.

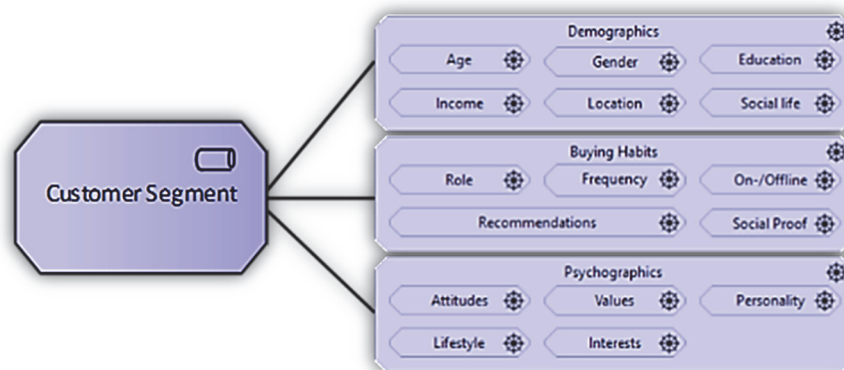


Abbildung 43: Struktur des DISGUS Elements Customer Segment

(2) Der Customer Value

Während das Customer Segment vor allem der Strukturierung und dem grundsätzlichen Verständnis der Kunden dient, stellt der Customer Value das zentrale Element der DISGUS Motivationsebene dar. Für die Ausrichtung des Geschäftsmodells und des hiermit verbundenen Leistungsangebots durch Digitalisierung und Servitisierung ist das Verständnis dessen „Was“ der Kunde will essenziell. Die Identifizierung und Festlegung des

durch den Kunden erlebbaren (Mehr-)Wertes dient der Festlegung des hierfür notwendigen oder geeigneten Leistungsangebotes aus Produkt und Services des Digital Hub Modells in den folgenden Schritten. Zentrale Fragestellung hierbei ist: Welchen Nutzen erwartet der Kunde bzw. welche Probleme des Kunden sollen hierdurch gelöst werden? Während das Verständnis des erwarteten Kundennutzens bei strategischen Entscheidungen immer relevant und sinnvoll ist, ist dies in Bezug auf die Gestaltungs- und Auswahloptionen der Digitalisierung und Servitisierung grundlegend essenziell. Die Vielzahl der Gestaltungsoptionen von Funktionen und neuartigen Leistungen der Digitalisierung sowie die Möglichkeiten der individuellen Anpassung an die Situation und den Bedarf des Kunden durch die Servitisierung, machen es erforderlich diese Bedarfe genau zu kennen, um auf der einen Seite nicht am Kunden sowie am Markt vorbeizuentwickeln, auf der anderen Seite jedoch durch gezieltes Weglassen nicht benötigter Funktionen Kostenvorteile realisieren zu können.

Für die Abbildung des Customer Value im DISGUS Referenzmodell wurde das *Value* Element der ArchiMate Notation genutzt. Nach dem Verständnis von ArchiMate stellt ein *Value* den relativen Wert, Nutzen oder die Bedeutung eines Konzepts dar, den eine Partei durch den Kauf oder den Zugang zu einem Produkt oder einem Service erhält. Neben dem monetären Aspekt eines *Value* spielt insbesondere auch praktischer bzw. funktionaler Aspekt (einschließlich des Rechts, eine Dienstleistung zu nutzen) eine Rolle und wird typische Weise auf die externe Wertschätzung von Waren, Dienstleistungen, Informationen, Wissen oder Geld als Teil einer Art von Kunden-Anbieter-Beziehung angewandt. (vgl. The Open Group)

Der Customer Value kann durch eine Komposition von mehreren Ebenen von Value Elementen dargestellt werden, so dass ein relevanter Detaillierungsgrad abgebildet werden kann. Abbildung 44 zeigt die Struktur eines Customer Value inklusive einer exemplarischen Ausprägung für den Anwendungsfall eines „Smart Music Lautsprechers“.

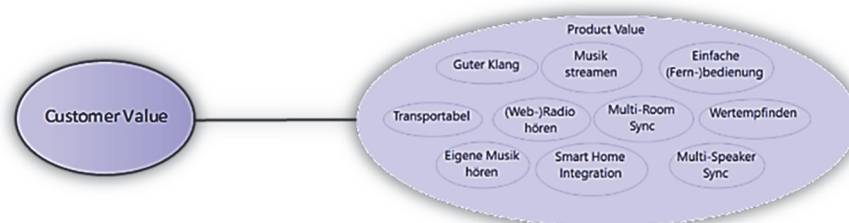


Abbildung 44: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Customer Value

5.1.3 Digital Hub Modell Ebene

Nachdem durch die Motivationsebene bereits die ersten beiden Fragestellungen eines Geschäftsmodells „Wer (und wo) sind meine Kunden?“ sowie „Welches Nutzen erwarten die Kunden?“ beantwortet werden, dient die Digital Hub Modell Ebene der Beantwortung der darauf folgenden Fragen „Welches Produkt (oder welche Leistung) erwartet der Kunde, so dass er einen Mehrwert erfährt?“, „Wie kann ich meine Kunden am effektivsten und effizientesten erreichen?“ sowie „Wie kann ich aus dieser Kundenbeziehung nachhaltig Erträge generieren?“.

Aufbau der Digital Hub Modell Ebene

Die Digital Hub Modell Ebene des DISGUS Referenzmodells, dient der Abbildung, aus welchen Elementen der Kern des Geschäftsmodells besteht und welche Entscheidungen hierbei getroffen werden müssen. Ausgangspunkt für diese Modell Ebene ist das Element des Digital Hub Modells (siehe Abbildung 43), das gleichzeitig auch die Schnittstelle zur Motivationsebene darstellt.

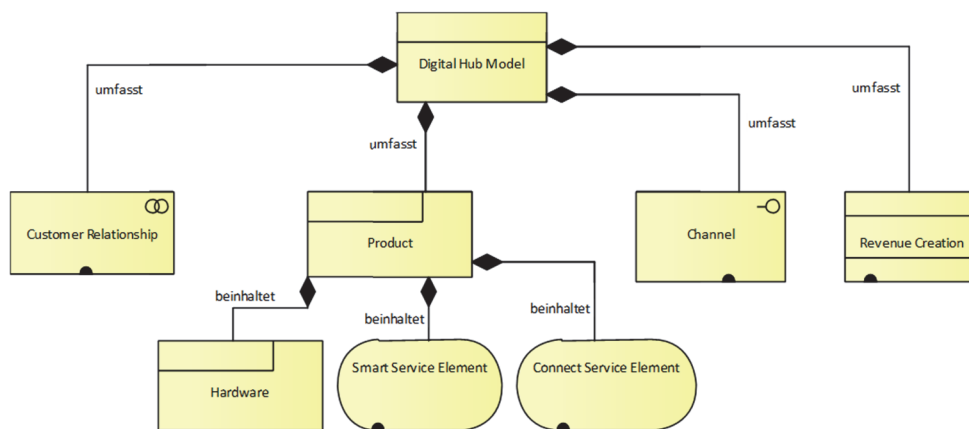


Abbildung 45: Aufbau der DISGUS Digital Hub Modell Ebene

Die vier zentralen Elemente dieser Ebene sind (1) Customer Relationship, (2) Product, welches sich wiederum aus den Elementen Hardware, Smart Service Element und Connect Service Element zusammensetzt, (3) Channel sowie (4) Revenue Creation. Diese Elemente wurde in Anlehnung an die Komponenten bzw. Felder des Business Model Canvas (vgl. Osterwalder und Pigneur 2010) gestaltet. Somit ermöglicht das DIGUS Referenzmodell die Integrierbarkeit mit dem Business Model Canvas sowie insbesondere die einfache Übernahme bereits vorhandener Geschäftsmodellgestaltungen und -inhalte des anwendenden Unternehmens. Die Elemente der Digital Hub Modell Ebene bilden im weiteren Verlauf der Methode die relevanten Gestaltungsoptionen des zukünftigen Geschäftsmodells ab, wobei die Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung explizit in jedem einzelnen dieser Elemente ausgeprägt werden können.

Ausprägungen der Elemente der Digital Hub Modell Ebene

Die Digital Hub Modell Ebene umfasst die vier Hauptelemente Product, Customer Relationship, Channel sowie Revenue Creation. Das DISGUS Referenzmodell sieht dabei vor, dass diese jeweils weiter detailliert bzw. spezifiziert werden.

(1) Product

Das tatsächliche Produkt stellt insbesondere im Digital Hub Modell den Kern des Geschäftsmodells dar, da genau hierbei die Anreicherung eines physischen Produktes mit digitalisierten und servitisierten Zusatzleistungen das Ziel ist. Das Produkt bildet somit das zentrale Wertschöpfungselement des Unternehmens ab. Primärer Bestandteil ist dabei die physische Komponente, welche durch das Element Hardware abgebildet wird.

Im Rahmen der DISGUS Methode wird auf die detaillierte technische Struktur der Hardwarekomponente nur insoweit eingegangen, wie sie für die Geschäftsmodellbetrachtung und die Digitalisierungs- und Servitisierungsaspekte an dieser Stelle relevant ist. Die vollständige konstruktive Produktgestaltung wird hierbei nicht abgebildet. Neben dem physischen Hardware-Element liegt der Fokus der Produktbetrachtung vor allem auf dem Smart Service Element und dem Connect Service Element. Das Smart Service Element bildet die Funktionen und Produktfähigkeiten durch Digitalisierung und Servitisierung ab, welche dem Kunden bereitgestellt werden sollen. Durch die Smart Service Elemente wird das physische Produkt in die Lage versetzt Daten zu sammeln und zu verarbeiten sowie mit dem Anwender und anderen Produkten zu kommunizieren. Sie stellen somit den Anwender-bezogenen Mehrwert des Produktes durch Digitalisierung und Servitisierung dar. Essenziell hierfür ist das Connect Service Element, welches den Daten- und Informationsaustausch technisch überhaupt erst ermöglicht.

Während die Modellierung der Hardware kunden- und anwendungsfallspezifisch ist und in jedem Fall individuell erstellt werden muss, liefert das DISGUS Referenzmodell für das Smart Service Element und das Connect Service Element bereits Vorschläge für mögliche Ausprägungen. Insgesamt neun Smart Service Elemente werden hier bereitgestellt, wie beispielsweise eine Fernbedienungs- und Zugriffs Funktion (Remote Control), einen Smart Home Integration oder eine automatisierte Service- bzw. Upgradefunktion. Dazu sind sechs Connect Service Elemente enthalten, die den aktuellen technischen Stand der Möglichkeiten der Verbindung von digitalisierten Produkten abbilden, wie beispielsweise eine Wi-Fi (WLAN), Zigbee oder Bluetooth Verbindung. Die durch das DISGUS Referenzmodell bereitgestellten Ausprägungen haben dabei nicht den Anspruch der absoluten Vollständigkeit, sondern sind explizit auf eine Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit durch den Anwender der Methode ausgelegt. Dies ist insbesondere insofern notwendig, als dass die DISGUS Methode offen für zukünftige technische Neuerungen gestaltet ist. Heute noch unbekannte Innovationen z. B. im Rahmen der Connect-Möglichkeiten können somit einfach hinzugefügt werden. Diese inhaltliche Aktualisierung der DISGUS

Methode wird auch im Vorgehensmodell entsprechend abgebildet (siehe Kapitel 6). Abbildung 46 stellt die Struktur und die Ausprägungen des Elements Product dar.

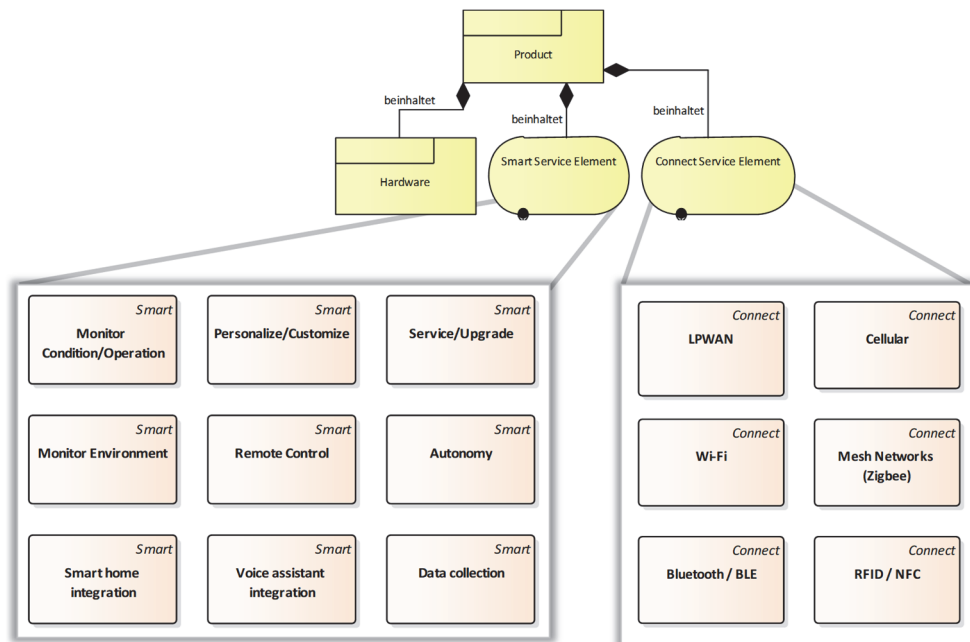


Abbildung 46: Struktur und exemplarische Ausprägungen der DISGUS Elemente Product, Smart Service Element und Connect Service Element

Die DISGUS Elemente Product sowie Hardware wurden durch das Element *Product* der Archimate Notation abgebildet. Dies wird definiert als Sammlung von Dienstleistungen oder passiven Strukturelementen, die einem Kunden gegenüber als Ganzes angeboten wird, selbst aber weitere Business-, Application- oder Technology-Services oder Objekte umfassen kann. In Bezug dazu wurden die DISGUS Elemente Smart Service Element sowie Connect Service Element als *Business service* der Archimate Notation abgebildet. Dieser stellt abstrakt ein explizites Verhalten dar, welches der Service seiner Umgebung gegenüber offenlegt. (vgl. The Open Group)

(2) Customer Relationship

Über das Customer Relationship wird im Geschäftsmodell die Beziehung zwischen Unternehmen und Kunden definiert und beschrieben. Diese spielt vor allem für das Digital Hub Geschäftsmodell (vgl. Kapitel 3.1.2) eine entscheidende Rolle, da gerade hier die Anbieter- und Kundensphäre durch Digitalisierung und Servitisierung eng ineinandergreifen. Ziel des Elements des Customer Relationship im Geschäftsmodell ist es, abzubilden wie das Unternehmen neue Kunden akquiriert, bestehende Kunden bindet und den Umsatz der vorhandenen Kunden ausbaut.

Neben dem Produkt selbst, hat die Kundenbeziehung großen Einfluss auf die Kundenerfahrung und das Wertempfinden. Durch eine geeignete Strategie für die Kundenbeziehung versucht das Unternehmen, Vertrauen und Reputation bei den Kunden

aufzubauen. Insbesondere der Ansatz durch geeignete Kundenbeziehungen „treue Kunden“ zu erschaffen, trägt der Tatsache Rechnung, dass Aufwand und Kosten für die Gewinnung neuer Kunden meist viel höher sind als für die Bindung bereits bestehender Kunden. Digitalisierung und Servitisierung zu Produkt und Geschäftsmodell schaffen auch hier neue Möglichkeiten zur Gestaltung der Kundenbeziehung. In Anlehnung an die Vorschläge von OSTERWALDER UND PIGNEUR umfasst das DISGUS Referenzmodell (siehe Abbildung 47) sechs mögliche Ausprägungen des Customer Relationships (vgl. Osterwalder und Pigneur 2010). Insbesondere drei Aspekte können durch die Digitalisierung und Servitisierung im Geschäftsmodell stärker vorangetrieben werden, als dies in klassischen Geschäftsmodellen häufig der Fall war:

Durch Automated services kann ein Unternehmen zu einem gewissen Grad eine automatische Personalisierung auf der Basis der Kundenhistorie und weiterer Informationen erreichen. Individualisierte Prozesse im Rahmen der Kundenbeziehung können dem Kunden maßgeschneiderte Informationen sowie persönliche Auswahlmöglichkeiten bieten.

Für den Aspekt der Communities stellt das Unternehmen typischerweise eine geeignete Community-Infrastruktur bereit und betreibt diese. Kunden nehmen an dieser Community interaktiv teil und tauschen Wissen und Erfahrungen mit anderen Kunden aus. Auf diese Weise entsteht ein direkter Mehrwert für die Kunden, aber auch das Unternehmen kann durch Beobachtung und Teilnahme lernen und den zielgerichteten Austausch aktiv fördern, indem es Informationen und Experten für die Community zur Verfügung stellt.

Bei der Co-creation haben die Kunden ein direktes Mitsprache- und Gestaltungsrecht bei relevanten Aspekten der Produkte, die sonst typischerweise das Unternehmen allein betrifft. Die tatsächlichen Möglichkeiten und Nutzen von Co-creation Ansätzen sind jedoch immer stark vom Produkt selbst abhängig. Während sich dies bei den physischen Komponenten häufig schwieriger gestaltet, ist Co-creation insbesondere bei Software-Komponenten einfacher umsetzbar. So kann es das Unternehmen über eine offene Infrastruktur erlauben, dass Kunden eigene Addons oder Apps zum eigentlichen Produkt erstellen, wodurch weitere Funktionen ermöglicht werden. Diese lassen sich anschließend beispielsweise über die Community-Infrastruktur allen Kunden bereitstellen.

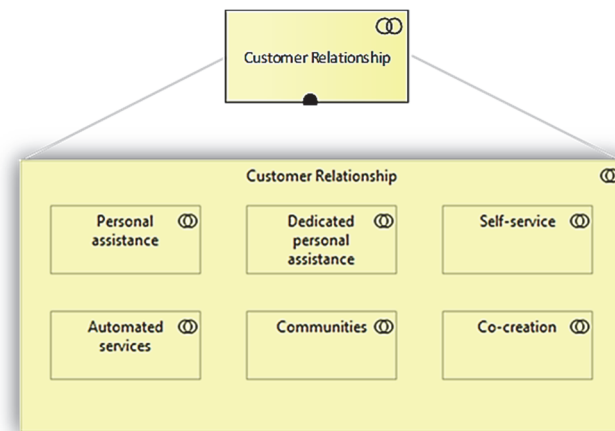


Abbildung 47: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Customer Relationship

Das DISGUS Element Customer Relationship wurde durch das Element Business Collaboration der Archimate Notation abgebildet. Eine Business Collaboration dient der Abbildung einer Sammlung von Rollen, Akteuren oder anderen Kollaborationen innerhalb einer Organisation bzw. zwischen Organisationen und Kunden, die ein kollaboratives Verhalten und Interaktionen ausführen. (vgl. The Open Group)

(3) Channel

Das Channel Element im Geschäftsmodell beschreibt, wie (d. h. auf welchen Wegen) ein Unternehmen mit seinen Kunden bzw. spezifischen Kundensegmenten in Kontakt tritt, kommuniziert und sie erreicht, um das Wertversprechen zu vermitteln. Die Kanäle in der Beziehung zwischen Unternehmen und Kunden dienen der Sensibilisierung der Kunden für die Produkte und Services eines Unternehmens, bieten Kunden die Möglichkeit, eben diese Produkte und Services zu kaufen und können darüber hinaus der Bereitstellung von Supportleistungen für den Kunden nach dem Kauf dienen. Die Kanäle umfassen somit sowohl die Distribution, das Marketing wie auch den Verkauf.

Auch hier schaffen Digitalisierung und Servitisierung neue Möglichkeiten und Ansätze wie und welche Kanäle ein Unternehmen nutzen kann. Kunden bewegen sich immer verstärkter im digitalen Raum. Sie beziehen Informationen, nehmen Werbung wahr und kaufen Produkte über ganz unterschiedliche Medien und Plattformen der digitalen Welt. Für Unternehmen ist dabei jedoch gerade die Auswahl der richtigen Kanäle nur in der gemeinsamen Bewertung mit dem Zusammenwirken der übrigen Geschäftsmodellelemente möglich.

In Anlehnung an die Vorschläge von OSTERWALDER UND PIGNEUR umfasst das DISGUS Referenzmodell (siehe Abbildung 48) fünf mögliche Ausprägungen für Channels (vgl. Osterwalder und Pigneur 2010), gruppiert in direkte und indirekte Kanäle. Insbesondere

dem Aspekt der Web sales kann durch Digitalisierung und Servitisierung im Geschäftsmodell eine immer stärkere Bedeutung und neue Möglichkeiten der Gestaltung zukommen. Zugleich setzen aber auch typische „digitale“ Unternehmen wie beispielsweise Apple oder Zalando auch verstärkt auf eigene lokale, physische Ladengeschäfte, die das Markenerlebnis und die Kundenbeziehungen durch Aspekte des Connected Retail und Omnichannel-Strategien verbessern sollen.

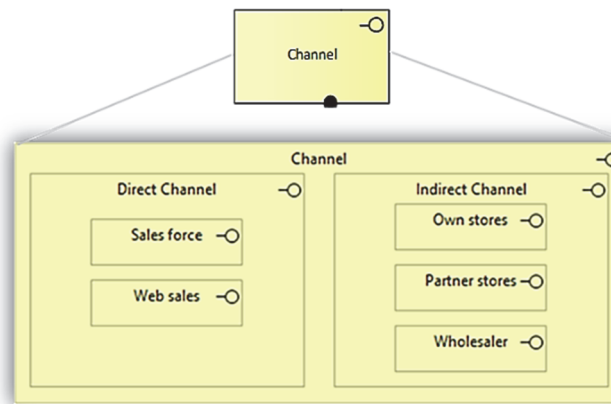


Abbildung 48: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Channel

Das DISGUS Element Channel wurde durch das Element Business Interface der Archimate Notation abgebildet. Ein Business Interface bildet dabei einen Zugangspunkt ab, über den ein Produkt oder ein Service für die Umgebung (in diesem Fall gegenüber den Kunden) verfügbar gemacht wird. Dabei kann ein und dasselbe ein Produkt oder ein Service über verschiedene Schnittstellen angeboten und bereitgestellt werden. (vgl. The Open Group)

(4) Revenue Creation

Durch das Revenue Creation Element wird im Geschäftsmodell abgebildet, wie ein Unternehmen Umsätze aus dem Verkauf seiner Produkte oder der Erbringung von Dienstleistungen generieren kann. Aus wirtschaftlicher Sicht ist die bestmögliche Ausschöpfung der Erlösmöglichkeiten einer der Hauptaufgaben der Geschäftsmodellgestaltung. Abhängig von Produkt und Kundensegmenten, bieten sich eine oder mehrere Einnahmequellen, die sich auch untereinander kombinieren lassen.

Die Revenue Creation lässt sich grundsätzlich in zwei verschiedene Kategorien aufteilen: Transaktionsbezogene Umsätze werden durch eine einmalige Zahlung von Kunden für ein Produkt oder einen Service erzielt, während wiederkehrende Umsätze kontinuierliche Zahlungen für die Lieferung oder Nutzung von Produkten oder Service sind. In Anlehnung an die Vorschläge von OSTERWALDER UND PIGNEUR umfasst das DISGUS

Referenzmodell (siehe Abbildung 49) sieben mögliche Ausprägungen der Revenue Creation (vgl. Osterwalder und Pigneur 2010).

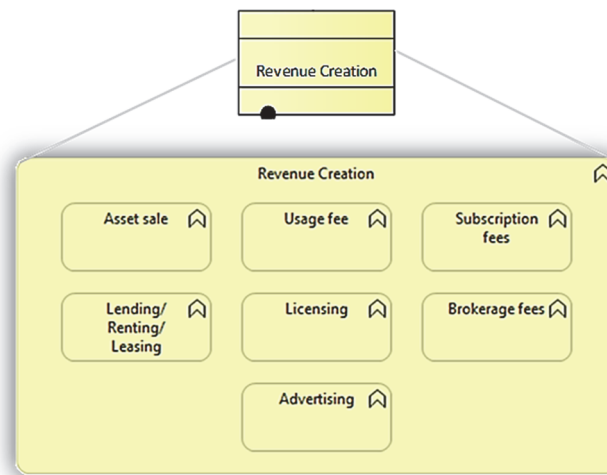


Abbildung 49: Struktur und exemplarische Ausprägung des DISGUS Elements Revenue Creation

Während insbesondere für Produkt-zentrierte Unternehmen früher vor allem der Asset sale, d. h. der klassische Produktverkauf, als typische Erlösquelle genutzt wurde, erlangen durch Digitalisierung und Servitisierung vor allem die Aspekte der Usage fees, Subscription fees aber auch des Advertisings stärkere Bedeutung. Gerade für digitale (Zusatz-)Services zu einem Produkt bieten sich häufig Abonnement-Modelle an, die den Nutzern eine flexible Preisgestaltung entsprechend der von ihnen genutzten Funktionen und dem Unternehmen kontinuierliche Umsätze über einen einmaligen Verkaufspreis hinaus ermöglichen. So können beispielsweise Autofahrer in aktuellen Fahrzeugmodellen meist flexibel bestimmte Funktionen (z. B. eine Navigationsfunktion) hinzubuchen und nutzen. Aber auch Product-as-a-Service Geschäftsmodelle werden hierdurch ermöglicht, bei dem der Kunde gar nicht mehr das physische Produkt selbst erwirbt, sondern für die durch das Produkt erbrachte Leistung bezahlt.

Das DISGUS Element Revenue Creation wurde durch das Element Business Function der Archimate Notation abgebildet. Eine Business Function bildet dabei geschäftliche Verhaltensweisen ab, die auf bestimmten, ausgewählten Kriterien beruhen und mit einer Organisation verbunden sind. Dabei beschreibt und gruppiert eine Business Function das interne Verhalten, das zu Erreichung oder Ausgestaltung der jeweilige Function erforderlich ist. (vgl. The Open Group)

5.1.4 Fähigkeitsebene

Sowohl im Verlauf des DISGUS Vorgehensmodells (siehe Kapitel 6) wie auch in der Struktur des DISGUS Referenzmodells, schließt an die Digital Hub Modell Ebene die Fähigkeitsebene an. Die

Fähigkeitsebene und die Abbildung der Fähigkeiten (Capabilities) dient als zentrales Bindeglied zwischen den strategischen Zielsetzungen aus den Geschäftsmodellüberlegungen zu Servitisierung und Digitalisierung auf der einen Seite und den technischen und operativen Realisierungskonzepten durch die Lösungsbausteine auf der anderen Seite.

Aufbau der Fähigkeitsebene

Das zentrale Element der Fähigkeitsebene ist die DISGUS Capability. Diese schließt an die fünf Elemente der Digital Hub Modell Ebene an, für die die Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung von Bedeutung sind (siehe Abbildung 50). Einzelne Ausprägungen der Elemente der Digital Hub Modell Ebene erfordern bestimmte Fähigkeiten, die für die Realisierung und Implementierung dieser im Unternehmen erforderlich sind. Ebenso können sich Fähigkeiten ergeben, die erst aus der Kombination der Ausprägungen mehrerer Elemente der Digital Hub Modell Ebene gemeinsam erforderlich und ersichtlich werden. Für die Umsetzung der Fähigkeiten werden im Unternehmen bestimmte Ressourcen erfordert. Diese werden entsprechend der DISGUS Methode durch die Lösungsbausteine (siehe Kapitel 5.2) abgebildet und bereitgestellt.

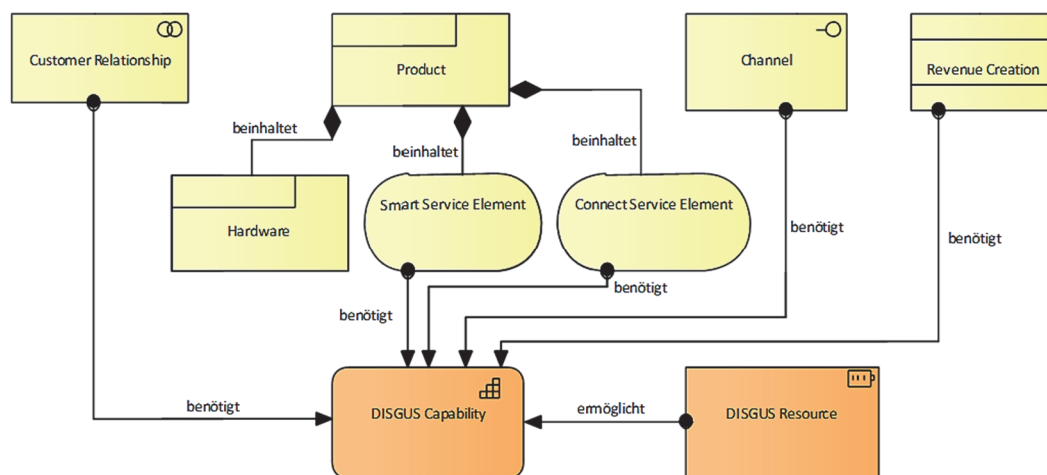


Abbildung 50: Aufbau der DISGUS Fähigkeitsebene

Die Ausrichtung des DISGUS Referenzmodells auf das zentrale Element der Fähigkeiten ermöglicht dem anwendenden Unternehmen das dynamische und iterative Arbeiten am Geschäftsmodell als zwingende Voraussetzung für die effiziente und nachhaltige Gestaltung im Zuge der Digitalisierung und Servitisierung (vgl. Kapitel 4.1). So können bei neuen oder geänderten Anforderungen auf der Digital Hub Modell Ebene einzelne, zusätzliche oder angepasste Fähigkeiten definiert werden, während die übrigen, nicht betroffenen Fähigkeiten unverändert bleiben können und auch im Modell keine Änderungen erforderlich machen. Ebenso können neue Realisierungsansätze durch technische oder geschäftliche Innovationen bei gleichbleibenden Fähigkeiten einfach durch neue Lösungsbausteine eingesetzt werden, ohne den Rest des Geschäftsmodells anpassen zu müssen.

Ausprägungen der Elemente der Fähigkeitsebene

Auch für das Element der Capability gibt das DISGUS Referenzmodell bereits Vorschläge für konkrete Ausprägungen vor. Diese lassen sich nach An (An 2018) zunächst in zwölf Haupt-Fähigkeiten der Digitalisierung und Servitisierung unterteilen, denen sich dann die konkreten Fähigkeitsausprägungen zuordnen lassen (siehe Abbildung 51). Insgesamt konnten im Rahmen des DISGUS Methode derzeit 52 konkrete Fähigkeiten zur Digitalisierung und Servitisierung identifiziert und im Referenzmodell abgebildet werden.

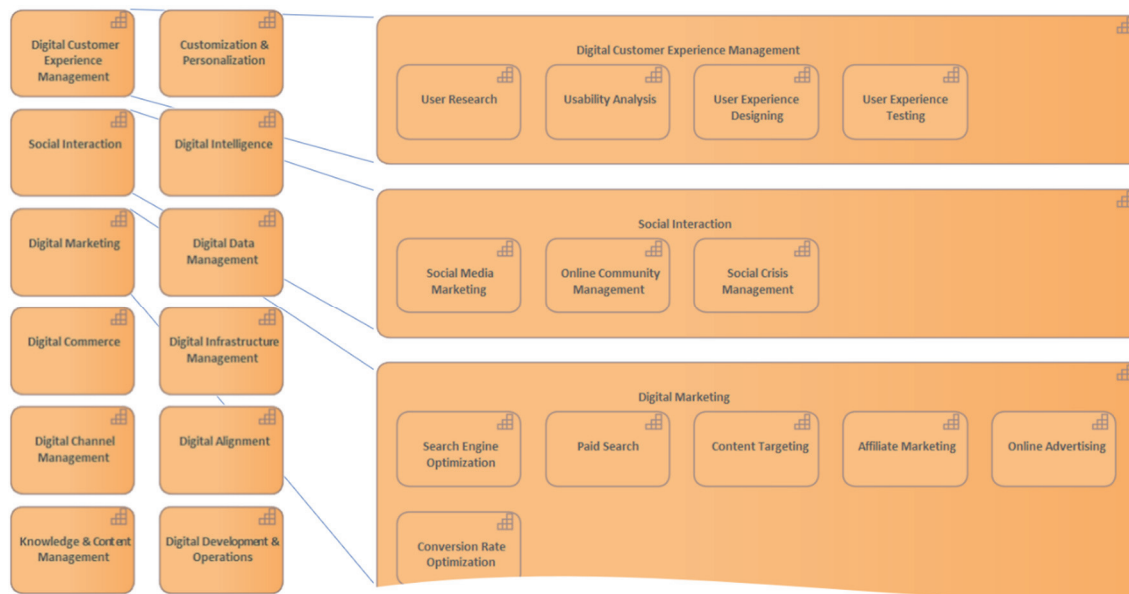


Abbildung 51: Ausprägungen des DISGUS Elements Capability [Auszug] (vgl. An 2018)

Die zwölf Haupt-Fähigkeiten sind (vgl. An 2018):

1. **Digital Customer Experience Management** beinhaltet digitale Fähigkeiten, die verwendet werden, um die Kundenerfahrung bei allen digitalen Interaktionen auf allen Ebenen der Organisation zu verbessern, z. B. Marketing, Vertrieb, Lieferung und Unterstützung. Es ermöglicht vereinfachte, nahtlose und intuitive Kundenerlebnisse, um letztendlich die Kundenbeziehungen zu stärken und sich direkt auf das Ergebnis auszuwirken.
2. **Social Interaction** umfasst eine Reihe digitaler Fähigkeiten, die verwendet werden, um Interaktionen zu erleichtern. Dies betrifft sowohl die Interaktionen zwischen Endbenutzern untereinander als auch zwischen Endbenutzern und einer Organisation über soziale Medienkanäle. Die Hauptfähigkeit besteht nicht nur darin, das Geschäftswachstum zu fördern und die betrieblichen Abläufe zu verbessern, sondern auch den Kunden zu nutzen, indem sichergestellt wird, dass sie die richtige Beratung und Unterstützung durch soziale Interaktion erhalten, um informierte Entscheidungen treffen zu können.
3. **Digital Marketing** bezeichnet eine Reihe digitaler Fähigkeiten, die genutzt werden, um Kunden über unterschiedliche digitale Kanäle zu gewinnen und zu halten, indem der digitale Traffic und die Kundeninteraktion erhöht werden. Die Aktivitäten im Digitalen Marketing sollten auf einer einheitlichen Sichtweise der Kunden basieren, um nahtlos

über die verschiedenen digitalen Kanäle hinweg einer durchgängigen „customer journey map“ zu folgen.

4. **Digital Commerce** beschreibt das Vorgehen einer Organisation, die damit beginnt, Beziehungen zu potenziellen Kunden über Social Interaction aufzubauen und nutzt Aspekte des Digital Marketing um die Beziehung zu ihren Kunden zu entwickeln. Diese Aktivitäten münden idealerweise darin, dass die Kunden bereit sind, die Produkte und Dienstleistungen der Organisation zu erwerben. Der Zweck des Digital Commerce besteht im Anschluss darin, den Einkaufsprozess zu unterstützen und zu ermöglichen, Kundenaufträge zu erfüllen und Kundenservices hierzu bereitzustellen.
5. **Digital Channel Management** ist ein Satz digitaler Fähigkeiten, die verwendet werden, um mehrere digitale Kanäle, die für die Interaktionen zwischen Endkunden und allen Ebenen einer Organisation genutzt werden, zu harmonisieren, zu konsolidieren oder zu integrieren. Dies geschieht mit dem Ziel, die Kundenerfahrung über die verschiedenen digitalen Kanäle hinweg zu optimieren.
6. **Knowledge & Content Management** bezeichnet digitale Fähigkeiten, die genutzt werden, um Wissen und Inhalte rund um das Unternehmen, die Produkte und die Kunden zu sammeln, zu speichern, zu verteilen und zu veröffentlichen, die z. B. in Form von Dokumenten, Bildern, Audio- oder Videodateien vorliegen können.
7. **Customization & Personalization** sind eine Reihe von digitalen Fähigkeiten, um die Beziehung zwischen einer Organisation und ihren Kunden zu verwalten, indem man mehr über ihre individuellen Wünsche und persönlichen Bedürfnisse erfährt. Ein Customizing kann durchgeführt werden, um "Wünsche" zu erfüllen, die Kunden explizit äußern, weil sie wissen, was sie wollen, während Personalisierung durchgeführt wird, um "Bedürfnisse" zu erfüllen, die eine Organisation durch die Analyse von Kundenverhalten identifiziert, bei denen Kunden selbst oft nicht wissen, was sie benötigen.
8. **Digital Intelligence** bezeichnet Fähigkeiten, um Daten und Informationen aus dem Geschäftsbetrieb zu erfassen, aufzubereiten und für eine eingehende Analyse bereitzustellen, sowie Trends und Muster in den Geschäftstransaktionen zu analysieren und hierdurch der Organisation dabei zu helfen auf dieser Grundlage fundierte Entscheidungen treffen zu können.
9. **Digital Data Management** umfasst eine Reihe an Fähigkeiten, die verwendet werden, um Daten zu sammeln, zu speichern, zu verteilen, zu kontrollieren und zu durchsuchen, die für andere digitalen Fähigkeiten bereitgestellt werden. Dies umfasst u. a. Stammdaten, Referenzdaten, Metadaten, Transaktionsdaten und analytische Daten.
10. **Digital Infrastructure Management** ist eine Reihe von digitalen Fähigkeiten, die es erlauben, wiederverwendbare, standardisierte und kostengünstige Infrastruktur(dienste) bereitzustellen, die von anderen digitalen Fähigkeiten genutzt werden.
11. **Digital Alignment** umfasst Fähigkeiten, die verwendet werden, um eine übergreifende Ausrichtung digitaler Fähigkeiten mit der Unternehmensgeschäftsstrategie zu erreichen, digitale Initiativen zu planen und digitale Fähigkeiten zu verbessern. Dies geschieht mit dem Ziel eine effektive Entscheidungsfindung über potenzielle Investitionen

und Wertschöpfung zu ermöglichen, sowie über verschiedene Geschäftseinheiten und Abteilungen hinweg zusammenzuarbeiten, um digitale Initiativen zu planen und umzusetzen.

12. **Digital Development & Operations** bezeichnet die Fähigkeiten, die es einer Organisation selbst erlauben weitere digitale Fähigkeiten in ihrem Kontext zu entwickeln, sie in Produktionsumgebungen zu implementieren und diese zu warten und zu unterstützen, um sie langfristig nutzbar und verfügbar zu machen.

Diese 12 Hauptfähigkeiten konnten dabei in einzelne, konkrete Fähigkeiten heruntergebrochen werden. So unterteilt sich beispielsweise die Hauptfähigkeit Digital Customer Experience Management in folgende fünf Fähigkeiten:

- Digital Customer Journey Management
- User Research
- Usability Analysis
- User Experience (UX) Designing
- User Experience Testing

Eine vollständige Darstellung der DISGUS Fähigkeiten findet sich in Anhang A.

5.2 Entwicklung der Lösungsbausteine

Nach der grundsätzlichen Konstruktion der Referenzmodellstruktur (Phase 3 nach SCHÜTTE) erfolgt die inhaltliche Komplettierung des Referenzmodells zur späteren Anwendung (Phase 4 nach SCHÜTTE) durch die Entwicklung und Bereitstellung der DISGUS Lösungsbausteine. Die Lösungsbausteine dienen der Realisierung der strategischen Zielsetzungen und Gestaltungsvorgaben des Geschäftsmodells in der Anwendungs-, Informations- und Technologiearchitektur des Unternehmens. Durch das Konzept der Lösungsbausteine ermöglicht es die DISGUS Methode dem Anwender flexibel und individuell auf neue technische und Umsetzungs-Möglichkeiten durch Digitalisierung und Servitisierung zu reagieren und diese im eigenen Modell kontinuierlich integrieren zu können. Weiterhin erlaubt die Struktur der Lösungsbausteine eine Flexibilisierung auf Realisierungs- und technischer Ebene durch Einbeziehung von XaaS und Cloud-Provider Konzepten.

Im Rahmen der DISGUS Methode wurde zunächst die generische Struktur der Lösungsbausteine gestaltet (siehe Kapitel 5.2.1), so dass diese die Umsetzungskomponente des Referenzmodells abbilden können sowie in Aufbau und Struktur kompatibel zum Unternehmensarchitekturverständnis nach TOGAF und ArchiMate sind. Im weiteren Vorgehen wurden durch Literaturrecherche und Best-Practice Analyse konkrete Ausprägungen von Lösungsbausteinen der Digitalisierung und Servitisierung identifiziert und analysiert und DISGUS Lösungsbausteine modelliert

(siehe Kapitel 5.2.2). Ausgehend von der Struktur und der Konzeption der Lösungsbausteine, ergeben sich spezifische Anwendungs- und Anpassungsoptionen (siehe Kapitel 5.2.3) durch den Anwender, durch die insbesondere die Anforderungen der Erweiterbarkeit (siehe Kapitel 4.1.4) sowie des konkreten Nutzenbeitrags (siehe Kapitel 4.2.4) erfüllt werden.

5.2.1 Struktur der Lösungsbausteine

Das Ziel der DISGUS Lösungsbausteine und ihrer Struktur ist die Konkretisierung, bzw. Bereitstellung von Digitalisierungs- und Servitisierungs-Fähigkeiten im Unternehmensarchitektur Kontext, im Sinne einer durchgängigen Abbildung von der benötigten Fähigkeit (DISGUS Capability) bis zur konkreten Implementierung. Durch die Vorgabe der Struktur und der Lösungsbausteine selbst, ergeben sich konkrete Vorteile bei der Anwendung und Durchführung der DISGUS Methode:

- (1) Erhöhte Effizienz: Durch die Anwendung der Lösungsbausteine können Organisationen ihre Modelle schneller erstellen, da sie auf vordefinierte Komponenten zurückgreifen können. Dies führt zu einer Reduzierung des Zeitaufwandes, der sonst für die individuelle Entwicklung einzelner Modellkomponenten benötigt würde.
- (2) Sicherstellung der Wiederverwendbarkeit: Durch die generische Strukturierung der Lösungsbausteine soll gewährleistet werden, dass sie in unterschiedlichen Anwendungsszenarien und von verschiedenen Organisationen eingesetzt und wiederverwendet werden können. Dies ermöglicht sowohl ein effizientes Vorgehen der DISGUS Methode aber auch die allgemeine Anwendbarkeit über verschiedene Domänen hinweg.
- (3) Flexibilität: Die Lösungsbausteine können einfach und iterativ angepasst werden, um den individuellen Anforderungen einer Organisation oder eines Anwendungsszenarios gerecht zu werden.
- (4) Grundlegende Sicherstellung der Konsistenz: Die Vorgabe der generischen Struktur der Lösungsbausteine schafft die Basis, dass diese in Bezug auf andere Lösungsbausteine sowie auf das DISGUS Referenzmodell selbst konsistent bleiben. Die generische Struktur ermöglicht es, dass diese unabhängig voneinander, aber kompatibel miteinander entwickelt werden können.
- (5) Etablierung von Standards: Zusammen mit dem DISGUS Referenzmodell können die Lösungsbausteine dabei helfen, Standardisierungsprozesse zu fördern, indem sie auf Basis von Archimate einheitliche Modellierungskonzepte vorgeben. Dies erleichtert die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen relevanten Stakeholdern einer Organisation und fördert den Austausch von Wissen und Kollaboration über Abteilungsgrenzen hinweg.

Das zentrale Element der Lösungsbausteine ist dabei die DISGUS Ressource (Resource), die der Ermöglichung einer Fähigkeit dient. Dabei kann eine einzelne benötigte Fähigkeit durch eine oder auch durch mehrere Ressourcen gemeinsam ermöglicht werden. Abbildung 52 zeigt die generische Struktur eines DISGUS Lösungsbausteins, der aus Business-, Application- und Technologie-Elementen besteht.

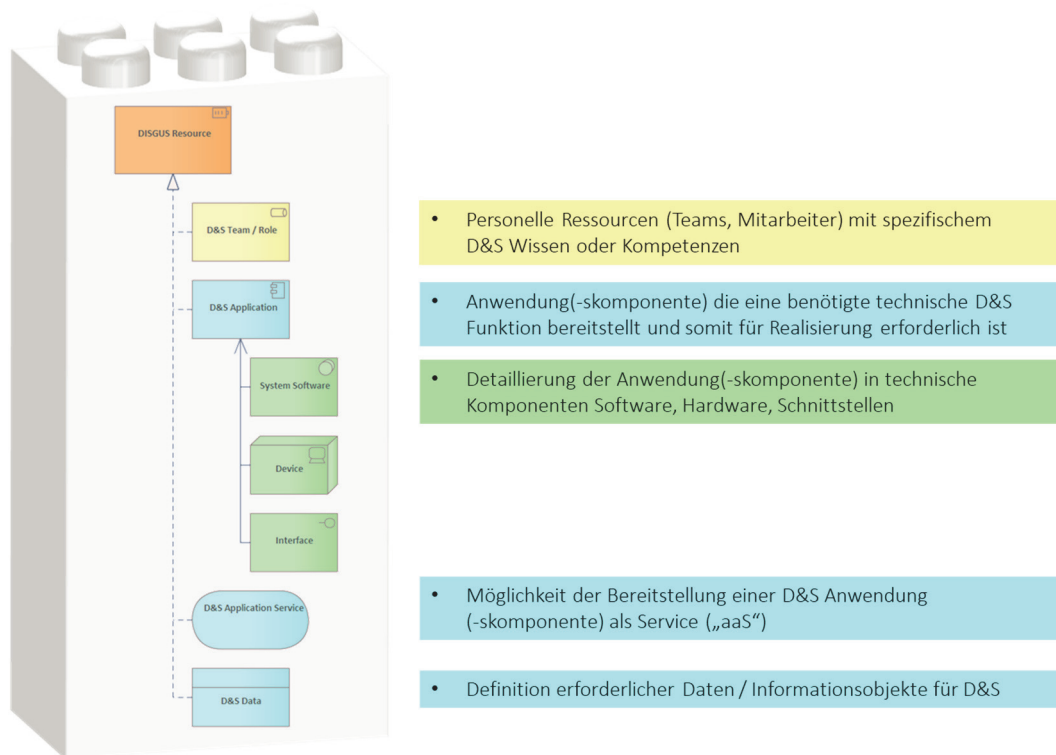


Abbildung 52: Struktur der DISGUS Lösungsbausteine

Während das Element der Ressource immer Kernbestandteil eines Lösungsbausteins ist, kann dieser von den übrigen D&S (Digitalization & Servitization) Elementen je nach Konfiguration sowohl nur einzelne dieser Elemente oder auch mehrere Elemente des gleichen Typs umfassen. Im Folgenden werden diese Elemente kurz vorgestellt:

(1) DISGUS Resource

Durch das DISGUS Resource Element wird die Gesamtheit des jeweiligen Lösungsbausteins repräsentiert, welche sich aus einer Kombination der übrigen Elemente zusammensetzen kann. Die Resource schließt im Referenzmodell direkt an die DISGUS Capability an und wird über das Element Resource der ArchiMate Notation abgebildet. Unter diesem wird allgemein ein zunächst nicht näher definiertes Asset verstanden, welches sich im Besitz oder unter Kontrolle des Unternehmens befindet. Ressourcen können dabei je nach Ausprägung unterschiedliche Inhalte umfassen und in sich kombinieren, wie etwa materielle Vermögenswerte (z. B. finanzielle Vermögenswerte, Anlagen, Ausrüstung, Rohstoffe), immaterielle Vermögenswerte (z. B. technologische Vermögenswerte wie Patente und Urheberrechte, sowie Reputationen wie die Unternehmens-Marke) und Humanressourcen (z. B.

Fähigkeiten/Know-how, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit und Motivation) umfassen (vgl. The Open Group).

(2) D&S Team / Role

Das Element D&S Team / Role bildet die personelle Ressource eines Lösungsbausteins, in Form von Teams oder Mitarbeitern mit spezifischem Digitalisierungs- und Servitisierungs-Wissen oder Kompetenzen ab. Diesem kommt eine entscheidende Rolle zu, da das Vorhandensein, bzw. der Bedarf von spezifischen Humanressourcen für die Digitalisierungs- und Servitisierungsbezogenen Aufgabenbereiche für strategische Entscheidungen eines Unternehmens essenziell sind. Insbesondere KMU sind bezüglich ihrer personellen Entwicklungsmöglichkeiten meist stärker limitiert als größere Unternehmen (vgl. Kapitel 3.2.2). Daher muss im Rahmen eines auf KMU zugeschnittenen Vorgehens, klar aufgezeigt werden können, welche personellen Fähigkeiten und Kompetenzen für die Umsetzung einer Geschäftsstrategie erforderlich sind, um diese mit den bereits im Unternehmen vorhandenen Humanressourcen abgleichen zu können. Auf diese Weise lassen sich Personal- und Personalentwicklungsbedarfe frühzeitig bestimmen und in den strategischen Entscheidungen berücksichtigen. Das D&S Team / Role wird durch das Element Role der ArchiMate Notation abgebildet. Nach dieser stellt eine Rolle (Role) die Verantwortung für die Ausführung eines bestimmten Verhaltens dar, die ihrerseits einem spezifischen Akteur zugewiesen werden kann, bzw. die Rolle, die ein Akteur in Bezug auf eine bestimmte Aktion oder ein bestimmtes Event spielt. Ein Rolle ist dabei zunächst allgemein gefasst und kann Geschäftseinheiten auf verschiedenen Detailebenen darstellen und dabei zur Wahrnehmung sowohl einem einzelnen Akteur wie auch mehreren Akteuren oder einer gesamten Organisationseinheit entsprechen (vgl. The Open Group).

(3) D&S Application

Die D&S Application bildet die Anwendungsebene eines DISGUS Lösungsbausteins, in Form eines zunächst generischen Anwendungssoftwarebausteins ab, der bestimmte Funktionen ausführt bzw. bereitstellt. Diese Funktionen ergeben sich aus der jeweiligen Ressource und Fähigkeit, auf die der Lösungsbaustein ausgerichtet ist. Neben der reinen Funktionsbereitstellung kann durch die D&S Application auch die Produktivität und Effizienz erhöht oder die Kommunikation verbessert und erleichtert werden. Insbesondere in Bezug auf die Gestaltungsoptionen der Digitalisierung, stellen die Anwendungen, die zur Umsetzung eines geplanten Geschäftsmodells benötigt werden, ein relevantes Entscheidungskriterium dar. Das anwendende Unternehmen wird somit frühzeitig in die Lage versetzt benötigte Anwendungen zu erkennen und im Rahmen eines effektiven Business-IT-Alignments frühzeitig im strategischen Prozess zu berücksichtigen. Auch der Abgleich mit bereits im Unternehmen vorhandenen Anwendungen und von diesen bereit gestellten

Funktionen oder potenziellen Erweiterungen deren Funktionsumfangs ist somit möglich. Die D&S Application wird durch das Element Application Component der ArchiMate Notation abgebildet. Diese definiert eine Application Component als eine an der Implementierungsstruktur ausgerichtete gekapselte Anwendungsfunktionalität. Die Anwendungskomponente ist dabei eine in sich geschlossene Einheit, die als Ganzes jedoch modular und austauschbar ist, wodurch sie unabhängig einsetzbar und wiederverwendbar wird. Eine einzelne Anwendungskomponente kapselt ihr Verhalten und ihre Daten der Umgebung gegenüber ab und stellt diesbezügliche Services über Schnittstellen zur Verfügung. Dabei kann eine Anwendungskomponente eine oder mehrere Funktionen erfüllen und somit auch einem oder mehreren Lösungsbausteinen zugeordnet sein. (vgl. The Open Group)

(4) D&S Technology Components

Durch die D&S Technology Components werden die Bestandteile einer D&S Application auf technischer Ebene näher definiert und festgelegt. Sie umfassen dabei Software, Hardware (Device) und Schnittstellen (Interface) Komponenten. Hierdurch werden die konkreten technischen Gegebenheiten definiert, die eine D&S Application benötigt bzw. umfasst. Für die Modellierung im DISGUS Lösungsbaustein werden die entsprechenden Elemente System Software, Device und Technology Interface der ArchiMate Notation verwendet. System Software bildet dabei die tatsächliche Softwarekomponente ab, die das Speichern, Ausführen und Verwenden von Daten im Rahmen einer Anwendungskomponente ermöglicht. Das Device stellt die physische IT-Ressource dar, die benötigt wird, um die entsprechende Software zu betreiben und Daten speichern zu können. Durch das Interface wird definiert, wie die Application mit anderen über entsprechende Schnittstellen zusammenarbeiten und Daten austauschen kann. (vgl. The Open Group)

(5) D&S Application Service

Über das Element des D&S Application Service, wird das Provider- und Anything-as-a-Service (XaaS)-Konzept im DISGUS Lösungsbaustein abgebildet. Über Service Provider können IT-Dienstleistungen für Organisationen durch externe Unternehmen zur Verfügung gestellt werden, welche bestimmte Funktionen, Anwendungen oder ganze IT-Infrastrukturen umfassen. In diesem Zusammenhang hat sich auch der Begriff Anything-as-a-Service (XaaS) etabliert, unter dem die umfassende Erbringung und das Bereitstellen von Leistungen und Services im Zusammenhang mit Cloud-Computing verstanden wird. Auf diese Weise kann eine große Zahl von Funktionslösungen, Softwareprodukten oder IT-Technologien dem Anwender einfach und praktisch jederzeit über das Internet als Service bereitgestellt werden. Auf diese Weise lässt sich für ein Unternehmen praktisch jede einzelne IT-Funktion als externer Service zur direkten Nutzung bereitstellen. Meist werden diese Services in einem flexiblen und nutzungsabhängigen Modell bezahlt, wodurch für das jeweilige

Unternehmen nicht nur die Einführung wesentlich schneller und zeiteffizienter gelingen kann, sondern auch ein möglicher hoher Einmalinvest vermieden wird. Diese Gestaltungsoption wird im Rahmen der DISGUS Methode explizit durch das D&S Application Service Element abgebildet, da gerade für KMU die Nutzung von Provider-Konzepten meist sehr attraktiv ist und häufig die Einführung und Nutzung von bestimmten Lösungen überhaupt erst möglich macht. Für die Modellierung im DISGUS Lösungsbaustein wurde das Element Application Service der ArchiMate Notation verwendet. Ein Application Service legt nach der Definition von ArchiMate ein explizit definiertes Anwendungsverhalten nach außen offen und macht die Funktionalität seiner Komponenten für seine Umgebung sichtbar und verfügbar. Der Zugriff auf einen Application Service und dessen Funktionalitäten erfolgt über eine oder mehrere definierte Anwendungsschnittstellen, worüber er sich in die übrige IT-Landschaft integrieren lässt und Geschäftsprozesse, Geschäftsfunktionen oder auch weitere, andere Anwendungsfunktionen bedienen kann. (vgl. The Open Group)

(6) D&S Data

Über das D&S Data Element werden die für den jeweiligen Lösungsbaustein benötigten Daten und Informationen abgebildet. Gerade die Servitization-Aspekte eines Geschäftsmodells basieren häufig auf konkreten Daten, wie beispielsweise Kundendaten, Produktdaten, Nutzungsdaten oder Umgebungsdaten. Neben der Definition relevanter und benötigter Daten, spielen hierbei die Aspekte der Datenerfassung und -beschaffung, der Datenspeicherung, der Datenverarbeitung und -verfügbarmachung sowie das Datenhandlings eine entscheidende Rolle. Erst durch die Verfügbarkeit und die sinnvolle Nutzung dieser Daten kann hieraus ein Mehrwert im Sinne der Servitization für Kunden und Unternehmen geschaffen werden. Für die Modellierung im DISGUS Lösungsbaustein wurde das Data Object Element der ArchiMate Notation verwendet. Hiernach werden durch ein Data Object Daten dargestellt, die für eine automatische Verarbeitung entsprechend strukturiert sind. Ein Data Object kann über Interaktionen kommuniziert sowie von Anwendungsdiensten verwendet oder erzeugt werden. Dabei kann auf ein Datenobjekt sowohl durch Personen wie auch durch Anwendungen zugegriffen werden. (vgl. The Open Group)

5.2.2 Exemplarische Ausprägungen der Lösungsbausteine

Im Folgenden sollen exemplarisch die DISGUS-Lösungsbausteine zu vier Fähigkeiten anhand ihres Aufbaus und ihres Inhaltes vorgestellt werden. Eine vollständige Übersicht aller DISGUS-Lösungsbausteine zugeordnet zu den jeweiligen Fähigkeiten findet sich in Anhang B: Übersicht der Ausprägungen der DISGUS Lösungsbausteine.

Lösungsbausteine zum Digital Customer Journey Management

Das Digital Customer Journey Management (siehe Abbildung 53) kann durch die zwei Lösungsbausteine Customer Journey Mapping und Personalization realisiert werden. Für das Customer Journey Mapping werden die Rollen eines Customer Journey Managers sowie eines User Experience Designers benötigt, ebenso wie ein Customer Journey Mapping Tool und dafür notwendige Customer Journey Data. Die Personalization erfordert die Rollen eines Business/Data Analysten sowie eines Personalization Specialist, geschieht auf Grundlage einer Customer Data Platform und benötigt dazu die entsprechende Customer Data. Für die Fähigkeit eines Digital Customer Journey Management sind weiterhin die Fähigkeiten Customer Insights, Customer Segmentation, Web Analytics und Big Data Analytics mit ihren jeweiligen Lösungsbausteinen erforderlich. (vgl. An 2018; Rustholkar et al. 2022; Appiah und Watson 2024)

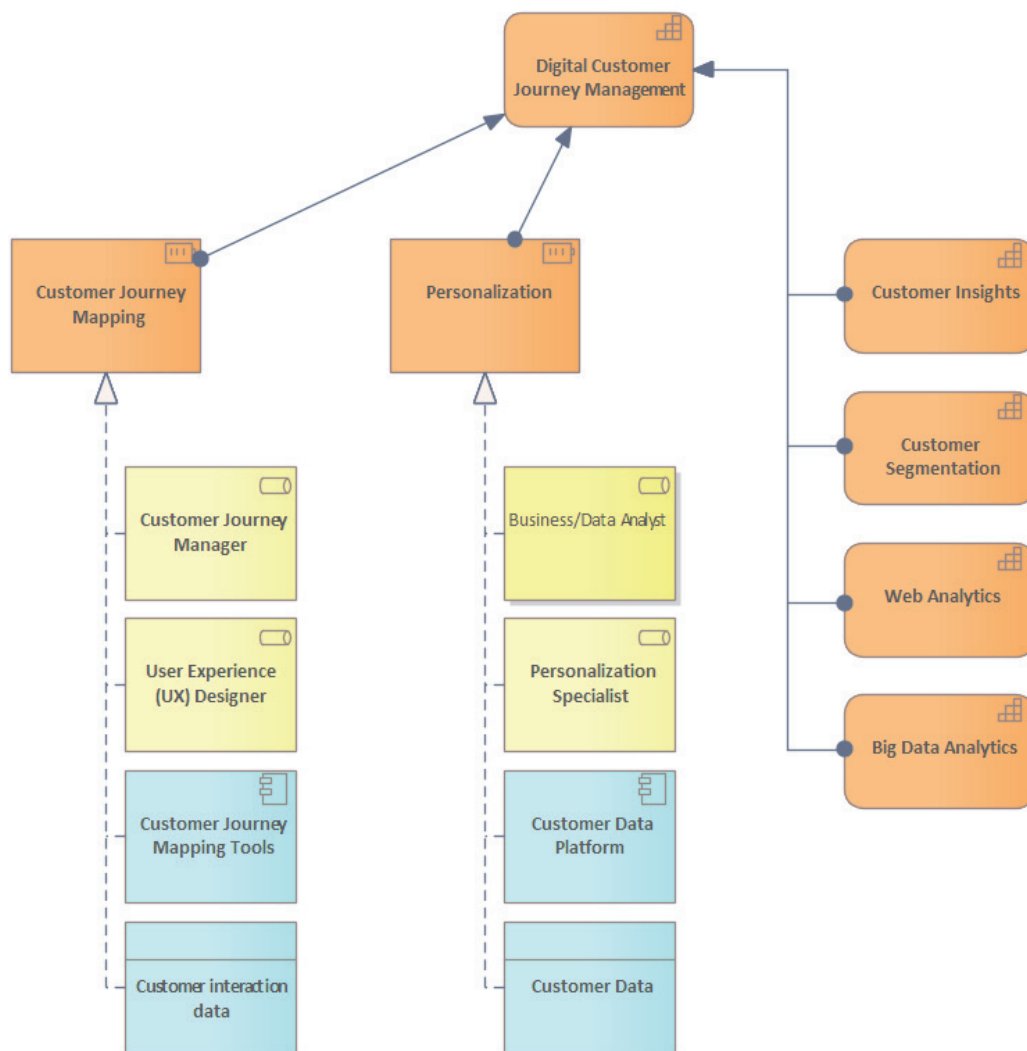


Abbildung 53: Lösungsbausteine zum Digital Customer Journey Management

Lösungsbausteine zum Digital Brand Marketing

Das Digital Brand Marketing (siehe Abbildung 54) kann durch die drei Lösungsbausteine Brand Strategy and Positioning, Content Creation and Curation sowie Omnichannel Marketing Integration realisiert werden. Brand Strategy and Positioning erfordert dabei die Rollen eines Brand Strategist, eines Marketing Managers sowie einer Brand Management Platform und entsprechender Market Research Data. Content Creation and Curation basiert auf der Rolle eines Content Creators welcher sowohl Content Designing Software wie auch Social Media Scheduling Tools benutzt. Die Omnichannel Marketing Integration benötigt die Rolle eines Data Integration Specialist, eines CRM-Systems, eines Marketing Automation Tools sowie entsprechender Customer Data. (vgl. An 2018; Iqbal et al. 2024; Tariq et al. 2022)

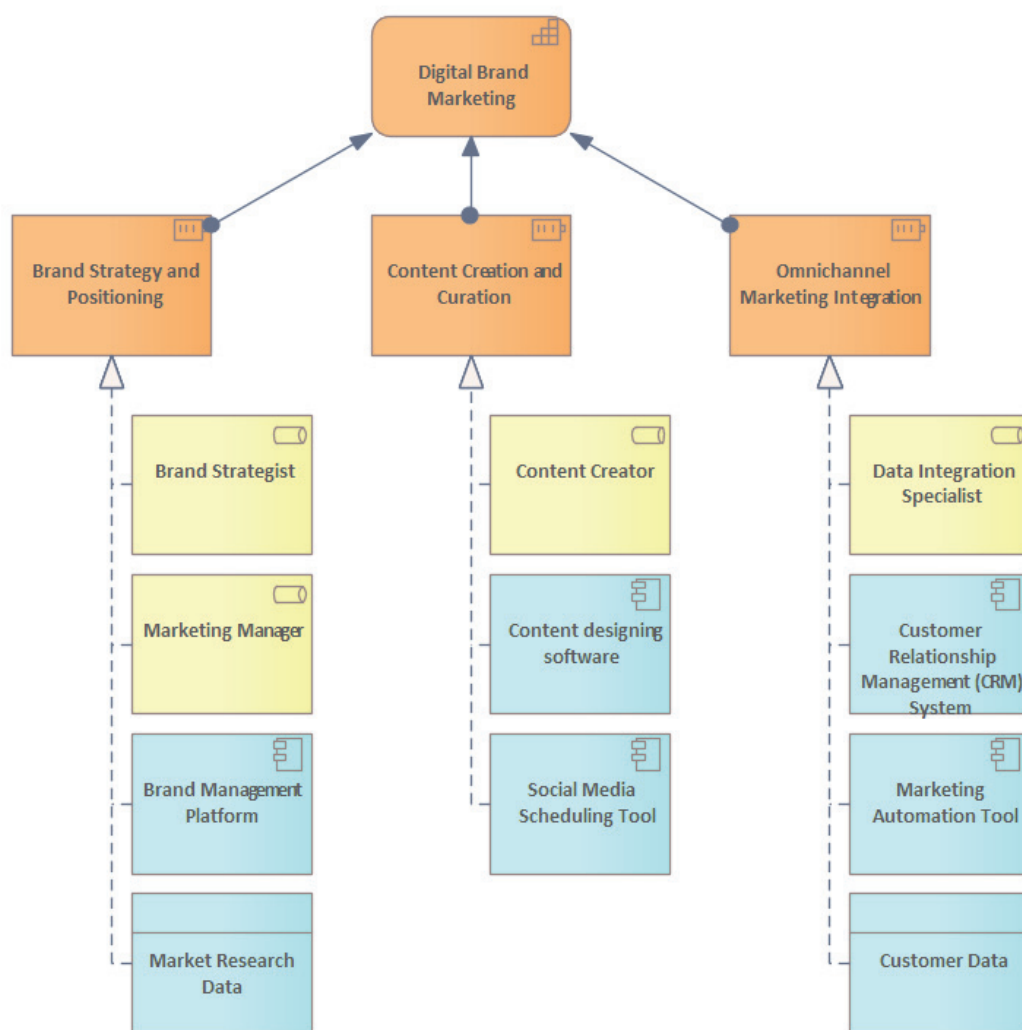


Abbildung 54: Lösungsbausteine zum Digital Brand Marketing

Lösungsbausteine zum Web & Mobile App Management

Das Web & Mobile App Management (siehe Abbildung 55) kann durch die drei Lösungsbausteine Application Lifecycle Management, Web Development sowie Mobile App Development realisiert werden. Für das Application Lifecycle Management ist die Rolle eines Application Managers und eines Continuous Integration bzw. Continuous Deployment Tools erforderlich. Das Web development benötigt die Rollen eines Product Owners und eines Web Developers, sowie einer Version Control Software und eines Web Development Frameworks. Das Mobile App Development benötigt ebenfalls die Rolle eines Product Owners sowie eines Mobile App Developers und ein Mobile App Development Framework. An diesem Beispiel kann das Konzept der Lösungsbausteine gezeigt werden, dass ein solches durch entsprechende Technology Components in verschiedenen Umsetzungsvarianten entweder selbst bereitgestellt werden kann oder als ein „Development Platform as a Service“ auf Basis eines externen Providers genutzt werden kann. (vgl. An 2018; Mao und Xin 2014; Fling 2009)

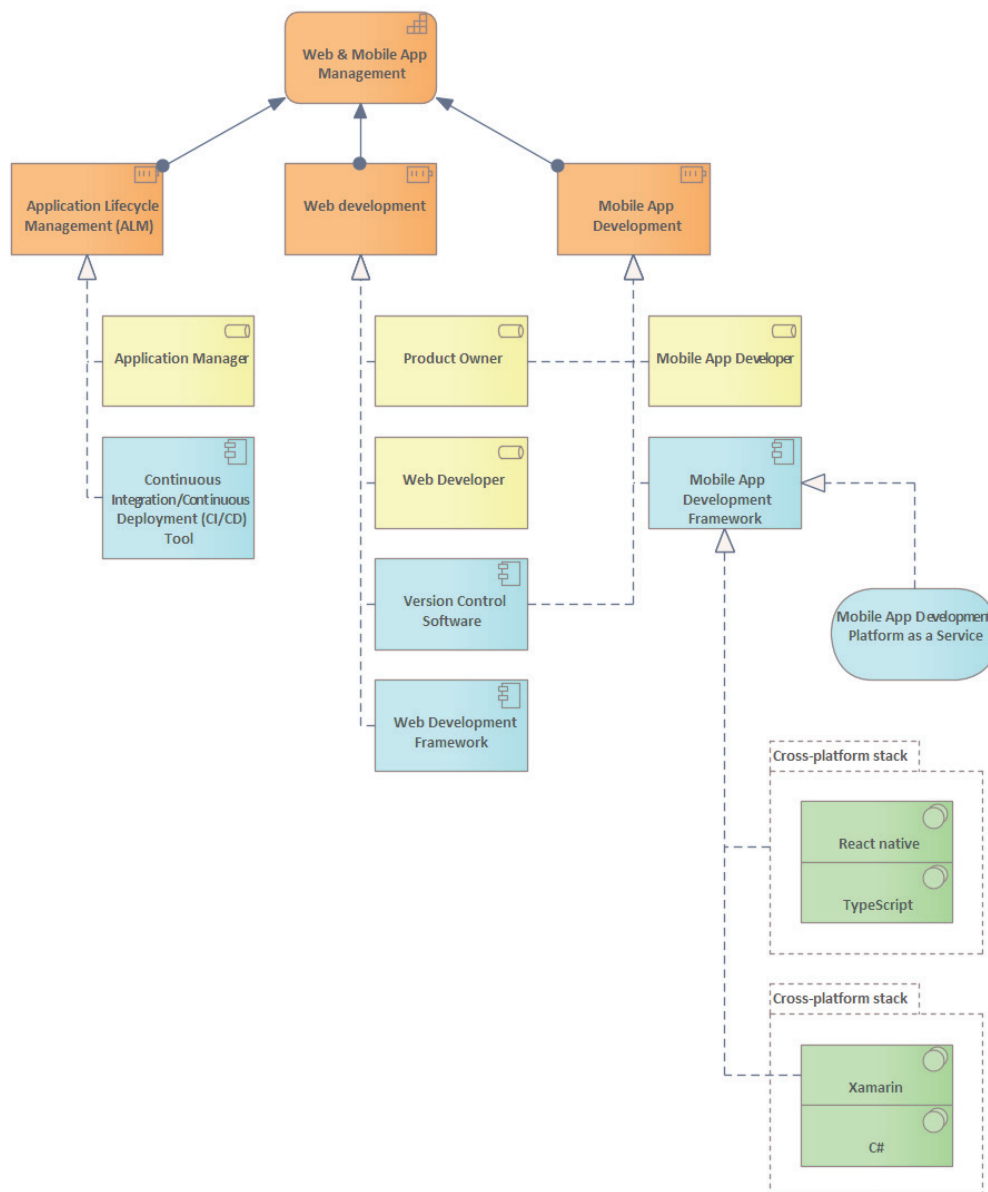


Abbildung 55: Lösungsbausteine zum Web & Mobile App Management

Lösungsbausteine zum Data Quality Management

Das Data Quality Management (siehe Abbildung 56) kann durch die drei Lösungsbausteine Data Collection and Profiling, Data Cleansing and Standardization sowie Data Governance realisiert werden. Das Data Collection and Profiling erfordert die Rollen eines Data Scientist und eines Customer Insights Managers, gemeinsam mit einem CRM-System sowie entsprechender Customer Interaction Data. Am Data Cleansing and Standardization sind die Rollen eines Business/Data Analyst, eines Data Quality Specialist und eines Database Administrators beteiligt, sowie eine Data reporting and repair application unter Anwendung entsprechender Data quality rules. Die Data Governance benötigt einen Data Governance Manager sowie eine Data Governance Platform. Weiterhin ist die Fähigkeit des Digital Data Policy Managements für das Data Quality Management notwendig. (vgl. An 2018; Achanta und Boina 2023; Serra et al. 2024)

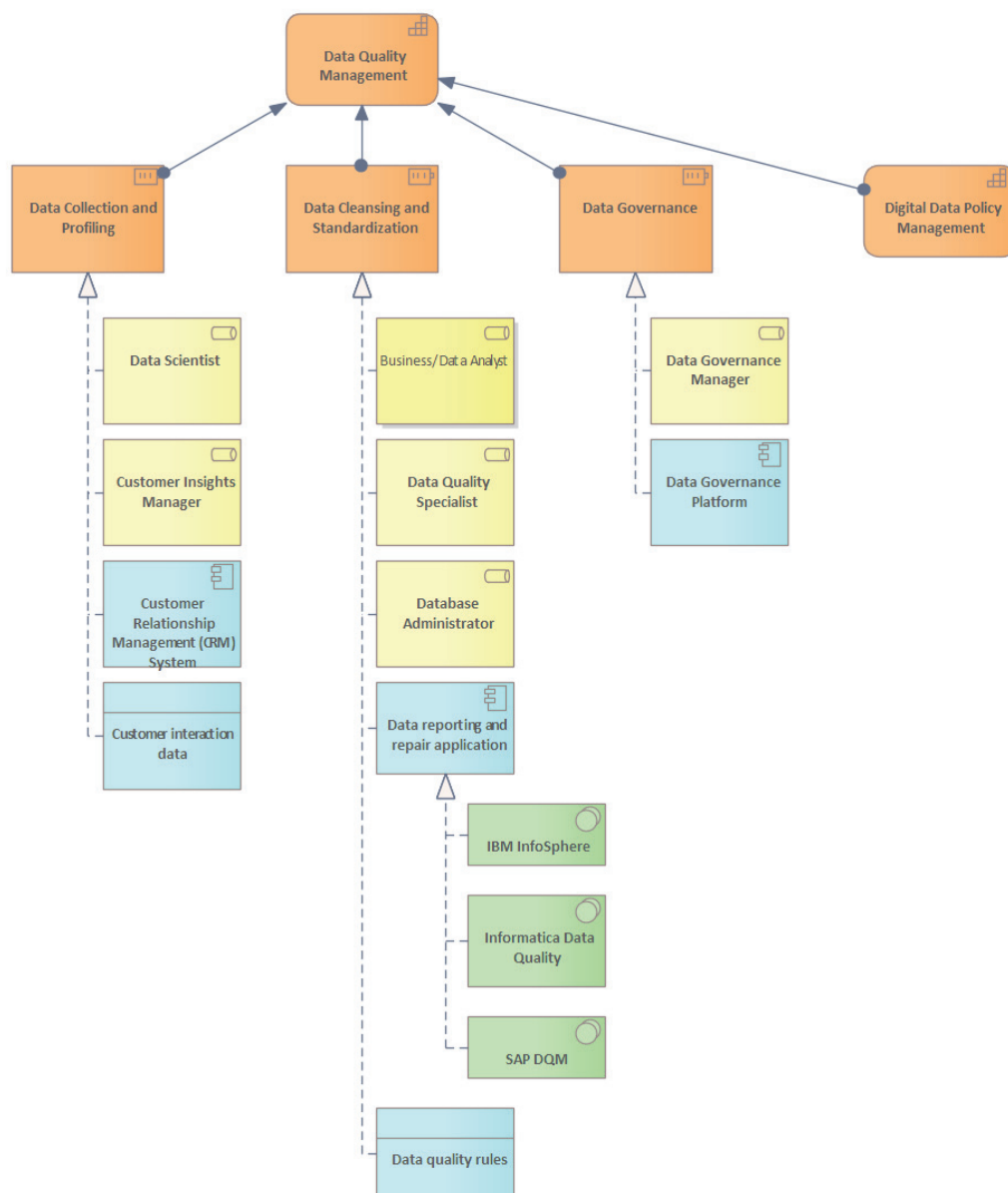


Abbildung 56: Lösungsbausteine zum Data Quality Management

5.2.3 Anwendungs- und Anpassungsoptionen der Lösungsbausteine

Durch die generische Strukturierung der Lösungsbausteine (LB) (siehe Kapitel 5.2.1) soll sichergestellt werden, dass diese nicht nur zum derzeitigen Zeitpunkt und im aktuellen Umfang, sondern auch zukünftig und erweiterbar genutzt werden können. Grundsätzlich sind hierbei im Rahmen der DISGUS Methode vier Anwendungs- und Anpassungsoptionen der Lösungsbausteine vorgesehen (siehe Abbildung 57):

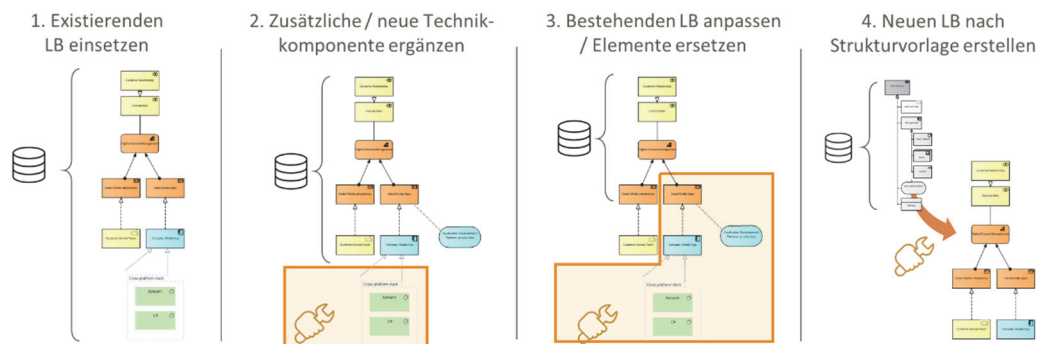


Abbildung 57: Möglichkeiten der Nutzung und Anpassung der DISGUS Lösungsbausteine (LB)

(1) Anwendung existierender Lösungsbausteine:

In diesem Fall kann ein passender, bereits im DISGUS Repository vordefinierter Lösungsbaustein gefunden und im praktischen Fall zur Anwendung gebracht werden. Dieser Lösungsbaustein enthält dabei bereits alle Elemente und Komponenten, die für das weitere Vorgehen und die spätere Realisierung erforderlich sind und kann somit unverändert genutzt werden. Die relevanten Elemente des Lösungsbausteins werden dem Anwender aufgezeigt, so dass diese mit bereits in einer Organisation vorhandenen Elementen abgeglichen werden können, bzw. solche für die Umsetzung der gewünschten Digitalisierungs- und Servitisierungsstrategie erforderlichen zusätzlichen Elemente dem Anwender erkennbar werden.

(2) Ergänzen zusätzlicher, bzw. neuer Technikkomponenten an existierenden Lösungsbausteinen:

Im zweiten Fall kann ebenfalls ein passender, bereits im DISGUS Repository vordefinierter Lösungsbaustein gefunden werden. Dieser enthält jedoch entweder noch keine oder keine aktuelle bzw. individuell geeignete Ausprägung der Technikkomponente. Gerade die Technikkomponenten (D&S Technology Component) unterliegen einem häufigen und kontinuierlichen Wandel sowie den individuellen Gegebenheiten einer Organisation, wodurch sich diese im Rahmen der DISGUS Methode zwar exemplarisch darstellen, aber nicht dauerhaft und vollumfänglich abbilden lassen. Es wird somit ein häufiger Anwendungsfall sein, dass die DISGUS Methode einen passenden Lösungsbaustein bereitstellen kann, die tatsächliche Ausprägung der Technikkomponente aber individuell vom Anwender selbst ergänzt werden muss. In diesem Fall spielen sowohl die aktuell

verfügbaren Technologien wie auch Organisations-individuelle Präferenzen, Verfügbarkeiten oder bereits im Einsatz befindliche Technologien eine Rolle. Dennoch liefern die DISGUS Lösungsbausteine hier bereits eine umfängliche Vorgabe der abzugleichenden, bzw. zu realisierenden Elemente zu einer Digitalisierungs- und Servitisierungsstrategie.

(3) Anpassung existierender Lösungsbausteine:

In dritten Anwendungsfall kann zwar ein grundsätzlich geeigneter Lösungsbaustein im DISGUS Repository vorgefunden werden, dieser ist jedoch in einzelnen oder mehreren Elementen nicht für den individuellen Anwendungsfall passend. Dies kann beispielsweise die Bezeichnung oder Definition von Rollen sein (D&S Team / Role) die im Unternehmen bereits anders besetzt oder festgelegt sind, oder auch die Applikationskomponente (D&S Application) betreffen, deren Funktion ganz oder in Teilen bereits durch andere oder vorhandene Anwendungen bereitgestellt werden oder bereitgestellt werden sollen. In diesem Fall liefert der vorhandene Lösungsbaustein aus dem DISGUS Repository einen Struktur- und Ausprägungsvorschlag, den der Anwender individuell ergänzen, umgestalten oder anpassen kann. Da die Lösungsbausteine des DISGUS Repository keine unveränderlichen Vorgaben sind, kann beispielsweise die Benennung einer Komponente angepasst oder auch eine Applikationskomponente des Lösungsbausteins durch zwei andere ersetzt werden, die die gleiche Funktion erfüllen aber im Unternehmen bereits vorhanden sind.

(4) Erstellen eines neuen Lösungsbausteins auf Grundlage der DISGUS Strukturvorlage:

Im letzten Anwendungsfall kann für die benötigten Fähigkeiten kein bereits vordefinierter Lösungsbaustein im DISGUS Repository vorgefunden werden. Dies kann sowohl an neuen Innovationen aus der Digitalisierungs- und Servitisierungsstrategie des Unternehmens liegen, welche sich zwangsläufig im Zeitverlauf ergeben, aber auch daran, dass es im Rahmen der prototypischen Realisierung des DISGUS Repository nicht möglich ist, alle denkbaren Lösungsbausteine vollumfänglich vorzudefinieren. Für diesen Fall stellt die DISGUS Methode die generische Strukturvorlage eines Lösungsbausteins (siehe Kapitel 5.2.1) bereit. Anhand dieser ist es dem Anwender möglich, einen eigenen, neuen Lösungsbaustein für die individuelle Anforderung der Fähigkeit(en) zu erstellen. Durch die Bereitstellung und Nutzung der Strukturvorlage des Lösungsbausteins wird sowohl dieses individuelle Vorgehen erleichtert, gleichzeitig aber auch sichergestellt, dass die individuellen Lösungsbausteine strukturkompatibel zu den weiteren Lösungsbausteinen, wie auch zum DISGUS Referenzmodell selbst sind. Über ein Public Repository, in dem neue, individuell erstellte Lösungsbausteine bereitgestellt werden können, besteht dabei zugleich die Möglichkeit, dass dieses kontinuierlich wächst und weiteren, zukünftigen Anwendern eine größere und aktuellere Auswahl an Lösungsbausteinen bereitstellt.

5.3 Zusammenfassende Darstellung des Referenzmodells

Das in den vorangegangenen Kapiteln entwickelte und dargestellte Referenzmodell inklusive der Lösungsbausteine, bildet eine grundlegende formalisierte Struktur für die Gestaltung und die Modellierung von Digitalisierungs- und Servitisierungsstrategien eines Unternehmens ab. Das DISGUS Referenzmodell schafft somit eine erste Konkretisierung der relevanten Aspekte und Bestandteile eines Digital-Hub-Geschäftsmodells und ermöglicht damit sowohl eine Vereinfachung des Verständnisses der Gestaltungsmöglichkeiten zu Digitalisierung und Servitisierung, eine Verbesserung der Kommunikation durch ein gemeinsames Modellverständnis und einheitliche Terminologie, die es allen Beteiligten erleichtert, sich über Anforderungen und Ziele zu verständigen wie auch eine formalisierte Unterstützung bei der strategischen Entscheidungsfindung.

Die Lösungsbausteine liefern hierzu bereits reale, definierte Umsetzungsvorschläge zur Realisierung identifizierter, benötigter Fähigkeiten aus der Anwendung des Referenzmodells im jeweiligen Einsatzszenario eines Unternehmens. Die Fähigkeitszentrierung durch die D&S Capabilities als zentrales Bindeglied zwischen der Ebene der Zielsetzung und der Ebene der Realisierung ermöglicht iterative und inkrementelle Veränderungen und die Integration von schnelleren Innovationszyklen sowie häufigeren - auch kleineren - Anpassungen der Unternehmensziele und -ausrichtung. Abbildung 58 zeigt die Gesamtübersicht über Referenzmodell mit Motivationalebene, Digital Hub Modell Ebene sowie Fähigkeitsebene als Schnittstelle zur Realisierungsebene durch die Lösungsbausteine.

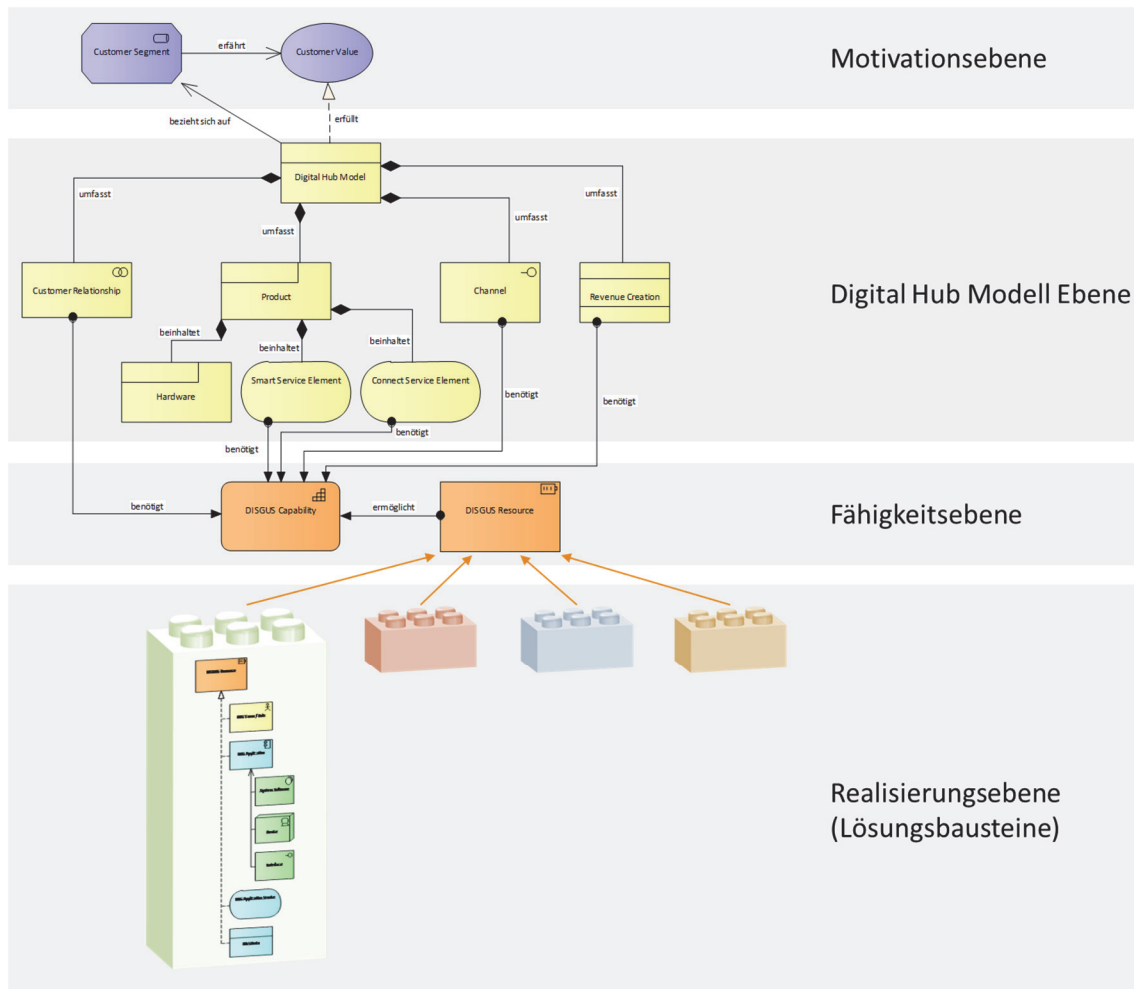


Abbildung 58: DISGUS Referenzmodell und Lösungsbausteine

Das DISGUS Referenzmodell insgesamt dient als Hilfestellung für Unternehmen kontinuierlich neue Themen und Herausforderungen durch Digitalisierung und Servitisierung in Bezug auf Ihr Geschäftsmodell zu bewerten und bei Bedarf modellbasiert integrieren zu können. Die konkrete Methodik zur Anwendung von Referenzmodell und Lösungsbausteinen wird durch das DISGUS Vorgehensmodell in Kapitel 6 beschrieben.

5.4 Kontinuierliche Pflege und Weiterentwicklung

Das DISGUS Referenzmodell sowie die Lösungsbausteine wurden mit der Anforderung entwickelt, dass sie in Bezug auf Spezifität und inhaltlichem Umfang wissenschaftlichen und praktischen Anforderungen an Ihre Anwendung gerecht werden. Da es jedoch nicht möglich ist, in diesem Kontext ein für alle zukünftigen Zeiten und Entwicklungen vorab vollständiges und dauerhaft unverändert gültiges Modell zu erschaffen, sind alle Elemente explizit derart gestaltet, dass sie eine kontinuierliche Pflege und Weiterentwicklung sowie die anwendungsfallspezifische Individualisierung und Anpassung der Inhalte ermöglichen. Diese kontinuierliche Weiterentwicklung eines Referenzmodells ist wichtig, um sicherzustellen, dass es aktuellen Anforderungen

entspricht und den Fortschritt in Technologie, Geschäftspraktiken und Industrietrends widerspiegeln kann. Insbesondere technologische Innovationen zur Digitalisierung und Servitisierung bewirken, dass sich sowohl die Anforderungen und Erwartungen der Kunden, aber auch die technischen Umsetzungs- und Realisierungsmöglichkeiten verändern werden. Das Referenzmodell muss sich an diese Veränderungen anpassen können, um relevant zu bleiben und sollte – insbesondere in Bezug auf die Lösungsbausteine - aktuelle Trends und Best Practices berücksichtigen.

Weiterhin wurden die Elemente des DISGUS Referenzmodells so konzipiert, dass sie offen für individuelle Erweiterungen und Anpassungen sind, um neue oder spezifische Anwendungsfälle zu unterstützen. Während DISGUS mit dem Anspruch entwickelt wurde, domänenneutral und allgemeingültig zu sein, wird es für den individuellen Anwender hilfreich oder notwendig sein, das Referenzmodell oder die Lösungsbausteine für seinen konkreten Anwendungsfall anzupassen. Durch die Modellierung auf Basis von Archimate sowie die Orientierung an dem allgemeinen Unternehmensarchitekturkonzept nach TOGAF, ist DISGUS offen für derartige Erweiterungen und Anpassungen gestaltet. Ein Ausblick auf die Erweiterung des DISGUS Referenzmodells hinsichtlich weitergehender potenzieller Anwendungsfälle findet sich in Kapitel 8.2.

6 Vorgehensmodell zur Anwendung des DISGUS Referenzmodells

Das DISGUS Vorgehensmodell stellt eine strukturierte Methode der praktischen Anwendung des DISGUS Referenzmodells dar. Es legt fest, welche einzelnen Schritte durch eine Organisation in welcher Reihenfolge durchgeführt werden sollen. Durch die Verwendung des Vorgehensmodells kann die Effizienz für die Anwender verbessert und der Prozess der Anwendung strukturiert werden, indem das Modell einen Rahmen bietet, der es ermöglicht, die einzelnen Schritte und Entscheidungen geordnet durchzuführen und alle Stakeholder konsequent einzubeziehen. Gleichzeitig schafft das Vorgehensmodell ein gemeinsames Verständnis des Ablaufs für die Kommunikation zwischen allen Beteiligten des Innovationsvorgehens. Dadurch kann die Zusammenarbeit erleichtert und klares Zielbild kommuniziert werden. Gerade für die Anwendung in KMU-Organisationen ist hierbei ein kollaboratives Vorgehen, wie es das DISGUS Vorgehensmodell propagiert, zielführend, bei dem alle Beteiligten inhaltlich aber auch bezüglich ihres Wissens und ihrer Kompetenzen in den Innovationsprozess miteinbezogen werden.

Ein kollaborativer Ansatz strebt grundsätzlich danach, die gemeinsame Bearbeitung von Themen, die Entwicklung von Ideen und die Ausarbeitung von Lösungen zu ermöglichen, wobei gleichzeitig ein strukturierter und zielgerichteter Prozess verfolgt wird. Die Umgestaltung von Organisationen zur Integration von Digitalisierung und Servitisierung in Produkte und Prozesse ist eine strategische Entscheidung, die praktisch alle Bereiche und Abteilungen eines Unternehmens betrifft. Digitalisierung und Servitisierung bedeuten dabei weit mehr als die bloße Ausstattung eines Produkts mit Sensoren oder einer webbasierten Schnittstelle. Vielmehr muss ein Unternehmen ein servitisiertes Ökosystem bereitstellen, das neben "intelligenten" Produkten auch die Bereiche Entwicklung, Vertrieb, Kundendienst, Support, Aktualisierungen sowie Aspekte der Umsatzgenerierung umfasst. (vgl. Kapitel 3.1.1)

Kollaboratives Vorgehen in einer Organisation zielt in diesem Kontext darauf ab, die Zusammenarbeit zur Erreichung des gemeinsamen, strategischen Ziels zu fördern. Dabei werden die beteiligten Personen für die einzelnen Arbeitsschritte einbezogen, basierend auf ihren jeweiligen Rollen und Fachkenntnissen. Dieser Ansatz ist aus mehreren Gründen von Bedeutung: Erstens fördert er die Identifikation aller Beteiligten mit dem Ergebnis oder der Organisation, indem sie aktiv am Entstehungsprozess teilnehmen und mitgestalten können. Zweitens ist die frühzeitige Einbeziehung von Ideen und Fachexpertise der beteiligten Personen besonders wichtig für kleine Organisationen. Drittens sind Entscheidungen zur Umstrukturierung von Unternehmen im Kontext der Servitization stets mit Unsicherheit verbunden, da die tatsächlichen Auswirkungen und Ergebnisse im Hinblick auf die Handlungsoptionen nicht im Voraus klar sind. Für Entscheidungen unter Unsicherheit zeigen sich kollektive Entscheidungen gegenüber solchen die durch einzelne „Experten“ getroffen wurden, statistisch häufig überlegen (Zimmermann et al. 2016, S. 48).

Gerade ein kollaboratives Vorgehen, das die strukturierte Zusammenarbeit verschiedener Akteure aus unterschiedlichen Fachbereichen erfordert, betont die Bedeutung eines gemeinsamen und objektiven Verständnisses der Themen und Inhalte. Unternehmen und Organisationen werden als komplexe soziotechnische Systeme betrachtet, in denen eine Vielzahl verteilter Informationen und Kenntnisse über Prozesse, Abläufe, Aufgaben sowie operative und strategische Anforderungen existiert. Während rein textuelle und verbale Darstellungen oft Ungenauigkeiten und einen subjektiven Interpretationsspielraum zulassen, ermöglicht ein modellbasiertes Vorgehen die Formalisierung von Informationen über den gesamten Prozessverlauf.

Ein Modell dient somit im kollaborativen Ansatz sowohl als Ergebnis als auch als Ausgangspunkt des Designprozesses. Referenzmodelle (siehe Kapitel 3.4) werden dabei verwendet, um idealtypische Strukturen oder Abläufe für bestimmte Branchen oder Domänen darzustellen. Sie dienen den Anwendern als Vergleichsgrundlage und Ausgangspunkt für die Entwicklung eigener, spezifischer Modelle zur Darstellung der Digitalisierung und Servitisierung in der Organisation. Die Digitalisierung fungiert dabei praktisch immer als Basis für die Implementierung verschiedenster Servitisierungskonzepte durch die Bereitstellung und den Betrieb von Plattformen, Anwendungen, Daten oder digitalen Services selbst. Ein Konzept, das Unternehmen bei der nachhaltigen Umgestaltung und kontinuierlichen, iterativen Anpassung in Richtung Digitalisierung und Servitisierung unterstützen kann, ist das der Unternehmensarchitekturen. Dieses Konzept beschreibt das Zusammenspiel und die Abhängigkeiten zwischen Geschäftsprozessen und IT-Komponenten als durchgängigen Ansatz von der strategischen Ebene bis zur konkreten, technischen Umsetzung. Ein formalisiertes, modellbasiertes Vorgehen dient dabei als Einstiegspunkt bzw. Schnittstelle hin zur Abbildung oder Entwicklung einer Unternehmensarchitektur.

6.1 Aufbau und Elemente des Vorgehensmodells

Ein Vorgehensmodell hat zum Ziel, die Entwicklung von spezifischen Inhalten auf Basis von Beschreibungen und Anleitungen durch Strukturierung aus verschiedenen Sichten als Modell abzubilden und somit für den Anwender transparent, planbar und nachvollziehbar zu machen. Das Vorgehensmodell wird durch seine Anwendung in einem konkreten Entwicklungsprojekt dynamisiert. Das bedeutet, dass es durch strukturelle Anpassungen, wie zum Beispiel das Entfernen oder Hinzufügen von Aktivitäten oder Ergebnissen, modifiziert wird. Die Aktivitätstypen, die im Vorgehensmodell beschrieben sind, werden zu konkreten Projektaktivitäten und die nötigen Rollen können mit den tatsächlichen Personen besetzt werden. Darüber hinaus sind die Aktivitäten auf die Zeitachse abgebildet, d. h. sie erhalten ein konkretes Start- und Enddatum, und Mitarbeiter müssen ihre Ergebnisse innerhalb eines definierten Zeitraums erarbeiten. (vgl. Fischer et al. 1998)

Für die Gestaltung des DISGUS Vorgehensmodell wurde das Ordnungsschema eines Vorgehensmodells nach FISCHER ET AL. zugrunde gelegt (vgl. Kapitel 4.5 sowie Abbildung 37). Den Kern eines Vorgehensmodells bildet hierbei das Regelwerk für den Umgang mit dem Modell selbst und seiner Strukturkomponenten. Das Modell beinhaltet verschiedene Tätigkeitsbereiche innerhalb

des Systementwicklungsprozesses, wie Projektmanagement, Konfigurationsmanagement, Qualitätsmanagement und Systementwicklung, die als Aktivitäten und Ergebnisse definiert und beschrieben werden. Die Aktivitäts- und Ergebnistypen sind die zentralen Elemente des Modells, die die Methoden und Werkzeuge für die Erarbeitung von Ergebnissen in einer Aktivität vorgeben. Außerdem sind den Aktivitäten spezifische Rollen zugeordnet, die im Vorgehensmodell definiert sind.

Das DISGUS Vorgehensmodell wurde dabei als Spezifizierung der TOGAF ADM (The Open Group Architecture Framework Architecture Development Method) für den spezifischen Anwendungsfall der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen gestaltet. Die TOGAF ADM ist eine etablierte Methode (vgl. Kapitel 3.3.3) für die Entwicklung von Unternehmensarchitekturen und wird von Organisationen praktischer aller Branchen verwendet. Er bietet einen strukturierten Rahmen für den gesamten Lebenszyklus einer Unternehmensarchitektur, von der ersten Festlegung einer Vision, über die Planung der Architektur, die Implementierung bis hin zur kontinuierlichen Verbesserung. Die TOGAF ADM ist dabei in acht Phasen (siehe Abbildung 59) unterteilt (vgl. The Open Group 2022a):

- (1) Phase A: Architecture Vision – Definition der Architektur-Vision sowie Festlegung eines Rahmens für die weitere Entwicklung der Unternehmensarchitektur.
- (2) Phase B: Business Architecture – Modellierung und Dokumentation der Geschäftsprozesse und -funktionen des Unternehmens.
- (3) Phase C: Information Systems Architectures - Modellierung und Dokumentation der Anwendungen des Unternehmens.
- (4) Phase D: Technology Architecture - Modellierung und Dokumentation der technischen Infrastrukturen und Plattformen.
- (5) Phase E: Opportunities and Solutions – Auswahl und Dokumentation der Lösungen zur Erfüllung der Architektur-Vision (Phase A).
- (6) Phase F: Migration Planning – Erstellung eines detaillierten Plans für die Implementierung der ausgewählten Lösungen.
- (7) Phase G: Implementation Governance - Durchführung geeigneter Architektur-Governance-Funktionen für die Lösung und alle implementierungsbedingten Architekturänderungsanforderungen.
- (8) Phase H: Architecture Change Management - Diese Phase adressiert das Sicherstellen, dass der Architekturentwicklungszyklus kontinuierlich beibehalten wird sowie dass die Fähigkeit zur Unternehmensarchitektur den aktuellen Anforderungen entspricht.

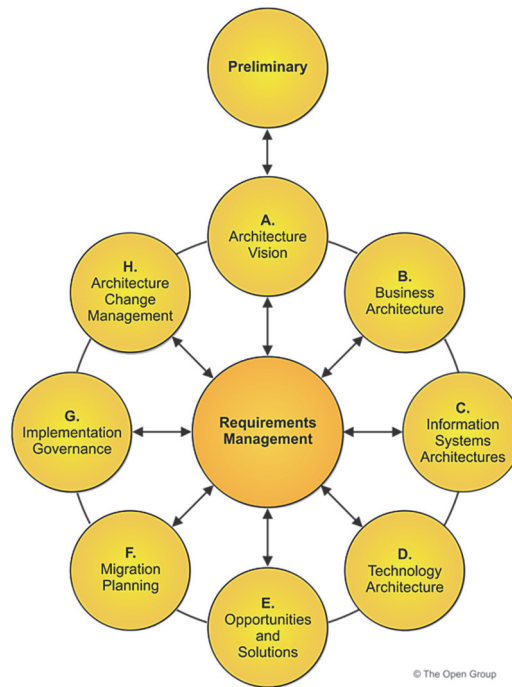


Abbildung 59: TOGAF Architecture Development Cycle (The Open Group 2022a)

Die TOGAF ADM stellt dabei eine generische Methode für die Architekturentwicklung dar, die Domänen-, Branchen- und Anwendungsfall-unabhängig ausgelegt ist. Dabei ist sie explizit so gestaltet, dass sie modifiziert oder erweitert werden kann, um spezifischen Anforderungen gerecht zu werden und sich als Anwender hieraus eine "unternehmensspezifische" ADM definieren zu können.

Eine solche anwendungsfallspezifische Anpassung wurde mit der Erstellung des DISGUS Vorgehensmodells für die Phasen A bis D der TOGAF ADM vorgenommen. Während die TOGAF ADM als Leitlinie zu jeder Phase Anforderungen, Ziele und Fragestellungen aufbringt, was zu (Weiter-)Entwicklung einer Unternehmensarchitektur getan werden soll, konkretisiert das DISGUS Vorgehensmodell diese Fragestellungen dadurch, wie dieses im Kontext der Digitalisierung und Servitisierung getan werden kann. Abbildung 60 zeigt typische Fragestellungen der TOGAF ADM Phasen (vgl. Helmes und Hauer 2020) sowie die zunächst verbale Spezifizierung im DISGUS Vorgehensmodell, welche in den Abläufen und Prozessschritten anschließend formalisiert wird.

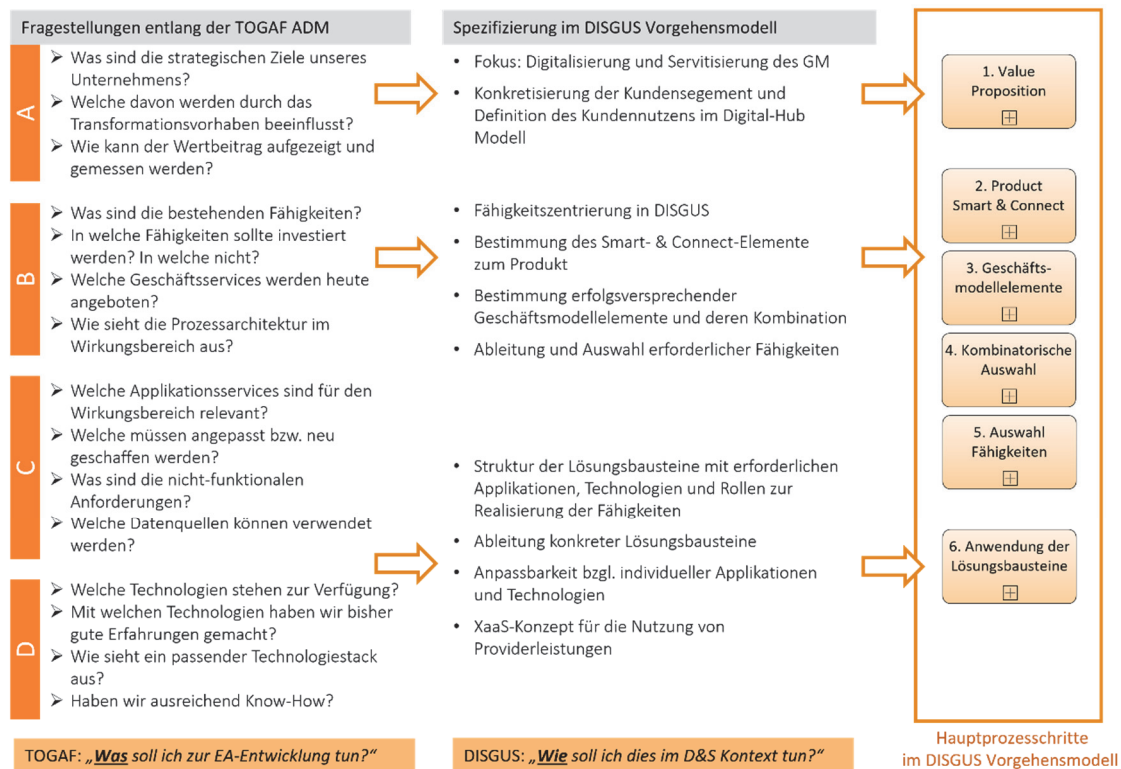


Abbildung 60: Spezifizierung der TOGAF ADM im DISGUS Vorgehensmodell (in Anlehnung an Helmes und Hauer 2020)

Aus dieser Spezifizierung lassen sich die sechs Hauptprozessschritte des DISGUS Vorgehensmodells ableiten. Dies sind die wichtigsten Phasen, die für den Anwender notwendig sind, um die DISGUS Methode anzuwenden. Diese einzelnen Hauptprozessschritte bauen dabei inhaltlich und im Ablauf aufeinander auf und müssen somit in der vorgegebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Die einzelnen Hauptprozessschritte umfassen dabei detaillierte Prozessbeschreibungen mit Aktivitäten, Entscheidungspunkten, beteiligten Rollen sowie benötigten oder erzeugten Ressourcen, die für die Durchführung des jeweiligen Schritts erforderlich sind (siehe Kapitel 6.3).

Die gesamten Prozesse des DISGUS Vorgehensmodells wurden dabei als BPMN (Business Process Model and Notation) abgebildet (siehe Anhang C). Neben der Formalisierung als Modell sowie der allgemeinen Verständlichkeit und Kommunikationsgrundlage, bietet die Abbildung des DISGUS Vorgehensmodells als BPMN-Modell auch die Möglichkeit, die Abläufe – zumindest teilweise – im Zuge der Business Process Automation (BPA) zu automatisieren. BPA bedeutet die Automatisierung von Geschäftsprozessen durch den Einsatz von Workflow-Management-Tools oder Systemen, um zuvor manuelle Aufgaben und Prozesse bzw. Prozessschritte zu automatisieren (vgl. Moreira et al. 2024). Dies umfasst typischerweise vor allem wiederholbare Aufgaben und Abläufe, wie z. B. eine Dateneingabe oder eine Dokumentenerstellung. Eine Business Process Automation könnten somit die kontinuierliche, iterative Durchführung der DISGUS Methode unterstützen, in die einzelnen Abläufe der Modellerstellung automatisiert werden und sich die Beteiligten auf die relevanten Entscheidungs- und Design-Schritte fokussieren könnten.

6.2 Einbeziehung des unternehmensspezifischen Kontexts

Da das DISGUS Vorgehensmodell unternehmens- und branchenunabhängig gestaltet wurde, ist es sowohl vorgesehen wie auch notwendig, den unternehmensspezifischen Kontext an den relevanten Prozess- und Entscheidungsschritten mit einzubeziehen. Dies geschieht dadurch, dass sich der Anwender zunächst mit der Analyse der Ausgangssituation und der Probleme im Zusammenhang mit der Digitalisierung und Servitisierung des eigenen Geschäftsmodells beschäftigt hat. Dabei wird angenommen, dass es eine klare Grundlage gibt, auf der das Geschäftsmodell erstellt oder überarbeitet werden kann, wobei auch politische und soziale Rahmenbedingungen mit betrachtet werden. Hierbei ist wichtig, dass bestehende Probleme und Herausforderungen häufig nur oberflächlich betrachtet werden und (noch) nicht unbedingt Gestaltungs- und Lösungsaspekten der Digitalisierung und Servitisierung in Zusammenhang gebracht werden. Typische Herausforderungen können beispielsweise steigende Kosten, sinkende oder stagnierende Absatzzahlen, ineffiziente Abläufe oder Qualitätsprobleme sein. Im ersten Hauptprozessschritt des DISGUS Vorgehensmodell sowie auf der Motivationsebene des DISGUS Referenzmodells wird daher zunächst festgelegt und abgebildet, unter welchen Rahmenbedingungen das Innovationsvorgehen gestartet werden soll. Dies sind die Definition der Nutzer(gruppen) sowie deren Nutzerbedürfnisse und -anforderungen aus denen sich die Zielsetzung des Digitalisierungs- und Servitisierungsvorgehens sowie die allgemeine Zielsetzung in Bezug auf die weiteren Vorgehensschritte ergibt.

Als zentrales Element eines Digital-Hub Geschäftsmodellkonzeptes ist das Produkt und dessen unternehmensspezifische Produktstruktur eine individuelle Einflussgröße auf das DISGUS Vorgehen. Die Produktstruktur, also die Art und Weise, wie das jeweilige Produkt aus verschiedenen Komponenten oder Elementen, wie beispielsweise Materialien, Bauteilen, oder auch Software-Komponenten, zusammengesetzt ist, bestimmt ganz originär die Möglichkeiten und Ansätze der *Connect* und *Smart* Elemente des DISGUS Modells. Diese werden im zweiten Hauptprozessschritt des DISGUS Vorgehensmodells berücksichtigt.

Weitere relevante Einflussgrößen, die im Zuge der Anwendung der DISGUS Methode berücksichtigt werden müssen, sind die vorherrschende Unternehmenskultur, die im Unternehmen vorhandenen Kompetenzen und vorhandene Ressourcen. Die Anpassung eines Geschäftsmodells bedeutet immer auch eine Anpassung der Art und Weise wie ein Unternehmen funktioniert und wie die Beteiligten im Unternehmen und miteinander agieren und zusammenarbeiten. Gerade bei KMU kann ein solcher Wandel nur dann erfolgreich gelingen, wenn alle oder zumindest ein Großteil der Beteiligten im Prozess des Wandels berücksichtigt und beteiligt werden. Diese Aspekte finden im vierten und fünften Hauptprozessschritt der DISGUS Methode Einfluss. Abbildung 61 zeigt zusammenfassend die Übersicht der unternehmensspezifischen Einflussgrößen im Zuge der praktischen Anwendung der DISGUS Methode.



Abbildung 61: Unternehmensspezifische Einflussgrößen auf die Anwendung der DISGUS Methode

Diese unternehmensindividuellen Einflussfaktoren werden als relevanter Inputgrößen im detaillierten BPMN DISGUS Vorgehensmodell zu den jeweiligen Prozessschritten abgebildet und im folgenden Kapitel dargestellt.

6.3 Vorgehensweise zur Ableitung unternehmensspezifischer Modelle aus dem Referenzmodell

Wenngleich die Nutzung und Anwendung des DISGUS Referenzmodells und der Lösungsbausteine auch ohne das Vorgehensmodell möglich ist, so dient dies den Anwendern als strukturierte Anleitung und Anwendungsempfehlung. Dieses gibt bereits die als sinnvoll erachteten Vorgehensschritte, sowie die hieran beteiligten Akteure und relevanten Informationen wieder. Für den konkreten Anwendungsfall kann bzw. muss dieses an die jeweiligen individuellen Gegebenheiten einer Organisation angepasst werden. Wie bereits in Kapitel 6.1 gezeigt, gliedert sich das DISGUS Vorgehensmodell in die sechs Hauptprozessschritte: (1) Value Proposition, (2) Product Smart & Connect, (3) Geschäftsmodellelemente, (4) Kombinatorische Auswahl, (5) Auswahl Fähigkeiten sowie (6) Anwendung der Lösungsbausteine (siehe Abbildung 62).

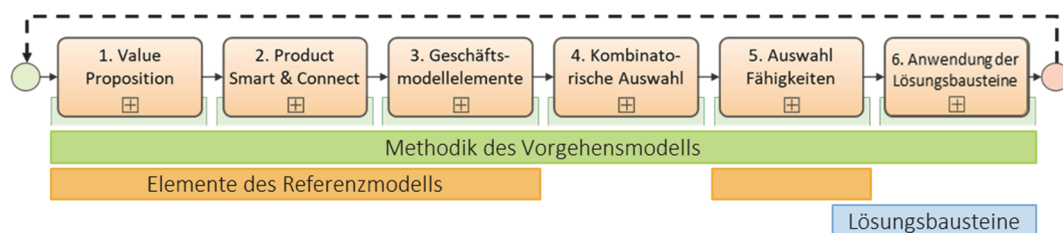


Abbildung 62: Hauptprozessschritte des DISGUS Vorgehensmodells

Im ersten Schritt erfolgt die Erfassung und Beschreibung der Zielsetzung des Wertversprechens. Dies umfasst die Identifizierung der relevanten Kunden- und Marktsegmente sowie die Analyse ihrer Bedürfnisse, Umsatzattraktivität und Wettbewerbssituation. Zudem wird der erwartete

Nutzen für die Kunden ermittelt, indem potenzielle Nutzungsmuster des Produkts sowie zusätzliche Leistungen aus Servitisierungs- und Digitalisierungserweiterungen untersucht werden, die einen erweiterten Kundennutzen schaffen könnten. Die gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend gemäß den vorgegebenen Richtlinien modellbasiert dokumentiert.

Im zweiten Schritt werden je nach betrachtetem physischem Produkt potenzielle Ergänzungen identifiziert, die dem Anwender einen Zusatznutzen bieten können. Diese Ergänzungen können "Smart Service Elemente" wie spezifische Funktionen (z. B. Personalisierung, Fernbedienung oder Fernwartung) sowie "Connect Service Elemente" wie Bluetooth-, WiFi- oder ZigBee-Schnittstellen umfassen. Obwohl die Methode generische Beispiele für solche Elemente bietet, können diese nicht alle aktuell denkbaren Möglichkeiten erschöpfend abbilden. Daher erfordert ihre Anwendung eine Analyse oder die Einbeziehung des Inputs entsprechender Fachabteilungen und Experten im Rahmen eines kollaborativen Prozesses. Auf diese Weise können aktuelle Entwicklungen wie beispielsweise der derzeit aufkommende IP-basierte Thread Smart Home Funkstandard für die direkte Vernetzung von Geräten im Internet der Dinge angemessen berücksichtigt werden. Die identifizierten Elemente werden ebenfalls im Modell dargestellt.

Im anschließenden dritten Schritt werden potenzielle Ausprägungen der Geschäftsmodellelemente - Kundenbeziehungen (z. B. persönliche Interaktion, Selbstbedienung, Co-Creation), Vertriebskanäle (z. B. direkter oder indirekter Vertrieb, eigener Webshop oder Nutzung von Plattformen) sowie Umsatzgenerierung (z. B. Produktverkauf, Nutzungsgebühren oder Abonnementmodelle) - erfasst und modelliert. Hierbei geht es genau wie im zweiten Schritt noch nicht um eine Auswahl der subjektiv „besten“ Optionen, sondern um das Aufspannen eines zunächst potenziellen und möglichst umfänglichen Lösungsraumes.

Im vierten Schritt wird eine Auswahl der vielversprechendsten Lösungsoptionen getroffen. Ein aussichtsreiches Geschäftsmodell muss dabei jedoch nicht nur aus einzelnen vielversprechenden Gestaltungselementen bestehen, sondern vor allem in sich und als Ganzes stimmig sein. Zum Beispiel ergeben die Kombinationen von "Massenmarkt" als Kundensegment und "individuelle persönliche Unterstützung" als Kundenbeziehung offensichtlich kein erfolgreiches Geschäftsmodell, unabhängig davon, wie vielversprechend die einzelnen Elemente für sich betrachtet erscheinen. In einem umfassenden und vielfältigen Lösungsraum wie diesem ist es nicht möglich, alle potenziellen Geschäftsmodelle durch die vollständige Kombination und separate Bewertung der einzelnen Elemente zu erfassen. An dieser Stelle kommt der kollaborative Ansatz in Form einer kombinatorischen Paarbewertung zum Tragen (vgl. Kessler 2013; Zwicky 1971; Franke 1976). Die unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten der Smart Service Elemente und Connect Service Elemente für das Produkt, die Varianten der Geschäftsmodellelemente und der beschriebene Kundennutzen werden dabei jeweils paarweise verglichen und in Bezug auf ihre Übereinstimmung oder Abweichung zueinander bewertet. Diese Bewertung erfolgt auf einer Skala von +3 für eine hohe Übereinstimmung über 0 für eine neutrale Beziehung bis -3 für eine hohe Abweichung. Durch die Summe der Einzelbewertungen können die vielversprechendsten Geschäftsmodelle identifiziert werden. Bei diesem Ansatz der Paarbewertungen wird der kollaborative Ansatz in zweierlei Hinsicht betont: Zum einen können für einzelne Bewertungen die

jeweiligen Abteilungen und Fachbereiche einbezogen werden, um ihre spezifische Expertise in Bereichen wie Vertriebskanälen, Ertragsmechanismen und IT-Umsetzungsaspekten einzubringen. Zum anderen sind derartige strategische Entscheidungen immer mit Unsicherheit verbunden, da der tatsächliche Eintritt sowie alle Rahmenbedingungen nicht vollständig bekannt oder vorhersehbar sind. Die Paarbewertungen werden daher mehrfach und unabhängig von verschiedenen Personen durchgeführt. Ähnliche Bewertungen einzelner Paarungen sprechen für eine zuverlässige Einschätzung, während stark abweichende Bewertungen Anlass für eine detailliertere Analyse des Sachverhalts geben.

Für das zuvor identifizierte, am vielversprechendsten bewertete Geschäftsmodell ergeben sich nun die erforderlichen Fähigkeiten (siehe auch Kapitel 5.1.4). Eine Fähigkeit beschreibt dabei, was ein Unternehmen leisten muss, unabhängig von der konkreten technischen oder praktischen Umsetzung. Wenn das potenzielle Geschäftsmodell beispielsweise einen Webshop als Vertriebskanal enthält, erfordert dies grundlegend eine E-Commerce-Kompetenz des Unternehmens, die unter anderem das Content Management oder das Application Management umfasst. Eine solche Kompetenz kann sowohl intern im Unternehmen entwickelt als auch von externen Anbietern bereitgestellt werden (vgl. Kapitel 7.1.3). Zum Beispiel könnte die Nutzung einer Webshop-Lösung als Platform-as-a-Service oder sogar Software-as-a-Service für das Application Management in Betracht gezogen werden. Zudem ermöglicht es, zu prüfen, inwieweit sich die identifizierten Kompetenzen mit den bereits im Unternehmen vorhandenen überschneiden. Bei mehreren ähnlich vielversprechenden Geschäftsmodellen kann so eines ausgewählt werden, das die höchste Übereinstimmung der bereits vorhandenen Fähigkeiten aufweist und gleichzeitig den geringsten Änderungsaufwand für das Unternehmen bedeutet.

Im letzten Schritt erfolgt die Darstellung dieser Fähigkeiten durch entsprechende Lösungsbausteine. Diese Bausteine umfassen die erforderlichen Ressourcen, die wiederum aus einer oder mehreren Rollenelementen, Anwendungskomponenten (bestehend aus Soft- und Hardware) oder Anwendungsservices bestehen (siehe Kapitel 5.2.1). Die modellbasierte Darstellung bis hin zur Umsetzungsebene ist wesentlich, um gemäß dem Unternehmensarchitekturkonzept darzustellen, welche Realisierungs- und insbesondere IT-Komponenten für den Betrieb (zum Beispiel des zuvor erwähnten Webshops) erforderlich sind, welche das Unternehmen selbst implementieren muss, und um die Schnittstellen zu potenziellen externen Service Providern klar abzubilden.

Das DISGUS Vorgehensmodell ist dabei für eine kontinuierliche, iterative Anwendung gestaltet. Die Ergebnisse aus einem Durchlauf können als Grundlage für weitere Durchläufe dienen, in denen eine veränderte Einschätzung der Kundenwünsche oder neue technologische Möglichkeiten der Digitalisierung oder Servitisierung berücksichtigt werden sollen und in das zuvor gestaltete Geschäftsmodell integriert werden sollen.

6.4 Prototypische Werkzeugunterstützung zur Umsetzung des Vorgehensmodells

Wenngleich die DISGUS Methode unabhängig von einer spezifischen Software- oder Tool-Lösung gestaltet wurde, bietet der Einsatz einer geeigneten Softwarewerkzeugunterstützung für die praktische Umsetzung des DISGUS Vorgehensmodells klare Vorteile. Dies sind insbesondere:

- (1) Erhöhung der Effizienz: Eine geeignete Tool-Unterstützung kann die Zeit und den Aufwand in der praktischen Anwendung reduzieren. Die Anwender können die entsprechenden Diagramme bzw. Diagrammelemente schnell und einfach erstellen, speichern und verfügbar machen.
- (2) Verbesserung der Genauigkeit: Der Einsatz einer Softwarelösung kann auch dazu beitragen, die Qualität und Genauigkeit der Modelle zu verbessern. Durch die Verwendung von Vorlagen, Modellierungsvorgaben und Standards kann sichergestellt werden, dass die jeweiligen Modelle semantisch und syntaktisch konsistent und korrekt sind und den Vorgaben der Prozessschritte des DISGUS Vorgehensmodells entsprechen.
- (3) Vereinfachung der Zusammenarbeit: Durch eine gemeinsame Nutzung, Bearbeitung und Verfügbarmachung von Modellen kann die Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten vereinfacht und verbessert werden. Die Modellinhalte dienen dabei auch automatisch als gemeinsame Wissensbasis, wodurch ein einheitliches Verständnis des Vorgehens und der Inhalte zu Digitalisierung und Servitisierung unterstützt wird.
- (4) Erhöhung der Flexibilität: Ein Tool-Unterstütztes Vorgehen schafft weiterhin mehr Flexibilität bei der Erarbeitung der einzelnen Prozessschritte, da sich die Abbildung von Alternativen sowie die Übernahme und nachträgliche Änderung von Modellbestandteilen einfach gestalten.
- (5) Unterstützung der Skalierbarkeit und Iterierbarkeit: Insbesondere die Gestaltungsansätze der Digitalisierung und Servitisierung erfordern ein kontinuierliches und iteratives Vorgehen. Genau dies wird dem anwendenden Unternehmen durch eine geeignete Werkzeugunterstützung vereinfacht, indem die Benutzer entsprechende Änderungen schnell und einfach vornehmen und neue Elemente abbilden können, um sicherzustellen, dass das Modell auf die sich ändernden Anforderungen des Unternehmens angepasst werden kann.

Für die prototypische Implementierung der DISGUS Methode wurde die Software *Enterprise Architect* der Firma SparxSystems Ltd sowie die Software *StrategyScan* der Firma Principia Mentis GmbH genutzt um das Referenz- und Vorgehensmodell, das Lösungsbaustein-Repository, sowie den kollaborativen Paarvergleich abbilden zu können.

DISGUS Referenz- und Vorgehensmodell in Enterprise Architect

Der Sparx Enterprise Architect ist eine grafische Modellierungs-Software für Systementwicklung, Projektmanagement und Unternehmensanalyse. Es basiert auf den Modellierungsstandards UML, BPMN und SysML und ermöglicht den Einsatz zahlreicher weiterer offener Modellierungsnotationen für das Design und die Implementierung von Softwaresystemen sowie die Modellierung von Geschäftsprozessen und domänenbezogenen Konzepten (vgl. SparxSystems Software GmbH 2019). Für die prototypische Realisierung des DISGUS Referenz- und Vorgehensmodells wurde der Sparx Enterprise Architect gewählt, da sowohl die Unterstützung des TOGAF Frameworks und der ArchiMate Modellierungsnotation die notwendige Grundlage bildet, zugleich aber auch mit den Funktionen des Modellassistent und der Prozessanleitung die Möglichkeit bildet, mit Modellmustern, Prozessanleitungen und Anwendungsmustern das DISGUS Vorgehen angeleitet abzubilden.

Das DISGUS Referenzmodell wurde mithilfe der ArchiMate Notation im Enterprise Architect abgebildet und dient als Modellierungsgrundlage für das weitere Vorgehen. Für den Anwender wird dazu eine Modellierungsoberfläche bereitgestellt, in der die jeweiligen Elemente ausgewählt, platziert und definiert werden können, um die Artefakte der einzelnen Vorgehensschritte abzubilden. Das DISGUS Vorgehensmodell wurde als BPMN-Modell im Enterprise Architect abgebildet und umfasst alle Teilschritte, Elemente und beteiligten Rollen.

DISGUS Lösungsbaustein-Repository in Enterprise Architect

Ein Repository im allgemeinen Verwendungszweck von Unternehmensarchitekturen ist ein Tool bzw. eine Sammlung von Tools, die dazu dienen, die verschiedenen Komponenten der Architektur einer Organisation zu dokumentieren und zu pflegen. Es ist somit ein zentraler Speicherort für alle architekturbezogenen Artefakte wie Modelle und Elemente. Durch die Verwendung eines Repositorys können Organisationen schneller und effizienter auf die Inhalte zugreifen, Entwürfe erstellen und von wiederverwendbaren Komponenten profitieren. Der Zugriff auf diese Elemente an einem zentralen Ort ermöglicht es den Benutzern, ihre aktuellen Architekturen schnell mit neuen Geschäftsanforderungen oder technologischen Fortschritten abzugleichen. Beim vorliegenden DISGUS Lösungsbaustein-Repository handelt es sich um ein EA-Artefakt-Repository. Dies ist eine Sammlung von Artefakten in Form der Lösungsbausteine, die eine Organisation für aktuelle oder zukünftige Entwicklungs- und Gestaltungsvorhaben nutzen kann. Es dient als zentraler Ort zum Speichern und Abrufen der DISGUS Lösungsbausteine sowie der Lösungsbausteinvorlage.

Ebenso wie das Referenzmodell wurden auch die Lösungsbausteine für den DISGUS Prototyp im Sparx Enterprise Architect angelegt und modelliert. Für die Speicherung und Verfügbarmachung wurde hierbei das Sparx EA File Based Repository, basierend auf einer SQLite database engine, genutzt. Als „Out-of-the-box“ Lösung stellt dies eine leichtgewichtige, serverlose Möglichkeit dar, ein entsprechendes prototypisches Repository umzusetzen. Zugleich bietet es jedoch die

Möglichkeit, die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt auch in ein DBMS (Datenbank-Managementsystem) Repository (z. B. auf Basis von MS SQL) zu übertragen.

Abbildung 63 zeigt einen Screenshot der Ansicht aus dem Sparx Enterprise Architect mit der prototypischen Abbildung des DISGUS Referenzmodells und der Lösungsbausteinvorlage.

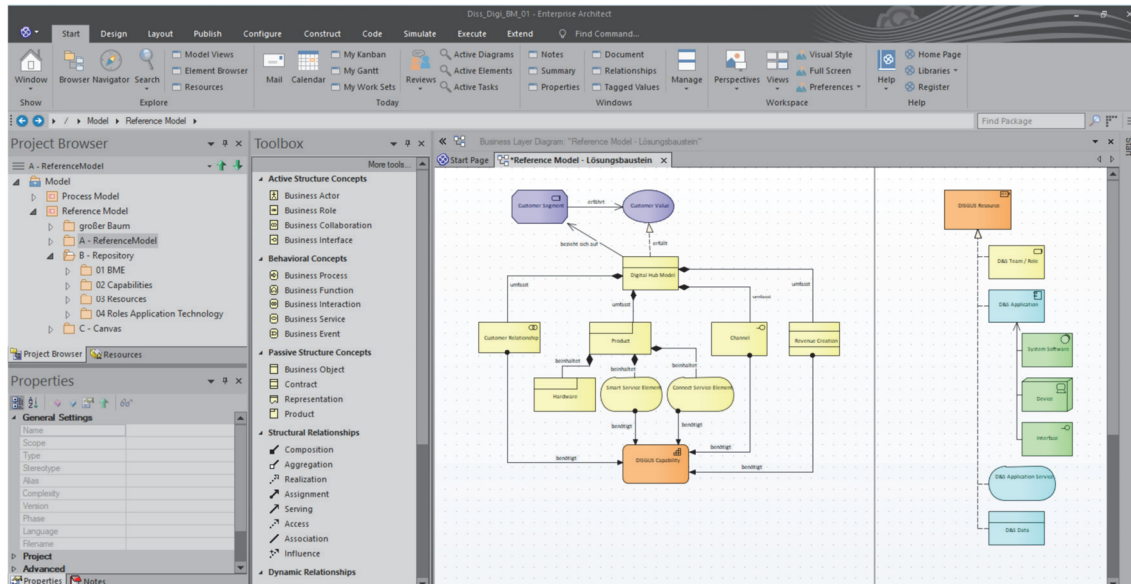


Abbildung 63: Prototypische Abbildung des DISGUS Referenzmodells und der Lösungsbausteinvorlage in Software Sparx Enterprise Architect

Kollaborativer Paarvergleich in StrategyScan

Für die Durchführung des kollaborativen Paarvergleichs, der dem vierten Schritt des DISGUS Vorgehensmodells zugrunde liegt, wird in der prototypischen Umsetzung auf die Software StrategyScan der Firma Principia Mentis GmbH zurückgegriffen. Kernelement des Strategy Scan ist die tool-gestützte Umsetzung der Methoden der Morphologischen Analyse nach ZWICKEY (vgl. Biermann und Dehr 1997, S. 88 ff.) sowie der Konsistenzmatrix (vgl. Blasche 2006, S. 138 ff.).

Dieser als Konsistenzmethode bezeichnete integrative Ansatz der Softwarelösung StrategyScan geht jedoch noch über eine reine Aneinanderreihung beider Methoden hinaus und gliedert sich in vier Schritte (vgl. Kessler 2013, S. 33 ff.):

1. **Aufspannen des Lösungsraumes:** Im ersten Schritt müssen alle potenziellen Lösungs- bzw. Handlungsoptionen für das Entscheidungsproblem systematisch erfasst und festgehalten werden. Im Rahmen der DISGUS Methode ist dies bereits in den vorherigen Schritten 1-3 des Vorgehensmodells erfolgt.
2. **Paarweise Bewertung der Einzeloptionen:** Der zweite Schritt erfolgt in Anlehnung an das Vorgehen der Konsistenzmatrix. Alle zuvor identifizierten Gestaltungsoptionen des DISGUS Referenzmodells werden jeweils paarweise miteinander verglichen und bewertet. Die Bewertung erfolgt dabei anhand des

Zusammenpassens beider Optionen zueinander, bzw. der Sinnhaftigkeit ihrer Kombination durch subjektive Einschätzung der Beteiligten. Visuell erfolgt dies in Form einer Halbmatrix, auf deren Achsen die einzelnen Gestaltungselemente aufgetragen sind. Gerade hierbei ist es sinnvoll dies als kollaborative Methode durchzuführen und möglichst viele, unabhängige Bewertungen von Einzelentscheidern der verschiedenen Organisations- und Fachbereiche mit einzubeziehen. In der Halbmatrix werden hierbei neben den Bewertungsergebnissen auch Abweichungen in den Bewertungen von mehreren Beteiligten untereinander ersichtlich, was auf ein unterschiedliches Verständnis der Optionen oder eine unterschiedliche Einschätzung hinweist und somit ein besonderes Augenmerk bzw. eine tiefgehende Diskussion erfordert.

3. Berechnung der Kombinationsmöglichkeiten:

Im dritten Schritt der Konsistenzmethode werden die zuvor abgegebenen paarweisen Bewertungen zusammengeführt und in eine Gesamtbewertung aller möglichen Options-Kombinationen umgewandelt. Dies erfolgt durch die Berücksichtigung von zwei Aspekten:

- a. Qualität der Options-Kombinationen: Die Bewertungen aller Optionen, die an einer bestimmten Kombination beteiligt sind, werden summiert. Die Options-Kombinationen, bei denen die einzelnen Optionen untereinander die höchsten Bewertungen erhalten haben, werden als qualitativ hochwertig eingestuft.
- b. Robustheit der Options-Kombinationen: Zusätzlich zur Qualität wird auch die Robustheit einer Kombination überprüft. Kombinationen, bei denen die Optionen zusammen einen hohen Qualitätswert erzielen, aber kritisch von der Verfügbarkeit einer Option abhängig sind, werden in Bezug auf Robustheit niedriger bewertet. Hingegen werden Kombinationen, bei denen eine Option wegfällt und die nächstbeste Option aus dieser Dimension qualitativ ähnlich gut ist, als sehr robust betrachtet und erhalten eine hohe Bewertung für die Robustheit.

Gerade bei komplexen Entscheidungsproblemen wie im Rahmen der Durchführung der DISGUS Methode ergibt sich durch die Nutzung einer Software-Lösung zur Durchführung der Konsistenzmethode gegenüber der manuellen Ausführung ein Vorteil, da dies aufgrund der hohen Anzahl an Bewertungen und damit verbundenen Berechnungen wesentlich effizienter ist.

4. Bewertung der DISGUS-Gestaltungsoptionen: Im abschließenden vierten Schritt werden die Kombinationen, die sowohl hinsichtlich ihrer Qualität als auch ihrer Flexibilität am besten bewertet wurden, präsentiert. Die Entscheidungsträger können diese Kombinationen überprüfen und ihre Eignung zur Gestaltung des

digitalisierten und servitisierten Geschäftsmodells bewerten. Auf dieser Grundlage kann anschließend die als am vielversprechendsten und geeignetsten erscheinende Kombination ausgewählt werden.

Abbildung 64 zeigt einen Screenshot der prototypischen Abbildung des kollaborativen Paarvergleichs, mit Durchführung der paarweisen Optionenbewertung sowie der Bewertung der Gestaltungsoptionen hinsichtlich ihrer Qualität und ihrer Flexibilität in der Software StrategyScan.

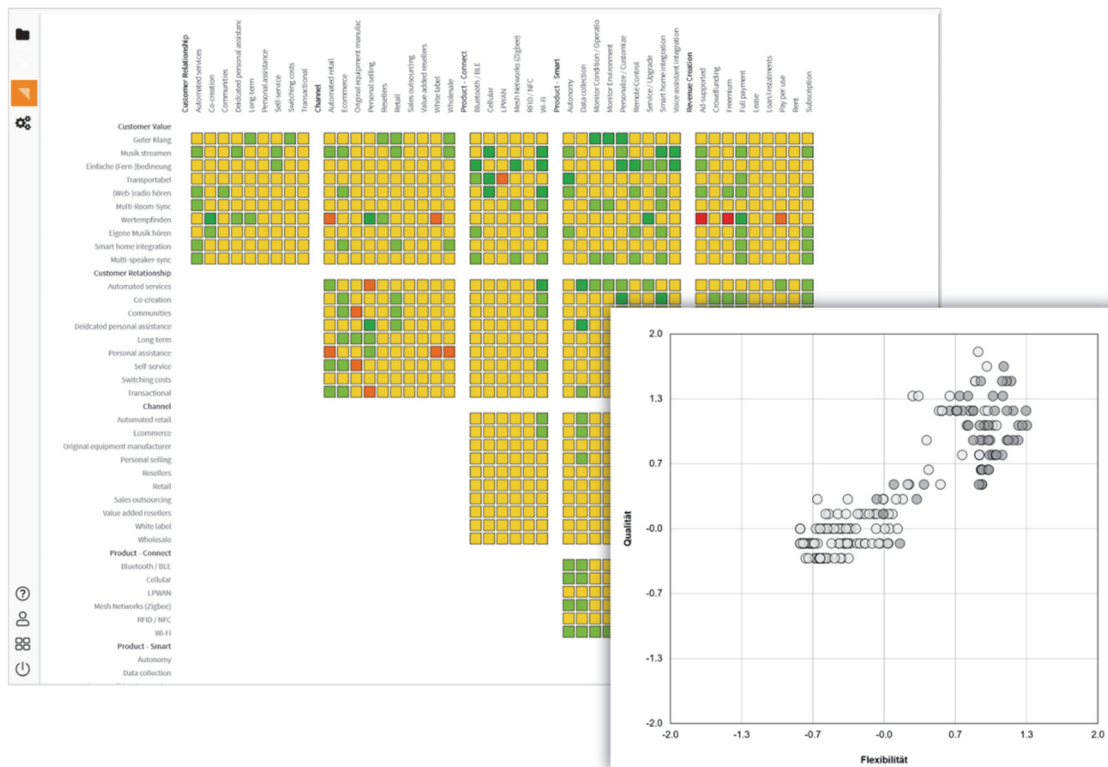


Abbildung 64: Prototypische Abbildung des kollaborativen Paarvergleichs in Software StrategyScan

7 Anwendung und Bewertung der Methode

Im Rahmen dieses Kapitels wird die praktische Anwendung und kritische Bewertung der gewählten Forschungsmethode im Rahmen der vorliegenden Arbeit eingehend betrachtet. Die Darstellung der Anwendung des DISGUS Vorgehens- und Referenzmodells ermöglicht eine transparente Nachvollziehbarkeit des Prozesses und soll die Validität und Reliabilität dieser gewährleisten. Weiterhin werden Erweiterungs- und Ergänzungsmöglichkeiten, sowie insbesondere die Aspekte der Nutzung und Einbindung von Cloud Providern und XaaS-Konzepten diskutiert.

Im zweiten Abschnitt folgen die Überprüfung und Bewertung des Vorgehens- und des Referenzmodells durch eine formale Überprüfung, eine Bewertung der Eigenschaften des Referenzmodells sowie eine Bewertung der Anwendbarkeit des Vorgehensmodells. Es werden potenzielle Limitationen der vorgestellten Methode aufgezeigt sowie mögliche Einflüsse auf die Validität der Ergebnisse diskutiert. Dieser kritische Blick dient der Reflexion des gewählten Forschungsansatzes und trägt zur Erhöhung der Forschungsqualität bei.

7.1 Anwendung des Vorgehens- und des Referenzmodells

Im Folgenden sollen zunächst die praxisorientierte Anwendung sowie die Erweiterungs- und Ergänzungsmöglichkeiten des DISGUS Vorgehens- und Referenzmodells eingehend untersucht werden. Das Vorgehens- und Referenzmodell bildet den methodologischen Kern der Arbeit und dient als Leitfaden und Werkzeugkasten für die systematische Herangehensweise an die komplexen Fragestellungen der Digitalisierung und Servitisierung.

7.1.1 Konzeption der praktischen Anwendung der DISGUS Methode

Die DISGUS Methode ist als kollaborativer, iterierbarer Ansatz gestaltet (vgl. Kapitel 4.1). Ziel ist es eine effektive und effiziente Herangehensweise insbesondere für KMU-Organisationen abzubilden, die sich den Herausforderungen einer sich ständig wandelnden Geschäftsumgebung stellen. Die DISGUS-Methode zielt darauf ab, die Zusammenarbeit zwischen Teammitgliedern zu fördern, kollaborative Prozesse zu implementieren und die kontinuierliche Anpassungsfähigkeit der Organisation in einem iterativen Vorgehen zu stärken. Durch die Förderung von offener Kommunikation und einem teamorientierten Ansatz soll die Zusammenarbeit innerhalb der Organisation intensiviert werden. Kollaboration ermöglicht den Austausch von Ideen und Fachkenntnissen, was zu innovativen Lösungen und effizienteren Arbeitsabläufen führt. Gleichzeitig führt die Digitalisierung und Servitisierung häufig auch zu einer organisatorischen Um- bzw. Neugestaltung. Ein kollaborativer Ansatz, bei dem alle Beteiligten mit einbezogen werden, hilft, etwaige Vorbehalte zu reduzieren oder frühzeitig zu adressieren.

Ein weiteres Ziel ist die Implementierung eines kontinuierlichen, iterativen Prozesses. Durch die Aufteilung des Innovationsvorgehens in kleine, handhabbare Schritte kann die Organisation

flexibler auf Veränderungen reagieren. Die Möglichkeit, schnell Anpassungen vorzunehmen und auf Rückmeldungen zu reagieren, ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung und sorgt dafür, dass die Organisation nicht nur auf dem aktuellen Stand bleibt, sondern auch proaktiv auf zukünftige Entwicklungen reagieren kann. Gerade für Inhaber-geführte Unternehmen schafft dies ebenfalls die Möglichkeit, die Gestaltungs- und Entscheidungsprozesse für die Geschäftsführer nachvollziehbar zu machen und diese in jedem Schritt bei Bedarf direkt mit einbeziehen zu können. Die Vorteile einer kollaborativen, iterierbaren Methode sind vielfältig. Eine verbesserte Teamarbeit führt nicht nur zu einem positiven Arbeitsumfeld, sondern auch zu höherer Effizienz und Produktivität. Die iterative Natur der Methode ermöglicht es der Organisation, sich schnell an Veränderungen anzupassen, Risiken zu minimieren und auf dem Markt wettbewerbsfähig zu bleiben. Darüber hinaus trägt die Methode zur Förderung von Innovation bei, da Teams kontinuierlich nach neuen Lösungen suchen und diese schnell implementieren können. Dies wiederum stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der Organisation in einer sich ständig weiterentwickelnden Geschäftswelt.

Die DISGUS-Methode selbst soll dabei zunächst einen generischen Rahmen in Bezug auf Abläufe, Inhalte und Gestaltungselemente bieten. Gerade das Vorgehensmodell liefert hierzu (nur) eine generische Richtlinie, die grundlegend die Zusammenarbeit von Stakeholdern einer Organisation beschreibt, die gemeinsam an einer Aufgabe arbeiten und eine Lösung entwickeln sollen. In diesem Zusammenhang spielt die individuelle Anpassung des Vorgehensmodells an die organisatorischen Gegebenheiten für den individuellen Anwendungsfall eine entscheidende Rolle. Bei der Einführung des Vorgehensmodells ist es wichtig, die spezifischen organisatorischen Merkmale zu identifizieren die für die Umsetzung relevant sind. Hierbei gilt es, die verwendete Terminologie, die typischen Ergebnisse von Projekten und die angewandten Methoden herauszuarbeiten. Die Erfahrung zeigt, dass diese Schritte unabdingbar sind, da die einfache Anwendung eines generischen Standardvorgehensmodells oft die speziellen Eigenheiten einzelner Organisationen nicht ausreichend berücksichtigt. (vgl. Schramm et al. 2013)

Organisationsspezifische Anpassungen von Vorgehensmodellen weisen im Vergleich zur Nutzung eines Standard-Vorgehensmodells mehrere Vorteile auf, die eine solche spezifische Anpassung attraktiv machen (Schramm et al. 2013):

- Berücksichtigung individueller Prozesse und prozessbezogener Elemente
- Einbeziehung organisationsspezifischer Terminologie (als spezielle Form der individuellen Prozesse)
- Präzisierung generischer Richtlinien
- Möglichkeit zur Integration bereits existierender isolierter Prozessfragmente
- Vereinbarkeit mit vorhandenen oder noch zu schaffenden Organisationsstrukturen

Die Durchführung der DISGUS-Methode in der praktischen Anwendung kann dabei den Phasen einer idealtypischen Ko-Aktion folgen (siehe Abbildung 65). Eine Ko-Aktion ist ein strukturiertes Wechselspiel zwischen kooperativen und kollaborativen Phasen, komplettiert durch weitere

Phasen und Elemente, die davor, parallel dazu oder danach stattfinden (Stoller-Schai 2003, S. 67).

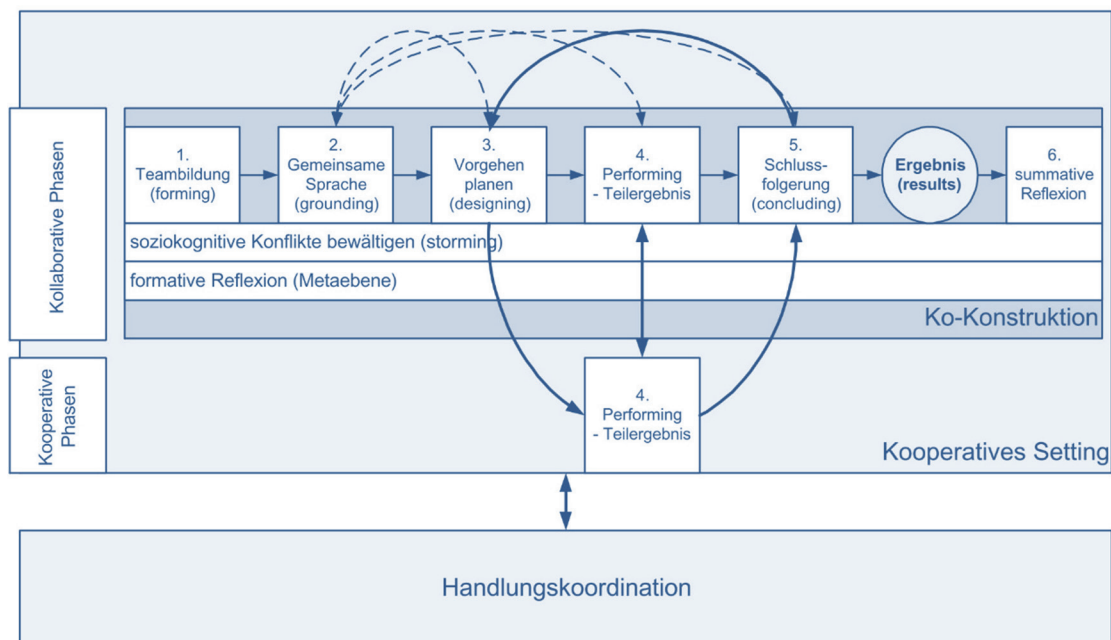


Abbildung 65: Phasen einer idealtypischen Ko-Aktion (Stoller-Schai 2003, S. 68)

Die Phase 1. Teambildung wird durch das DISGUS-Vorgehensmodell abgedeckt, in dem die relevanten Stakeholder identifiziert und von Beginn an in den Prozess mit eingebunden werden.

Die Phase 2. Gemeinsame Sprache wird durch das DISGUS-Referenzmodell abgedeckt, welches einen einheitlichen und gemeinsamen Verständnisrahmen für alle Beteiligten bereitstellt. Die Nutzung von ArchiMate als allgemein verständliche Modellierungsnotation, stellt insbesondere das Verständnis sowohl von IT-seitigen Fachnutzern wie auch von Beteiligten anderer (Fach-)Bereiche sicher.

Die Phase 3. Vorgehen planen wird wiederum vom DISGUS-Vorgehensmodell abgedeckt, welches eine strukturierte Vorgehensmethodik für den Anwendungsfall der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen bereitstellt.

Die Phase 4. Performing – Teilergebnis wird sowohl auf kollaborativer wie auf kooperativer Ebene durch die DISGUS-Methodik abgebildet. Die Erstellung und Modellierung von konkreten Lösungsbausteinen erfolgt typischerweise in kooperativen Teilgruppen, wobei die Nutzung der einheitlichen Notation und Strukturvorgabe der DISGUS-Lösungsbausteine sicherstellt, dass diese in ein gemeinsames (Teil-)Ergebnis zusammengeführt werden können.

Die Phase 5. Schlussfolgerung sowie das Ergebnis stellt das Endprodukt der DISGUS-Methode, in Form von konkreten, modellbasierten Handlungsempfehlungen für eine Umsetzungsstrategie zur Digitalisierung und Servitisierung des jeweiligen Geschäftsmodells dar.

Die Phase 6. Summative Reflexion im Kontext der DISGUS-Methode ist die Bewertung der getroffenen bzw. möglichen Umsetzungsstrategien sowohl an den Anforderungen der Kunden

sowie an den Umsetzungsmöglichkeiten und Erfordernissen aufgrund der in der Organisation bereits vorhandenen oder zusätzlich benötigten Fähigkeiten und Ressourcen.

Insgesamt schafft DISGUS als modellbasierte Methode für das kollaboratives Innovationsvorgehen in einer Organisation entscheidende Vorteile in der praktischen Anwendung:

- Etablierung einer strukturierten Herangehensweise: Durch die Verwendung des DISGUS-Vorgehensmodells wird der Innovationsprozess strukturiert und organisiert, was dazu beiträgt, dass die Teams klare Schritte und Richtlinien für ihre Zusammenarbeit haben.
- Förderung effizienter Kommunikation: Das DISGUS-Referenzmodell dient als gemeinsame Sprache und Gestaltungsgrundlage für alle Teammitglieder, was die Kommunikation verbessert und Missverständnisse reduziert.
- Fokussierung auf Ergebnisse: Das modellbasierte Vorgehen hin zu DISGUS-Lösungsbausteinen hilft dabei, den Fokus auf konkrete Ergebnisse und Ziele zu legen, was die Effektivität des Innovationsprozesses steigert.
- Kontinuierlicher Wissensaustausch und Lernen: Durch den kollaborativen Ansatz werden alle Teammitglieder miteinbezogen und können ihr Wissen, ihre Erfahrungen und ihre Einschätzungen austauschen und voneinander lernen.
- Flexibilität und Anpassungsfähigkeit für ein iteratives Vorgehen: Als modellbasierte Methode kann DISGUS flexibel an die spezifischen Bedürfnisse und Herausforderungen einer Organisation angepasst werden, was eine Anpassungsfähigkeit an verschiedene Kontexte sowie zukünftige technologische Innovationen ermöglicht.

Insgesamt kann die Anwendung von DISGUS somit dazu beitragen, den Innovationsprozess zur Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen zu strukturieren, die Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten bis hin zum Geschäftsführer zu verbessern und die Effektivität der Organisation bei der Entwicklung und Umsetzung neuer Ideen und Lösungen zu steigern.

7.1.2 Erweiterungs- und Ergänzungsmöglichkeiten der DISGUS Methode

Die DISGUS-Methode wurde grundsätzlich so konstruiert, dass sie eine Reihe von Erweiterungs-, Ergänzungs- und Anpassungsmöglichkeiten umfasst, um an individuelle Gegebenheiten einer ausführenden Organisation angepasst zu werden aber auch um (zukünftige) technologische Entwicklungen und Möglichkeiten mitebeziehen zu können.

Anpassungsmöglichkeiten an die individuelle Organisation

Die DISGUS-Methode wurde primär mit Fokus auf die Anwendung im Rahmen von KMU des industriellen Sektors entwickelt (vgl. Kapitel 3.2.2). Eine darüberhinausgehende Betrachtung weiterer potenzieller Anwendungsbereiche findet sich in Kapitel 8.2. Doch bereits die primär adressierte Anwendungsgruppe ist keineswegs eine Gruppe homogener Organisationsformen,

sondern im Gegenteil durch eine Vielzahl unterschiedlicher Organisations-, Produktions- und Managementformen geprägt, so dass jedes Unternehmen individuelle Besonderheiten aufweist. Die DISGUS-Methode versucht daher zwar einerseits so konkrete Entwicklungsschritte (Vorgehensmodell) und Gestaltungsansätze (Lösungsbausteine) wie möglich vorzugeben, um gegenüber bisher bekannten abstrakten Ansätzen einen konkreten Mehrwert zu schaffen, andererseits aber so anpassungsoffen und generisch zu sein, um für die individuelle Organisation anpassbar und anwendbar zu sein. Dies zeigt sich unter anderem in der generischen Gestaltung der „Produktes“ im Kern des DISGUS-Referenzmodells, welches bei jeder Organisation immer individuell anders gestaltet sein wird. Ebenso sind die „Kunden“ und die Abbildung ihrer erwarteten „Wertversprechen“ explizit generisch gehalten, um nicht nur grundsätzliche Unterschiede zwischen B2B- und B2C-Märkten (Business to Business bzw. Business to Customer), sondern auch individuelle Gegebenheiten abbilden zu können. Das DISGUS-Vorgehensmodell umfasst grundsätzlich die Beschreibung von Stakeholdern, Informationsquellen und (Fach-)Abteilungen, die genaue Ausgestaltung obliegt jedoch auch hier der anwendenden Organisation.

Grundsätzlich erscheint es als empfehlenswert, die Anpassung der DISGUS-Methode an die individuelle Organisation in fünf Schritten entsprechend einer PDCA-Logik (Plan, Do, Check, Act) vorzunehmen:

1. Analyse der Organisation: Zunächst muss die anwendende Organisation analysiert werden, um ihre spezifischen Besonderheiten, Bedürfnisse, Ziele, Ressourcen und Herausforderungen zu verstehen. Dies umfasst eine Bewertung einer gegebenenfalls bereits explizierten Unternehmensarchitektur, der Unternehmens(innovations)kultur, der bestehenden Produkte, Strukturen und Prozesse sowie der Fähigkeiten der Mitarbeiter.
2. Identifikation von Anpassungsbedarfen: Basierend auf der Analyse werden die Bereiche identifiziert, in denen die DISGUS-Methode angepasst werden muss, um den Anforderungen der Organisation gerecht zu werden. Dies kann die Anpassung von Schritten und Rollen im Vorgehensmodell, die Erweiterung oder Explikation von Elementen des Referenzmodells oder anderen Aspekten der Methode umfassen.
3. Anpassung der Methode: Die DISGUS-Methode wird entsprechend den identifizierten Anpassungsbedürfnissen modifiziert und festgehalten. Wichtig ist dabei die grundsätzliche Konsistenz zum originären DISGUS-Referenzmodell und dessen Elementen beizubehalten.
4. Pilotphase und Evaluation: Die angepasste DISGUS-Methode wird in einer Pilotphase, d. h. in einem Pilot-Innovationsprojekt getestet, um ihre Wirksamkeit und Eignung, insbesondere der individuellen Anpassungen für die Organisation zu überprüfen. Während dieser Phase werden Feedback und Erfahrungen gesammelt, um die Methode gegebenenfalls weiter zu optimieren.
5. Implementierung und kontinuierliche Verbesserung: Nach erfolgreicher Anpassung und Pilotierung kann die DISGUS-Methode produktiv in der Organisation implementiert werden. Dabei wird jedoch weiterhin der Fortschritt überwacht, Feedback gesammelt und

kontinuierliche Verbesserungen vorgenommen, um sicherzustellen, dass die Methode weiterhin den sich ändernden Bedürfnissen der Organisation entspricht.

Durch diesen iterativen Prozess der Analyse, Anpassung, Implementierung und kontinuierlichen Verbesserung kann die DISGUS-Methode erfolgreich an die individuellen Gegebenheiten einer ausführenden Organisation angepasst werden.

Erweiterungsmöglichkeiten um zusätzliche Inhalte und technologische Entwicklungen

Die DISGUS-Methode ist insbesondere in Bezug auf das Referenzmodell und die Lösungsbausteine und ihrer generischen Struktur so gestaltet, dass diese jederzeit durch den Anwender um zusätzliche Inhalte und technologische Entwicklungen ergänzt werden kann. Neue Technologien und Inhalte können verwendet werden, um die DISGUS-Methode an spezifische Branchen, Märkte oder Unternehmenskontexte anzupassen und so deren Anwendbarkeit und Wirksamkeit zu steigern. Dies ist entscheidend, um mit den sich ständig verändernden Marktbedingungen Schritt zu halten und langfristig erfolgreich zu sein.

In der heutigen digitalen Ära entwickeln sich Technologien rasch weiter, neue Technologien und Möglichkeiten entstehen, während veraltete Ansätze und Konzepte ersetzt werden. Dies betrifft sowohl einzelne technologische Aspekte „im Kleinen“ (z. B. die Einführung eines neuen Funkstandards von 5G hin zu 6G) wie auch generelle neue Methoden und übergreifende, globale Trends (wie z. B. die Einbindung von KI-Ansätzen in nahezu allen Unternehmensbereichen). Eine Methode zur Geschäftsmodellinnovation muss daher den Raum bieten, um neue Technologien zu integrieren oder bestehende Technologien zu optimieren. Dies ermöglicht es Unternehmen, wettbewerbsfähig zu bleiben und innovative Lösungen anzubieten, die den Kundenbedürfnissen entsprechen. Hierzu können in der DISGUS-Methode sowohl weitere, neue Fähigkeiten (Capabilities) ergänzt werden, aber auch neue und innovative Lösungsbausteine inklusive technologischer Gestaltungs- und Umsetzungselemente gestaltet und eingebunden werden.

Aber auch die Kundenbedürfnisse und Marktanforderungen ändern sich ständig und in immer kürzeren Zyklen. Die Methode muss somit derart flexibel gestaltet sein, dass es Unternehmen ermöglicht wird, neue Produkte oder Dienstleistungen hinzuzufügen oder bestehende Angebote anzupassen, um den sich wandelnden Anforderungen gerecht zu werden, so dass diese durch die Anwendung ihre Reichweite erweitern und neue Marktsegmente erschließen können. Unternehmen, die in der Lage sind, kontinuierlich neue Inhalte und Technologien in ihre Geschäftsmodelle zu integrieren, können sich einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Sie sind agiler und können schneller auf Veränderungen reagieren, was es ihnen ermöglicht, sich von ihren Wettbewerbern abzuheben und Marktchancen effektiver zu nutzen. Die Ebene des Kundennutzens (Value Proposition) ist hierbei in der DISGUS-Methode der zentrale Ausgangspunkt des Innovationsgedankens. Neue oder geänderte Anforderungen können modellbasiert einfach integriert und bezüglich ihrer gegebenenfalls bereits vorhandenen Erfüllung bewertet bzw. sich hieraus ergebende Lücken identifiziert werden.

Insgesamt sind die Erweiterungsmöglichkeiten um zusätzliche Inhalte und technologische Entwicklungen für die DISGUS-Methode entscheidend, um praktisch anwendbar zu sein, den Anforderungen des sich ständig wandelnden Marktes gerecht zu werden und langfristigen Erfolg zu gewährleisten.

7.1.3 Nutzung und Einbindung von Cloud-Providern und XaaS-Konzepten

Ein bis heute ungebrochener Trend ist es, dass Unternehmen vermehrt auf Cloud-Provider und Anything-as-a-Service (XaaS) Konzepte zurückgreifen, weil sie sich von diesen Modellen eine Vielzahl von Vorteilen versprechen, die es ihnen ermöglichen, agiler, effizienter und kosteneffektiver zu operieren. Cloud-Provider übernehmen dabei eine Vielzahl von Funktionen und Diensten wie Rechenleistung, Plattformen, Infrastrukturen und Überwachungsaufgaben und stellen sie den Nutzern gegen Gebühr zur Verfügung. Diese Dienste werden unter dem Konzept "Anything-as-a-Service" (XaaS) angeboten, bei dem Anwender für die Nutzung basierend auf dem Verbrauch ("pay-per-use") bezahlen. Die prominentesten XaaS-Services sind Software-as-a-Service (SaaS), Platform-as-a-Service (PaaS) und Infrastructure-as-a-Service (IaaS), die gemeinsam als SPI-Modell (SaaS, PaaS, IaaS) bezeichnet werden. Neben diesen existiert eine breite Palette von XaaS-Services, darunter Storage-as-a-Service (SaaS), Communication-as-a-Service (CaaS), Network-as-a-Service (NaaS), Desktop-as-a-Service (DaaS), Monitoring-as-a-Service (MaaS), High Performance Computing as a Service (HPCaaS), Data Intensive Computing as a Service (DICaaS) sowie Humans-as-a-Service (HuaaS), was synonym für Crowdsourcing steht. Übergreifend gibt es Bestrebungen, diese verschiedenen Entwicklungen unter dem Oberbegriff "IT-as-a-Service" (ITaaS) zusammenzufassen. (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz)

Die zunehmende Nutzung von Infrastructure-, Plattform- und vor allem Software-as-a-Service-Angeboten (IaaS, PaaS, SaaS) verdeutlicht die Bereitschaft der Unternehmen, serviceorientierte Lösungen anzunehmen. Diese drei verschiedenen Ebenen zeigen gleichzeitig die Flexibilität des Konzepts: Kunden können innerhalb gewisser Grenzen die Infrastruktur und Dienstleistungen auswählen, die sie benötigen, während der Dienstleister sicherstellt, dass die Dienste funktionieren. Dies umfasst Implementierung, Updates, Wartung, Verfügbarkeit und je nach Bedarf Skalierbarkeit und Sicherheit. XaaS erfüllt wichtige Anforderungen, mit denen IT-Abteilungen seit Jahren konfrontiert sind. IT-Ressourcen und -Dienste sind für die meisten großen und mittelständischen Unternehmen so entscheidend, dass ein reibungsloser Betrieb unerlässlich ist. Die Verantwortung für die IT ist zur Verantwortung für die Betriebsführung geworden. XaaS ermöglicht den Verantwortlichen im Unternehmen mehr Flexibilität und Agilität. Durch die Einführung eines serviceorientierten Betriebsmodells entfällt ein beträchtlicher Teil der finanziellen und operationellen Belastung, die mit der Beschaffung und Bereitstellung von IT verbunden ist. Ressourcen können bedarfsgerecht skaliert werden, und Kosten entstehen nur entsprechend der tatsächlichen Nutzung. Routinearbeiten und Kosten für Altsysteme entfallen. Zusätzlich zur Senkung der Betriebskosten steigert XaaS die Effizienz. Systeme und Anwendungen können schneller bereitgestellt werden und sind immer auf dem neuesten Stand. Es wird oft von der

"Demokratisierung der Innovation" gesprochen: Cloud-basierte Kapazitäten sind kostengünstiger und für eine breitere Zielgruppe leicht zugänglich. Der Aufbau einer soliden, zuverlässigen technischen Grundlage ist heute kein Hindernis mehr für die Umsetzung von Geschäftsideen und -prozessen. (vgl. Riedlbauer 2020)

Genau diese Vorteile der Flexibilität auf der Investitionsseite, der Beschleunigung der Nutzung und Integration neuer Applikationen und Technologien sowie die Bündelung und Verlagerung vorhandener IT-Ressourcen auf die wichtigsten internen Funktionen, sind erforderlich, um gerade aus Sicht eines KMU die Innovationsaspekte durch Digitalisierung und Servitisierung erfolgreich im eigenen Unternehmen und Geschäftsmodell umsetzen zu können. Die DISGUS-Methode ist daher so gestaltet, dass sie genau diese Integration und Nutzung von Cloud-Providern und XaaS-Konzepten forciert.

Der modellbasierte Ansatz der DISGUS-Methode ermöglicht es zunächst die erforderlichen Fähigkeiten und dafür notwendigen Umsetzungselemente der Lösungsbausteine zu identifizieren und festzulegen – unabhängig von der späteren tatsächlichen Art der Leistungserbringung und Gestaltung. Die auf diese Weise identifizierten, erforderlichen Fähigkeiten können vom anwendenden Unternehmen im nächsten Schritt mit den bereits vorhandenen oder gegebenenfalls einfach selbst zu erbringenden Ressourcen abgeglichen werden. Fähigkeiten und Umsetzungselemente, die durch das Unternehmen selbst nicht oder nicht sinnvoll erbracht werden können, sind prädestiniert für die Einbindung von Cloud-Providern und XaaS-Konzepten. Durch den modularen Aufbau der DISGUS-Lösungsbausteine wird es ermöglicht klar zu erkennen, an welcher Stelle Services, von einzelnen Anwendungen als SaaS bis hin zu ganzen Funktionen eines Lösungsbausteins durch Cloud-Provider und XaaS-Konzepte gestaltet und in das Gesamtkonzept des Geschäftsmodells integriert werden können, welche Services erbracht werden müssen und wie diese konzeptuell in das Gesamtkonzept im Sinne einer Unternehmensarchitektur eingebunden werden müssen.

7.2 Überprüfung und Bewertung des Vorgehens- und Referenzmodells

Nach der Beschreibung der Anwendung des DISGUS-Vorgehens- und Referenzmodells soll im Folgenden nun deren Überprüfung und Bewertung vorgestellt werden. Gemäß dem Ansatz der gestaltungsorientierten Forschung ist das Ziel der Evaluation, die Wirksamkeit des Artefakts in der Unternehmenspraxis zu belegen und damit zu zeigen, dass es eine Lösung für das angesprochene Problem bietet (vgl. Hevner et al. 2004, 85 ff.). Dabei lassen sich im Wesentlichen zwei Hauptkategorien von Evaluationsmethoden unterscheiden: analytische Methoden wie Merkmals- oder natürlichsprachlich deskriptive Bewertung einerseits und empirische Methoden wie Fallstudien, Experimente oder Umfragen andererseits. Analytische Ansätze beruhen auf logischen Schlussfolgerungen, während empirische Ansätze auf objektiv nachvollziehbaren Beobachtungen beruhen. (vgl. Kurpjuweit 2009; Wilde und Hess 2006; Fettke und Loos 2004; Hevner et al. 2004)

Eine Übersicht potenzieller Evaluationsmethoden der konstruktionsorientierten Forschung nach Riege zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Evaluationsmethoden der konstruktionsorientierten Forschung (vgl. Becker 2017; Riege et al. 2009)

Evaluationsmethode	Beschreibung
Demonstration	Die Forschungsergebnisse werden durch die Verwendung eines Beispiels veranschaulicht
Prototypkonstruktion	Anhand der Vorgaben wird ein Prototyp entwickelt
Prototypanwendung	Der Prototyp wird in der Praxis eingesetzt
Merkmalsbasierter Vergleich	Die entwickelte Lösung wird anhand vordefinierter Kriterien bewertet
Metamodellbasierter Vergleich	Das Modell der ausgearbeiteten Lösung wird einem übergeordneten Metamodell gegenübergestellt, um Vollständigkeit, das Fehlen von Redundanzen, Verständlichkeit, Effizienz und Wirksamkeit zu überprüfen
Simulation	Es wird ein Modell erstellt, das das festgelegte Verhalten der Lösung unter verschiedenen Umweltbedingungen und Einflussfaktoren nachbildet
Umfrage	Um Erkenntnisse über die Meinungen, Erfahrungen und subjektiven Empfindungen der Nutzer während der Nutzung des Systems zu gewinnen, werden Fragebögen verwendet. Die resultierenden Aussagen können je nach Teilnehmerzahl sowohl qualitative als auch quantitative Informationen liefern
Laborexperiment	In einer kontrollierten Umgebung wird analysiert, wie sich die erstellte Lösung bei klar festgelegten Modifikationen verhält
Feldexperiment	Es wird untersucht, wie sich die entwickelte Lösung in einer nicht kontrollierten Umgebung verhält
Aktionsforschung	Im Zusammenspiel aus Wissenschaft und Praxis werden die Phasen Analyse, Aktion und Evaluation mehrfach durchlaufen werden

Für die Evaluation der vorliegenden Arbeit wurde eine Kombination der Methoden Prototypkonstruktion, Merkmalsbasierter Vergleich und Umfrage gewählt. Als Evaluationskriterien sollen die in Kapitel 4 abgeleiteten Anforderungen dienen. Die Evaluation erfolgt dabei in drei Schritten: zunächst erfolgt die Überprüfung, ob die formalen Anforderungen des Referenzmodells gemäß Kapitel 4.2 erfüllt sind. Anschließend erfolgt die Bewertung der fachlich-inhaltlichen Eigenschaften des Referenzmodells gemäß Kapitel 4.1. Im dritten Schritt erfolgt die Überprüfung der praktischen Anwendbarkeit der DISGUS-Methode und insbesondere des DISGUS-Vorgehensmodells.

7.2.1 Formale Überprüfung des Referenzmodells

Nach SCHÜTTE stellen Referenzmodelle in Bezug auf ihren empirischen Charakter zunächst lediglich theoretische, mögliche Szenarien dar. Ihre tatsächliche Anwendbarkeit bleibt zumindest bis

zur ersten konkreten Nutzung offen. Die These, dass ein Referenzmodell in der Realität gültig ist, gewinnt dabei jedoch durch praktische Anwendungen an Plausibilität. Dennoch ist die Beurteilung der Anwendbarkeit des Modells von Fall zu Fall unterschiedlich, wobei die Gesamtheit eines Referenzmodells nicht durch Anwendung bewiesen werden kann. Wie bei jedem Sollmodell handelt es sich auch bei Referenzmodellen um „konditionale Satzsysteme“, da ihre empirische Wahrheit nicht bewiesen werden kann. Daher haben Referenzmodelle keine Erkenntnis- oder Erklärungsfunktion für Fakten bzw. die Realität. Ihr Hauptziel ist es vielmehr, Strukturen zu schaffen, die eine Vielzahl möglicher realer Situationen abbilden und als vordefinierte Lösungsansätze oder generelle Anleitungen für bestimmte Arten von Entscheidungsproblemen bei der Bewältigung praktischer Herausforderungen dienen. Aus dieser Sichtweise als Sollmodelle ergibt sich gleichzeitig der potenzielle Nutzen, der in Referenzmodellen liegt. (vgl. Schütte 1998, S. 70)

Da eine empirische Wahrheit eines Referenzmodells eben nicht bewiesen werden kann, soll an deren Stelle zunächst die formale Überprüfung des DISGUS-Referenzmodells sowie anschließend im folgenden Kapitel die inhaltliche Bewertung der Eigenschaften erfolgen.

Die formale Überprüfung des DISGUS-Referenzmodells geschieht durch die Bewertung anhand in Kapitel 4.2 beschriebenen Anforderungen an ein Referenzmodell, d. h. in Bezug auf die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoMs) (Kapitel 4.2.2) sowie der Anforderungen an Referenzmodelle zur Wiederverwendbarkeit (Kapitel 4.2.3) und wird in Tabelle 2 dargestellt. Aufbau und Gestaltung der formalen Anforderungen an ein Referenzmodell erfolgt in Anlehnung an FORSTER (Forster 2013).

Tabelle 2: Formale Überprüfung und Bewertung des Referenzmodells

Anforderung (vgl. Kapitel 4.2.2 und 4.2.3)	Bewertung der Erfüllung der Anforderung
Grundsatz der Konstruktionsadäquanz Ein relevantes Modell fokussiert auf die modellierungswerten Sachverhalte der Diskurswelt	Die Konstruktionsadäquanz wird durch die angewandte Methodik zur Erstellung des DISGUS-Referenzmodells gewährleistet. Diese Methodik umfasst die Auswahl der Modellierungsparadigmen für Geschäftsmodelle und Unternehmensarchitekturen, die Konstruktion des Referenz-Modellrahmens sowie die Auswahl einer passenden Modellarchitektur (ArchiMate) und Modellsichten (Referenzmodell mit Motivationsebene, Digital Hub Modell Ebene und Fähigkeitsebene sowie Lösungsbausteine). Die Gestaltung der Methodik zur Referenzmodellierung orientiert sich an den Anforderungen des zu lösenden Problems, nämlich einen Entscheidungs- und Konstruktionsrahmen für die Digitalisierung und Servitisierung bereitzustellen. Das Referenzmodell und die bereits entwickelten Lösungsbausteine

	decken die relevanten Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen umfassend ab.
Grundsatz der Sprachadäquanz Ein richtiges Modell ist syntaktisch und semantisch richtig	Die Auswahl einer Sprache, die sowohl dem Zweck der Geschäftsmodellinnovation als auch der spezifischen Zielgruppe (alle Stakeholder eines KMU) gerecht wird, stellt die Sprachadäquanz des erstellten Referenzmodells sicher. Die Praxisbewertung des Referenzmodells hat gezeigt, dass die dargestellten Konzepte durch die Einhaltung der syntaktischen Regeln der gewählten Sprache korrekt modelliert sind. Die semantische Richtigkeit wurde während der Erstellung des Referenzmodells überprüft. Die Entscheidung, die Modellierungssprache ArchiMate zu verwenden und sie im Modellierungswerkzeug Sparx Enterprise Architect prototypisch umzusetzen, gewährleistet die Verständlichkeit der Sprache für die Modelladressaten.
Grundsatz der Wirtschaftlichkeit Ein wirtschaftliches Modell verursacht geringe Kosten in der Erstellungsphase und ermöglicht eine einfache Pflege und Modellaktualisierung, um die Nutzungsdauer des Modells zu erhöhen	Die Erfahrungen, die während der Bewertung des Referenzmodells in der Praxis gesammelt wurden, haben gezeigt, dass das entwickelte Vorgehensmodell und insbesondere die Gestaltung der Lösungsbausteine die Wiederverwendung des Referenzmodells gewährleisten. Darüber hinaus wird durch die prototypische Bereitstellung im Modellierungswerkzeug Sparx Enterprise Architect, einem weit verbreiteten Modellierungswerkzeug, die einfache Pflege des Referenzmodells sichergestellt und die Nutzungsdauer erhöht. Dadurch wird der Aufwand, der mit der Erstellung und Anwendung des Referenzmodells verbunden ist, minimiert.
Grundsatz des systematischen Aufbaus Ein systematisch aufgebautes Modell differenziert Sichten und stellt die Integration der Sichten sicher	Diese Forderung des systematischen Aufbaus wird durch das dem Referenzmodell zugrundeliegende ArchiMate Metamodell erfüllt. ArchiMate bildet zudem die Grundlage für die Erweiterbarkeit des Referenzmodells um zukünftige oder detailliertere Inhalte.
Grundsatz der Klarheit Ein klares Modell ist für die Modelladressaten eindeutig strukturiert sowie intuitiv verständlich und verwendbar	Die Klarheit des Referenzmodells wird durch seinen strukturierten Aufbau unterstützt, der Motivationsebene, Digital Hub Modell Ebene, Fähigkeitsebene und Lösungsbausteine umfasst. Die Verwendung der Modellierungssprache ArchiMate sorgt dafür, dass das Konzept kohärent über die verschiedenen Ebenen hinweg bleibt und dabei auch insbesondere für nicht-IT-Anwender leicht verständlich bleibt. Darüber hinaus trägt die Fokussierung auf spezifische Inhalte in bestimmten Sichten entlang der Gestaltungsschritte des Vorgehensmodells zur Strukturierung und Verständlichkeit bei. Die Einschätzung des

	Referenzmodells in der Praxis zeigt, dass die visuelle Darstellung des Referenzmodells übersichtlich und konsistent ist.
Grundsatz der Vergleichbarkeit Vergleichbare Modelle basieren auf ineinander überführbaren oder identischen Metamodellen	Die Vergleichbarkeit des Referenzmodells wird durch die Einhaltung der aktuellen Standards für Referenzmodellierung sowie die Nutzung bewährter Modellierungsmethoden und den zugrundeliegenden Metamodellen, insbesondere ArchiMate, gewährleistet. Bei der Erstellung des Referenzmodells wurde sichergestellt, dass es inhaltlich mit anderen Konzepten im Bereich der Geschäftsmodellinnovationen vergleichbar ist, indem als Grundlage für die Erstellung eine einheitliche und quasi-standardisierte Terminologie verwendet wurde, insbesondere die des Business Model Canvas. Die praktischen Erfahrungen mit der Bewertung des Referenzmodells bestätigen diese Erwartungen.
Wiederverwendbarkeitsentwurf des Referenzmodells Bereits bei der Konstruktion eines Referenzmodells soll die Wiederverwendbarkeit mitgedacht werden	Die Anwendung des Referenzmodells zur Gestaltung bzw. Definition der Digitalisierungs- und Servitisierungsaspekte eines KMU-Geschäftsmodells, betont die zugrundeliegende Wiederverwendbarkeit des Referenzmodells für unterschiedliche Organisationen und ihre individuellen Anwendungszwecke.
Wiederauffindung des Referenzmodells Das Referenzmodell und dessen Bestandteile sollen durch Suche, Selektion, Auswahl und Beschaffung für den Anwender wiederauffindbar sein	Die Wiederauffindung des Referenzmodells und insbesondere der Lösungsbausteine wird durch die klare Strukturierung und den modularen Aufbau grundsätzlich sichergestellt. Die Suche, Selektion, Auswahl von erforderlichen Fähigkeiten, Ressourcen und Inhalten von Lösungsbausteinen konnte im Rahmen des Prototypen in Sparx Enterprise Architect in Verbindung mit dem Sparx EA File Based Repository abgebildet und im Rahmen der Praxisbewertung als solche dargestellt werden.
Anpassbarkeit des Referenzmodells Ein anpassbares Referenzmodell kann auch unter geänderten Kontextbedingungen seinen Zweck erfüllen bzw. berücksichtigt geänderte Kontextbedingungen.	Die spezifischen Inhalte der einzelnen Ebenen des Referenzmodells sowie die erstellten Lösungsbausteine bilden die Grundlage für die Entwicklung individueller, angepasster Modelle für ein anwendendes Unternehmen. Bei der Praxisbewertung konnten die Elemente des Referenzmodells ohne wesentliche Änderungen verstanden und im unternehmens-individuellen Kontext zugeordnet werden, um daraus spezifische Unternehmensmodelle abzuleiten zu können. Dies legt nahe, dass die Gestaltung von praktikablen Unternehmensmodellen in kurzer Zeit ermöglicht wird. Somit ist die Granularität des Referenzmodells für die Anwendungszwecke dieser Arbeit als angemessen zu betrachten, da mit feingranulareren bzw. detaillierteren Referenzmodellinhalten vermutlich die Wahrscheinlichkeit sinken dürfte, einfach anwendbare, allgemein akzeptable und damit korrekte Unternehmensmodelle zu erstellen. Durch die

	modulare Struktur des Referenzmodells ist es weiterhin auch flexibel genug, um sich an Veränderungen im Unternehmens- und Technologieumfeld anzupassen.
Evaluation des Referenzmodells Erfahrungen, die der Anwender im Rahmen eben der Wiederverwendung macht, sollen zurückgespielt werden, um das Referenzmodell verbessern zu können	Durch den offenen, modularen Aufbau des Referenzmodells wird die Evaluation desselben auf zwei Weisen sichergestellt. Zum einen wird die Nachvollziehbarkeit von Gestaltungsentscheidungen und -aktionen anhand der Durchgängigkeit der Referenzmodellebenen und der Zuordnung zu den Einzelschritten des Vorgehensmodells ermöglicht. Zum anderen ermöglicht es wiederum der offene, modulare Aufbau, insbesondere der Lösungsbausteine, gewonnene Erfahrungen, Best-Practices oder zukünftige Gestaltungsstandards mit aufzunehmen und für weitere Iterationen direkt nutzbar zu machen.

7.2.2 Bewertung der Eigenschaften des Referenzmodells

Die inhaltliche Überprüfung des DISGUS-Referenzmodells geschieht durch die Bewertung anhand in Kapitel 4.1 und 4.2.4 beschriebenen Anforderungen und Gestaltungsprinzipien zur methodischen Geschäftsmodellinnovation sowie den Anforderungen hinsichtlich eines konkreten Nutzenbeitrags eines Referenzmodells zu Digitalisierung und Servitisierung. Die Bewertung wird in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Bewertung der inhaltlichen Anforderungen des Referenzmodells

Anforderung (vgl. Kapitel 4.1 und 4.2.4)	Bewertung der Erfüllung der Anforderung
Kundenorientierung Das Referenzmodell muss die Bedürfnisse und Erwartungen der Kunden umfassend berücksichtigen und eine effektive Kundenorientierung in allen Aspekten Digitalisierung und Servitisierung sicherzustellen.	Das DISGUS-Referenzmodell stellt den Kunden durch die Charakterisierung der Kundensegmente und ihrer erwarteten Wertversprechen (Value Propositions) als Ausgangspunkt des Innovationsvorgehens zentral in den Mittelpunkt. An diesen orientieren sich alle weiteren Schritte sowie die Gestaltung und Auswahl der Geschäftsmodell- und Innovationelemente. Aufgrund der modellbasierten Durchgängigkeit lassen sich jederzeit entsprechende Fähigkeiten oder Lösungsbausteine der zugrundeliegenden Kundenorientierung zuordnen.
Mitarbeiterorientierung und kollektive Intuition Das Referenzmodell muss die Entwicklung einer starken Mitarbeiterorientierung und die Förderung	Der Aufbau des Referenzmodells in Kombination mit dem Vorgehensmodell forciert die Einbindung aller relevanten Stakeholder zu den jeweiligen Entscheidungs- bzw. Gestaltungsschritten. Die Einbeziehung von Mitarbeitern aus allen Bereichen hinsichtlich Wissensgewinnung sowie Beteiligung am

kollektiver Intuition unterstützen und Leitlinien für deren Implementierung bieten.	Innovationsprozess kann somit aktiv gefördert werden. Insbesondere die Entscheidungsfindung im Rahmen der kollektiven Intuition bedarf der Beteiligung von Mitarbeitern aller Bereiche für ein zielgerichtetes Vorgehen.
Iterierbarkeit Das Referenzmodell muss die Fähigkeit zur wiederholten Durchführung des Innovationsprozesses gemäß vorgegebenen Kriterien unterstützen.	Der modellbasierte Charakter der DISGUS-Methode ist darauf ausgelegt, eine kontinuierliche Anwendung auch in kurzen Iterationen zu ermöglichen. Bisherige Entscheidungen und Erkenntnisse werden einfach und nachvollziehbar dokumentiert und stehen als Modell zur Wiederverwendung direkt bereit. Dies senkt die Hemmschwelle zur kontinuierlichen Anwendung und Innovation auch hinsichtlich vermeintlich kleinerer Anpassungen.
Erweiterbarkeit Das Referenzmodell muss die Fähigkeit aufweisen, einfach und effizient, um zusätzliche Komponenten erweitert werden zu können.	Die spezifischen Inhalte auf den verschiedenen Ebenen des Referenzmodells und die Struktur der Lösungsbausteine dienen als Grundlage für die Anpassung und Erweiterung sowohl individueller Modelle für spezifische Unternehmen wie auch Integration zukünftiger technologischer Konzepte und Inhalte. Insbesondere die modulare Struktur des Referenzmodells ermöglicht es, sich flexibel an Veränderungen im Unternehmens- und Technologieumfeld anzupassen. Die Grundlagen im Konzept des Business Model Canvas und die Nutzung der Archi-Mate Notation sowie des zugrundeliegenden Metamodells erlauben es, das Referenzmodell jederzeit entsprechend neuer oder geänderter Gegebenheiten konsistent erweitern zu können.
Referenzmodell als Orientierungshilfe Das Referenzmodell soll als Orientierungshilfe dienen und ein umfassendes Rahmenwerk bieten, das die Struktur und Beziehungen zwischen verschiedenen Aspekten der Digitalisierung und Servitisierung klar und verständlich darstellt.	Das Referenzmodell ist spezifisch auf die Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung ausgerichtet – insbesondere in der Digital-Hub-Modell Ebene durch die Elemente des Smart Service und Connect Service sowie der spezifischen Ausprägungsmöglichkeiten von Customer Relationship, Channel und Revenue Creation. Weiterhin finden sich in den bereits gestalteten Lösungsbausteinen konkrete Umsetzungs- sowie Technologieelemente, die im Rahmen der Digitalisierung und Servitisierung relevant sind. Dies dient als konkrete Orientierungs- und Umsetzungsunterstützung, die über die ansonsten verfügbaren, generischen Ansätze hinaus geht.
Prozessbeschleunigung der Geschäftsmodellerstellung Das Referenzmodell muss einen klaren und strukturierten Rahmen bieten, um den Prozess der Innovation von Geschäftsmodellen zu vereinfachen und zu verkürzen.	Die Nutzung des Referenzmodells unterstützt die systematische Erfassung von relevanten Daten und Informationen über den Markt, erwarteten Kundennutzen, Technologietrends sowie eigene Fähigkeiten und Kompetenzen. Dies dient als strukturierte Basis für fundierte Entscheidungen im Rahmen des Innovationsprozesses eines Geschäftsmodells. Weiterhin wird auf diese Weise die Zusammenarbeit und Kommunikation

	zwischen allen beteiligten Teams und Abteilungen gefördert, indem es eine einheitliche Verständnisgrundlage schafft, sowie klare Schnittstellen und Verantwortlichkeiten definiert. Auf diese Weise können langwierige Abstimmungen und Iterationen auf Grund von Missverständnissen oder Unklarheiten vermieden oder zumindest verringert werden. Die Nutzung eines modellbasierten Vorgehens verringert ebenfalls den Dokumentationsaufwand, was insgesamt zu einer Prozessbeschleunigung der Geschäftsmodellerstellung beiträgt.
Optimierung der Kommunikation zur Innovation Das Referenzmodell soll die Kommunikation innerhalb einer Organisation zur Förderung von Innovationen strukturieren und optimieren.	Als einheitliches und verständliches Referenzmodell bietet dies eine strukturierte und effiziente Methode, um Informationen zwischen verschiedenen Teams, Abteilungen und Hierarchieebenen bis hin zum Geschäftsführer auszutauschen. Dies ist insbesondere für KMU hilfreich, da es klare Kommunikationswege forciert, und eine gemeinsame Grundlage für den Austausch von Ideen, Feedback und Ressourcen zum Innovationsvorgehen schafft. Durch die Schaffung einer gemeinsamen Grundlage und die damit verbundene Optimierung der Kommunikation werden Hindernisse beseitigt, die oft Innovationen hemmen können. Dies fördert die Schaffung einer Innovationskultur innerhalb des Unternehmens, indem es den sachbezogenen Dialog fördert und Mitarbeiter aller relevanten Bereiche aktiv einbezieht, ihr Wissen und ihre Ideen einzubringen, um kreative Lösungen zu entwickeln und neue Ansätze zur Digitalisierung und Servitisierung zu verfolgen. Dies trägt dazu bei, dass dieses Innovationsvorgehen iterativ durchlaufen werden kann und als kontinuierliches Vorgehen in der Organisation verankert wird.
Reduzierung des notwendigen Personalaufwandes Das Referenzmodell soll derart gestaltet sein, dass es geeignet ist den erforderlichen Personalaufwand durch seine Anwendung zu minimieren.	Gerade ein grundlegendes Innovationsvorgehen ist häufig ein langwieriges und aufwändiges Vorgehen. Dies trifft umso mehr zu, wenn die jeweilige Organisation bislang kaum Erfahrung und Expertise in der Durchführung von organisatorischen Innovationsprojekten besitzt – was insbesondere häufig bei primär aufs Tagesgeschäft fokussierten KMU der Fall ist. Das Referenzmodell bietet dabei eine strukturierte Methode, um das Innovationsvorgehen anhand von Best-Practice Erfahrungen und Frameworks zu aufzubauen und somit effizientere Arbeitsabläufe zu gestalten und Ressourcen optimal zu nutzen. Somit liefert das Referenzmodell einen Rahmen, der es einer Organisation ermöglicht, ihren Personalaufwand zu minimieren, indem ein strukturierter Ansatz verfolgt wird und relevante Stakeholder (nur) zu den jeweils erforderlichen Zeitpunkten eingebunden werden.

Vereinfachung des Business-IT-Alignments Das Referenzmodell muss eine klare und verständliche Struktur bieten, um das Business-IT-Alignment zu vereinfachen und eine effektive Zusammenarbeit zwischen den beiden Bereichen zu ermöglichen.	Das Referenzmodell bietet eine standardisierte Struktur und eine gemeinsame Sprache, um die verschiedenen Aspekte der Geschäftsziele und der IT-Strategie zu verknüpfen und für alle Beteiligten verständlich und nachvollziehbar zu machen. Die klare Definition von Geschäftsanforderungen aus den notwendigen Aspekten der Digitalisierung und Servitisierung kann auf Grund des durchgängigen Konzeptes bis auf die technische Ebene der Lösungsbausteine stringent mit den entsprechenden IT-Ressourcen verknüpft werden. Dies vereinfacht die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Abteilungen. Gleichzeitig kann auf diese Weise auch eine Roadmap für die Entwicklung und Implementierung von IT-Fähigkeiten und IT-Lösungen abgeleitet werden, die durch die bisherigen Kompetenzen und Lösungen noch nicht abgebildet werden können. Die Identifizierung von potenziellen Engpässen und Schwachstellen macht die Möglichkeiten zur Optimierung der eigenen IT-Infrastruktur oder auch des Einbeziehens von Provider und XaaS-Lösungen im Einklang mit den strategischen Zielen des Unternehmens bis auf Ebene der Geschäftsführung nachvollziehbar.
Minimierung des Innovationsrisikos Das Referenzmodell muss eine strukturierte Methode bieten, um das Innovationsrisiko zu Digitalisierung und Servitisierung zu minimieren und den Innovationsprozess effektiv zu steuern.	Das Referenzmodell ermöglicht zunächst eine systematische Analyse der aktuellen Markttrends, der Kundenbedürfnisse und der technologischen Entwicklungen. Auf dieser Grundlage können Unternehmen fundierte Entscheidungen treffen, welche Innovationsaspekte sie verfolgen sollten und welche nicht. Weiterhin hilft der strukturierte Ansatz bis auf die Umsetzungsebene der Lösungsbausteine dabei, potenzielle Risiken und hierfür notwendige Fähigkeiten frühzeitig zu identifizieren und zu bewerten. Dies hilft einem Unternehmen zur Minimierung des Innovationsrisikos, indem potenzielle Hindernisse und Probleme erkannt werden, bevor zu viel Zeit und Ressourcen in einen bestimmten Aspekt investiert werden.

7.2.3 Bewertung der Anwendbarkeit des Referenzmodells und Vorgehensmodells

Die Anwendbarkeit und Nutzbarkeit ist entscheidend für die Qualität eines Referenz- und Vorgehensmodells. Es wird angenommen, dass eine entsprechend ausgestaltete Methode dazu beitragen kann, die Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen zugunsten der Unternehmen voranzutreiben. Unter der Anwendbarkeit versteht man dabei die direkten Einsatzmöglichkeiten der einzelnen Modellkomponenten sowie des Vorgehens zur Erstellung von Unternehmensspezifischen Modellen. Die Nutzbarkeit bezieht sich darauf, ob und wie die Methode tatsächlich in der jeweiligen Domäne genutzt werden kann, wobei Anwendbarkeit eine

Voraussetzung für Nutzbarkeit darstellt. Wie bereits dargelegt, ist es selten möglich, die Gültigkeit eines solchen Modells zu beweisen oder zu widerlegen. Anstelle eines Falsifikationsversuchs soll daher die Betrachtung und Bewertung von Anwendbarkeit und Nutzbarkeit sowie deren Bewertung stehen. Zur Bewertung wurden strukturierte Experteninterviews durchgeführt. Eine quantitative Bewertung der Nützlichkeit, zum Beispiel hinsichtlich des zeitlichen Aufwands für die Geschäftsmodellinnovation in einem Unternehmen, wurde nicht durchgeführt, da eine derartige Wirkung zum einen nur schwer bis kaum dargelegt werden kann, da sie den zweimaligen Durchlauf des identischen Innovationsvorgehens im selben Unternehmen – einmal ohne die zu prüfende Methode, einmal mit Nutzung der Methode – voraussetzen würde. Weiterhin ist der zeitliche Umfang eines realen Innovationsvorgehens zur Digitalisierung und Servitisierung eines Geschäftsmodells zu lang, als dass er im Rahmen einer derartigen Evaluation betrachtet werden könnte.

Durchführung der Interviews

Zur Bewertung der Anwendbarkeit der DISGUS Methode konnten strukturierte Experteninterviews mit Anwendern aus der Praxis durchgeführt werden. Die Interviewpartner wurden dabei so ausgewählt, dass ein möglichst großes Spektrum an Unternehmensbranchen und Tätigkeits- und Wissensfeldern abgedeckt werden kann. Die Unternehmen reichen von einem sehr kleinen KMU bis hin zu einem internationalen Konzern. Die Rollen der Interviewpartner reichen von der operativ-praktischen Tätigkeit eines Entwicklungsingenieurs, über die planendsteuernde Tätigkeit eines Projektleiters, die strategische Tätigkeit eines Geschäftsführers bis hin methodisch-strategischen Expertise eines Beraters. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass mit einer begrenzten Anzahl an Interviews ein breites Spektrum von Expertenwissen berücksichtigt wird. Die Interviews erfolgten in Webkonferenzen, so dass eine Darstellung und Präsentation von Inhalten über einen geteilten Bildschirm möglich waren. Eine Übersicht über die befragten Interviewpartner wird in Tabelle 4 dargestellt. Das Experteninterview zählt zu den gängigsten Methoden in der empirischen Sozialforschung und wird sowohl eigenständig als auch im Rahmen einer Methodenkombination verwendet und findet häufig in den Bereichen der industriesoziologischen Forschung, der Organisationsforschung, der Bildungsforschung und der Politikforschung Anwendung (Meuser und Nagel 2009). Auf die Methode und das Vorgehen von strukturierte Experteninterviews selbst soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Siehe hierzu u. a. MEUSER UND NAGEL sowie TRINCZEK (Meuser und Nagel 2009; Trinczek 2002).

Die Interviews begannen zunächst mit einer allgemeinen Vorstellung der DISGUS Methode sowie ihrer Zielsetzung. Weiterhin wurde ein detaillierter Überblick über die enthaltenen Elemente des Referenzmodells, der Lösungsbausteine sowie des Vorgehensmodells gegeben sowie gemeinsam mit dem Interviewpartner ein exemplarischen Anwendungsdurchgang der DISGUS Methode anhand eines fiktiven Praxis-Beispiels durchgeführt. Hierzu wurde der DISGUS Prototyp in der Software Sparx Enterprise Architect sowie Veranschaulichungen durch Abbildungen in einer Präsentation verwendet.

Anschließend wurde mithilfe eines Leitfadens (siehe Anhang D: Leitfaden der Experteninterviews) die Einschätzung der Experten hinsichtlich Anwendbarkeit und Nutzbarkeit der DISGUS Methode für die vorgegebene Zielsetzung erfragt, schriftlich festgehalten und im Nachgang zusammengefasst und ausgewertet.

Tabelle 4: Übersicht der durchgeführten Experteninterviews

Interview	Branche / Unternehmensart	Rolle / Position des Interviewpartners
1	KMU der HealthTech-Branche	Geschäftsführer
2	Unternehmensberatung	Partner
3	Elektrotechnik und Elektronik	Entwicklungsingenieur
4	Automobilsektor	Projektleiter Innovationsprodukte

Ergebnisse der Interviews

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die DISGUS Methode im Rahmen der Experteninterviews größtenteils positiv beurteilt wird. Alle Befragten attestieren aus ihrer Sicht heraus einen grundsätzlichen Bedarf für eine strukturierte Unterstützung bzw. ein strukturiertes Vorgehen für die Digitalisierung und Servitisierung⁸. Dieser Bedarf wird gerade für kleine Unternehmen als am stärksten gesehen. Während Kleinstunternehmen und Startups häufig noch nicht den Innovationsbedarf haben, da sie meist sehr jung sind und bereits mit einer innovativen Idee gestartet sind, haben größere mittlere und große Unternehmen häufig etablierte Innovationsteams und -Methoden, die sie nutzen können.

Die Methode wurde insofern als hilfreich eingeschätzt, dass sie einen guten Ausgangs- bzw. Startpunkt für die strategischen Umsetzung bieten kann. Es wurde erwähnt, dass häufig im strukturierten „Beginnen“ mit einer Innovationsidee bzw. einem Innovationsvorhaben eine große Herausforderung liegt. Die spätere detaillierte technische Ausgestaltung sei zwar umfangreich aber meist gut zu bewerkstelligen.

Eine übersichtliche und intuitiv verständliche visuelle Darstellung des DISGUS Referenzmodells und der DISGUS Lösungsbausteine wurde als grundlegend wichtig und hilfreich für die praktische Anwendung in Unternehmen erachtet. Hierbei gilt es nach Ansicht der Interviewpartner zu beachten, dass ein sowohl ein einfacher (erster) Einstieg in die Methode und die Thematik ermöglicht wird, die Inhalte aber zum Ende hin konkret genug werden, um praktische Anknüpfungspunkte für Umsetzungsentscheidungen, ein detailliertes Requirements-Management sowie die tatsächliche technische Realisierung zu ermöglichen. Hierzu wurde vorgeschlagen, die Übersicht um ein noch einfacheres, simpleres „Einstiegs-Layer“ zu ergänzen, sowie bei praktisch allen

⁸ Anmerkung: die Servitisierung war für drei der vier Interviewpartner nicht sofort ein Begriff, wurde jedoch nach kurzer Erklärung als solche verstanden und als sinnvolle inhaltliche Kombination zu den Ansätzen der Digitalisierung erachtet

ArchiMate Darstellungen immer eine entsprechende Legende mit anzuzeigen. Auch ein Startpunkt in Form eines „Fragenkatalogs“ für die Geschäftsführungsebene, anstelle eines direkten Einstiegs in die modellbasierte Abbildung, wurde vorgeschlagen, um eine potenzielle Anfangshürde zu senken.

Die Anwendung der DISGUS Methode wird besonders als sinnvoll betrachtet, wenn ein Unternehmen sich in einer Phase der Umstrukturierung oder des Wachstums befindet und aktiv nach Verbesserungs- oder Umgestaltungsmöglichkeiten sucht. Aus Sicht von zwei der vier Interviewpartner sei jedoch fraglich, ob Unternehmen ohne vorherige Erfahrung die Methode wirklich vollständig selbstständig anwenden und durchführen könnten. Hierzu müsste das Vorgehensmodell sehr spezifisch und unternehmensindividuell detailliert sein, was es als allgemeingültiges Vorgehensmodell zunächst nicht ist. Ein Mehrwert wird jedoch in einem unterstützten bzw. moderierten Vorgehen gesehen, bei dem ein Unternehmen eben nicht eine „fertige“ Strategie durch einen externen Berater erarbeitet bekommt, sondern unter Anleitung in einem moderierten Umfeld durch den Ablauf der Methode geführt wird und die einzelnen Vorgehenschritte dabei aber selbst ausführt.

Weiterhin betrachten die Interviewpartner die Vollständigkeit und den zahlenmäßigen Umfang der Lösungsbausteine als einen entscheidenden Erfolgsfaktor. Hierzu wurde erwähnt, dass im besten Fall für die Anwendung so viele Lösungsbausteine wie möglich verfügbar sein sollten. Der Aufbau und die Gestaltung der vorhandenen Lösungsbausteine wurden dabei als verständlich und nachvollziehbar bewertet. Grundsätzlich wurde auch die Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit der Lösungsbausteine an unternehmensindividuelle Gegebenheiten positiv bewertet. Ob Unternehmen jedoch tatsächlich in der Lage sein werden, weitere Lösungsbausteine anhand des Aufbauschemas selbstständig zu gestalten, wurde zumindest von einem Interviewpartner kritisch gesehen. Hier wurde eher eine übergreifende Verwaltung und Erweiterung durch eine zentrale Instanz vorgeschlagen, die neue und geänderte Lösungsbausteine in Form von „Releases“ bereitstellt. Wie diese zentrale Instanz gestaltet sein könnte, konnte jedoch nicht geklärt werden.

Ebenfalls positiv wurde die Gestaltung des Prototyps bewertet, der zumindest für die meisten Funktionen eine einfache Bedienung direkt in der Modellabbildung per Drag-and-Drop ermöglicht. Ein Vorschlag zur Vereinfachung des Vorgehens für die Anwender bestand in der Integration einer interaktiven Anleitung direkt im Prototyp. Diese würde den Nutzer direkt im Prototyp Schritt für Schritt durch die Abläufe des Vorgehensmodells führen, so dass diese wie in einem interaktiven Dialog „abgearbeitet“ werden könnten. Auch das Thema einer AI-Integration, welche selbstständig Gestaltungsvorschläge oder -empfehlungen auf Basis der vorherigen Inputs geben kann, wurde vorgeschlagen.

Durch die Befragung von Experten in verschiedenen Rollen und aus verschiedenen Bereichen der Unternehmenspraxis konnten Möglichkeiten zur Verbesserung und Erweiterung identifiziert werden, um die praktische Anwendung DISGUS Methode effektiver zu gestalten. Hierbei ist jedoch wichtig, dass die Ergebnisse der Befragungen nicht als repräsentativ gelten können, sondern nur eine erste, qualitative Einschätzung bieten. Dies liegt einerseits daran, dass mit nur vier

Interviewpartnern nicht das gesamte Spektrum der möglichen Branchen und Unternehmenstypen abdecken kann. Andererseits können auch nicht alle relevanten Aspekte in einem Experteninterview ausführlich genug behandelt werden. Eine tatsächliche umfassende Anwendung der DISGUS Methode in der Praxis ist erforderlich, um konkrete Erfahrungen im praktischen Umgang zu sammeln und spezifische Verbesserungsvorschläge ableiten zu können.

7.2.4 Zusammenfassende Bewertung

Im vorangegangenen Kapitel wurde die Evaluation der DISGUS-Methode hinsichtlich der Überprüfung und Bewertung des Vorgehens- und Referenzmodells vorgestellt. Die Evaluation erfolgte in drei Schritten: der Überprüfung, ob die formalen Anforderungen des Referenzmodells erfüllt sind, der Bewertung der fachlich-inhaltlichen Eigenschaften des Referenzmodells sowie der Überprüfung der praktischen Anwendbarkeit der DISGUS-Methode und insbesondere des DISGUS-Vorgehensmodells durch Experteninterviews.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die DISGUS-Methode bestehend aus dem Referenzmodell, den Lösungsbausteinen sowie dem Vorgehensmodell die zuvor identifizierten Anforderungen gut erfüllt und für die Durchführung des Innovationsvorgehens zur Digitalisierung und Servitisierung sowie zur Erstellung individueller, unternehmensspezifischer Modelle zielführend und nützlich erachtet werden kann. Das Referenzmodell in Verbindung mit den Lösungsbausteinen kann helfen, die derzeit häufig als unübersichtlich und vielschichtigen Aspekte und Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen der Digitalisierung und Servitisierung zu sortieren und zu strukturieren. Das Vorgehensmodell wird als nützlich erachtet, um gerade KMUs eine strukturierte Methode an die Hand zu geben, um den Innovationsprozess eigenständig und iterativ durchführen zu können. Die bereits detaillierten Lösungsbausteine bieten einen ersten Ansatz in die konkrete Umsetzung von Gestaltungsoptionen der Digitalisierung und Servitisierung zu kommen, wenngleich diese natürlich aufgrund der lediglich prototypischen Umsetzung im derzeitigen Stand keinen Anspruch auf 100%igen Umfang aller möglichen Fähigkeiten und technischen Umsetzungsmöglichkeiten umfassen.

Die Erfahrungen aus den durchgeführten Interviews zeigen, dass durch die Bereitstellung und Nutzung der DISGUS-Methode eine Steigerung der Qualität und Effizienz eines derartigen Innovationsvorgehens sowie eine Reduzierung des Aufwandes für die Modellierung erwartet wird. Dies erscheint insgesamt insbesondere der kontinuierlichen und iterativen Anwendung förderlich.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Im letzten Kapitel werden die zentralen Ergebnisse und Inhalte der Arbeit zusammengefasst, mögliche Limitationen kritisch betrachtet und ein Ausblick auf Erweiterungsmöglichkeiten und weitere Anwendungsfälle gegeben. Hierzu werden in Kapitel 8.1 die zentralen Ergebnisse der Arbeit vorgestellt. In Kapitel 8.2 erfolgt die Betrachtung weitergehender potenzieller Anwendungsfälle sowie in Kapitel 8.3 ein Ausblick auf weitere mögliche Forschungsarbeiten oder Ergänzungen, die aus den Ergebnissen dieser Arbeit folgen.

8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Durch die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Forschung konnten Erkenntnisse und Ergebnisse erzielt werden, die für die aktuellen Herausforderungen durch Digitalisierung und Servitisierung als Treiber für die Innovation von Geschäftsmodellen von Unternehmen aller Branchen relevant sind. Die zentrale Integration der Kundenperspektive in das DISGUS-Referenzmodell hilft aufzuzeigen, welche Erwartungen Kunden an ein Produkt und damit an ein Unternehmen, hinsichtlich des Leistungsversprechens durch Digitalisierung und Servitisierung haben. Durch das DISGUS-Referenzmodell können die zentralen Strukturen, Fähigkeiten und Dienstleistungen aufgezeigt und abgebildet werden, die ein solches Unternehmen prägen. Die DISGUS-Lösungsbausteine stellen die Gestaltungsoptionen für die Umsetzung der grundlegenden Komponenten aus digitalisierten, servitisierten Geschäftsmodellen dar. Das DISGUS-Vorgehensmodell bietet eine konzeptionelle und methodische Unterstützung, um den Wandel und die Innovation des eignen Geschäftsmodells insbesondere für KMU systematisch und eigenständig angehen zu können.

Die vorliegende Arbeit präsentiert mit der DISGUS-Methode insgesamt einen Ansatz für eine kollaboratives, modellbasiertes Vorgehen zur Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen auf der Grundlage von Unternehmensarchitekturen. Ihr Ziel ist es, insbesondere KMU einen „Werkzeugkasten“ bereitzustellen, der ein iteratives und kontinuierliches Vorgehen ermöglicht. Die DISGUS-Methode stellt dabei die Fähigkeiten (Capabilities) zu Digitalisierung und Servitisierung in den Fokus, die als Verbindung zwischen den sich ständig ändernden Kundenanforderungen und den fortlaufend neuen technischen Möglichkeiten für die Umsetzung von Servitisierungs- und Digitalisierungsansätzen dienen. Hinsichtlich der konkreten Umsetzung, werden sowohl die unternehmenseigene IT als die explizite Einbeziehung externe Cloud- und XaaS-Provider betrachtet.

Zur Strukturierung der Herangehensweise wurden in Kapitel 1.2 zwei Erkenntnisziele (E1-2) sowie drei Gestaltungsziele (G1-3) formuliert, die aus dem Kontext dieser Arbeit und der entwickelten DISGUS-Methode relevant sind und im Folgenden zur Zusammenfassung und Übersicht aufgegriffen werden sollen:

- E1 *Es soll untersucht werden, welche Aspekte die Themenfelder der Digitalisierung und Servitisierung in diesem Kontext umfassen, wie einzelne, erfolgversprechende Aspekte identifiziert und ausgewählt werden können und wie diese im Rahmen einer organisationsindividuellen Weiterentwicklung zusammenwirken.*

Hierzu erfolgte zunächst eine grundsätzliche Begriffsanalyse und -definition zu den Konzepten der Digitalisierung (Kapitel 2.5) und Servitisierung (Kapitel 2.6). Darauf aufbauend wurden die inhaltlichen und methodischen Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung in Kapitel 3.1 analysiert. Hierbei wurde zunächst die Bedeutung intelligenter digitaler Ökosysteme im Konzept einer Industrie 4.0 näher betrachtet (Kapitel 3.1.1). Die Nutzung von Gestaltungsmöglichkeiten der Industrie 4.0 verbunden mit der intelligenten Analyse großer Datenmengen zur Erzeugung von Smart Data bieten die Chance für innovative Anwendungen in nahezu sämtlichen Bereichen und Branchen. Das Digital-Hub-Geschäftsmodell (Kapitel 3.1.2), welches die Verbindung von physischem Produkt mit zusätzlicher Leistung durch die Möglichkeiten der Digitalisierung und Servitisierung schafft, ermöglicht es insbesondere produzierenden Unternehmen einen entscheidenden Nutzen als (Mehr-)Wertversprechen gegenüber dem Kunden zu etablieren. Die Nutzung eines übergreifenden Rahmenwerks bzw. einer Referenzarchitektur soll das Zusammenführen verschiedener Sichten, Aspekte, Sprachen und Verständnisse der Digitalisierung ermöglichen, so dass die einzelnen Bereiche, Aufgaben und Abläufe in kleine Teile heruntergebrochen und ein gemeinsames Verständnis geschaffen werden kann. Dazu wurden in Kapitel 3.1.3 die beiden Frameworks RAMI 4.0 und IIRA untersucht und in diesem Kontext eingeordnet. Die Nutzenversprechen und Mehrwerte eines Servitisierungsansatzes aus Anbieter- und Konsumentensicht wurden in Kapitel 3.1.4 vorgestellt, sowie fünf wichtige Schlüsseltechnologien in Bezug auf die Implementierung von Servitisierungsansätzen identifiziert.

- E2 *Es soll untersucht werden, welche Anforderungen und Gestaltungsprinzipien zur iterativen und kontinuierlichen Geschäftsmodellinnovation in diesem Kontext relevant sind und wie diese in praktisch anwendbare Methodenbausteine aggregiert werden können.*

Für dieses Erkenntnisziel wurde zunächst ebenfalls eine grundsätzliche Begriffsanalyse und -definition zu den Konzepten der Geschäftsmodellinnovation (Kapitel 2.4) sowie der Methode (Kapitel 2.7) durchgeführt. Die Grundlagen von Geschäftsmodellinnovationen sowie hiermit verbundene Herausforderungen und in diesem Kontext verfügbare Methoden wurden in Kapitel 3.2 näher betrachtet. Dabei konnten insbesondere konkrete Barrieren für KMU zur Innovation ihrer Geschäftsmodelle identifiziert werden (Kapitel 3.2.2) sowie spezifische Anforderungen für ein integriertes Vorgehen zur Geschäftsmodellinnovation abgeleitet werden, welche diese Herausforderungen und Hemmnisse adressieren (Kapitel 3.2.3). Mit dem Konzept der Unternehmensarchitektur und des dazugehörigen EAM (Kapitel 3.3) reagieren Organisationen auf die wachsende Komplexität

von IT-Infrastrukturen, und zielen darauf ab, die wesentlichen Elemente eines „Enterprise“ und ihre Verbindungen, von der Strategie bis hin zu IT-Implementierung durch Modellierung aufzuzeigen, um sowohl den aktuellen als auch den zukünftigen Zustand zu dokumentieren, analysieren, planen und umzusetzen. Dies eignet sich somit als Grundlage für kontinuierliche Geschäftsmodellinnovationen sowie für die Gestaltung von entsprechenden Methodenbausteinen. Zu weiteren Einordnung wurden in Kapitel 3.4 die Begrifflichkeiten, Konzepte und Zielsetzungen von Modellen und Modellierung im wirtschaftsinformatischen Kontext betrachtet und hierbei insbesondere das Referenzmodell und dessen Anwendung für die Nutzung als Vergleichsgrundlage sowie als Ausgangsbasis für die Erstellung eines oder mehrerer weiterer spezifischer Modelle hervorgehoben. Ausgehend von den zunächst durchgeführten Analysen konnten in Kapitel 4.1 vier spezifische inhaltliche Anforderungen definiert werden, die für eine Methode zur Geschäftsmodellinnovation für Digitalisierung und Servitisierung für KMU als Gestaltungsprinzipien relevant sind: (1) die Kundenorientierung, (2) die Mitarbeiterorientierung und kollektive Intuition, (3) die Iterierbarkeit und (4) die Erweiterbarkeit der Methode.

- G1 *Es fehlt ein generischer Ordnungsrahmen, um spezifische Aspekte und benötigte Fähigkeiten für Digitalisierung und Servitisierung im Unternehmenskontext zu beschreiben und einzuordnen. Daher ist das Ziel die Erstellung eines Referenzmodells für die Domäne „Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen“.*

Für die Umsetzung des ersten Gestaltungsziels wurde zunächst in Kapitel 4.2 aufgezeigt, dass Referenzmodelle besonderen Anforderungen unterliegen, insbesondere einer grundsätzlich hohen Modellqualität, dem Entsprechen der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung, sowie den Kriterien der Wiederauffindbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Anpassbarkeit genügen müssen. Neben den allgemeinen Kriterien wurde der konkrete Nutzenbeitrag eines Referenzmodells zu Digitalisierung und Servitisierung in Kapitel 4.2.4 herausgearbeitet. Die Entwicklung des Referenzmodells anhand eines methodisch nachvollziehbaren Vorgehens sowie inhaltliche Analysen und Entscheidungen zu den Entwicklungs- und Gestaltungsmöglichkeiten, wie die grundsätzliche Architektur des Referenzmodells auf Basis von TOGAF sowie die verwendete Modellierungsmethode und -sprache ArchiMate, wurde in Kapitel 4.3 dargelegt. Die Entwicklung des Referenzmodells erfolgte anhand der in Kapitel 4.3.3 betrachteten fünf Phasen der Referenzmodellerstellung nach SCHÜTTE (Schütte 1998, 184 ff.) und wird hinsichtlich der tatsächlichen Umsetzung in Kapitel 5.1 vorgestellt. Hierbei werden neben der Konzeption der grundlegenden Struktur des Referenzmodells (Kapitel 5.1.1) konkret die Inhalte und Ausprägungen der drei Ebenen, Motivationsebene (Kapitel 5.1.2), Digital-Hub-Modell Ebene (Kapitel 5.1.3) und Fähigkeitsebene (Kapitel 5.1.4), beschrieben.

G2 Es fehlen reale Umsetzungselemente als Vorlage wie Digitalisierung und Servitisierung in Produkt und Unternehmensfunktionen realisiert werden können. Daher ist das Ziel die Identifikation und Modellierung von konkreten Lösungsbausteinen, sowie einer Lösungsbausteinvorlage.

Neben dem Referenzmodell als Leitfaden für Ordnung und Struktur, war es das Ziel vorhandenes Fachwissen durch die Identifikation und Entwicklung wiederverwendbarer Lösungselemente bereitzustellen, um den Modellierungsprozess der Anwender zu vereinfachen und gleichzeitig die Qualität der Modelle zu verbessern, indem die Freiheitsgrade reduziert werden. Das Vorgehen zur Konstruktion dieser Lösungsbausteine wird in Kapitel 4.3.4 beschrieben. Die DISGUS-Methode ermöglicht es den Anwendern durch dieses Konzept flexibel und individuell auf neue technologische Entwicklungen und die Umstellung auf digitale Dienste zu reagieren. Sie können derartige, neue Möglichkeiten nahtlos in ihr eigenes Modell integrieren und es bietet darüber hinaus die Möglichkeit eine notwendige Flexibilität auf der Ebene der Umsetzung und Technologie zu erreichen, indem XaaS- und Cloud-Provider-Konzepte mit einbezogen werden können. Darauf aufbauend wurde im Rahmen der DISGUS-Methode zunächst die allgemeine Struktur der Lösungsbausteine entwickelt, um sicherzustellen, dass sie die Umsetzungskomponente des Referenzmodells darstellen können und dabei mit den Prinzipien der Unternehmensarchitektur gemäß TOGAF und ArchiMate kompatibel sind (Kapitel 5.2.1). Anschließend wurden konkrete Ausprägungen von Lösungselementen für die Digitalisierung und Servitisierung identifiziert, untersucht, und als DISGUS- Lösungsbausteine modelliert (Kapitel 5.2.2). Basierend auf der Struktur und dem Konzept der Lösungselemente ergeben sich spezifische Möglichkeiten für Anwendung und Anpassung seitens des Anwenders, insbesondere hinsichtlich der Anforderungen an kontinuierliche Erweiterbarkeit und individuelle Anpassbarkeit (Kapitel 5.2.3).

G3 Es fehlt eine strukturierte und auf KMU zugeschnittene Vorgehensmethodik für ein architekturbasiertes, kollaboratives und iteratives Innovationsvorgehen im Kontext Digitalisierung und Servitisierung. Daher ist das Ziel die Erstellung eines Vorgehensmodells als Spezifizierung des TOGAF ADM (Phasen A-D).

Das im Zuge dieses Gestaltungsziels erstellte Vorgehensmodell zielt darauf ab, die Erstellung spezifischer Inhalte durch Strukturierung aus verschiedenen Perspektiven für die Anwender basierend auf konkreten Beschreibungen und Anleitungen transparent, planbar und nachvollziehbar zu machen. Angesichts der vielfältigen und individuell stark variierenden Zielsetzungen bei der Entwicklung von Geschäftsmodellinnovationen im Kontext der Digitalisierung und Servitisierung war die Entwicklung eines allgemeingültiges Vorgehensmodell jedoch nur auf einem relativ abstrakten Niveau möglich. Die Anforderungen an ein derartiges Vorgehensmodell wurden in Kapitel 4.4 analysiert und beschrieben. In Kapitel 4.5 wird auf Basis dieser Anforderungen genauer auf die

Vorgehensweise zur Entwicklung des Vorgehensmodells eingegangen. Dabei wurde aufgrund des Einsatzzwecks und der gestellten Anforderungen BPMN als Modellierungssprache gewählt, welche sich dabei gut mit ArchiMate als gewählte Modellierungssprache und -methode für das Referenzmodell und die Lösungsbausteine ergänzt. Die tatsächliche Umsetzung des DISGUS-Vorgehensmodells wird in Kapitel 6 dargestellt. Für die grundsätzliche Gestaltung des Aufbaus und der Elemente des DISGUS Vorgehensmodell wurde das Ordnungsschema eines Vorgehensmodells nach FISCHER ET AL. (Fischer et al. 1998) zugrunde gelegt (siehe Kapitel 6.1). Konzeptuell wurde es als Spezifizierung der TOGAF ADM für den spezifischen Anwendungsfall der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen gestaltet. Diese Spezifizierung ergibt die sechs Hauptprozessschritte des DISGUS Vorgehensmodells: (1) Value Proposition, (2) Product Smart & Connect, (3) Geschäftsmodellelemente, (4) Kombinatorische Auswahl, (5) Auswahl Fähigkeiten sowie (6) Anwendung der Lösungsbausteine. Die einzelnen Hauptprozessschritte umfassen Beschreibungen der (Teil-)Prozesse, einschließlich der Aktivitäten, Entscheidungspunkte, beteiligten Akteure und der erforderlichen oder erzeugten Ressourcen, die für die Ausführung jeder Phase notwendig sind. Dabei konnten zwar die grundlegenden Aktivitäten, Ergebnisse und Rollen definiert werden, jedoch müssen diese im spezifischen Anwendungsfall jeweils individuell auf die betreffende Organisation angepasst und verfeinert werden (siehe Kapitel 6.2 und 6.3). Wenngleich die DISGUS Methode grundsätzlich Softwaretool-agnostisch gestaltet wurde, erscheint ein tool-gestütztes Vorgehen dennoch als sinnvoll für eine effiziente und effektive Anwendung. Dies wurde im Rahmen einer prototypischen Implementierung mit Hilfe der Programme Enterprise Architect von SparxSystems Ltd und StrategyScan von Principia Mentis GmbH gezeigt, in der das Referenz- und Vorgehensmodell, das Repository für Lösungsbausteine sowie der kollaborativen Paarvergleich umgesetzt wurde.

8.2 Betrachtung weitergehender potenzieller Anwendungsfälle

Die im Rahmen dieser Arbeit vorgestellte DISGUS-Methode und insbesondere die prototypische Umsetzung legten den Fokus auf die Anwendung in KMU des industriell-produzierenden Sektors. Eine solche Einengung des betrachteten Anwendungsfalls ist notwendig, um einen klaren Fokus und eine konkrete Zielsetzung für die durchgeführte Forschung zu erreichen. Ein zu breit gewählter Anwendungsfall könnte dazu führen, dass die Forschungsziele der Arbeit unerreichbar oder unklar werden. Dennoch stellt die DISGUS-Methode den Anspruch, auch für weitergehende Anwendungsfälle nutzbar, bzw. in Hinblick auf diese erweiterbar zu sein. Drei weitergehende potenzielle Anwendungsfälle sollen diesbezüglich im Folgenden betrachtet werden.

8.2.1 Anwendung auf komplexere Produktstrukturen und Produktportfolios

Wie in Kapitel 5.1.3 dargestellt, beinhaltet das Referenzmodell auf der Ebene des Digital Hub Modells die vier zentralen Elemente: Product, Customer Relationship, Channel sowie Revenue

Creation. Hierbei ist das tatsächliche Produkt besonders wichtig, da es für ein Unternehmen des industriell-produzierenden Sektors den Kern des Geschäftsmodells darstellt. Ziel ist die Aufwertung eines physischen Produkts durch digitalisierte und servitisierte Zusatzleistungen. Im Rahmen der DISGUS Methode wird die detaillierte technische Struktur des Produktes bzw. der Hardwarekomponente nur in dem Maße berücksichtigt, wie sie für die Betrachtung des Geschäftsmodells und die Aspekte der Digitalisierung und Servitisierung relevant ist. Die vollständige konstruktive Produktgestaltung wird dabei nicht abgebildet. Neben dem physischen Hardware-Element liegt der Schwerpunkt der Produktbetrachtung im Rahmen der DISGUS-Methode bislang vor allem auf dem Smart Service Element und dem Connect Service Element.

Für die Konzeption der DISGUS-Methode erwies sich diese Vereinfachung als praktikabel, wenngleich anerkannt wird, dass ein Großteil der tatsächlichen Produkte eine weitaus komplexere Produktstruktur aufweisen. Diese ist meist aus verschiedenen Einzelkomponenten aufgebaut, die sich über Baugruppen und Module gliedern und in ein Gesamtprodukt zusammenfügen (siehe Abbildung 66).

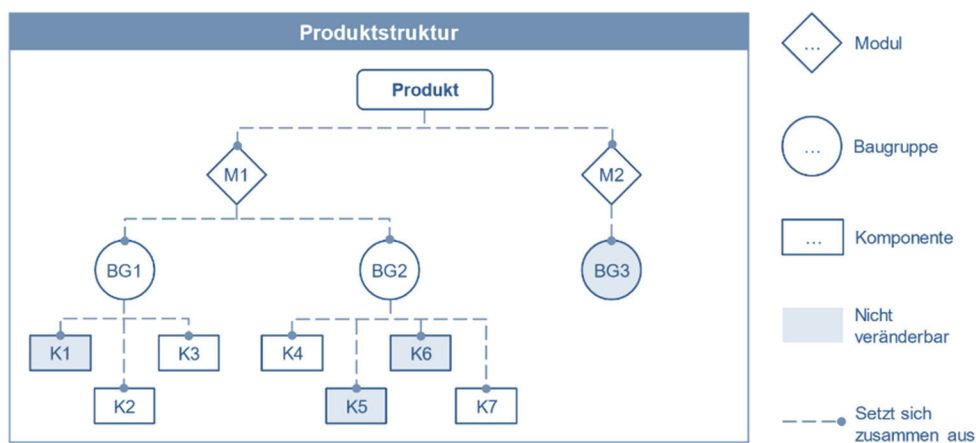


Abbildung 66: Modell einer komplexeren Produktstruktur (Plötner 2017, S. 87)

In der Realität dürfte jede dieser Einzelkomponenten ein möglicher Ansatzpunkt für die Erweiterung durch Smart Service Elemente und Connect Service Elemente, so dass sich auch diese in eine Gesamtproduktstruktur zusammenfügen. Hierbei gilt es jedoch Abhängigkeiten sowie Funktionsüberschneidungen und damit potenzielle Synergien zwischen den einzelnen Smart Service und Connect Service Elementen zu berücksichtigen, so dass sich diese in ein sinnvolles und effizientes Gesamtkonzept einfügen. Gleiches gilt, wenn ein Unternehmen in der Realität meist nicht nur ein einzelnes Produkt herstellt und vertreibt, sondern eine Vielzahl an verschiedenen, einzelnen Produkten anbietet. Auch diese müssen in ihrer Gesamtheit im Rahmen eines Produktportfolios im jeweiligen Geschäftsmodell entsprechend berücksichtigt werden.

Die DISGUS-Methode ist derart gestaltet, dass eine Erweiterung des Referenzmodells um die Abbildung komplexerer Produktstrukturen sowie Produktportfolios möglich ist. Das Produktelement lässt sich hierzu beliebig detailliert aufbauen und im jeweiligen Organisationsmodell

abbilden. Die Gesamtheit der dabei beschriebenen Smart Service und Connect Service Elemente ergibt dann das zu betrachtende Ergebnis und dient als Input für die weiteren Schritte.

8.2.2 Anwendung in Netzwerkorganisationen

Die DISGUS-Methode betrachtet zunächst eigenständige, monolithische Organisationen, bei denen im Sinne einer Geschäftsmonarchie alle mit IT zusammenhängenden Entscheidungen zentral von dieser Organisation selbst bzw. deren Führungskräften auf höchster Ebene getroffen werden können. Dies ist gerade bei KMU (welche zunächst im Fokus der DISGUS-Methode stehen) sehr häufig der Fall und stellt somit eine sinnvolle und zielgerichtete Vereinfachung dar (vgl. Kapitel 3.2.2).

Gerade mit wachsender Organisationsgröße findet man jedoch häufig nicht mehr eine derartige singuläre, monolithische Organisationform, sondern vielmehr ein Organisationsnetzwerk vor, bei dem mehrere Organisationseinheiten nebeneinander existieren, die in unterschiedlichem Grad der Ausprägung voneinander abhängig sind. Eine häufige Netzwerkkonstellation in privatwirtschaftlichen Organisationen entsteht aus der Beziehung zwischen Mutter- und Tochtergesellschaften. Diese Beziehung wird genutzt, um Unternehmensnetzwerke, insbesondere bei multinationalen Unternehmen, zu strukturieren. Dabei legt die übergeordnete Position der Muttergesellschaft fest, dass sie Richtlinien und regulatorische Praktiken für ihre verschiedenen, oft über mehrere geografische Standorte verteilten Tochtergesellschaften vorgibt. Diese Regelungen können gemeinsame Portfolios, regulatorische und technische Vorgaben umfassen und haben einen erheblichen Einfluss auf die Gestaltungsfreiheit der Tochtergesellschaften hinsichtlich ihrer eigenen Geschäftsmodellentwicklung. Obwohl die Tochtergesellschaften innerhalb dieser übergeordneten Regelungen operieren, entwickeln und erweitern sie oft eigenständig und unabhängig ihr Geschäft in ihren spezifischen operativen Bereichen, insbesondere da sie die primäre Schnittstelle hin zum Kunden sind. Das Hauptmerkmal dieser zentralen Regelung besteht darin, dass bestimmte Ressourcen, Prozesse, Dienstleistungen und Informationen zwischen der Muttergesellschaft und ihren Tochtergesellschaften sowie zwischen den Tochtergesellschaften untereinander geteilt werden. Dies führt nicht nur zu einer gewissen Standardisierung der Praktiken, sondern auch zu Einschränkungen in Bezug auf Freiheiten in Gestaltungsartefakten sowie die Trennung von Aufgaben, Fähigkeiten und Ressourcen, die benötigt werden. (vgl. Bakhtiyari et al.)

Die DISGUS-Methode wurde auf Grundlage des Konzeptes von Unternehmensarchitekturen gestaltet (siehe Kapitel 3.3). Während auch das Unternehmensarchitekturkonzept zunächst primär von einer monolithischen Organisation ausgeht, lässt sich dies doch ebenso für Netzwerkorganisationen anwenden bzw. auf eine derartige Organisationsform anpassen (vgl. Becker 2021).

Wenngleich dies eine entsprechend erhöhte Komplexität bedeutet, so lässt sich auf dieser Grundlage dennoch die DISGUS-Methode ebenso für die Konzeption und Umsetzung von Geschäftsmodellinnovationen sowohl aus Sicht einer einzelnen Organisation innerhalb einer Netzwerkorganisation wie auch aus Sicht der übergreifenden Netzwerkorganisation anwenden.

Insbesondere zeigt sich in diesem Kontext die modellbasierte Grundlage der DISGUS-Methode als hilfreich, mit der ein gemeinsames Verständnis und übergreifende Kommunikationsgrundlage zu den Themen der Digitalisierung und Servitisierung auch über die Einzelorganisationsgrenzen hinweg geschaffen wird.

8.2.3 Anwendung in Organisationen außerhalb des industriellen, produzierenden Sektors

Im Fokus der DISGUS-Methode stehen hinsichtlich ihres Tätigkeitsfeldes und ihrer Organisationsform primär privatwirtschaftliche Unternehmen des industriellen, produzierenden Sektors. Dies erscheint insofern zielführend, als dass für diese Unternehmen der Druck hinsichtlich der Innovation ihrer Geschäftsmodelle durch Digitalisierung und Servitisierung meist als am größten beschrieben wird (vgl. Kapitel 2.2). Ebenso stehen derartige Unternehmen im Fokus des Konzeptes des Digital-Hub-Modells (siehe Kapitel 3.1.2) mit den zentralen Elementen eines (physischen) Produktes sowie eines Ertragsmechanismus (Revenue Creation).

Gleichwohl erscheint die Betrachtung der Anwendbarkeit der DISGUS-Methode auch auf Unternehmen des privatwirtschaftlichen, nicht-produzierenden Sektors (Dienstleistungsunternehmen) sowie nicht-privatwirtschaftliche bzw. Non-Profit Unternehmen lohnend.

Die Anwendung der DISGUS-Methode in Dienstleistungsunternehmen bedingt eine Änderung des Digital-Hub-Modells, da nicht länger die Anreicherung eines physischen Produktes durch Smart Service und dem Connect Service Elemente und ein damit geschaffener Mehrwert aus Kundensicht im Fokus steht. Vielmehr soll der Kontext der Dienstleistungserbringung bzw. der hierdurch von den Kunden empfundene Wert gesteigert oder die Erbringung oder der Zugriff auf die Dienstleistung vereinfacht werden. Der Fokus der Aktivitäten und Ansätze der Digitalisierung und Servitisierung liegt in diesem Fall verstärkt auf den Elementen der Customer Relationship, Channel sowie Revenue Creation. Eine Anpassung des Referenzmodells erscheint in diesem Fall als empfehlenswert, so dass das Produkt durch die Dienstleistung(-erbringung) ersetzt werden kann und der Fokus der Digitalisierung und Servitisierung auf die weiteren Elemente sowie insbesondere deren Zusammenspiel zur Schaffung eines verbesserten Kundennutzens gelegt werden kann. Dies vorausgesetzt, erscheint die DISGUS-Methode jedoch auch hierbei als anwendbar.

Für die Bewertung der Anwendung der DISGUS-Methode in nicht-privatwirtschaftliche bzw. Non-Profit Unternehmen bedarf es zunächst der Erfassung der wesentlichen Unterschiede im Gegensatz zu den betrachteten privatwirtschaftlichen Unternehmen. Grundsätzlich existiert zwar keine allgemein anerkannte Definition von Non-Profit-Organisationen in der Literatur (vgl. Sieper 2008, S. 13), jedoch erscheint es für diesen Betrachtungsfall zunächst ausreichend festzuhalten, dass eine Non-Profit-Organisation nicht nach Gewinnmaximierung wie Profit-Organisationen strebt, sondern sich primär für ein übergeordnetes Ziel einsetzt. Ein charakteristisches Merkmal einer Non-Profit-Organisation ist daher, dass zwar Gewinne erzielt werden können, der Geschäftszweck jedoch nicht ist, diese an ihre Mitglieder zu verteilen (Burla 1989, S. 72).

Während eine Profit-Organisationen ihre Strategie primär nach Schwerpunkten, wie etwa der rentabelsten Option, in Bezug auf eine Zielsetzung ausrichtet, sind Non-Profit-Organisationen im Gegensatz dazu bei der Planung ihrer Ziele anderen Bedingungen unterworfen. Dies verändert die strategischen Handlungsspielräume und schränkt diese ein, da häufig staatliche und politische Interessen sowie eine Vielzahl von Interessensgruppen berücksichtigt werden müssen. (Bea und Haas 2005, S. 76)

Wenngleich für Non-Profit-Organisationen nicht die Verbesserung des Kundennutzen zur Gewinnsteigerung eine primäre Rolle spielt, so sind für diese Innovationen durch Digitalisierung und Servitisierung dennoch relevant, insbesondere im Hinblick auf Aspekte der Effizienzsteigerung, der Erreichung von Zielen und der Bereitstellung von Dienstleistungen. So können durch den Einsatz digitaler Technologien Non-Profit-Organisationen ihre internen Abläufe verbessern, was zu einer effizienteren Nutzung ihrer Ressourcen führt. Die Automatisierung von routinemäßigen Aufgaben, die Nutzung von Datenanalyse zur Entscheidungsfindung oder die Einführung digitaler Plattformen können dazu beitragen, die Betriebskosten zu reduzieren und die Effizienz zu steigern. Digitale Kanäle eröffnen Non-Profit-Organisationen die Möglichkeit, ihre Zielgruppe besser zu erreichen und direkter anzusprechen. Die Servitisierung ermöglicht es Non-Profit-Organisationen, ihre Programme und Angebote den Bedürfnissen ihrer Zielgruppen anzupassen. So könnten beispielsweise Bildungsorganisationen E-Learning-Plattformen entwickeln oder Gesundheitsorganisationen telemedizinische Dienste einsetzen, um ihre Dienstleistungen zu erweitern, zu vereinfachen oder zugänglicher zu machen.

Vor diesem Hintergrund erscheint die DISGUS-Methode auch für nicht-privatwirtschaftliche bzw. Non-Profit Unternehmen anwendbar. Der Fokus bzw. die originäre Zielsetzung des Geschäftszwecks einer solchen Organisation wird sich von denen des privatwirtschaftlichen Sektors unterscheiden, jedoch sind auch hier die grundsätzlichen Elemente eines Geschäftsmodells zutreffend. Somit zeigen sich auch die Ansatzpunkte für Digitalisierungs- und Servitisierungs entsprechend der DISGUS-Methode als praktikabel um auch für diese Organisationen den Nutzen für Kunden und Stakeholder zu erhöhen.

8.3 Ausblick

Die vorliegende Arbeit liefert einen wesentlichen Beitrag, um Geschäftsmodelle mithilfe von Unternehmensarchitekturen zu digitalisieren und zu servitisieren. Hierdurch kann für Unternehmen, insbesondere KMU, ein schrittweiser Ansatz zur Einführung von Digitalisierung und Servitisierung zur Verfügung gestellt werden, der diesen ein kollaboratives und iteratives Vorgehen ermöglicht. Diese entwickelte DISGUS Methode konzentriert sich auf die Ableitung von Fähigkeiten, die als Verbindung zwischen den sich ständig ändernden Kundenanforderungen und den kontinuierlich neuen technischen Möglichkeiten für die Umsetzung und Implementierung von Servitisierungs- und Digitalisierungsstrategien dienen.

Das in dieser Arbeit präsentierte DISGUS Referenzmodell schafft einen Ordnungs- und Gestaltungsrahmen für ein derartiges Vorgehen und liefert eine Grundlage für ein strukturiertes und

einheitliches Verständnis des Themenfeldes für alle beteiligten Stakeholder einer Organisation. Das Referenzmodell selbst bleibt dabei größtenteils abstrakt, um eine breite Anwendbarkeit zu gewährleisten und Raum für individuelle, spezifische Anpassungen zu lassen. Konkret wird hingegen die Gestaltung und Ausarbeitung der DISGUS Lösungsbausteine, die als Gestaltungselemente für die Umsetzung der abgeleiteten Fähigkeiten dienen. Um den Anwendern bei der Digitalisierung und Servitisierung eine effektive Unterstützung zu bieten, wurden spezifische Lösungsbausteine für konkrete Implementierungsfälle zur Verfügung gestellt. Das bestehende Fachwissen wurde dabei genutzt, um Bausteine für bekannte und relevante Technologien, Dienstleistungen sowie typische Anwendungsfälle zu entwickeln, zu dokumentieren und nutzbar zu machen. Dadurch wird es Anwendern ermöglicht für die spezifischen Anforderungen ihres Unternehmens die passenden Lösungselemente wie in einem Baukastensystem identifizieren und zusammenstellen.

Bisher ist kein weiterer Ansatz bekannt, der konkrete Lösungsbausteine zur Digitalisierung und Servitisierung in gleichem Formalisierungsgrad und in gleich konkreter Form wie in dieser Arbeit bietet. Weiterhin trägt die DISGUS Methode der Entwicklung Rechnung, dass Unternehmen vermehrt auf Cloud-Provider und Anything-as-a-Service (XaaS) Konzepte setzen können und wollen. Der methodische Ansatz ermöglicht die Identifizierung und Festlegung der erforderlichen Fähigkeiten und Umsetzungselemente, unabhängig von deren späterer konkreter Implementierung und Ausgestaltung. Die identifizierten Fähigkeiten können durch die Anwender mit den vorhandenen Ressourcen des Unternehmens abgeglichen werden oder gegebenenfalls selbst bereitgestellt werden. Fähigkeiten und Umsetzungselemente, die das Unternehmen nicht selbst erbringen kann oder will, eignen sich für die Einbindung von Cloud-Providern und XaaS-Konzepten. Durch die modulare Struktur der DISGUS-Lösungsbausteine wird deutlich, welche Services von einzelnen Anwendungen als SaaS bis hin zu ganzen Funktionen eines Lösungsbausteins durch Cloud-Provider und XaaS-Konzepte gestaltet und in das Gesamtkonzept des Geschäftsmodells integriert werden können.

Um das Thema der Digitalisierung und Servitisierung von Geschäftsmodellen grundlegend zu verbessern, erscheint es zielführend, in zukünftigen Forschungsarbeiten weiterhin daran zu arbeiten, die zentralen Konzepte und Elemente präziser und konkreter zu definieren. In dieser Arbeit wurde bereits ein Ansatz unternommen, indem das Referenzmodell grundlegend gestaltet und ein aktueller Stand der Lösungsbausteine konkret erarbeitet wurde, was sowohl zur Vereinheitlichung des Verständnisses wie auch zu einer derzeit sinnvollen Anwendbarkeit beiträgt. Jedoch müssen weitere Aspekte wie konkrete Rollen mit ihren notwendigen (Ausbildungs-)Fähigkeiten sowie Schnittstellen und Abhängigkeiten zwischen einzelnen Gestaltungselementen und Lösungsbausteinen näher berücksichtigt werden, die bisher nicht im Detail behandelt wurden. Durch eine genauere Bestimmung dieser Inhalte ist zu erwarten, dass die praktische Nutzbarkeit hinsichtlich einer vereinfachten und schnelleren Implementierung verbessert wird. Dafür ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Stakeholdern und Fachbereichen notwendig, um diese Detaillierungstiefe erreichen zu können. Weiterhin ist ein kontinuierliches Vorgehen zur Aktualisierung, Erweiterung und Anpassung der Fähigkeiten und damit

verbundener Lösungsbausteine anhand zukünftiger, aktueller Trends und technologischer Entwicklungen notwendig, damit die Methode auch zukünftig einfach anwendbar bleibt. Dies sollte im Idealfall im Rahmen einer lebendigen, offenen Community erfolgen, so dass die Ergebnisse insbesondere für KMU einfach und direkt nutzbar sind.

9 Literaturverzeichnis

- A. Al-Shatri, Omar; A. Al-Hejji, Ahmed; A. Safran, Safran; A. Saglab, Waleed (2024): Digital Transformation in IT Asset Management Process. In: *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, Artikel IJISRT24JUN509, S. 1232–1239. DOI: 10.38124/ijisrt/IJISRT24JUN509.
- Acatech (2014): Smart Service Welt. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft.
- Achanta, Alekhya; Boina, Roja (2023): Data Governance and Quality Management in Data Engineering. In: *IJCTT* 71 (11), S. 40–45. DOI: 10.14445/22312803/IJCTT-V71I11P106.
- Adireddy, Santosh Nikhil Kumar (2024): Idempotency and Reconciliation in Payment Software. In: *IJRASET* 12 (4), S. 4897–4903. DOI: 10.22214/ijraset.2024.60774.
- agiplan (Hg.) (2015): Studie „Erschließen der Potenziale der Anwendung von ‚Industrie 4.0‘ im Mittelstand“. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).
- Aier, Stephan; Riege, Christian; Winter, Robert (2008): Unternehmensarchitektur – Literaturüberblick und Stand der Praxis. In: *Wirtschaftsinf* 50 (4), S. 292–304.
- Ammon, Thomas; Brem, Alexander (2013): Digitale Ökosysteme und deren Geschäftsmodelle: Analyse und Implikationen für klassische Buchverlage. In: Frank Keuper, Kiumars Hamidian, Eric Verwaayen, Torsten Kalinowski und Christian Kraijo (Hg.): *Digitalisierung und Innovation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 91–121.
- An, Jace (2018): 77 Building Blocks of Digital Transformation: eBook Partnership.
- Appiah, Dominic; Watson, Alison (2024): Smartphones and Digital Customer’s Journey. In: Wilson Ozuem, Silvia Ranfagni und Michelle Willis (Hg.): *Digital Transformation for Fashion and Luxury Brands*. Cham: Springer International Publishing, S. 407–421.
- Ariefiansyah, Firman; Jannah, Miftahul (2024): Social Media Marketing: a Systematic Literature Review. In: *JSB* 11 (02), S. 319–335. DOI: 10.35891/jsb.v11i02.5534.
- Armutlu, Isnur Inci (2024): Corporate Reputation and Crisis Management in Social Media: The Patiswiss Case Study. In: *IJRISS* VIII (IX), S. 682–692. DOI: 10.47772/IJRISS.2024.809061.
- Aston Business School (2013): Servitization impact study. How UK based manufacturing organisations are transforming themselves to compete through advanced services.
- Atos (2011): Servitization in product companies. Creating business value beyond products.
- Bacile, Todd J. (2020): Digital customer service and customer-to-customer interactions: investigating the effect of online incivility on customer perceived service climate. In: *JOSM* 31 (3), S. 441–464. DOI: 10.1108/JOSM-11-2018-0363.

Bakhtiyari, Mohammad; Barros, Alistair; Russell, Nick: Enterprise architecture for business networks: A constructivist synthesis. In: Proceedings of the 25th Australasian Conference on Information Systems, ACIS 2014.

Ballestar, María Teresa; Grau-Carles, Pilar; Sainz, Jorge (2018): Customer segmentation in e-commerce: Applications to the cashback business model. In: *Journal of Business Research* 88, S. 407–414. DOI: 10.1016/j.jbusres.2017.11.047.

Barton, Thomas; Müller, Christian; Seel, Christian (2018): Digitalisierung – eine Einführung. In: Thomas Barton, Christian Müller und Christian Seel (Hg.): Digitalisierung in Unternehmen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Angewandte Wirtschaftsinformatik), S. 3–7.

Basu, Bibaswan; Chakraborty, Debarun; Kumar Kar, Arpan (2024): How can we improve buyer experiences for the operations of e-grocery platforms? Towards a unified framework for digital service operations. In: *International Journal of Production Economics* 278, S. 109417. DOI: 10.1016/j.ijpe.2024.109417.

Bauernhansl, Thomas (2017): Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl und Michael ten Hompel (Hg.): Handbuch Industrie 4.0 Bd.4. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 1–31.

Bea, Franz Xaver; Haas, Jürgen (2005): Strategisches Management. 4., neu bearb. Aufl. Stuttgart: Lucius und Lucius (Grundwissen der Ökonomik : Betriebswirtschaftslehre, 1458).

Becker, Andreas (2021): Enterprise Architecture für Netzwerkorganisationen.

Becker, Jörg; Delfmann Patrick; Knackstedt Ralf (2002): Eine Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung. In: Jörg Becker und Knackstedt Ralf (Hg.): Referenzmodellierung 2002. Methoden - Modelle - Erfahrungen. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 90, Bd. 90. Münster, S. 35-79.

Becker, Jörg; Holten, Roland; Knackstedt, Ralf; Niehaves, Björn (2004): Epistemologische Positionierungen in der Wirtschaftsinformatik am Beispiel einer konsensorientierten Informationsmodellierung. In: Ulrich Frank (Hg.): Wissenschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, S. 335–336.

Becker, Jörg; Schütte, Reinhard (2004): Handelsinformationssysteme. 2., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Frankfurt am Main: Redline Wirtschaft bei Verl. Moderne Industrie (Redline Wirtschaft).

Becker, Michael (2017): Informationssystem und Methodenbausteine zur Ableitung situationsadäquater Vorgehensmodelle für die Entwicklung und Erbringung kundenindividuell anpassbarer Dienstleistungen. Dissertation. Universität Leipzig, Leipzig.

Becker, Wolfgang; Pflaum, Alexander (2019): Begriff der Digitalisierung – Extension und Intension aus betriebswirtschaftlicher Perspektive. In: Wolfgang Becker, Brigitte Eierle, Alexander

Fliaster, Björn Ivens, Alexander Leischnig, Alexander Pflaum und Eric Sucky (Hg.): Geschäftsmodelle in der digitalen Welt. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 3–13.

Berente, Nicholas; Vandenbosch, Betty; Aubert, Benoit (2009): Information flows and business process integration. In: *Business Process Management Journal* 15 (1), S. 119–141. DOI: 10.1108/14637150910931505.

Bernaert, Maxime; Poels, Geert; Snoeck, Monique; Backer, Manu de (2014): Enterprise Architecture for Small and Medium-Sized Enterprises: A Starting Point for Bringing EA to SMEs, Based on Adoption Models. In: Jan Devos, Hendrik van Landeghem und Dirk Deschoolmeester (Hg.): *Information Systems for Small and Medium-sized Enterprises*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Progress in IS), S. 67–96.

Bhuiyan, Mohammad Rakibul Islam; Akter, Most. Sadia; Islam, Saiful (2024): How does digital payment transform society as a cashless society? An empirical study in the developing economy. In: *JSTPM*. DOI: 10.1108/JSTPM-10-2023-0170.

Bichler, Martin (2006): Design science in information systems research. In: *Wirtschaftsinf* 48 (2), S. 133–135.

Bieger, Thomas (2011): *Innovative Geschäftsmodelle. Konzeptionelle Grundlagen, Gestaltungsfelder und unternehmerische Praxis*. Berlin [u.a.]: Springer (Academic network).

Biermann, Thomas; Dehr, Gunter (1997): Einführung: Innovation mit System. In: Thomas Biermann (Hg.): *Innovation mit System. Erneuerungsstrategien für mittelständische Unternehmen*. Berlin, Heidelberg: Springer.

BITKOM (Hg.) (2013): *Wie Cloud Computing neue Geschäftsmodelle ermöglicht*.

Blake, Thomas; Nosko, Chris; Tadelis, Steven (2015): Consumer Heterogeneity and Paid Search Effectiveness: A Large-Scale Field Experiment. In: *Econometrica* 83 (1), S. 155–174. DOI: 10.3982/ECTA12423.

Blasche, Ute G. (2006): *Richtig entscheiden. Toolbox für Manager*. Bern: Haupt.

Bosse, Christian K.; Hellge, Viola; Schröder, Delia; Dupont, Stephanie (2019): Digitalisierung im Mittelstand erfolgreich gestalten. In: Christian K. Bosse und Klaus J. Zink (Hg.): *Arbeit 4.0 im Mittelstand*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 13–34.

Bradley, P.; Browne, J.; Jackson, S.; Jagdev, H. (1995): Business process re-engineering (BPR) — A study of the software tools currently available. In: *Computers in Industry* 25 (3), S. 309–330.

Breivold, Hongyu Pei (2017): A Survey and Analysis of Reference Architectures for the Internet-of-things. In: ICSEA (Hg.): *The Twelfth International Conference on Software Engineering Advances*, S. 132–138.

Brellochs, Michael; Reger, Gerald; Thalhofer, Thomas; Brosi, Prisca; Folger, Nicholas; Welp, Isabell (2019): *A blueprint for digitalisation. How M&A and clear strategic planning can help German companies build a digital future*.

Brynjolfsson, Erik; McAfee, Andrew (2014): *The Second Machine Age*. Wie die nächste industrielle Revolution unserer aller Leben verändern wird. Unter Mitarbeit von Petra Pyka. neue Ausg. Kulmbach: Plassen Verlag ein Imprint der Börsenmedien AG.

Buckl, Sabine; Schweda, Christian (2011): *On the State-of-the-Art in Enterprise Architecture Management Literature*. Fakultät für Informatik der Technischen Universität München.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Plattform Industrie 4.0. XaaS / Cloud Services. Online verfügbar unter <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Standardartikel/Themen-und-Technologiekatalog/xaas-cloud-services.html>, zuletzt geprüft am 18.02.2024.

Bundesverband Digitale Wirtschaft (2012a): *Trends der digitalen Wirtschaft. Daten und Fakten aus der BVDW-Studiensammlung im Überblick*. 1. Ausg. Düsseldorf: BVDW (Marktforschung - Forum im BVDW).

Bundesverband Digitale Wirtschaft (2012b): *Trends der digitalen Wirtschaft. Daten und Fakten aus der BVDW-Studiensammlung im Überblick*.

Burla, Stephan (1989): *Rationales Management in Nonprofit-Organisationen*. Bern: P. Haupt (Schriftenreihe des Instituts für Betriebswirtschaft, Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum der Universität Basel, Bd. 19).

Buschle, Markus; Johnson, Pontus; Shahzad, Khurram (2013): The enterprise architecture analysis tool—support for the predictive, probabilistic architecture modeling framework. In: 19th Americas conference on information systems (AMCIS 2013). *Hyperconnected world: anything, anywhere, anytime*. Chicago, Illinois, USA, S. 3350–3364.

Büst, René; Hille, Maximilian; Schestakow, Julia (2015): *Digital Business Readiness*. Wie deutsche Unternehmen die Digitale Transformation angehen. Hg. v. Crisp Research.

Bustinza, Oscar F.; Bigdeli, Ali Ziaee; Baines, Tim; Elliot, Cindy (2015): Servitization and Competitive Advantage: The Importance of Organizational Structure and Value Chain Position. In: *Research-Technology Management* 58 (5), S. 53–60. DOI: 10.5437/08956308X5805354.

Cao, Dongxing; Li, Zhanjun; Ramani, Karthik (2011): Ontology-based customer preference modeling for concept generation. In: *Advanced Engineering Informatics* 25 (2), S. 162–176. DOI: 10.1016/j.aei.2010.07.007.

Chapman, Clovis; Emmerich, Wolfgang; Márquez, Fermín Galán; Clayman, Stuart; Galis, Alex (2012): Software architecture definition for on-demand cloud provisioning. In: *Cluster Comput* 15 (2), S. 79–100. DOI: 10.1007/s10586-011-0152-0.

Cooil, Bruce; Aksoy, Lerzan; Keiningham, Timothy L. (2008): Approaches to Customer Segmentation. In: *Journal of Relationship Marketing* 6 (3-4), S. 9–39. DOI: 10.1300/J366v06n03_02.

Coreynen, Wim; Matthyssens, Paul; van Bockhaven, Wouter (2017): Boosting servitization through digitization: Pathways and dynamic resource configurations for manufacturers. In: *Industrial Marketing Management* 60, S. 42–53. DOI: 10.1016/j.indmarman.2016.04.012.

- Coreynen, Wim; van Pier Gosliga, Sicco (2023): Digital Servitization in Agriculture. In: Werner Liebrechts, Willem-Jan van den Heuvel und Arjan van den Born (Hg.): *Data Science for Entrepreneurship*. Cham: Springer International Publishing (Classroom Companion: Business), S. 331–351.
- Cottica, Alberto; Melançon, Guy; Renoust, Benjamin (2017): Online community management as social network design: testing for the signature of management activities in online communities. In: *Applied network science* 2 (1), S. 30. DOI: 10.1007/s41109-017-0049-9.
- Cyriax Partners (2019): Digitaler Wandel braucht nicht nur innovative Geschäftsmodelle sondern auch ein neues Denken. Online verfügbar unter <http://www.cyriax-partners.com/de/allgemein/digitaler-umbruch-neue-geschaeftsmodelle-und-neues-denken-16461>, zuletzt geprüft am 04.07.2023.
- Dalenogare, Lucas Santos; Le Dain, Marie-Anne; Benitez, Guilherme B.; Ayala, Néstor F.; Frank, Alejandro G. (2022): Multichannel digital service delivery and service ecosystems: The role of data integration within Smart Product-Service Systems. In: *Technological Forecasting and Social Change* 183, S. 121894. DOI: 10.1016/j.techfore.2022.121894.
- Deloitte (Hg.) (2013): Digitalisierung im Mittelstand.
- Deloitte (Hg.) (2019): Industrie 4.0 im Mittelstand. Auf der Agenda der Top-Entscheider angekommen.
- Delp, Martin (2005): Ein Referenzmodell für die Herstellung von Fachmedienprodukten. Dissertation. Universität Stuttgart, Stuttgart. Fakultät Maschinenbau.
- Demeter, Krisztina; Szász, Levente (2013): Towards solution based thinking: Characteristics of servitization at Hungarian manufacturing companies. In: *JEEMS* 18 (3), S. 309–335. DOI: 10.5771/0949-6181-2013-3-309.
- Deng, Qi; Zhuang, Guijun; Li, Sihan; Yang, Hailong (2022): A configurational analysis of cross-channel integration. In: *IMDS* 122 (7), S. 1686–1706. DOI: 10.1108/IMDS-06-2021-0388.
- Detecon (2015): Geschäftsmodellinnovation. Neue Wege für nachhaltigen Erfolg.
- DFKI (2019): Von Big Data zu Smart Data. Themen, Chancen und Risiken. DFKI Projektbüro Berlin.
- DIN EN ISO 9000: DIN EN ISO 9000:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe (ISO_9000:2015); Deutsche und Englische Fassung EN_ISO_9000:2015.
- DIN EN ISO 9001:2015-11: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen. Berlin.
- DIN-Fachbericht 80 (2000): Geschäftsprozess-Gestaltung - Typisierung und Modellierung.
- Dinges, Veit; Urmeter, Florian; Martínez, Verónica; Zaki, Mohamed; Neely, Andy (2015): The future of servitization: Technologies that will make a difference. University of Cambridge. Cambridge (Cambridge Service Alliance).

- Dolata, Ulrich (2008): Das Internet und die Transformation der Musikindustrie. In: *BJfS* 18 (3), S. 344–369. DOI: 10.1007/s11609-008-0025-4.
- Doleski, Oliver D. (2017): Die Energiebranche am Beginn der digitalen Transformation: aus Versorgern werden Utilities 4.0. In: Oliver D. Doleski (Hg.): Herausforderung Utility 4.0. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 3–27.
- Duffy, Dennis L. (2005): Affiliate marketing and its impact on e-commerce. In: *Journal of Consumer Marketing* 22 (3), S. 161–163. DOI: 10.1108/07363760510595986.
- Echterhoff, Benedikt; Gausemeier, Jürgen; Koldewey, Christian; Mittag, Tobias; Schneider, Marcel; Seif, Heiko (2016): Geschäftsmodelle für die Industrie 4.0. In: Hans H. Jung und Patricia Kraft (Hg.): Digital vernetzt. Transformation der Wertschöpfung. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, S. 35–56.
- Edwards, Dr. Jason (2024): Account Management. In: Dr. Jason Edwards (Hg.): Critical Security Controls for Effective Cyber Defense. Berkeley, CA: Apress, S. 127–154.
- Esser, Marc R. (2014): Chancen und Herausforderungen durch Digitale Transformation. Online verfügbar unter <http://www.strategy-transformation.com/digitale-transformation-verstehen>, zuletzt geprüft am 14.02.2020.
- Fähnrich, Klaus-Peter; Meiren, Thomas (2007): Service Engineering: State of the Art and Future Trends. In: Dieter Spath und Klaus-Peter Fähnrich (Hg.): Advances in Services Innovations: Springer Berlin Heidelberg, S. 3–16.
- Fettke, Peter; Loos, Peter (2002): Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen – Übersicht und Taxonomie. In: Jörg Becker und Knackstedt Ralf (Hg.): Referenzmodellierung 2002. Methoden - Modelle - Erfahrungen. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 90. Münster.
- Fettke, Peter; Loos, Peter (2004): Referenzmodellierungsforschung - Langfassung eines Aufsatzes. Arbeitspapier. In: Information Systems & Management, Bd. 16.
- Finance Business Next (2023): Digitalisierung Begriff. Hg. v. NAVAX Software GmbH. Online verfügbar unter <https://navax-software.com/financebusiness-blog-article/digitalisierung-begriff>, zuletzt aktualisiert am 04.07.2023.
- Fischer, Isabel; Gimnich, Moritz; Papert, Marcel; Goertler, Thomas (2024): Travelling the Digital Journey: A Literature Review and Framework for Change Management Actions and Tools in Digital Transformation. In: 57th Hawaii International Conference on System Sciences. Honolulu, Hawaii, USA.
- Fischer, Thomas; Biskup, Hubert; Müller-Luschnat, Günther (1998): Begriffliche Grundlagen für Vorgehensmodelle. In: Ralf Kneuper, Günther Müller-Luschnat und Andreas Oberweis (Hg.): Vorgehensmodelle für die betriebliche Anwendungsentwicklung. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, S. 13–31.

Fleischmann (2018): Ganzheitliche Digitalisierung von Prozessen: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Fleischmann, Albert; Oppl, Stefan; Schmidt, Werner; Stary, Christian (Hg.) (2018): Ganzheitliche Digitalisierung von Prozessen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Fling, Brian (2009): Mobile Design and Development: O'Reilly Media, Inc.

Følstad, Asbjørn; Taylor, Cameron (2021): Investigating the user experience of customer service chatbot interaction: a framework for qualitative analysis of chatbot dialogues. In: *Qual User Exp* 6 (1). DOI: 10.1007/s41233-021-00046-5.

Forster, Christoph (2013): Referenzmodell zur Gestaltung der Serviceorganisation in Unternehmen der Raumfahrtbranche zum Betrieb bemannter Raumfahrtsysteme. Stuttgart: Fraunhofer-Verl. (Stuttgarter Beiträge zur Produktionsforschung, Bd. 10).

Frank, Ulrich (2006): Evaluation of Reference Models. In: Reference Modeling for Business Systems Analysis: IGI Global.

Frank, Ulrich (2007): Ein Vorschlag zur Konfiguration von Forschungsmethoden in der Wirtschaftsinformatik. In: Franz Lehner (Hg.): Wissenschaftstheoretische Fundierung und wissenschaftliche Orientierung der Wirtschaftsinformatik. Berlin: Gito, S. 155–184.

Frank, Ulrich; van Laak, Bodo (2003): Anforderungen an Sprachen zur Modellierung von Geschäftsprozessen. Universität Koblenz-Landau, Institut für Wirtschaftsinformatik. Koblenz (Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik 34).

Franke, Hans-Joachim (1976): Untersuchungen zur Algorithmisierbarkeit des Konstruktionsprozesses. VDI-Verlag.

Gassmann, Oliver; Frankenberger, Karolin; Csik, Michaela (2013): Geschäftsmodelle entwickeln. 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Generator. München: Hanser.

Gebauer, Heiko; Paiola, Marco; Sacconi, Nicola; Rapaccini, Mario (2021): Digital servitization: Crossing the perspectives of digitization and servitization. In: *Industrial Marketing Management* 93, S. 382–388. DOI: 10.1016/j.indmarman.2020.05.011.

Gidey, Habtom Kahsay; Hillmann, Peter; Karcher, Andreas; Knoll, Alois (2024): User-Like Bots for Cognitive Automation: A Survey. In: Giuseppe Nicosia, Varun Ojha, Emanuele La Malfa, Gabriele La Malfa, Panos M. Pardalos und Renato Umeton (Hg.): Machine Learning, Optimization, and Data Science, Bd. 14506. Cham: Springer Nature Switzerland (Lecture Notes in Computer Science), S. 388–402.

Goerzig, David; Bauernhansl, Thomas (2018): Enterprise Architectures for the Digital Transformation in Small and Medium-sized Enterprises. In: *Procedia CIRP* 67, S. 540–545.

- Gottschalk, Sebastian; Yigitbas, Enes (2021): Von datenbasierter zu datengetriebener Geschäftsmodellentwicklung: Ein Überblick über Software-Tools und deren Datennutzung. In: Gesellschaft für Informatik (Hg.): WI-MAW-Rundbrief. Vol. 1.
- Grochla, Erwin (1982): Grundlagen der organisatorischen Gestaltung. Stuttgart: Poeschel.
- Guerola-Navarro, Vicente; Gil-Gomez, Hermenegildo; Oltra-Badenes, Raul; Soto-Acosta, Pedro (2024): Customer relationship management and its impact on entrepreneurial marketing: a literature review. In: *Int Entrep Manag J* 20 (2), S. 507–547. DOI: 10.1007/s11365-022-00800-x.
- Guinard, Dominique; Trifa, Vlad; Karnouskos, Stamatis; Spiess, Patrik; Savio, Domnic (2010): Interacting with the SOA-Based Internet of Things: Discovery, Query, Selection, and On-Demand Provisioning of Web Services. In: *IEEE Trans. Serv. Comput.* 3 (3), S. 223–235. DOI: 10.1109/TSC.2010.3.
- Ha, Young; Lennon, Sharron J. (2010): Online visual merchandising (VMD) cues and consumer pleasure and arousal: Purchasing versus browsing situation. In: *Psychol. Mark.* 27 (2), S. 141–165. DOI: 10.1002/mar.20324.
- Hallikainen, Heli; Savimäki, Emma; Laukkanen, Tommi (2020): Fostering B2B sales with customer big data analytics. In: *Industrial Marketing Management* 86, S. 90–98. DOI: 10.1016/j.indmarman.2019.12.005.
- Hanisch, Marvin; Goldsby, Curtis M.; Fabian, Nicolai E.; Oehmichen, Jana (2023): Digital governance: A conceptual framework and research agenda. In: *Journal of Business Research* 162, S. 113777. DOI: 10.1016/j.jbusres.2023.113777.
- Hanschke, Inge (2012): Enterprise-Architecture-Management - einfach und effektiv. Ein praktischer Leitfaden für die Einführung des EAM. München: Hanser.
- Hars, Alexander (1994): Referenzdatenmodelle. Grundlagen effizienter Datenmodellierung: Gabler Verlag.
- Hassan, Sohaib S.; Meisner, Konrad; Krause, Kevin; Bzhalava, Levan; Moog, Petra (2024): Is digitalization a source of innovation? Exploring the role of digital diffusion in SME innovation performance. In: *Small Bus Econ* 62 (4), S. 1469–1491. DOI: 10.1007/s11187-023-00826-7.
- Haubold, Thomas; Möhrle, Martin (2014): Produkt-Service-Systeme – Ansätze, aktuelle Formen, Potenziale und Gestaltungshinweise.
- Heikkinen, Sanna; Jäntti, Marko; Tukiainen, Markku (2023): Continual Service Improvement: A Systematic Literature Review. In: José Maria Fernandes, Guilherme H. Travassos, Valentina Leonarduzzi und Xiaozhou Li (Hg.): Quality of Information and Communications Technology, Bd. 1871. Cham: Springer Nature Switzerland (Communications in Computer and Information Science), S. 30–44.
- Heinrich, Lutz J. (2005): Forschungsmethodik einer Integrationsdisziplin: Ein Beitrag zur Geschichte der Wirtschaftsinformatik. In: *N.T.M.* 13 (2), S. 104–117. DOI: 10.1007/s00048-005-0211-9.

- Helmes, Anke; Hauer, David (2020): Das Zusammenspiel zwischen TOGAF®, ArchiMate® und EA-Szenarien. In: Dimitris Karagiannis, Christoph Moser und Anke Helmes (Hg.): Benutzerzentrierte Unternehmensarchitekturen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 33–58.
- Hess, Thomas (Hg.) (2012): Geschäftsmodelle als Thema der Wirtschaftsinformatik.
- Hevner, Alan R. (2007): A Three Cycle View of Design Science Research. In: *Scandinavian Journal of Information Systems* 19 (2), S. 87–92.
- Hevner, Alan R.; March, Salvatore T.; Park, Jinsoo; Ram, Sudha (2004): Design Science in Information Systems Research. In: *MIS Quarterly* 28 (1), S. 75–105.
- Hillmann, Peter; Kessler, Mario; Schnell, Diana; Mihelcic, Goran; Karcher, Andreas (2024a): Enterprise Architecture Governance of Excellence. In: Proceedings of the 26th International Conference on Enterprise Information Systems. 26th International Conference on Enterprise Information Systems. Angers, France, 28.04.2024 - 30.04.2024: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, S. 603–613.
- Hillmann, Peter; Schnell, Diana; Hagel, Harald; Karcher, Andreas (2022): Enterprise Model Library for Business-it-Alignment. In: Signal, Image Processing and Embedded, S. 157–170.
- Hillmann, Peter; Stiemert, Lars; Dreo, Gabi; Rose, Oliver (2024b): On the Path to High Precise IP Geolocation: A Self-Optimizing Model. In: *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.4864161.
- Hillmann, Peter; Uhlig, Tobias; Dreo, Gabi; Rose, Oliver (2024c): A Novel Multi-Agent System for Complex Scheduling Problems. In: *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.4889604.
- Hoffmeister, Christian (2013): Digitale Geschäftsmodelle richtig einschätzen. München: Hanser.
- IEEE, 1471-2000: IEEE Recommended Practice for Architectural Description for Software-Intensive Systems.
- Industrial Internet Consortium (2017): The Industrial Internet of Things Volume G1: Reference Architecture.
- Iqbal, Asif; Khan, Salman Ahmed; Abbasi, Muhammad Thair; Ismail, Faisal; Khan, Junaid (2024): The Digital Echo: The Influence of Digital Marketing Channels on Brand Awareness and Consumer Purchase Decisions. In: *RJSI* 6 (3), S. 134–155. DOI: 10.56976/rjsi.v6i3.274.
- ISO 15704:2019-12: Industrielle Automatisierungssysteme - Anforderungen für Unternehmens-Referenz-Architekturen und Methodologien.
- ISO 25010: ISO/IEC 25010:2011-03 Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) - Qualitätsmodell und Leitlinien.
- Jadhav, S. S. (2024): Revolutionizing Retail with Smart Shopping Carts: An AI and IoT Approach to Automated Checkout. In: *IJRASET* 12 (5), S. 4443–4449. DOI: 10.22214/ijraset.2024.62589.

Johnson, Pontus; Johansson, Erik; Sommestad, Teodor; Ullberg, Johan (2007): A Tool for Enterprise Architecture Analysis. In: 11th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2007). 11th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2007). Annapolis, MD, USA: IEEE, S. 142.

Jonkers, Henk; Proper, Erik; Turner, Mike (2009): TOGAF and ArchiMate: A Future Together. A Vision for Convergence & Co-Existence. The Open Group (White Paper).

Kammerlander, Nadine; Dessi, Cinzia; Bird, Miriam; Floris, Michela; Murru, Alessandra (2015): The Impact of Shared Stories on Family Firm Innovation: A Multi-Case Study.

Karat, John; Vanderdonckt, Jean; Abowd, Gregory; Calvary, Gaëlle; Carroll, John; Cockton, Gilbert et al. (2004): Designing Personalized User Experiences in eCommerce. Dordrecht: Springer Netherlands (5).

Karras, Dimitrios A.; Papademetriou, Rallis (2016): An in Depth Comparative Analysis of Software Tools for Modelling and Simulating Business Processes. In: Proceedings of the Sixth International Symposium on Business Modeling and Software Design. Sixth International Symposium on Business Modeling and Software Design. Rhodes, Greece: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, S. 124–133.

Kaufmann, Timothy (2015): Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Kaye, Joseph 'Jofish'; Buie, Elizabeth; Hoonhout, Jettie; Höök, Kristina; Roto, Virpi; Jenson, Scott; Wright, Peter (2011): Designing for user experience. In: Tan, Begole et al. (Hg.) – CHI '11 Extended Abstracts, S. 219–222.

Kedi, Wagobera Edgar; Ejimuda, Chibundom; Idemudia, Courage; Ijomah, Tochukwu Ignatius (2024): AI Chatbot integration in SME marketing platforms: Improving customer interaction and service efficiency. In: *Int. j. manag. entrep. res* 6 (7), S. 2332–2341. DOI: 10.51594/ijmer.v6i7.1327.

Kessler, Mario (2013): Funktions- und Wirksamkeitsanalyse eines Softwaretools zur Entscheidungsunterstützung im betriebswirtschaftlichen Umfeld. Hochschule München, München.

Kessler, Mario; Karcher, Andreas; Ploghaus, Alexander (2016): Von der Geschäftsmodellidee zur Umsetzung. Innovative Geschäftsmodelle im Spannungsfeld von Digitalisierung, Serviceorientierung und Nachhaltigkeit. In: *Zeitschrift Führung + Organisation*.

Khairawati, Salihah (2020): Effect of customer loyalty program on customer satisfaction and its impact on customer loyalty. In: *IJRBS* 9 (1), S. 15–23. DOI: 10.20525/ijrbs.v9i1.603.

Khuntia, Jiban; Saldanha, Terence; Kathuria, Abhishek; Tanniru, Mohan Rao (2024): Digital service flexibility: a conceptual framework and roadmap for digital business transformation. In: *European Journal of Information Systems* 33 (1), S. 61–79. DOI: 10.1080/0960085X.2022.2115410.

- Killoran, John B. (2013): How to Use Search Engine Optimization Techniques to Increase Website Visibility. In: *IEEE Trans. Profess. Commun.* 56 (1), S. 50–66. DOI: 10.1109/TPC.2012.2237255.
- Kindström, Daniel; Kowalkowski, Christian (2014): Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective. In: *Journal of Business & Industrial Marketing* 29 (2), S. 96–111. DOI: 10.1108/JBIM-08-2013-0165.
- Klein, Julie Thompson (2021): *Beyond Interdisciplinarity*: Oxford University Press New York.
- Knyphausen-Aufseß, Dodo zu; Meinhardt, Yves (2002): Revisiting Strategy: Ein Ansatz zur Systematisierung von Geschäftsmodellen. In: Thomas Bieger, Nils Bickhoff, Rolf Caspers, Dodo zu Knyphausen-Aufseß und Kurt Reding (Hg.): *Zukünftige Geschäftsmodelle*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 63–89.
- Kohtamäki, Marko; Parida, Vinit; Oghazi, Pejvak; Gebauer, Heiko; Baines, Tim (2019): Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. In: *Journal of Business Research* 104, S. 380–392. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.06.027.
- Koldewey, Christian; Gausemeier, Jürgen; Dumitrescu, Roman; Evers, Hans Heinrich; Frank, Maximilian; Reinhold, Jannik (2021): Development Process for Smart Service Strategies: Grasping the Potentials of Digitalization for Servitization. In: Daniel R. A. Schallmo und Joseph Tidd (Hg.): *Digitalization*. Cham: Springer International Publishing (Management for Professionals), S. 205–237.
- Kommission der Europäischen Union (2003): Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen. 2003/361/EG.
- Kou, Gang; Yi, Kunxiang; Xiao, Hui; Peng, Rui (2023): Reliability of a Distributed Data Storage System Considering the External Impacts. In: *IEEE Trans. Rel.* 72 (1), S. 3–14. DOI: 10.1109/TR.2022.3161638.
- Kowalkowski, Christian; Gebauer, Heiko; Kamp, Bart; Parry, Glenn (2017): Servitization and deservitization: Overview, concepts, and definitions. In: *Industrial Marketing Management* 60, S. 4–10. DOI: 10.1016/j.indmarman.2016.12.007.
- KPMG (2015): CEO Outlook: Transformation ist Chefsache. Studienergebnisse einer Befragung von 125 deutschen CEOs.
- Kumar, Ajay (2012): Distributed and Big Data Storage Management in Grid Computing. In: *IJGCA* 3 (2), S. 19–28. DOI: 10.5121/ijgca.2012.3203.
- Kurpjuweit, Stephan (2009): Stakeholder-orientierte Modellierung und Analyse der Unternehmensarchitektur. Unter besonderer Berücksichtigung der Geschäfts- und IT-Architektur. Berlin: Logos (Dissertationen / Universität St. Gallen, Nr. 3634).
- La Boutetière, Hortense de; Montagner, Alberto; Reich, Angelika (2018): *Unlocking success in digital transformations* (McKinsey Insights).

Lammenett, Erwin (2017): Praxiswissen Online-Marketing. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Lange, Matthias; Mendling, Jan (2011): An Experts' Perspective on Enterprise Architecture Goals, Framework Adoption and Benefit Assessment. In: 2011 IEEE 15th International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops. 2011 15th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW). Helsinki, Finland, 29.08.2011 - 02.09.2011: IEEE, S. 304–313.

Lankhorst, M. M.; Proper, H. A.; Jonkers, H. (2009): The Architecture of the ArchiMate Language. In: Terry Halpin, John Krogstie, Selmin Nurcan, Erik Proper, Rainer Schmidt, Pnina Soffer und Roland Ukor (Hg.): Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling, Bd. 29. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Lecture Notes in Business Information Processing), S. 367–380.

Lankhorst, Marc (2017): Enterprise Architecture at Work. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Lee, Juhnyoung; Podlaseck, Mark; Schonberg, Edith; Hoch, Robert; Gomory, Stephen (2000): Analysis and Visualization of Metrics for Online Merchandising. In: G. Goos, J. Hartmanis, J. van Leeuwen, Brij Masand und Myra Spiliopoulou (Hg.): Web Usage Analysis and User Profiling, Bd. 1836. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Lecture Notes in Computer Science), S. 126–141.

Lerch, Christian; Maloca, Spomenka (2020): Digitale Geschäftsmodelle: Modethema oder Wettbewerbsfaktor? Wie Produkthersteller die digitalen Wertschöpfungsmöglichkeiten nutzen können. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI Karlsruhe (Mitteilungen aus der ISI- Erhebung - Modernisierung der Produktion, No. 75).

Leung, K. H.; Choy, K. L.; Siu, Paul K.Y.; Ho, G.T.S.; Lam, H. Y.; Lee, Carman K.M. (2018): A B2C e-commerce intelligent system for re-engineering the e-order fulfilment process. In: *Expert Systems with Applications* 91, S. 386–401. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.09.026.

Li, Qing; Jiang, Hongzhen; Tang, Qianlin; Chen, Yaotang; Li, Jun; Zhou, Jian (2017): Smart Manufacturing Standardization: Reference Model and Standards Framework. In: Ioana Ciuciu, Christophe Debruyne, Hervé Panetto, Georg Weichhart, Peter Bollen, Anna Fensel und Maria-Esther Vidal (Hg.): On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2016 Workshops, Bd. 10034. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Computer Science), S. 16–25.

Liebhart, Daniel (2015): Industrie 4.0 ist die Vision - d!conomy der Weg.

Lindemann, Udo (2009): Methodische Entwicklung technischer Produkte. Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 3. korrigierte Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag (VDI-Buch).

- Link Magazine (2018): Pionier Atlas Copco blijft in servitization investeren. Online verfügbar unter <https://linkmagazine.nl/pionier-atlas-copco-blijft-in-servitization-investeren/?v=3a52f3c22ed6>, zuletzt geprüft am 14.08.2022.
- Loshin, David (2009): Master Data and Master Data Management. In: Master Data Management: Elsevier, S. 1–21.
- Love, Peter E.D.; Matthews, Jane (2019): The ‘how’ of benefits management for digital technology: From engineering to asset management. In: *Automation in Construction* 107, S. 102930. DOI: 10.1016/j.autcon.2019.102930.
- Lucks, Kai (2017): Praxishandbuch Industrie 4.0: Schäffer-Poeschel.
- Madzík, Peter; Čarnogurský, Karol; Hrnčiar, Miroslav; Zimon, Dominik (2021): Comparison of demographic, geographic, psychographic and behavioural approach to customer segmentation. In: *IJSOM* 40 (3), Artikel 119802, S. 346. DOI: 10.1504/IJSOM.2021.119802.
- Mäkka, Katarína; Kampova, Katarína (2024): Cyber Security and Business Continuity Management: Ensuring Resilience in a Digital World. In: *CND CGS* 1 (1). DOI: 10.3849/cndcgs.2024.326.
- Malkova, Iryna A.; Makeienko, Vladyslav S. (2024): Method of automated knowledge base construction for business process management information systems. In: *Manag. Inf. Syst. and Devices* (181), S. 50–62. DOI: 10.30837/0135-1710.2024.181.050.
- Mandal, Pratap Chandra (2022): Marketing Information and Marketing Intelligence. In: *International Journal of Technology Diffusion* 13 (1), S. 1–14. DOI: 10.4018/IJTD.300745.
- Mao, Xiang; Xin, Jiannong (2014): Developing Cross-platform Mobile and Web Apps. In: 2014 World Congress on Computers in Agriculture.
- Masak, Dieter (2009): Digitale Ökosysteme. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Xpert.press).
- Matthes, Dirk (2011): Enterprise Architecture Frameworks Kompendium : über 50 Rahmenwerke für das IT-Management: Springer.
- McCall, James A.; Matsumoto, Mike T. (1980): Software Quality Measurement Manual. Volume 2. Fort Belvoir, VA.
- Meier, Horst; Uhlmann, Eckart (2012): Hybride Leistungsbündel – ein neues Produktverständnis. In: Horst Meier und Eckart Uhlmann (Hg.): Integrierte Industrielle Sach- und Dienstleistungen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 1–21.
- Meinhardt, Stefan; Popp, Karl Michael (2018): Digitale Geschäftsmodelle. In: *HMD* 55 (2), S. 229–230. DOI: 10.1365/s40702-018-0417-7.
- Meuser, Michael; Nagel, Ulrike (2009): Das Experteninterview — konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In: Susanne Pickel, Gert Pickel, Hans-Joachim Lauth und Detlef Jahn (Hg.): Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 465–479.

Midlands Partnership University NHS Foundation Trust: Delivering Digital Transformation. Online verfügbar unter <https://www.mpft.nhs.uk/about-us/digital/digital-strategy/enhanced-digital-strategy/delivering-digital-transformation>, zuletzt geprüft am 05.07.2024.

Miller, Amy; Cioffi, Jennifer (2004): Measuring Marketing Effectiveness and Value: The Unisys Marketing Dashboard. In: *J. Adv. Res.* 44 (3), S. 237–243. DOI: 10.1017/S0021849904040334.

Mont, O.K (2002): Clarifying the concept of product–service system. In: *Journal of Cleaner Production* 10 (3), S. 237–245. DOI: 10.1016/S0959-6526(01)00039-7.

Moreira, Silvia; Mamede, Henrique S.; Santos, Arnaldo (2024): Business Process Automation in SMEs: A Systematic Literature Review. In: *IEEE Access* 12, S. 75832–75864. DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3406548.

Müller, Hans-Erich (2015): Geschäftsmodell-Innovation: Nicht nur Technologie. GfPMagazin.

Müller, Johannes (1990): Arbeitsmethoden der Technikwissenschaften. Systematik, Heuristik, Kreativität. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Müller, Simon C.; et al. (2016): Geschäftsmodelle in der digitalen Wirtschaft. Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 13-2016. Hg. v. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Berlin.

Nguyen, Dung H.; Leeuw, Sander de; Dullaert, Wout E.H. (2018): Consumer Behaviour and Order Fulfilment in Online Retailing: A Systematic Review. In: *Int J Management Reviews* 20 (2), S. 255–276. DOI: 10.1111/ijmr.12129.

Nikolova, Mariya (2024): Crisis Management in Social Media. In: *MLJ* 1 (16). DOI: 10.58894/GEY6307.

Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves (2010): Business model generation. A handbook for visionaries, game changers, and challengers: John Wiley & Sons.

Pangestu, Aldi Putra; Malinda, Maya (2023): Build Digital Business Planning Online Market Apps Application based Traditional Markets Online. In: Proceedings International Conference on Education Innovation and Social Science.

Pauwels, Koen; Ambler, Tim; Clark, Bruce H.; LaPointe, Pat; Reibstein, David; Skiera, Bernd et al. (2009): Dashboards as a Service. In: *Journal of Service Research* 12 (2), S. 175–189. DOI: 10.1177/1094670509344213.

Peppers, Ken; Tuunanen, Tuure; Rothenberger, Marcus; Chatterjee, Samir (2007): A design science research methodology for information systems research. In: *Journal of Management Information Systems* 24 (3), S. 45–77.

Pershina, Raissa; Soppe, Birthe; Thune, Taran Mari (2019): Bridging analog and digital expertise: Cross-domain collaboration and boundary-spanning tools in the creation of digital innovation. In: *Research Policy* 48 (9), S. 103819. DOI: 10.1016/j.respol.2019.103819.

Phoenix contact: RAMI 4.0 and IIRA reference architecture models. A question of perspective and focus. Online verfügbar unter https://www.mynewsdesk.com/material/document/56241/download?resource_type=resource_document, zuletzt geprüft am 20.05.2020.

Piirisild, Anu; Perandrés Gómez, Ana; Taveter, Kuldar (2024): A New Usability Inspection Method: Experience-Based Analysis. In: Daniel Mendez und Ana Moreira (Hg.): Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, Bd. 14588. Cham: Springer Nature Switzerland (Lecture Notes in Computer Science), S. 74–91.

Pirola, Fabiana; Cimini, Chiara; Pinto, Roberto (2020): Digital readiness assessment of Italian SMEs: a case-study research. In: *JMTM* 31 (5), S. 1045–1083. DOI: 10.1108/JMTM-09-2018-0305.

Plötner, Maik (2017): Integriertes Vorgehen zur selbstindividualisierungsgerechten Produktstrukturplanung. Dissertation. Technischen Universität München. Fakultät für Maschinenwesen.

Prasanna Kumar, U.; Arthi, R. (2023): A Study on Utility and Feasibility of Digital Marketing Tools with Lead Acquisition, Lead Nurturing and Client Engagement. In: J. Aloysius Edward, K. P. Jaheer Mukthar, Edwin Ramirez Asis und K. Sivasubramanian (Hg.): Current Trends in Economics, Business and Sustainability. Singapore: Springer Nature Singapore (Contributions to Environmental Sciences & Innovative Business Technology), S. 198–204.

Pratama, Mario Putra; Ramli, Abdul Haeba; Mariam, Siti (2024): Customer Engagement, Customer Satisfaction, Customer Commitment And Customer Loyalty. In: *JIMKES* 11 (3). DOI: 10.37641/jimkes.v11i3.2309.

Punyatoya, Plavini; Saini, Amit (2023): Influence of Online Brand Community Management Capability on Firm Performance: An Abstract. In: Bruna Jochims und Juliann Allen (Hg.): Optimistic Marketing in Challenging Times: Serving Ever-Shifting Customer Needs. Cham: Springer Nature Switzerland (Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science), S. 109–110.

Putra, Yeffry Handoko; Wahdiniwaty, Rahma (2020): Study of Risk Assessment and Business Continuity Management of Analog to Digital Archiving Process in order to Guarantee Reliable System. In: *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 879 (1), S. 12018. DOI: 10.1088/1757-899X/879/1/012018.

PWC (2013): Digitale Transformation. Der größte Wandel seit der industriellen Revolution ; wie gelingt der Sprung in die digitale Ära? Wir weisen Ihnen den weg. Frankfurt, M.: PwC.

Ray, Saibal; Yin, Shuya (2020): Channel Strategies and Marketing Mix in a Connected World. Cham: Springer International Publishing (9).

Reichert, Andreas (2015): Methode zur Einführung von Stammdaten-Management als betriebliche Unterstützungsfunktion. Universität St. Gallen, St. Gallen.

- Reidt, Andreas (2019): Referenzarchitektur eines integrierten Informationssystems zur Unterstützung der Instandhaltung. Dissertation. Technische Universität München. Fakultät für Informatik.
- Reinheimer, Stefan; Strahringer, Susanne (2014): Cyber-physical Systems – Von jeder mit jedem zu alles mit allem. In: *HMD* 51 (6), S. 810–811. DOI: 10.1365/s40702-014-0089-x.
- Reinhold, Jannik; Koldewey, Christian; Dumitrescu, Roman; Rausch, Gerhard (2021): Smart Service-Transformation – Den Wandel der Wertschöpfungserfolgreich gestalten. In: *Vorausschau Und Technologieplanung - 16. Symposium Vorausschau Und Technologieplanung*, Bd. 400. Unter Mitarbeit von Jürgen Gausemeier, Wilhelm Bauer und Roman Dumitrescu. Paderborn.
- Resman, M.; Pipan, M.; Simic, M.; Herakovic, N. (2019): A new architecture model for smart manufacturing. A performance analysis and comparison with the RAMI 4.0 reference model. In: *Adv produc engineer manag* 14 (2), S. 153–165. DOI: 10.14743/apem2019.2.318.
- Ribeiro, Vitor; Barata, João; Da Rupino Cunha, Paulo (2023): Creating Data Policies for Digital Business Ecosystems. In: *AMCIS 2023 Proceedings*. 14. Aufl.
- Riedlbauer, Julian (2020): Das Potenzial von XaaS – warum bald fast alles als Service angeboten wird. Online verfügbar unter <https://www.cloudcomputing-insider.de/das-potenzial-von-xaas-warum-bald-fast-alles-als-service-angeboten-wird-a-8850475d178b7efdf81468559851904f/>, zuletzt geprüft am 17.02.2024.
- Riege, Christian; Saat, Jan; Bucher, Tobias (2009): Systematisierung von Evaluationsmethoden in der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik. In: Jörg Becker, Helmut Krcmar und Björn Niehaves (Hg.): *Wissenschaftstheorie und gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik*. Heidelberg: Physica-Verlag HD, S. 69–86.
- Robers, Diane; Hypko, Phillipp (2010): Geschäftsmodellinnovationen. Neue Wege am Markt beschreiten. Hg. v. PricewaterhouseCoopers AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, European Business School.
- Rodríguez-Torrico, Paula; San José Cabezudo, Rebeca; San-Martín, Sonia (2024): Building consumer–brand relationships in the channel-mix era. The role of self–brand connection and product involvement. In: *JPBM* 33 (1), S. 76–90. DOI: 10.1108/JPBM-10-2022-4181.
- Rosemann, Michael (1996): Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Rosemann, Michael; Schwegmann, Ansgar; Delfmann, Patrick (2012): Vorbereitung der Prozessmodellierung. In: Jörg Becker, Martin Kugeler und Michael Rosemann (Hg.): *Prozessmanagement*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 47–111.
- Ross, Jeanne W.; Weill, Peter; Robertson, David (2006): *Enterprise Architecture As Strategy: Creating a Foundation for Business Execution*. Harvard Business Review.
- Roth, Armin (2016): Industrie 4.0 – Hype oder Revolution? In: Armin Roth (Hg.): *Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 1–15.

Rubio-Medrano, Carlos E.; Zhao, Ziming; Doupe, Adam; Ahn, Gail-Joon (2015): Federated Access Management for Collaborative Network Environments. In: Edgar Weippl, Florian Kerschbaum und Adam J. Lee (Hg.): Proceedings of the 20th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies. SACMAT '15: 20th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies. Vienna Austria, 01 06 2015 03 06 2015. New York, NY, USA: ACM, S. 125–134.

Rupprecht, Christian; Peter, Gerhard; Rose, Thomas (1999): Ein modellgestützter Ansatz zur kontextspezifischen Individualisierung von Prozessmodellen. In: *Wirtschaftsinformatik* 41 (3), S. 226–237.

Rustholkarhu, Sami; Toukola, Sebastian; Aarikka-Stenroos, Leena; Mahlamäki, Tommi (2022): Managing B2B customer journeys in digital era: Four management activities with artificial intelligence-empowered tools. In: *Industrial Marketing Management* 104, S. 241–257. DOI: 10.1016/j.indmarman.2022.04.014.

Samorodov, Borys; Kotkovskyi, Volodymyr; Malafieiev, Timur (2024): Business development management tools in the digital economy. In: *FCS* 3 (14), S. 35–46. DOI: 10.26565/2786-4995-2024-3-03.

Sari, Indah Purnama; Batubara, Ismail Hanif (2021): User Interface Information System for Using Account Services (Joint Account) WEB-Based. In: *Injects* 2 (2), S. 462–469. DOI: 10.53695/injects.v2i2.533.

Sasikala, P. (2024): Social Media Listening: User Response in Digital Platforms. In: Surbhi Dahiya und Kulveen Trehan (Hg.): Handbook of Digital Journalism. Singapore: Springer Nature Singapore, S. 487–500.

Schallmo, Daniel (2013): Geschäftsmodelle erfolgreich entwickeln und implementieren. Mit Aufgaben und Kontrollfragen. 1. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer Gabler (Lehrbuch).

Schallmo, Daniel (2014): Kompendium Geschäftsmodellinnovation. Grundlagen, aktuelle Ansätze und Fallbeispiele zur erfolgreichen Geschäftsmodell-Innovation: Springer Gabler.

Schallmo, Daniel R.A. (2016): Jetzt digital transformieren. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Scheer, August-Wilhelm (2002): ARIS - vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem. 4., durchgesehene Aufl. Berlin: Springer.

Scheer, Christian; Deelmann, Thomas; Loos, Peter (2003): Geschäftsmodelle und internetbasierte Geschäftsmodelle – Begriffsbestimmung und Teilnehmermodell (Working Papers of the Research Group Information Systems & Management).

Schekkerman, Jaap (2006): How to survive in the jungle of enterprise architecture frameworks. Creating or choosing an enterprise architecture framework. Third edition. Victoria, B.C.: Trafford.

Schmitt, Hartmut (2020): TrUSD-Qualitätsmodell. Version 2.

Schrader, Matthias (2015): Geschäftsmodelle Vorgestern, Gestern und Heute. Online verfügbar unter <https://de.slideshare.net/mattes/geschaeftsmodelle-20-share>, zuletzt geprüft am 11.07.2023.

Schramm, Joachim; Ternité, Thomas; Kuhrmann, Marco (2013): Organisationsspezifische Anpassungen von Vorgehensmodellen - Nutzen und Herausforderungen.

Schrape, Jan-Felix (2011): Der Wandel des Buchhandels durch Digitalisierung und Internet. Stuttgart (Research contributions to organizational sociology and innovation studies / Stuttgarter Beiträge zur Organisations- und Innovationssoziologie : SOI discussion paper, Bd. 2011-01).

Schuh, G.; Anderl, R.; Gausemeier J.; Hompel, M. ten; Wahlster, W. (Hg.) (2017): Industrie 4.0 Maturity Index. Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten (acatech STUDIE). Herbert Utz Verlag.

Schütte, Reinhard (1998): Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Gabler Verlag.

Sellung, Rachele; Kiss, Lennart (2025): User and Design Research of Digital Government. In: Vincent Homburg, Thomas J. Lampoltshammer und Mihkel Solvak (Hg.): From Electronic to Mobile Government. Cham: Springer Nature Switzerland, S. 9–21.

Serra, Flavia; Peralta, Verónica; Marotta, Adriana; Marcel, Patrick (2024): Use of Context in Data Quality Management: A Systematic Literature Review. In: *J. Data and Information Quality* 16 (3), S. 1–41. DOI: 10.1145/3672082.

Shah, Naimatullah; Zehri, Abdul Wahid; Saraih, Ummi Naiemah; Abdelwahed, Nadia A. Abdelmegeed; Soomro, Bahadur Ali (2024): The role of digital technology and digital innovation towards firm performance in a digital economy. In: *K* 53 (2), S. 620–644. DOI: 10.1108/K-01-2023-0124.

Shakir, Aboothar Mahmood; Mudhafar, Yousif; Al-muqarm, Abbas M. Ali (2023): Modernizing The Shopping Experience: The Smart Shopping Cart. In: 2023 6th International Conference on Engineering Technology and its Applications (IICETA). 2023 6th International Conference on Engineering Technology and its Applications (IICETA). Al-Najaf, Iraq, 15.07.2023 - 16.07.2023: IEEE, S. 636–640.

Sieper, Marc (2008): Strategische Planung in Nonprofit-Organisationen. Hamburg: Diplomica Verlag.

Sikora, Hermann; Roithmayr, Friedrich; Pomberger, Gustav (2016): Verändert das digitale Zeitalter die Anforderungen an die strategische Führungskompetenz? In: *Wirtsch Inform Manag* 8 (2), S. 66–77. DOI: 10.1007/s35764-016-0021-y.

Silbermann, Peter; Fertig, Tobias; Schütz, Andreas E.; Müller, Nicholas H. (2020): Utilizing Context Effects of Banner Ads for Conversion Rate Optimization. In: Panayiotis Zaphiris und Andri Ioannou (Hg.): Learning and Collaboration Technologies. Human and Technology Ecosystems, Bd. 12206. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Computer Science), S. 641–649.

- Singh, Kanu Priya (2024): A systematic literature review of the application of user experience studies in cyberinfrastructure for scientific research. In: *Qual User Exp* 9 (1). DOI: 10.1007/s41233-024-00069-8.
- Soonsawad, Pim (2013): Developing a New Model for Conversion Rate Optimization: A Case Study. In: *IJBM* 8 (10). DOI: 10.5539/ijbm.v8n10p41.
- Sophist (2010): Wettstreit der Notationen. Teil 3: Tools – Fluch oder Segen? SOPHIST GmbH. Online verfügbar unter <https://blog.sophist.de/2010/04/21/wettstreit-der-notationen-teil-3/>, zuletzt geprüft am 20.08.2023.
- SparxSystems Software GmbH (2019): Enterprise Architect 14 im Überblick.
- Spath, Dieter (2012): Neue Geschäftsmodelle für die Cloud entwickeln. Methoden, Modelle und Erfahrungen für "Software-as-a-Service" im Unternehmen. Stuttgart: Fraunhofer Verlag (THESEUS).
- Spektrum der Wissenschaften: Lexikon der Psychologie: Netzwerkorganisation. Online verfügbar unter <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/netzwerkorganisation/10462>, zuletzt geprüft am 09.02.2024.
- Spruit, Marco; Pietzka, Katharina (2015): MD3M: The master data management maturity model. In: *Computers in Human Behavior* 51, S. 1068–1076. DOI: 10.1016/j.chb.2014.09.030.
- Stanko, Michael A.; Rindfleisch, Aric (2023): Digital manufacturing and innovation. In: *J of Product Innov Manag* 40 (4), S. 407–432. DOI: 10.1111/jpim.12686.
- Statista (2024): Anzahl der mit dem Internet der Dinge (IoT) verbundenen Geräte weltweit von 2019 bis 2030. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1420315/umfrage/anzahl-der-iot-geraete-weltweit/>, zuletzt geprüft am 03.07.2024.
- Steimel, Bernhard; Steinhaus, Ingo (2017): Neue Geschäftspotenziale mit Smart Services.
- Stoller-Schai, Daniel (2003): E-Collaboration: die Gestaltung internetgestützter kollaborativer Handlungsfelder. Dissertation. Universität St. Gallen.
- Su, Xin; Gu, Rongzhi; Han, Guangjie; Choi, Dongmin (2017): Interaction Data Detection System to Upgrade Brick and Mortar Shops: Metrics Allow Offline Shops to Compete with Online Retailers. In: *IEEE Consumer Electron. Mag.* 6 (4), S. 57–63. DOI: 10.1109/MCE.2017.2714422.
- Suryanata, Fauzan; Rusdiansyah, Rusdiansyah (2024): Website UI/UX Analysis and Redesign using Usability Testing Methods. In: *ISE* 2 (1), S. 1–7. DOI: 10.58777/ise.v2i1.96.
- Tambo, Torben; Bargholz, Jonas; Yde, Lars (2016): Evaluation of TOGAF as a Management of Technology Framework. In: International Association for Management, S. 833–849.
- Tariq, Emad; Alshurideh, Muhammad; Akour, Iman; Al-Hawary, Sulieman; Kurdi, Barween Al (2022): The role of digital marketing, CSR policy and green marketing in brand development. In: *10.5267/j.ijdns* 6 (3), S. 995–1004. DOI: 10.5267/j.ijdns.2022.1.012.

The Open Group: The ArchiMate® Enterprise Architecture Modeling Language. Online verfügbar unter <https://www.opengroup.org/archimate-forum/archimate-overview>, zuletzt geprüft am 04.03.2022.

The Open Group (2022a): The TOGAF® Standard, 10th Edition - Architecture Development Method. 1st ed. Hertogenbosch: Van Haren Publishing. Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=29222961>.

The Open Group (2022b): TOGAF® Digital Business Reference Model (DBRM).

Thomas, Oliver (2005): Das Modellverständnis in der Wirtschaftsinformatik: Historie, Literaturanalyse und Begriffsexplikation. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik Herausgeber: Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer (Heft 184).

Thomas, Oliver; Scheer, August-Wilhelm (2016): Verfahren und Werkzeuge zur Informationsmodellierung. In: Dieter Spath und Engelbert Westkämper (Hg.): Handbuch Unternehmensorganisation. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 1–30.

Tiemeyer, Ernst (2017): Enterprise Architecture Management (EAM) – IT-Architekturen planen und steuern. In: Ernst Tiemeyer (Hg.): Handbuch IT-Management. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, S. 97–154.

Trinczek, Rainer (2002): Wie befrage ich Manager? In: Alexander Bogner, Beate Littig und Wolfgang Menz (Hg.): Das Experteninterview. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 209–222.

Tukker, Arnold (2004): Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. In: *Bus. Strat. Env.* 13 (4), S. 246–260. DOI: 10.1002/bse.414.

Tukker, Arnold; Tischner, Ursula (Hg.) (2017): New Business for Old Europe. Product-Service Development, Competitiveness and Sustainability. First edition. London: Taylor and Francis.

Uлага, Wolfgang; Reinartz, Werner J. (2011): Hybrid Offerings: How Manufacturing Firms Combine Goods and Services Successfully. In: *Journal of Marketing* 75 (6), S. 5–23. DOI: 10.1509/jmkg.75.6.5.

Umbeck, Tobias (2009): Musterbrüche in Geschäftsmodellen: Gabler.

Urefe, Oghenekome; Odonkor, Theodore Narku; Obeng, Shadrack; Biney, Emmanuel (2024): Innovative strategic marketing practices to propel small business development and competitiveness. In: *Magna Sci. Adv. Res. Rev.* 11 (2), S. 278–296. DOI: 10.30574/msarr.2024.11.2.0122.

Usman, Muhammad; Muzaffar, Abdul Wahab; Rauf, Abdul (2009): Enterprise Content Management (ECM): Needs, challenges and recommendations. In: 2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology. 2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology (ICCSIT 2009). Beijing, 08.08.2009 - 11.08.2009: IEEE, S. 283–289.

Vandemerwe, Sandra; Rada, Juan (1988): Servitization of Business: Adding Value by Adding Services. In: *European Management Journal* 6 (4).

VDI; ZVEI (2015): Statusreport Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0).

VDI ZRE (2023): Was sind Produkt-Service-Systeme? Online verfügbar unter <https://www.resource-deutschland.de/werkzeuge/loesungsentwicklung/produkt-service-systeme/grundlagen/>, zuletzt geprüft am 04.07.2023.

Veit, Daniel; Clemons, Eric; Benlian, Alexander; Buxmann, Peter; Hess, Thomas; Kundisch, Dennis et al. (2014): Geschäftsmodelle. In: *Wirtschaftsinf* 56 (1), S. 55–64.

Vom Brocke, Jan (2002): Referenzmodellierung. Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen. Dissertation.

Vom Brocke, Jan (2019): Konstruktionstechniken zur Referenzmodellierung (Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik). Online verfügbar unter <https://www.encyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-encyklopaedie/lexikon/daten-wissen/Informationsmanagement/referenzmodellierung/konstruktionstechniken-zur-referenzmodellierung>, zuletzt aktualisiert am 19.02.2019, zuletzt geprüft am 15.05.2020.

Vom Brocke, Jan; Simons, Alexander; Cleven, Anne (2011): Towards a business process-oriented approach to enterprise content management: the ECM-blueprinting framework. In: *Inf Syst E-Bus Manage* 9 (4), S. 475–496. DOI: 10.1007/s10257-009-0124-6.

Voß, Stefan; Gutenschwager, Kai (2001): Informationsmanagement: Springer Berlin Heidelberg.

Wagner, Tobias (2014): Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle im digitalen Zeitalter. Tools, Methoden und Best Practices aus Forschung und Praxis. Masterarbeit. Universität zu Köln, Köln.

Wagner, Tobias; Tilly, Roman; Bodenbenner, Philipp; Seltitz, André; Schoder, Detlef (2015): Geschäftsmodellinnovation in der Praxis: Ergebnisse einer Expertenbefragung zu Business Model Canvas und Co. (Proceedings der 12. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik).

Weber, Michael René; Bunge, Frank (2020): Mit Servitization zu Customer Success – Business Transformation für Kundenbegeisterung und Wachstum. In: Mario A. Pfannstiel und Peter F.-J. Steinhoff (Hg.): Transformationsvorhaben mit dem Enterprise Transformation Cycle meistern. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 253–282.

Wedel, Michel; Kannan, P. K. (2016): Marketing Analytics for Data-Rich Environments. In: *Journal of Marketing* 80 (6), S. 97–121. DOI: 10.1509/jm.15.0413.

Wilde, Thomas; Hess, Thomas (2006): Methodenspektrum der Wirtschaftsinformatik. Überblick und Portfoliobildung. München (Arbeitsbericht / Ludwig-Maximilians-Universität).

Wissinger, Josef; Thiemann, Daniel (2021): Herausforderungen und Lösungen für die digitale Transformation aus Sicht kleiner und mittlerer Unternehmen. In: Stephan Kaiser, Arjan Kozica,

Frank Böhringer und Josef Wissinger (Hg.): Digitale Arbeitswelt. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 175–184.

Yalçın, Nursel; Köse, Utku (2010): What is search engine optimization: SEO? In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 9, S. 487–493. DOI: 10.1016/j.sbspro.2010.12.185.

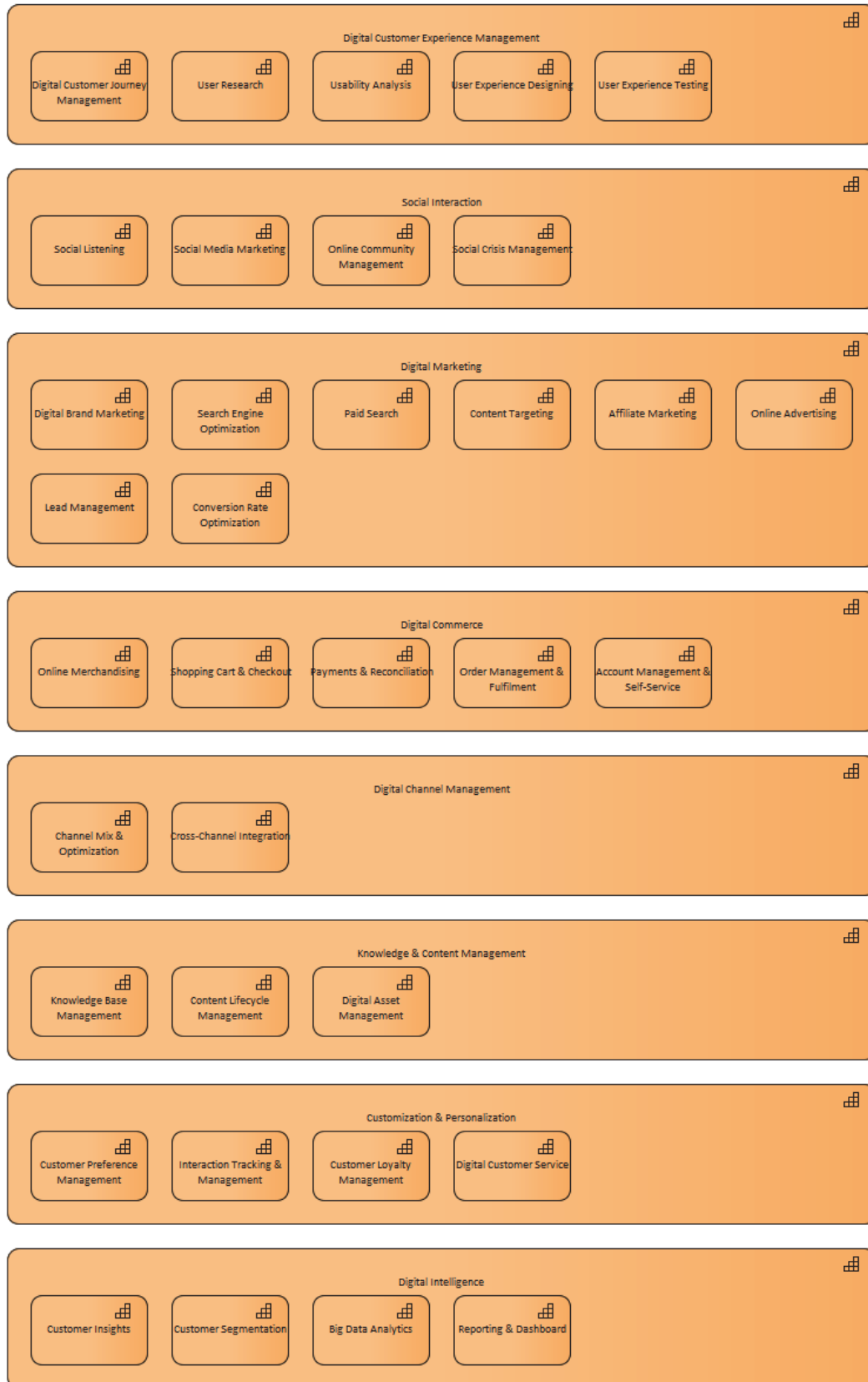
Yan, Kexue (2024): The Application of Social Media in Digital Marketing. In: *Financ. Econ. Insights* 1 (1), S. 25–33. DOI: 10.70088/45da7c55.

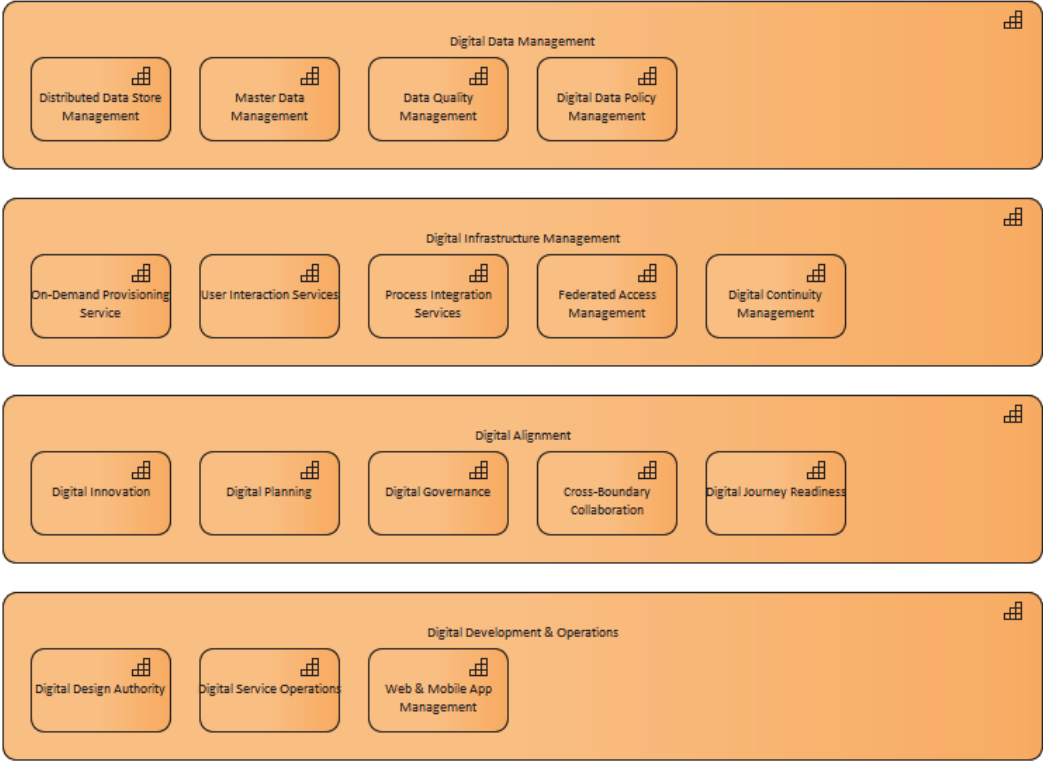
Yong, C.; Lee, W.; Lazarus, C. (2021): Industry 4.0 Reference Architectural Models: Critical Review and Opportunities. In: *International Journal of Advanced Research in Engineering Innovation* Vol. 3 (No. 4).

Zimmermann, Alfred; Jugel, Dierk; Sandkuhl, Kurt; Schmidt, Rainer; Schweda, Christian; Möhring, Michael (2016): Architectural Decision Management for Digital Transformation of Products and Services. In: *CSIMQ* (6), S. 31–53. DOI: 10.7250/csimq.2016-6.03.

Zwicky, Fritz (1971): Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild. Vollständige Taschenbuchausgabe. München, Zürich: Droemer Knauer (Knauer Taschenbuch, 264).

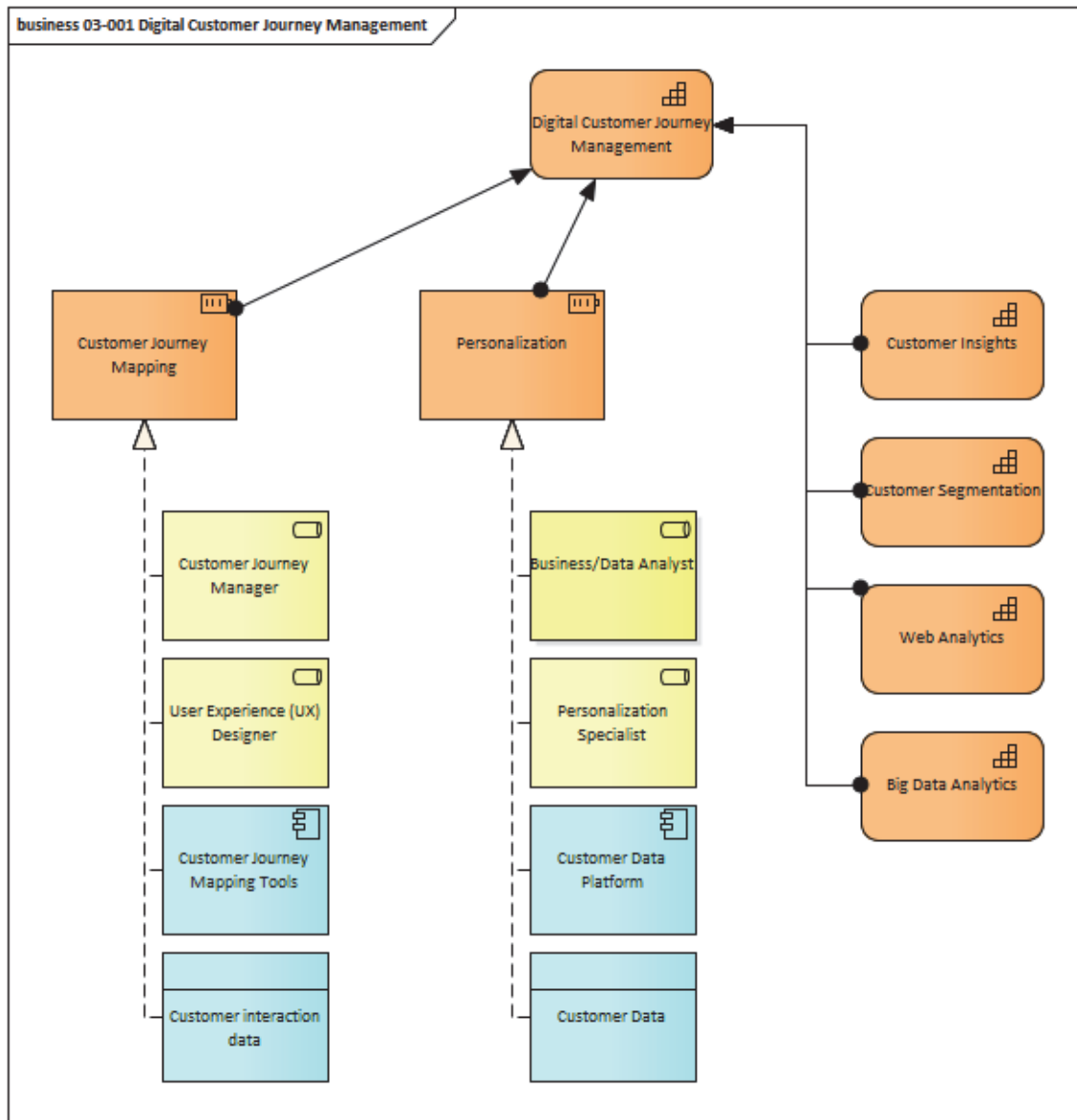
Anhang A: Übersicht der Ausprägungen der DISGUS Fähigkeiten

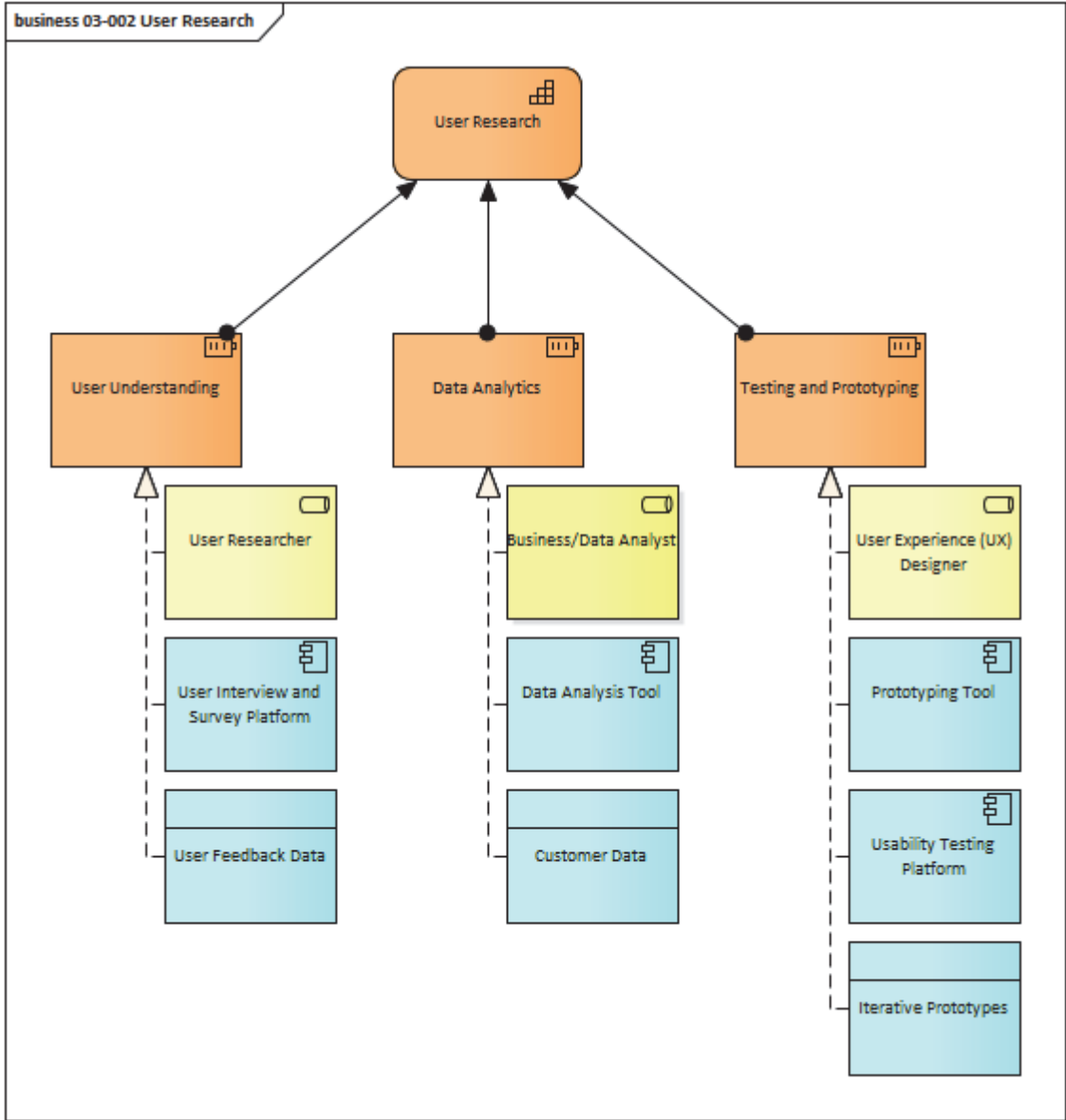


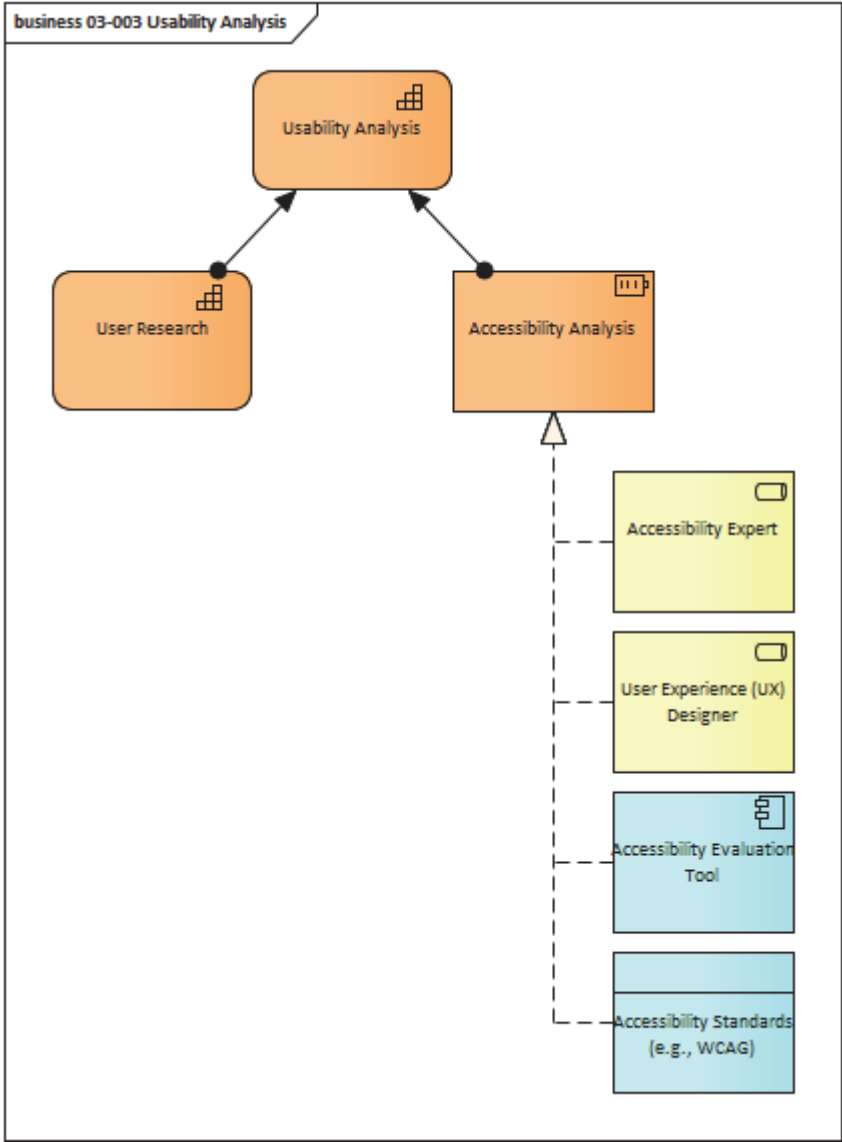


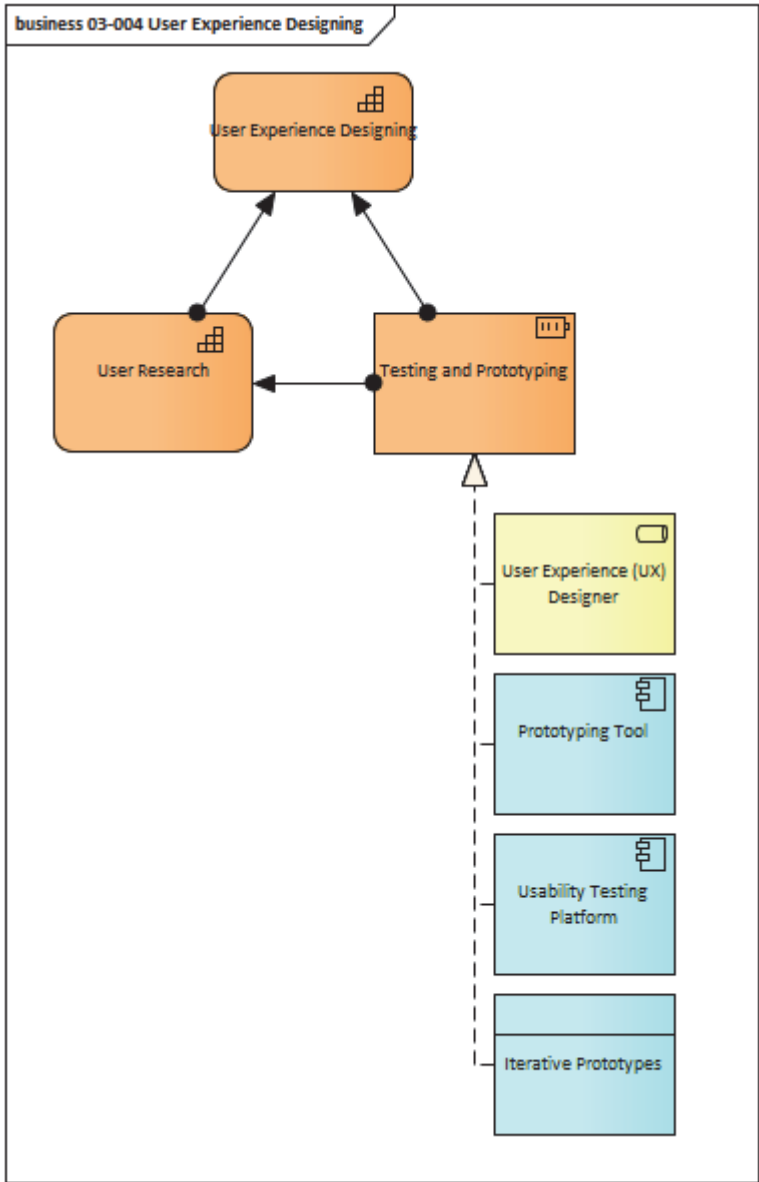
Anhang B: Übersicht der Ausprägungen der DISGUS Lösungsbausteine

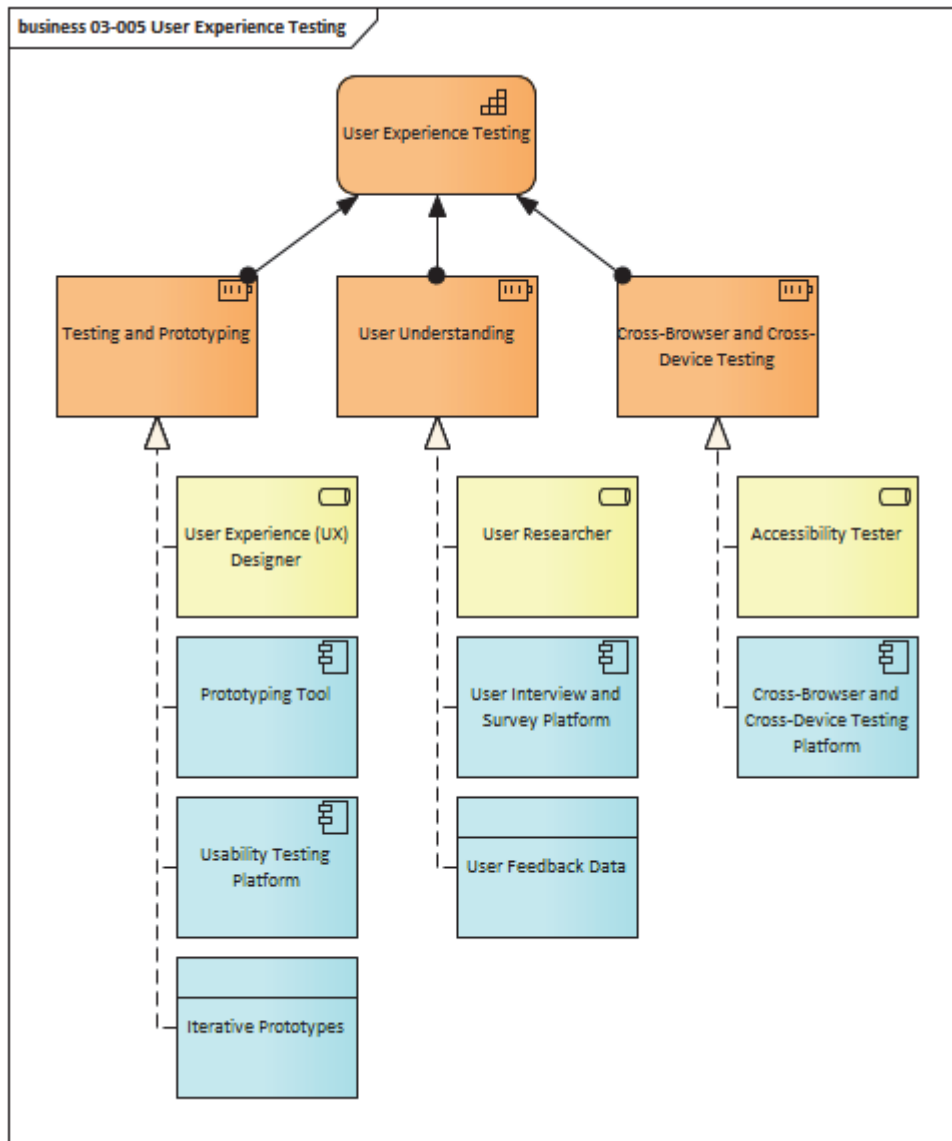
Diagrammnummer	Lösungsbausteinname	Quellen (vgl. An 2018), sowie:
03-001	Digital Customer Journey Management	(vgl. Rusthollikarhu et al. 2022; Appiah und Watson 2024)
03-002	User Research	(vgl. Sellung und Kiss 2025; Singh 2024)
03-003	Usability Analysis	(vgl. Piirisild et al. 2024; Suryanata und Rusdiansyah 2024)
03-004	User Experience Designing	(vgl. Kaye et al. 2011; Karat et al. 2004)
03-005	User Experience Testing	(vgl. Kaye et al. 2011; Karat et al. 2004)
03-101	Social Listening	(vgl. Sasikala 2024)
03-102	Social Media Marketing	(vgl. Ariefiansyah und Jannah 2024; Yan 2024)
03-103	Online Community Management	(vgl. Punyatoya und Saini 2023; Cottica et al. 2017)
03-104	Social Crisis Management	(vgl. Nikolova 2024; Armutlu 2024)
03-201	Digital Brand Marketing	(vgl. Iqbal et al. 2024; Tariq et al. 2022)
03-202	Search Engine Optimization	(vgl. Killoran 2013; Yalçın und Köse 2010)
03-203	Paid Search	(vgl. Blake et al. 2015)
03-204	Content Targeting	(vgl. Urefe et al. 2024)
03-205	Affiliate Marketing	(vgl. Duffy 2005; Lammenett 2017)
03-206	Online Advertising	(vgl. Lammenett 2017)
03-207	Lead Management	(vgl. Guerola-Navarro et al. 2024; Prasanna Kumar und Arthi 2023)
03-208	Conversion Rate Optimization	(vgl. Soonsawad 2013; Silbermann et al. 2020)
03-301	Online Merchandising	(vgl. Ha und Lennon 2010; Lee et al. 2000)
03-302	Shopping Cart & Checkout	(vgl. Jadhav 2024; Shakir et al. 2023)
03-303	Payments & Reconciliation	(vgl. Bhuiyan et al. 2024; Adireddy 2024)
03-304	Order Management & Fulfilment	(vgl. Nguyen et al. 2018; Leung et al. 2018)
03-305	Account Management & Self-Service	(vgl. Edwards 2024; Sari und Batubara 2021)
03-401	Channel Mix & Optimization	(vgl. Rodríguez-Torrico et al. 2024; Ray und Yin 2020)
03-402	Cross-Channel Integration	(vgl. Deng et al. 2022)
03-501	Knowledge Base Management	(vgl. Malkova und Makeienko 2024)
03-502	Content Lifecycle Management	(vgl. Vom Brocke et al. 2011; Usman et al. 2009)
03-503	Digital Asset Management	(vgl. Love und Matthews 2019; A. Al-Shatri et al. 2024)
03-601	Customer Preference Management	(vgl. Cao et al. 2011)
03-602	Interaction Tracking & Management	(vgl. Su et al. 2017)
03-603	Customer Loyalty Management	(vgl. Khairawati 2020; Pratama et al. 2024)
03-604	Digital Customer Service	(vgl. Bacile 2020)
03-701	Customer Insights	(vgl. Mandal 2022)
03-702	Customer Segmentation	(vgl. Cooil et al. 2008; Ballestar et al. 2018)
03-703	Big Data Analytics	(vgl. Wedel und Kannan 2016; Hallikainen et al. 2020)
03-704	Reporting & Dashboard	(vgl. Pauwels et al. 2009; Miller und Cioffi 2004)
03-801	Distributed Data Store Management	(vgl. Kou et al. 2023; Kumar 2012)
03-802	Master Data Management	(vgl. Loshin 2009; Spruit und Pietzka 2015)
03-803	Data Quality Management	(vgl. Achanta und Boina 2023; Serra et al. 2024)
03-804	Digital Data Policy Management	(vgl. Ribeiro et al. 2023)
03-901	On-Demand Provisioning Service	(vgl. Guinard et al. 2010; Chapman et al. 2012)
03-902	User Interaction Services	(vgl. Følstad und Taylor 2021; Kedi et al. 2024)
03-903	Process Integration Services	(vgl. Dalenogare et al. 2022; Berente et al. 2009)
03-904	Federated Access Management	(vgl. Rubio-Medrano et al. 2015)
03-905	Digital Continuity Management	(vgl. Putra und Wahdiniwati 2020; Mäkkä und Kampova 2024)
03-1001	Digital Innovation	(vgl. Shah et al. 2024; Hassan et al. 2024; Stanko und Rindfleisch 2024)
03-1002	Digital Planning	(vgl. Pangestu und Malinda 2023; Samorodov et al. 2024)
03-1003	Digital Governance	(vgl. Hanisch et al. 2023)
03-1004	Cross-Boundary Collaboration	(vgl. Pershina et al. 2019; Klein 2021)
03-1005	Digital Journey Readiness	(vgl. Pirola et al. 2020; Fischer et al. 2024)
03-1101	Digital Design Authority	(vgl. Midlands Partnership University NHS Foundation Trust)
03-1102	Digital Service Operations	(vgl. Khuntia et al. 2024; Basu et al. 2024)
03-1103	Web & Mobile App Management	(vgl. Mao und Xin 2014; Fling 2009)

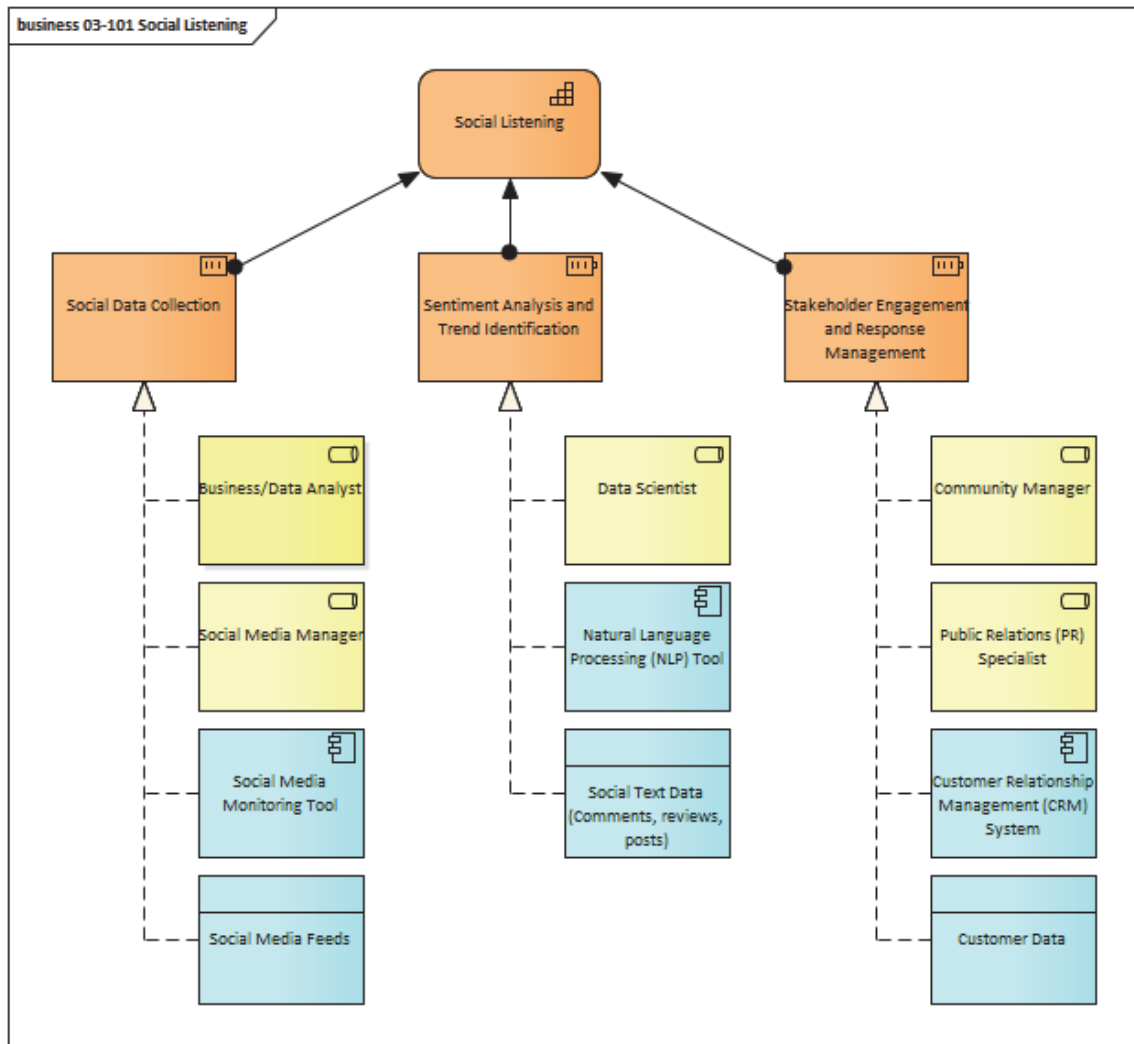


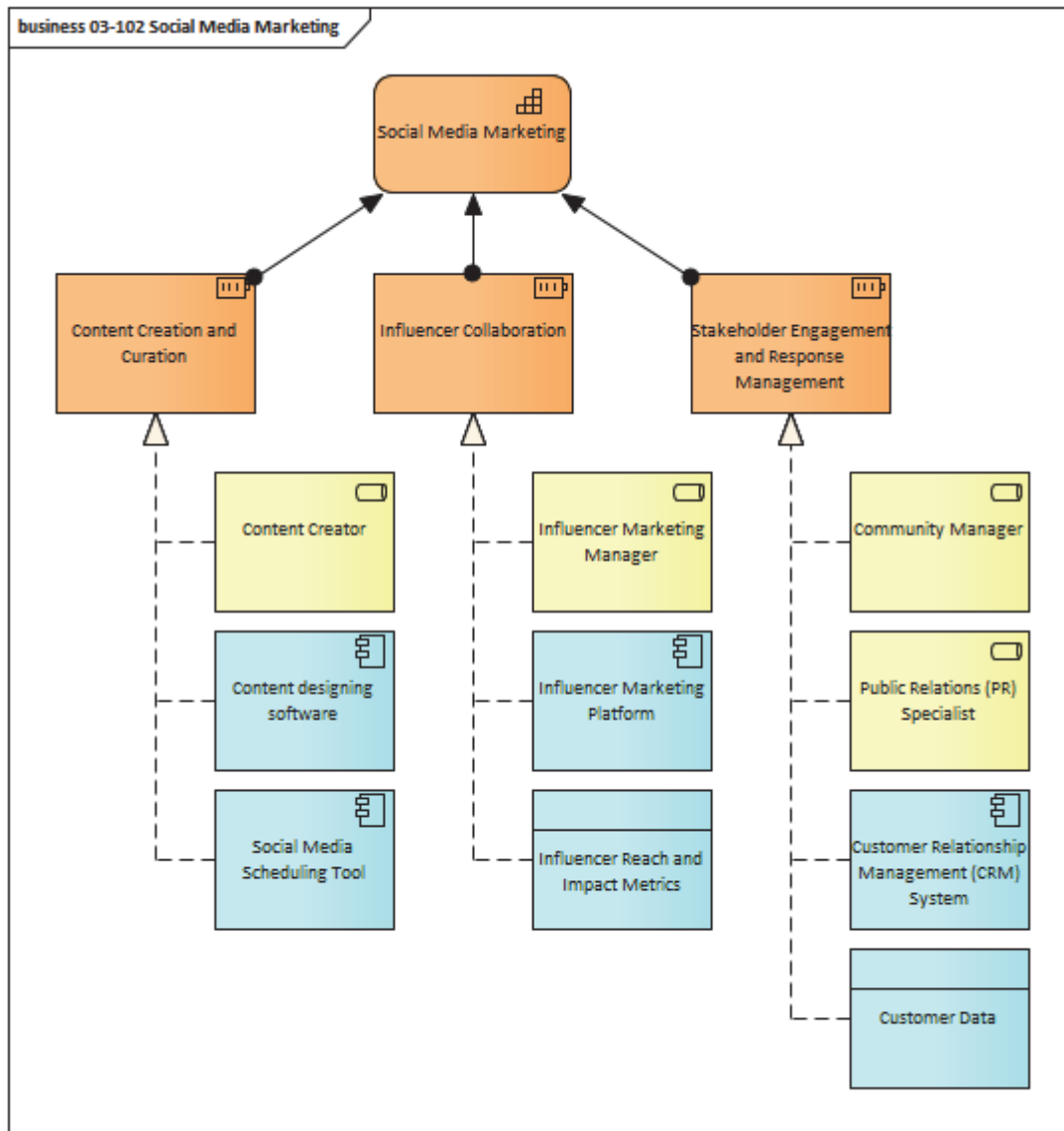


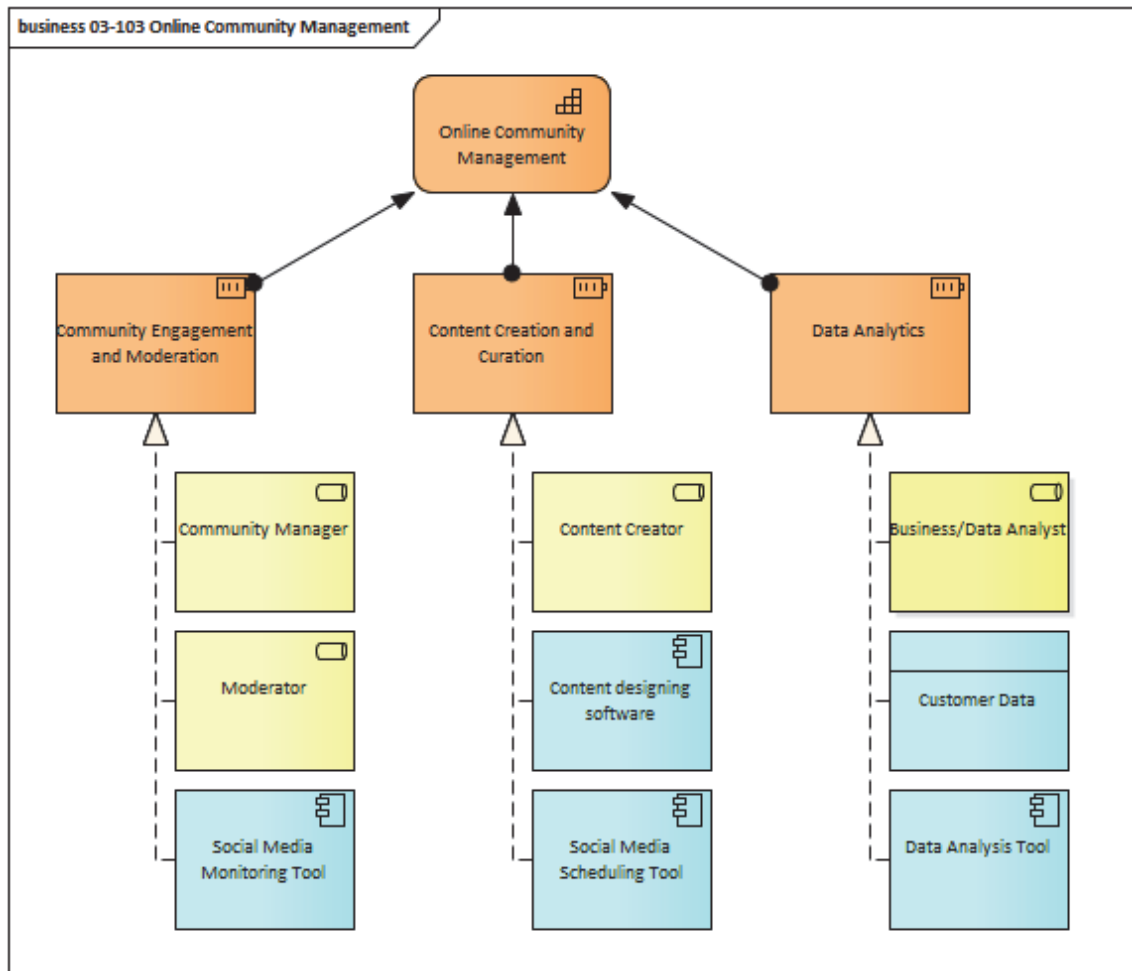


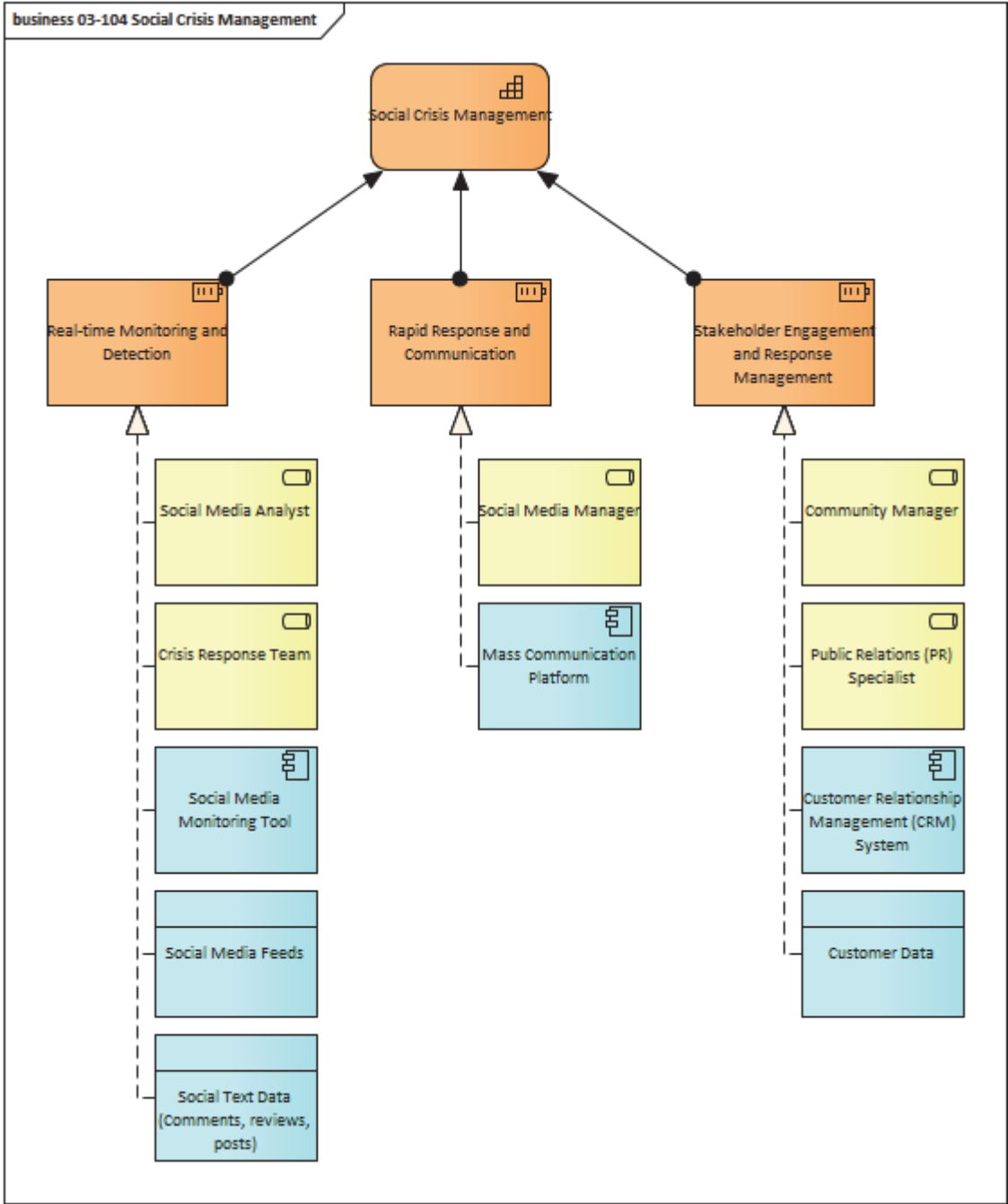


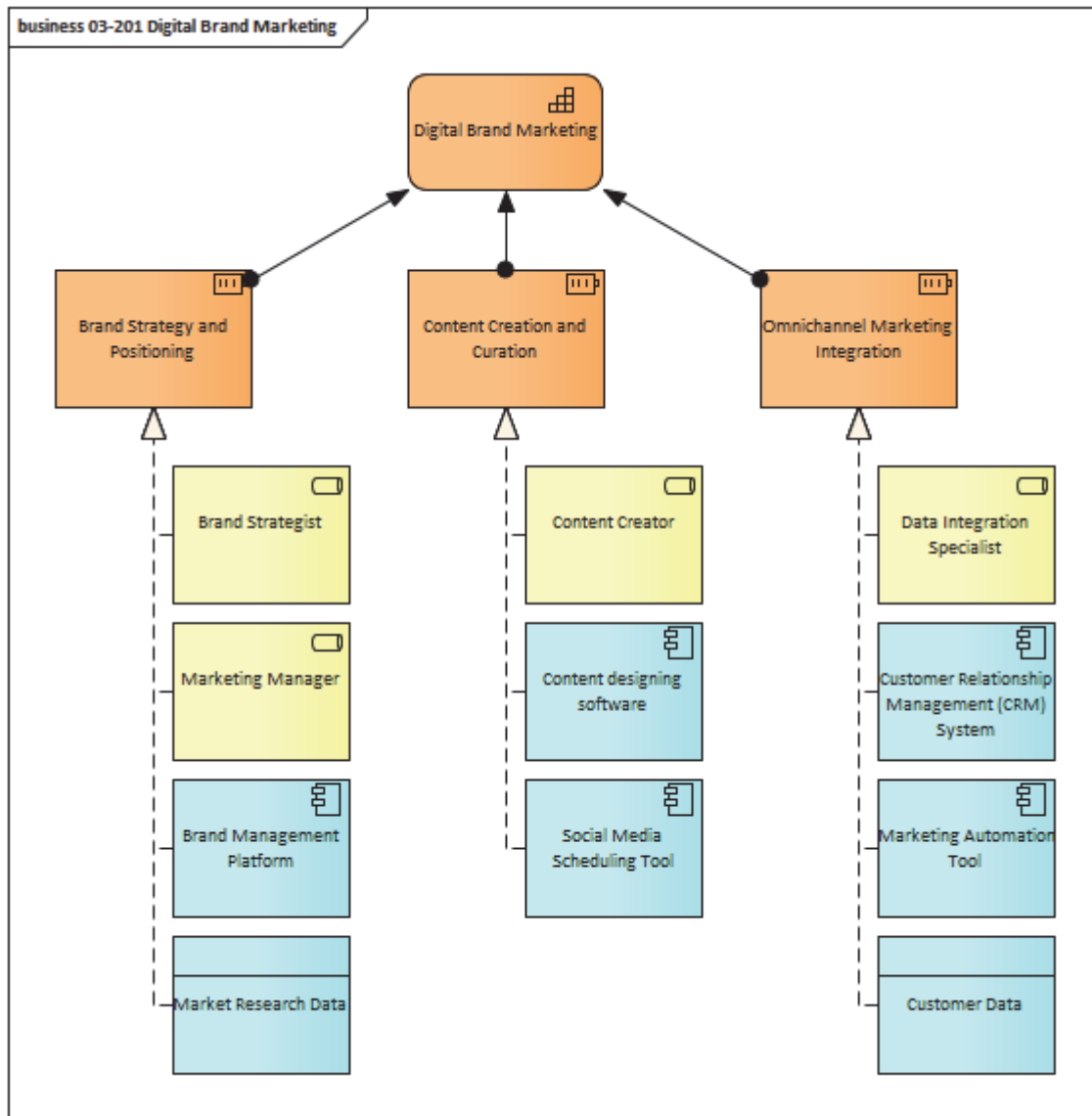


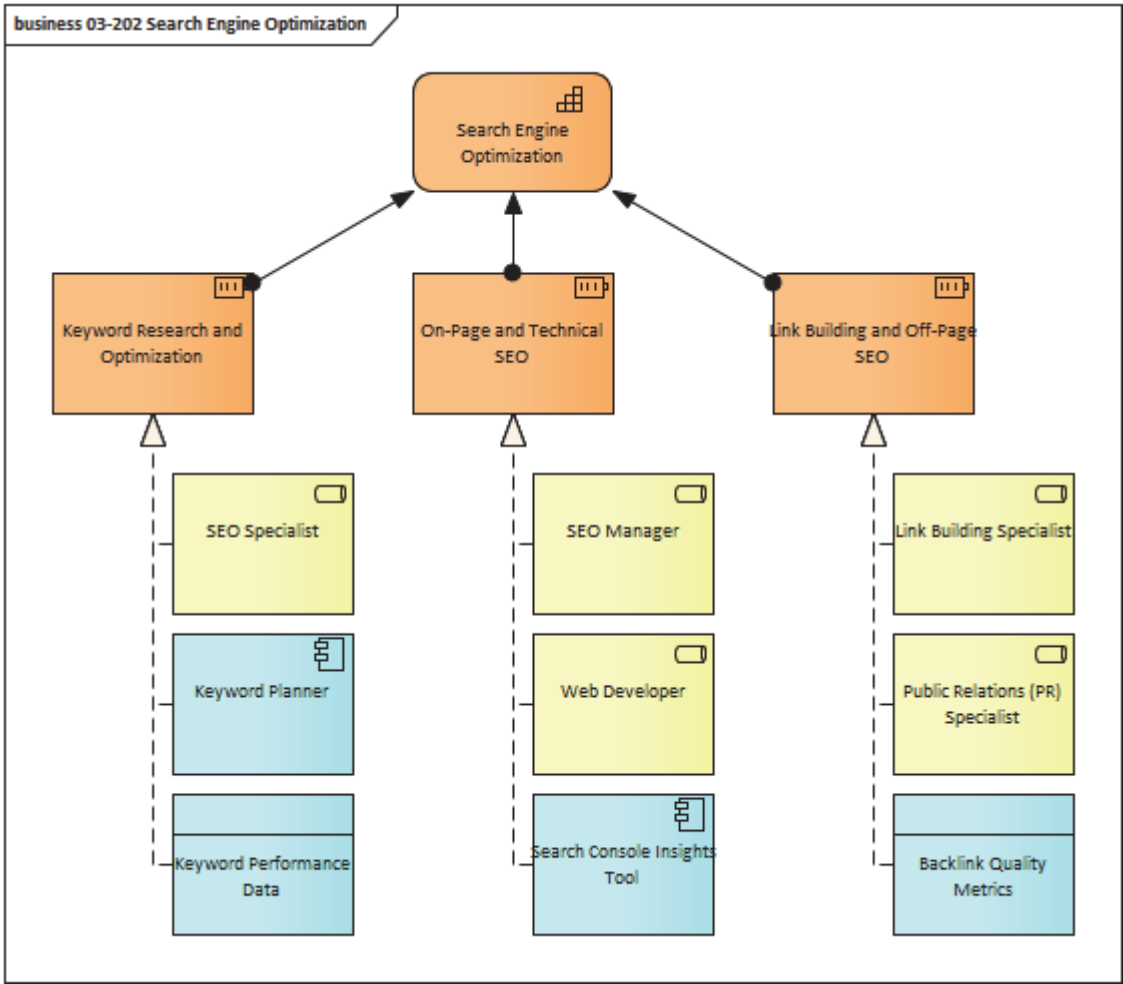


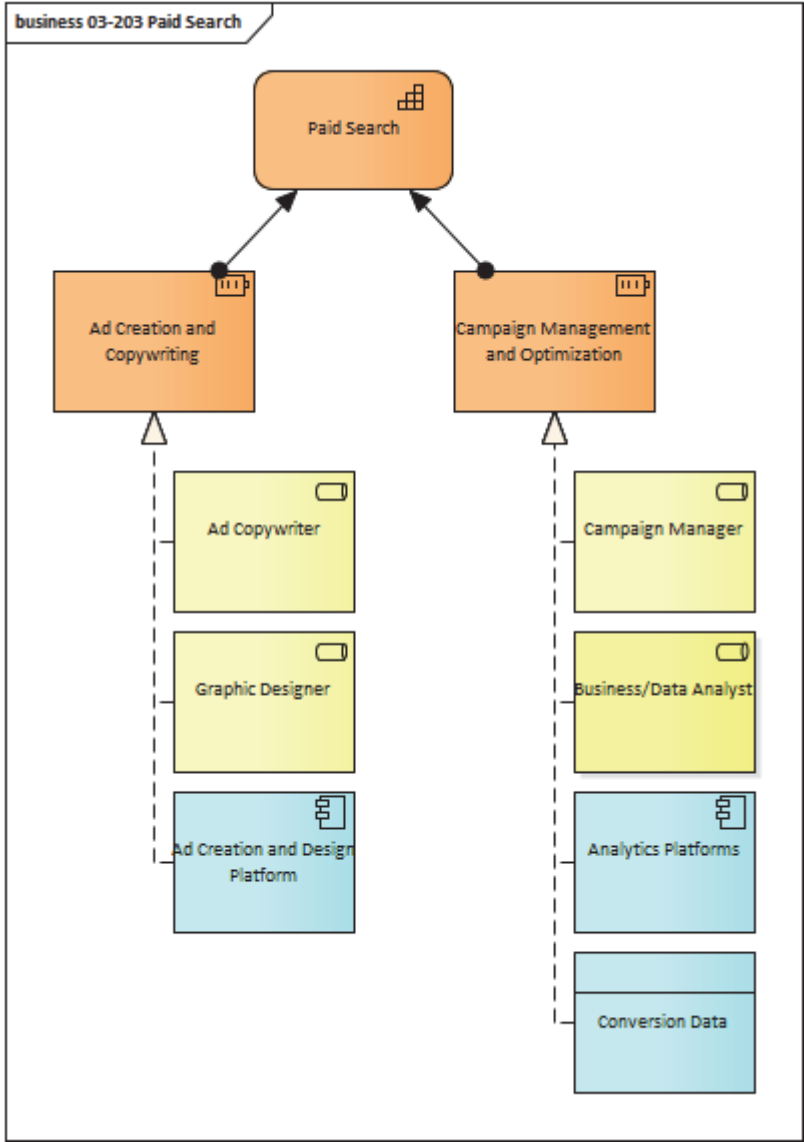


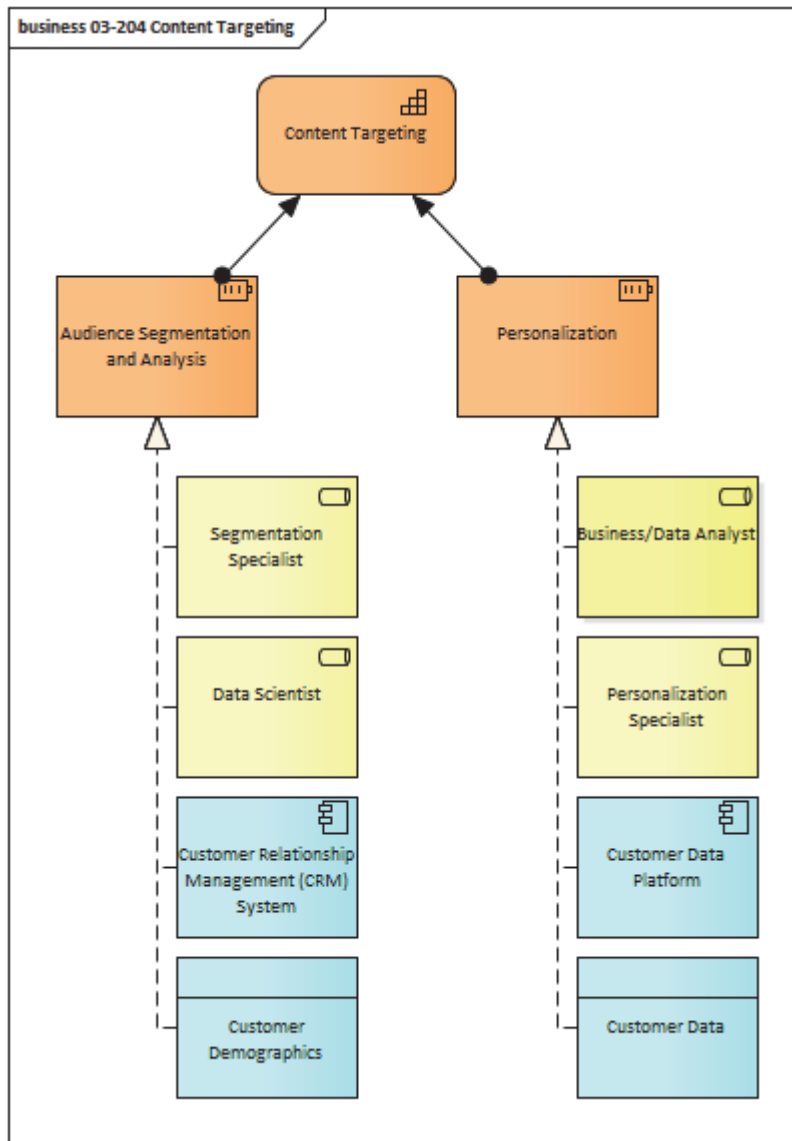


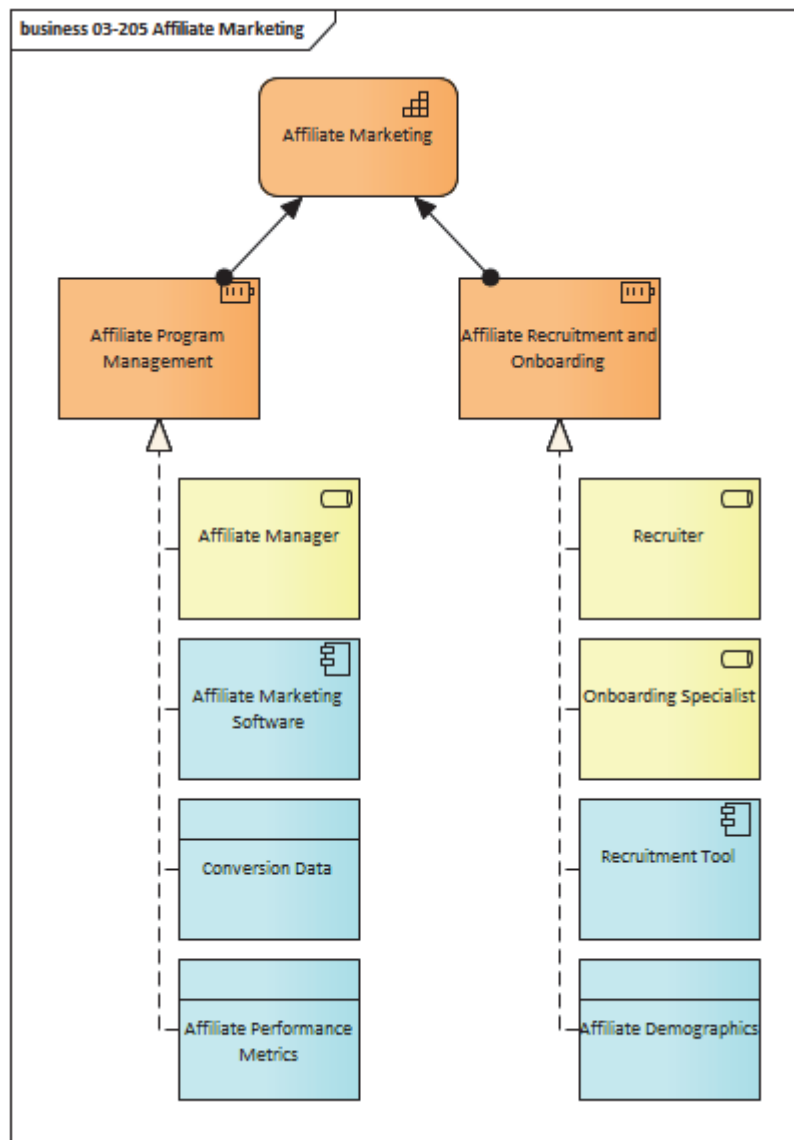


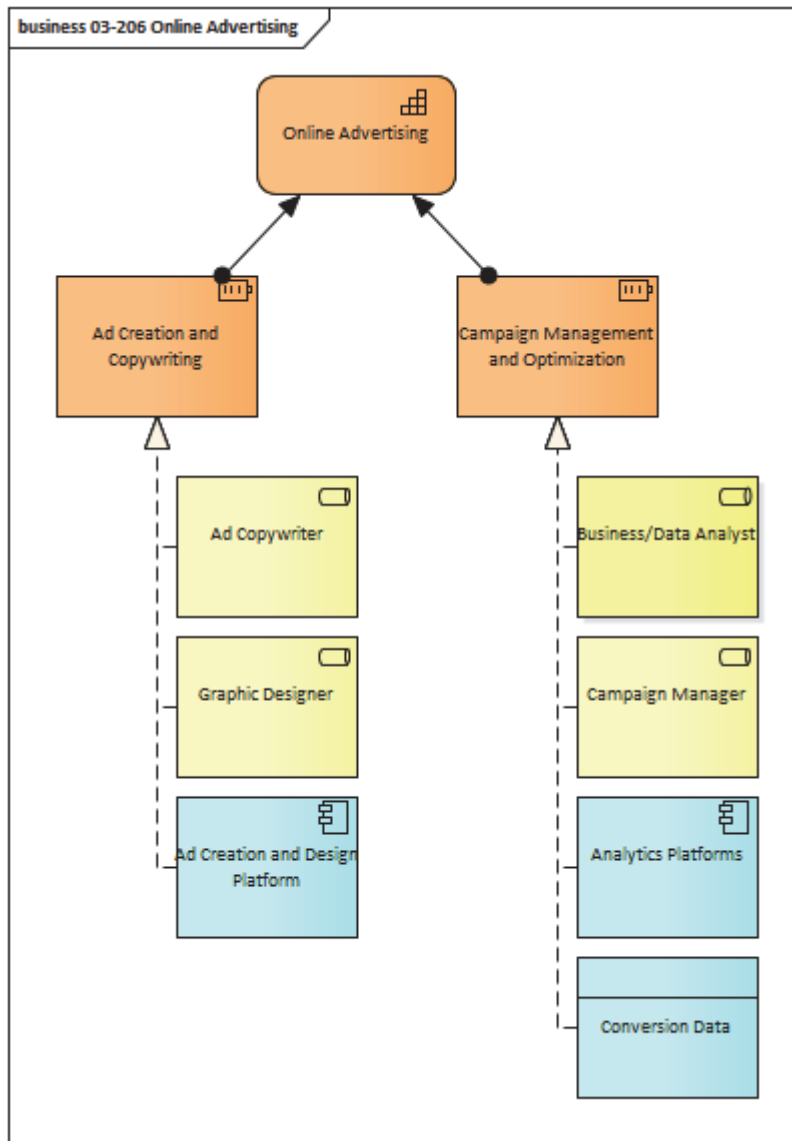


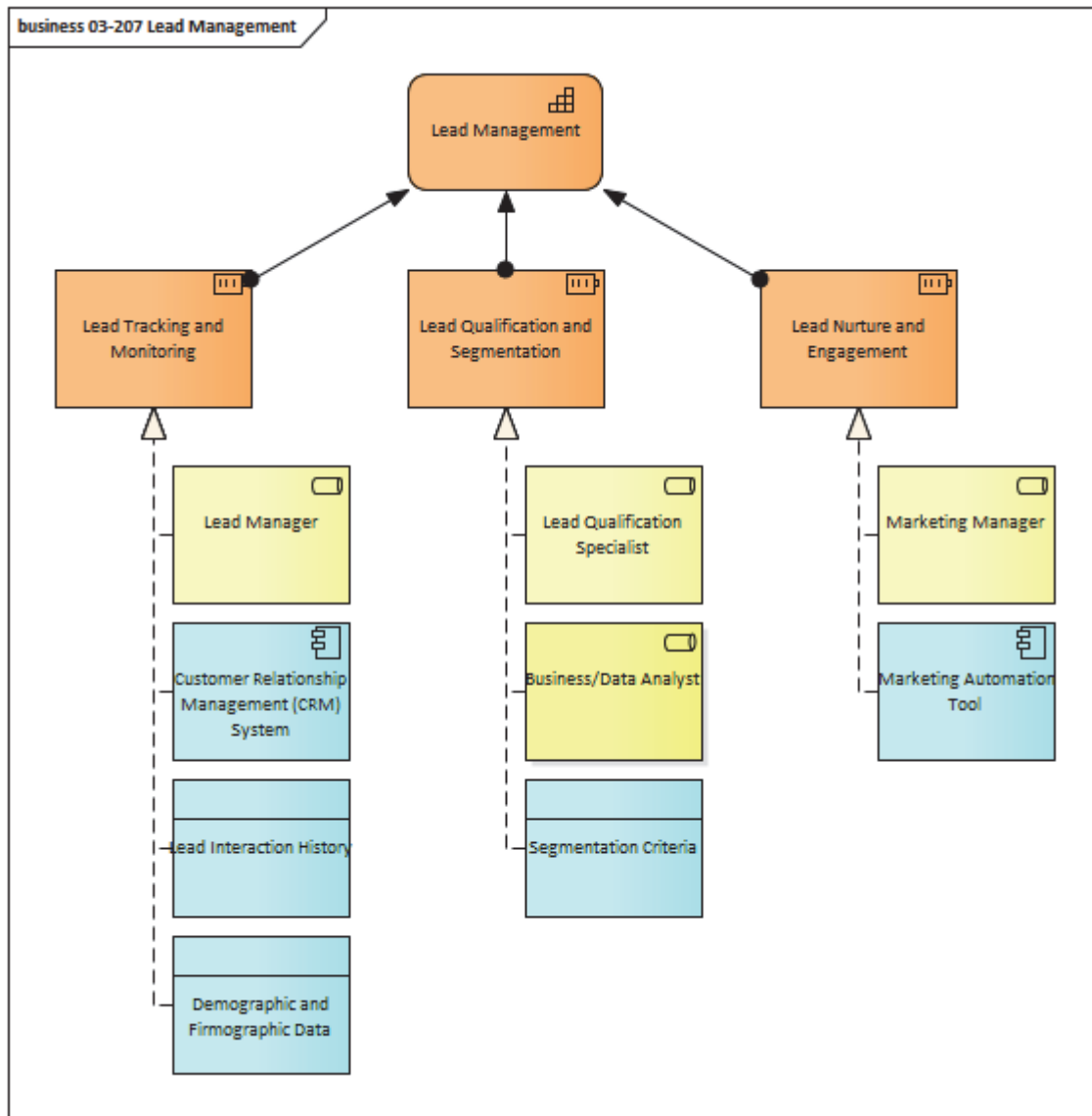


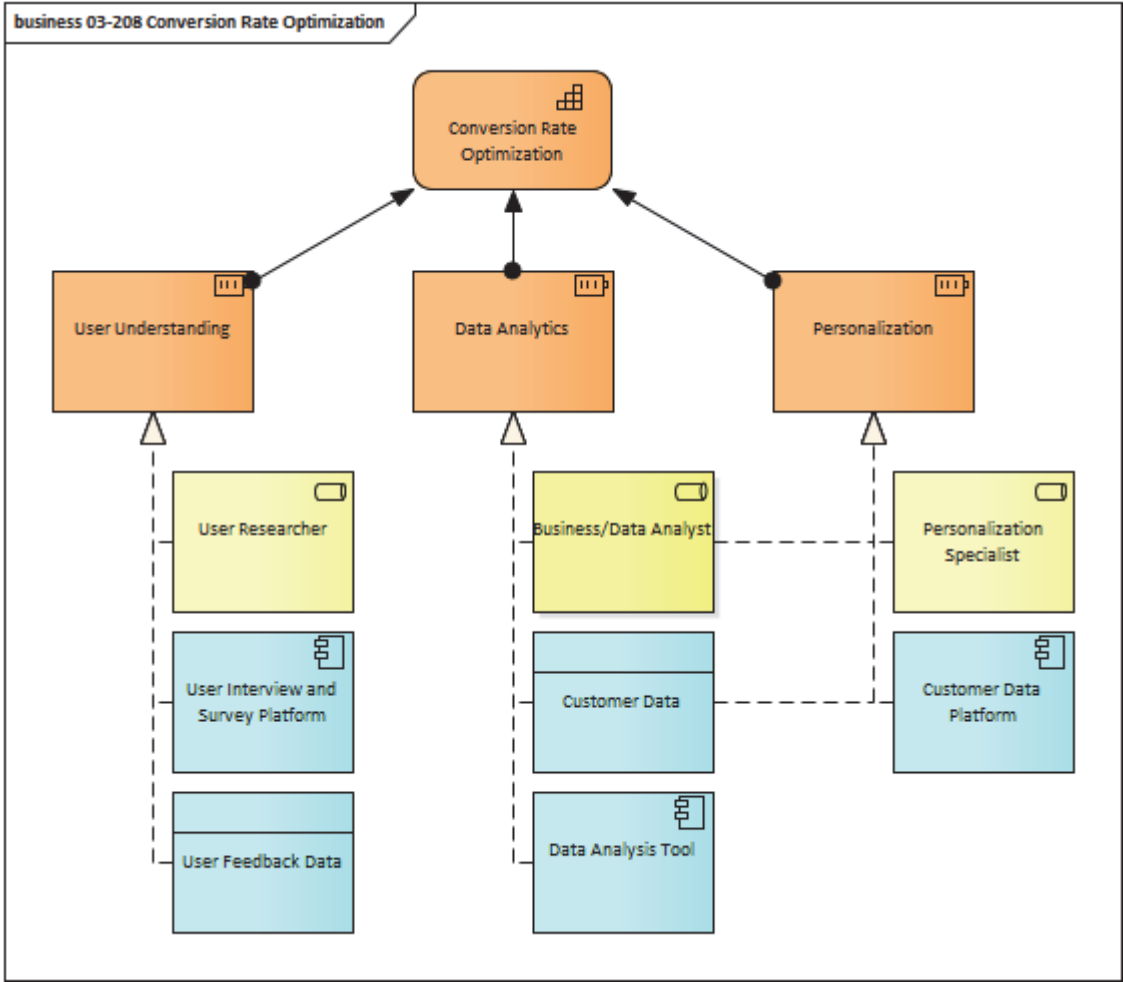


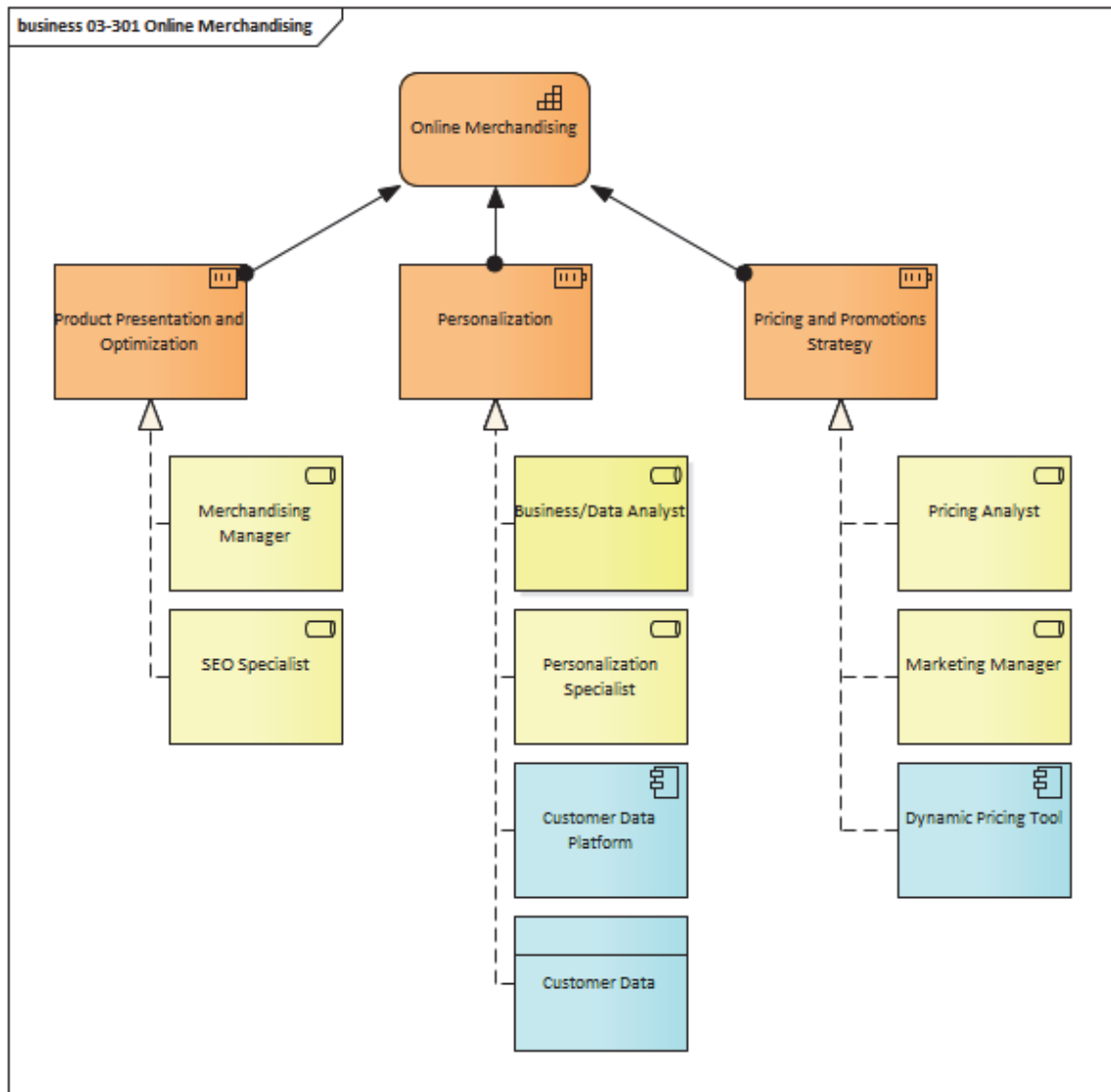


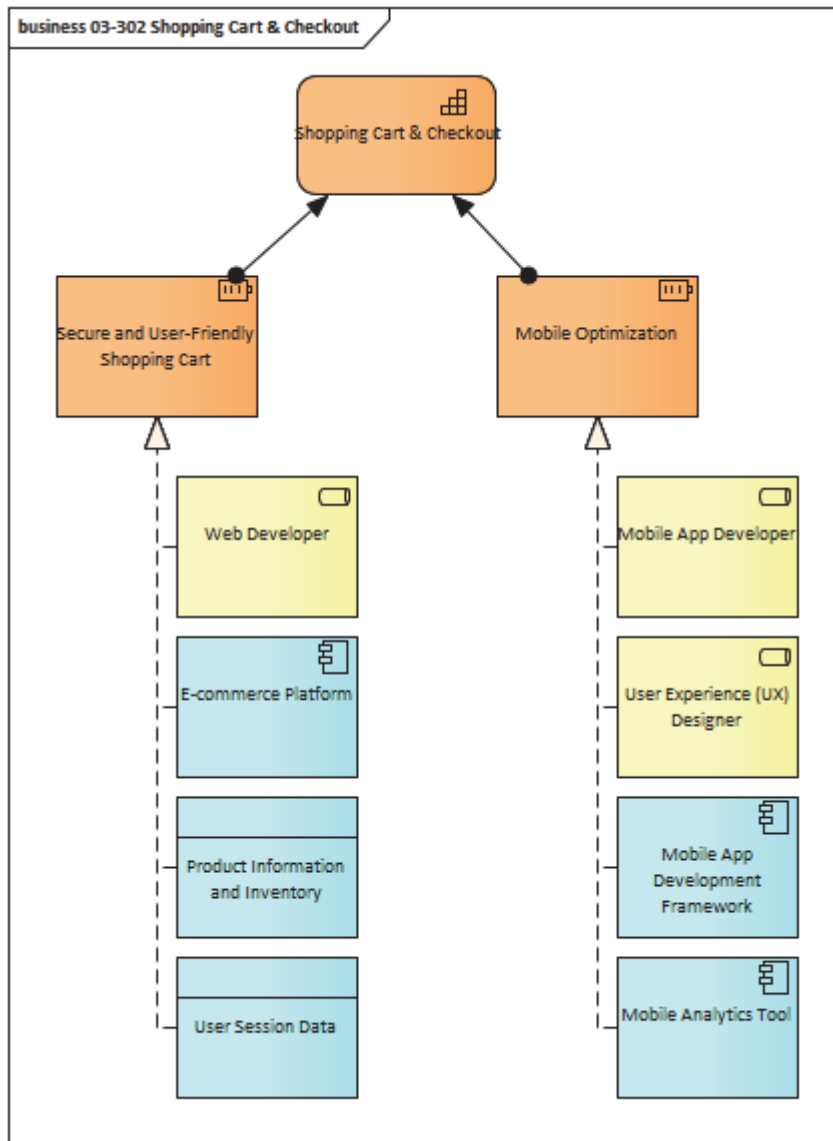


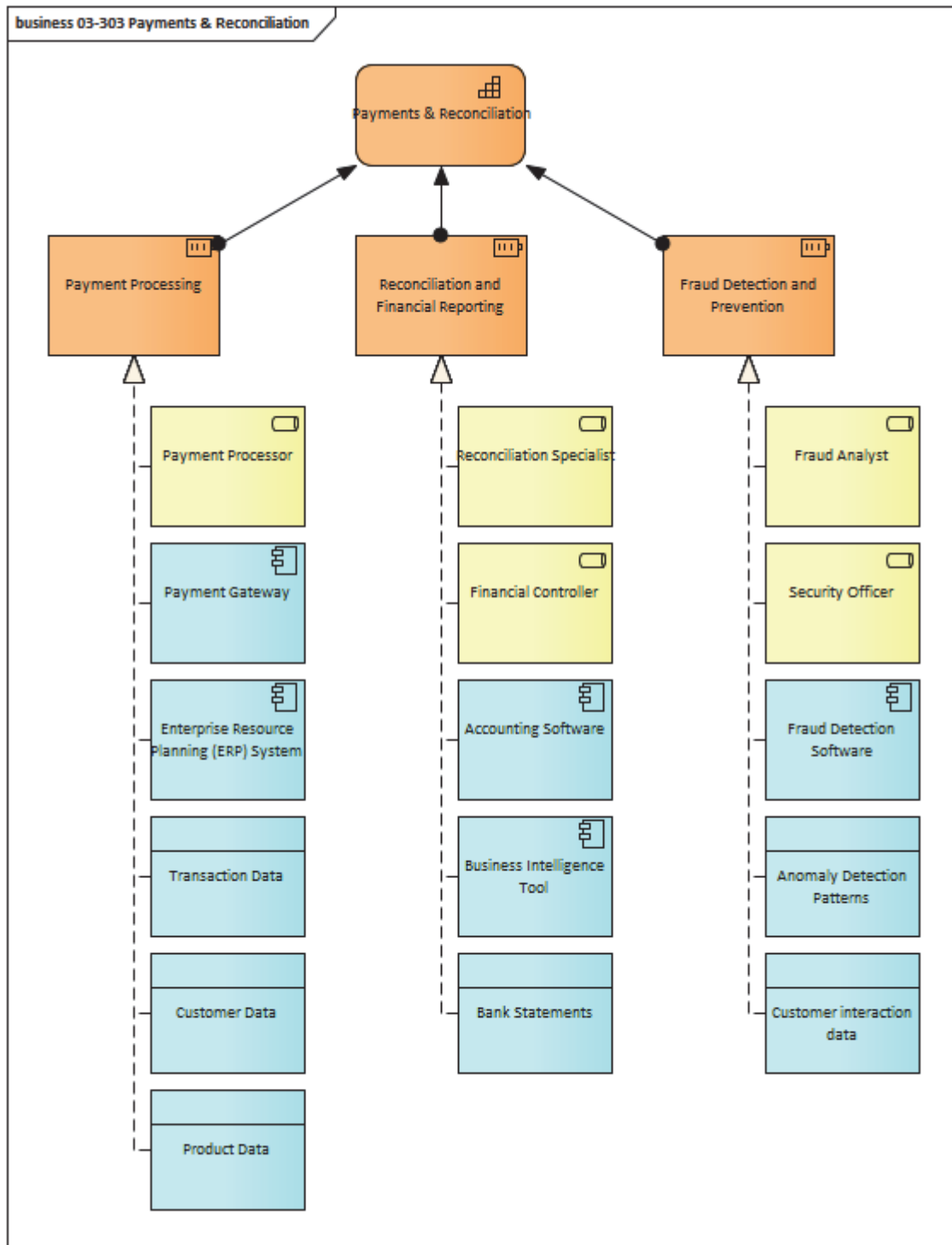


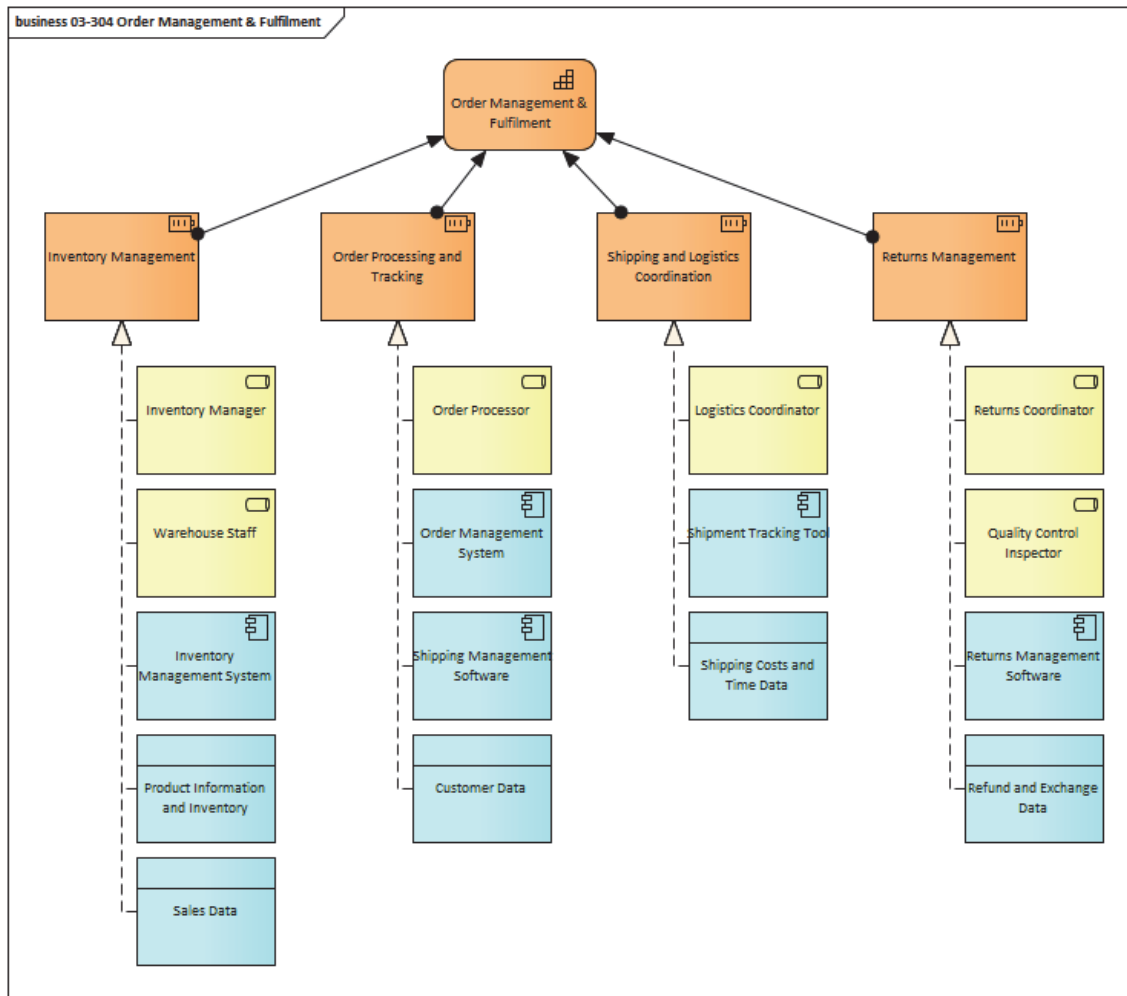


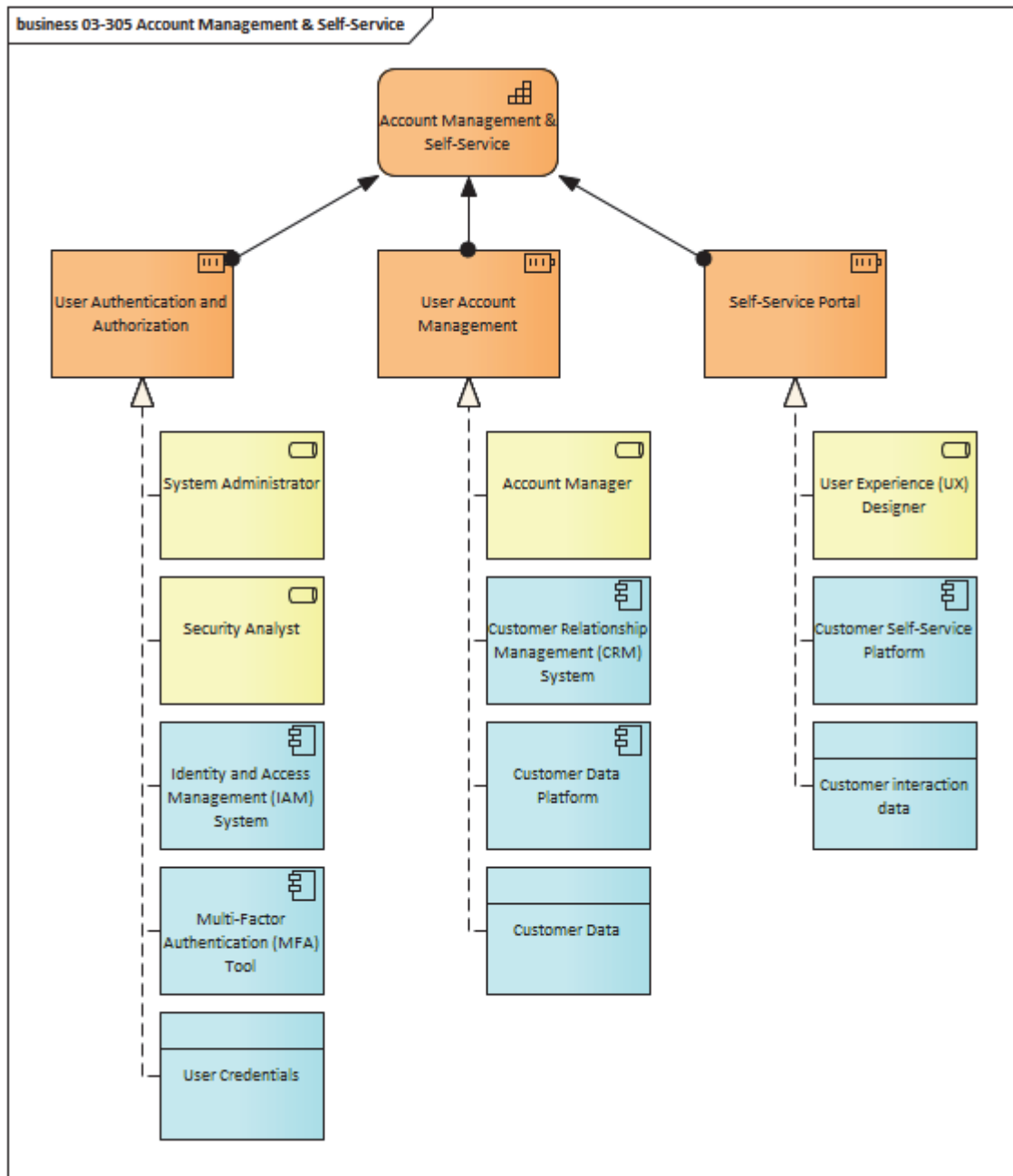


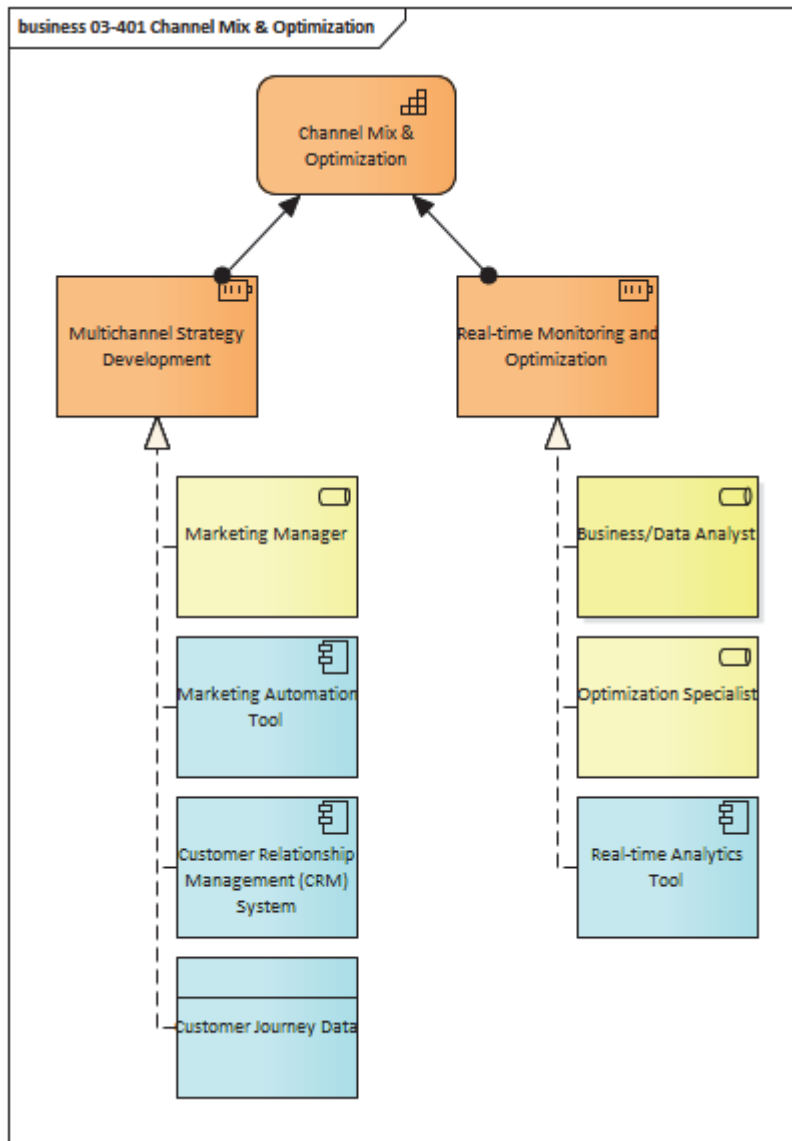


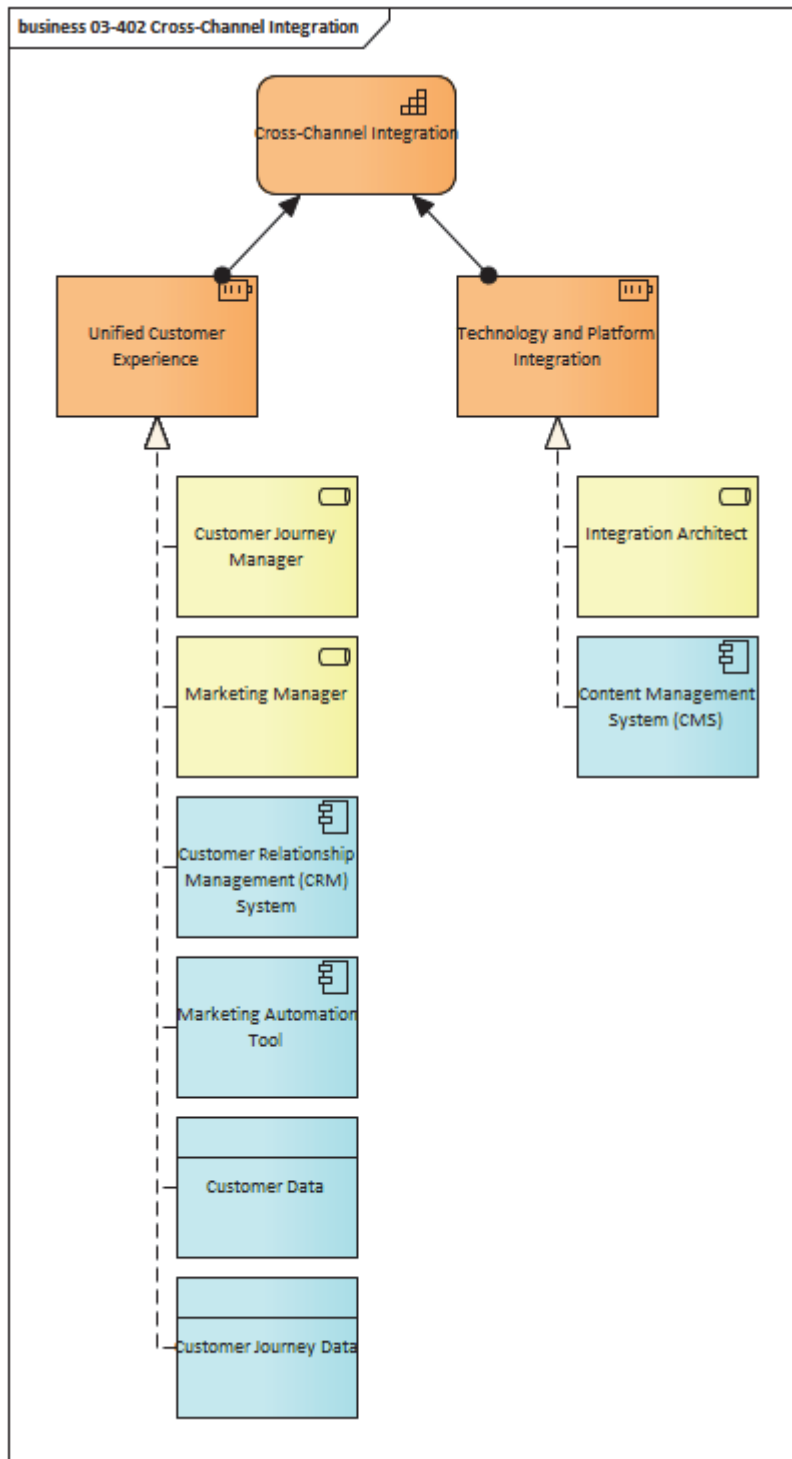


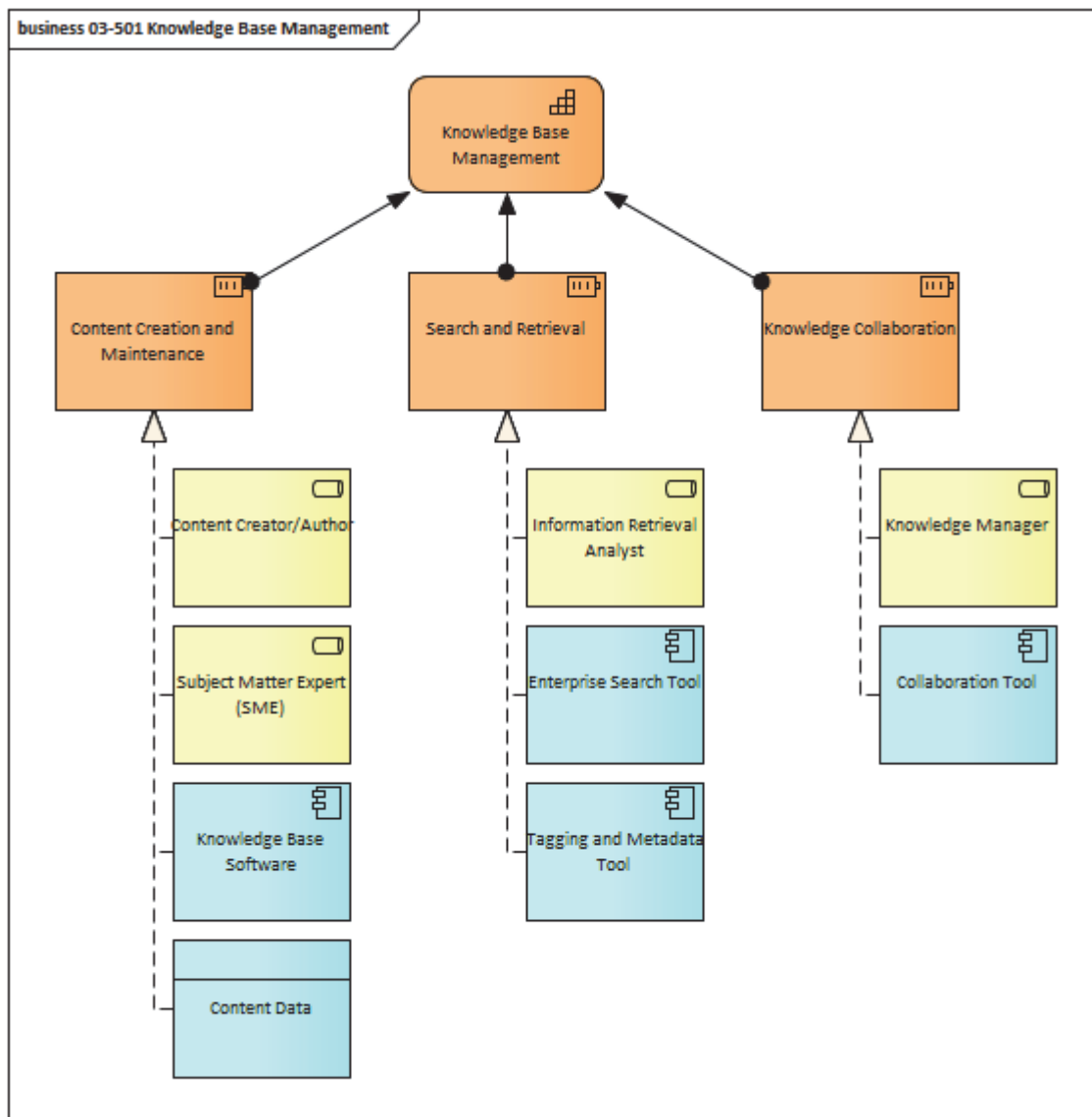


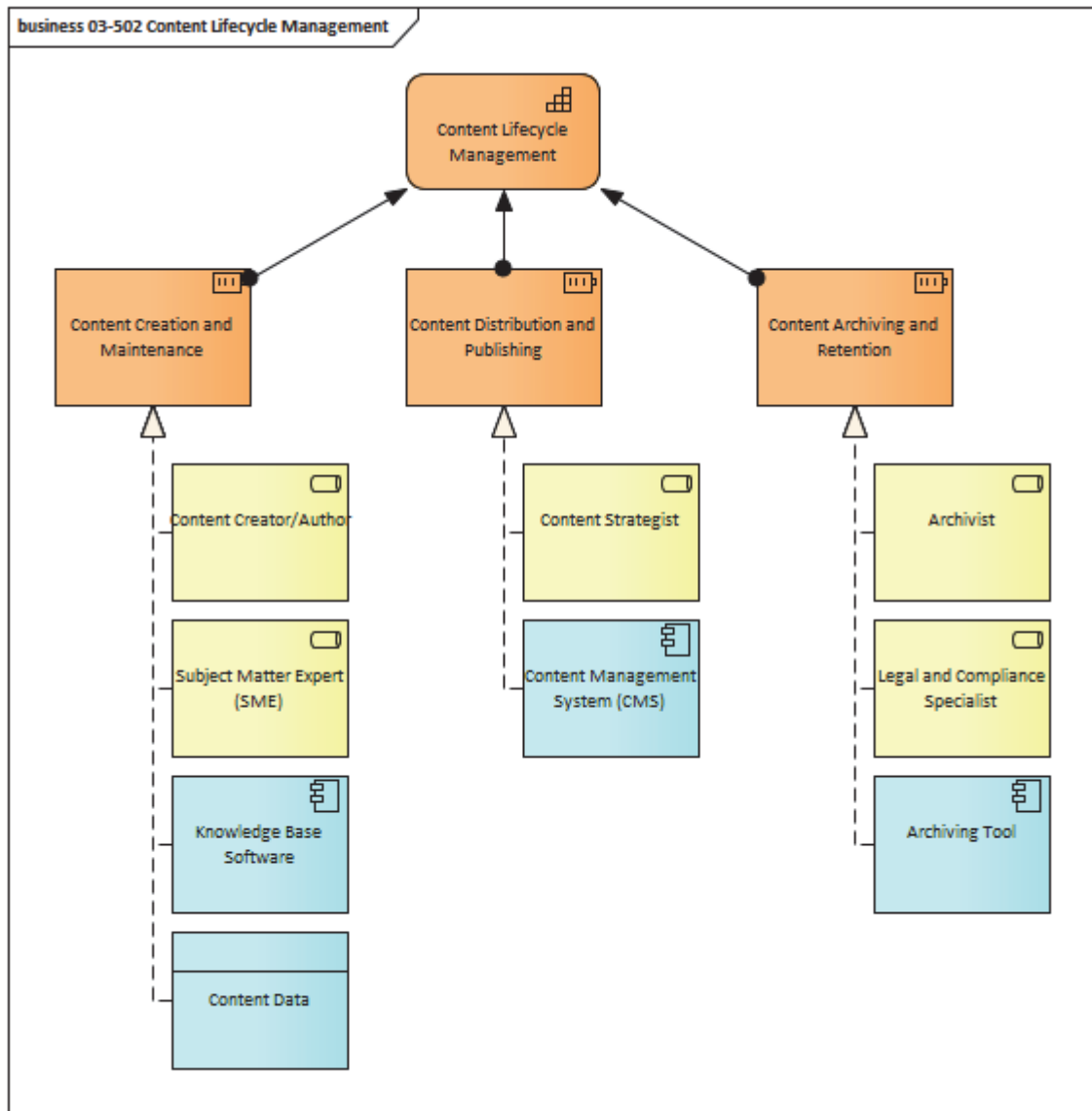


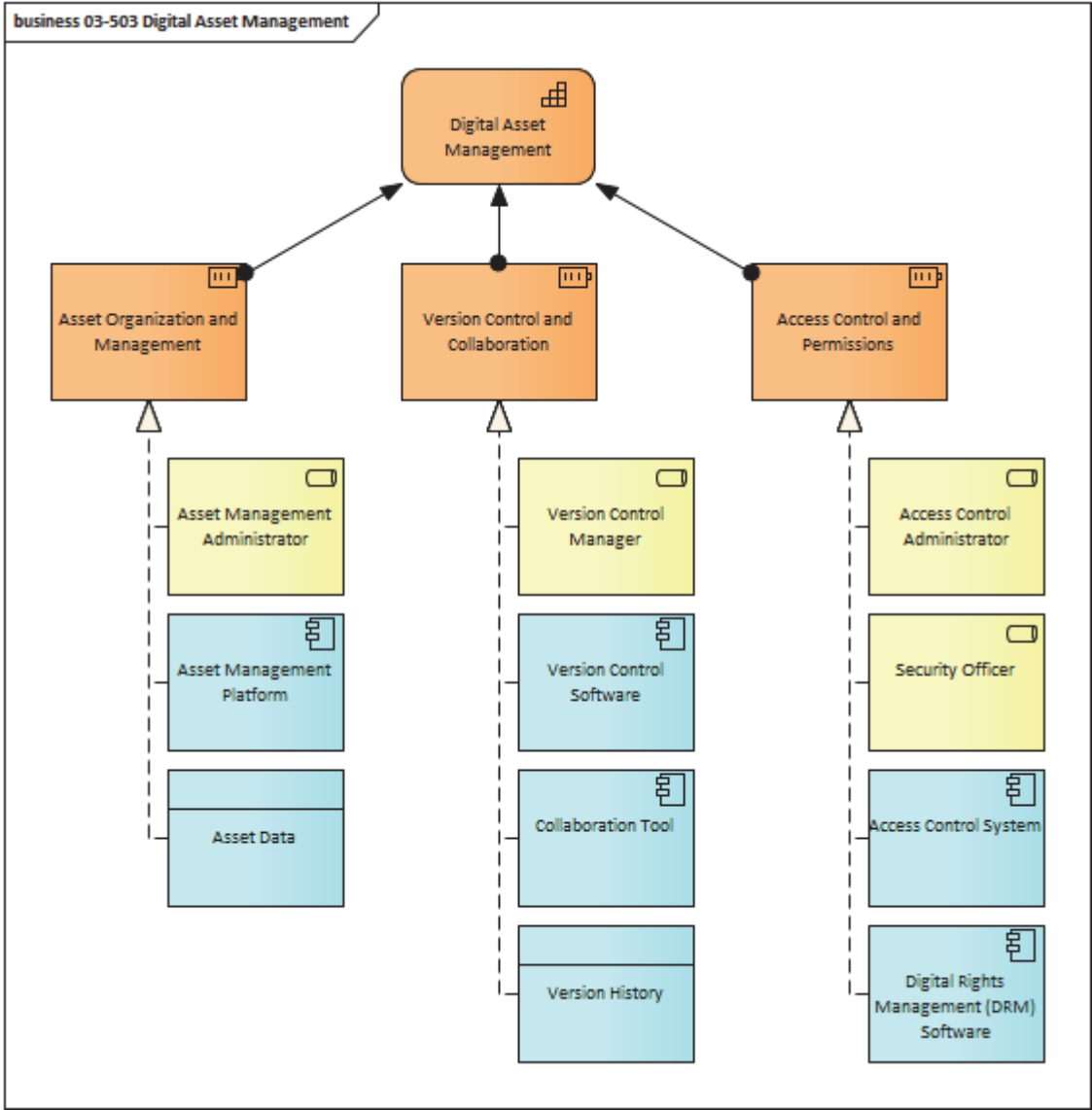


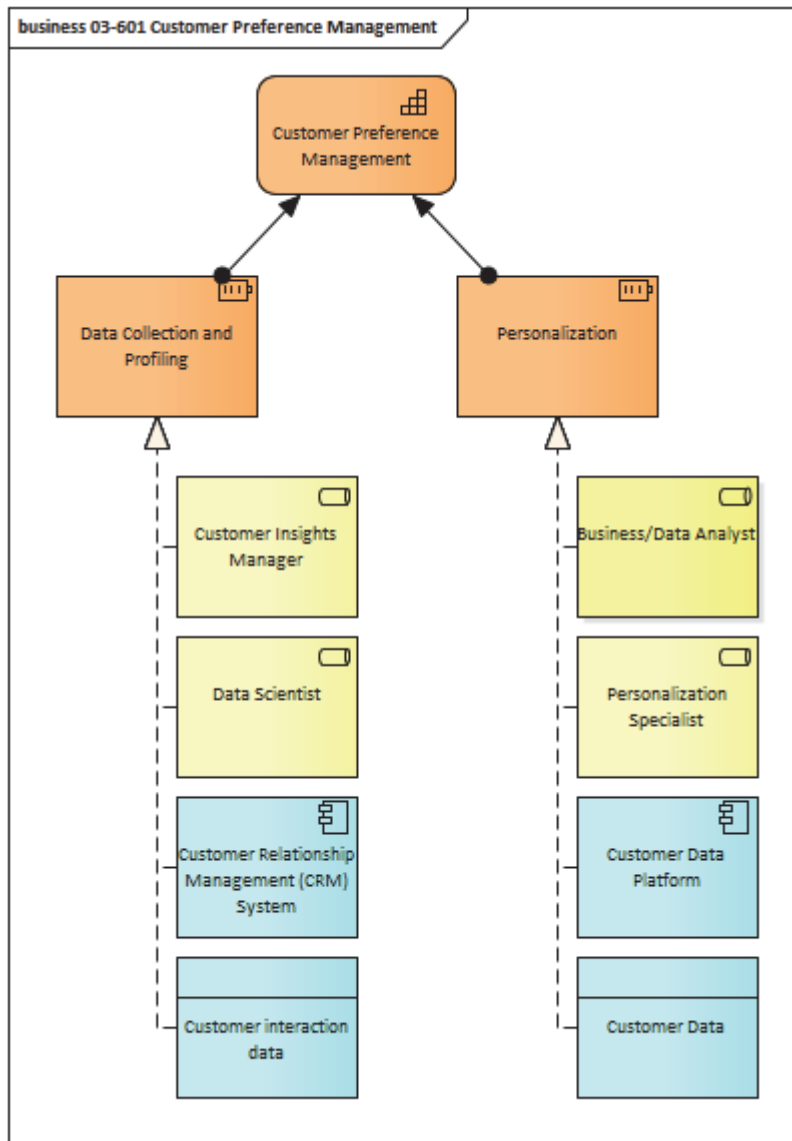


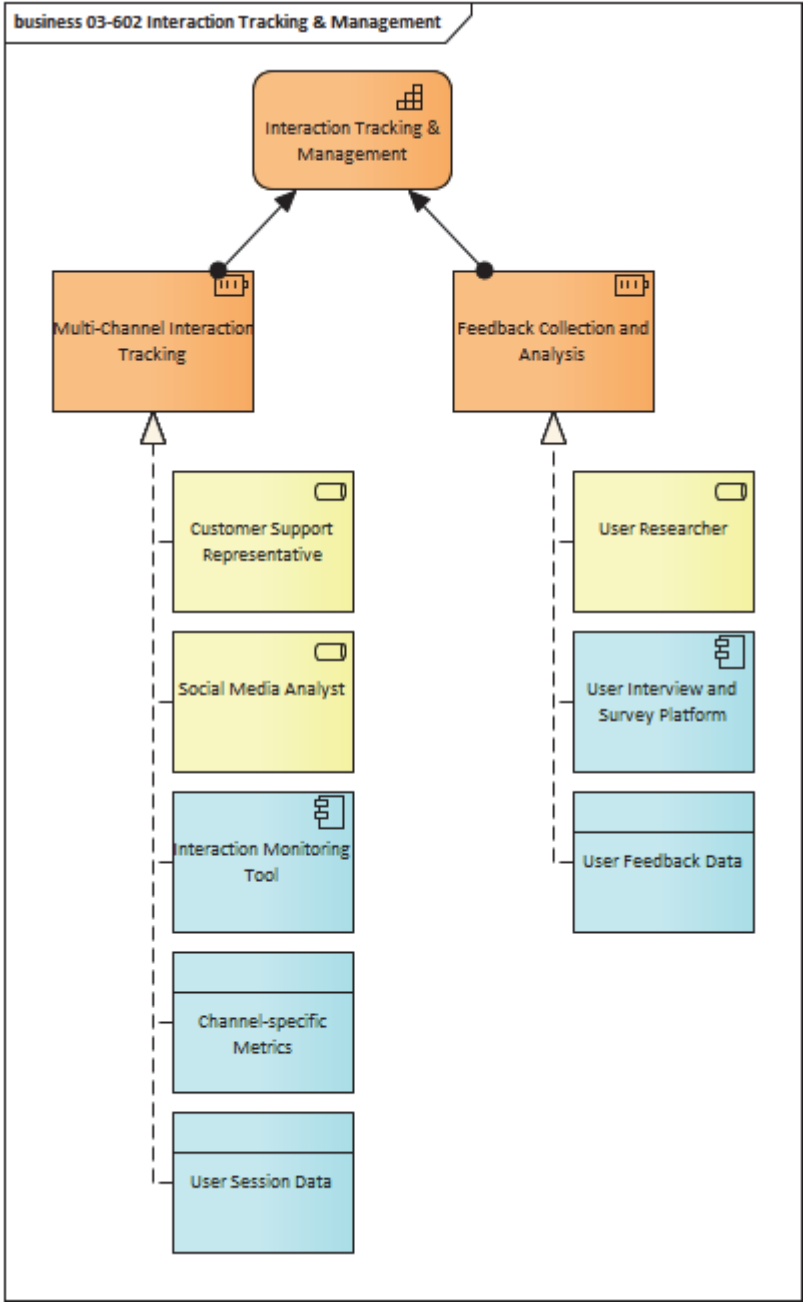


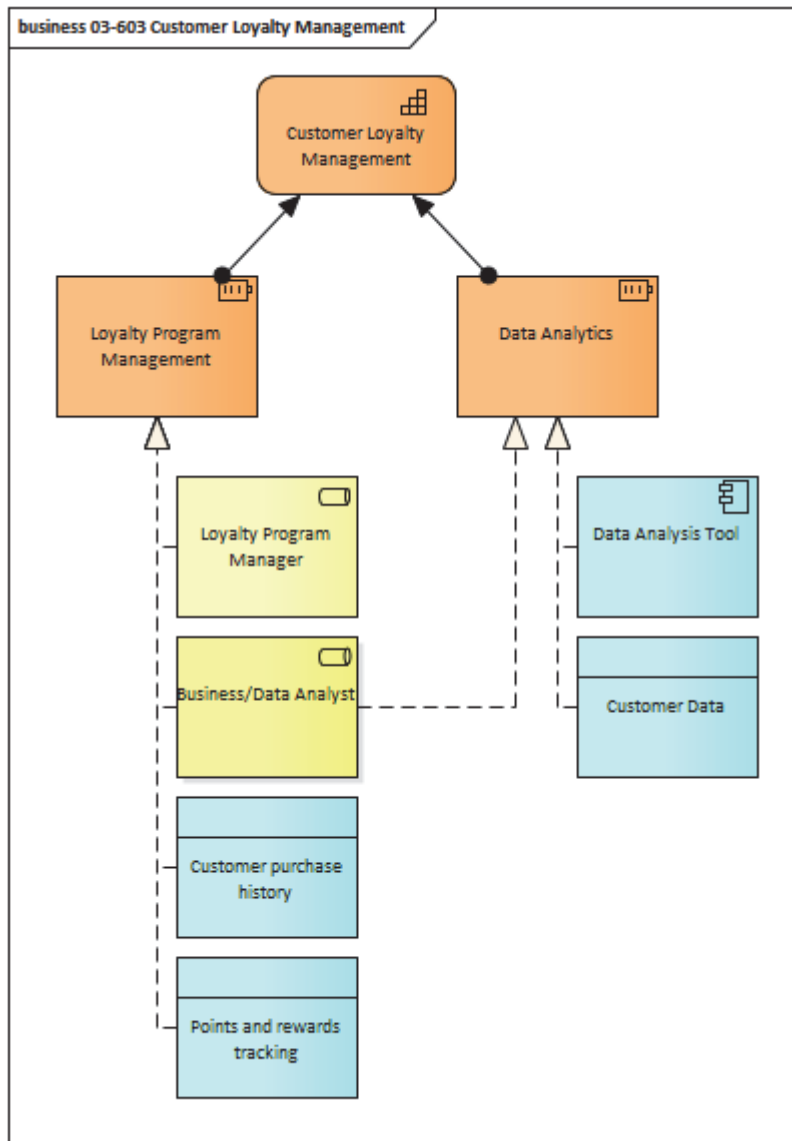


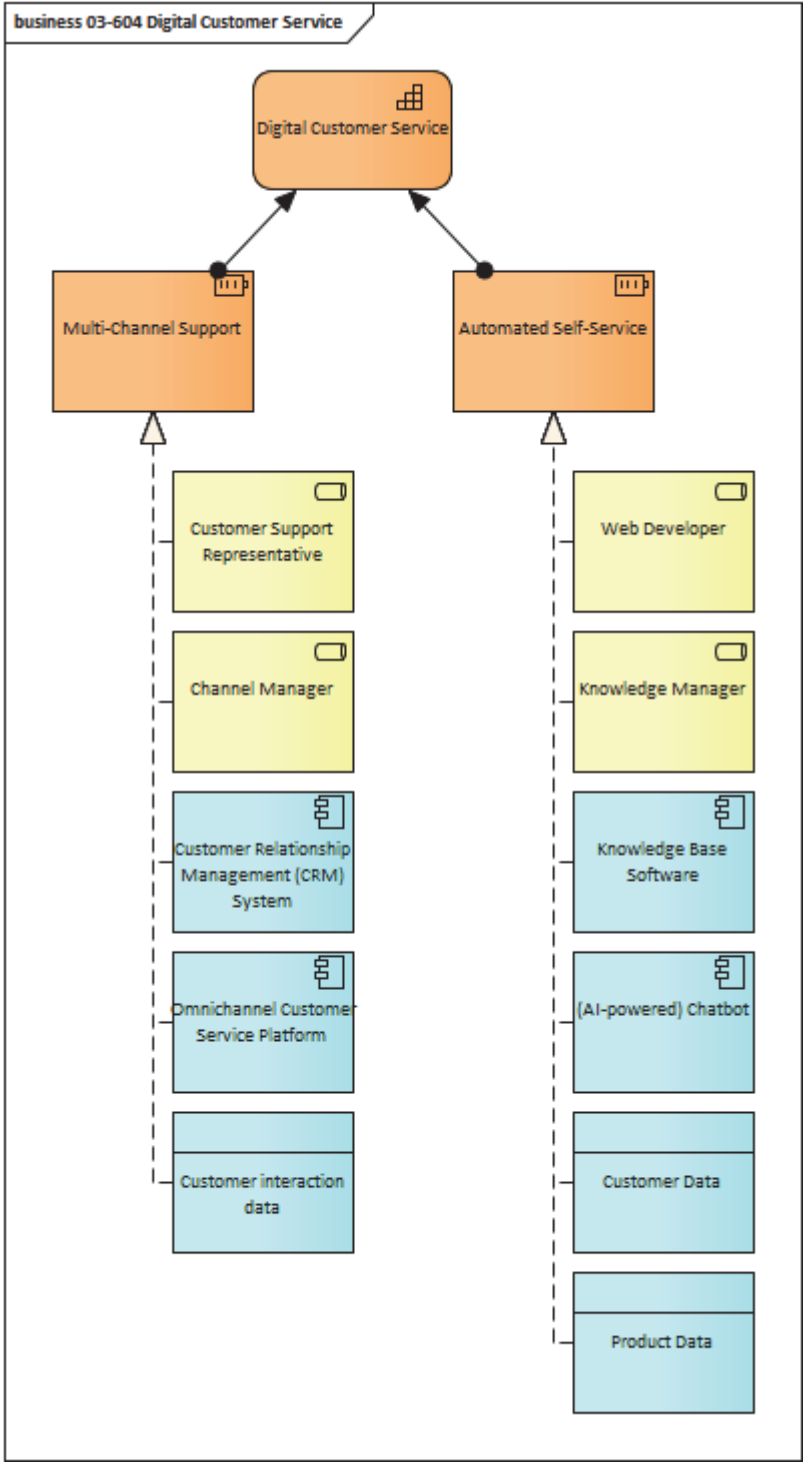


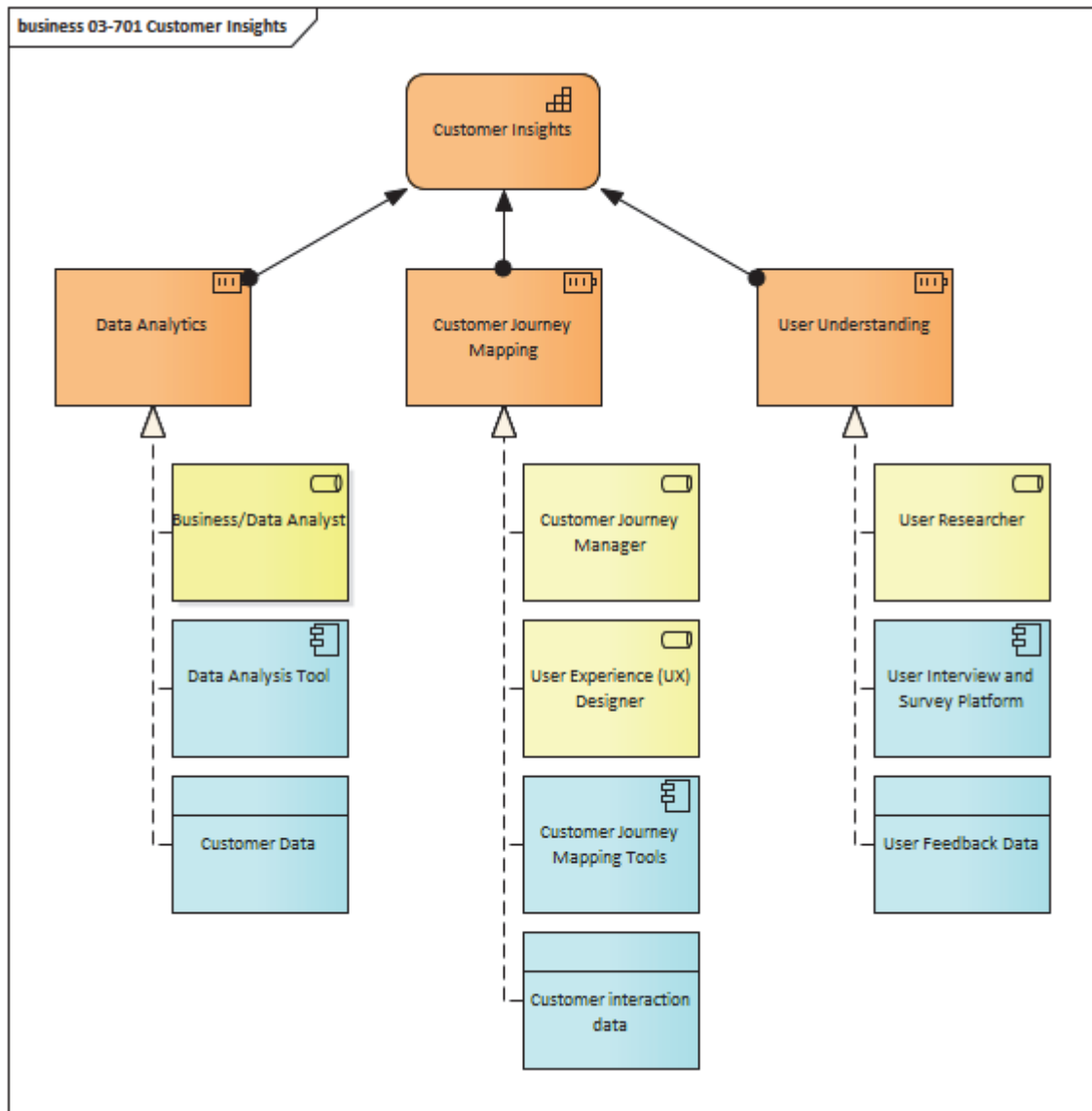


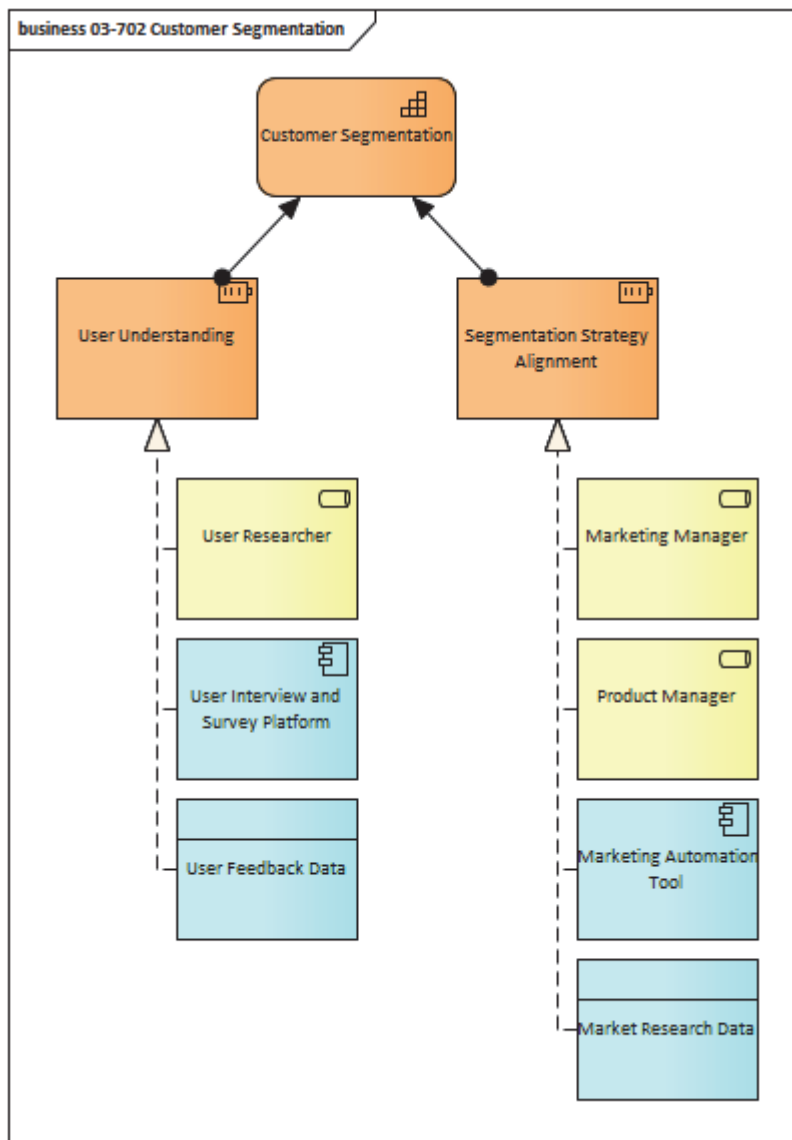


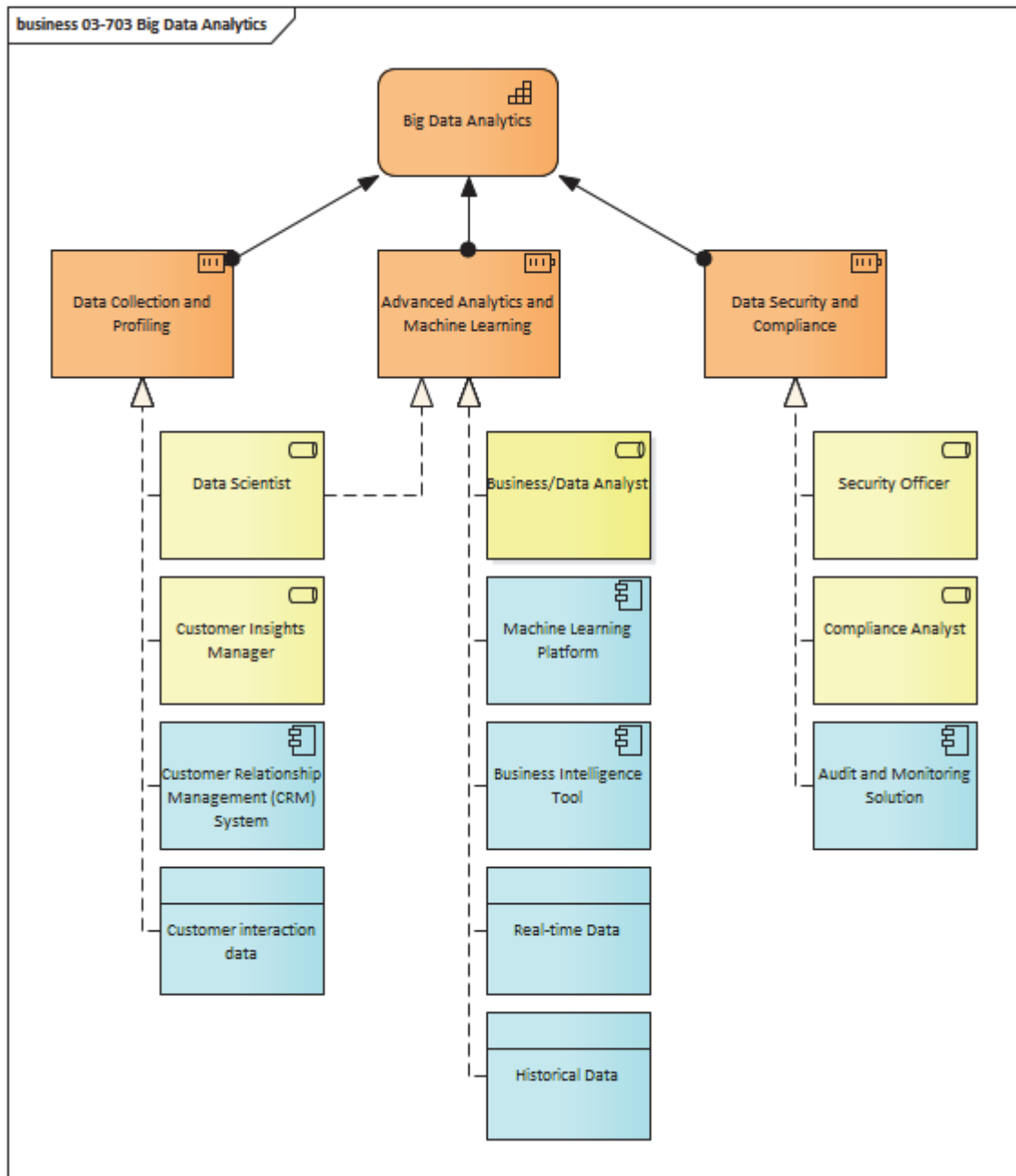


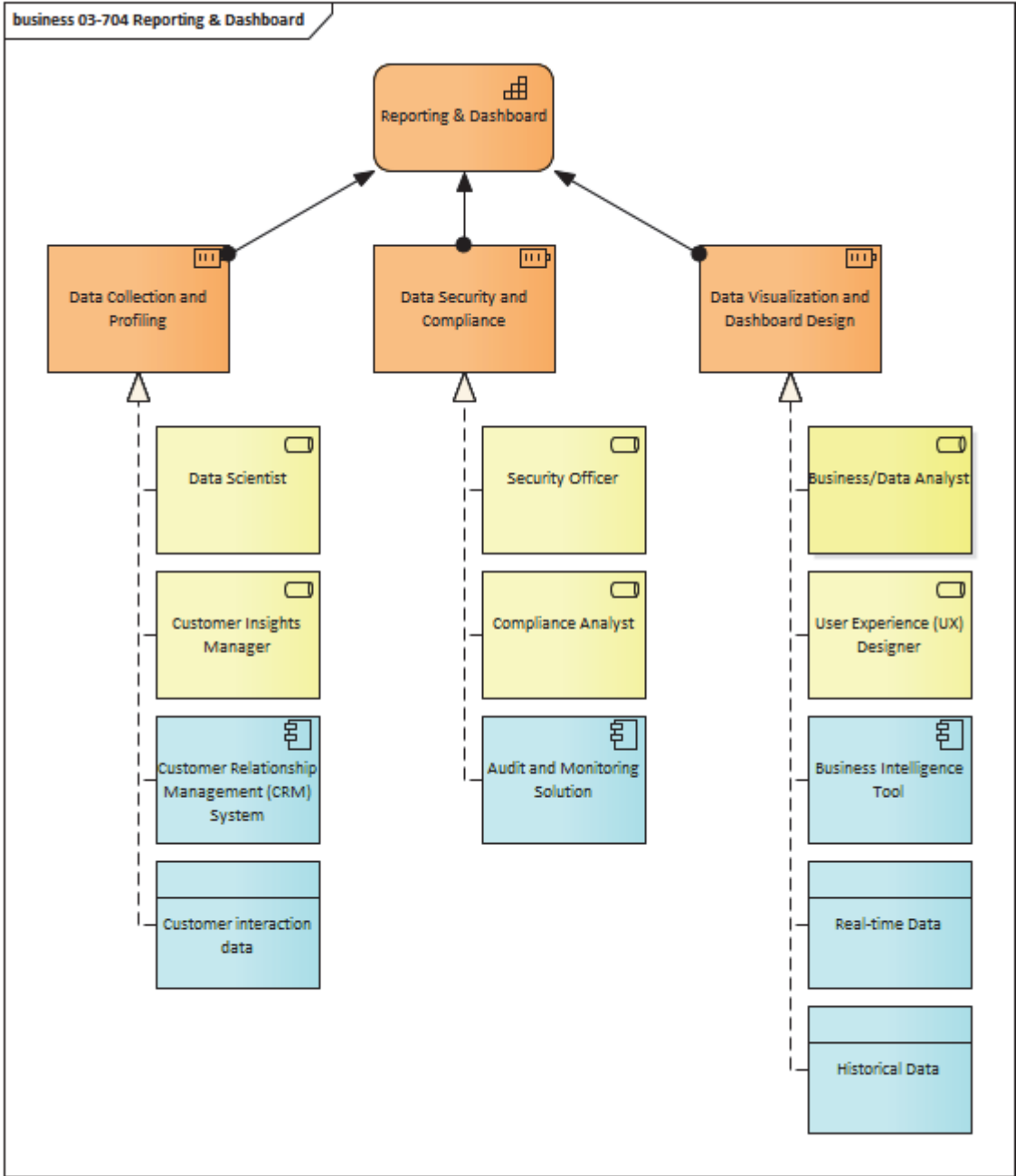


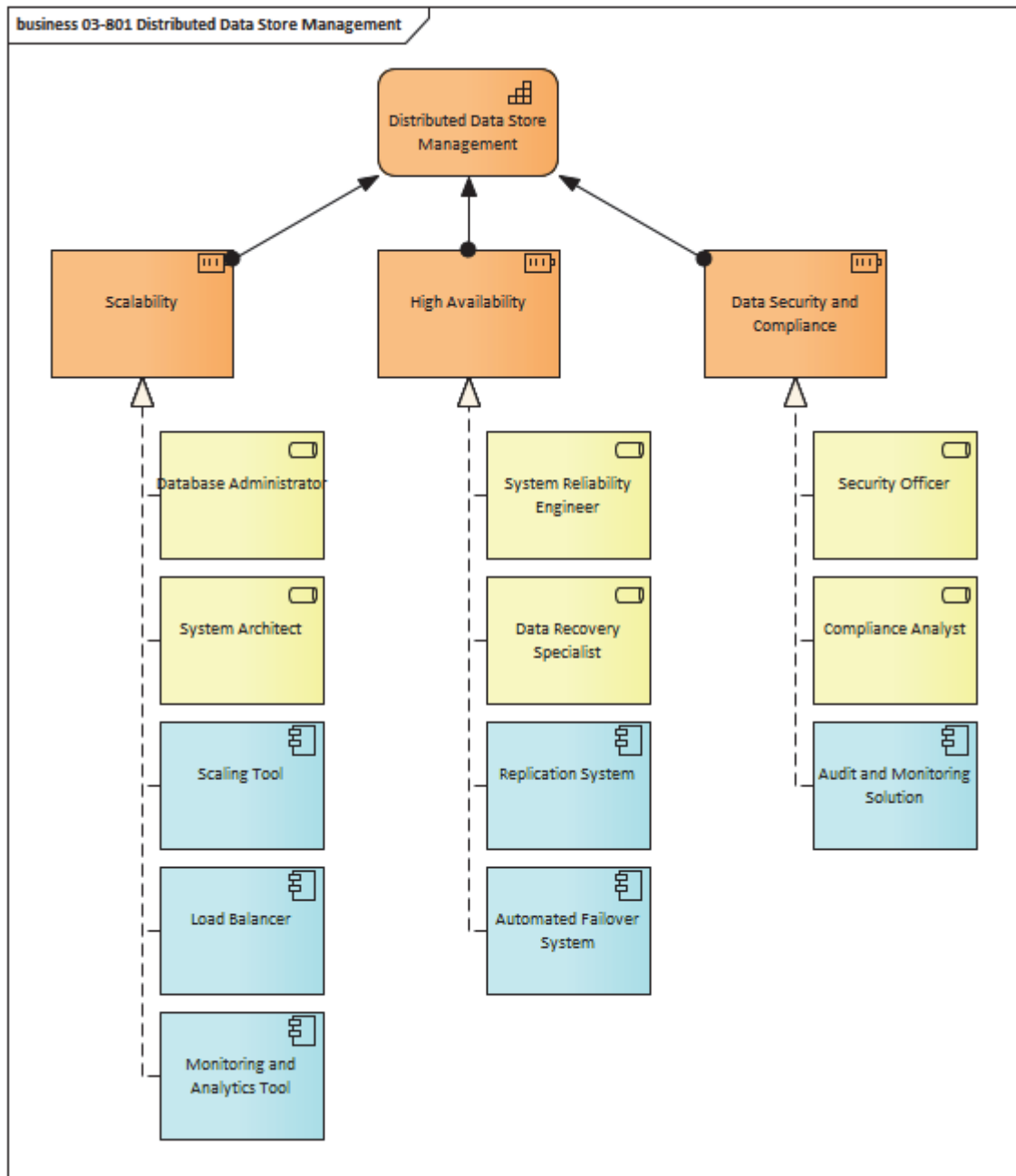


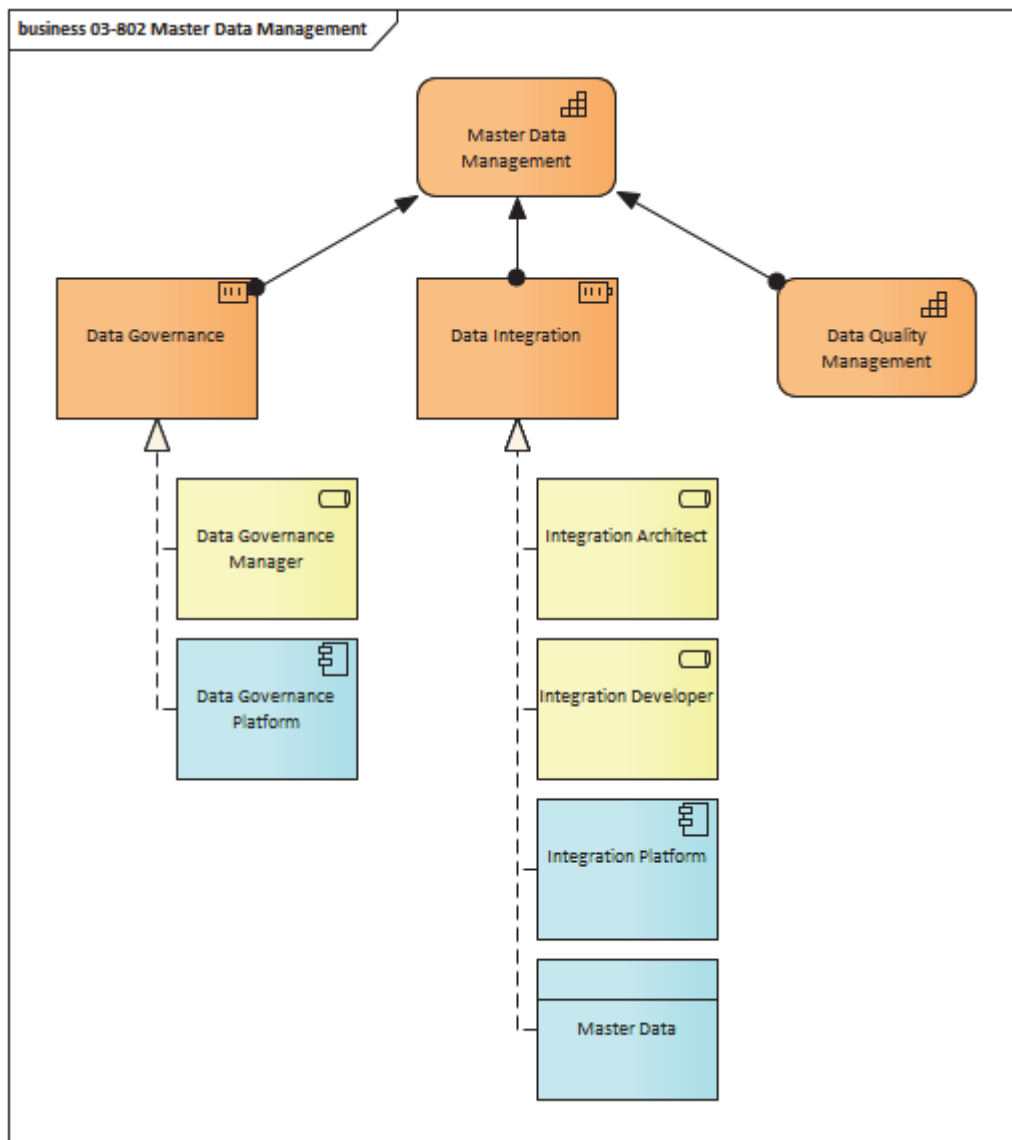


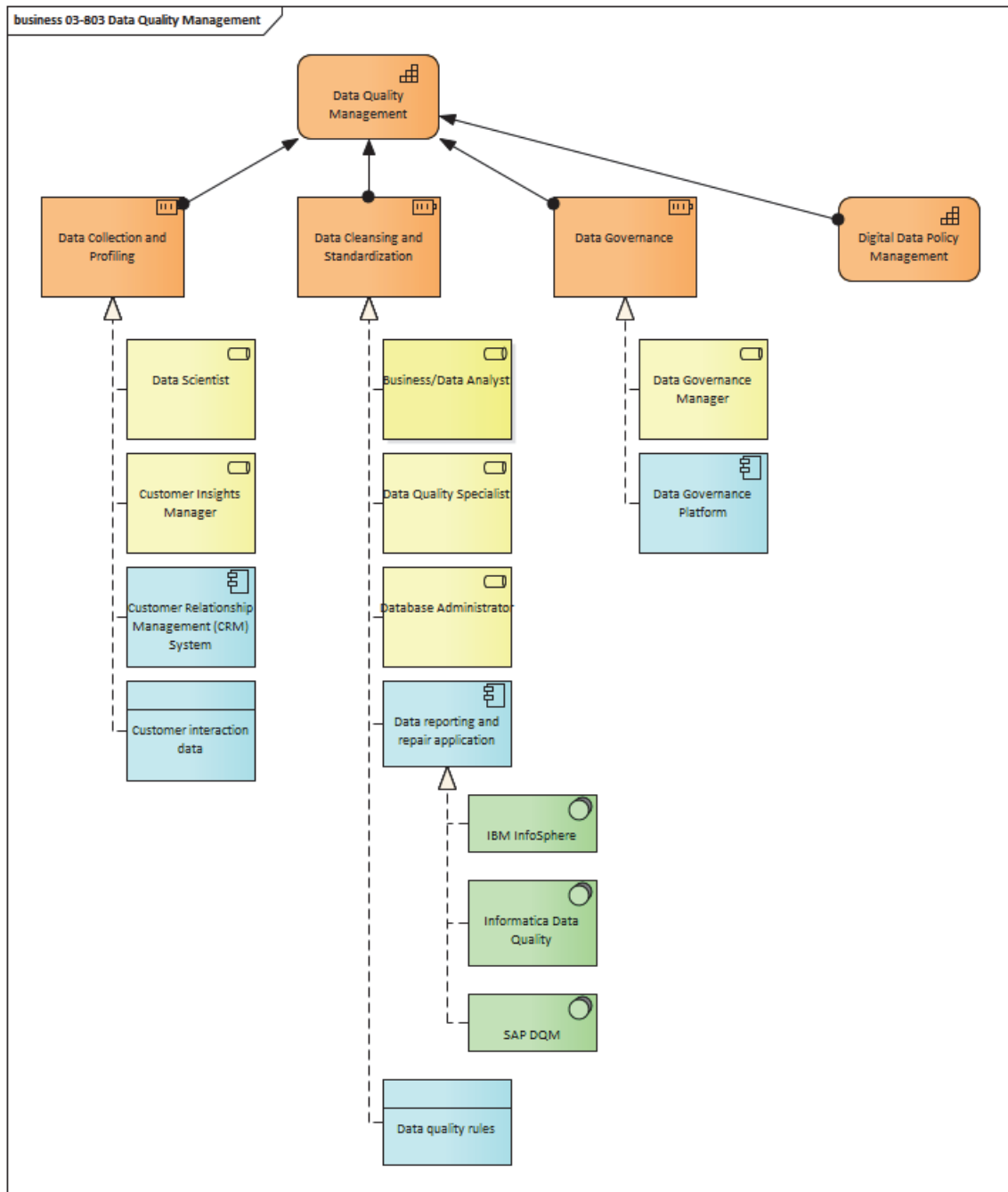


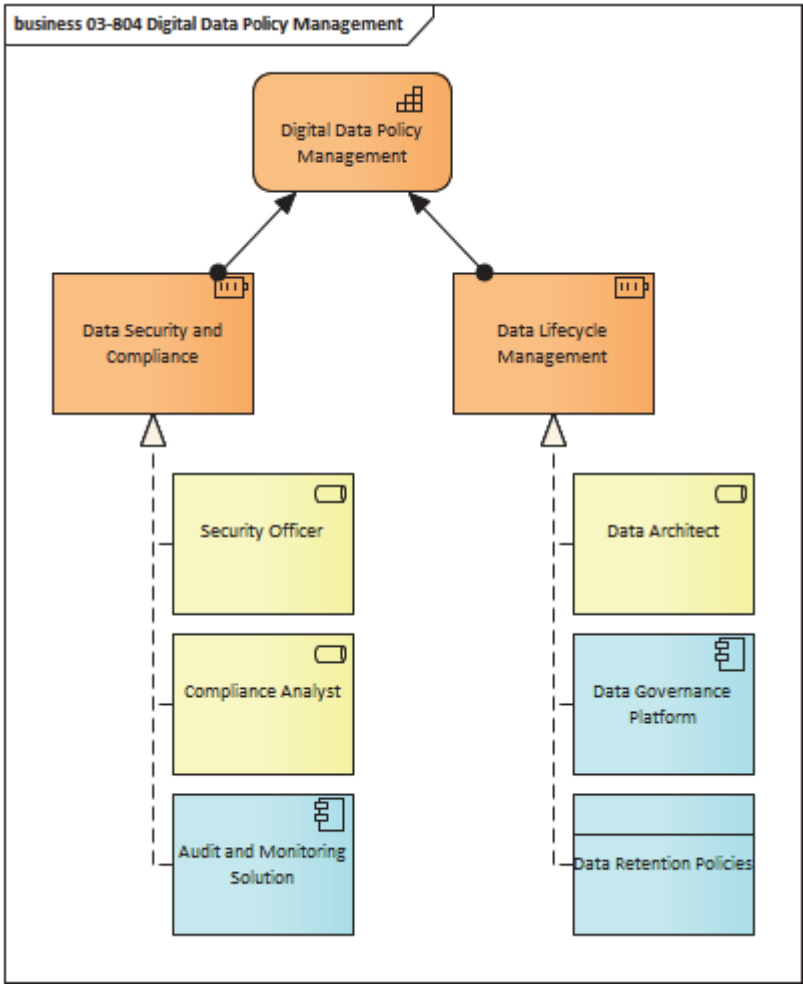


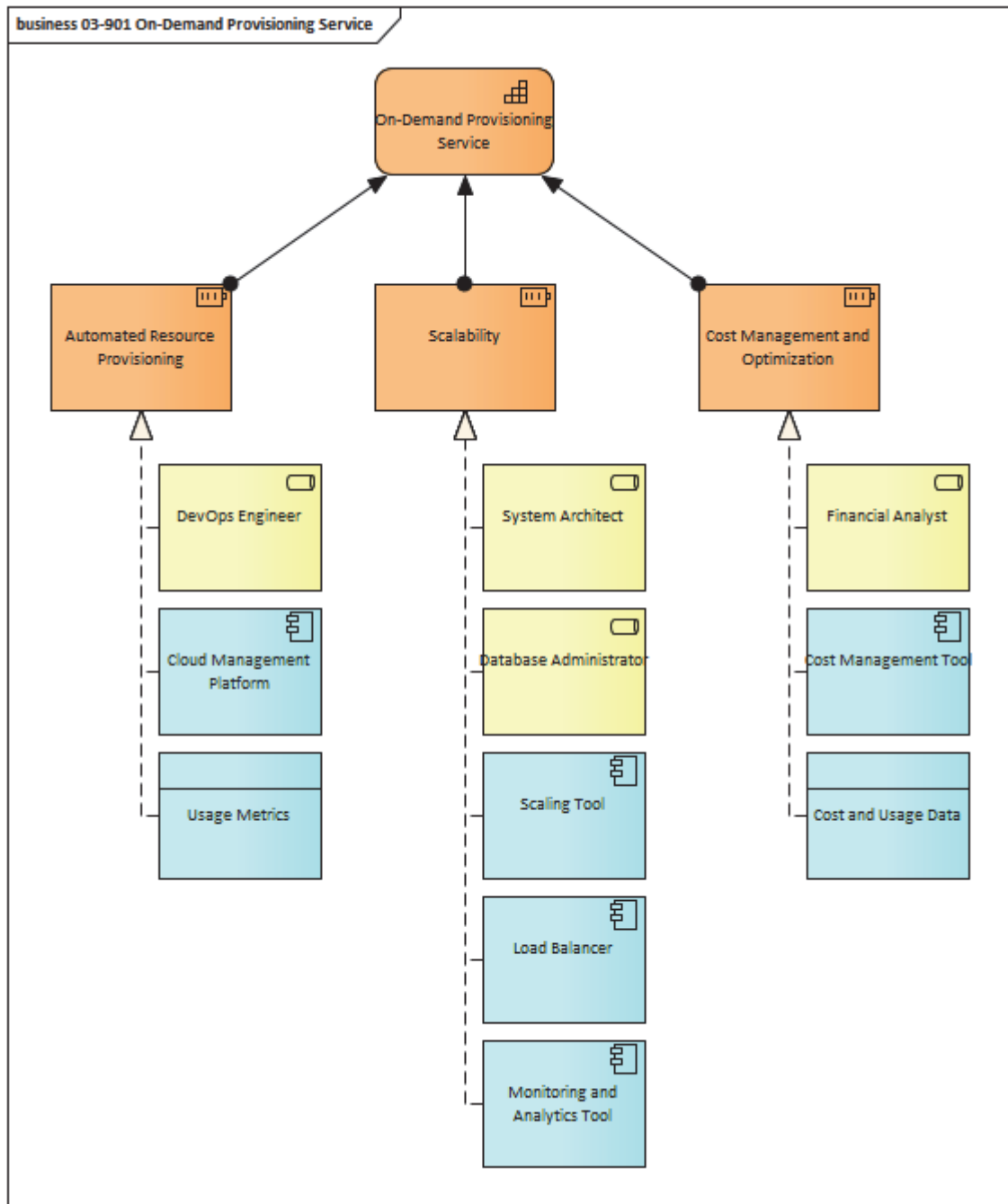


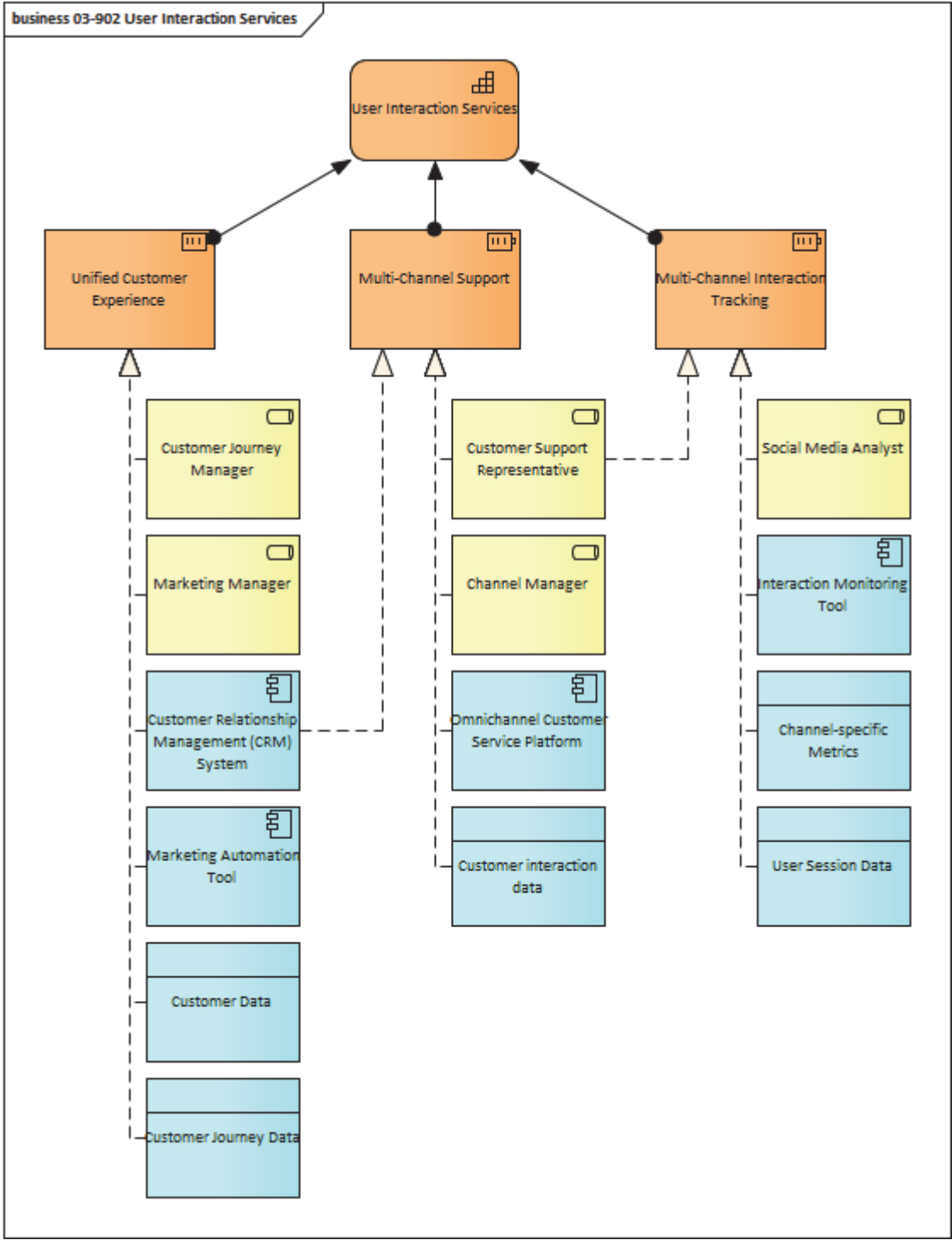


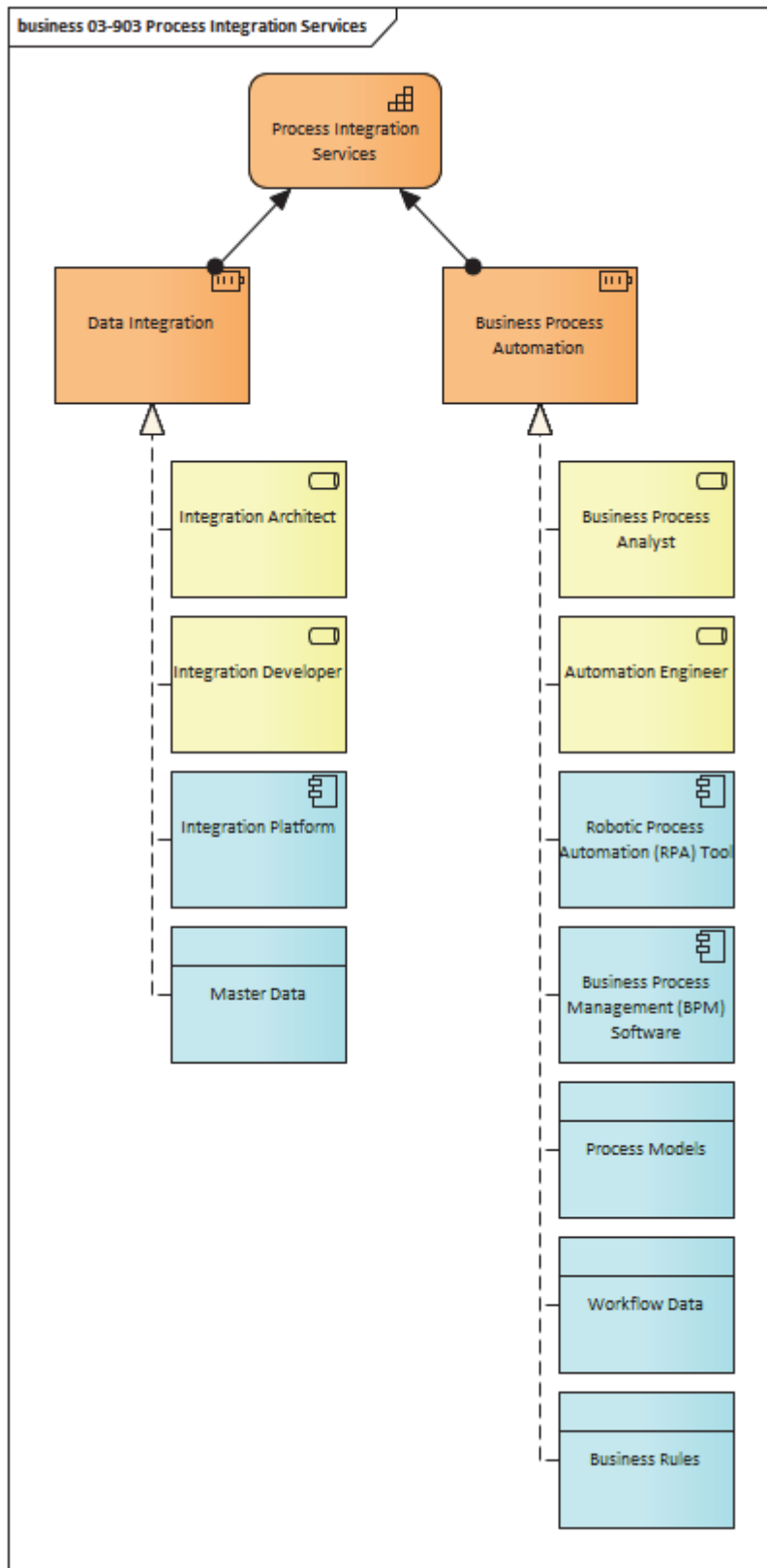


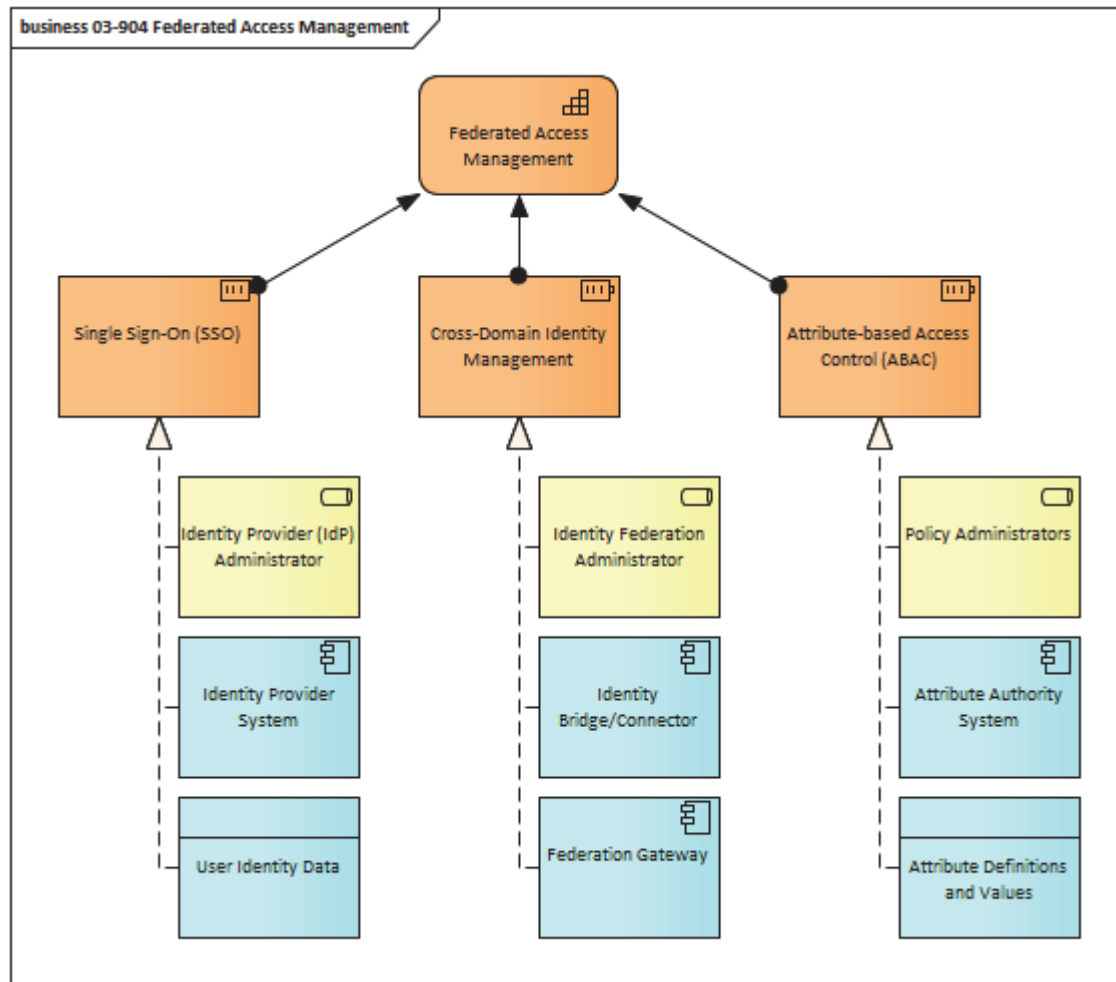


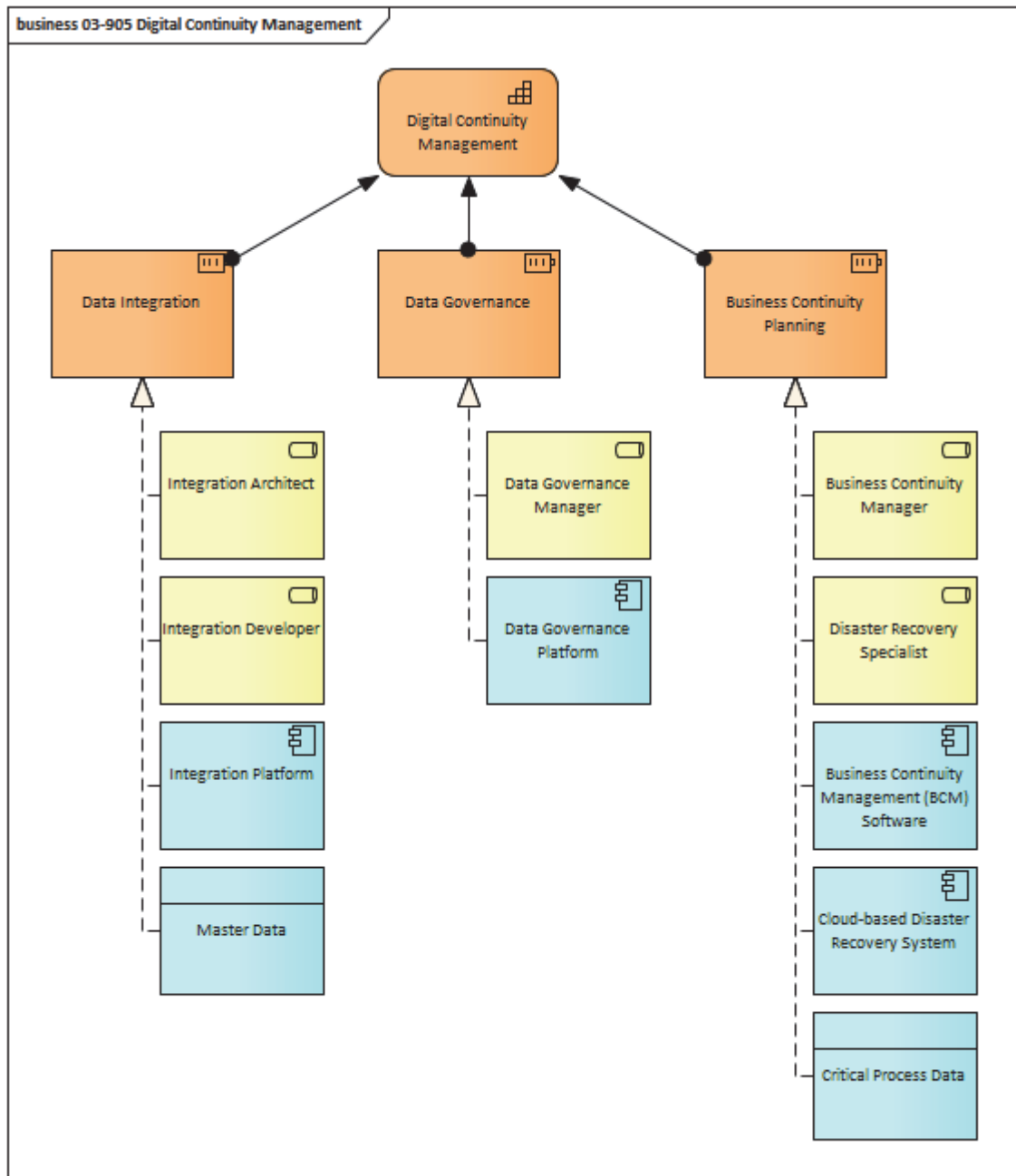


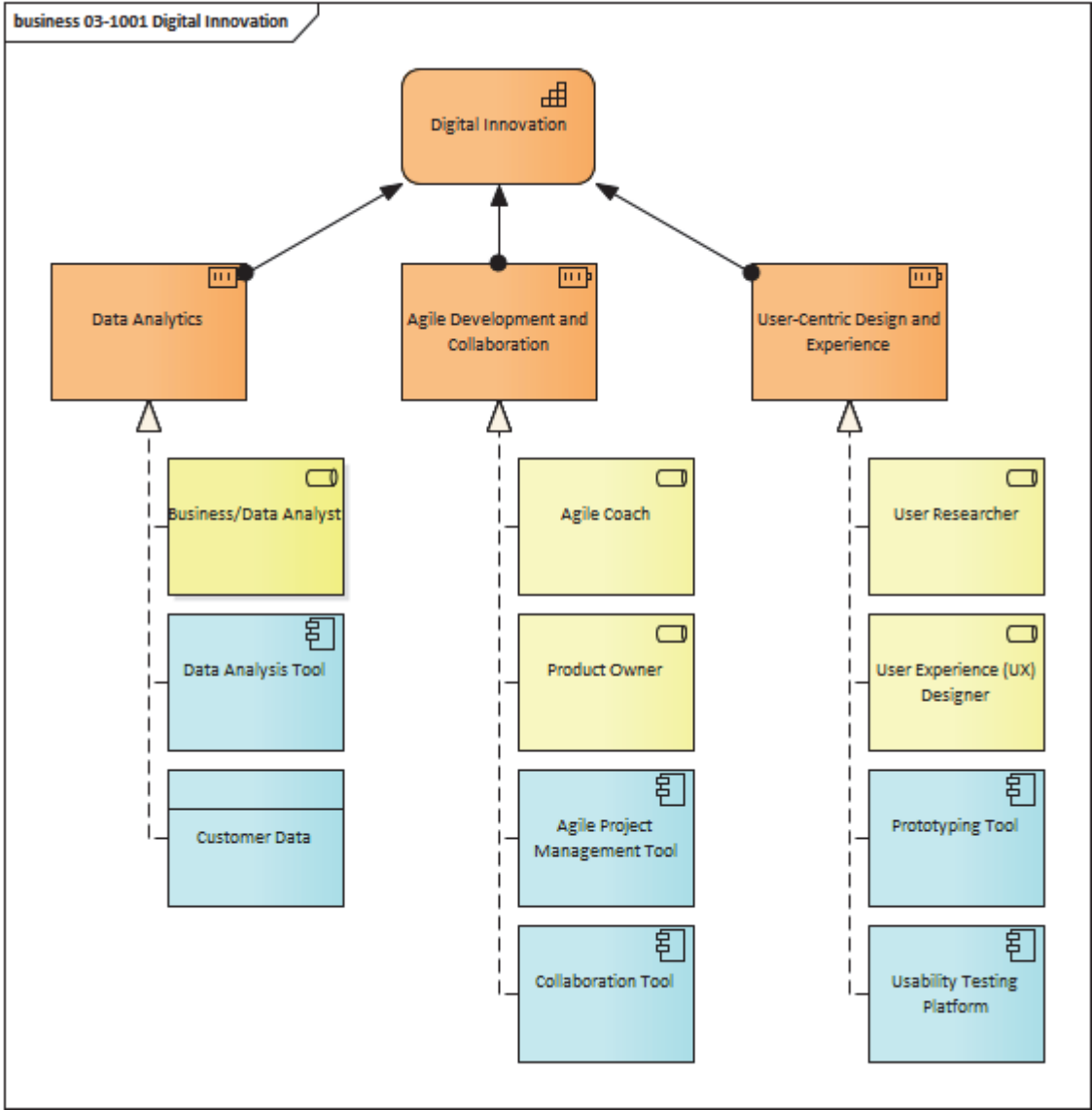


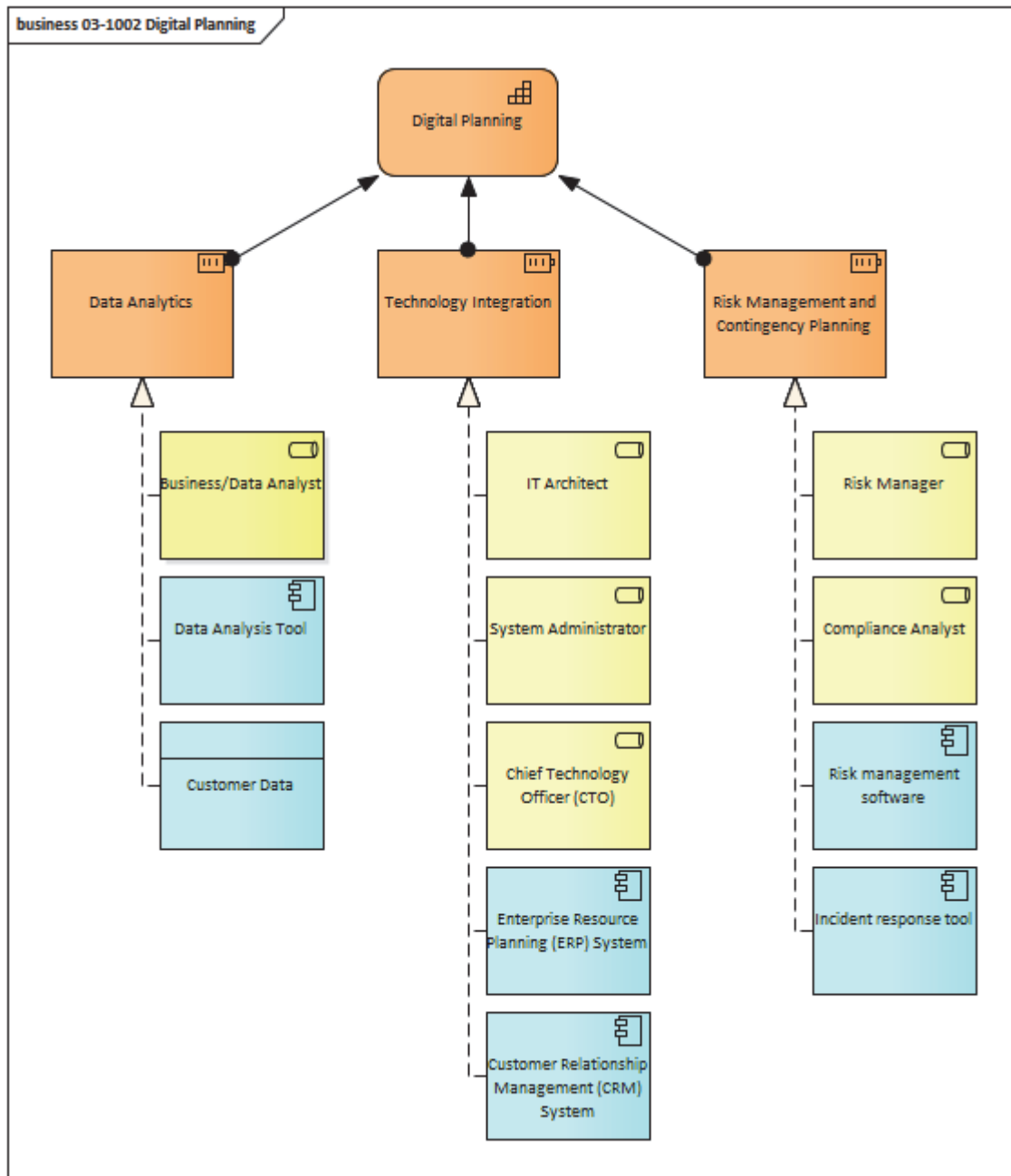


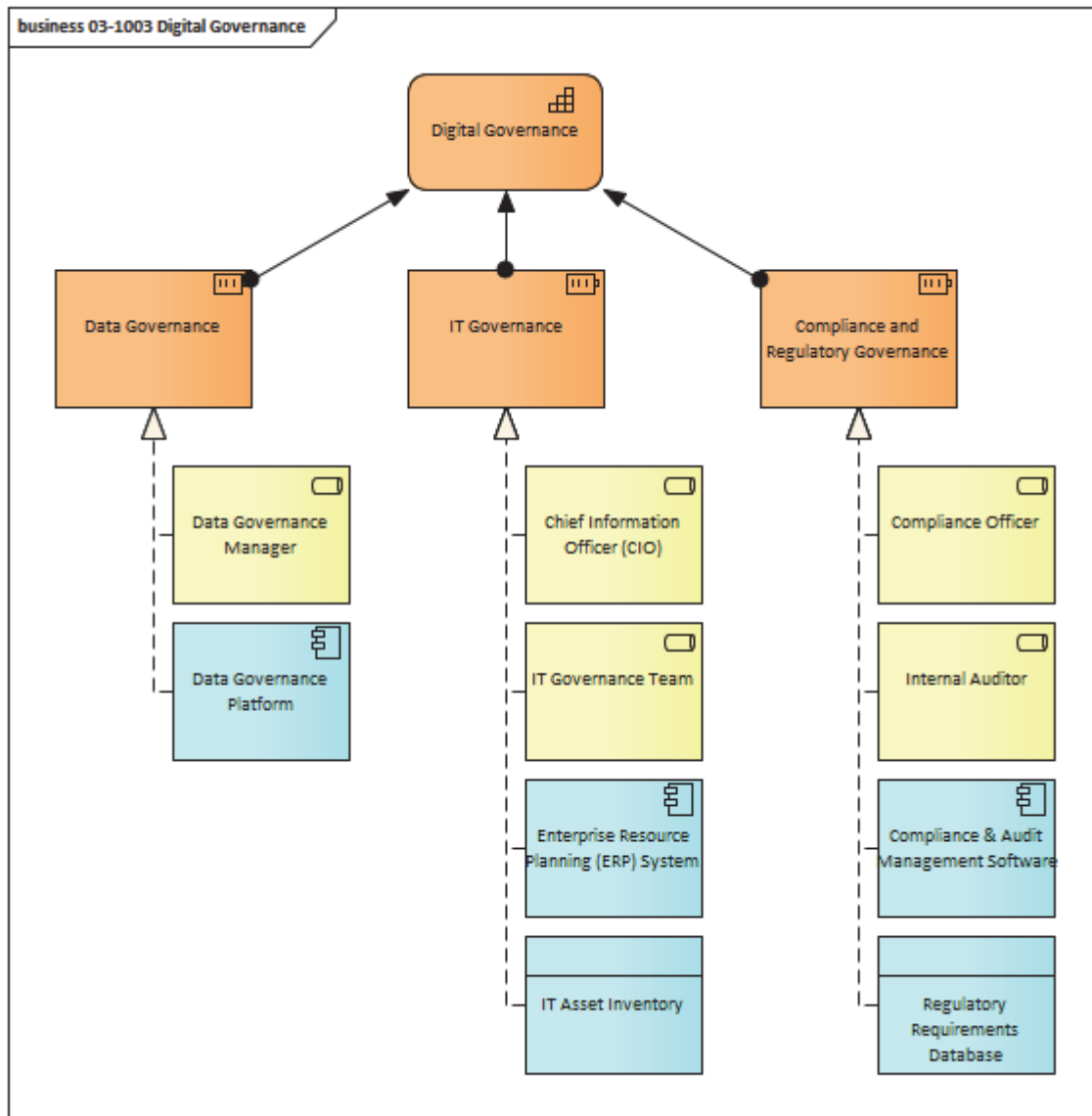


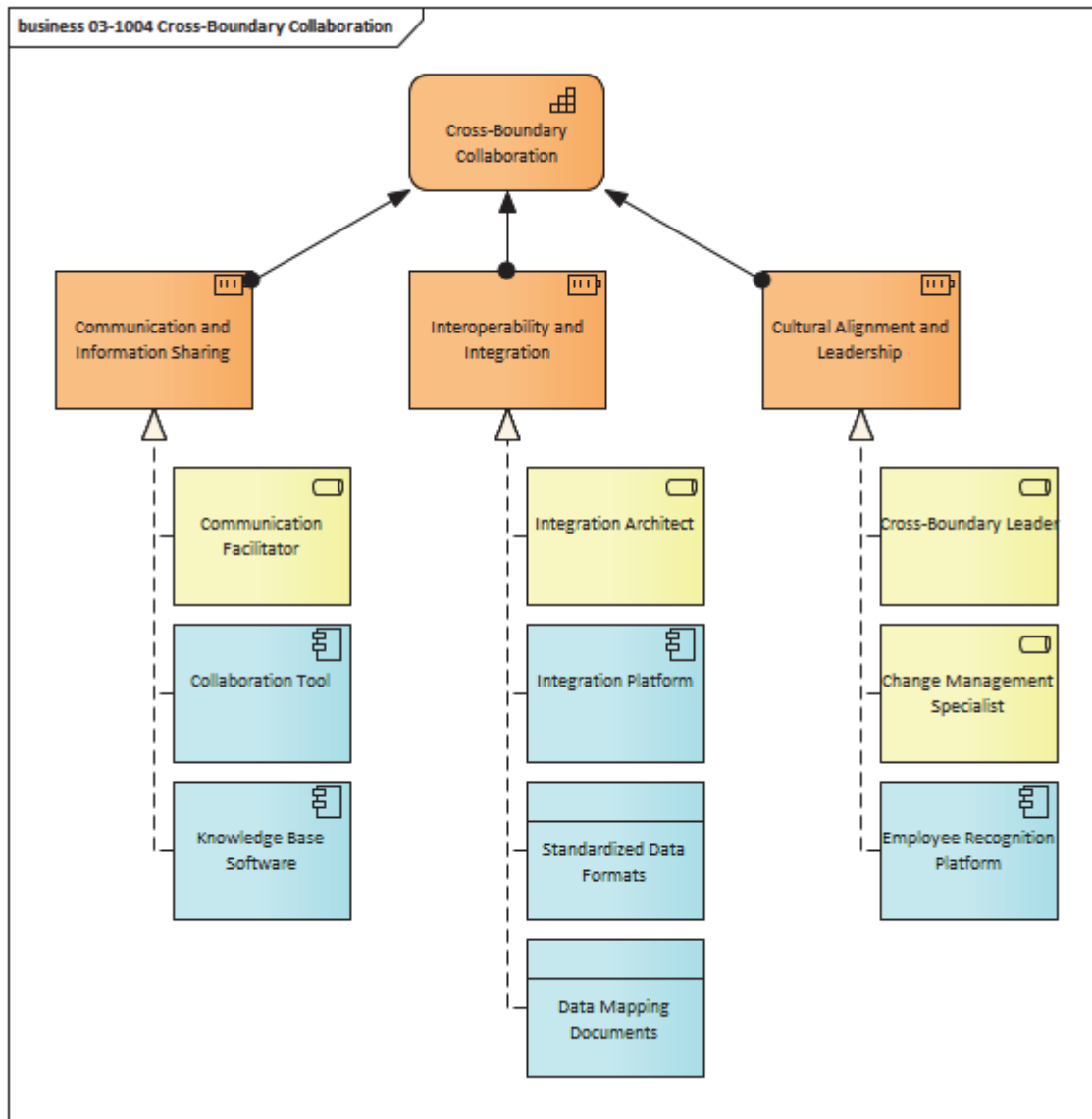


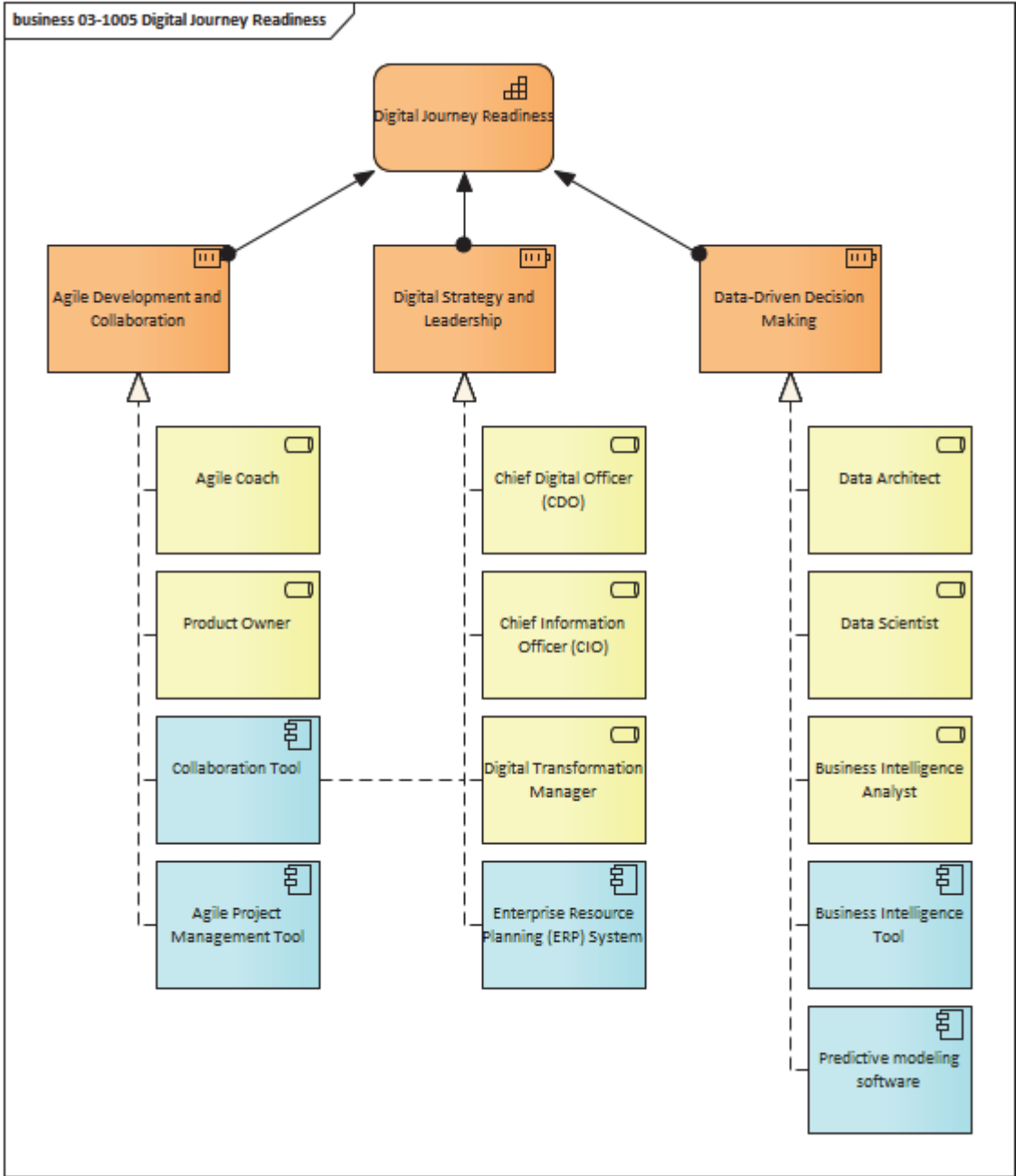


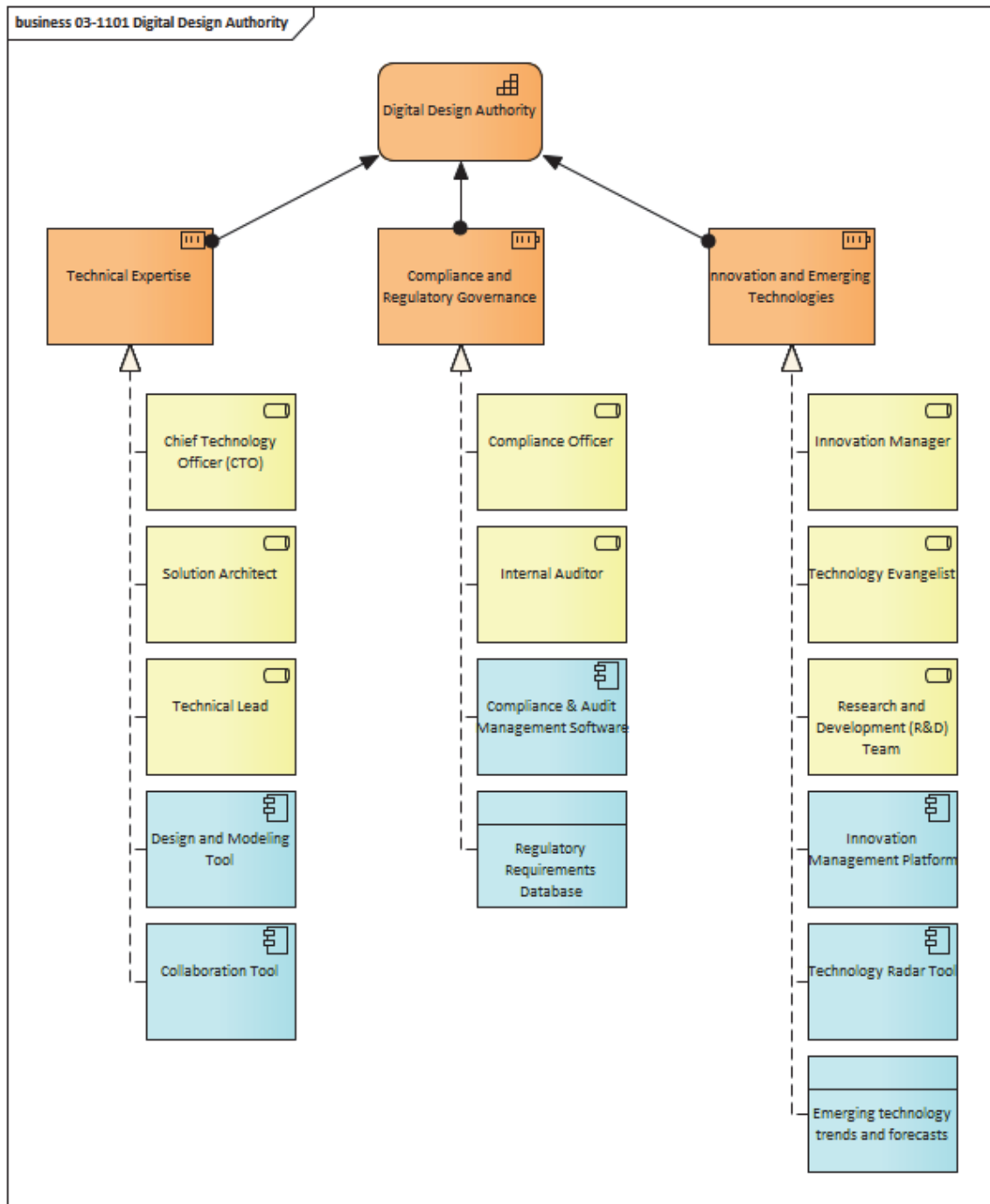


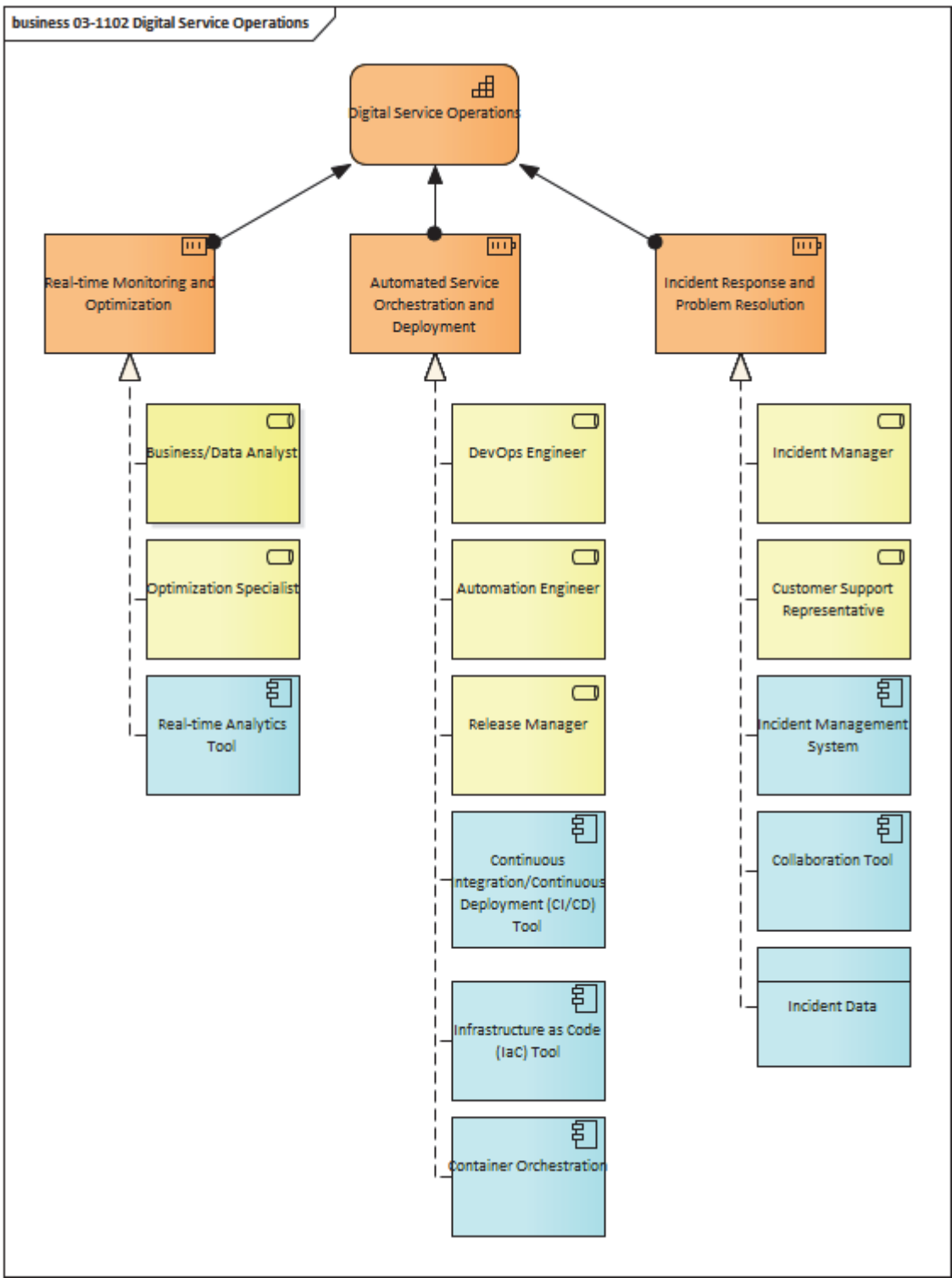


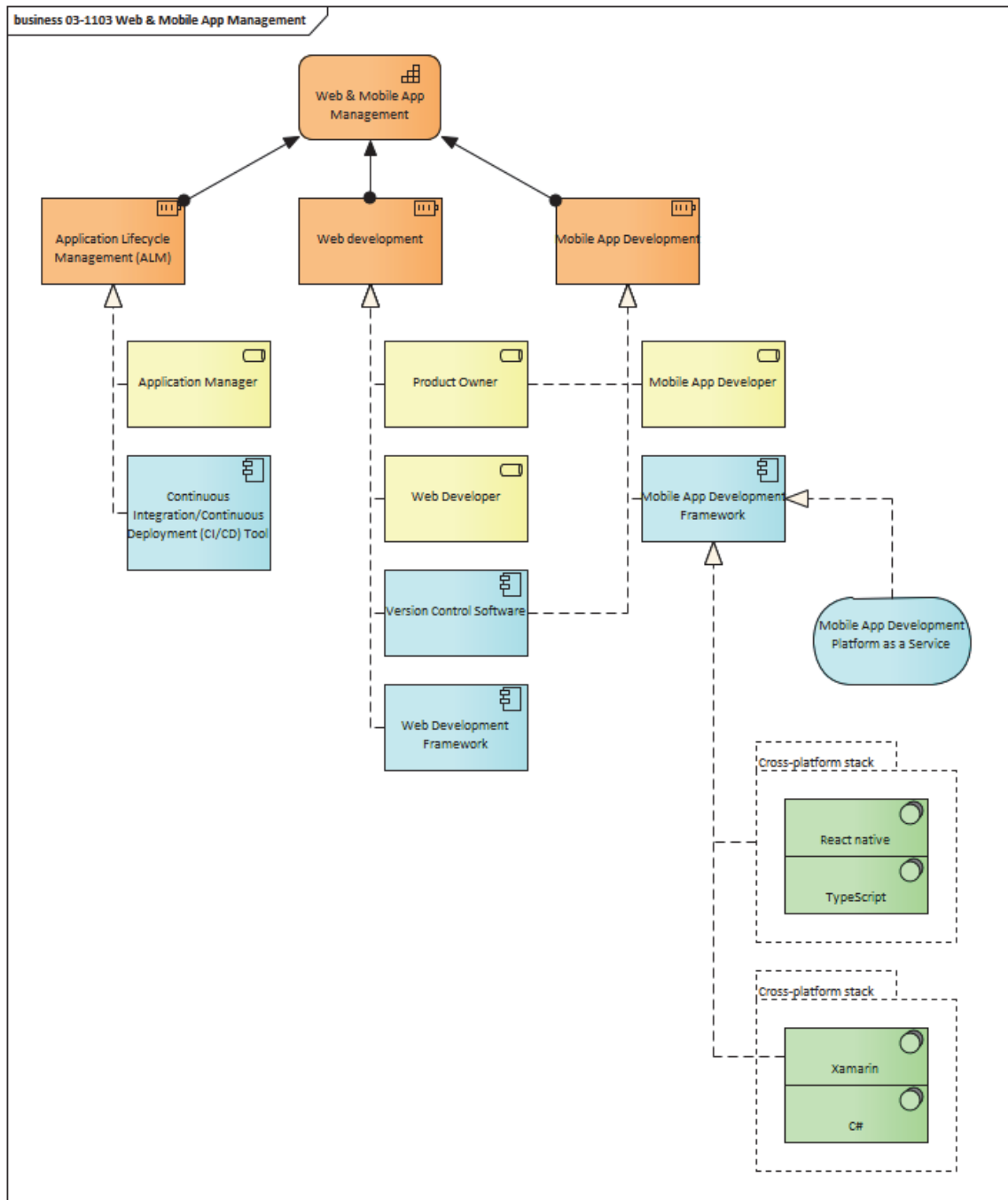




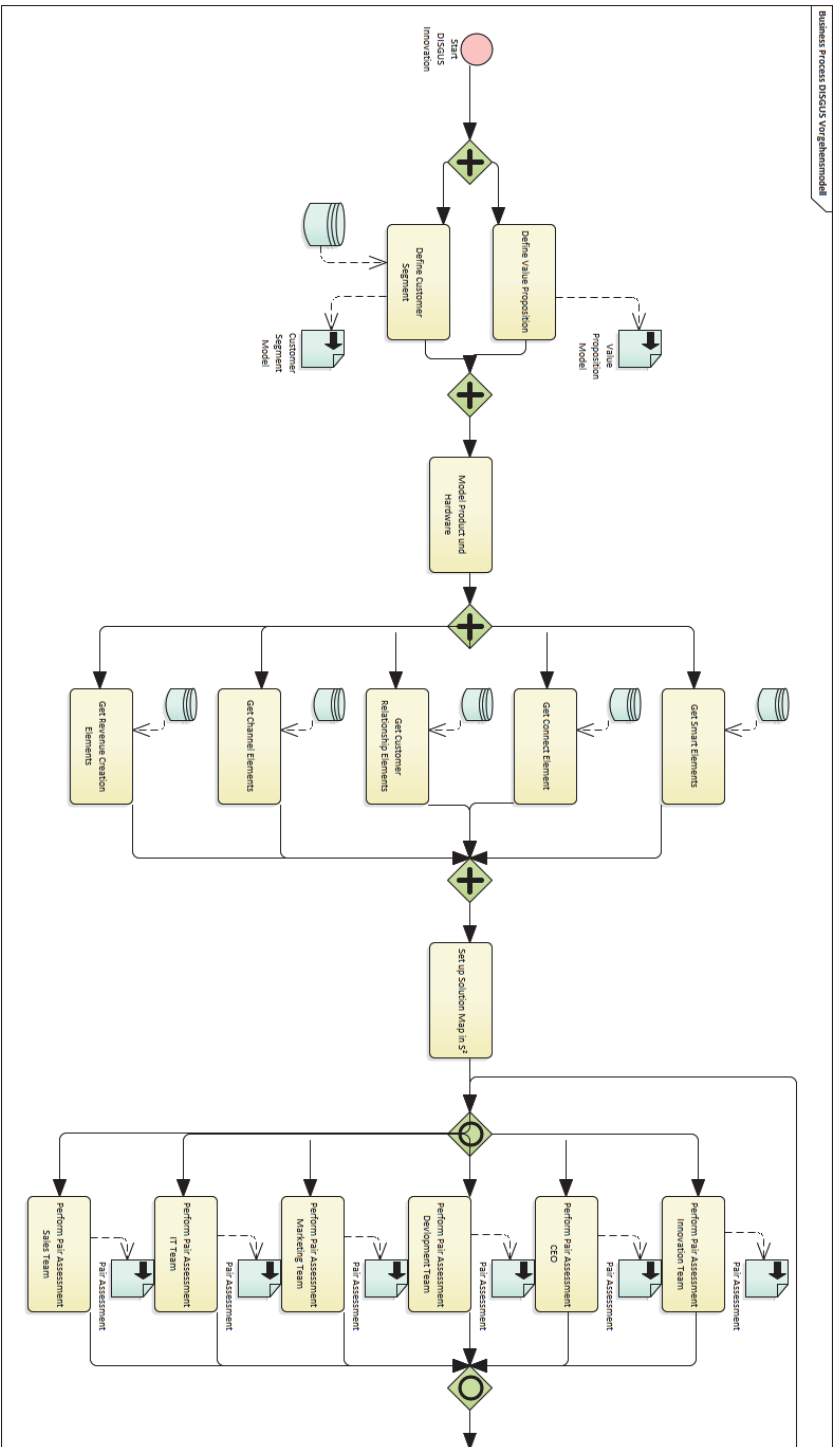


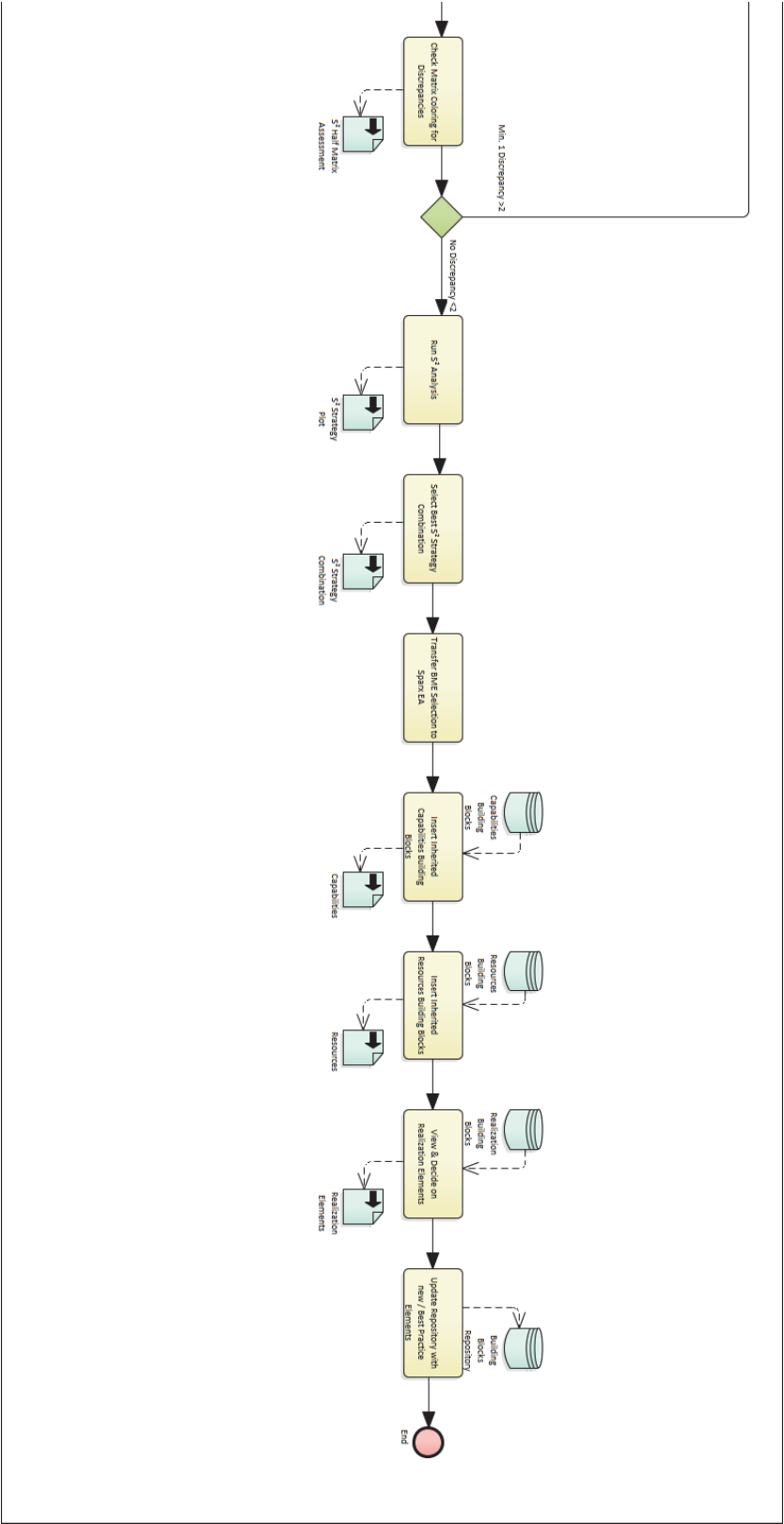






Anhang C: Übersicht des DISGUS Vorgehensmodells





Anhang D: Leitfaden der Experteninterviews

Leitfaden Experteninterview

Datum des Interviews	
Name des Interviewpartner	
Unternehmen	
Unternehmensgröße	
Unternehmensbranche	

Interviewleitfragen

Nr.	Kategorie	Frage (RM = Referenzmodell, LB = Lösungsbaustein, VM = Vorgehensmodell, GM = Geschäftsmodell, D&S = Digitalisierung und Servitisierung)
1	Allgemein	Sehen Sie aus Ihrer Position einen grundsätzlichen Bedarf für eine Methode zur Unterstützung zur D&S von GM?
2	Allgemein	Denken Sie, dass eine strukturierte, angeleitete Methode zur D&S von GM insbesondere KMU bei der strategischen Umsetzung helfen kann?
3	Referenzmodell	Wie empfanden Sie die Darstellung und Struktur des RM? War sie leicht verständlich?
4	Referenzmodell	Denken Sie, dass Darstellung und Struktur des RM für Beteiligte aller Bereiche, insbesondere auch für nicht IT-bezogene Mitarbeiter einfach verständlich ist?
5	Referenzmodell	Hilft das RM eine logische, einfach zu kommunizierende Übersicht über die grundsätzlichen Aspekte von D&S im GM-Kontext zu vermitteln?
6	Referenzmodell	Wie bewerten Sie das Abstraktionsniveau des RM hinsichtlich der einfachen Verständlichkeit einerseits und der konkreten Nutzbarkeit andererseits? Zu Abstrakt, zu detailliert oder ausgeglichen?
7	Referenzmodell	Denken Sie, dass das RM helfen kann, ein einheitliches Domänenverständnis zu D&S zwischen allen beteiligten Stakeholdern zu etablieren?
8	Referenzmodell	Hilft das RM die Anforderungen der Kunden als zentrales Element in den Mittelpunkt der Innovationsbemühungen zu stellen?
9	Referenzmodell	Hilft das RM und die LB die Durchgängigkeit und Nachvollziehbarkeit von (Kunden-)Anforderungen bis hin zu konkreten technischen Implementierungen darzustellen und verständlich zu machen?
10	Lösungsbausteine	Helfen die Struktur und die Inhalte der LB die individuellen Anforderungen bzgl. der Umsetzung von D&S im Unternehmen konkretisieren zu können?
11	Lösungsbausteine	Denken Sie, dass die LB in Verbindung mit dem RM helfen können die generellen Anforderungen an D&S für eine Organisation leichter zu verstehen?
12	Lösungsbausteine	Halten Sie die Möglichkeit der Einbeziehung von Cloud- und XaaS-Providern für die konkrete Umsetzung der D&S-Fähigkeiten verständlich und klar nachvollziehbar?

13	Lösungs- bausteine	Halten Sie die visuelle Darstellung der RM und LB Inhalte auf Basis der ArchiMate Modellierung für hilfreich und als verständlich für alle Stakeholder?
14	Lösungs- bausteine	Halten Sie die LB und das RM aufgrund der generischen Struktur für anpassbar auf den individuellen Unternehmenskontext sowie für erweiterbar hinsichtlich zukünftiger, neuer D&S Möglichkeiten?
15	Vorgehens- modell	Denken Sie, dass das VM insbesondere einem KMU ohne strategische Innovations-Expertise im Sinne einer Anleitung helfen kann, einen D&S-Innovationsprozess eigenständig anzustoßen und durchzuführen?
16	Vorgehens- modell	Denken Sie, dass das VM helfen kann, alle Stakeholder einer Organisation strukturiert und sinnvoll in den Innovationsprozess mit einzubeziehen?
17	Abschluss	Haben Sie weitere Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge zur DIS-GUS Methode (RM, LB, VM)?

