

***Maximilian Frank***

***Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter***

***Procedure for Planning the Organizational Change to Become a Smart Service Provider***

**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Band 398 der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts

© Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn – Paderborn – 2021

ISSN (Print): 2195-5239

ISSN (Online): 2365-4422

ISBN: 978-3-947647-17-0

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Herausgeber und des Verfassers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Als elektronische Version frei verfügbar über die Digitalen Sammlungen der Universitätsbibliothek Paderborn.

Satz und Gestaltung: Maximilian Frank

Hersteller: readbox publishing GmbH  
Dortmund

Printed in Germany



## **Geleitwort**

Das Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn ist ein interdisziplinäres Forschungsinstitut für Informatik und Technik. Unser generelles Ziel ist die Steigerung der Innovationskraft von Industrieunternehmen im Informationszeitalter. Ein Schwerpunkt der Arbeiten am Heinz Nixdorf Institut ist die strategische Planung von Produkten und Technologien im Kontext der industriellen Produktion.

Organisationen sind einem steten Wandel unterworfen. Trends wie die Digitalisierung und die Servitisierung beeinflussen nicht zuletzt die Aufbau- und Prozessorganisation von Unternehmen. Es werden ebenso neue Marktleistungen möglich, wie z.B. Smart Services. Mit derartigen Neuerungen konfrontiert, sehen sich Unternehmen immer wieder einer Herausforderung gegenüber: ist unsere Organisation dazu in der Lage?

Vor diesem Hintergrund hat Herr Frank eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter entwickelt. Die Systematik befähigt Maschinen- und Anlagenbauunternehmen, ihre Organisation auf die geplanten Smart Services vorzubereiten und die erforderlichen Kompetenzen zu planen. Anhand eines Referenzmodells für den Smart Service-Entstehungsprozess kann auf der einen Seite ein passender Innovationsprozess eingerichtet werden. Auf der anderen Seite wird die Planung der Aufbauorganisation durch Smart Service-Kompetenzrollen unterstützt. Für den Einsatz in Workshops liegen das Referenzmodell und die Kompetenzrollen als praktische Moderationskarten vor. Als Resultat der Systematik entsteht eine Roadmap des organisationalen Wandels, in der die zeitliche Planung des Kompetenzaufbaus in der Organisation übersichtlich dargestellt wird.

Die Systematik wurde in einem anspruchsvollen Industrieprojekt am Beispiel des Anlagenbaus für die Betonverarbeitung validiert. Dessen Ergebnisse werden in der vorliegenden Arbeit auszugsweise und anonymisiert dargestellt.

Mit seiner Arbeit hat Herr Frank einen bedeutenden Beitrag zur strategischen Führung von Industrieunternehmen geleistet. Die Systematik zeichnet sich durch ihre hohe Praxisrelevanz aus und fügt sich in das Instrumentarium zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung des Heinz Nixdorf Instituts ein.

Paderborn, im April 2021

*Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier*



# **Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter**

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
DOKTORS DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN (Dr.-Ing.)  
der Fakultät Maschinenbau  
der Universität Paderborn

genehmigte  
DISSERTATION

von  
M.Sc. Maximilian Frank  
aus Lörrach

Tag des Kolloquiums:  
Referent:  
Korreferent:

16. April 2021  
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier  
Prof. Dr.-Ing. Rainer Stark



## **Vorwort**

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut in den Fachgruppen „Strategische Produktplanung und Systems Engineering“ sowie „Advanced Systems Engineering“. Sie ist das Ergebnis meiner wissenschaftlichen Arbeit im Rahmen von Forschungs- und Industrieprojekten.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier für das entgegengebrachte Vertrauen. Durch das von Ihnen geschaffene Umfeld ermöglichten Sie mir vier Jahre enormer persönlicher und fachlicher Weiterentwicklung. Ebenso schätze ich Ihr stets aufrichtiges Feedback in der persönlichen Zusammenarbeit und Ihr Wesen als Führungskraft. Zudem danke ich Herrn Professor Dr.-Ing. Roman Dumitrescu. Vielen Dank dafür, dass Du uns als Fachgruppe so vertrauensvoll und unterstützend übernommen hast. Auch von Dir habe ich viel gelernt.

Als zweiten Gutachter danke ich Herrn Professor Dr.-Ing. Rainer Stark, dem Leiter des Fachgebiets Industrielle Informationstechnik an der Technischen Universität Berlin.

Danke an alle aktiven und ehemaligen Kolleginnen und Kollegen des Heinz Nixdorf Instituts und des Fraunhofer IEM für die hervorragende und kollegiale Zusammenarbeit. Insbesondere der Fachgruppe „Advanced Systems Engineering“ möchte für die unvergesslichen Jahre danken. Zwischen intensiven fachlichen Diskussionen, ein kurzer Schnack in der Kaffeeküche oder leicht alberne Witze – das Beste an der Assistentenzeit war das Team. Ich wünsche Euch, dass das so bleibt.

Hervorheben möchte ich Christian Koldewey; uns verbindet tiefes Vertrauen und das Bewusstsein dafür, wie stark sich Gegensätze gegenseitig befruchten können. Ein weiterer, großer Dank geht an Marvin Drewel, Christoph Pierenkemper und Julian Echterfeld als Teil eines Fünferteams, mit dem ich mich der Apokalypse stellen würde. Für das fachliche Sparring möchte ich mich darüber hinaus bei Martin Rabe, Jannik Reinhold, Maurice Meyer und Patrick Ködding bedanken.

Besonderer Dank gilt auch den vielen Studierenden, die mich unterstützt und begleitet haben. Stellvertretend möchte ich hierfür Nils Hennig und Johannes Renz danken. Vielen Dank auch an Alexandra Dutschke und Sabine Illigen, ohne Euch wäre der Lehrstuhl wie ein Jahr ohne Frühling – oder Lebkuchen.

Mein allergrößter Dank gebührt meiner Familie! Meine Eltern Felicitas und Gerhard gossen das Fundament, auf das ich heute bauen kann. Auch heute noch bin ich froh um Eure Ratschläge und das Sicherheitsnetz, auf das ich nach wie vor zählen kann. Danke an Johannes: ich bin froh, Dich als Bruder zu haben. Und vielen Dank an meine Großeltern Hildegard und Horst: auch Ihr trugt zu meinem Fundament bei, nicht zuletzt durch die wundervollen Erinnerungen an die schöne Ferme.

Schließlich möchte ich meiner Frau Sarah danken. Ich bin unglaublich froh, Dich an meiner Seite zu haben. Du machst schwere Zeiten leichter.

Bielefeld, im April 2021

*Maximilian Frank*



## Liste der vorveröffentlichten Teilergebnisse

- [GFK17] GAUSEMEIER, P.; FRANK, M.; KOLDEWEY, C.: Einführung von Industrie 4.0 in die Miele Produktion – Ein Erfahrungsbericht. In: Bodden, E.; Dressler, F.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.; Meyer auf der Heide, F.; Scheytt, C.; Trächtler, A. (Hrsg.): Wissenschaftsforum Intelligente Technische Systeme (WInTeSys). 11. – 12. Mai 2017, Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 369, Paderborn, 2017
- [AGS+18] ALTEMEIER, B.; GAUSEMEIER, P.; SICKMANN, S.; FRANK, M.: Strategische kompetenzorientierte Ausrichtung der Wertschöpfungsstruktur aus Perspektive der Produktion. In: Gausemeier, J.; Bauer, W.; Dumitrescu, R. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 14. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, 8. – 9. November 2018, Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 385, Paderborn, 2018, S. 365–389
- [FKR+18] FRANK, M.; KOLDEWEY, C.; RABE, M.; DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.; KÜHN, A.: Smart Services – Konzept einer neuen Marktleistung. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, (113)5, 2018, S. 306–311
- [KFG18] KOLDEWEY, C.; FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.: Planning of scalable Smart Services. In: Bitran, I.; Conn, S.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (eds.): Proceedings of the XXIX ISPIM Innovation Conference – Innovation, the Name of the Game. ISPIM Innovation Conference, June 10 – 13 2018, Stockholm, Sweden, 2018
- [FRK+19] FRANK, M.; RABE, M.; KOLDEWEY, C.; DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.; HENNIG-CARDINAL VON WIDDERN, N.; REINHOLD, J.: Classification-based Planning of Smart Service Portfolios. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (eds.): Proceedings of the ISPIM Connects Ottawa – Innovation for Local and Global Impact. ISPIM Connects, April 7 – 10 2019, Ottawa, 2019
- [KED+19] KOLDEWEY, C.; EVERS, H. H.; DUMITRESCU, R.; FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.; REINHOLD, J.: Development Process for Smart Service Strategies – Grasping the Potentials of Digitalization for Servitization. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (eds.): Proceedings of The XXX ISPIM Innovation Conference – Celebrating Innovation - 500 Years Since Da Vinci. ISPIM Innovation Conference, June 16 – 19 2019, Florence, Italy, 2019
- [KRD+19] KOLDEWEY, C.; REINHOLD, J.; DUMITRESCU, R.; FRANK, M.; SCHWEPPE, T.; MELZER, A.: Gestaltung hybrider Wertschöpfung und Arbeit im Kontext von Smart Services. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, (114)6, 2019, S. 380–384
- [RFK+19] REINHOLD, J.; FRANK, M.; KOLDEWEY, C.; DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.: Competence-based Planning of Value Networks for Smart Services. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (eds.): Proceedings of the ISPIM Connects Ottawa – Innovation for Local and Global Impact. ISPIM Connects, April 7 – 10 2019, Ottawa, 2019
- [FGH+20] FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.; HENNIG-CARDINAL VON WIDDERN, N.; KOLDEWEY, C.; MENZEFRICKE, J. S.; REINHOLD, J.: A Reference Process for the Smart Service Business – Development and practical implications. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M. (eds.): Proceedings of the ISPIM Connects Bangkok – Partnering for an Innovative Community. ISPIM Connects, March 1 – 4 2020, Bangkok, Thailand, 2020
- [KFG+20] KOLDEWEY, C.; FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.; BÄSECKE, A.; CHOCHAN, N.; REINHOLD, J.: Systematische Entwicklung von Normstrategien für Smart Services. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, (115)7-8, 2020, S. 524–528
- [KGC+20] KOLDEWEY, C.; GAUSEMEIER, J.; CHOCHAN, N.; FRANK, M.; REINHOLD, J.; DUMITRESCU, R.: Aligning Strategy and Structure for Smart Service Businesses in Manufacturing: In: 2020 IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD). IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD), November 25 – 27 2020, Marrakech, Morocco, 2020, in press
- [MFD+20] MENZEFRICKE, J. S.; FRANK, M.; DREWEL, M.; DUMITRESCU, R.: Value-centered design of a digital service robotics platform. Procedia CIRP, 91, 2020, pp. 690–695
- [RFK+20] REINHOLD, J.; FRANK, M.; KOLDEWEY, C.; DUMITRESCU, R.; BUSS, E.: In-depth Analysis of the Effects of Smart-Services on Value Creation. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M. (eds.): Proceedings of the ISPIM Connects Bangkok – Partnering for an Innovative Community. ISPIM Connects, March 1 – 4 2020, Bangkok, Thailand, 2020





## **Zusammenfassung**

Das produzierende Gewerbe erfährt mit der Digitalisierung eine grundlegende Transformation. Gleichzeitig sind Unternehmen bestrebt, Dienstleistungen stärker in ihre Marktleistungsportfolios zu integrieren. An einem Punkt konvergieren beide Entwicklungen: Herkömmliche Produkte erheben immer mehr Daten, die von Unternehmen wiederum für das Angebot von Dienstleistungen genutzt werden. Die resultierenden datenbasierten und digitalen Dienstleistungen werden Smart Services genannt. Auf der einen Seite versprechen sie große Erfolgspotentiale. Auf der anderen Seite geht ihre Realisierung in Organisationen mit großen Unsicherheiten wie z.B. einem veränderten Kompetenzbedarf einher.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Sie enthält drei Bestandteile. Der erste ist ein Smart Service-Referenzmodell. Es spiegelt mit 139 Prozesselementen alle Tätigkeiten wider, die Unternehmen für die Planung, Entwicklung, Erbringung sowie Abrechnung eines Smart Service berücksichtigen müssen. Der zweite Bestandteil sind Smart Service-Kompetenzrollen. Die 24 Rollen stellen Bündel von Aufgaben, Fähigkeiten und Ressourcen dar, die zur Realisierung des Referenzmodells erforderlich sind. Die ersten beiden Bestandteile stellen das Orientierungswissen der Systematik dar. Der dritte ist ein Vorgehensmodell. Unter Anwendung des Orientierungswissens erläutert es alle Schritte, die zur Planung des organisationalen Wandels zu durchlaufen sind und bietet entsprechende methodische Hilfsmittel. Resultat ist eine Roadmap, aus der die Kompetenzbedarfe von Rollen und Organisationseinheiten im Zeitablauf entnommen werden können. Die Anwendung der Systematik wird an einem Beispiel aus dem Anlagenbau beschrieben.

## **Summary**

Due to digitalization, the manufacturing industry is currently undergoing a fundamental transformation. At the same time, companies are striving to integrate services more strongly into their market service portfolios. Both trends meet at one point: Conventional products collect more and more data during their life cycle, which in turn can be used by companies to offer services. The resulting data-based and digital services are called Smart Services. On the one hand, they promise great potential. On the other hand, their realization in organizations is accompanied by great uncertainties.

The aim of this thesis is a procedure for planning the organizational change to become a Smart Service Provider. It contains three elements. The first is a Smart Service reference model. With 129 process elements, it reflects all activities that companies have to consider for the planning, developing, performing, and billing of a Smart Service. The second component are competence roles. 24 roles represent bundles of tasks, skills, and resources required to implement the reference model. While the first two components represent the baseline knowledge, the third component is a process model. Applying the baseline knowledge, it explains all the steps to plan the organizational change and it also provides appropriate methodological tools. The result is a roadmap from which the development of roles and organizational units over time can be derived. The application of the procedure is described using an example from the plant engineering sector.



Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1 Problematik .....	5
1.2 Zielsetzung .....	7
1.3 Vorgehensweise .....	7
<b>2 Problemanalyse .....</b>	<b>9</b>
2.1 Begriffsabgrenzung .....	9
2.1.1 Dienstleistung, Produkt, hybrides Leistungsbündel .....	9
2.1.2 Smart Service und Smart Service-System .....	11
2.1.3 Prozess, Geschäftsprozess, Innovationsprozess .....	14
2.1.4 Modell und Referenzmodell .....	16
2.1.5 Organisation sowie Aufbau-, Ablauf- und Prozessorganisation .....	18
2.1.6 Kompetenz, Ressource, Fähigkeit .....	20
2.1.7 Kernkompetenzen, strategische Erfolgspositionen, dynamic capabilities .....	22
2.2 Digitalisierung und Servitisierung als Treiber des Wandels im Maschinen- und Anlagenbau .....	24
2.2.1 Digitalisierung als Treiber des Wandels .....	24
2.2.2 Servitisierung als Treiber des Wandels .....	28
2.2.3 Smart Services als Konsequenz von Digitalisierung und Servitisierung .....	34
2.3 Einordnung der Arbeit in das vier Ebenen-Modell nach GAUSEMEIER ET AL. ....	38
2.4 Die Theorie des Wandels von Organisationen .....	40
2.4.1 Konzepte des organisationalen Wandels .....	41
2.4.2 Grundlegender Prozess eines organisationalen Wandels .....	42
2.4.3 Von der Funktions- zur Prozessorientierung .....	45
2.4.4 Business Process Reengineering – Theorie und Praxis .....	48
2.4.5 Kompetenzmanagement als Teil des organisationalen Wandels .....	50
2.4.6 Referenzmodelle als Hilfsmittel für die Organisationsplanung .....	51
2.4.7 Auswirkungen von Digitalisierung und Servitisierung auf den Wandel von Organisationen .....	54
2.5 Herausforderungen beim organisationalen Wandel zum Smart Service- Anbieter .....	55

2.6	Anforderungen an eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter .....	57
<b>3</b>	<b>Stand der Technik .....</b>	<b>61</b>
3.1	Ansätze zur Planung von Organisationen .....	61
3.1.1	Ansätze zur Operationalisierung von Strategien .....	61
3.1.1.1	Strategieprozess nach KAPLAN und NORTON .....	61
3.1.1.2	Design-Leiter nach MAREK .....	64
3.1.1.3	Gestaltung von Geschäftsprozessen nach SCHULTE-ZURHAUSEN .....	66
3.1.2	Ansätze mit Fokus auf die Prozessorganisation .....	68
3.1.2.1	Prozessinnovation nach DAVENPORT .....	68
3.1.2.2	Business Process Reengineering nach GAUSEMEIER .. .....	70
3.1.2.3	POISE-Methodik nach TEUBNER.....	73
3.1.3	Ansätze mit Fokus auf die Aufbauorganisation .....	74
3.1.3.1	Gestaltung einer prozessorientiert(er)en Aufbauorganisation nach KUGELER und VIETING.....	74
3.1.3.2	Entwicklung einer Netzwerkorganisation zur Erbringung hybrider Leistungsbündel nach MEIER und VÖLKER.....	77
3.1.3.3	Qualitative Personalbedarfsplanung nach DRUMM ..	78
3.1.4	Ansätze mit Fokus auf Kompetenzen.....	80
3.1.4.1	InnoComp nach BAUREIS.....	80
3.1.4.2	Toolkit zur Kompetenzanalyse nach EDGE ET AL. ....	82
3.1.4.3	Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung nach RÜBBELKE.....	84
3.2	Ansätze zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen .....	85
3.2.1	Referenzmodellierung nach SCHÜTTE .....	85
3.2.2	Erstellung von Referenzprozessmodellen nach FIGGENER und TEN HOMPEL.....	88
3.2.3	Referenzmodellierung nach AHLEMANN und GASTL .....	90
3.2.4	Entwicklung von Referenzmodellen nach ZIMMERMANN .....	91
3.2.5	Anwendung von Referenzmodellen nach SCHLAGHECK.....	93
3.3	Übergeordnete Ansätze und Hilfsmittel zur Planung des organisationalen Wandels.....	94
3.3.1	Spezifikationstechnik für Wertschöpfungssysteme nach SCHNEIDER.....	95
3.3.2	Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) nach SCHEER.....	96
3.3.3	Business Process Model and Notation (BPMN).....	98

3.3.4	Objektorientierte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung und -analyse (OMEGA).....	99
3.4	Handlungsbedarf.....	101
<b>4</b>	<b>Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter .....</b>	<b>105</b>
4.1	Orientierungswissen für den organisationalen Wandel .....	106
4.1.1	Referenzmodell für das Geschäft mit Smart Services.....	106
4.1.1.1	Definition des Modellierungsziels .....	108
4.1.1.2	Modellierung eines Entwurfs .....	111
4.1.1.3	Ausgestaltung .....	114
4.1.1.4	Validierung .....	118
4.1.2	Kompetenzrollen für Smart Services.....	119
4.1.2.1	Fähigkeitenrecherche .....	121
4.1.2.2	Kompetenzermittlung .....	123
4.1.2.3	Rollenerstellung .....	124
4.2	Vorgehensmodell zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter .....	127
4.2.1	Vorbereitung .....	129
4.2.1.1	Zusammenfassen der Strategie .....	130
4.2.1.2	Ableiten eines Randbedingungs-Canvas .....	132
4.2.1.3	Dokumentieren relevanter Prozesse und der relevanten Aufbauorganisation .....	137
4.2.2	Ausprägung des Referenzmodells .....	140
4.2.2.1	Ausprägen des Referenzmodells zum Ist-Zustand .....	140
4.2.2.2	Definieren des Soll-Zustands .....	144
4.2.3	Gap-Analyse .....	147
4.2.3.1	Ableiten des Kompetenzbedarfs aus Prozesslücken ..	148
4.2.3.2	Ableiten des weiteren Kompetenzbedarfs.....	149
4.2.3.3	Priorisieren des Kompetenzbedarfs .....	150
4.2.4	Bedarfsanalyse .....	152
4.2.4.1	Durchführen einer Stakeholder-Analyse .....	153
4.2.4.2	Spezifizieren von Kompetenzrollen .....	154
4.2.4.3	Verorten des Kompetenzbedarfs in der Organisation .	157
4.2.5	Planung des Wandels .....	158
4.2.5.1	Erarbeiten der Smart Service-Roadmap .....	159
4.2.5.2	Ableiten der Roadmap des organisationalen Wandels	161
4.2.5.3	Implementieren eines MVP-Zyklus .....	162
4.3	Bewertung der Systematik anhand der gestellten Anforderungen ...	165

<b>5 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>169</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>173</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>175</b>

## **Anhang**

<b>A1 Ergänzungen zum Smart Service-Referenzmodell .....</b>	<b>A-1</b>
A1.1 Smart Service-spezifische Ergänzungen .....	A-1
A1.2 Prozesskarten des Referenzmodells .....	A-3
<b>A2 Ergänzungen zu den Smart Service-Kompetenzrollen.....</b>	<b>A-39</b>
A2.1 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 1 .....	A-39
A2.2 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 2 .....	A-41
A2.3 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 3 .....	A-42
A2.4 Fähigkeitenrecherche: Endergebnisse.....	A-44
A2.5 Anwendung der Bündelungskriterien .....	A-47
A2.6 Kompetenzsammlung .....	A-47
A2.7 Karten der Smart Service-Kompetenzrollen.....	A-57

# 1 Einleitung

*„No company can escape the need to reskill its people, reshape its product portfolio, redesign its processes, and redirect its resources.“*

– HAMEL und PRAHALAD [HP94, S. 21]

Unternehmen unterliegen seit jeher der Notwendigkeit, sich an ihr Umfeld anzupassen. Um sich an die Megatrends Digitalisierung und Servitisierung anzupassen, nehmen Industrieunternehmen vermehrt digitale, datenbasierte Dienstleistungen in ihre Portfolios auf. Die Realisierung dieser sog. Smart Services induziert jedoch maßgebliche Veränderungsbedarfe bezüglich Kompetenzen, Prozessen sowie Ressourcen. Die entwickelte Systematik adressiert den resultierenden organisationalen Wandel. Mit ihrer Hilfe können Unternehmen die Veränderungsbedarfe in ihrer Aufbau- und Prozessorganisation systematisch identifizieren und planen. Abschnitt 1.1 erläutert die Problematik, in Abschnitt 1.2 wird die Zielsetzung dargestellt und Abschnitt 1.3 zeigt die Vorgehensweise.

## 1.1 Problematik

Zwei Megatrends verändern momentan Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau: Servitisierung und Digitalisierung. Mit **Digitalisierung** wird die Durchdringung aller Bereiche mit Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) beschrieben [JL13, S. 34], [Lei15, S. 2]. In **Servitisierung** spiegelt sich das Bestreben von Unternehmen wider, verstärkt Services in ihr Portfolio zu integrieren [VR88, S. 314]. Beide Trends resultieren in großen Anpassungsbedarfen für Unternehmen [FMA+19, S. 341]. Während die Anpassung an ihr Umfeld für Unternehmen per se keine Besonderheit darstellt, ist die Veränderungsgeschwindigkeit jedoch hoch wie nie [Ste18, S. 33].

Zusätzlich betreffen die **Auswirkungen der Digitalisierung** viele Bereiche in Unternehmen [KS19, S. 22f.]. Übergeordnet sollten Unternehmen die Digitalisierung in ihre strategische Planung integrieren [KBF18, S. 851], [LSB+15, S. 29]. Die Produktion wird zunehmend von IT-Systemen unterstützt und durch Datenanalyseverfahren optimiert [KWH13, S. 5]. Im Bereich Operations wird durch IKT die vertikale und horizontale Integration der Wertschöpfungsketten vorangetrieben [RLG+15, S. 5f.]. Viele Produkte von Unternehmen erheben mittlerweile Daten während ihres kompletten Lebenszyklus – immer mehr werden um Zusatzfunktionalitäten auf Basis von IKT ergänzt [Abr15, S. 2ff.], [LSB+15, S. 44]. Es werden datenbasierte Dienstleistungen möglich [BLM14, S. 85], die durch eine Etablierung günstiger Sensorik und Aktorik attraktiv werden [BBB+14, S. 38]. Nicht zuletzt werden die Mitarbeiter beeinflusst. Während einerseits neue Assistenzsysteme unterstützen [FSS17, S. 197], werden andererseits erhöhte Flexibilität [SGG+13, S. 67ff.] und teilweise völlig andere Kompetenzen erforderlich [Deu15, S. 16ff.].

Von allen Auswirkungsbereichen der Digitalisierung bieten insbesondere die **datenbasierten Services große Erfolgspotentiale** [AKI13, S. 177]. Dies liegt an drei wesentlichen Faktoren der Servitisierung: Umsatz, Wettbewerb sowie Kunden. Erstens können mit Services die gestiegenen Anforderungen von Kunden erfüllt werden [PS14, S. 26]. Außerdem fokussieren viele Kunden wieder stärker ihr Kerngeschäft und lagern weniger zentrale Tätigkeiten aus [Dav03, S. 324]. Dadurch entsteht eine erhöhte und explizite Nachfrage nach Services [SM19, S. 154]. Zweitens dienen (digitale) Services häufig als wichtiges Differenzierungskriterium im Wettbewerb [UR11, S. 18], da sie unter anderem schwieriger zu imitieren sind als traditionelle Produkte [AN95, S. 81]. Drittens lassen sich mit Services mehr Umsatz und häufig höhere Margen erwirtschaften [AFR97, S. 129ff.]. Meist sorgen sie durch ihre modernen Erlösmodelle für stetige Zahlungsströme [Dav03, S. 324]. Nicht zuletzt erfordern sie eine engere Einbindung der Kunden in die Wertschöpfung, was den Kontakt intensiviert, bessere Beziehungen zur Folge hat und letztlich den Umsatz weiter steigert [Aa15, S. 55], [Sch11, S. 12].

Eine besondere Art datenbasierter Dienstleistungen sind **Smart Services**. Als **Konsequenz** vom Zusammenwirken von Digitalisierung und Servitisierung werden sie durch IKT ermöglicht und vom Bestreben nach Services getrieben [AL05, S. 131]. Es handelt sich bei Smart Services um digitale Dienstleistungen, die ihren Kundennutzen auf Basis von Daten von Produkten erzeugen [AL05, S. 131f.]. Laut SCHEER stellen sie aktuell „*eines der wichtigsten Innovationsfelder*“ für Unternehmen dar [Sch20, S. 13]. Dies spiegelt sich auch in der zunehmenden Verbreitung in Unternehmen wider [IW19-ol]. Prominente Beispiele sind Condition Monitoring und Predictive Analytics [Aa15, S. 16], [RFK+19, S. 4]. Als Konsequenz von Digitalisierung und Servitisierung vereinen sie jedoch nicht nur ihre Potentiale. Smart Services stellen Unternehmen auch vor Herausforderungen, insb. bei ihrer Realisierung in der Organisation [Hus18, S. 53]. Während der Planung betrifft dies vor Allem den Aufbau des Innovationsprozesses [HHJ+17, S. 57] und die Gestaltung der Geschäftsmodelle [SJM15, S. 388]. Die Entwicklung von Smart Services erfordert für traditionelle Maschinen- und Anlagenbauer oftmals unbekannte Kompetenzen [IKL+19, S. 7], [KFG18, S. 16]. Für ihre Erbringung ist die Kommunikation ihres Nutzens häufig eine Hürde [Kle17, S. 82], was ebenfalls neue Kompetenzrollen erfordert. Nicht zuletzt resultieren auch aus der Abrechnung Herausforderungen wie z.B. der Bedarf nach Automatisierung [Aa15, S. 87].

Für viele Anpassungen einer Organisation genügen fokussierte Veränderungsprojekte. Die große Breite der Auswirkungen von Smart Services und ihre hohe Entwicklungsgeschwindigkeit resultieren jedoch in der Notwendigkeit eines **umfassenden organisationalen Wandels** [aca18, S. 4], [TTK+18, S. 775]. Die Realisierung von Smart Services in der Organisation stellt somit die größte Herausforderung beim Erschließen ihrer Potentiale dar [HFG03, S. 51], [KU17, S. 212]. Unterstützung beim Bewältigen dieser Herausforderung finden Unternehmen entweder in (eigener) Praxiserfahrung oder in der wissenschaftlichen Forschung. Beides ist jedoch rar [BH17, S. 7f.], [HVC+20, S. 1686]. Die



Forschung befasst sich im Gegensatz zu ihrem steigenden Anteil an der Wirtschaftsleistung bislang noch wenig mit Dienstleistungen [MP07, S. 129], [SGM+08, S. 43]. Noch knapper sind die Arbeiten, die sich mit den Besonderheiten von Smart Services auseinandersetzen [GHB18, S. 102], [HHJ+17, S. 56], [WHO+15, S. 443]. Auf Seiten der Praxis haben bislang nur wenige Unternehmen positive Erfahrungen mit Smart Services machen können [UR11, S. 6]. Dies liegt neben der Neuheit von Smart Services vor allem in fehlenden systematischen Vorgehensweisen [BGN17, S. 104], [ELW06, S. 424f.].

**Fazit:** Smart Services bieten Industrieunternehmen im Kontext von Digitalisierung und Servitisierung große Erfolgspotentiale (z.B. durch Differenzierung im Wettbewerb). Ihre Realisierung in der Organisation geht jedoch mit Herausforderungen einher (z.B. unbekannter Kompetenzbedarf). Vor dem Hintergrund der erheblichen organisationalen Veränderungsbedarfe ist ein systematisches und strategisches Vorgehen unverzichtbar. Es mangelt jedoch an einer umfassenden Systematik, um Unternehmen in ihrem organisationalen Wandel zum Smart Service-Anbieter zu unterstützen.

## 1.2 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Die Organisation von Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau ist meist auf physische Produkte ausgerichtet. Die Systematik soll dabei unterstützen, Entwicklungsbedarfe in unterschiedlichen Bereichen der Organisation aufzuzeigen und systematisch zu planen. Sie richtet sich somit primär an Produkt- und Innovationsmanager sowie Fach- und Führungskräfte, die sich mit der digitalen Transformation des Unternehmens befassen. Die Systematik soll aus drei Bestandteilen bestehen. Mit einem Referenzmodell für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services sowie mit Smart Service-Kompetenzrollen wird Orientierungswissen bereitgestellt. Zusätzlich beschreibt ein Vorgehensmodell die Anwendung des Orientierungswissens und bietet methodische Hilfsmittel, um den organisationalen Wandel systematisch zu planen.

## 1.3 Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit ist in fünf Kapitel gegliedert. Die in der Einleitung (**Kapitel 1**) skizzierte Problematik wird in **Kapitel 2** präzisiert. Hierzu werden zunächst die zum Verständnis notwendigen Begriffe definiert und abgegrenzt. Anschließend werden die beiden Megatrends Digitalisierung und Servitisierung als Treiber des organisationalen Wandels im Maschinen- und Anlagenbau beleuchtet. Sie resultieren in Smart Services, deren weitreichende Auswirkungen auf die Organisation nachfolgend analysiert werden. Da sich die Arbeit im Wesentlichen mit dem strategischen Management produzierender Unternehmen befasst, wird sie anschließend in das 4-Ebenen-Modell zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung nach GAUSEMEIER eingeordnet. Als Nächstes werden der Wandel von Organisationen aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet und es werden ver-

schiedene Ansätze dafür vorgestellt. Die Herausforderungen beim organisationalen Wandel zum Smart Service-Anbieter werden abschließend zusammengefasst. Darauf basierend werden schließlich Anforderungen an die angestrebte Systematik abgeleitet.

**Kapitel 3** befasst sich mit der Untersuchung des Stands der Technik. Zunächst werden dabei Ansätze zur Planung von Organisationen diskutiert. Diese können auf Basis ihrer Fokusse in vier Gruppen eingeteilt werden: Operationalisierung von Strategien, Planung der Prozessorganisation, Planung der Aufbauorganisation sowie Planung der Kompetenzen. Weiterhin werden Ansätze zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen untersucht. Es folgt eine Analyse von übergeordneten Ansätzen und Hilfsmitteln zur Planung des organisationalen Wandels. Das Kapitel schließt mit einer Bewertung der untersuchten Ansätze anhand der gestellten Anforderungen und der Ableitung des Handlungsbedarfs.

**Kapitel 4** umfasst die Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Anfangs wird ein Überblick über die Systematik und die darin enthaltenen Bestandteile gegeben. Darauf folgt die Entwicklung des Orientierungswissens: Referenzmodell und Kompetenzrollen. Anschließend wird das Vorgehensmodell anhand eines Beispiels aus dem Anlagenbau detailliert beschrieben. Zuletzt wird die Systematik hinsichtlich der an sie gestellten Anforderungen bewertet.

**Kapitel 5** schließt die Arbeit mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick auf weiterführende Forschungsfragen des Themenfelds.

## 2 Problemanalyse

Ziel der Problemanalyse sind Anforderungen an eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Die in Abschnitt 1.1 skizzierte Problematik wird in diesem Kapitel weiter ausgeführt. Hierzu wird in Abschnitt 2.1 ein einheitliches Verständnis über die wesentlichen Begriffe für die Arbeit hergestellt. Abschnitt 2.2 erläutert Smart Services als Konsequenz der beiden Trends Digitalisierung und Servitisierung. Aufgrund des resultierenden Wandlungsbedarfs von Unternehmen, wird die Arbeit in Abschnitt 2.3 in das 4-Ebenen-Modell nach GAUSEMEIER eingeordnet.

Kern der Arbeit ist der organisationale Wandel von Unternehmen. Abschnitt 2.4 befasst sich daher mit den dahinter liegenden Konzepten. Zunächst wird das Konzept der Organisationsentwicklung von der Organisationsgestaltung abgegrenzt (Abschnitt 2.4.1). Anschließend befasst sich Abschnitt 2.4.2 mit dem generischen Prozess des organisationalen Wandels. In Abschnitt 2.4.3 wird schließlich der Perspektivenwechsel von der Funktions- zur Prozessorientierung dargelegt. Das Business Process Reengineering als konsequenteste Form der Prozessorientierung wird in Abschnitt 2.4.4 diskutiert. Abschnitt 2.4.5 erläutert das Kompetenzmanagement als Teil des organisationalen Wandels, bevor Abschnitt 2.4.6 auf Referenzmodelle als Hilfsmittel von Wandlungsprozessen eingeht. Abschnitt 2.4.7 beleuchtet abschließend die Auswirkungen von Digitalisierung und Servitisierung auf die Theorie des organisationalen Wandels. Die bis dahin ausgeführten Sachverhalte resultieren in einer Zusammenfassung der Herausforderungen (Abschnitt 2.5) sowie in Anforderungen an die zu entwickelnde Systematik (Abschnitt 2.6).

### 2.1 Begriffsabgrenzung

Die Abschnitte 2.1.1 bis 2.1.7 gehen auf Begriffe ein, die für das Verständnis dieser Arbeit notwendig sind. Es werden Definitionen aus der einschlägigen Literatur erläutert und kontrovers diskutierte Begrifflichkeiten voneinander abgegrenzt. Ziel ist ein einheitliches Verständnis der Begriffe in den Themenfeldern Organisation und Smart Services.

#### 2.1.1 Dienstleistung, Produkt, hybrides Leistungsbündel

Smart Services sind neuartige Marktleistungen (ML) [FKR+18, S. 306]. Diese werden in materielle und nicht-materielle Leistungen differenziert [Sch02, S. 13]. In der Literatur haben sich die Begriffe **Dienstleistungen**<sup>1</sup> (DL) als Synonym für nicht-materielle Leistungen und **Produkte** als Synonym für materielle Leistungen (Sachleistungen) etabliert

---

<sup>1</sup> In dieser Arbeit wird der Begriff Dienstleistung synonym zum Begriff Service verwendet. Dies basiert nicht nur auf der englischen Übersetzung des Begriffs Dienstleistung, sondern auch auf die derartige Verwendung zahlreicher deutschsprachiger Autoren wie z.B. BRUHN und MEFFERT [BM12, S. 25], HALLER [Hal17, S. 14] sowie MANNWEILER [Man10, S. 1].

[Arn15, S. 4], [BLE+07, S. 1545], [SGK06, S. 22]. Neben der Materialität hat eine klare Unterscheidung von Produkt und Dienstleistung in der Literatur jedoch noch keinen Konsens gefunden [Hal17, S. 13]. Es stechen jedoch zwei grundlegende Merkmale von Dienstleistungen als differenzierende Eigenschaften hervor, die viele andere Unterscheidungskriterien zusammenfassen. Neben der bereits erwähnten *Immaterialität* und der damit einhergehenden Nicht-Lagerfähigkeit ist dies die erforderliche *integrative Leistungserstellung* von Anbieter und Nachfrager [WMW17, S. 69f.], [Fli09, S. 9].

Mit dem Aufkommen des Begriffs **Leistungsbündel**<sup>2</sup> entstand zwischen den Begriffspolen Produkt und Dienstleistung eine Übergangszone [EKR93, S. 416], [SGB+14, S. 4]. Er drückt aus, dass Marktleistungen aus verschiedenen Anteilen von Produkten und Dienstleistungen bestehen können [MUK05, S. 529]. Dass diese Anteile in Abhängigkeit des zugrunde liegenden Geschäftsmodells<sup>3</sup> gestaltet werden können, wird durch Erweiterung zum Begriff **hybrides Leistungsbündel** ausgedrückt [GDE+19, S. 12]. TUKKER unterscheidet dabei zwischen produkt-, nutzungs- und ergebnisorientierten Leistungsbündeln [Tuk04, S. 248]. Bild 2-1 zeigt diese Übergangszone als Spektrum des Begriffs Marktleistung und verdeutlicht sie anhand von Beispielen.

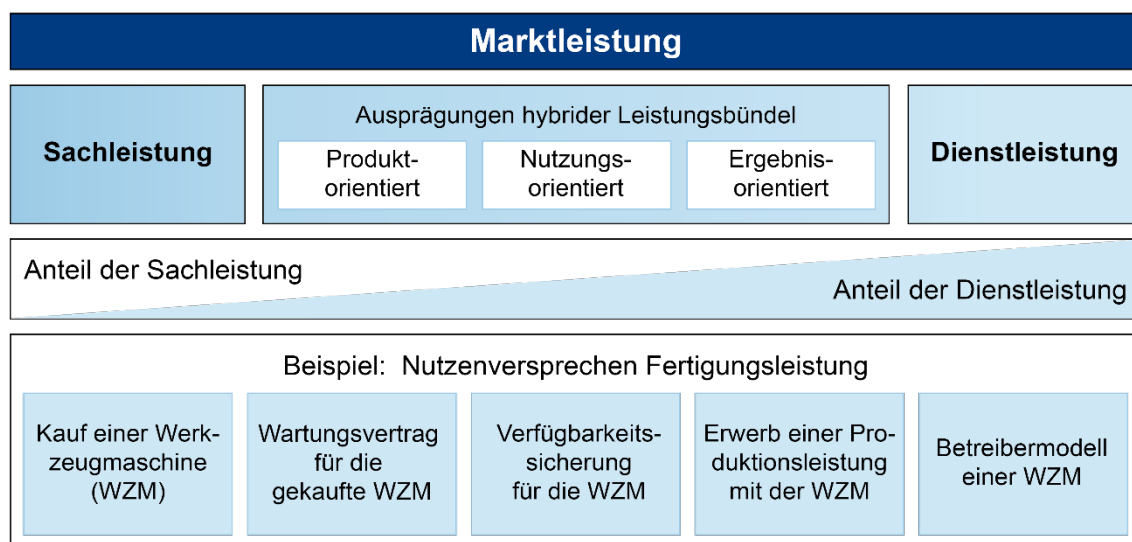


Bild 2-1: *Spektrum des Begriffs Marktleistung mit Beispielen in Anlehnung an TUKKER [Tuk04, S. 248]*

Die drei Ausprägungen produkt-, nutzungs- und ergebnisorientiert werden gemäß [MU12, S. 9f.], [RPÖ15, S. 66] und [Tuk04, S. 248f.] nachfolgend beschrieben.

<sup>2</sup> Der Begriff Produkt-Service-System wird synonym dafür verwendet [MRS10, S. 608] (eine ausführliche Literaturanalyse zu diesem Thema findet sich bei SCHENKL [Sch15, S. 36ff.]).

<sup>3</sup> Ein Geschäftsmodell ist ein aggregiertes Abbild darüber, wie ein Unternehmen Werte mit Nutzen für seine Kunden schafft und diese zum Kauf motiviert [GDE+19, S. 32].

- **Produktorientiert** bedeutet, dass die im Leistungsbündel enthaltene Dienstleistung dazu angeboten wird, um die Funktion des Produkts sicherzustellen wie z.B. mit einem Wartungsvertrag.
- **Nutzungsorientiert** drückt aus, dass das Eigentum des gehandelten Produkts nicht mehr auf den Käufer übergeht. Der Verkäufer übernimmt die Verantwortung dafür, dass sein Kunde das Produkt bestimmungsgemäß nutzen kann, beispielsweise durch Übernahme von Teilprozessen wie z.B. Wartung und Instandhaltung.
- **Ergebnisorientiert** meint, dass der Käufer lediglich den Output eines Produkts kauft. Die Verantwortlichkeit für die Erreichung der vereinbarten Qualität und die Ausgestaltung des Prozesses liegen vollständig beim Verkäufer.

Diese Arbeit beschäftigt sich somit mit einer Art nicht-materieller und auf die integrative Leistungserstellung von Anbieter und Nachfrager angewiesene Marktleistung. Detaillierter befasst sich der nächste Abschnitt mit Smart Services und geht darüber hinaus das Zusammenspiel mit anderen Marktleistungen ein.

### 2.1.2 Smart Service und Smart Service-System

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist eine besondere Art Services: Smart Services. Das Präfix *Smart* wird häufig in Verbindung mit dem Begriff Industrie 4.0<sup>4</sup> verwendet [Aa15, S. 14ff.] und beliebigen anderen Begriffen vorangestellt: beispielsweise Smart Product, Smart Data, Smart Tourism, Smart City und eben auch Smart Service [Aa15, S. 14ff.], [GSX+15, S. 179].

- Das *Smart* in Smart Product bedeutet, dass ein Produkt mit Sensoren ausgestattet, mit dem Internet verbunden und somit in der Lage ist, Daten zu generieren und zu übermitteln [Abr15, S. 2ff.].
- Das *Smart* in Smart Data drückt aus, dass nicht nur viele Daten vorliegen (Big Data), sondern die Daten auch auf intelligente Art und Weise verknüpft sind [Aa15, S. 15].
- In Smart City drückt *Smart* aus, dass Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auf innovative Weise genutzt werden, um Nutzenpotentiale wie z.B. eine effizientere Ressourcenverteilung zu erschließen [HW15, S. 339f.].

Das Präfix drückt somit aus, dass Daten erhoben werden und intelligent verknüpft bzw. verarbeitet werden [Abr15, S. 2], [KWB+17, S. 218]. Ein Smart Service basiert somit auf

---

<sup>4</sup> Industrie 4.0 ist ein in Deutschland geschaffener Kunstbegriff zur Vermarktung und Förderung der vierten industriellen Revolution und stammt aus der Hightech-Strategie 2012 der Bundesregierung [Bun12, S. 52]. Im Kern drückt er eine flächendeckende Integration der Informationsverarbeitung in Industriebetrieben aus, die durch kostengünstige Sensorik, leistungsfähige Hardware und die Handhabbarkeit großer Datenmengen begünstigt wird [BBB+14, S. 38].

Daten. Diese entstammen dem Service jedoch nicht selbst. Hinweise auf die Quelle der Daten finden sich in der Literatur. **Smart Services** wurden erstmals von ALLMENDINGER und LOMBREGLIA beschrieben: Auf Basis von Daten eines physischen Produkts verhindern sie unter Nutzung ihrer Intelligenz unerwünschte Vorfälle [AL05, S. 132]. KOLDEWEY ET AL. untersuchten eine Vielzahl an Definitionsversuchen [KED+19, S. 5]. Im Ergebnis erscheint folgende, vorläufige Definition als Minimalkonsens zweckmäßig:

*Smart Services sind digitale Dienstleistungen, die ihren Wert auf der Basis von Daten eines Produkts schaffen.*

Das Zusammenspiel von Smart Service und dem zugehörigen Produkt kann als System bezeichnet werden [GHB18, S. 102]. Daher liegt es nahe, sie als Produkt-Service-Systeme (PSS) bzw. hybride Leistungsbündel zu verstehen (vgl. Abschnitt 2.1.1). Im Gegensatz zu Komponenten eines PSS sind Smart Services jedoch getrennt von ihrem Daten liefernden Produkt handelbar und werden mit einem eigenen Geschäftsmodell betrieben [FKR+18, S. 307], [KFJ17, S. 6]. Service-Systeme im Allgemeinen umfassen sowohl den Anbieter als auch den Kunden, deren Zusammenwirken für die Ausführung einer Dienstleistung erforderlich ist [MVC+09, S. 399]. SPOHRER ET AL. erweitern den Begriff des Service-Systems um alle Ressourcen, Menschen, Organisationen, Informationen und Technologien, die untereinander nutzenstiftend verbunden sind<sup>5</sup> [SMB+07, S. 72ff.]. Zur Schaffung des Wertes von Smart Services werden in vielen Fällen neben den Daten liefernden physischen Produkten auch digitale Produkte und/oder physische Dienstleistungen miteinbezogen (siehe z.B. KAMPKER ET AL. [KFJ17, S. 6], KLEIN [Kle17, S. 8f.], MITTAG ET AL. [MRG+18, S. 102]). Somit kann ein Smart Service als Teil eines Service-Systems aufgefasst werden, einem sog. Smart Service-System.

Die Bestandteile eines **Smart Service-Systems** lassen sich anhand von zwei Dimensionen unterscheiden: die Art der Marktleistung (Produkt oder DL) und die Art der Wertschöpfung<sup>6</sup> (digital oder physisch). Digitale<sup>7</sup> Wertschöpfung meint das Schaffen von Werten unter Einsatz von Daten (z.B. die Entwicklung einer Software) [FKR+18, S. 306], [KLB18, S. 29]. Physische (oder auch reale) Wertschöpfung bezieht sich dagegen auf materielle Wertschöpfungsaktivitäten, wie die einer Werkzeugmaschine oder deren Instandhaltung [FKR+18, S. 306]. Hier werden reale Größen wie Rohstoffe, Kapital und Arbeitskraft verarbeitet, um Werte zu schaffen [KLB18, S. 30]. Das Portfolio in Bild 2-2 zeigt somit vier Quadranten, deren Übergänge fließend sind: digitale Dienstleistung, digitale Sachleistung, physische Sachleistung und physische Dienstleistung. Diese werden

---

<sup>5</sup> BRAX und JONSSON stoßen in die gleiche Richtung, fügen noch die angestrebte Langfristigkeit hinzu und nennen es *integriertes Lösungsangebot* (Integrated Solution Offering) [BJ09, S. 541].

<sup>6</sup> Wertschöpfung ist der von Unternehmen in einem bestimmten Zeitraum durch Prozesse (Wertschöpfungsaktivitäten) geschaffene Wert [Ben07, S. 95], [Por00, S. 68ff.].

<sup>7</sup> Detaillierte Ausführungen zum Begriff *digital* finden sich in Abschnitt 2.2.1.

nachfolgend sowohl unter Berücksichtigung des Unterschieds von Produkt und Dienstleistung als auch auf Basis der Unterscheidung von digitaler und physischer Wertschöpfung erläutert.

**Digitale Dienstleistungen** werden primär durch Software erbracht (z.B. Condition Monitoring) [BH17, S. 6]. Die Ergebnisse der Daten verarbeitenden Prozesse sind immateriell und erfordern eine substantielle Aktivität des Kunden. **Digitale Sachleistungen** generieren ihren Nutzen zwar ebenfalls überwiegend durch die Verarbeitung von Daten<sup>8</sup>. Sie sind jedoch lagerfähig und ein Mitwirken des Nachfragers bei der Leistungserstellung ist nicht erforderlich (z.B. Software-Updates auf einem USB-Stick). **Physische Sachleistungen** sind Objekte wie Werkzeugmaschinen, die ihren Mehrwert durch Bearbeitung von physischen Werkstoffen schaffen. Sie sind lagerfähig und erfordern nur geringe Aktivität des Kunden. **Physische Dienstleistungen** werden überwiegend von Menschen erbracht. Hierbei werden physische Güter bearbeitet. Sie sind nicht lagerfähig (z.B. die Instandhaltung einer Maschine).

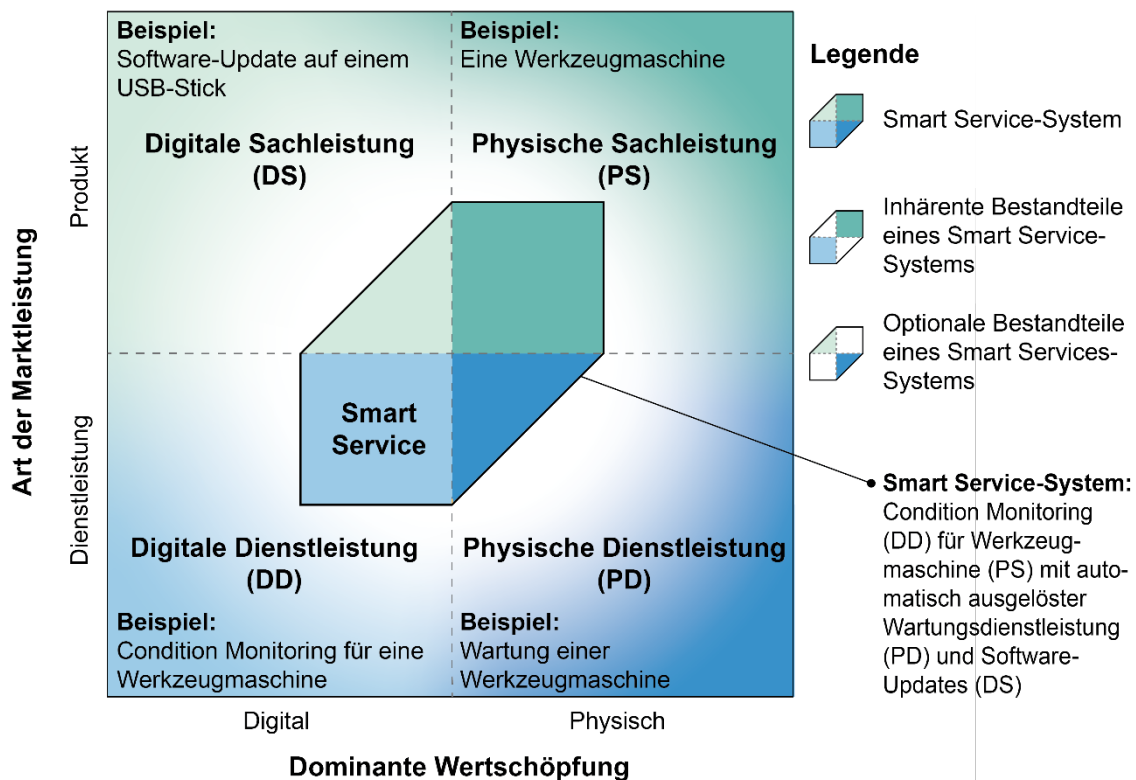


Bild 2-2: Smart Services als Bestandteil eines Smart-Service-Systems in Anlehnung an FRANK ET AL. [FKR+18, S. 307] und REINHOLD ET AL. [RFK+19, S. 4]

Ein **Smart Service-System** ist somit ein System aus voneinander getrennten Marktleistungen, die dafür kombiniert werden, dass ein Smart Service seinen Nutzen generieren

<sup>8</sup> Eine ausführliche Diskussion der Thematik findet sich bei ECHTERFELD [Ech20, S. 36ff.].

kann<sup>9</sup> [BMJ17, S. 783ff.], [BP10, S. 22]. Es besteht in jedem Fall aus mind. einem Smart Service (einer digitalen DL) und mind. einem physischen Produkt als Datenlieferant (inhärente Bestandteile). Durch physische Dienstleistungen und digitale Produkte kann das Smart Service-System mit optionalen Bestandteilen ergänzt werden. In diesem Sinn wird die o.g. Definition eines Smart Services erweitert:

*Smart Services sind digitale Dienstleistungen, die ihren Wert auf der Basis von Daten eines physischen Produkts schaffen. Sie sind Teil eines fortlaufend rekonfigurierbaren Systems an Marktleistungen (Smart Service-System) mit dem Ziel, mit der Zeit variierende Kundenbedürfnisse zu befriedigen.*

### 2.1.3 Prozess, Geschäftsprozess, Innovationsprozess

Eine Marktleistung – gleich welcher Art – ist das Ergebnis eines (Geschäfts-)Prozesses [SGK06, S. 21]. Der Begriff **Prozess** entstammt dem lateinischen Wort *procedere*, was so viel bedeutet wie „vonstattengehen“ [DWD20a-ol]. Die DIN EN ISO 9000 definiert einen Prozess wie folgt [DIN9000, S. 33]:

*„Satz zusammenhängender oder sich gegenseitig beeinflussender Tätigkeiten, der Eingaben zum Erzielen eines vorgesehenen Ergebnisses verwendet.“*

Wenn das vorgesehene Ergebnis des Prozesses eine Marktleistung ist, wird meist von einem **Geschäftsprozess** gesprochen [HBÖ09, S. 227]. SCHMELZER und SESSELMANN definieren<sup>10</sup>:

*„Ein Geschäftsprozess besteht aus der funktions- und organisationsübergreifenden Folge wertschöpfender Aktivitäten, die von Kunden erwartete Leistungen erzeugen“ [SS13, S. 6].*

In der Literatur finden sich zwei unterschiedlich weit gefasste Verständnisse von Geschäftsprozessen. Auf der einen Seite konstituieren einige Autoren ein *enges Begriffsverständnis*, die sog. End-to-End Perspektive [Xia15, S. 61]. Hier starten Geschäftsprozesse mit einem Bedarf beim Kunden und enden mit der Bereitstellung der Leistung [HC03, S. 41], [SS13, S. 6]. Auf der anderen Seite existiert ein *breiteres Verständnis*, das z.B. auch Prozesse in der Geschäftsführung oder in der Personalentwicklung mit einbezieht [Xia15, S. 64]. In dieser Arbeit wird dem breiteren Begriffsverständnis gefolgt, da der

---

<sup>9</sup> Um den vielfältigen, teils schwer zu differenzierenden Begriffen bzgl. den Kombinationen aus Produkten, Dienstleistungen und hybriden Leistungsbündeln zu entkommen, schlagen HOMBURG ET AL. die Bezeichnung „Nutzenbündel“ vor [HFG03, S. 49].

<sup>10</sup> Ähnliche Definitionen finden sich z.B. bei GAITANIDES [Gai13, S. 5f.], HAMMER und CHAMPY [HC03, S. 52] sowie SIEGLE [Sie94, S. 166].



Fokus auf der Organisationsplanung zum Aufbau eines Smart Service-Geschäfts liegt und dies auch indirekt an der Wertschöpfung beteiligte Prozesse einschließt. Geschäftsprozesse werden durch folgende Merkmale konstituiert [KH03, S. 19], [Kru96, S. 23f.]:

- Funktions- und organisationsübergreifend
- Bezogen auf Strategie und Kunden
- Einem Prozessverantwortlichen zugeordnet
- Langfristig ausgerichtet und situativ angepasst
- Teil der Wertschöpfungskette

Geschäftsprozesse unterliegen Einflüssen aus zwei Bereichen. Zum einen bestimmt die Geschäftsstrategie, welche Geschäftsprozesse zu implementieren sind und welche strategischen Ziele damit verfolgt werden [AA10, S. 371], [Gad13, S. 24]. Zum anderen bestimmen die Kunden, auf welche Leistungen die Geschäftsprozesse abzielen und welche Anforderungen dabei erfüllt werden müssen [HC03, S. 52], [Lew00, S. 2]. Ist das Ziel eines Geschäftsprozesses eine Innovation<sup>11</sup>, wie z.B. ein Smart Service, wird von einem **Innovationsprozess** gesprochen. Darin sind alle Tätigkeiten definiert, die zur Erreichung einer Innovation erforderlich sind [GDE+19, S. 54]. In der Literatur finden sich zahlreiche Innovationsprozesse<sup>12</sup>, die meist zu drei Hauptphasen aggregiert werden können: die Ideengenerierung, die Entwicklung und die Vermarktung [GDE+19, S. 55]. GERPOTT fasst drei unterschiedlich weit gefasste Verständnisse von Innovationsprozessen zusammen, die in Bild 2-3 dargestellt sind.

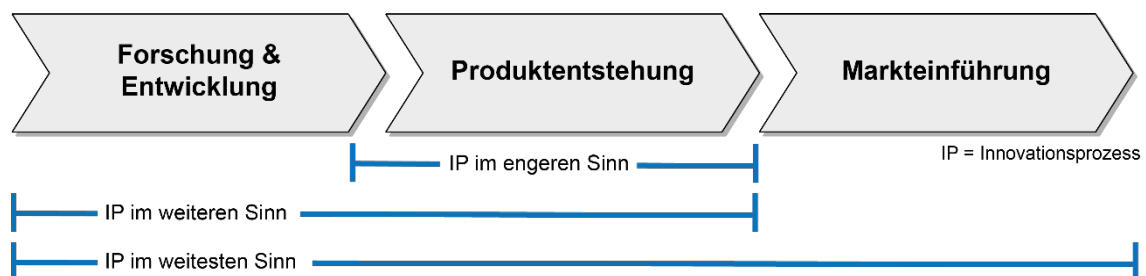


Bild 2-3: Umfang des Innovationsprozesses in Anlehnung an GERPOTT [Ger05, S. 49]

Ein Innovationsprozess im *engeren Sinn* umfasst alle Schritte nach der Verfügbarkeit eines Produkts oder Verfahrens, die ein Unternehmen zur Einführung eines neuen Produkts am Markt unternimmt. Das *erweiterte Begriffsverständnis* bezieht die Forschungs- und

<sup>11</sup> Der Innovations-Begriff unterliegt zahlreichen, bis heute andauernden Definitionsversuchen. Häufig gehen diese auf SCHUMPETER zurück. Er definiert: Innovation „umfaßt den Fall einer neueren Ware ebenso gut wie die Fälle der Erschließung neuer Märkte oder einer neuen Organisationsform“ [Sch61, S. 95].

<sup>12</sup> Beispielhaft seien genannt: GERPOTT [Ger05], SPECHT ET AL. [SBA02], VAHS und BURMESTER [VB05] sowie HERSTATT und VERWORN [HV07]. Eine ausführliche Übersicht findet sich bei PILLKAHN [Pil11, S. 40ff.] sowie VERWORN und HERSTATT [VH07, S. 8ff.].

Entwicklungsaktivitäten vor dem Start der Suche nach einem neuen Produkt mit ein. Tätigkeiten bis hin zum Erstkauf des neuen Produkts durch Kunden werden im *weitesten Verständnis* von Innovationsprozessen inkludiert [Ger05, S. 48ff.]. Innovationsprozesse sind häufig sehr abstrakt beschrieben<sup>13</sup> und werden überwiegend in Prozessmodellen dokumentiert [Gad13, S. 36].

#### 2.1.4 Modell und Referenzmodell

**Modelle** bilden ein Original ab, reduzieren einige Merkmale und können für bestimmte Zwecke, Zeitintervalle bzw. Personen an die Stelle des Originals treten<sup>14</sup> [Pat82, S. 306], [Sta73, S. 131ff.]. Je nach Darstellungsart werden Modelle in ikonische (bildhafte) und linguistische (sprachliche) Modelle unterschieden [Ech16, S. 16], [Str96, S. 21]. Im Kontext dieser Arbeit spielen innerhalb der linguistischen Modelle insbesondere *Darstellungsmodelle* eine Rolle. Hier werden die Modellinhalte zwar sprachlich beschrieben, jedoch um bildhafte Elemente ergänzt (Diagrammsprache bzw. visuelle Sprache) [Sta73, S. 165ff.]. Neben Modellmerkmalen und ihrer Darstellungsart stellt PATZAK zudem einige Anforderungen auf, denen ein Modell genügen muss. Zunächst muss es *empirisch richtig* sein, d.h. mit der Realität übereinstimmen. Weiter muss es *formal richtig* sein, also widerspruchsfrei und gemäß der gewählten Formalität korrekt. Die Gewährleistung des Modellierungszwecks stellt sicher, dass ein Modell *produktiv* ist. Schließlich darf es in der Erstellung und Pflege *nicht aufwendig* sein und soll leicht anzuwenden, also *handhabbar*, sein. Bei der Modellbildung sind diese konfliktären Anforderungen gegeneinander abzuwägen und ein Kompromiss zu finden [Pat82, S. 309f.], [Sta73, S. 131ff.]. Dieser Arbeit wird daher die folgende zweckmäßige Definition zugrunde gelegt.

*„Ein Modell ist ein bewusst konstruiertes Abbild der Wirklichkeit, das [...] von einem Subjekt eingesetzt bzw. genutzt wird, um eine bestimmte Aufgabe lösen zu können, deren Durchführung mittels direkter Operationen am Original zunächst oder überhaupt nicht möglich bzw. unter gegebenen Bedingungen zu aufwendig oder nicht zweckmäßig ist“*  
[Kla75, S. 805].

Ein Modell, das als Empfehlung erstellt wurde, wird **Referenzmodell** genannt [Sch98b, S. 69]. Etymologisch bestätigt eine Referenz die Glaubwürdigkeit eines Geschäftspartners [BS04, S. 76] bzw. bedeutet Vergleich oder Verweis [DWD20b-ol]. Diese Art Modell gilt für eine Klasse von Anwendungssituationen und beinhaltet mehrere Alternativen zur unternehmensspezifischen Ausgestaltung [SL05, S. 175]. Referenzmodelle, die einen

---

<sup>13</sup>Dies lässt sich gut anhand der beispielhaften Lektüre folgender Literaturstellen nachvollziehen: [Bra05b, S. 36], [Bro94, S. 29], [Coo02, S. 149], [Ger05, S. 49], [Ges93, S. 160], [HV07, S. 9], [PS96, S. 24], [SBA02, S. 16], [Tho80, S. 53], [VB15, S. 230], [Wit96, S. 10].

<sup>14</sup>Für die weitere Ausführung der drei Modellmerkmale Abbildungs-, Verkürzungs- und pragmatisches Merkmal sei auf STACHOWIAK verwiesen [Sta73, S. 131ff.].

Fokus auf die Abbildung betrieblicher Systeme legen, werden Referenz-Informationsmodelle<sup>15</sup> genannt [Kru96, S. 14]. SCHÜTTE definiert diese wie folgt:

*„Ein Referenz-Informationsmodell ist das Ergebnis [...] eines Modellierers, der für Anwendungssystem- und Organisationsgestalter Informationen [...] als Empfehlungen mit einer Sprache deklariert [...]“*  
[Sch98b, S. 69].

In der Literatur werden zwei Arten von Klassifikationen der Referenzmodelle unterschieden. Auf der einen Seite werden diese nach Anwendungsdomäne aufgegliedert. Auf der anderen Seite nach deren Betrachtungsobjekt differenziert. Da die beiden Klassifikationsarten inhaltlich übereinstimmend sind [Gaj04, S. 12], [RS97, S. 16f.], lassen sie sich in Tabelle 2-1 integriert darstellen.

*Tabelle 2-1: Zwei Arten der Klassifikation von Referenzmodellen, eigene Darstellung in Anlehnung an GAJEWSKI [Gaj04, S. 11ff.]*

Klassifikationsart	Klassen	Charakterisierung der Modelle (Bsp.)	Klassen	Klassifikationsart
Nach Anwendungsdomäne	Vorgehens-Referenzmodelle	Phasenmodelle als Hilfsmittel für eine effiziente Zielerreichung (Wasserfallmodell, Fontänenmodell, Rapid Prototyping)	Vorgehens-Referenzmodelle	Nach Betrachtungsobjekt
	Softwarespezifische Referenzmodelle	Betriebliche Strukturen, die von Software unterstützt werden (SAP R/3-Referenzmodell, Oracle-Referenzmodell)	Referenz-Anwendungssystemmodelle	
	Branchenspezifische Referenzmodelle	Unternehmensspezifisch, dienen organisatorischen Zielen (ARIS-Referenzmodell, Handelsreferenzmodell)	Referenz-Organisationsmodelle	

Es existieren somit Referenzmodelle, die als Phasenmodell ein Hilfsmittel für die Zielerreichung für nicht näher spezifizierte Problemstellungen darstellen. Weiter finden sich Referenzmodelle, die softwaregestützte, betriebliche Strukturen widerspiegeln. Referenzmodelle mit besonderem Fokus auf die Strukturen und Abläufe in einem Unternehmen werden auch *Referenz-Organisationsmodelle* bzw. *Branchenspezifische Referenzmodelle* genannt<sup>16</sup> [Sch98a, S. 64]. Diese berücksichtigen üblicherweise drei Teilmodelle: das

<sup>15</sup>In dieser Arbeit werden die beiden Begriffe synonym verwendet, da der Fokus ausschließlich betrieblichen Systemen gilt.

<sup>16</sup>Wegen der besseren Schreibweise wird fortan der Begriff Referenzmodell verwendet. Es ist damit immer ausschließlich ein Referenz-Organisationsmodell bzw. branchenspezifisches Referenzmodell gemeint.

Prozessmodell<sup>17</sup>, das Datenmodell und das Funktionsmodell [SS05, S. 211]. Im Rahmen der Planung des Wandels von Organisationen werden Referenz-Organisationsmodelle häufig als Hilfsmittel herangezogen [Hel03, S. 126]. Auf die Bedeutung des Begriffs Organisation und weiterer verwandter Begriffe geht der nächste Abschnitt ein.

### 2.1.5 Organisation sowie Aufbau-, Ablauf- und Prozessorganisation

Für die Einordnung der Begriffe Organisation sowie Aufbauorganisation, Ablauforganisation und Prozessorganisation lohnt sich ein Blick in deren Etymologie. Ursprünglich stammt der Begriff **Organisation** vom griechischen *organon* ab, was so viel bedeutet wie Werkzeug, Instrument [Kli16, S. 14]. In der Literatur finden sich drei Sichtweisen mit unterschiedlichen Bedeutungen<sup>18</sup>. Im *funktionalen* Sinn ist Organisation eine Tätigkeit, die innerhalb eines Unternehmens Strukturen schafft. In der *institutionalen* Sichtweise ist ein Unternehmen selbst eine Organisation. Aus der *instrumentalen* Sichtweise spiegelt die Organisation die Ordnung wider, die ein Unternehmen innehat [Nic18, S. 2]. Bild 2-4 fasst die unterschiedlichen Begriffsdeutungen zusammen.

Alternative Organisationsbegriffe		
<b>Funktionaler Sinn</b> 	<b>Institutionaler Sinn</b> 	<b>Instrumentaler Sinn</b> 
<b>Betriebe werden organisiert.</b> Organisation ist eine bewusste, zielgerichtete Tätigkeit des Managements zur Schaffung von Strukturen in einem Betrieb.	<b>Betriebe sind Organisationen.</b> Organisation ist ein zielgerichtetes, soziotechnisches System mit einer vorgegebenen, formalen Struktur.	<b>Betriebe haben eine Organisation.</b> Organisation ist die gefügte Ordnung des Betriebes und somit ein Instrument zur Erreichung der Unternehmensziele.

Bild 2-4: Alternative Organisationsbegriffe in Anlehnung an NICOLAI [Nic18, S. 2]

Diese Arbeit fokussiert die instrumentale Sichtweise. NICOLAI definiert zweckmäßig:

*„Organisation wird als generelles, dauerhaftes und zielgerichtetes System betrieblicher Regelungen definiert, das einen möglichst kontinuierlichen und zweckmäßigen Betriebsablauf sowie den Wirkzusammenhang zwischen den Trägern betrieblicher Entscheidungsprozesse gewährleisten soll“ [Nic18, S. 4].*

Die Organisationslehre hat in der Literatur eine lange Geschichte und durchlief einige grundlegende Veränderungen. Sie wurde von GAITANIDES systematisch aufbereitet und wird nachfolgend zusammengefasst [Gai13, S. 9ff.]. Bild 2-5 zeigt die Entwicklung in

<sup>17</sup> Prozessmodelle werden insb. bei der Gestaltung von Geschäftsprozessen als Referenz herangezogen [RSD05, S. 52]. Der Begriff Referenzprozessmodell wäre an dieser Stelle irreführend, da er sich etymologisch nicht einordnen lässt. Vielmehr ist ein Referenzprozessmodell die Dokumentation von Funktionalitäten von (ERP) Software [RSD05, S. 54].

<sup>18</sup> Siehe z.B. SCHERTLER [Sch98d, S. 20], SCHULTE-ZURHAUSEN [Sch05, S. 1ff.] sowie SCHREYÖGG und GEIGER [SG16, S. 5ff.].

einer Übersicht. Der Fokus des Organisationsverständnisses ist in den unteren Kästen zusammengefasst und wird zusätzlich durch die Flächen in den Textfeldern ausgedrückt.

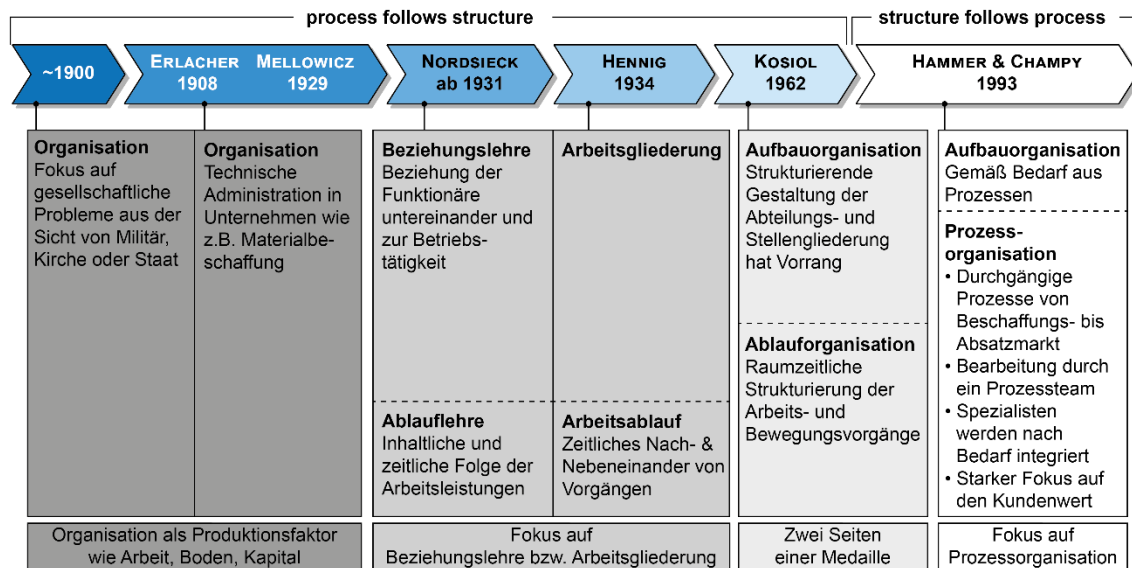


Bild 2-5: Etymologie von Aufbau-, Ablauf- und Prozessorganisation, eigene Darstellung in Anlehnung an GAITANIDES [Gai13, S. 9ff.]

Um 1900 befasste sich die Organisationstheorie lediglich mit gesellschaftlichen Problemen auf der Ebene von Militär, Kirche und Staat. ERLACHER und MELLEROWICZ beschrieben anschließend zum ersten Mal die Organisation als Produktionsfaktor (neben Arbeit, Boden und Kapital) bei der Leistungserstellung in Unternehmen. Sie wird gleichgesetzt mit der technischen Administration wie z.B. der Materialbestellung. In den 1930er Jahren entwickelten NORDSIECK und HENNIG unabhängig voneinander zwei getrennte Sichtweisen auf die Organisation. NORDSIECK unterscheidet zwischen Beziehungslehre und Ablauflehre während HENNIG die Arbeitsgliederung vom Arbeitsablauf differenziert. Mit KOSIOL erreichte die Entwicklung der Organisationslehre 1962 einen Meilenstein. Er benennt zum ersten Mal Aufbau- und Ablauforganisation. Die beiden Sichten sind zwar theoretisch getrennt, jedoch zwei Seiten einer Medaille: der Organisation. Mit HAMMER und CHAMPY erreichte die Entwicklung 1994 den bislang letzten Meilenstein: das Business Process Reengineering. Der Fokus liegt dabei zum ersten Mal nicht mehr auf der Gestaltung der Aufbauorganisation. Mit Aufkommen der Prozessorganisation wird die Ablauforganisation abgelöst und das bisherige Credo umgekehrt. Nun gilt: „*structure follows process follows strategy*“ [Fie14, S. 65]. Zusammengefasst bedeutet dies, dass Geschäftsprozesse durchgängig vom Beschaffungs- bis zum Absatzmarkt geplant und mit Prozessteams besetzt werden. Die notwendigen Experten zur Unterstützung der zentralen Prozesse werden in Organisationseinheiten<sup>19</sup> gegliedert (Aufbauorganisation) und den

<sup>19</sup>Der Begriff Organisationseinheit bezeichnet „sämtliche organisatorischen Einheiten, die durch die Zuordnung von Aufgaben auf Personen entstehen, und umfasst alle innerhalb einer Organisation gebildeten Subsysteme wie Bereiche, Abteilungen, Stellen oder Arbeitsgruppen“ [Sch05, S. 149].

Kernprozessen untergeordnet. Auf diese Weise sollen Abstimmungs- und Wartezeiten drastisch gesenkt werden<sup>20</sup>.

Das Verständnis der Begriffe Aufbau- und Ablauforganisation wandelte sich offensichtlich über die vergangenen Jahrzehnte einige Male. Die Differenzierung von Aufbau- und Ablauf- bzw. Prozessorganisation in separate Gestaltungsräume hat jedoch eine lange Tradition [Kli16, S. 31]. Wenngleich in der Praxis die Verzahnung beider Sichtweisen untrennbar ist [Kli16, S. 113], [Sch05, S. 47f.], werden beide Begriffe für ein besseres Verständnis nachfolgend definiert. Das aktuelle Verständnis der **Aufbauorganisation** fasst FIEDLER wie folgt zusammen:

*„Die Aufbauorganisation befasst sich mit der Struktur eines Unternehmens. Es werden die zu erfüllenden Aufgaben ermittelt und darauf aufbauend Stellen geschaffen, die wieder zu Abteilungen [...] usw. verbunden werden“ [Fie14, S. 5].*

Historisch bedingt gab es lange einen Unterschied zwischen Ablauf- und Prozessorganisation [Sch16, S. 27]. Aktuell nimmt die Prozessorientierung in der Organisationsplanung immer weiter zu [BBB+17, S. 302]. Dies hat zur Folge, dass anstatt von Ablauforganisation nunmehr häufig von Prozessorganisation geschrieben wird [Kli16, S. 115]. Die beiden Begriffe werden folglich synonym verwendet. HUB definiert prägnant:

*„Im Rahmen der Ablauforganisation geht es um die Strukturierung von Arbeitsabläufen<sup>21</sup>“ [Hub94, S. 67].*

### 2.1.6 Kompetenz, Ressource, Fähigkeit

Der Begriff Kompetenz ist in der Literatur stark diskutiert und wird in Beziehung zu einer Vielzahl an Begriffen gesetzt. Zunächst leitet sich der Begriff von *competentia* (lateinisch) ab, was Zusammentreffen bedeutet [DWD20c-ol]. In der Praxis wird der Begriff in unterschiedlichen Kontexten verwendet: im Sinne von Zuständigkeit [ER07a, S. XVIII], als Synonym für Fähigkeit [Thi97, S. 3] und beispielsweise gleichgesetzt mit Qualifikation [BB13, S. 420]. Auf der persönlichen Ebene im Sinne von „Kompetenz einer Person“ wird der Begriff häufig mit Bezug zu *Selbstorganisation zur Bewältigung einer Aufgabe* genutzt. Hierbei reicht das Verständnis von der grundlegenden Voraussetzung dazu [Hey07, S. 504], über die Bereitschaft bzw. Motivation in dem Sinne zu handeln [KKK07, S. 150] bis hin zur tatsächlichen Bewältigung einer Aufgabe [LF07,

---

<sup>20</sup>GAITANIDES verweist in diesem Zusammenhang u.a. auf folgende Quellen: [Erl08], [Mel29], [Hen34], [Hen71], [Nor31b], [Nor31a], [Nor72], [Kos62], [HC03].

<sup>21</sup>Arbeitsablauf meint die „räumliche und zeitliche Reihenfolge von zusammengehörigen Arbeitsgängen“ [Hub94, S. 68] und kann mit Prozess gleichgesetzt werden.

S. 60]<sup>22</sup>. KRÜGER und HOMP sowie LOMBRISER und ABPLANALP verstehen unter einer **Kompetenz** eine Kombination aus Fähigkeit und Ressource. In beiden Veröffentlichungen wird betont, dass eine Kombination aus Fähigkeit und Ressource in einem Unternehmen jedoch erst dann eine Kompetenz darstellt, wenn sie zu einem Wettbewerbsvorteil führt [KH97, S. 26], [LA10, S. 159]. Vor dem Hintergrund, dass der Fokus dieser Arbeit auf Unternehmen und nicht auf Einzelpersonen liegt, gründet darauf auch das Kompetenzverständnis in dieser Arbeit.

**Ressourcen** können Qualifikationen von Personen, aber auch Werkzeuge und Instrumente sein [BB13, S. 156]. Dies führt zur Unterscheidung von materiellen (tangiblen) und immateriellen (intangiblen) Ressourcen, wie GRANT sie vornimmt [Gra91, S. 118f.]. Ihm zufolge sind Ressourcen die Basis aller Wertschöpfung im Unternehmen und Input für die Produktionsprozesse. Er identifiziert sechs Kategorien: finanzielle, physische, personelle, technologische und organisationale Ressourcen sowie den Ruf [Gra91, S. 119]. OSTERWALDER und PIGNEUR teilen Ressourcen in vier Kategorien ein: finanzielle, physische, personelle und intellektuelle [OP10, S. 35]. BARNEY beschränkt sich dabei auf drei: physische, personelle und organisatorische [Bar91, S. 101]. Da sich diese Arbeit der Organisationsplanung widmet, wird diese Kategorisierung zugrunde gelegt (Bild 2-6).

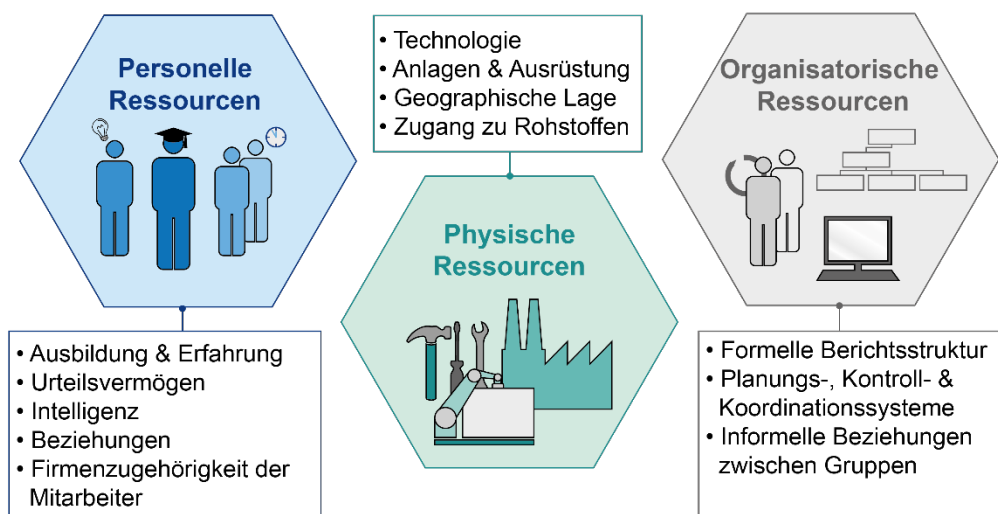


Bild 2-6: Drei Kategorien von Ressourcen, eigene Darstellung in Anlehnung an BARNEY [Bar91, S. 101f.]

**Fähigkeiten** ermöglichen laut AMIT und SCHOEMAKER die Verarbeitung von Ressourcen zur Bewältigung einer Aufgabe in Geschäftsprozessen [AS93, S. 35]. Sie sind also auf die Anwendung von Wissen bezogen [BJ94, S. 20], [Rüb16, S. 15]. Diesen und den Zu-

<sup>22</sup>Die Vielfältigkeit der Kompetenz-Definitionen spiegelt schon alleine die Tatsache wider, dass im *Handbuch Kompetenzmessung* zu Beginn jedes der 54 Kapitel eine individuelle Definition aufgeführt wird [ER07b] sowie [ERG+17].



sammenhang weiterer Begriffe im Kontext sind der Wissenstreppe nach NORTH zu entnehmen<sup>23</sup> (Bild 2-7). Besonderes Augenmerk verdient dabei die Einordnung von Kompetenzen als zielgerichtete Anwendung von Fähigkeiten und deren potentielle Weiterentwicklung zu Kernkompetenzen. Auf die unterschiedlichen Arten von Kompetenzen geht der folgende Abschnitt ein.

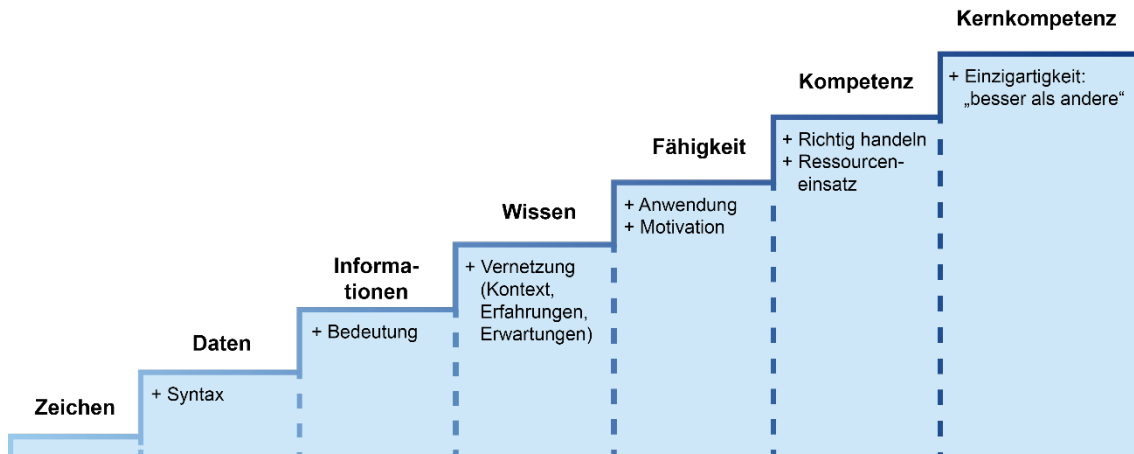


Bild 2-7: Wissenstreppe in Anlehnung an NORTH [Nor16, S. 37]

### 2.1.7 Kernkompetenzen, strategische Erfolgspositionen, dynamic capabilities

Bereits SELZNICK schrieb 1957 von „distinctive competence“ und meinte damit Fähigkeiten, die einem Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen [Sel57, S. 49ff.]. KRÜGER und HOMP drücken die unterschiedliche Wertigkeit von Kompetenzen für ein Unternehmen in der sog. Kompetenzzwiebel aus. Schwach ausgeprägte Ressource-Fähigkeiten-Kombinationen können Wettbewerbsnachteile bedeuten, während kundenrelevante, dauerhafte und transferierbare Kompetenzen als **Kernkompetenzen** bezeichnet werden [KH97, S. 26f.]. Ob eine Kompetenz einen Vorteil im Wettbewerb darstellt oder nicht, hängt dabei von der Ausprägung relativ zum Branchendurchschnitt ab. Dies entspricht dem Verständnis von PRAHALAD und HAMEL, die den Begriff Kernkompetenz 1990 prägten und die in Bild 2-8 dargestellten Eigenschaften als Voraussetzungen definierten [PH90, S. 85].

<sup>23</sup>Die Arbeit folgt dem Verständnis des Begriffs Qualifikation im Sinne von *Leistungsanforderungen einer Stelle in einem Unternehmen* [BHS90, S. 78]. Daher fehlt er in dieser Darstellung, obwohl er in der Literatur teilweise ebenfalls zum Begriff Kompetenz in Beziehung gesetzt wird.



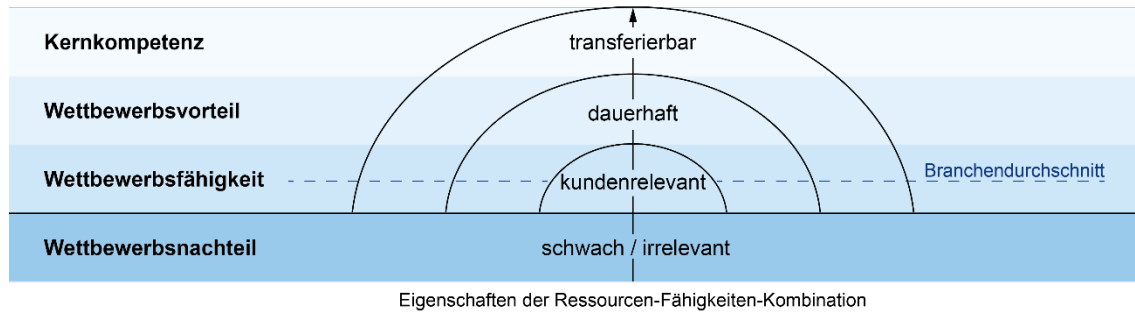


Bild 2-8: Das adaptierte Schichtenmodell der Kompetenzen (Kompetenzzwiebel) in Anlehnung an KRÜGER und HOMP [KH97, S. 27] sowie PRAHALAD und HAMEL [PH90, S. 85]

Zusammen mit den Kernkompetenzen bilden die **strategischen Erfolgspositionen (SEP)** die strategischen Kompetenzen. Während Kernkompetenzen auf Unternehmensebene entwickelt werden, sind SEPs der Geschäftsebene zuzuordnen [GP14, S. 190]. Auch sie tragen dazu bei, dass ein Unternehmen im Vergleich zur Konkurrenz längerfristig überdurchschnittliche Ergebnisse erzielen kann [VM13, S. 300]. SEPs sind somit Kombinationen aus Fähigkeiten und Ressourcen, die dabei helfen, die im Geschäftsleitbild definierten Ziele zu erreichen [BK96, S. 48].

In der Literatur finden sich darüber hinaus Fähigkeiten, die es Unternehmen erlauben, auf Einflüsse aus deren Umgebung zu reagieren. TEECE ET AL. beschreiben das Konzept der **Dynamic Capabilities**<sup>24</sup> (DC) [TPS97]. Dabei geht es darum, dass Unternehmen auf dynamische Umwelteinflüsse adäquat reagieren können [TP03, S. 196]. Dies befähigt sie insbesondere, ihre Kernkompetenzen bei zeitkritischen Aufgaben anzupassen [TPS97, S. 515]. Hierfür werden drei Klassen an DC unterschieden: Sensing, Seizing und Transforming [Ahm19, S. 286], [Tee12, S. 1396]. Beim *Sensing* geht es um das Erkennen und Bewerten von Chancen (z.B. die technologische Möglichkeit einer neuen Form von Marktleistung). Das *Seizing* ermöglicht Unternehmen, diese Chancen zu ergreifen und die notwendigen Ressourcen zu mobilisieren, um daraus Wert zu schöpfen (z.B. die Umsetzung von Smart Services). Schließlich befähigt das *Transforming* Unternehmen dazu, ihre Ressourcen fortwährend zu erneuern und zu modifizieren (z.B. Realisierung einer agilen Unternehmenskultur). Bild 2-9 zeigt eine Kompetenzhierarchie, die die beschriebenen Begriffe dargestellt und zueinander in den Kontext setzt. Unter den strategischen Kompetenzen (Kernkompetenzen sowie strategische Erfolgspositionen) sind Gruppenkompetenzen und individuelle Kompetenzen anzuordnen, die allesamt auf Ressourcen und Fähigkeiten aufbauen [Ahm19, S. 286], [BMN+97, S. 270].

<sup>24</sup>Synonym dazu ist das Konzept der Organizational Capabilities, das die Anpassungsfähigkeit von Unternehmen an sich ändernde Umweltbedingungen beschreiben [Col91, S. 52].

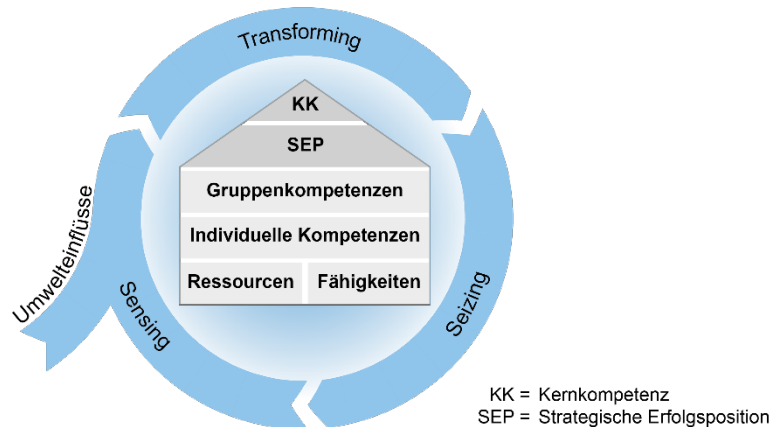


Bild 2-9: Kompetenzhierarchie in Anlehnung an AHMAD [Ahm19, S. 286] und BAKER ET AL. [BMN+97, S. 270]

## 2.2 Digitalisierung und Servitisierung als Treiber des Wandels im Maschinen- und Anlagenbau

Die Digitalisierung ist eine logische Fortschreibung der technologischen Entwicklung seit Verbreitung der ersten Rechenmaschinen in den 70er Jahren. Seither durchdringen digitale Technologien sowohl die Produktion als auch die Marktleistungen der Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus. Abschnitt 2.2.1 widmet sich dieser Tatsache. In Abschnitt 2.2.2 wird auf eine parallele Entwicklung eingegangen, die Servitisierung. Hierbei geht es um die stetige Erhöhung des Serviceanteils am Umsatz der Unternehmen. Folge dieser beiden Entwicklungen sind neuartige Marktleistungen wie z.B. Smart Services. Abschnitt 2.2.3 beschäftigt sich mit deren Eigenschaften und geht auf die besonderen Herausforderungen ein, die dadurch auf Unternehmen zukommen.

### 2.2.1 Digitalisierung als Treiber des Wandels

Der Maschinen- und Anlagenbau unterliegt stetigen Veränderungen [GDJ+14, S. 4]. Ein Blick in die jüngere Geschichte zeigt, dass wir uns bereits in der vierten industriellen Revolution befinden [HH17, S. 358]. KAGERMANN ET AL. sowie BAUERNHANSL fassen die Entwicklungen wie folgt zusammen [Bau14, S. 5ff.], [KWH13, S. 17f.]. Ende des 18. Jahrhunderts wurden die ersten Produktionsmaschinen wie z.B. handbetriebene Webstühle eingeführt. Dies wurde im Nachhinein als erste industrielle Revolution bezeichnet. Ca. 100 Jahre später wurde die zweite industrielle Revolution durchlaufen. Damals galt der Fokus der arbeitsteiligen Massenproduktion von Gütern unter Einsatz elektrischer Energie. Anfang der 1970er Jahre wurden flächendeckend moderne Elektronik und Informationstechnologien in der Produktion eingeführt – die sog. dritte industrielle Revolution.

Bei der vierten industriellen Revolution ist die Transformationsgeschwindigkeit so groß wie bei keiner zuvor [Ste18, S. 33]. Sie wird gekennzeichnet durch kostengünstige Sensorik, leistungsfähige Hardware und die Handhabbarkeit großer Datenmengen [BBB+14, S. 38]. Zentraler Treiber des Wandels ist die **Digitalisierung** [Bau17, S. 1ff.], [BSM+14, S. 9f.], [SDL18, S. 178]. Aus technischer Sicht beschreibt der Begriff die Übersetzung von analogen in digitale Daten [Del13, S. 8], [MBB17, S. 35]. Die Literatur legt jedoch nahe, dass damit weit mehr ausgedrückt wird<sup>25</sup>. Dies zeigen folgende Erweiterungen des Bedeutungsspektrums.

- Der Begriff Digitalisierung beinhaltet die Verbindung von Produktionstechnologien mit Geschäftsprozessen unter Nutzung von Informations- und Kommunikationstechniken<sup>26</sup> (IKT) hinzugefügt [VM16, S. 77].
- NOLL ET AL. unterscheiden darüber hinaus analoge (z.B. Maschinen und Anlagen) von digitalen Produkten (z.B. Social Media und Cloud Computing) [NZN+16, S. 10f.].
- Andere Autoren fokussieren Geschäftsmodelle auf Basis der „*Verbesserung von Geschäftsprozessen aufgrund der Nutzung von IKT*“ [Del13, S. 8].
- Eine weitere Sichtweise fokussiert die damit einhergehenden neuen Technologien wie z.B. Blockchain, Künstliche Intelligenz (KI) oder Smart Services [Bun18, S. 36f.].
- ECHTERFELD identifiziert fünf Handlungsfelder: Digitalisierung des Serviceprogramms, der Geschäftsprozesse, der Produktion, des Produktprogramms sowie die Digitalisierung des Geschäftsmodells [EG18, S. 58], [KKJ09, S. 448].

Es wird deutlich, dass die Digitalisierung Einfluss auf Unternehmen in Gänze hat und bei weitem nicht nur auf einzelne Bereiche [KS19, S. 22f.]. Dies betrifft insbesondere auch die Planung von Prozessen und der Aufbauorganisation [Arb18, S. 10]. Wie gut Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus darauf vorbereitet sind, hat eine Studie des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) bereits 2015 ermittelt. Es wurden 289 Unternehmen anhand von sechs Einflussbereichen<sup>27</sup> untersucht. Diese und jeweils untergeordnete Themenfelder sind in Bild 2-10 dargestellt.

---

<sup>25</sup>Die technische Umwandlung von Daten von analogen in digitale Daten wird daher oft auch als Digitization abgegrenzt [Ech20, S. 19], [TLS10, S. 749].

<sup>26</sup>IKT spielen in der Digitalisierung eine herausragende Rolle. Sie durchdringen alle Veränderungsbereiche und dienen als Basistechnologien für eine Vielzahl neuer Industrien [JL13, S. 34]. Zu IKT gehören alle Konzepte und Methoden zur „*Erfassung, Verknüpfung, Verarbeitung, Speicherung, Darstellung oder Übertragung von Daten und Informationen*“ (sog. digitale Technologien) [Stä02, S. 160].

<sup>27</sup>In der Literatur finden sich zahlreiche Modelle in unterschiedlichen Detaillierungsgraden zur Beschreibung der Einflussbereiche der Digitalisierung, z.B. [Woj04, S. 12f.], [WS18, S. 62], [Ech20, S. 19].



Bild 2-10: Sechs Einflussbereiche der Digitalisierung in Anlehnung an LICHTBLAU ET AL. [LSB+15, S. 22]

Zum Bereich **Strategie und Organisation** gehören das Ausrichten der Investitionsaktivitäten auf die Digitalisierung wie auch die Gestaltung eines zielgerichteten Technologie- und Innovationsmanagements [LSB+15, S. 29]. Unternehmen sind jedoch zuallererst gefordert, die Digitalisierung in ihre strategische Planung zu integrieren [LSB+15, S. 29], [KBF18, S. 851], [PS14, S. 7]. Die drei zentralen Fragestellungen dabei sind: „Wer sind unsere Kunden?“, „Was sind unsere Marktleistungen?“ und „Wie erbringen wir die Marktleistung und wie vermarkten wir diese?“ [Abe80, S. 169], [Mar01, S. 13]. Die Auswirkung der Digitalisierung auf diesen Bereich hat übergeordneten Charakter und spiegelt sich in den folgenden fünf Einflussbereichen wider<sup>28</sup>.

Die **Produktion** wird zu einer Smart Factory<sup>29</sup>, in der die produzierten Produkte intelligent, eindeutig identifizierbar und jederzeit lokalisierbar sind, die Produktionssysteme mit betriebswirtschaftlichen Prozessen vernetzt sind und ein durchgängiges Engineering ermöglicht wird [KWH13, S. 5]. Es sind also folgende vier Themenfelder inkludiert: das digitale Abbild der Fabrik, der Maschinenpark, die Datennutzung in der Produktion und die IT-Systeme [LSB+15, S. 35]. Die Chancen dabei sind vielfältig [Kag14, S. 607]. Für das Gesamtunternehmen können geringere Produktionskosten, schnellere Marktreife der Produkte, verbesserte Produktqualität und eine zukunftsgerichtete Verbesserung der Produktionsstätte resultieren [Bau14, S. 31f.], [BGW18, S. 55ff.]. Hinzu kommen große Potentiale in der Produkt- und Produktionsplanung sowie im Betrieb selbst [BGW18,

<sup>28</sup>Für eine ausführliche Diskussion der Auswirkungen der Digitalisierung auf die drei Fragestellungen sei auf KOLDEWEY verwiesen [Kol21, S. 25ff.].

<sup>29</sup>Synonym dazu ist die digitale Fabrik zu sehen. Sie ist definiert als „Oberbegriff für ein umfassendes Netzwerk von digitalen Modellen, Methoden und Werkzeugen [...], die durch ein durchgängiges Datenmanagement integriert werden“ [VDI4499, S. 3].

S. 62ff.], [SWM14, S. 90]. Die Umsetzung der Smart Factory setzt eine hohe organisatorische Prozessorientierung voraus und verändert die Anforderungsprofile der Mitarbeiter [Kag14, S. 606ff.], [BGW18, S. 231]. Aktuell sind dabei zwei Hauptherausforderungen zu sehen: integrierte und standardisierte Prozesse, Methoden und Werkzeuge sowie ein durchgängiges Datenmanagement [BGW18, S. 374], [LSB+15, S. 36], [SWM14, S. 652].

Auf die letzte Herausforderung zählt ein weiterer Einflussbereich ein: **Operations**. Hierbei geht es um die Vernetzung aller Systeme und aller zugehörigen Komponenten in einem Unternehmen [LSB+15, S. 39]. Mit Hilfe von IKT wird somit die vertikale und horizontale Integration der Wertschöpfungskette vorangetrieben [RLG+15, S. 5f.]. Dies verspricht eine erheblich gesteigerte Produktivität<sup>30</sup>, Produktqualität und Flexibilität [GDK20, S. 19], [PS14, S. 15ff.]. Bei der Umsetzung sind insb. die folgenden vier Punkte zu beachten: ein durchgängiger Informationsaustausch, die Nutzung von Cloud-Lösungen, das Gewährleisten der IT-Sicherheit und die Realisierung autonomer Prozesse [LSB+15, S. 39]. Eine besondere Herausforderung stellt hierbei die Auswertung der gesammelten Daten dar [Acc14-ol, S. 24ff.].

Diese Daten werden in der Smart Factory nicht ausschließlich von der Produktionsstätte selbst generiert, sondern gleichermaßen von den hergestellten **Produkten** selbst, den sog. Smart Products (siehe Abschnitt 2.1.2). Diese sind für die Realisierung der Smart Factory und Implementierung von Smart Operations unerlässlich [LSB+15, S. 44]. Darüber hinaus ermöglichen sie die Befriedigung von bisher unerreichten Kundenbedürfnissen und Erkenntnisse über den kompletten Produktlebenszyklus [NZN+16, S. 17f., S. 23]. Herausforderungen liegen hier insb. in der Gewährleistung der IT-Sicherheit, in erheblichen Anforderungen an das Personalwesen sowie den neuen methodischen und organisationalen Anforderungen an die gesamte Produktentstehung [AGS18, S. 13ff.], [PH14, S. 50], [PH15, S. 5ff.]. Von besonderer Bedeutung ist die Integration der Kunden bereits in die Ideenfindung von Marktleistungen [IKL+19, S. 15].

In Kombination mit Smart Products rücken auch **datenbasierte Services** stärker in den Fokus von Unternehmen (siehe Smart Services in Abschnitt 2.1.2) [LSB+15, S. 47]. Chancen sind beispielsweise die Erschließung bislang unerreichter Wertschöpfungspotentiale [PSE+19, S. 1] oder die Intensivierung des Kundenkontakts [Aa15, S. 55]. Zwei bedeutsame Beispiele für Herausforderungen sind die erheblichen Anpassungsbedarfe der Organisation [WHO+15, S. 445] und gänzlich neue Kompetenzbedarfe [KFG18, S. 16]. Da datenbasierte Services weitere, erhebliche Chancen und eine Vielzahl großer Herausforderungen bedeuten, widmet sich Abschnitt 2.2.3 dieser Thematik ausführlich.

Diese vergegenständlichen sich in den **Mitarbeitern** eines Unternehmens, die die Basis der vorgestellten Einflussbereiche der Digitalisierung bilden. Sie tragen die digitale Transformation in das Unternehmen [LSB+15, S. 52]. Beispielhafte Chancen der Digitalisierung stellen hier neue, digitale Lernwerkzeuge [BH18, S. 12] und Assistenzsysteme

---

<sup>30</sup>Einige Autoren sprechen von Produktivitätssteigerungen von bis zu 30% [Hen14, S. 7].

[FSS17, S. 197] dar. Gleichzeitig verändern sich die Kompetenzanforderungen grundlegend [Deu15, S. 16ff.] und die geforderte Flexibilität steigt [SGG+13, S. 67ff.].

Vor dem Hintergrund dieser weitreichenden Auswirkungen des Megatrends Digitalisierung auf Unternehmen<sup>31</sup> legt diese Arbeit das weite Verständnis von KAGERMANN zugrunde: durch den Einsatz von IKT vernetzt die Digitalisierung Menschen mit Dingen und führt die reale und virtuelle Welt zusammen [Kag15, S. 24]. Ein schon seit einiger Zeit bestehender Trend wird durch diesen Wandel weiter verstärkt: die Servitisierung [MDS18, S. 91].

**Fazit:** Die Digitalisierung beschreibt den Einzug von IKT in die Geschäftswelt. Sie durchdringt beinahe alle Unternehmensbereiche. Daraus entstehen vielfältige Chancen sowie neuartige Herausforderungen für Unternehmen. Zentrale Erkenntnis ist, dass die Adaption der Digitalisierung für das zukünftige Fortbestehen von Unternehmen unumgänglich ist. Dafür sind ganzheitliche Herangehensweisen und ein besonderes Augenmerk auf die unternehmensinterne und -externe Kommunikation vonnöten.

## 2.2.2 Servitisierung als Treiber des Wandels

In den vergangenen sechs Jahrzehnten wuchs die Bedeutung des Service-Markts stark an [Fli09, S. 1], [Spo08, S. 11]. Zwar ist Servitisierung auch ohne Digitalisierung möglich (und andersherum), jedoch scheint sich die Verfolgung beider Trends in Unternehmen gegenseitig zu verstärken [VBP+17, S. 71]. Durch die Integration von IKT in Produkte werden diese vernetzbar und somit Ankerpunkte für digitale Services [BGB13, S. 425f.], [HUB15, S. 327], [ZPP19, S. 163]. Unter **Servitisierung** kann somit der Trend<sup>32</sup> verstanden werden, dass Unternehmen zusätzliche Werte schaffen, indem sie Produkte um Services ergänzen und neue, eigenständige Services in ihr Portfolio aufnehmen<sup>33</sup> [VR88, S. 314]. Diese Entwicklung wird auch als Transformation vom Produzenten über einen dienstleistenden Produzenten bis hin zum produzierenden Dienstleister beschrieben (Bild 2-11) [VR88, S. 315f.].

---

<sup>31</sup>Die Digitalisierung hat ebenso starke Auswirkungen auf die Gesellschaft oder auch Privatpersonen [Boe18, S. 3]. In dieser Arbeit gilt der Fokus jedoch alleine den unternehmerischen Herausforderungen.

<sup>32</sup>Dieser Trend wird häufig auch als Wandel vom Produkt- zum Lösungsanbieter bezeichnet [AKH+16, S. 565], [BHH15, S. 136f.], [PP07, S. 554] bzw. ist auch als Tertiarisierung bekannt [LG14, S. 250].

<sup>33</sup>CHASE und ERIKSON benutzen zwar den Begriff Servitisierung nicht, beschreiben zur gleichen Zeit aber dasselbe Phänomen [CE88, S. 191ff.].

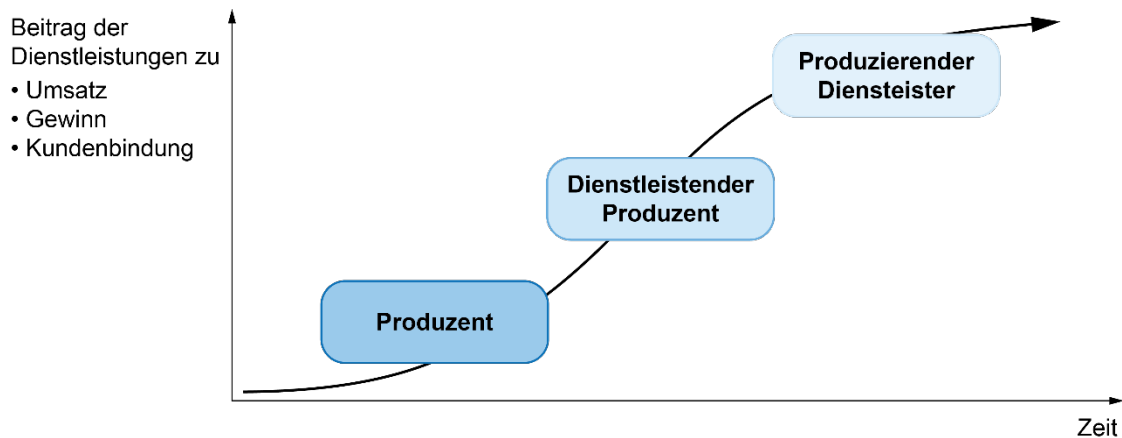


Bild 2-11: Drei Stufen der Transformation vom Produzenten zum produzierenden Dienstleister in Anlehnung an SCHUH ET AL. [SFG04, S. 17] und SCHNEIDER [Sch18, S. 21]

VANDERMERWE und RADA beschreiben die drei Stufen<sup>34</sup> folgendermaßen. Traditionell sind Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau im Produktgeschäft tätig (**Produzent**). Nach und nach kombinieren sie Produkte und Services zu hybriden Leistungsbündeln und werden so zu **dienstleistenden Produzenten**. Als **produzierende Dienstleister** bieten sie schließlich komplexe Bündel aus Produkten, Services, Informationen, Training und Self-Services<sup>35</sup> an [VR88, S. 315f.].

Diese Transformation im Sinne der Servitisierung wird von zahlreichen Faktoren aus drei Bereichen forciert: dem Umsatz, dem Wettbewerb und den jeweiligen Kunden. Unternehmen können ihren **Umsatz** steigern, indem sie ihre verkauften Produkte um zugehörige Services ergänzen und die Gesamtlösung so im Wert steigern [AKI13, S. 177], [SFG04, S. 17]. Ebenso können Unternehmen ihre Produkte mit Services quersubventionieren [Sei16, S. XXIII], da Services normalerweise höhere Margen haben<sup>36</sup> [AFR97, S. 129ff.]. Gleichzeitig liefern Services kontinuierliche Einkünfte, auch in schlechten Konjunkturzyklen [Dav03, S. 324]. Um diese Services zu verkaufen, müssen sie lediglich ihre Bestandskunden kontaktieren [AS06, S. 802]. Der Aufwand zur Akquirierung neuer Kunden fällt somit weg [Sal11, S. 688]. Gleichzeitig intensiviert der Verkauf von Services den Kundenkontakt [AS06, S. 798], was gleich zwei Vorteile mit sich bringt. Zum einen gewinnt das Anbieterunternehmen Kenntnisse über seine Kunden und kann zukünftige Angebote passgenauer entwickeln [RCC02, S. 161], [Sch11, S. 12]. Zum anderen

<sup>34</sup>In der Literatur finden sich zahlreiche Modelle des Transformationsprozesses von Unternehmen im Rahmen der Servitisierung, siehe z.B. [Dav03, S. 327f.], [FGF12, S. 6], [MH92, S. 26], [OK03, S. 161ff.].

<sup>35</sup>Self-Services sind Dienstleistungen, derer sich ein Kunde selbst bedient [VR88, S. 316]. Ein Beispiel ist die Paketverfolgung eines Paketzustellers, die er online selbst aufrufen und bedienen muss.

<sup>36</sup>REN und GREGORY legen je nach Branche eine zwei bis fünf Mal so hohe Marge nahe [RG07].

erhöht der häufigere und vertrauensvollere Kontakt die Möglichkeiten des Cross Sellings [Mal06, S. 107].

Bezogen auf den **Wettbewerb** ermöglicht die Servitisierung das Schaffen von Alleinstellungsmerkmalen [UR11, S. 18]. Auf der einen Seite sind Services schwieriger zu imitieren als Produkte, da sie weniger sichtbar und abhängiger von menschlicher Arbeit sind [AN95, S. 81], [Sim92, S. 405f.]. Auf der anderen Seite schaffen sie ein anderes Differenzierungskriterium als den Preis [AKI13, S. 177], [BLB+09, S. 547]. Dies ist insbesondere für Unternehmen interessant, die in Hochlohnländern produzieren [Sch11, S. 12] sowie für die, die einen Ausweg aus der Commodity-Falle<sup>37</sup> suchen [EP98, S. 1339], [RCC02, S. 162].

Letztlich ist das Angebot von Services jedoch nicht nur im Interesse der Anbieter, sondern auch von den **Kunden** explizit nachgefragt [SM19, S. 154]. Diese spezialisieren sich stärker und fokussieren sich auf ihre Kernkompetenzen [Dav03, S. 324], um der steigenden Komplexität der Märkte zu begegnen [BK19, S. 61]. Daher lagern sie Dienstleistungen vermehrt an die Anbieter ihrer Produktionsmittel aus [Dav03, S. 324]. Hinzu kommt, dass Kunden ein günstiges, perfektes, mechanisches Produkt häufig nicht mehr ausreicht [PS14, S. 26], [SD06, S. 464]. Bild 2-12 zeigt die drei Treiber der Servitisierung.



Bild 2-12: Umsatz, Wettbewerb und Kunden als Treiber der Servitisierung

Der Druck zur Servitisierung in Unternehmen ist somit groß. Bei der Umsetzung sind jedoch zahlreiche Anpassungen vorzunehmen und Herausforderungen zu meistern [MP07, S. 129]. Diese Transformation bringt einen **Umbruch in vielerlei Hinsicht** mit sich: beim Marketing-Ansatz, der Produktion, der strategischen Positionierung des Unternehmens, bei der Produktplanung und -entwicklung, bei der Kompetenzplanung, der Integration von Lieferanten und Kunden, bei der Ausrichtung des Unternehmens im Wettbewerb etc. [Bra05a, S. 149ff.], [CDS00, S. 10], [Geb04, S. 102]. OLIVA und KALLENBERG fassen die Veränderungsbedarf in zwei zentralen Punkten zusammen. Auf der einen Seite soll der unternehmerische Fokus weg von der Qualität der Marktleistungen hin zur

<sup>37</sup> Commodities sind Produkte, wie Salz, Nägel oder Plastikrohre, die aus Sicht der Kunden als generisch und funktionell identisch zu denen der Wettbewerber wahrgenommen werden [Ung83, S. 13]. Die Commodity-Falle bezeichnet den Wandel eines Produkts vom ehemals technologischen Alleinstellungsmerkmal zur Differenzierung ausschließlich über den Preis [DP17, S. 106], [KDG+16, S. 3].



Steigerung der Effizienz und Effektivität der betroffenen Prozesse beim Kunden verschoben werden [OK03, S. 169]. Auf der anderen Seite ist die Kundenbeziehung umzudenken: weg von der verkaufsbasierten Beziehung und hin zur dauerhaften Pflege intensiver Kooperation [MH92, S. 27ff.], [OK03, S. 167f.]. Die Auswirkungen dieses Transformationsprozesses betreffen analog zur Digitalisierung das ganze Unternehmen. Daher werden sie anhand der o.g. sechs Einflussbereiche erläutert<sup>38</sup> (vgl. Abschnitt 2.2.1).

Im Bereich **Strategie und Organisation** stellt die Servitisierung Unternehmen vor völlig neue Herausforderungen [MP07, S. 129]: Sie erfordert außergewöhnlich hohe Investments und eine auf kontinuierliche, niedrige Zahlungsströme ausgerichtete Risikobewertung vor Geschäftsentscheidungen [Nee08, S. 109]. Zunächst bedarf es einer Strategie als Leitfaden für die unternehmensweite Gestaltung des Dienstleistungsmanagements [Lei20, S. 112f.] sowie deren aktiver Implementierung im Unternehmen [HFG03, S. 49]. Dabei ist die Organisation einerseits passgenau auf die Servicestrategie auszurichten [GFF10, S. 109]. Andererseits sollte sie jedoch auch potentiellen Servitisierungsprojekten Rechnung tragen [Woj04, S. 16]. Hierbei kann IKT als Befähiger für die Umsetzung der Servicestrategie dienen [KKS+14, S. 76]. Die Wahl der organisatorischen Umsetzung der Service-Strategie ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor [KK14, S. 99]. Vorrangig geht es dabei häufig um die Entscheidung, die Serviceorganisation in die bestehende Organisation zu integrieren oder davon zu separieren [MVF11, S. 1184], [OGB12, S. 310]. Im Falle einer Integration kommen grundsätzlich zwei Bereiche in Frage: die Forschung und Entwicklung (F&E) oder der Service. Die F&E kennt sich bislang jedoch kaum mit Services aus und der Kundenservice ist meist eher operativ tätig [LBB+11, S. 11]. In Ermangelung von Erfahrung diesbezüglich [BLE+07, S. 1549] wird das Thema daher häufig bei der Geschäftsführung aufgehängt, die dafür kaum Zeit aufbringen kann [LBB+11, S. 1].

Die Auswirkungen auf die **Produktion** (von Services) betreffen im Wesentlichen zwei Bereiche: die Prozesse und die Systemgrenzen. Um großen Unternehmen die Stirn bieten zu können, sollten insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit beschränkten Ressourcen bei der Planung der Serviceentstehung über Kooperationen mit anderen KMU nachdenken [GHJ+17, S. 12]. Aus make-or-buy Entscheidungen werden make-or-collaborate-or-buy Entscheidungen [KPO+19, S. 382]. Die Systemgrenzen der Leistungserbringung sind jedoch nicht nur unternehmensextern neu zu definieren, sondern auch unternehmensintern [Woj04, S. 15]. Alle auf die Service-Entstehung ausgerichteten Prozesse sind vor diesem Hintergrund durch IKT zu flexibilisieren, damit sie an akute Veränderungen angepasst werden können [MDS18, S. 92].

Im Bereich **Operations** findet eine konsequente Abkehr von der Wertschöpfungskette hin zu einem Wertschöpfungsnetz statt [FGF12, S. 16]. Zum einen verändern sich die Transaktionen, da es bei Services primär um den Erwerb von Nutzungsrechten geht und

---

<sup>38</sup>Die von ZHANG und BANERJI identifizierten fünf Hauptherausforderungen finden sich darin wieder: Gestaltung der Organisation, Digitalisierung der Geschäftsmodelle, Transformation der Entstehungsprozesse, Management der Kundenbeziehungen, Anpassung des Risikomanagements [ZB17, S. 217].

nicht mehr um den Besitz, wie bei Produkten [ADE+19, S. 2]. Zum anderen stellen Kunden und deren Ansprüche eine notwendige Ressource für die Gestaltung der Geschäftsprozesse dar, mit denen die Services erbracht werden [Lei20, S. 217].

**Produkte** werden im Rahmen der Servitisierung auf der einen Seite zu hybriden Leistungsbündeln, indem sie durch Service-Anteile erweitert werden [VR88, S. 314]. Auf der anderen Seite werden sie mit IKT ausgestattet zu Smart Products, die datenbasierte Services ermöglichen [ZPP19, S. 164]. Sie werden somit zu sog. cyber-physischen Systemen<sup>39</sup>, „die eine inhärente Intelligenz aufweisen und über das Internet miteinander kommunizieren und kooperieren“ [GDE+19, S. 86]. Sie sind derartig vernetzt, dass ihre Gesamtfunktionalität erst durch das Zusammenspiel der Einzelsysteme entsteht [GAC+13, S. 16f.]. Bei der Entwicklung solcher komplexer Systeme können Referenzarchitekturen helfen, wie z.B. das ISO/OSI-Modell oder AUTOSAR [DGK+15, S. 11].

Die **datenbasierten Services** entstehen in Unternehmen fast ausschließlich als Reaktion auf artikulierte Kundenbedarfe [LBB+11, S. 1]. Die Erhebung und Umsetzung von Kundenbedarfen ist damit eine zentrale Herausforderung für Unternehmen [Ley17, S. 123], [PL17, S. 78]. Hinzu kommt die relative Unerfahrenheit von Unternehmen bei der Entwicklung von Services im Vergleich zur Produktentwicklung. Noch 1992 existierten in vielen Firmen keine Service-Entwicklungsprozesse: „*It just happens*“ [MH92, S. 31]. Doch nicht nur die Entwicklung einzelner Services fordert die Unternehmen, sie sind darüber hinaus zu Lösungsangeboten zu kombinieren [Sal11, S. 687]. Hiermit ist nicht nur eine schlichte Kombination von Marktleistungen gemeint, sondern ein Bündel von Leistungen mit erhöhter Ressourceneffizienz und ohne interne Reibungsverluste [BJ09, S. 543]. Diese Bündel ermöglichen das Teilen von Kompetenzen und die Nutzung von Skaleneffekten, da ihre Bestandteile in anderen Lösungsangeboten wiederverwendet werden können [BJ09, S. 543]. Der Fokus der datenbasierten Services gilt nicht mehr nur der Unterstützung eines gelieferten Produkts, sondern vielmehr der Unterstützung der Aktivität des Kunden mit dem gelieferten Produkt [Mat01, S. 40].

Der Bereich **Mitarbeiter** unterliegt mit dem übergeordneten Bereich Strategie und Organisation den schwerwiegendsten Auswirkungen. HILDENBRAND ET AL. stellten eine Abhängigkeit zwischen den SEP eines Unternehmens und dessen Position auf der Transformationslinie vom Produkt- zum Serviceanbieter fest. So liegen die SEP eines reinen Produktanbieters eher in den Bereichen Schnelligkeit, hohe Verfügbarkeit der Produkte und Preis [HGF06, S. 82], wohingegen die zu besetzenden Erfolgspositionen eines Lösungsanbieters langfristige Kundenbeziehungen, Kooperationsfähigkeit und Anwendungskompetenz sind [HGF06, S. 82]. Somit werden gänzlich neue Kompetenzen erforderlich [MBK+10, S. 10f.], [GHE+14, S. 319], die speziell auf die Kernkompetenzen des Unternehmens ausgerichtet sein müssen [Woj04, S. 16]. Darüber hinaus bedarf es einer Änderung der Unternehmenskultur und des Personalmanagements [HFG03, S. 49]. Es findet

---

<sup>39</sup>Smart Products und cyber-physische Systeme sind ECHTERFELD zufolge synonym [Ech20, S. 30].

eine Abkehr von Reglementierung und Fremdbestimmung statt, um die Kreativität und das Eigeninitiativpotential der Mitarbeiter optimal zu nutzen [Woj04, S. 17]. Letztlich werden Unternehmen eine Flexibilisierung der menschlichen Arbeit erfahren, sowohl bzgl. Zeit, Dauer, Ort als auch Inhalt [Woj04, S. 16f.].

Zur Bewältigung dieser zahlreichen Auswirkungen der Servitisierung auf Unternehmen identifizierten FLIEß und LEXUTT im Rahmen einer extensiven Literaturanalyse drei Gruppen von **Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Servitisierung** in Unternehmen: kunden-, unternehmens- sowie unternehmensumfeldbezogene [FL16, S. 56ff.]. Tabelle 2-2 zeigt die drei Gruppen mit den insgesamt 18 Erfolgsfaktoren. Die sechs wichtigsten Erfolgsfaktoren nach GEBAUER ET AL. sind integriert und hervorgehoben.

*Tabelle 2-2: Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Servitisierung in Unternehmen in Anlehnung an Fließ und Lexutt [FL16, S. 57ff.] sowie Gebauer et al. [GFF06, S. 377]*

Kundenbezogene Erfolgsfaktoren	Unternehmensbezogene Erfolgsfaktoren	Unternehmensumfeldbezogene Erfolgsfaktoren
► Starkes Dienstleistungsbedürfnis der Kunden	► Konsequente strategische Integration der Servitisierung	Marktgröße und -komplexität
► Starkes Commitment und Vertrauen der Kunden	► Servicegeeignete Aufbau- und Prozessorganisation	Wettbewerbsintensität
Zahlungsbereitschaft der Kunden	► Effektiver, servicekonformer Leistungserstellungsprozess	Brancheneigenschaften
Integrationsbereitschaft der Kunden	► Eindeutige, beziehungsorientierte Servicekultur	Technologische Entwicklungen
Umfangreiche Kenntnisse und Fähigkeiten der Kunden	Wichtige produkt- und dienstleistungsrelevante Kompetenzen	Rechtlichen Rahmenbedingungen
Weitreichende Informationen über Kundenprozesse	Detaillierte serviceorientierte Personalplanung	
	Unternehmensmerkmale (Größe etc.)	

► **Benchmarking-Ergebnisse nach GEBAUER ET AL.**

Weitere Erfolgsfaktoren nach FLIESS und LEXUTT

**Fazit:** Die Servitisierung wird von der Digitalisierung befeuert. In immer stärker umkämpften Wettbewerbsumfeldern stellt sie dringend gesuchtes Differenzierungspotential dar. Die Ausrichtung von produzierenden Unternehmen auf einen verstärkten Handel mit Services erfordert jedoch grundlegende Veränderungen. Strategie, Kultur, Prozesse, Kundenbeziehungen, organisationale Fragestellungen und Kompetenzen müssen neu gedacht werden. Dies gelingt nur mit ganzheitlichen Veränderungsprojekten. Hierfür bedarf es Unternehmen an Hilfsmitteln.

### 2.2.3 Smart Services als Konsequenz von Digitalisierung und Servitisierung

Smart Services verbinden als datenbasierte Dienstleistungen die Trends Digitalisierung und Servitisierung [AL05, S. 131], [BBP+19, 1]. LERCH und GOTSCH verdeutlichen das Zusammenwirken der beiden Trends anhand eines Transformationsmodells (Bild 2-13). Es ergeben sich vier Transformationsstufen für Marktleistungen abhängig von zwei Dimensionen: Beitrag digitaler Komponenten im Dienstleistungsgeschäft sowie Transformation zum produzierenden Dienstleister [LG14, S. 262f.]. Die Stufen werden im Folgenden erläutert.

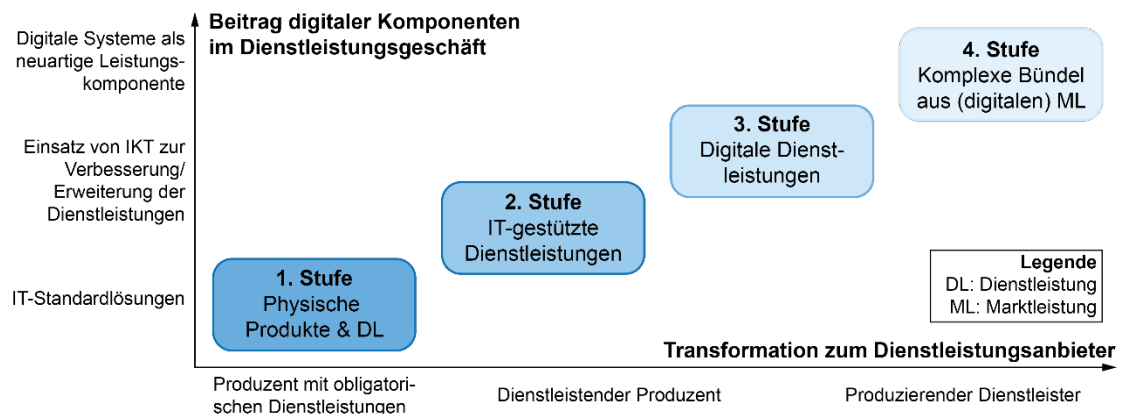


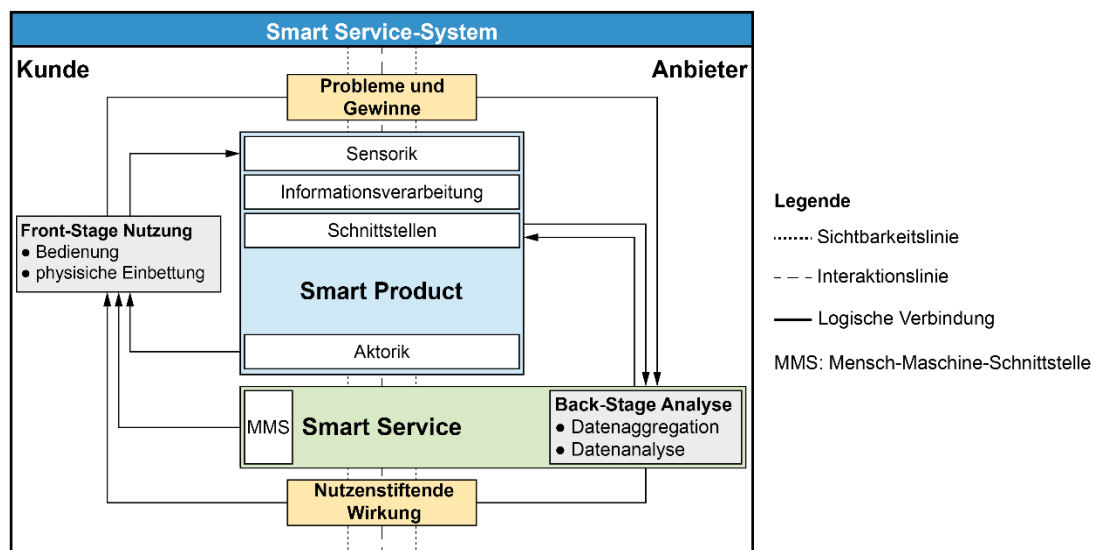
Bild 2-13: Transformationsstufen der Marktleistung als Konsequenz von Digitalisierung und Servitisierung in Anlehnung an LERCH und GOTSCH [LG14, S. 263] sowie RABE [Rab20, S. 31f.]

**Physische Produkte und Dienstleistungen** werden von herkömmlichen Produzenten angeboten und von IT-Standardlösungen unterstützt. **IT-gestützte Dienstleistungen** werden auf Basis von IKT erweitert (z.B. angeleitete Fernwartung mit AR-Brille). Unternehmen vollziehen mit Integration dieser DL in ihr Marktleistungsportfolio den ersten Schritt in Richtung produzierender Dienstleister. Rein **digitale Dienstleistungen** werden in der dritten Transformationsstufe in das Marktleistungsportfolio aufgenommen, beispielsweise Software zur vorausschauenden Wartung einer Werkzeugmaschine. Auf dieser Stufe setzen Unternehmen IKT zur weiteren Steigerung der Leistungsfähigkeit ein und positionieren sich damit als dienstleistender Produzent. Wenn Unternehmen **komplexe Bündel aus (digitalen) Marktleistungen** anbieten, ist die Transformation zum produzierenden Dienstleister abgeschlossen. Digitale Systeme werden hier als wesentliche Leistungskomponenten eines Lösungsangebots gestaltet wie z.B. die Verfügbarkeit einer Werkzeugmaschine [LG14, S. 262f.], [Rab20, S. 31f.].

Die in Abschnitt 2.1.2 vorgestellten Smart Service-Systeme stellen derartige komplexe Bündel aus digitalen und nicht digitalen Marktleistungen dar. Smart Services als konsti-

tutiver Bestandteil solcher Systeme repräsentieren somit die Endstufen zweier Entwicklungen: der Servitisierung und der Digitalisierung des Dienstleistungsgeschäfts<sup>40</sup> [Bie17, S. 1f.]. Die in Abschnitt 2.2.1 und Abschnitt 2.2.2 ausgeführten Chancen und Herausforderungen lassen sich daher auf das Geschäft mit Smart Services übertragen.

Auf die Frage, wie Smart Services **konzeptionalisiert** werden, liefern BEVERUNGEN ET AL. einen Erklärungsansatz. Dabei wird der anvisierte Smart Service gemäß der Definition (siehe Abschnitt 2.1.2) in Abhängigkeit des Daten liefernden Smart Products betrachtet [BMM+19, S. 12]. Das Modell in Bild 2-14 vernachlässigt die optionalen Bestandteile des Smart Service-Systems für eine bessere Übersichtlichkeit.



*Bild 2-14: Konzeptionalisierung eines Smart Service-Systems in Anlehnung an KOLDEWEY [Kol21, S. 45] aufbauend auf BEVERUNGEN ET AL. [BMM+19, S. 12]*

Das Modell orientiert sich am Service Blueprinting<sup>41</sup>. Demzufolge sind der Kunde und der Anbieter des Smart Services durch eine Interaktionslinie und zwei Sichtbarkeitslinien getrennt (der Kunde sieht bis zur rechten, der Anbieter bis zur linken)<sup>42</sup>. Der Fokus des Kunden liegt auf der Front-Stage Nutzung von Smart Service und Smart Product. Während der Nutzung erfährt der Kunde Probleme und potentielle Gewinne. Das Smart Product erhebt durch Sensoren Nutzungs-, Kontext- und Zustandsdaten und analysiert diese durch die integrierte Informationsverarbeitung. Relevante Daten werden über Schnittstellen an den Anbieter weitergegeben. Der Fokus des Anbieters liegt auf der Back-Stage Analyse von Daten zur Optimierung des Smart Products. Zu dessen Umsetzung entsteht

<sup>40</sup>Gemäß der fünf Handlungsfelder der Digitalisierung nach ECHTERFELD und KIRNER ET AL. (vgl. Abschnitt 2.2.1) fokussiert diese Arbeit das Handlungsfeld Digitalisierung des Serviceprogramms.

<sup>41</sup>Zum Service Blueprinting siehe z.B. [BOM08], [Sho82], [Sho84].

<sup>42</sup>Die Interaktionslinie trennt die Aktivitäten von Anbieter und Kunde [Kin91, S. 54], die Sichtbarkeitslinien stellen die Grenzen dessen dar, was für beide sichtbar ist [ELW06, S. 432ff.].

ein Smart Service, dessen nutzenstiftende Wirkung durch die Nutzung auf Seiten des Kunden realisiert wird. Der Kunde tritt seinerseits mit der Aktorik des Smart Product und der Mensch-Maschine-Schnittstelle des Smart Service in Interaktion [BMM+19, S. 12f.].

Wie alle Marktleistungen unterliegen auch Smart Services einem **Lebenszyklus**<sup>43</sup>. Dieser lässt sich in vier übergeordnete Phasen gliedern: Planung, Entwicklung, Erbringung und Abrechnung [FGH+20, S. 5], [Lei12, S. 111ff.], [RMK+08, S. 6ff.], [SGG16, S. 94f.], [SM12, S. 47ff.]. In jeder Phase besitzen Smart Services spezielle Anforderungen, die bei der Planung der entsprechenden Aufbau- und Prozessorganisation zu berücksichtigen sind [Hus18, S. 53]. Dabei ist die Ermittlung der Auswirkungen der Smart Services auf die Wertschöpfung von Unternehmen im Einzelfall nicht trivial [MSG+17, S. 50].

Die **Planung** und damit einhergehend die Skalierung von Smart Services sind wesentlich für den Erfolg [FKR+18, S. 309], [JWS+17, S. 339]. Dabei stellen Smart Services Unternehmen vor besondere Herausforderungen bzgl. des Innovationsprozesses und der Integration geeigneter Methoden [HHJ+17, S. 57]. Der Einsatz von IKT verändert diese grundlegend, insb. die Schnittstelle von Anbieter zu Kunden [GR07, S. 43]. In der Planung selbst geht es hauptsächlich um die Entwicklung des Geschäftsmodells für den Smart Service. Diese werden in diesem Zusammenhang als digitale, datengetriebene oder serviceorientierte Geschäftsmodelle bezeichnet [KFJ17, S. 6], [KRH+15, S. 15], [PH14, S. 41]. Neben Produkt- und Prozessinnovationen sind insb. Geschäftsmodellinnovationen für Smart Services erfolgskritisch [SJM15, S. 388]. Als Teil eines Geschäftsmodells stellt bei Smart Services im Speziellen das Erlösmodell eine Besonderheit dar [Rab20, S. 29]. Es ist noch nicht geklärt, welche Erlösmodelle für Smart Services am geeignetsten sind und die Kunden am meisten ansprechen [JF18, S. 9]. Bei der Geschäftsmodellentwicklung können Muster helfen [GFC13, S. 73], [GWE+17, S. 29]. Bestimmte Geschäftsmodellmuster wie Add-on und Cross Selling werden im Smart Service-Geschäft bedeutender [SJM15, S. 391]. Darüber hinaus ist das Bündeln von Funktionalitäten zu Smart Service-Angeboten [AK16, S. 1276] sowie die Planung von verschiedenen Stufen eines Smart Service [HH12, S. 18f.] in der Planung zu klären.

Bei der **Entwicklung** von Smart Services stellen die erforderliche Interdisziplinarität [KMM11, S. 93] und die erforderlichen Kompetenzen [HHJ+17, S. 57] die zentralen Besonderheiten dar. Diese begründen sich vor Allem in der Schaffung von technologischen Voraussetzungen in allen betroffenen Komponenten: dem Produkt, den Sensoren und Aktoren, der übergeordneten Vernetzung, den Smart Services selbst sowie der dazu erforderlichen Datenanalytik [FWW14, S. 817f.]. Mit neuen Konnektivitätskomponenten [JF18, S. 8] werden Produkte und Dienstleistungen vernetzt und eine sichere Datentransaktion gewährleistet [Kle17, S. 88]. Hierzu müssen herkömmliche Produkte durch die Ausstattung mit Sensoren und Aktoren befähigt werden [AL05, S. 132], [FWW14,

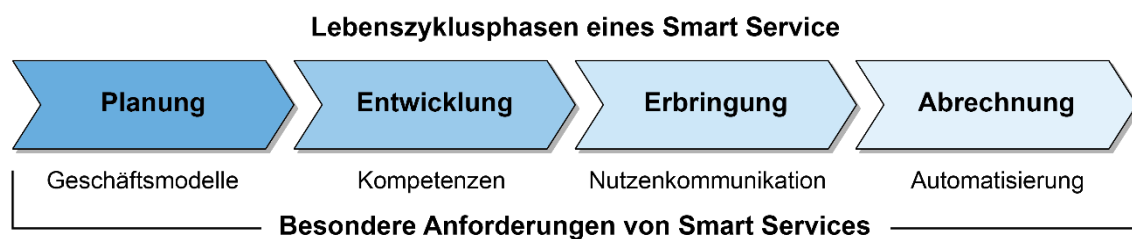
---

<sup>43</sup>Ein Lebenszyklus sind aufeinander folgende Zeitabschnitte, „die den Weg eines Produktes oder einer Dienstleistung kennzeichnen“ [WAT17, S. 237].

S. 817f.], [JWS+17, S. 340]. Die so entstehenden Daten werden durch eine digitale Infrastruktur vernetzt und nutzbar gemacht [BGN17, S. 100]. Hierzu bieten sich digitale Plattformen an, mit denen das Datenmanagement und auch der Vertrieb der Smart Services unterstützt werden kann [Aa15, S. 12], [PD17, S. 101]. Dies erfordert Entwicklungsteams aus Service, IT und weiteren Unternehmensfunktionen [KMM11, S. 93]. Diese sollten insb. Kompetenzen aus den Bereichen Systemintelligenz, Konnektivität und Datenanalyse bündeln [LPW17, S. 95]. Letztere tragen wesentlich dazu bei, den Mehrwert für die Kunden auf Basis der vorhandenen Daten zu schaffen [ESK17, S. 146], [KFJ17, S. 6]. Hierzu sind jedoch spezifische Technologien und Kenntnisse über Datenanalysemethoden unabdingbar [MGG16, S. 131].

Bei **Erbringung** von Smart Services sind Unternehmen gefordert, zwei bislang getrennte Bereiche zu verknüpfen: den sachleistungs- und den dienstleistungsorientierten. Geschieht dies nicht, resultieren lange Entscheidungswege, intransparente Geschäftsprozesse und eine uneffektive Kundenbetreuung [MV12, S. 138]. Darüber hinaus stellt die Vermarktung (Preissetzung, Markteinführung etc.) von Smart Services eine Besonderheit dar [HHJ+17, S. 57]. Kunden nehmen deren Nutzen häufig noch nicht wahr [Gau17-ol], [Kle17, S. 82]. Dies liegt u.a. daran, dass sie separat vom eigentlichen Nutzenversprechen von Maschinen- und Anlagenbauern (den Maschinen bzw. Anlagen) verkauft werden [UR11, S. 18]. Daher sind Nutzer eher bereit, für Bündel anstatt einzelne Smart Services zu bezahlen [Kle17, S. 49]. Auf der einen Seite stellt hierbei auch die Umstellung von kosten- zu nutzenbasierten Preisen eine besondere Herausforderungen sowohl auf Anbieter- als auch auf Kundenseite dar [FKB15, S. 47]. Auf der anderen Seite können auf diese Weise eher nachhaltige Margen erreicht werden [AK16, S. 1276], [FKB15, S. 25]. Weiter ist die Klärung der rechtlichen Lage der Datennutzung mit dem Kunden zu klären und seiner Angst vor einem Kontrollverlust seiner Daten zu begegnen [JF18, S. 8].

Nach der Erbringung eines Smart Services gilt es für Unternehmen, auch die **Abrechnung** möglichst zu automatisieren und evtl. mit externen Finanzdienstleistern zu kooperieren [Aa15, S. 87]. Auch hierbei könnte der Einsatz von digitalen Plattformen als Kundenschnittstelle nutzen [Rob06, S. 13f.]. Eine zusammenfassende Übersicht der zentralen Anforderungen an die Lebenszyklusphasen zeigt Bild 2-15.



*Bild 2-15: Anforderungen von Smart Services im Lebenszyklus*

**Fazit:** Smart Services bündeln die Chancen und Herausforderungen der zwei Megatrends Digitalisierung und Servitisierung. Es zeigt sich, dass Unternehmen dabei nicht nur den Service-Teil der anvisierten Marktleistung fokussieren dürfen. Alle weiteren Bestandteile

des Smart Service-Systems sind ebenfalls nicht trivial. Ebenso sind zahlreiche Bereiche in der Organisation an der Realisierung des Smart Service-Geschäfts beteiligt. Zur Koordinierung der vielfältigen Disziplinen und Organisationseinheiten ist daher ein durchgängiges und gut dokumentiertes Vorgehen erforderlich [HHJ+17, S. 65].

### 2.3 Einordnung der Arbeit in das vier Ebenen-Modell nach GAUSEMEIER ET AL.

Smart Services sind zunächst digitale Dienstleistungen und somit vordergründig Gegenstand softwarespezifischer Fragestellungen (vgl. Abschnitt 2.1.2). Die Organisationsplanung für das Smart Service-Geschäft manifestiert sich jedoch in einem komplexen Themenfeld mit vielfältigen Interdependenzen. Abschnitt 2.2 zeigt, dass die zu berücksichtigenden Einflüsse aus vielen (Planungs-)Bereichen eines Unternehmens stammen. Gleichzeitig wirken sich die getroffenen Entscheidungen in der Organisationsplanung auf viele Bereiche eines Unternehmens aus. Vor diesem Hintergrund wird die vorliegende Arbeit in das Modell zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung nach GAUSEMEIER eingeordnet. Es besteht aus vier Ebenen: Vorausschau, Strategien, Prozesse und Systeme [GP14, S. 37]. Das Ziel ist ein einheitliches Verständnis über die Einordnung der Arbeit in den übergeordneten Plan der Unternehmensgestaltung. Bild 2-16 zeigt das Modell. Zusätzlich ist der vordergründige Angriffspunkt der Smart Services markiert sowie die Fragestellungen, die sich aus der Umsetzung von Smart Services für die übrigen drei Ebenen ergeben.

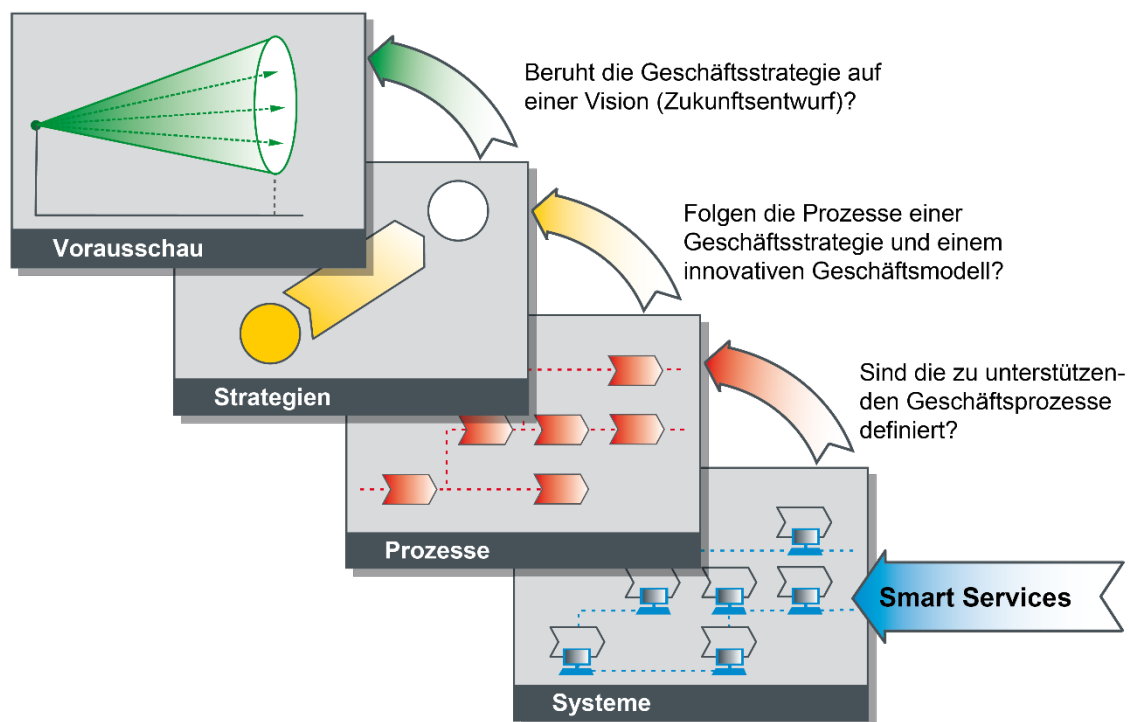


Bild 2-16: 4-Ebenen-Modell zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung mit Schlüsselfragen für den Erfolg des Smart Service-Geschäfts in Anlehnung an DUMITRESCU [DG18, S. 9] nach GAUSEMEIER [GP14, S. 38]



**Ebene 1 – Vorausschau:** In der obersten Betrachtungsebene geht es um das Antizipieren möglicher Zukünfte, um Chancen und Bedrohungen für das Geschäft eines Unternehmens zu erkennen. Gemeinsam mit der Analyse der Ausgangssituation im Unternehmen stellt sie die wesentliche Grundlage für die Strategieentwicklung dar [GP14, S. 38].

**Ebene 2 – Strategien:** Hier geht es um die Entwicklung von Unternehmens- und Geschäftsstrategien. Die Erkenntnisse aus Ebene 1 spielen dabei eine wichtige Rolle. Neben einem Leitbild für das Unternehmen werden auch Aussagen über Schlüsselfähigkeiten, Marktleistungs- und Geschäftsziele sowie Maßnahmen für die Bereiche eines Unternehmens definiert [GP14, S. 38].

**Ebene 3 – Prozesse:** Gemäß dem Leitsatz „*structure follows strategy*“ [Cha62, S. 314] sind die Geschäftsprozesse eines Unternehmens nach den Vorgaben aus der Strategie zu gestalten. Ebenso wird auf dieser Ebene die Aufbauorganisation eines Unternehmens geplant. Zusammen realisieren die Prozesse und die Aufbauorganisation eine effiziente Leistungserstellung [GP14, S. 39].

**Ebene 4 – Systeme:** Auf der Basis aller Vorgaben aus den oberen drei Ebenen werden hier die IT-Systeme geplant. Dazu gehören Hardwaresysteme, Systeme zum Datenmanagement und zur Kommunikation sowie Anwendersysteme zur Unterstützung der Aufgaben in den Geschäftsprozessen. Von besonderer Bedeutung ist hier die Ausrichtung der IT auf die tatsächlichen Geschäftserfordernisse [GP14, S. 39].

**Einordnung der Arbeit:** Ausgangspunkt dieser Arbeit ist die Erkenntnis der Vorausschau, dass Unternehmen durch einen Einstieg in das Smart Service-Geschäft große Potentiale erwarten können. Einen Eindruck davon verschafft Abschnitt 2.2. Anschließend ist eine Strategie auszuarbeiten, die Unternehmen vor dem Hintergrund ihrer Ausgangssituation und den mit der Verfolgung des Smart Service-Geschäfts einhergehenden Herausforderungen Leitplanken zum Agieren liefert<sup>44</sup>. Diese Strategie ist im Unternehmen zu operationalisieren. Sowohl die Geschäftsprozesse als auch die Aufbauorganisation sind dementsprechend zu gestalten. Smart Services scheinen gemäß Abschnitt 2.2.3 Besonderheiten vorzuweisen, die eine umfassende Organisationsplanung erforderlich machen. Die vorliegende Arbeit beantwortet die Frage „*Sind die zu unterstützenden Geschäftsprozesse definiert?*“ und stellt sicher, dass sie der zuvor definierten Geschäftsstrategie folgen [DG18, S. 8f.]. Sie baut also auf Input aus der Ebene Strategien auf, agiert in der Ebene Prozesse und liefert Vorgaben für die Ebene Systeme.

---

<sup>44</sup>Einen umfassenden Ansatz hierzu liefert KOLDEWEY [Kol21].

## 2.4 Die Theorie des Wandels von Organisationen

Unternehmen sind sozio-technische Systeme, in denen Menschen und Maschinen zusammen tätig sind [Gro78, S. 9]. GROCHLA folgend ist ein sozio-technisches System definiert „als eine Menge von in Beziehung stehenden Menschen und Maschinen, die unter bestimmten Bedingungen nach festen Regeln bestimmte Aufgaben erfüllen sollen“ [Gro78, S. 10]. Diese Systemelemente erfordern für eine effektive und effiziente Zielerreichung Führung bzw. Koordination [Olf19a, S. 25f.]. Dies gilt nicht nur für Menschen, sondern ebenso für Finanz- und Sachmittel sowie für die immateriellen Güter, die am Wertschöpfungsprozess beteiligt sind [Vah19, S. 19]. Diese Koordinationsaufgabe wird von der Organisation<sup>45</sup> eines Unternehmens geleistet [KW10, S. 6]. Die Art und Weise, wie die Organisation zu gestalten ist, wird dabei hauptsächlich durch ihr Sachziel bestimmt [KW10, S. 213]. Durch den Einfluss von Digitalisierung und Servitisierung ist dies im vorliegenden Fall das neuartige Angebot von Smart Services. Die Änderung des Sachziels hin zu Smart Services zieht somit auch die Notwendigkeit nach sich, die Organisation zu ändern. Die Umgestaltung der Organisation stellt dabei den komplexesten und schwierigsten Teil des strategischen Managements<sup>46</sup> dar [GP14, S. 212], [LCA+65, S. 624].

Vor diesem Hintergrund wird in Abschnitt 2.4.1 zunächst auf die Konzepte des organisatorischen Wandels eingegangen. Wie der Wandel einer Organisation grundsätzlich ablaufen kann, wird in Abschnitt 2.4.2 beleuchtet. Die Verschiebung des Fokus von der Funktions- zur Prozessorientierung beschreibt Abschnitt 2.4.3. Das prominenteste Beispiel für die prozessorientierte Umgestaltung einer Organisation ist in jüngster Vergangenheit das Business Process Reengineering (BPR). Abschnitt 2.4.4 stellt die theoretische Seite vor und fasst Erfahrungen aus der Praxis zusammen. Jeglicher organisationale Wandel betrifft insbesondere die Mitarbeiter und deren Kompetenzen. Daher geht Abschnitt 2.4.5 auf das Kompetenzmanagement als Teil des organisationalen Wandels ein. Im Rahmen einer prozessualen Neugestaltung bieten sich Referenzmodelle als Hilfsmittel an. Dies wird in Abschnitt 2.4.6 erläutert. Abschließend werden Auswirkungen der beiden Trends Digitalisierung und Servitisierung auf den organisationalen Wandel beleuchtet (Abschnitt 2.4.7). Bild 2-17 zeigt die folgenden Abschnitte in einer Übersicht.

---

<sup>45</sup>Zur Definition des Begriffs Organisation siehe Abschnitt 2.1.5.

<sup>46</sup>Strategisches Management befasst sich laut dem St. Galler Management-Konzept mit der Schaffung von Voraussetzungen für das Erreichen einer angestrebten Wettbewerbsposition. Es ist dem normativen Management untergeordnet, das sich mit dem abstrakten Leitbild eines Unternehmens befasst. Beiden Ebenen untergeordnet ist das operative Management, das die Vorgaben konkretisiert [Ble95, S. 69ff.].

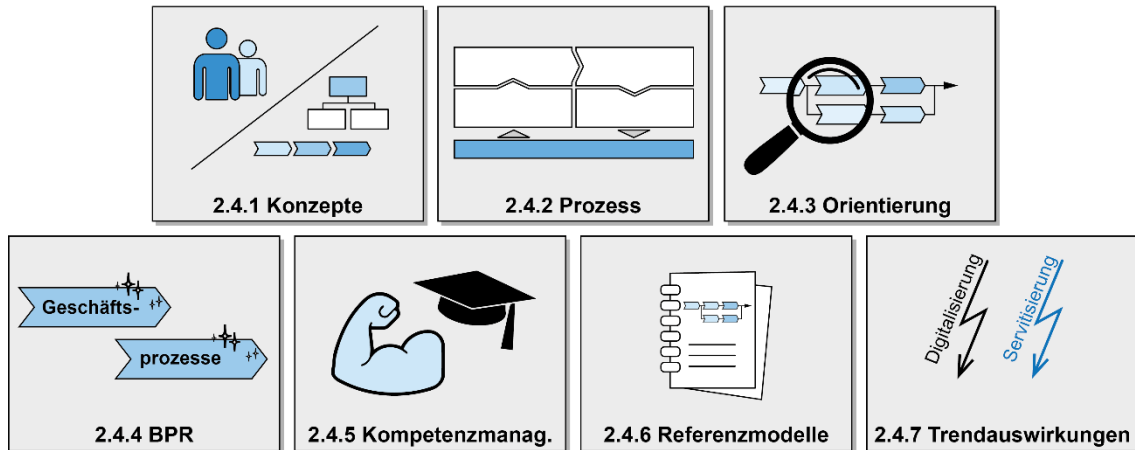


Bild 2-17: Struktur des Abschnitts 2.4 Der Wandel von Organisationen

### 2.4.1 Konzepte des organisationalen Wandels

Der organisationale Wandel<sup>47</sup> lässt sich grundsätzlich aus zwei Perspektiven betrachten: der technologisch orientierten Organisationsgestaltung und der verhaltensorientierten Organisationsentwicklung [Vah19, S. 349]. Die **Organisationsentwicklung** befasst sich mit der Beeinflussung von Einstellungen, Verhaltensweisen und Beziehungen der Organisationsmitglieder vor dem Hintergrund des organisationalen Wandels [Vah19, S. 349]. Bei der Organisationsentwicklung geht es also um die Gestaltung eines (langfristigen) Wandlungsprozesses<sup>48</sup> einer Organisation [WJ14, S. 50]. Die Organisation wird dabei als Kombination von personellen (z.B. Führung und Kommunikation) und strukturellen (z.B. Aufbau- und Prozessorganisation) Aspekten begriffen [WJ14, S. 45ff.]. Dabei stehen die individuelle Persönlichkeitsentfaltung und die Selbstverwirklichung der Mitglieder im Vordergrund [Reh79, S. 154]. Das wohl bekannteste Phasenmodell zur Organisationsentwicklung<sup>49</sup> stammt von LEWIN [Sch08, S. 413], [SSK13, S. 438], [Vah19, S. 364]. Ein System muss dabei seinen Gleichgewichtszustand verlassen (Unfreeze), um sich dann verändern zu können (Change) und schließlich die neuen Verhaltensweisen wieder zu Gewohnheiten zu stabilisieren (Refreeze) [Fre20, S. 33].

Die **Organisationsgestaltung** beantwortet die Frage, wie sich organisationale Veränderung auf der Sachebene methodisch zweckmäßig umsetzen lässt [Vah19, S. 349]. Dabei

<sup>47</sup>Es lässt sich zwischen organisationalem Wandel (Veränderung der Organisation eines Unternehmens im instrumentellen Sinn) und organisatorischem Wandel (Veränderung der Organisation eines Vorhabens im funktionalen Sinn) unterscheiden. In dieser Arbeit geht es um organisationalen Wandel.

<sup>48</sup>In der Literatur findet sich zu diesem Thema zusätzlich der Begriff Change Management. Neben großen Schnittmengen mit der Organisationsentwicklung befasst sich das Change Management eher mit kurzfristigen Änderungen und fokussiert die Planung eines entsprechenden Projekts anstatt des Wandlungsprozesses [WJ14, S. 50].

<sup>49</sup>Weitere viel zitierte Phasenmodelle stammen von STREICH [Str97] sowie KOTTER [KOT95], [KOT19].

geht es primär um das Gestalten von Regeln für eine optimierte Aufbau- und Prozessororganisation [Bra03, S. 1]. Die Gesamtheit der Regeln, die ein Unternehmen ordnen (wie beispielsweise die Aufgabenverteilung und -koordination, Verfahrensrichtlinien, Zuständigkeiten etc.), wird auch Organisationsstruktur genannt [SSK13, S. 383]. Da die vorliegende Arbeit die Organisationsgestaltung fokussiert, wird dieses Konzept nachfolgend weiter ausgeführt. Üblicherweise übernimmt die Organisationsabteilung in Unternehmen die Aufgaben eines organisationalen Wandels [Olf19a, S. 50]. Dabei gliedert sich die Organisationsgestaltung in einen übergeordneten Wandlungsprozess ein.

**Fazit:** Es existieren zwei Konzepte des organisationalen Wandels: die menschenzentrierte Organisationsentwicklung und die organisationszentrierte Organisationsgestaltung. Diese Arbeit befasst sich mit Letzterem.

## 2.4.2 Grundlegender Prozess eines organisationalen Wandels

Das Betrachtungsobjekt der Organisationsabteilung ist das gesamte Organisationssystem eines Unternehmens bestehend aus Aufbau- und Prozessorganisation sowie Organisationskultur [Mül17, S. 224f.]. Im vorliegenden Fall ist keine Organisation „auf der grünen Wiese“ zu entwickeln<sup>50</sup>. Es existiert vielmehr eine etablierte Aufbau- und Prozessorganisation. Daher fokussiert dieser Abschnitt organisationale Veränderungsprozesse, die von der Änderung einer Ist-Situation ausgehen und auf dem Input einer Strategie aufbauen. In Bild 2-18 sind die resultierenden vier Prozessschritte dargestellt.



Bild 2-18: Generischer Veränderungsprozess von Organisationen in Anlehnung an SCHIFFERER und VON REITZENSTEIN [SR18, S. 78]

<sup>50</sup>Darüber hinaus befindet sich die Gestaltung der Organisationskultur nicht im Fokus dieser Arbeit.

Generell startet ein organisationaler Wandel mit einer vorhandenen Organisation. Für eine Änderung des etablierten Zustands liegen Gründe<sup>51</sup> vor, auf die mit der Formulierung einer Strategie reagiert wird. Auf deren Basis wird der Veränderungsprozess angestoßen. Er beginnt mit der **Organisationsanalyse**. Dabei werden die bestehenden Projekte, Aufbau- und Prozessorganisation erfasst und auf Schwachstellen geprüft. Zusätzlich werden Ziele aus der Unternehmensstrategie abgeleitet. Anschließend findet die **Organisationsplanung** statt, in der die zukünftige Ausgestaltung vorgedacht, nach Lösungswegen gesucht und Maßnahmen definiert wird. Danach folgt die **Organisationsgestaltung**. Hier findet die Umsetzung der Maßnahmen statt, um den Zielzustand der Organisation zu erreichen. Abschließend werden die Änderungen kontrolliert und potentielle Widerstände aus verschiedenen Bereichen überwunden, es läuft die sog. **Organisationseinführung**. Aus den Erfahrungen während des Veränderungsprozesses lassen sich schließlich Implikationen für die Strategie ableiten [Olf19a, S. 50ff.], [Sch17a, S. 104ff.], [SR18, S. 78f.].

Um sich komplexen Aufgabe des organisationalen Wandels zu nähern, bietet sich die Grundidee des Systems Engineering an [Vah19, S. 351], [WEN+14, S. 461]. Dahinter steckt ein interdisziplinärer Ansatz zur Problemlösung [BKD19, S. 784]. Ursprünglich stammt er aus der Systemtheorie [GDS+13, S. 10]. In den letzten Jahren wurde er insb. in die Richtung der Entwicklung komplexer, technischer Systeme weitergedacht [GDS+13, S. 21]. Mittlerweile findet er aber auch bei organisatorischen Problemstellungen Anwendung [Vah19, S. 351]. Durch seine allgemeine Formulierung können jedoch Probleme aus vielerlei Domänen bearbeitet werden. HABERFELLNER ET AL. formulieren diesbezüglich vier Grundgedanken [HS08, S. 20], [HWF+12, S. 57ff.]:

- 1) **Vom Groben zum Detail:** Sowohl die Problemstellungen als auch die Lösungsideen beginnen auf globaler Abstraktionsebene und werden schrittweise fokussiert.
- 2) **Denken in Varianten:** Die erste Idee ist selten die beste Lösung. Daher werden möglichst alle alternativen Lösungsvarianten beschrieben und durch Zwischenentscheidungen im weiteren Verlauf ausgedünnt.
- 3) **Phasenablauf:** Durch vordefinierte Stufen werden konkreten Zwischenergebnisse erarbeitet und das Gesamtproblem in überschaubare Schritte gegliedert. Es werden die Systemplanung, die Systemrealisation, die Systemimplementierung sowie die Systemkontrolle und -weiterentwicklung unterschieden.

---

<sup>51</sup> Meist sind dies veränderte Wettbewerbsbedingungen [Kot19, S. 14]. Gemäß dem situativen Ansatz können dies jedoch sämtliche Änderungen der Situation sein, die ein neues, passendes Organisationssystem erfordern [BG19, S. 433]. Dies können interne (Änderungen von Strategie, Zielen, Technologien, Größe, Kultur) oder externe (Globalisierung, stärkerer Wettbewerb, stärkere Kundenorientierung, rechtliche Änderungen, gesellschaftlicher Wandel) Faktoren sein [Olf19a, S. 419f.].

- 4) **Problemlösungszyklus bzw. Organisationszyklus:** In den ersten drei Stufen des Phasenablaufs wird jeweils der gleiche Zyklus durchlaufen. Er besteht aus der Ziel-suche und -konkretisierung, der Lösungssuche sowie der Auswahl der geeignetsten Lösungsmöglichkeit.

Die zu bewältigende Veränderung der Organisation ist jedoch nicht immer gleich. Die Art der Organisationsveränderung kann anhand von zwei Dimensionen unterschieden werden: dem Grad der Veränderung und dem Umfang der Veränderung [SR18, S. 70]. Bild 2-19 zeigt die vier Arten in einem Portfolio.

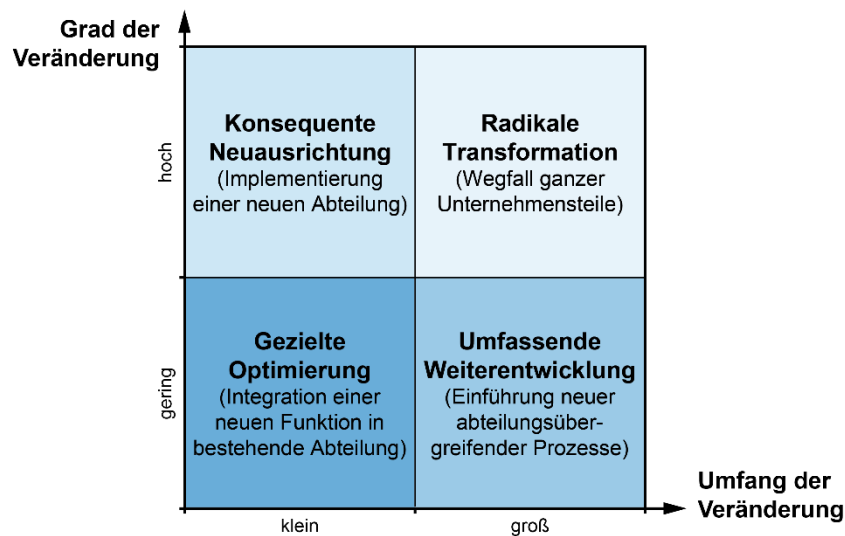


Bild 2-19: Vier Arten von Organisationsveränderungen mit Beispielen in Anlehnung an SCHIFFERER und VON REITZENSTEIN [SR18, S. 70]

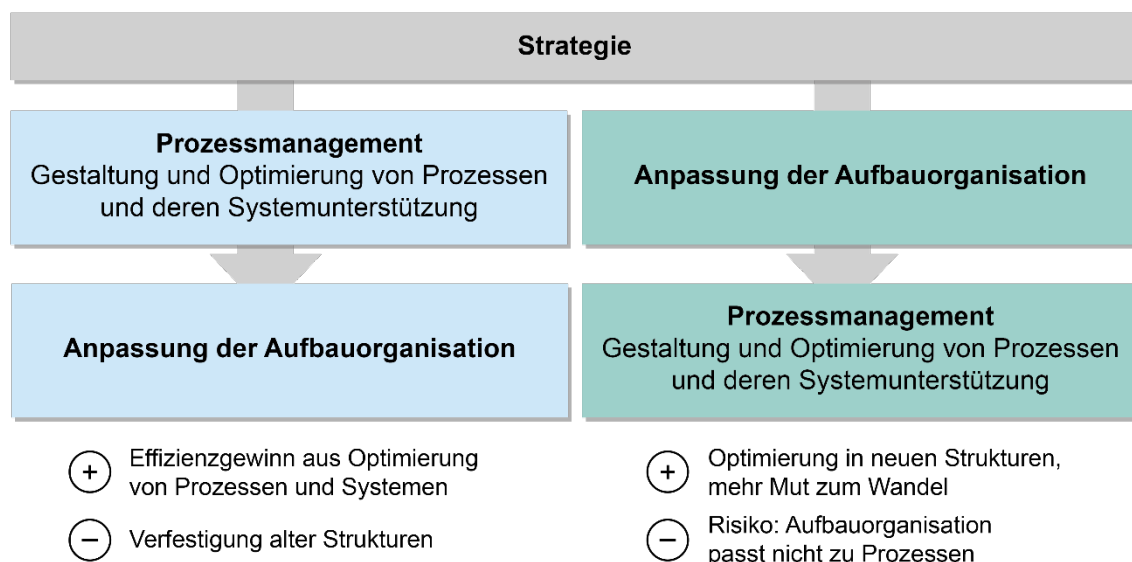
Wenn der Umfang eines organisationalen Wandels eher klein und der Grad der Veränderung eher gering ist, spricht man von einer **gezielten Optimierung**. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn in einer Abteilung eine neue Fachfunktion eingeführt wird. Wächst der Grad der Veränderung an, liegt eine **konsequente Neuausrichtung** vor. Ein Beispiel hierfür ist die Implementierung einer neuen Abteilung zur Adressierung eines Erfolg versprechenden Geschäftsfelds. Wenn sowohl der Grad der Veränderung hoch als auch der Umfang groß ist, wird eine **radikale Transformation** notwendig. Der Wegfall ganzer Unternehmensteile kann beispielsweise einen derartigen organisationalen Wandel erfordern. Bei einem geringen Grad und einem großen Umfang der Veränderung wird von einer **umfassenden Weiterentwicklung** gesprochen. Dies kommt vor, wenn z.B. ein integriertes ERP-System eingeführt wird und somit neue Prozesse über mehrere Abteilungen hinweg geplant werden müssen [SR18, S. 69f.].

**Fazit:** Im Fokus dieser Arbeit stehen primär Unternehmen mit geringen Erfahrungen im Geschäft mit Smart Services. Somit existieren kein Geschäftsprozess und keine dedizierten Organisationseinheiten für die Gestaltung und den Betrieb eines Smart Services. Die Veränderung wird somit viele Bereiche tangieren, ihr Umfang ist groß. Beim Wandel zum Smart Service-Anbieter werden jedoch keine etablierten Strukturen abgeschafft, da

sie für das bestehende Geschäft nach wie vor benötigt werden. Der Grad der Veränderung ist also gering. In der vorliegenden Arbeit wird somit eine **umfassende Weiterentwicklung** der Organisation behandelt. Im Hinblick auf den generischen Veränderungsprozess von Organisationen (Bild 2-18) ist die Arbeit den Phasen der **Organisationsanalyse und -planung** zuzuordnen.

### 2.4.3 Von der Funktions- zur Prozessorientierung

Mit Hinblick auf die beiden Sichten auf eine Organisation, die Aufbau- und die Prozessorganisation, sind zwei Abfolgen innerhalb eines organisationalen Wandels möglich. Entweder wird zunächst die Aufbauorganisation angepasst und anschließend die Prozessorganisation oder umgekehrt. Bild 2-20 zeigt die beiden Abfolgen mit ihren grundlegenden Vor- bzw. Nachteilen.



*Bild 2-20: Zwei grundlegende Vorgehensweisen der Strategieumsetzung in Anlehnung an SCHIFFERER und VON REITZENSTEIN [SR18, S. 77]*

In Abschnitt 2.1.5 wurde deutlich, dass von den Autoren im Bereich der Organisationstheorie im 20. Jahrhundert die Aufbauorganisation klar fokussiert wurde. In den letzten Jahren wandelten sich die Verkäufermärkte zu Käufermärkten [GP14, S. 237]. Der Kunde als bestimmender Faktor sowie die Schnelligkeit der Entwicklung im Bereich IKT resultieren in enormem Druck auf Geschwindigkeit und Adaptionfähigkeit [Geh16, S. 84]. SPATH ET AL. formulieren drei Handlungsfelder, die Unternehmen befähigen, sich diesen Herausforderungen zu stellen: Personal, zwischenbetriebliche Kooperationen und eine prozessorientierte Organisation [SHK08, S. 6]. Durch die Verknüpfung der Prozesse statt der optimierten Zerlegung von Aufgaben werden Schnittstellenprobleme vermieden [Lew00, S. 15]. Neben einer kürzeren Durchlaufzeit verschiebt dies zusätzlich den Fokus der Ergebnisverantwortung vom Umfang und Inhalt der Arbeit hin zur Qualität des Er-

gebnisses [Lew00, S. 15], [Sch05, S. 48]. Mit der konsequenten Verfolgung der Geschäftsprozesse von Anfang bis Ende lässt sich somit der Kundennutzen signifikant erhöhen [Vah19, S. 207]. Trotz der Fokussierung auf die Geschäftsprozesse existiert jedoch nach wie vor eine Aufbauorganisation als Grundlage [GP14, S. 238]. Diese ist jedoch geprägt von einer flachen Hierarchie [Thi99, S. 9] und dem Ziel der Selbstverantwortung der Mitarbeitenden [Bin18, S. 71]. Mittlerweile herrscht somit ein Konsens über eine prozessorientierte Vorgehensweise bei der Organisationsplanung: „die wirkliche Struktur eines Betriebes ist die eines Stromes“ [Gai13, S. 35], [Mül17, S. 246], [Sch05, S. 48], [Sch99b, S. 29]. Bild 2-21 zeigt die Unterschiede auf.

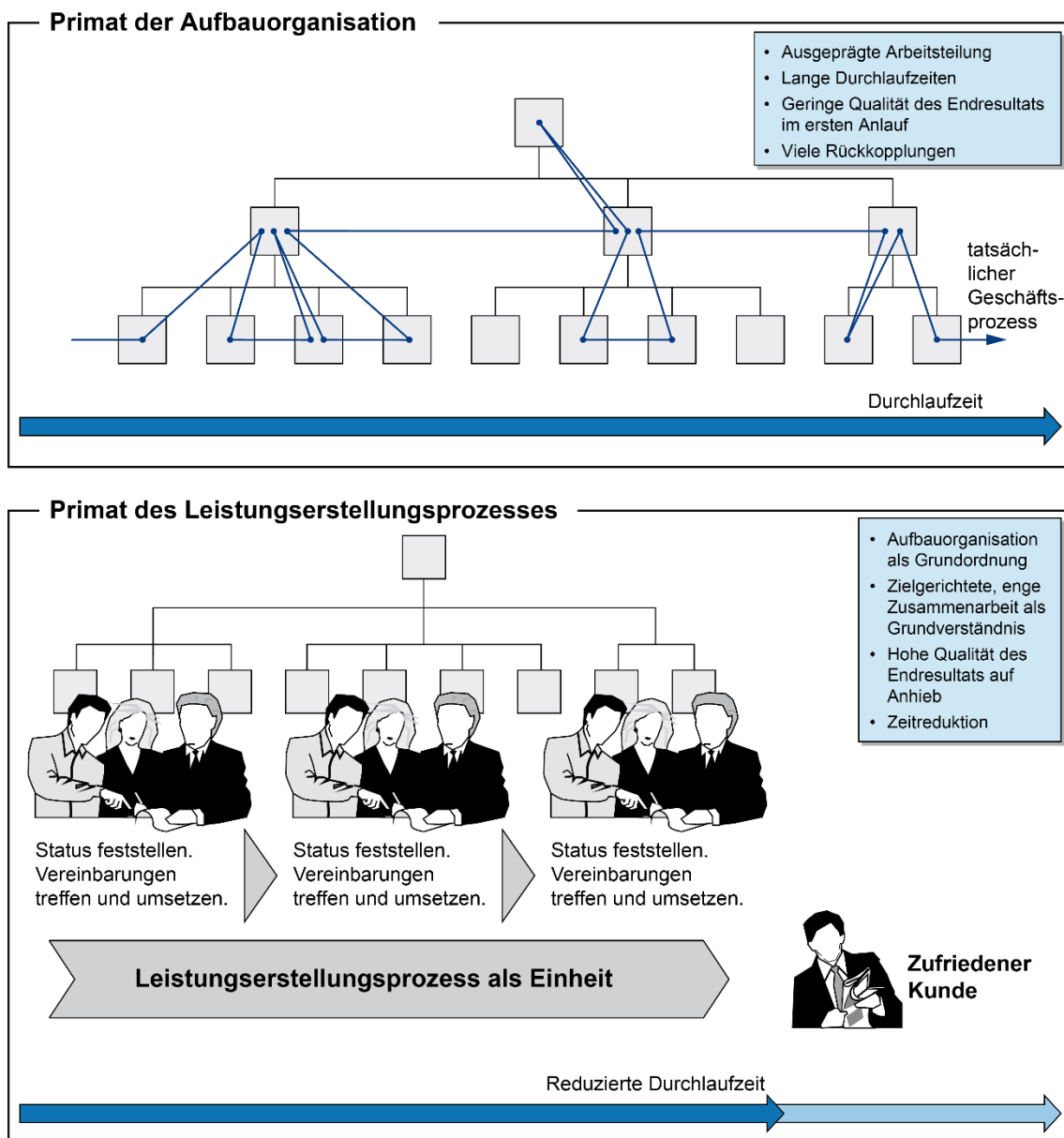


Bild 2-21: Von der Funktions- zur Prozessorientierung in Anlehnung an GAUSEMEIER und PLASS [GP14, S. 239]



Es lassen sich drei Managementansätze zur Realisierung der prozessorientierten Organisationsgestaltung unterscheiden: Kaizen, Evolutionäres Reengineering und Business Process Reengineering [GP14, S. 239f.]. In Abhängigkeit der Dimensionen Tiefe der Veränderung und Breite der Veränderung sind sie in Bild 2-22 dargestellt.

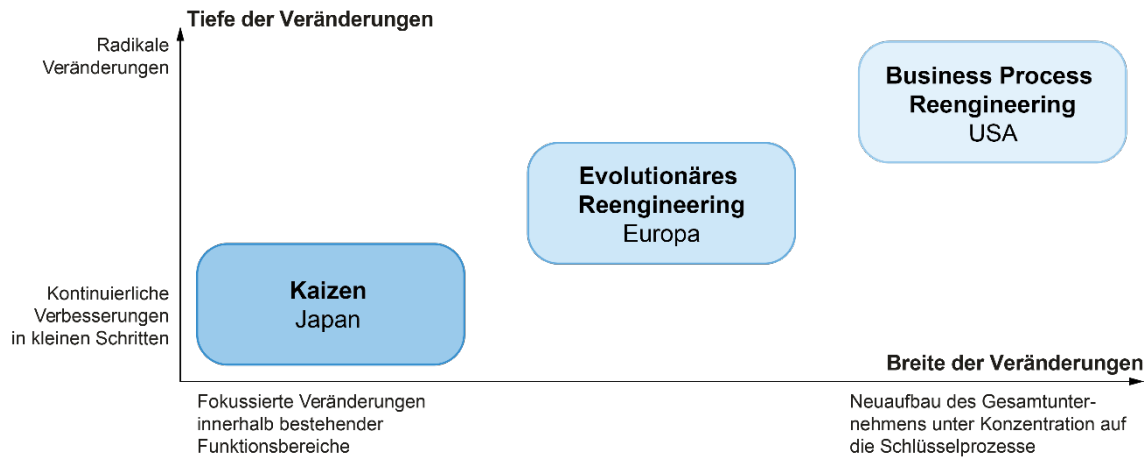


Bild 2-22: Managementansätze zur prozessorientierten Restrukturierung in Anlehnung an GAUSEMEIER und PLASS [GP14, S. 240] sowie SERVATIUS [Ser94, S. 12]

**Kaizen** stammt aus Japan und ist in Deutsch auch als kontinuierlicher Verbesserungsprozess bekannt. Es ist als Führungsphilosophie zu verstehen. Mitarbeiter aller Hierarchiestufen sind angehalten, ihr Wissen mit dem Ziel zu teilen, ihre Arbeitsprozesse ständig zu verbessern. Kaizen hat nicht eine konkrete Änderung zum Ziel, sondern ist langfristig zur Verbesserung der ganzheitlichen Geschäftsabläufe angelegt [Koc11, S. 126f.].

Das **Business Process Reengineering** (BPR) stammt aus den USA. Es ist als gegenteiliges Konzept zu Kaizen anzusehen und bedeutet „ganz von vorne anfangen“ [HC03, S. 47]. HAMMER und CHAMPY<sup>52</sup> definieren den Managementansatz durch vier Begriffe. Erstens ist der Status quo *fundamental* zu überdenken. Somit soll herausgearbeitet werden, was ein Unternehmen tatsächlich tun muss und nichts sollte dabei für selbstverständlich genommen werden. Zweitens ist der Wandel *radikal*. Es geht also um eine völlige Neugestaltung ohne Übergang. Drittens sind *Verbesserungen um Größenordnungen* das Ziel. Durch die fundamentale Radikalität werden keine schrittweisen Verbesserungen verfolgt wie bei Kaizen, sondern Quantensprünge. Viertens: *Unternehmensprozesse*. Die Erfinder des BPR kritisieren das Konzept der Teilung von Arbeitsschritten zu simplen Einzeltätigkeiten. Nur durch eine prozessorientierte Organisationsgestaltung bleibt der Fokus auf das Ziel der Geschäftsprozesse erhalten: das Schaffen von Kundenwert [HC03, S. 48ff.].

<sup>52</sup>Etwa zeitgleich erschien eine Veröffentlichung von DAVENPORT, in der ein sehr ähnliches Konzept mit Business Process Innovation betitelt wurde [Dav93, S. 2].

Das **Evolutionäre Reengineering** steht dazwischen. Es stellt den europäischen Mittelweg dar und kombiniert Aspekte beider Ansätze. So werden die Aufbau- und Prozessororganisation zwar ganzheitlich optimiert. Die Umsetzung erfolgt jedoch nicht radikal, sondern in sozialverträglichen Schritten ohne große Kündigungswellen. Der Ansatz grenzt sich somit insb. gegenüber den jeweiligen Nachteilen von Kaizen und BPR ab<sup>53</sup>. Auf der einen Seite genügt er sich nicht mit kleinen Veränderungen vorhandener Strukturen und deren langer Dauer, die Kaizen mit sich bringt. Auf der anderen Seite birgt er nicht das Erfolgsrisiko der Radikalität und die soziale Unverträglichkeit durch den Personalabbau des BPR [GP14, S. 239ff.], [Lew00, S. 15ff.].

**Fazit:** Der organisationale Wandel hin zum Smart Service-Anbieter erfolgt prozessorientiert. Er erfordert die Einführung eines bislang noch unbekannten Geschäftsprozesses. Die Breite der Veränderung ist somit hoch. Zusätzlich geht es nicht um die Optimierung vorhandener Prozesse, sondern die gänzlich neue Verknüpfung von Organisationseinheiten und Prozessen. Daher ist auch die Tiefe der Veränderung hoch. Somit bietet sich der Managementansatz des Business Process Reengineerings für die Organisationsplanung an. Die überwiegenden Nachteile des BPR betreffen die Organisationsgestaltung, die jedoch nicht im Fokus dieser Arbeit ist (siehe Abschnitt 2.4.2).

#### 2.4.4 Business Process Reengineering – Theorie und Praxis

Die Veröffentlichung des Business Process Reengineering<sup>54</sup> durch HAMMER und CHAMPY traf auf enorme Resonanz in der Wissenschaft. Das Buch selbst wurde seit 1993 über drei Millionen Mal verkauft [Gai13, S. 49]. Zahlreiche Autoren griffen die Ansätze von HAMMER und CHAMPY sowie DAVENPORT auf und verarbeiteten sie in eigenen Veröffentlichungen [Sch99b, S. 15].

Die Potentiale von BPR aus theoretischer Sicht<sup>55</sup> und die Erfahrungen aus der Praxis<sup>56</sup> sind in Tabelle 2-3 zusammengefasst. Es lässt sich feststellen, dass die großen Potentiale in der Praxis nicht umgesetzt werden können. Dies liegt hauptsächlich an der nicht realisierbaren Radikalität des Vorgehens.

---

<sup>53</sup>Einen ausführlichen Vergleich der beiden Ansätze liefert HAID [Hai04, S. 54ff.].

<sup>54</sup>In der Literatur wird das Konzept häufig auch als Business Reengineering bezeichnet [All05, S. 81].

<sup>55</sup>Die Potentiale stammen von [All05, S. 81ff.], [Dav93, S. 4ff.], [Fie95, S. 295ff.], [HC03, S. 47ff.], [Krc15, S. 195ff.], [Sch99b, S. 25ff.], [Thi99, S. 13ff.].

<sup>56</sup>Die Erfahrungen stammen von [All05, S. 80ff.], [Eng95, S. 122ff.], [HS05, S. 365], [Sch17b, S. 375], [ST18, S. 301f.], [Vah19, S. 371ff.].

Tabelle 2-3: BPR aus theoretischer Sicht und die Erfahrungen aus der Praxis

Theoretische Potentiale	Ernüchternde Praxis
Starke Kundenorientierung der Organisation	BPR ist überholt
Ganzheitliche Betrachtung des Unternehmens	Mehrzahl der Projekte sind gescheitert
Betrachtung der Geschäftsprozesse über Unternehmensgrenzen hinweg	Übergang zu neuen Prozessen ungeklärt
Wettbewerbsvorteile durch höhere Qualität der Marktleistungen, Reduktion von Prozesszeiten, Verbesserung des Kundenservice	Erhebliches Risiko durch vollständige Abschaffung der alten Prozesse
Nicht nur Verbesserungen von 10%, sondern um 70%	Weg zurück ist nicht möglich
Identifikation der tatsächlich effektiven Prozessschritte	Alte Prozesse hatten nicht nur Schwächen, sondern auch (unbekannte) Stärken, die dann verloren gehen
Verantwortung für den Geschäftsprozess ist dezentral bei einem Prozessteam	Drastische Veränderungen erzeugen große Ängste und Widerstände
Mitarbeiter werden weiterentwickelt und zu selbstverantwortlichem Handeln ermächtigt	Kosteneinsparungen nicht nachzuweisen
Abgeschlossenes BPR vereinfacht flächendeckende Einführung von ERP-Systemen	Immenser Arbeitsplatzabbau

Trotz der ernüchternden Erfahrungen in der Praxis ist das BPR nicht vollständig verschwunden [HS05, S. 370]. Die Impulse waren wesentlich für die Entwicklung des heutigen Geschäftsprozessmanagements [All05, S. 84]. Insbesondere die Aspekte der Prozessplanung wurden in heutigen Konzepten zum Prozessmanagement verarbeitet. Dazu zählen insbesondere: die Dokumentation und der systematische Entwurf von Geschäftsprozessen [ST18, S. 302], die konsequente Ausrichtung der Organisation an der Wertschöpfung bzw. am Kunden [All05, S. 84], [Sch00a, S. 412f.], die abteilungsübergreifende Betrachtung bei der Organisationsplanung [HS05, S. 370] sowie differenzierte Kennzahlensysteme zur Beurteilung von Geschäftsprozessen [HS05, S. 371]. Ein Beispiel für die methodische Weiterentwicklung ist die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) von SCHEER [ST18, S. 302]. Darin wird mehr Wert auf den Übergang zu den neuen Prozessen gelegt und es findet im Gegensatz zum BPR auch eine Analyse der Ist-Situation statt [All05, S. 82].

Im Rahmen der Prozessplanung stellt die Fokussierung auf bestimmte Kernprozesse einen Erfolgsfaktor dar [Gai13, S. 150f.], [HC03, S. 272]. Diese sind als direkte Übersetzung der Kernkompetenzen eines Unternehmens anzusehen [Sch99b, S. 33]. Das Kompetenzmanagement stellt somit einen weiteren Teil des organisationalen Wandels dar.

**Fazit:** Die enormen theoretischen Potentiale konnte das BPR in der Praxis nicht erfüllen. Im Hinblick auf die Organisationsplanung besitzt es jedoch Stärken, die es bis heute attraktiv machen. Hierzu gehört vor allem der Fokus auf ganzheitliche Geschäftsprozesse.

### 2.4.5 Kompetenzmanagement als Teil des organisationalen Wandels

Innerhalb des strategischen Managements wurden lange Zeit zwei wesentliche Sichten diskutiert: der market-based view und der resource-based view<sup>57</sup>. Beim einen erlangt ein Unternehmen Wettbewerbsvorteile, indem es seine Ressourcen effizient erarbeitet und nutzt (resource-based) [Bar91, S. 99ff.]. Beim anderen ist die Positionierung im Wettbewerbsumfeld von entscheidender Bedeutung (market-based) [BH19, S. 29]. In den letzten Jahren fand eine dritte Sicht mit Aspekten aus beiden Vorläufern immer stärkere Verbreitung: der **competence-based view** [Fre01, S. 34f.]. Dabei erlangt ein Unternehmen Wettbewerbsvorteile, indem es seine Ressourcen und Fähigkeiten auf die Veränderungen am Markt ausrichtet [Trä06, S. 42f.]. Somit sind Kompetenzen bei der Erlangung von Wettbewerbsvorteilen in den Fokus gerückt. Auch für Unternehmen auf dem Weg zum Smart Service-Anbieter ändern sich neben der Aufbau- und der Prozessorganisation insbesondere die erforderlichen Kompetenzen [BBG17, S. 281ff.], [DZL+19, 36], [FGF12, S. 22f.], [KBF18, S. 850ff.]. Diese sind in einem Unternehmen auf verschiedenen Ebenen zu planen. Bild 2-23 zeigt einen Überblick.

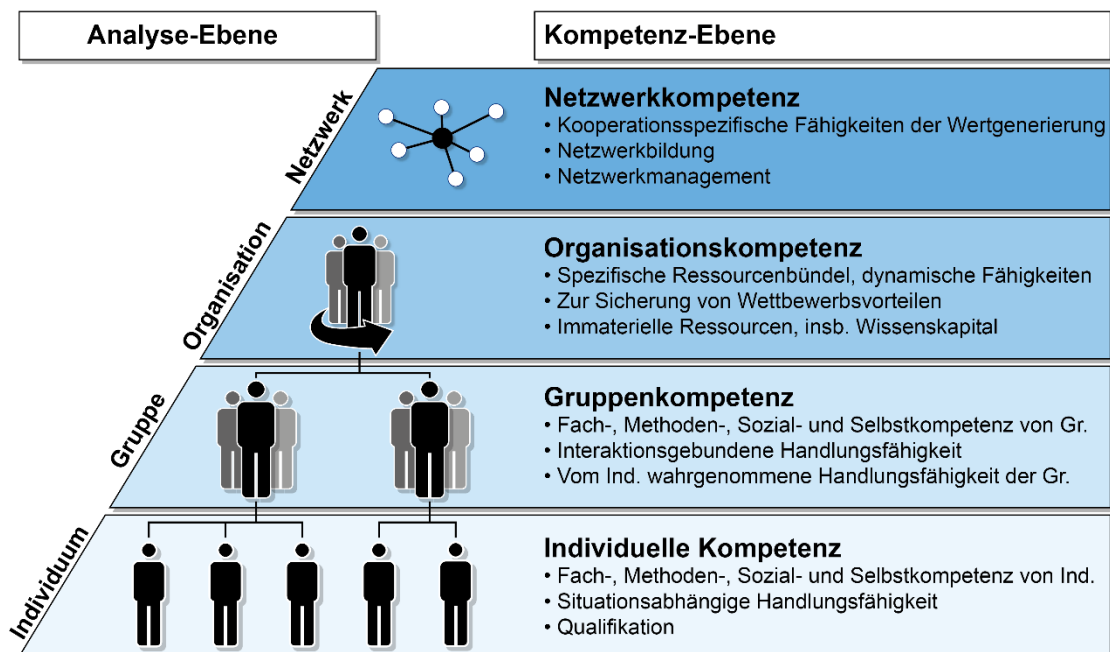


Bild 2-23: Kompetenzen auf unterschiedlichen Ebenen eines Unternehmens in Anlehnung an PAWLOWSKY ET AL. [PMW05, S. 343]

Auf der untersten Ebene befinden sich die **individuellen Kompetenzen**. Die Kompetenzträger sind hier Individuen. Diese werden durch ihre Fähigkeiten und die notwendigen Ressourcen in die Lage versetzt, in bestimmten Situationen handlungsfähig zu sein. Sichtbar werden sie häufig durch das Erfüllen von Anforderungen seitens des Unternehmens

<sup>57</sup>Das Prozessmanagement kennt und unterscheidet diese beiden Sichten ebenfalls. Sie werden zur Erklärung der Identifikation von Kernprozessen eines Unternehmens herangezogen [Gai13, S. 154ff.].

in Form von Qualifikationen (z.B. Konstruieren mit einer CAD-Software). Darüber stehen die **Gruppenkompetenzen**. Sie sind dadurch charakterisiert, dass sie durch die Interaktion von Gruppen hervorgebracht werden, wie beispielsweise die Selbstorganisation einer Gruppe. Individuen sind alleine nicht in der Lage, diese Kompetenzen zu erlangen. Als Teil der Gruppe können diese Kompetenzen von den Individuen jedoch wahrgenommen werden. Über den Gruppenkompetenzen befinden sich die **Organisationskompetenzen**. Hier sind die Kernkompetenzen und die dynamic capabilities anzusiedeln, die einem Unternehmen entscheidende Wettbewerbsvorteile sichern. Diese basieren auf spezifischen Ressourcenbündeln und dynamischen Fähigkeiten, die nur organisationsspezifisch ermittelt werden können. Entscheidend sind hier insb. (immaterielle) Ressourcen wie das intellektuelle und soziale Kapital. Auf der obersten Ebene befinden sich die **Netzwerkkompetenzen**. Ein Netzwerk ist in diesem Zusammenhang eine Menge an selbstständigen, wirtschaftlich voneinander abhängigen Unternehmen. Die Teilnehmer eines Netzwerks generieren Werte, indem sie z.B. Wissen teilen oder auch gegenseitiges Vertrauen leben. Die Netzwerkbildung ist der Weg zum entsprechenden Beziehungssystem, welches als Ressource angesehen werden kann. Letztlich können die Netzwerkkompetenzen auch anhand der Erfüllung von Aufgaben zum Netzwerkmanagement beschrieben werden [PMW05, S. 343ff.].

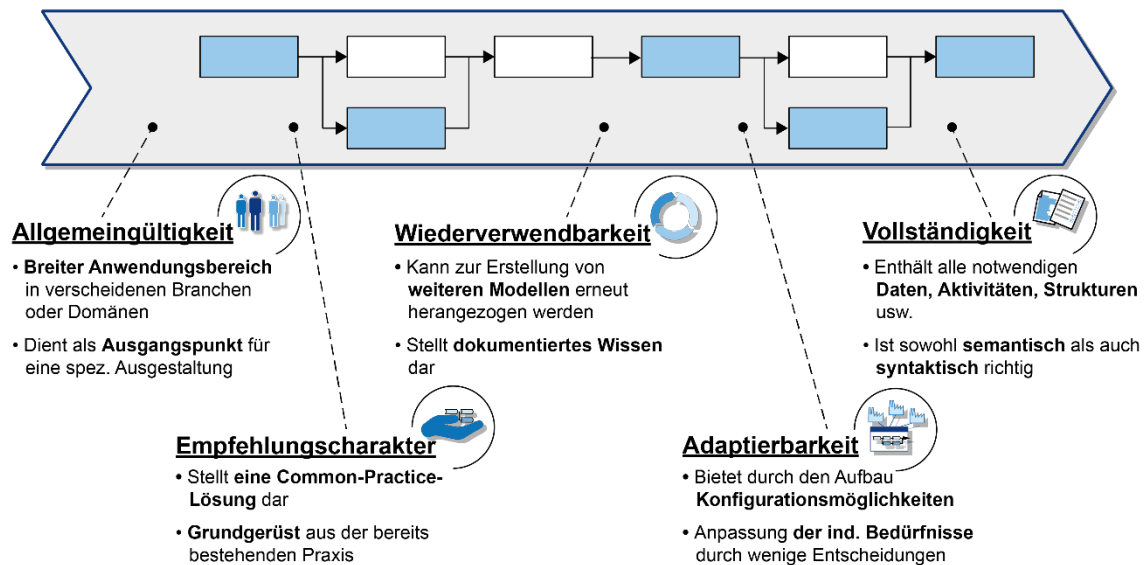
**Fazit:** Bei der Erlangung von Wettbewerbsvorteilen sind Kompetenzen in den Fokus gerückt. Es stellen sich somit zwei Fragen. Erstens: Welche Kompetenzen werden im Zielzustand benötigt? Zweitens: Welche Kompetenzebene unterliegt dabei welchen Änderungen? Um diese Fragen zu beantworten, bieten sich Modelle an, anhand derer die zukünftigen Kompetenzbedarfe abgeschätzt werden können [Bli19, S. 242f.], [Rid13, S. 96].

#### 2.4.6 Referenzmodelle als Hilfsmittel für die Organisationsplanung

Mit Referenzmodellen (RM) kann der organisationale Wandel unterstützt werden [Gai13, S. 151], [Hel03, S. 126], [Olf19a, S. 70]. RM stellen Abbilder von Geschäftsprozessen dar, die aus der Theorie oder aus Best-Practice-Fällen abgeleitet wurden [Sch02, S. 61]. Sie sind somit dokumentiertes Wissen über einen Prozess [SL03, S. 107] und als generische Informationsquellen anzusehen [RHS+15, S. 178f.]. RM bieten daher gute Ansatzpunkte für die Organisationsplanung mit Fokus auf die Prozessplanung im Sinne des ganzheitlichen Business Process Reengineering [Hel03, S. 126], [Sch99a, S. 6]. Mit Bezug zu Smart Services existieren bislang noch keine RM [FGH+20, S. 2]. In folgenden Branchen haben sie sich beispielsweise jedoch bereits seit Längerem etabliert: KFZ-Zulieferer, Konsumgüterindustrie sowie Maschinen- und Anlagenbau [Rei97, S. 35]. BECKER und SCHÜTTE identifizieren drei zentrale Herausforderungen bei der Anwendung von RM in Unternehmen: die unternehmensindividuelle Ausprägung des Modells, fehlende Modellierungskenntnisse sowie die niedrige Akzeptanz von Modellen in Unternehmen [BS04, S. 81]. Durch die Verwendung von RM zur Organisationsplanung können Unternehmen jedoch von folgenden **Potentialen** profitieren [Bro15, S. 2f.], [Hel03, S. 127f.], [Olf19a, S. 70], [Sch98b, S. 9], [Sch98a, S. 65f.], [Zim13, S. 113]:

- Handhabung von Komplexität und damit Senkung des Risikos durch eine verringerte Fehlerrate und verifizierte Lösungswege
- Gelegenheit, aus den Erfahrungen anderer zu lernen
- Identifizierung des organisationalen Veränderungspotenzials
- Unterstützung von organisationalen Veränderungsprozessen
- Koordination der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit innerhalb von Geschäftsprozessen
- Vergleichbarkeit der Aufgabeninhalte der Geschäftsprozesse
- Geringerer Arbeitsumfang als eine komplette Neugestaltung

Um diese zahlreichen Vorteile zu erfüllen, muss ein Referenzmodell bestimmten **übergeordneten Merkmalen** genügen. Bild 2-24 zeigt sie in einer Übersicht.



*Bild 2-24: Fünf übergeordnete Merkmale eines Referenzmodells in Anlehnung an FRANK ET AL. [FGH+20, S. 3]*

Zu den Merkmalen eines RM zählt zunächst die *Allgemeingültigkeit*. Ein Referenzmodell muss offen sein für den Einsatz in verschiedenen Branchen oder sogar Domänen. Es muss als Ausgangspunkt für die Spezifizierung von Geschäftsprozessen innerhalb bestimmter Unternehmen sowie für spezifische Anwendungsfälle dienen. Zweitens muss ein Referenzmodell *Empfehlungscharakter* haben. Im Gegensatz zu Geschäftsprozessen ist es als ein auf praktischen und theoretischen Erkenntnissen basierendes Sollmodell zu verstehen. Das dritte Merkmal ist die *Wiederverwendbarkeit*. Wiederverwendbarkeit ist ein Ergebnis der Universalität. Ein Referenzmodell muss sowohl von verschiedenen Unternehmen als auch für verschiedene Anwendungsfälle wiederverwendet werden können. Daher muss es angemessen dokumentiert werden. Eng verbunden mit Universalität und Wiederverwendbarkeit ist das vierte Merkmal, die *Adaptierbarkeit*. Je höher die Adaptierbarkeit

eines Referenzmodells ist, desto geringer ist der erforderliche Anpassungsaufwand. Einerseits können individuelle Bedürfnisse bei hoher Adaptierbarkeit leicht erfüllt werden. Andererseits senkt eine hohe Adaptierbarkeit die Universalität eines Referenzmodells. Das letzte Merkmal ist die *Vollständigkeit*. Referenzmodelle werden zwar für die Gestaltung von Geschäftsprozessen verwendet, sie müssen aber eine Informationsquelle über die gesamten Aktivitäten, Strukturen und Daten, die ein Unternehmen benötigt, darstellen [All98, S. 96], [Bro15, S. 32], [Hel03, S. 126f.], [HFL15, S. 164f.], [Rau96, S. 27], [Sch00b, S. 63f.], [Sch99a, S. 7f.].

Während ein Referenzmodell den beschriebenen, übergeordneten Merkmalen genügen sollte, gelten für die Modellierung an sich weitere Anforderungen. Hierfür haben BECKER ET AL. die sechs **Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung (GoM)** entwickelt, die in Bild 2-25 dargestellt werden [BRS95, S. 437ff.].

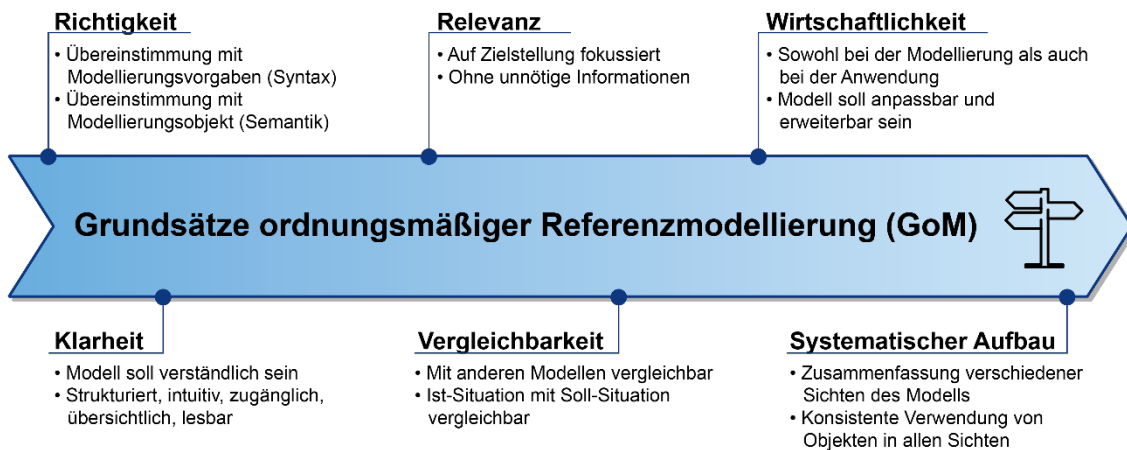


Bild 2-25: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung in Anlehnung an BECKER ET AL. [BRS95, S. 437ff.]

Hierzu zählt zunächst der Grundsatz der (syntaktischen und semantischen) *Richtigkeit*. Dies beinhaltet die Übereinstimmung mit den methodischen Modellierungsvorgaben (syntaktisch) sowie die Übereinstimmung mit dem Modellierungsobjekt (semantisch). Hinzu kommt der Grundsatz der *Relevanz*. Damit ein Modell keine unnötigen Informationen enthält, ist es an seine Zielstellung anzupassen. Der dritte Grundsatz lautet *Wirtschaftlichkeit*. Das Modellieren soll zielgerichtet und effizient ausgeführt werden. Ebenso bezieht sich dieser Grundsatz auf eine gute Anpassungsfähigkeit und Erweiterbarkeit des Modellierungsergebnisses. Der Grundsatz der *Klarheit* beinhaltet vier Kriterien, die das Verständnis und die Verwendbarkeit des Modells sicherstellen sollen: Strukturiertheit, intuitive Zugänglichkeit, Übersichtlichkeit und Lesbarkeit. Weiter gilt der Grundsatz der *Vergleichbarkeit*. Dadurch können verschiedene Modelle innerhalb eines Unternehmens oder beispielsweise auch Ist- mit Soll- bzw. Referenzmodellen verglichen werden. Dies ermöglicht schließlich auch die Ermittlung eines Handlungsbedarfs für eine organisationale Veränderung. Der letzte Grundsatz ist der des *systematischen Aufbaus*. Dieser bein-

haltet zum einen die Zusammenfassung verschiedener Sichten eines Modells (z.B. Funktions- und Prozessmodell) zu einem Metamodell. Zum anderen sind in den verschiedenen Sichten für die gleichen Sachverhalte die gleichen Objekte zu verwenden. Da sich die GoM teilweise konträr zueinander verhalten, sind sie fallspezifisch zu priorisieren [BRS95, S. 437ff.], [BS04, S. 120ff.], [Hel03, S. 136ff.], [Ros96, S. 94ff.].

Um ein Referenzmodell für individuelle Zwecke nutzen zu können, muss es sowohl für den individuellen Anwendungsfall als auch für die individuellen Gegebenheiten eines Unternehmens ausgeprägt werden [Sch98b, S. 9]. Hierfür können Aktivitäten bzw. Teilprozesse reduziert oder hinzugefügt werden [Hel03, S. 127]. Darüber hinaus sollte die Ausprägung eines Referenzmodells durch Hilfsmittel unterstützt werden [Rup02, S. 55ff.], [BS04, S. 81].

**Fazit:** Referenzmodelle erleichtern die Planung von Organisationen in vielerlei Hinsicht. Für einen zweckmäßigen Einsatz sollten sie fünf übergeordnete Merkmale aufweisen. Um diese zu erreichen sind bei der Erstellung eines Referenzmodells die Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung (GoM) nach BECKER ET AL. zu befolgen.

#### 2.4.7 Auswirkungen von Digitalisierung und Servitisierung auf den Wandel von Organisationen

Abschnitt 2.2 geht auf die Auswirkungen von Digitalisierung und Servitisierung auf die Ausgestaltung von Aufbau- und Prozessorganisation ein. An dieser Stelle geht es um ihren Einfluss auf die Art und Weise der Gestaltung des organisationalen Wandels selbst.

Zunächst unterstreichen Digitalisierung und Servitisierung die Sinnhaftigkeit des Wandels von der funktions- zur **prozessorientierten Organisationsplanung** [MV12, S. 146]. Aufgrund der aktuellen Veränderungen ist eine ständige Koordination von Abläufen gefordert, die durch funktionale Gliederung und regelmäßige Übergaben nicht mehr erfüllt werden kann [PH15, S. 65]. Einige Autoren schlagen **Netzwerke** vor, um Marktleistungen unternehmensübergreifend zu realisieren [MV12, S. 146]. Derart verteilte Aufgaben sind nur mit **ganzheitlichen Gestaltungsansätzen** und innovativen Vorgehensweisen zu bewältigen [Woj04, S. 20]. Hierzu gehört auch, dass die etablierten evolutionären Vorgehensweisen, dem Wandel zu begegnen zu Gunsten von **radikaleren Ansätzen** in Frage gestellt werden [Bra05a, S. 143]. Die **Geschwindigkeit**, in der sich Unternehmen auf geänderte Bedingungen einstellen müssen, nimmt erfahrungsgemäß unumstößlich zu [BBB+20, S. 7]. Eine Parallelisierung der technischen Entwicklung und des organisationalen Wandels ermöglicht die dadurch notwendige Zeitersparnis [GJW17, S. 31]. Organisationale Fähigkeiten werden somit ein immer größerer Erfolgsfaktor [FGF12, S. 43ff.]. Kurzfristige Lösungen für eine schnelle Erprobung von organisationalen Konzepten werden wichtiger [GJW17, S. 31f.]. Einige Autoren postulieren sogar, Aufbauorganisationen dynamisch und individuell für jede Marktleistung zu gestalten [MV12, S. 146].



Viele dieser Auswirkungen lassen sich mit der Forderung nach **organisationaler Agilität** zusammenfassen. Agilität ist dabei die Fähigkeit eines Unternehmens, auf Basis seiner Aufbau- und Prozessorganisation schnell auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren zu können [Geh16, S. 86], [RE20, S. 229f.]. Die Art und Weise, wie Unternehmen den organisationalen Wandel effektiv und effizient gestalten, ist eine der größten Herausforderungen der heutigen Zeit [BZB+17, S. 270]. Darüber hinaus nimmt die interorganisatorische Komplexität unweigerlich zu [VA18, S. 440]. Somit steigt Agilität in der digitalen Transformation mehr und mehr zum entscheidenden Erfolgsfaktor von Unternehmen auf [Boe16, S. 521ff.], [SS19, S. 624f.], [CSW16, S. 1544].

**Fazit:** Der organisationale Wandel gewinnt durch die Digitalisierung und Servitisierung an Komplexität und Geschwindigkeit. Langwierige Veränderungsprozesse sind daher immer weniger zielführend. Unternehmen müssen dazu befähigt werden, auch breite Veränderungen in der Organisation schnell umzusetzen. Nur so können heutige Organisationen mit dem rasanten technologischen Fortschritt mithalten.

## 2.5 Herausforderungen beim organisationalen Wandel zum Smart Service-Anbieter

Das produzierende Gewerbe unterliegt aktuell zwei Megatrends: **Servitisierung** und **Digitalisierung** (vgl. Abschnitte 2.2.1 und 2.2.2). Zum einen werden im Zuge der Digitalisierung Dinge und Menschen mit Hilfe von IKT vernetzt und die reale mit der virtuellen Welt zusammengeführt. Zum anderen entwickeln sich Unternehmen im Rahmen der Servitisierung von Produzenten zu produzierenden Dienstleistern. Sie ergänzen ihre Produkte immer häufiger mit Services und erweitern so ihr Marktleistungsportfolio. Beide Trends gehen daher mit signifikanten Veränderungen für Unternehmen einher. Kontinuierlicher Wandel ist in der Industrie zwar keine Besonderheit. Jedoch ist die Veränderungsgeschwindigkeit aktuell so hoch wie noch nie.

Zusätzlich zur besonders hohen Veränderungsgeschwindigkeit ist auch der Umfang der Änderungsbedarfe sehr groß. Digitalisierung und Servitisierung betreffen nicht nur einzelne Bereiche von Unternehmen. Sie haben **Folgen für die komplette Organisation** (vgl. Abschnitt 2.2.1). Im Bereich Strategie & Organisation betrifft die Digitalisierung die Investitionsaktivitäten sowie das Technologie- und Innovationsmanagement. In der Produktion spielen digitale Abbilder eine immer größere Rolle und neuartige IT-Systeme verändern die komplette Systemlandschaft. Der Bereich Operations wird durch die Cloud-Nutzung optimiert und ist mit der Herausforderung der IT-Sicherheit konfrontiert. Die Produkte werden zu Datenlieferanten und um IT-basierte Zusatzfunktionalitäten ergänzt. Datenbasierte Services halten Einzug in Marktleistungsportfolios und verändern den traditionellen Kundenkontakt vieler Unternehmen nachhaltig. Nicht zuletzt wirken die Trends auf die Mitarbeiter und insbesondere deren erforderliche Kompetenzen ein.

Das **große Potential der datenbasierten Services** wird durch die fortschreitende Servitisierung unterstützt. Dabei lassen sich drei Bereiche benennen, die ihrerseits als Treiber

der Servitisierung wirken (vgl. Abschnitt 2.2.2). Erstens hat die Integration von Services positiven Einfluss auf den Umsatz: mit ihnen können kontinuierlich höhere Margen erzielt werden und gleichzeitig intensivieren sie den Kundenkontakt nachhaltig. Zweitens stellen die Services im Wettbewerb ein wertvolles Differenzierungskriterium dar und ermöglichen den Ausweg vom reinen Fokus auf den Preis. Drittens werden sie von Kunden explizit nachgefragt und ermöglichen ihnen die Fokussierung auf ihr Kerngeschäft.

Eine Konsequenz von Digitalisierung und Servitisierung sind **Smart Services** (vgl. Abschnitte 2.1.2 und 2.2.3). Sie repräsentieren den Trend zur Integration von höheren Anteilen an Dienstleistungen in das Marktleistungsportfolio von Unternehmen (Servitisierung). Gleichzeitig werden sie erst durch die kostengünstige und leistungsfähige Sensorik, Aktorik und Datenverarbeitung möglich (Digitalisierung). Sie sind somit eine Folge der zentralen Eigenschaften beider Megatrends. Sie vereinen jedoch nicht nur die Potentiale, sondern auch die Herausforderungen von beiden. Im Laufe des Lebenszyklus von Smart Services treffen Unternehmen häufig auf große organisationale Herausforderungen wie beispielsweise fehlende Kompetenzen. Daher ist ein umfassender, organisationaler Wandel erforderlich; ein einzelnes, fokussiertes Kleinprojekt genügt nicht.

Die **Planung des organisationalen Wandels** folgt gemäß GAUSEMEIER der Vorausschau und der Formulierung einer Strategie (vgl. Abschnitt 2.3). Sie beinhaltet die Beantwortung der Frage, wie sich organisationale Veränderungen methodisch zweckmäßig umsetzen lassen (vgl. Abschnitt 2.4.1). Da Smart Services Veränderungen in großem Umfang bedeuten, ist eine umfassende Weiterentwicklung der Organisation erforderlich (vgl. Abschnitt 2.4.2). Diese Entwicklung ist in zwei Perspektiven zu vollziehen: aus Sicht der Aufbau- sowie der Prozessorganisation (vgl. Abschnitt 2.1.5). Aufgrund der höheren Kundenfokussierung und einer schnelleren resultierenden Durchlaufzeit von Prozessen ist hierbei zunächst die Prozessorganisation zu planen und anschließend eine passende Aufbauorganisation zu entwerfen (vgl. Abschnitte 2.4.3 und 2.4.4). Wegen der starken Auswirkungen auf die Mitarbeiter kommt der Kompetenzplanung dabei eine herausgestellte Rolle zuteil (vgl. Abschnitt 2.4.5). Da Smart Services neuartige Marktleistungen sind, fehlt in der Praxis häufig wertvolles Erfahrungswissen. Die Wissenschaft kann hierfür mit Modellen zweckmäßiges Orientierungswissen<sup>58</sup> für den organisationalen Wandel liefern (vgl. Abschnitte 2.1.4 und 2.4.6). Da die Digitalisierung und die Servitisierung auch weitreichende Auswirkungen auf den Wandel von Organisationen selbst haben, wird zusätzlich ein Umdenken hin zur Agilität notwendig (vgl. Abschnitt 2.4.7). Es besteht somit in vielen Bereichen Unsicherheit darüber, welche organisationalen Aspekte Unternehmen zu welcher Zeit wie anpassen müssen, um die Entwicklung zum Smart Service-Anbieter erfolgreich zu vollziehen.

---

<sup>58</sup>Mit *Orientierungswissen* werden Hilfsmittel für Unternehmen bezeichnet. Die Hilfsmittel enthalten Informationen, die Unternehmen als Beispiel oder Benchmark dienen sollen. Sie können auf der Praxiserfahrung von Unternehmen oder der wissenschaftlichen Forschung basieren. Orientierungswissen ist für die praktikable Anwendung beispielsweise in Workshops zweckmäßig aufbereitet.

Es existiert ein **Bedarf für eine Systematik** zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Zum einen muss sie **Orientierungswissen** enthalten, das Unternehmen bei der Planung der Prozess- und Aufbauorganisation sowie der Kompetenzplanung unterstützt. Zum anderen ist ein **Vorgehensmodell** vonnöten, das Unternehmen durch die Planung des organisationalen Wandels leitet und das Orientierungswissen systematisch anwendet.

## 2.6 Anforderungen an eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter

Aus den Herausforderungen in Abschnitt 2.5 ergibt sich der Bedarf für eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Diese muss aus Elementen mit Orientierungswissen und einem Vorgehensmodell bestehen. In diesem Abschnitt werden die konkreten Anforderungen an die Systematik beschrieben, die sich aus den Abschnitten 2.1 bis 0 ergeben. Zunächst werden die übergeordneten Anforderungen beschrieben. Anschließend folgen die Anforderungen an das Orientierungswissen sowie an das Vorgehensmodell.

### Übergeordnete Anforderungen an die Systematik

**A1) Berücksichtigung der Besonderheiten von Smart Services:** Smart Services werden innerhalb eines Smart Service-Systems erbracht (vgl. Abschnitt 2.1.2). Die Gestaltung dieses Systems sowie der Betrieb beim Kunden unterscheiden sich mitunter stark vom konventionellen Geschäft von Maschinen- und Anlagenbauern (vgl. Abschnitt 2.2.3). Diese und weitere Besonderheiten müssen sowohl beim Orientierungswissen als auch im Vorgehensmodell berücksichtigt werden.

**A2) Planung der Organisation:** Die Organisationsplanung ist Bestandteil des Veränderungsprozesses von Organisationen (vgl. Abschnitt 2.4.2). Eine Strategie ist dafür die Grundlage (vgl. Abschnitt 2.3). Dementsprechend muss die Systematik eine Smart Service-Strategie als Input berücksichtigen. Nach der Organisationsplanung folgt im Veränderungsprozess die Organisationsgestaltung, in der die Maßnahmen zur Erreichung des geplanten Zielzustands umgesetzt werden. Die Systematik muss somit ein Vorgehen liefern, mit dem konkrete Informationen für die Gestaltung der Aufbau- und Prozessorganisation erarbeitet werden (vgl. Abschnitt 2.4.1).

### Anforderungen an das Orientierungswissen

**A3) Erfüllung der Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung:** Für die Erarbeitung von Referenzmodellen existieren sechs Grundsätze, deren Einhaltung ein wirkungsvolles Ergebnis sicherstellen soll (vgl. Abschnitt 2.4.6). Diese sind auch bei der Beschreibung des Orientierungswissens für Smart Services zu berücksichtigen.

**A4) Beschreibung des Smart Service-Lebenszyklus:** Es bedarf eines Modells des ganzheitlichen Smart Service-Lebenszyklus als Element des Orientierungswissens (vgl. Abschnitt 2.2.3). Hierbei ist eine geeignete Modellierungssprache zu wählen (vgl. Abschnitt 2.1.4). Zusätzlich ist die Anwendung in einem Vorgehen zur Planung des organisationalen Wandels zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.4.6).

**A5) Integration konkreter Informationen zur Organisationsplanung:** Für die Planung der Organisation müssen konkrete Informationen vorliegen (vgl. Abschnitte 2.4.1 und 2.4.6). Ziel sind Informationen zur Umsetzung des Smart Service-Geschäfts in der Prozess- sowie der Aufbauorganisation wie beispielsweise einzuführende Prozessschritte und aufzubauende Organisationseinheiten. Zusätzlich sind Informationen zur Unterstützung der Kompetenzplanung zu integrieren (vgl. Abschnitt 2.4.5).

### **Anforderungen an das Vorgehensmodell**

**A6) Anwendung des Orientierungswissens:** Zur Unterstützung der Planung des organisationalen Wandels muss Orientierungswissen bereitgestellt werden. Dadurch kann auf Erfahrungen anderer zurückgegriffen und die Planungszeit deutlich verkürzt werden (vgl. Abschnitt 2.4.6). Die systematische Anwendung des Orientierungswissens ist im Vorgehensmodell daher sicherzustellen. So werden Unternehmen auch beim Einsatz des Orientierungswissens unterstützt.

**A7) Berücksichtigung der Prozessorientierung:** Bei der Organisationsplanung hat sich in den letzten Jahren eine prozessorientierte Vorgehensweise durchgesetzt, d.h. zuerst ist die Prozessorganisation zu planen und anschließend die Aufbauorganisation (vgl. Abschnitt 2.4.3). Auf diese Weise können Kundenbedürfnisse stärker einbezogen werden und die Durchlaufzeit der geplanten Geschäftsprozesse ist wesentlich kürzer. Das Vorgehensmodell ist daher prozessorientiert auszugestalten.

**A8) Beachtung der Ist-Situation:** Wenngleich in Unternehmen der Geschäftsprozess für Smart Services noch nicht definiert ist, startet die Organisationsplanung nicht auf der grünen Wiese. Es existiert bereits eine etablierte Organisation (vgl. Abschnitte 2.1.5 und 2.4.2). Daher sind die aktuelle Aufbau- sowie die Prozessorganisation zu dokumentieren und bei der Planung zu berücksichtigen.

**A9) Erarbeitung eines Zielzustands:** Es sind Zielzustände sowohl für die Prozess- als auch für die Aufbauorganisation zu erarbeiten. Hierbei ist den ganzheitlichen, kundenfokussierten Ansätzen des Business Process Reengineering für die Organisationsplanung zu folgen (vgl. Abschnitt 2.4.4). Zusätzlich ist die Planung eines für das Unternehmen neuen Geschäftsprozesses zu ermöglichen, nicht nur eine Verbesserung der bestehenden Prozessorganisation. Es sind die Vorgaben aus der Strategie und weitere unternehmensindividuelle Kriterien zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.1.3). Außerdem ist der Kompetenzbedarf im Zielzustand zu integrieren (vgl. Abschnitt 2.4.5).

**A10) Strukturierung des Wandels:** Anhand der Ist-Situation im Unternehmen und des erarbeiteten Zielzustands sind Handlungsempfehlungen abzuleiten. Im Sinne des grundlegenden Prozesses eines organisationalen Wandels sind diese für die Organisationsgestaltung aufzubereiten und somit zeitlich sowie logisch zu strukturieren (vgl. Abschnitt 2.4.2). Zusätzlich ist eine agile technische Entwicklung des Smart Services zu ermöglichen, die parallel zum organisationalen Wandel abläuft (vgl. Abschnitt 2.4.7).



### 3 Stand der Technik

Ziel dieses Kapitels ist der Handlungsbedarf für eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Hierfür werden Ansätze aus dem Stand der Technik diskutiert und vor dem Hintergrund der Anforderungen aus Abschnitt 2.6 analysiert. In Abschnitt 3.1 werden zunächst Ansätze zur Planung von Organisationen behandelt. Abschnitt 3.2 beschäftigt sich anschließend mit Ansätzen zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen. Nachfolgend werden in Abschnitt 3.2.5 übergeordnete Ansätze und Hilfsmittel zur Planung des organisationalen Wandels analysiert. Abschließend wird in Abschnitt 3.4 der Handlungsbedarf anhand der Erfüllung der Anforderungen durch die Ansätze des Stands der Technik aufgezeigt.

#### 3.1 Ansätze zur Planung von Organisationen

Aus der Problemanalyse ergibt sich der Bedarf für eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels. Vor diesem Hintergrund werden nachfolgend Ansätze mit vier Fokussen untersucht. In Abschnitt 3.1.1 werden Ansätze zur Operationalisierung von Strategien betrachtet. Abschnitt 3.1.2 behandelt Ansätze zur Planung von Organisationen mit Fokus auf Prozesse. In Abschnitt 3.1.3 werden Ansätze mit Fokus auf die Aufbauorganisation erläutert. Abschnitt 3.1.4 umfasst Ansätze mit Fokus auf Kompetenzen.

##### 3.1.1 Ansätze zur Operationalisierung von Strategien

Grundlage für die Planung von Organisationen ist eine Strategie. Daher werden in diesem Abschnitt Ansätze zur Operationalisierung von Strategien betrachtet. Sie unterstützen dabei, Implikationen für die Organisationsplanung abzuleiten und handhabbar zu machen.

###### 3.1.1.1 Strategieprozess nach KAPLAN und NORTON

Der Strategieprozess nach KAPLAN und NORTON fokussiert die Übersetzung von Strategien in die operative Praxis von Unternehmen. Er besteht aus den folgenden sechs Phasen (Bild 3-1): Entwicklung der Strategie, Übersetzung der Strategie, Ausrichtung der Organisation, Operative Planung, Kontrolle und Lernen sowie Prüfen und Anpassen. Die zwei zentralen Werkzeuge sind die Strategy Map und die Balanced Scorecard. Diese werden im Anschluss an das Vorgehensmodell erläutert [KN09, S. 21ff.].

**Entwicklung der Strategie:** Resultat der ersten Phase ist eine Strategie. Zunächst werden hierfür die Mission, Vision und die Werte des Unternehmens geklärt. Anschließend wird eine Analyse des externen Umfelds, der internen Umgebung sowie vorhandener Strategien durchgeführt. Zuletzt wird die neue Strategie formuliert [KN09, S. 52ff.].

**Übersetzung der Strategie:** Aus der Übersetzung der Strategie resultieren Orientierungshilfen für die Operationalisierung. Zu diesem Zweck ist eine Strategy Map mit den

strategischen Themen zu entwickeln. Diese werden anschließend in eine Balanced Scorecard überführt, in der die jeweiligen Messgrößen und Zielwerte ausgewählt werden. Zusätzlich werden die strategischen Initiativen zur Operationalisierung der Strategie ausgewählt. Anschließend werden die strategischen Ausgaben zur Finanzierung der Initiativen berechnet. Abschließend werden Thementeams geschaffen, die die Strategie umsetzen [KN09, S. 91ff.].

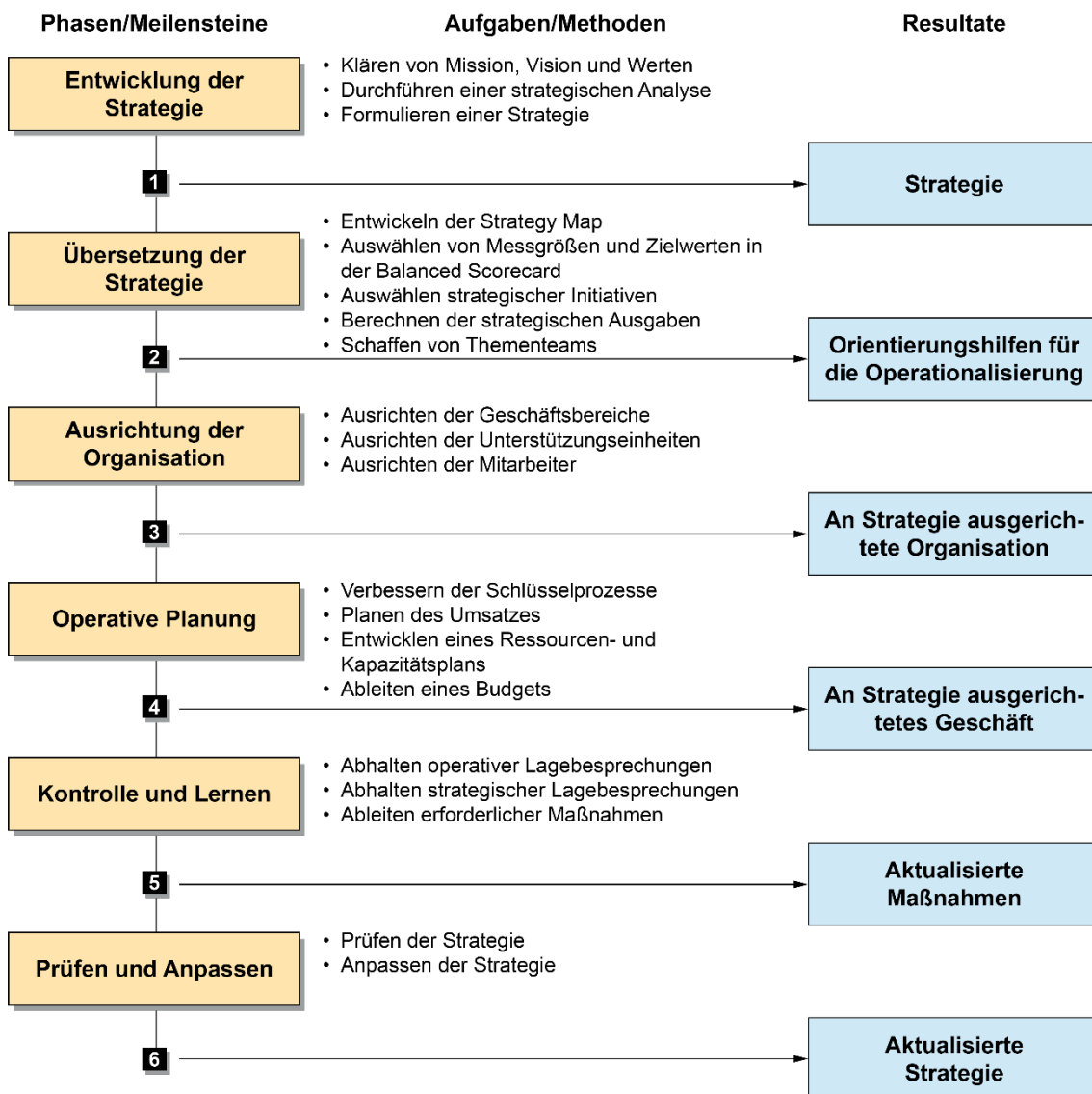


Bild 3-1: Vorgehensmodell zum Strategieprozess in Anlehnung an NORTON und KAPLAN [KN09, S. 21ff.]

**Ausrichtung der Organisation:** Ziel ist eine an der Strategie ausgerichtete Organisation. Hierzu zählen die Geschäftsbereiche, die mit ihrer eigenen Strategie auf die Unternehmensstrategie einzahlen müssen. Darüber hinaus werden die Unterstützungseinheiten an der Strategie ausgerichtet, beispielsweise durch Service Level Agreements. Letztlich sind auch die Mitarbeiter an der Strategie auszurichten. Sie müssen die strategischen Ziele



verstehen, motiviert sein, diese umzusetzen und die Kompetenzen dazu besitzen [KN09, S. 152ff.].

**Operative Planung:** Ziel ist ein an der Strategie ausgerichtetes Geschäft. Hierzu sind die Schlüsselprozesse im Unternehmen an der Strategie auszurichten und dahingehend zu verbessern. Zusätzlich ist ein operativer Plan auszuarbeiten, der aus drei Teilen besteht. Erstens sind die erwarteten Umsätze zu planen. Zweitens ist ein Ressourcen- und Kapazitätsplan zu entwickeln. Drittens ist ein Budget abzuleiten, das Auskunft über die Gewinn-und-Verlust-Rechnung bzgl. jedes Produkts und Kunden gibt [KN09, S. 186ff.].

**Kontrolle und Lernen:** Während der Umsetzung der Strategie sind die Maßnahmen ständig zu überwachen und gegebenenfalls zu aktualisieren. Hierzu werden einerseits operative Lagebesprechungen abgehalten, in denen aktuelle Vorkommnisse besprochen werden. Andererseits sind strategische Lagebesprechungen abzuhalten, in denen der Status der Strategieumsetzung thematisiert wird. Aus beiden Besprechungen werden kurzfristige Maßnahmen abgeleitet, um den geplanten Kurs zu halten [KN09, S. 259ff.].

**Prüfen und Anpassen:** Ziel ist eine potentiell aktualisierte Strategie. Die geltende Strategie wird regelmäßig vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen geprüft. Zusätzlich ist die Strategie auf Basis von Erfolg bzw. Misserfolg durchgeführter Maßnahmen anzupassen [KN09, S. 293ff.].

Im Rahmen der Operationalisierung wird eine Strategie in Phase 2 des Vorgehensmodells in die Strategy Map übersetzt. Sie stellt den Wertschöpfungsprozess durch Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen den strategischen Zielen von vier Perspektiven dar: Kundenperspektive, finanzielle Perspektive, interne Geschäftsprozesse sowie Lernen und Entwicklung. Dies klärt die Frage: was wird mit der Strategie ausgedrückt [KN09, S. 123]?

- **Kundenperspektive:** In dieser Perspektive wird dokumentiert, welche Kunden und Marktsegmente das Unternehmen bedienen möchte. Beispielhafte Kennzahlen sind Kundenzufriedenheit, Marktanteil, Wertversprechen [KN96, S. 63ff.].
- **Finanzielle Perspektive:** Hier werden die materiellen Ergebnisse einer Strategie festgehalten. Beispielhafte Kennzahlen sind Kapitalrentabilität, Betriebsergebnis, Einnahmen pro Kunde [KN96, S. 47ff.].
- **Interne Geschäftsprozesse:** In der dritten Perspektive werden die wichtigsten Geschäftsprozesse fokussiert betrachtet. Sie sind essentiell, um die Ziele aus der Kundenperspektive zu erreichen. Beispielhafte Kennzahlen sind Durchlaufzeit, Fehler-rate und insb. Kennzahlen, die stark auf die Befriedigung der Kunden einzahlen wie z.B. Rate innovativer Produkte, Produktentwicklungszeit, etc. [KN96, S. 92ff.].
- **Lernen und Entwicklung:** Hier wird festgehalten, was die Voraussetzungen für die Ziele der anderen drei Perspektiven sind. Dabei geht es vor Allem um IT-Systeme,

Mitarbeiterkompetenzen und -motivation. Beispielhafte Kennzahlen sind Mitarbeiterzufriedenheit bzw. -produktivität, Zugriff auf Informationssysteme [KN96, S. 126ff.].

Aus der Strategy Map werden die strategischen Themen in die **Balanced Scorecard** überführt. Darin werden sie zu strategischen Zielen umformuliert, mit Messgrößen belegt, jeweilige operative Ziele definiert und Aktivitäten zu deren Erreichung abgeleitet. Dies klärt die Frage: wie wird der Erfolg der Strategie gemessen? Bild 3-2 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Balanced Scorecard [KN09, S. 91ff.].

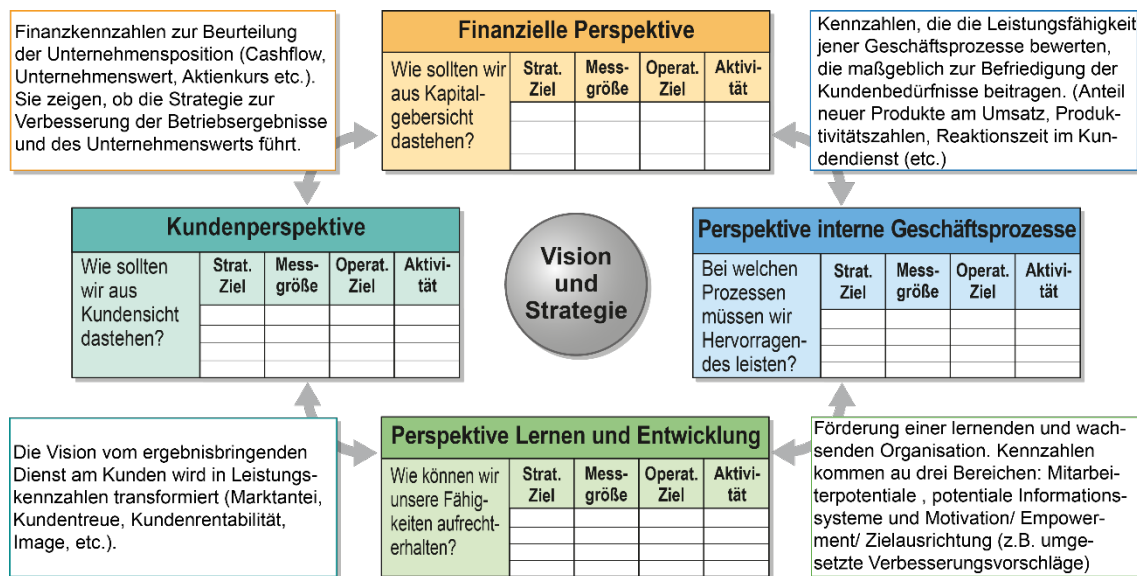


Bild 3-2: Prinzipieller Aufbau der Balanced Scorecard in Anlehnung an GAUSEMEIER [GP14, S. 215] sowie KAPLAN und NORTON [KN96, S. 9]

**Bewertung:** KAPLAN und NORTON liefern mit ihrem Strategieprozess und den beiden Werkzeugen Strategy Map sowie Balanced Scorecard einen wirkmächtigen Ansatz. Neben der Strategieentwicklung wird insbesondere ihre Operationalisierung ausführlich beschrieben und mit vielen Hilfsmitteln unterstützt. Besonderes Augenmerk verdient die Übersetzung der Strategie in die Strategy Map und anschließend in die Balanced Scorecard. Die Unterstützung der Organisationsplanung fehlt jedoch ebenso wie die Berücksichtigung des Kompetenzmanagements.

### 3.1.1.2 Design-Leiter nach MAREK

Marek liefert ein Ansatz zum Organisationsdesign. Er soll helfen, währenddessen die Zusammenhänge zwischen Ablauf- und Prozessorganisation, Strategie sowie Kultur im Blick zu behalten. Bild 3-3 zeigt das Vorgehensmodell mit vier Phasen: Analyse von Strategie und Kultur, Analyse der Marktleistungen, Analyse der Leistungserstellungsprozesse sowie Auswahl von Strukturen und Instrumenten [Mar20, S. 29ff.].

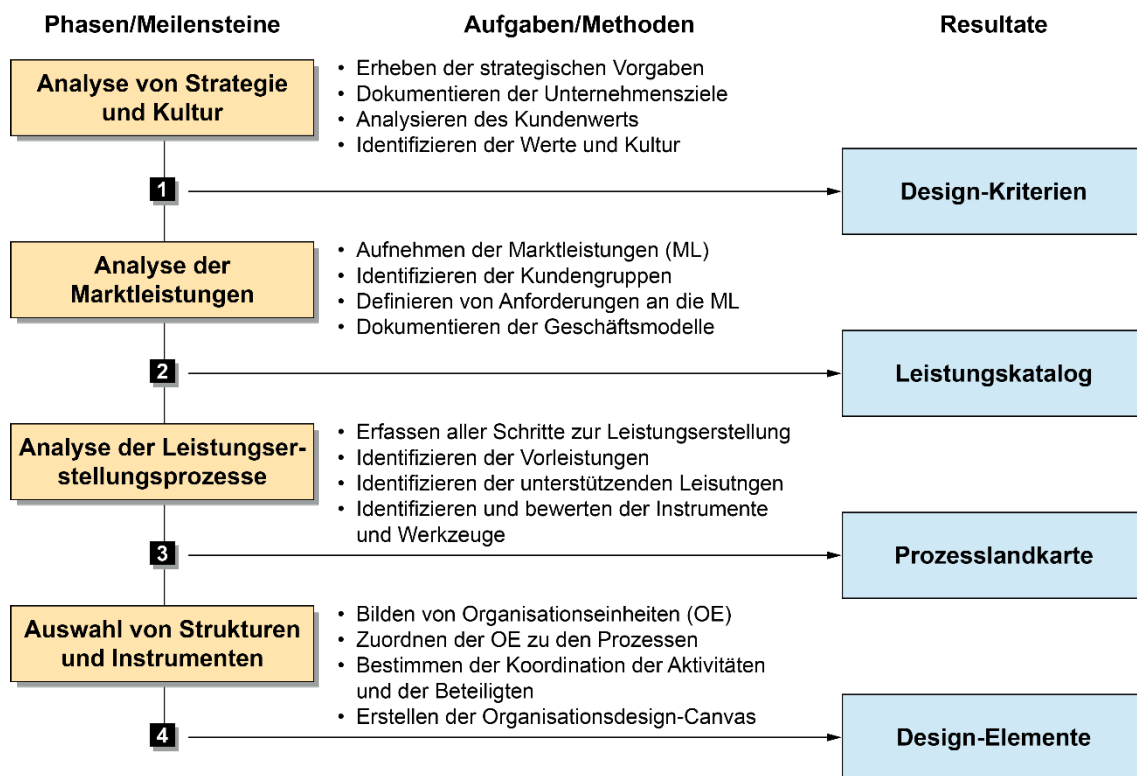


Bild 3-3: Vorgehensmodell der Design-Leiter in Anlehnung an MAREK [Mar20, S. 29ff.]

**Analyse von Strategie und Kultur:** Resultat sind Design-Kriterien, die als Vorgaben für den Design-Prozess dienen. Hierfür werden zunächst potentielle Vorgaben aus der bestehenden Strategie erhoben und die Ziele des Unternehmens bzw. der betrachteten Organisationseinheit dokumentiert. Zusätzlich wird der eigene Kundenwert analysiert und die vorherrschenden Wertvorstellungen und Kultur identifiziert. Die Design-Kriterien dienen unter anderem auch als Bewertungskriterien der späteren Lösung [Mar20, S. 30ff.].

**Analyse der Marktleistungen:** Die zweite Phase stellt das Bindeglied zwischen der Strategie als Input und dem Organisationsdesign dar. Die Organisation ist auf die Wertschöpfung auszurichten, da die Marktleistungen als Konkretisierung der Strategie zu verstehen sind. Daher sind diese zunächst aufzunehmen und die jeweiligen (internen und externen) Kundengruppen zu identifizieren. Darüber hinaus sind besondere Anforderungen an die Marktleistungen zu definieren. Bei Bedarf können hier auch Geschäftsmodelle dokumentiert werden. Als Resultat wird ein Leistungskatalog erstellt [Mar20, S. 31ff.].

**Analyse der Leistungserstellungsprozesse:** Ziel ist eine Prozesslandkarte, die zweckmäßig detailliert gestaltet ist. Zunächst sind dafür alle notwendigen Schritte zur Leistungserstellung zu erfassen. Dabei sind die erforderlichen Vorleistungen und die unterstützenden Leistungen in der Organisation ebenfalls zu berücksichtigen. Schließlich sind die bestehenden Instrumente und Werkzeuge zu identifizieren und dahingehend zu bewerten, ob sie den Anforderungen der Design-Kriterien entsprechen [Mar20, S. 31ff.].

**Auswahl von Strukturen und Instrumenten:** Ergebnis dieser Phase sind Design-Elemente für die Organisation. Hierzu werden zunächst Organisationseinheiten gebildet. Diese sowie die entsprechenden Personen werden anschließend den Leistungserstellungsprozessen zugeordnet. Abschließend ist die Koordination der Aktivitäten und der Beteiligten zu bestimmen. Die Koordinationsform hängt entscheidend von den bisher erarbeiteten Ergebnissen ab. Eine Organisationsdesign-Canvas bietet sich als übersichtliche Dokumentationsform an [Mar20, S. 32ff.; 118].

**Bewertung:** Mit dem Vorgehen der Design-Leiter liefert MAREK einen gut beschriebenen, zweckmäßigen und mächtigen Ansatz zur Planung einer Organisation. Er folgt konsequent der prozessorientierten Planungsgedanken und berücksichtigt die vorherrschende Situation im Unternehmen ganzheitlich. Darüber hinaus bietet er zahlreiche Methoden als Unterstützung. Besonderes Augenmerk verdient die Analyse der strategischen Vorgaben.

### 3.1.1.3 Gestaltung von Geschäftsprozessen nach SCHULTE-ZURHAUSEN

SCHULTE-ZURHAUSEN beschreibt ein Vorgehen zur Gestaltung von Geschäftsprozessen auf Basis von strategischen Geschäftsfeldern. Es werden sieben Phasen durchlaufen: Analyse der strategischen Geschäftsfelder, Definition der Geschäftsprozesse, Analyse der Ist-Prozesse, Anforderungsdefinition für die Soll-Prozesse, Gestaltung der Soll-Prozesse, Zuweisung der Prozessverantwortlichen sowie Implementierung. Bild 3-4 zeigt das Vorgehensmodell [Sch05, S. 80ff.].

**Analyse der strategischen Geschäftsfelder:** Als Resultat liegen prozessspezifische Anforderungen vor. Zunächst ist hierfür eine Marktleistungs-Marktsegmente-Matrix zu erarbeiten. Anschließend sind die Erfolgsfaktoren je Geschäftsfeld zu ermitteln. Daraus werden schließlich die Anforderungen an die jeweiligen Geschäftsprozesse abgeleitet. Zum Schluss der Phase sind die Ressourcen und Fähigkeiten zu identifizieren, mit denen die Anforderungen erfüllt werden können [Sch05, S. 81ff.].

**Definition der Geschäftsprozesse:** Ziel sind priorisierte Geschäftsprozesse. Zuerst sind diese für die jeweiligen Geschäftsfelder zu identifizieren. Falls möglich werden sie anschließend zusammengefasst. Für eine Übersicht wird eine Prozesslandkarte erstellt. Anschließend werden die Geschäftsprozesse spezifiziert und mit weiteren Inhalten ergänzt (z.B. Input, Output, Kunden, Schnittstellen). Als nächstes werden die Schlüsselprozesse festgelegt. Abschließend werden die Prozesse aufgrund der Dimensionen Prozessbedeutung und Verbesserungspotential für die Reorganisation priorisiert [Sch05, S. 88ff.].

**Analyse der Ist-Prozesse:** Die Ist-Prozesse werden in der dritten Phase auf Schwachstellen untersucht. Hierzu sind diese zunächst zu dokumentieren. Anschließend werden sie gemäß ihrer logischen Abfolge strukturiert. Daraus ergeben sich Schnittstellen, die ebenfalls zu analysieren sind. Anschließend werden Mengen, Zeiten und benötigte Ressourcen aufgenommen. Im letzten Schritt werden die Schwachstellen identifiziert, beispielsweise

Aktivitäten werden mehrfach oder gar nicht ausgeführt, Aufwand ist unverhältnismäßig hoch, Aufgabe unklar, Medienbrüche, nötige Rückfragen, etc. [Sch05, S. 96ff.].

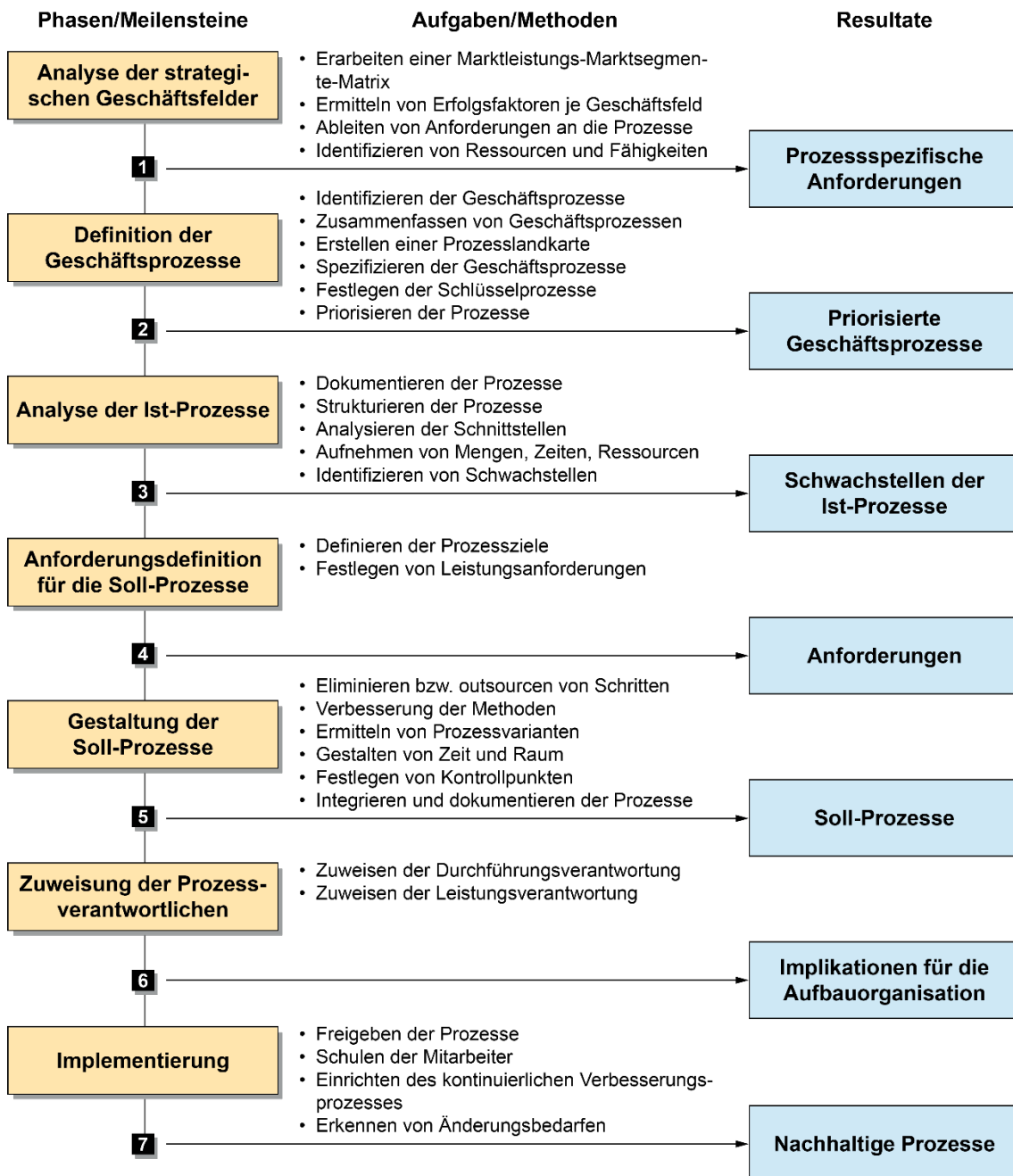


Bild 3-4: Vorgehensmodell zur Gestaltung von Geschäftsprozessen in Anlehnung an SCHULTE-ZURHAUSEN [Sch05, S. 80ff.]

**Anforderungsdefinition für die Soll-Prozesse:** Aus den Schwachstellen resultieren hier Anforderungen. Dafür sind zunächst die Prozessziele zu definieren. Darunter fallen neben Art und Menge des Ergebnisses auch Kennzahlen bzgl. Qualität, Durchlaufzeit, Kosten. Anschließend werden die Leistungsanforderungen festgelegt, die Prozessziele werden also quantitativ bewertet [Sch05, S. 104ff.].

**Gestaltung der Soll-Prozesse:** Als Resultat liegen am Ende dieser Phase die Soll-Prozesse vor. Hierfür werden mögliche Schritte der Ist-Prozesse zunächst eliminiert bzw. outgesourced. Anschließend werden die angewendeten Arbeitsmethoden verbessert und dokumentiert. Danach werden alle erforderlichen Prozessvarianten ermittelt. Jede Variante wird anschließend zeitlich (Durchlaufzeit und Auslastung der Mitarbeiter) und räumlich (Transportwege und Materialfluss) gestaltet. Für die Prozesssteuerung werden Kontrollpunkte definiert. Abschließend werden die einzelnen Geschäftsprozesse integriert und dokumentiert [Sch05, S. 108ff.].

**Zuweisung der Prozessverantwortlichen:** Ziel sind Implikationen für die Aufbauorganisation. Zum einen wird hierfür die Durchführungsverantwortung zugewiesen. Dies geht mit einer entsprechenden Stellenbildung und Qualifikation der Mitarbeiter einher. Zum anderen wird die Leistungsverantwortung zugewiesen. Dies betrifft die Gestaltung der Leitungsorganisation bzw. der entsprechenden Prozessmanager [Sch05, S. 118ff.].

**Implementierung:** Das Ziel sind nachhaltige Prozesse. Hierfür sind die erarbeiteten Prozesse zunächst freizugeben. Anschließend sind die betroffenen Mitarbeiter zu schulen. Darüber hinaus ist ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess einzurichten, mit dem kleinere Verbesserungen realisiert werden können. Zusätzlich sind jedoch auch größere Änderungsbedarfe im Sinne des Reengineerings zu erkennen [Sch05, S. 123ff.].

**Bewertung:** Das Vorgehen zur Gestaltung von Geschäftsprozessen nach SCHULTE-ZURHAUSEN fokussiert vorhandene Prozesse und deren Verbesserung. Der Wandel einer Organisation wird nicht adressiert. Auch die Auswirkungen auf die Aufbauorganisation werden nur am Rand beschrieben. Im Rahmen dieser Arbeit wird insb. die Phase Gestaltung der Soll-Prozesse auf Adaptionismöglichkeiten untersucht.

### 3.1.2 Ansätze mit Fokus auf die Prozessorganisation

Die Organisationsplanung läuft mehr und mehr prozessorientiert ab. Aus diesem Grund werden in diesem Abschnitt Ansätze mit Fokus auf die Prozessorganisation behandelt. Sie unterstützen dabei, die Prozesse in Unternehmen neu bzw. umzugestalten.

#### 3.1.2.1 Prozessinnovation nach DAVENPORT

Der Ansatz Prozessinnovation (Process Innovation) von DAVENPORT ist das erste und bekannteste Vorgehen, das sich nach der Idee des Business Process Reengineering (vgl. Abschnitt 2.4.4) richtet. Es beinhaltet fünf Phasen: Identifikation der Geschäftsprozesse, Identifikation der Potentialfaktoren, Entwicklung einer Prozessvision, Analyse des bestehenden Prozesses sowie Entwurf und prototypische Umsetzung. Bild 3-5 zeigt das Vorgehensmodell [Dav93, S. 25ff.], [Teu99, S. 151ff.].

**Identifikation der Geschäftsprozesse** (Identifying Processes for Innovation): Ziel sind priorisierte Geschäftsprozesse. Hierfür wird zunächst eine Prozesslandkarte erstellt, die

als Überblick über die existierenden Geschäftsprozesse dient. Es sollten nicht mehr als 20 Prozesse enthalten sein. Anschließend werden die Prozesse gemäß ihrer strategischen Bedeutung bewertet. Mit einer abschließenden Priorisierung werden die Geschäftsprozesse ausgewählt, die weiter bearbeitet werden [Dav93, S. 27ff.], [Teu99, S. 152f.].

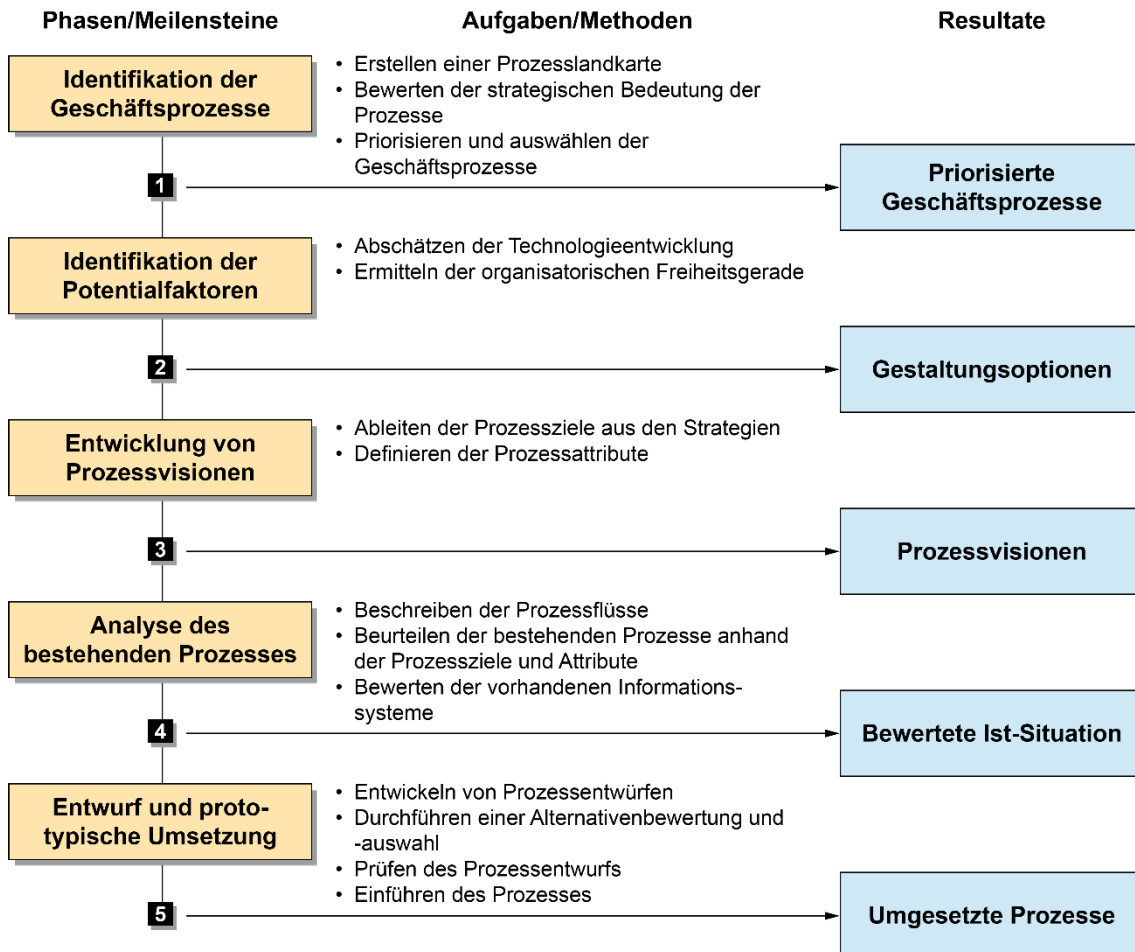


Bild 3-5: Vorgehensmodell zur Prozessinnovation in Anlehnung an DAVENPORT [Dav93, S. 25ff.]

**Identifikation der Potentialfaktoren** (Identifying Change Levers): Resultat sind Gestaltungsoptionen der Prozesse, die hauptsächlich auf neue informationstechnische Möglichkeiten beruhen. Hierfür wird zunächst die Technologieentwicklung abgeschätzt. Anschließend werden die organisatorischen Freiheitsgrade ermittelt. Hierzu gehören sowohl Möglichkeiten als auch Einschränkungen [Dav93, S. 47ff.], [Teu99, S. 153f.].

**Entwicklung von Prozessvisionen** (Developing Process Visions): Durch die hier resultierenden Prozessvisionen werden die Strategien operationalisiert. Daher sind zunächst die Prozessziele aus den entsprechenden Strategien abzuleiten. Mit Hilfe von Interviews oder Benchmarks werden anschließend die Prozessattribute definiert. Diese stellen qua-

litative Anforderungen dar wie z.B. eine stärkere Ermächtigung der Mitarbeiter, die Verwendung eines Referenzmodells oder die Zuweisung eines Geschäftsprozesses zur einer Organisationseinheit [Dav93, S. 117ff.], [Teu99, S. 154f.].

**Analyse des bestehenden Prozesses** (Understanding Existing Processes): Ziel ist die bewertete Ist-Situation, um Fehler bei der Neukonzeption der Prozesse vorbeugen zu können. Dafür werden die Prozessflüsse abstrakt beschrieben. Anschließend werden die bestehenden Prozesse anhand der Prozessziele und den Prozessattributen beurteilt. Dies ergibt auch den Nutzen der Reorganisationsmaßnahme. Abschließend werden die vorhandenen Informationssysteme bewertet [Dav93, S. 137ff.], [Teu99, S. 155f.].

**Entwurf und prototypische Umsetzung** (Designing and Prototyping the New Process): Als Resultat liegen die umgesetzten Prozesse vor. Zuerst werden abstrakte Prozessentwürfe entwickelt. Nach und nach sind diese zu detaillieren und die Hierarchien herauszuarbeiten. Die Entwürfe werden anschließend einer Alternativenbewertung unterzogen und auf Basis von Kosten, Nutzen, Risiko und Zeitplanung ein Entwurf ausgewählt. Das nachfolgende Prüfen des Prozessentwurfs schließt auch die Informationssysteme mit ein. Außerdem dient es als Lernprozess der Mitarbeiter. Abschließend ist der neue Geschäftsprozess schrittweise einzuführen [Dav93, S. 153ff.], [Teu99, S. 156f.].

**Bewertung:** Der Ansatz Prozessinnovation nach DAVENPORT ist stark auf die Verbesserung von Geschäftsprozessen fokussiert. Aufbauorganisatorische Maßnahmen wie auch die Planung von organisationalem Wandel finden keine Erwähnung. Darüber hinaus sind vorliegende Prozesse notwendig. Vielversprechend erscheint die Überführung der Strategien in Prozessziele und die Definition der Prozessattribute.

### 3.1.2.2 Business Process Reengineering nach GAUSEMEIER

Der Ansatz zum Business Process Reengineering nach GAUSEMEIER ist auf die europäischen Bedürfnisse gemäß dem Gedanken des evolutionären Reengineerings angepasst (vgl. Abschnitt 2.4.3). In sieben Phasen wird ein Vorgehen beschrieben, das Unternehmen durch ein Reorganisationsprojekt führt. Es beginnt mit der Definition des Projektauftrags, beschreibt den Projektablauf und endet mit dem Roll-out der verbesserten Ablauforganisation im Unternehmen [GP14, S. 272ff.]. Bild 3-6 zeigt das Vorgehensmodell.

**Definition:** Resultat der ersten Phase ist der Projektauftrag. Die Ziele des Projekts sind gemäß den strategischen Vorgaben des Unternehmens abzuleiten. Dabei ist der Fokus des Projekts so zu wählen, dass eine große Verbesserung bzgl. Durchlaufzeit, Kosten oder Qualität der Ergebnisse eines Geschäftsprozesses erreicht werden kann. Für eine Reorganisation sollte sich ein Unternehmen weder in kritischem noch in exzellentem Zustand befinden. Daher ist an dieser Stelle die Organisationsqualität in Form eines Reifegrads zu bestimmen. Abschließend ist der Projektauftrag inkl. Ziele, Hauptstoßrichtungen, Vorgehensmodell sowie Zeit- und Kapazitätsplanung zu erstellen [GP14, S. 272ff.].



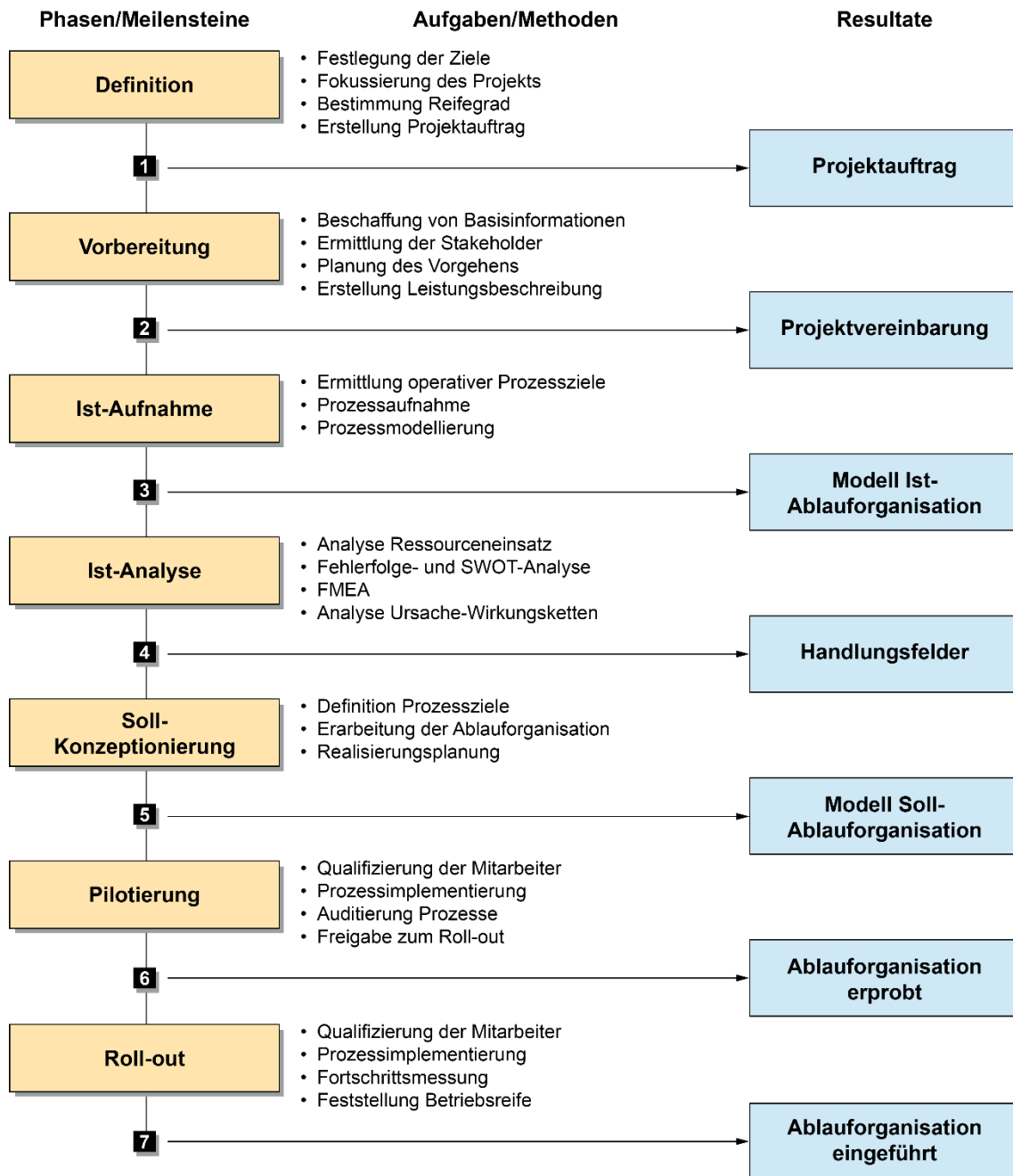


Bild 3-6: Vorgehensmodell zum Business Process Reengineering (Ansatz evolutionäres Reengineering) nach GAUSEMEIER [GP14, S. 273]

**Vorbereitung:** Am Ende der Vorbereitung steht eine Projektvereinbarung zwischen dem Auftraggeber und der Projektleitung. Hierzu sind zunächst Informationen zu Aufbauorganisation, dokumentierten Prozessen etc. zu beschaffen. Anschließend sind die Stakeholder zu identifizieren, die u.a. Einfluss auf die zu erwartende Veränderungserkenntnis und -bereitschaft besitzen. Für die beiden Phasen 3 (Ist-Aufnahme) und 4 (Ist-Analyse) sind detaillierte Vorgehensweise zu planen, da die weiteren Phasen in hohem Maße von deren Ergebnissen abhängen. Die Erkenntnisse werden zuletzt in einer Beschreibung der geschuldeten Leistung festgehalten [GP14, S. 283ff.].

**Ist-Aufnahme:** Phase 3 ist der eigentliche Start des BPR-Projekts. Ihr Ziel ist ein Modell der Ist-Ablauforganisation und somit Einsicht in die aktuelle Situation des betrachteten Geschäftsprozesses. Zunächst sind hierfür die operativen Prozessziele zu ermitteln. Als nächstes sind die Prozesse sowie die Aufbauorganisation aufzunehmen. Hierbei ist insb. Konsens über den aktuellen Zustand herzustellen. Anschließend sind Verbesserungspotentiale und Sofortmaßnahmen zu definieren. Mit der Modellierung der Ablauforganisation wird die Ist-Aufnahme beendet [GP14, S. 285ff.].

**Ist-Analyse:** Im Rahmen der Analyse der erstellten Modelle werden weitere Ansatzpunkte für die Reorganisation aufgedeckt und schließlich die priorisierten Handlungsfelder des Projekts definiert. Die Ablauforganisation kann dabei in vielerlei Hinsicht analysiert werden, beispielsweise bzgl. des Ressourceneinsatzes, mit Fehlerfolge- und SWOT-Analysen, mit Fehlermöglichkeits- und Einflussanalysen (FMEA) sowie der Analyse von Ursache-Wirkungsketten [GP14, S. 289ff.].

**Soll-Konzeptionierung:** Das Ziel der Soll-Konzeptionierung ist ein Modell der neuen Soll-Ablauforganisation. Anhand der Prozessarchitektur sind dafür die Prozessziele und KPI festzulegen. Wichtig ist hier insbesondere die Übereinstimmung mit den eingangs festgelegten Zielen des BPR-Projekts. Alle betrachteten Geschäftsprozesse sind einzeln zu detaillieren, zu modellieren und zu prüfen bevor sie zur Ablauforganisation zusammengefügt werden. Mit der Realisierungsplanung wird der Übergang von der Ist- zur Soll-Situation beschrieben. Zentral sind hier u.a. die Planung der Struktur, von Zeit und Kosten sowie der Verantwortung [GP14, S. 299ff.].

**Pilotierung:** Mit der Pilotierung wird die Soll-Ablauforganisation in einem leicht beherrschbaren Umfeld erprobt werden. Hierfür sind zunächst die Mitarbeiter entsprechend zu qualifizieren und die Prozesse in der Pilotorganisation zu implementieren. Anschließend findet eine Auditierung der Prozesse statt, in der u.a. die Stärken und Schwächen jedes neuen Geschäftsprozesses deutlich werden. Auf Basis der Pilotierung und der Auditierung werden weitere Maßnahmen definiert. Wenn festgestellt wird, dass die Soll-Ablauforganisation im Unternehmen eingeführt werden kann, wird abschließend die Freigabe zum Roll-out erteilt [GP14, S. 309ff.].

**Roll-out:** Der Roll-out im Unternehmen läuft ähnlich zur Pilotierung ab. Auch hier sind die betroffenen Mitarbeiter zunächst zu qualifizieren und die Prozesse zu implementieren. Mit Leistungschecks und weiteren Audits wird der Implementierungsgrad bestimmt. Ziel sind etwa 80%. Zur Koordinierung des Gesamtprojekts sind in den einzelnen Roll-out-Projekten Fortschrittsmessungen durchzuführen. Mit flächendeckender Erreichung der Betriebsreife kann das BPR-Projekt abgeschlossen werden [GP14, S. 313ff.].

**Bewertung:** Das Vorgehen zum BPR nach GAUSEMEIER liefert umfassende Informationen zur Gestaltung eines Reorganisationsprojekts. Auf Basis einer Strategie und umfassenden Analysen der bestehenden Organisationsmodelle wird eine Ablauforganisation geplant und schrittweise im Unternehmen eingeführt. Besonderes Augenmerk erhält hierbei die Ermittlung der Prozessziele und die gründliche Analyse der Ist-Situation. Auch

die Einführung der verbesserten Prozesse im Unternehmen ist gemäß den Vorteilen eines evolutionären Vorgehens gestaltet. Im Falle der Einführung eines noch nicht vorhandenen Geschäftsprozesses fehlen diesem Vorgehen jedoch Methoden und Hilfsmittel.

### 3.1.2.3 POISE-Methodik nach TEUBNER

TEUBNER bietet mit dem Prozessorientierten Organization & Information Systems Engineering (POISE) einen Ansatz, der dem Business Process Reengineering (vgl. Abschnitt 2.4.4) folgt. Zielsetzung bei der Entwicklung des Ansatzes war das Zusammenführen der Organisations- mit der Informationssystemgestaltung. Das Vorgehen besteht aus vier Phasen (Bild 3-7): Planung, Analyse, Entwurf sowie Realisierung [Teu99, S. 191ff.].

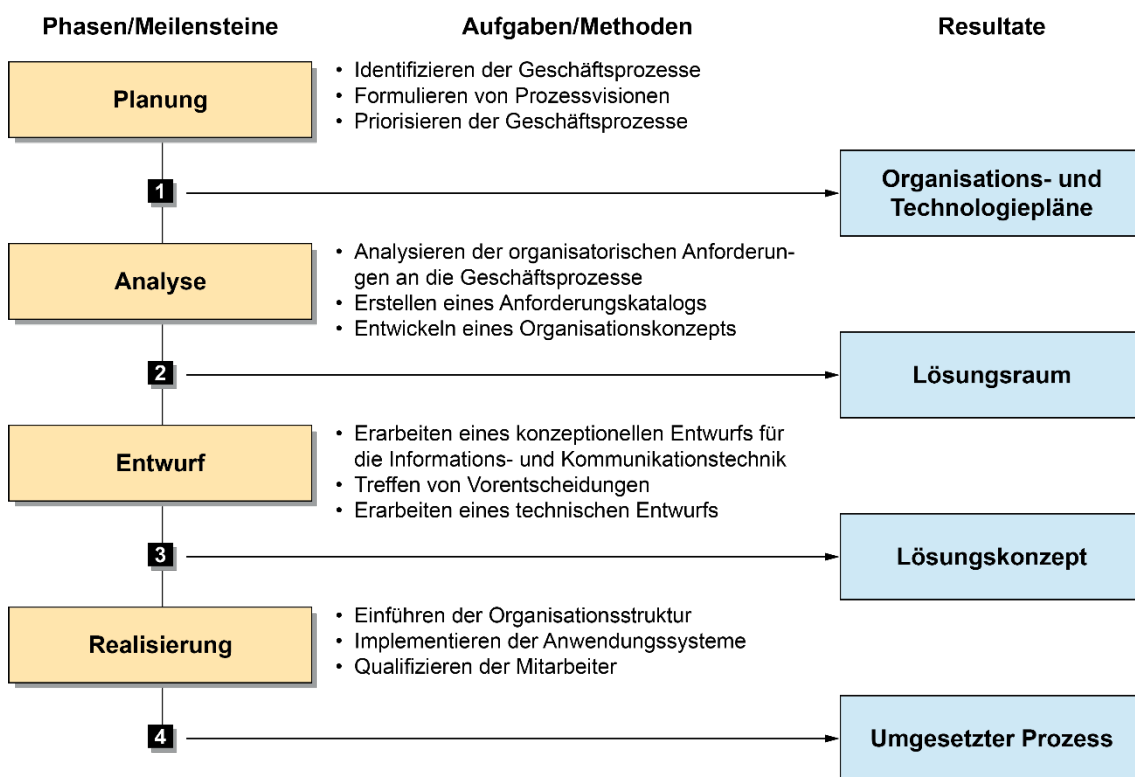


Bild 3-7: Vorgehensmodell der POISE-Methodik in Anlehnung an TEUBNER [Teu99, S. 191ff.]

**Planung:** Diese Phase heißt auch Organization and Information Planning. Als Resultat liegen die Organisations- und Technologiepläne vor. Dafür sind insbesondere die Geschäftsprozesse der betrachteten Geschäftsfelder zu identifizieren. Für diese sind anschließend Prozessvisionen zu formulieren. Anschließend sind die Prozesse für die weitere Bearbeitung zu priorisieren [Teu99, S. 196ff.].

**Analyse:** Diese Phase wird auch Business Process Analysis genannt. Das Ziel der zweiten Phase ist der beschriebene Lösungsraum. Hierzu werden zunächst die organisatorischen Anforderungen an die Geschäftsprozesse analysiert. Diese und weitere Anforderungen

aus den Prozessvisionen sind in einem Anforderungskatalog zusammenzufassen. Die Phase endet mit der Entwicklung eines Organisationskonzepts [Teu99, S. 241ff.].

**Entwurf:** TEUBNER nennt diese Phase auch Business System Design. Hier wird ein Lösungskonzept für den Lösungsraum entwickelt. Zunächst ist dafür ein konzeptioneller Entwurf für die Gestaltung der Informations- und Kommunikationstechnik zu erarbeiten. Anschließend werden Vorentscheidungen bzgl. der Einführung und Fokus der Systeme getroffen. Dann kann ein technischer Entwurf erarbeitet werden [Teu99, S. 288ff.].

**Realisierung:** Die letzte Phase heißt auch Business Process Implementation. Sie endet mit den umgesetzten Prozessen. Hierfür ist die Organisationsstruktur einzuführen und die Anwendungssysteme zu implementieren. Erfolgsfaktor für die Realisierung ist eine entsprechende Qualifizierung der Mitarbeiter [Teu99, S. 299ff.].

**Bewertung:** Die POISE-Methodik ist eine äußerst umfangreiche Sammlung an Vorgehensweisen und unterstützenden Methoden. Sie fokussiert die Einführung von Prozessen und die Integration der Anwendungssysteme. Die Planung der Aufbauorganisation hat nur nebensächlichen Stellenwert. Interessant für eine mögliche Adaption ist insb. die Phase 1 im Sinne einer Analyse der organisationalen Gestaltungsmöglichkeiten.

### 3.1.3 Ansätze mit Fokus auf die Aufbauorganisation

Im Anschluss an die Prozessorganisation eines Unternehmens ist die Aufbauorganisation zu gestalten. Vor diesem Hintergrund werden in diesem Abschnitt Ansätze mit Fokus auf die Aufbauorganisation erläutert. Sie leisten einen Beitrag zur Planung von Organisationseinheiten auf der Basis von Prozessen bzw. Unternehmensaufgaben.

#### 3.1.3.1 Gestaltung einer prozessorientiert(er)en Aufbauorganisation nach KUGELER und VIETING

KUGELER und VIETING stellen ein Vorgehen zur Gestaltung einer prozessorientiert(er)en Aufbauorganisation vor, das auf dem klassischen Analyse-Synthese-Konzept basiert. Hierbei wird zunächst die Gesamtaufgabe des Unternehmens möglichst stark zerlegt. Anschließend werden ähnliche Teilaufgaben ressourceneffizient zu Stellen zusammengefasst. Hierbei wird traditionell der Fokus auf die funktionale Gliederung der Organisation gelegt. Im Sinne einer stärkeren Prozessorientierung sind daher einige Anpassungen vorzunehmen, wie z.B. die Ableitung der Teilaufgaben aus dem betrachteten Prozess anstatt der Gesamtaufgabe des Unternehmens. KUGELER und VIETING beschreiben das Vorgehen in acht Phasen (Bild 3-8): Bildung von Prozessvarianten, Bildung von Organisationseinheiten (OE), Modellieren von Rollen, Bildung von Stellen, Vergleich von Prozess- und Unternehmensaufgaben, Erhöhung der Ressourceneffizienz, Festlegung des Leistungssystems sowie Beschreibung der Schnittstellen [KV12, S. 256ff.].

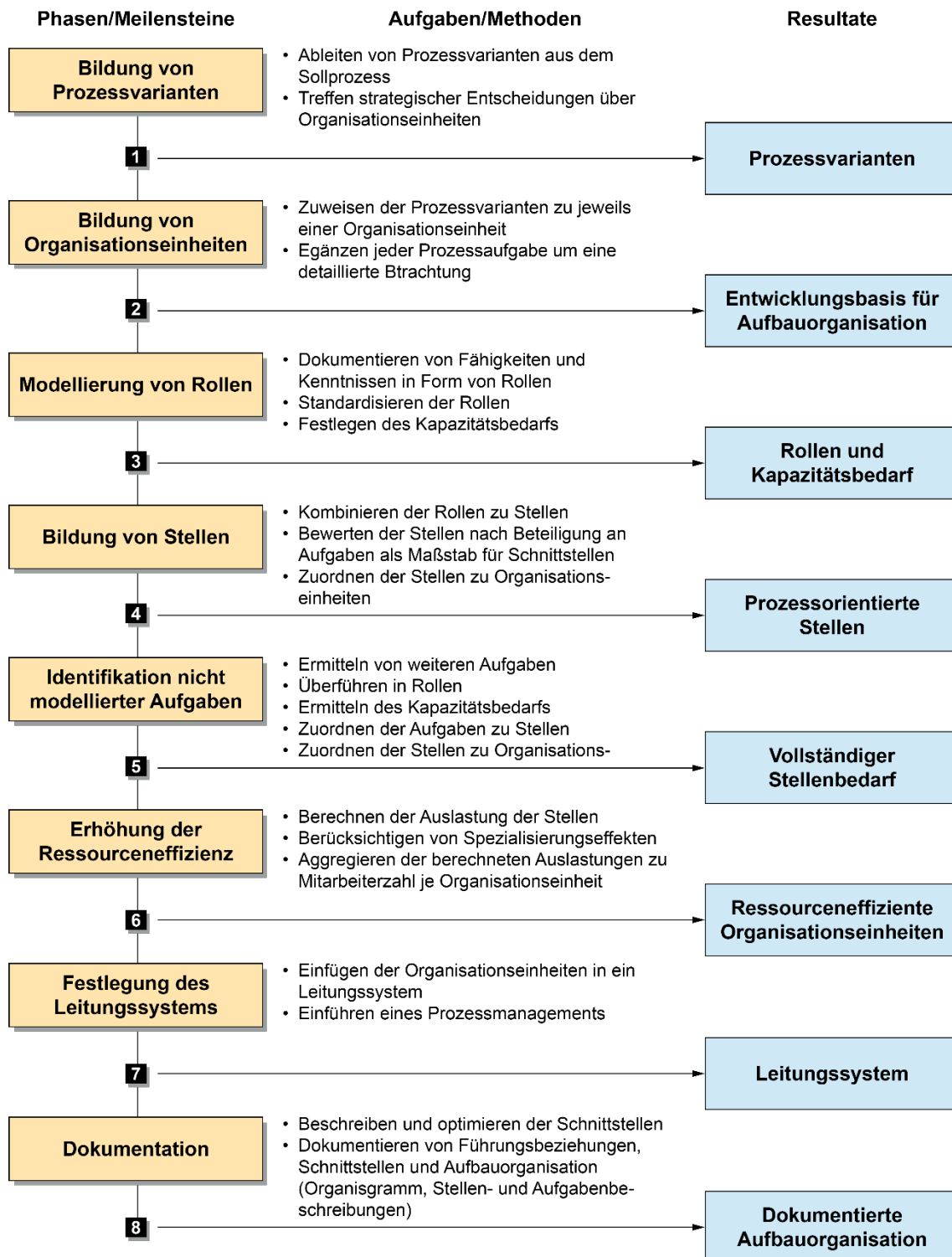


Bild 3-8: Vorgehensmodell zur Gestaltung einer prozessorientiert(er)en Aufbauorganisation in Anlehnung an KUGELER und VIETING [KV12, S. 256ff.]

**Bildung von Prozessvarianten:** Input der ersten Phase ist ein Sollprozess. Daraus werden zunächst Prozessvarianten abgeleitet. Diese sind in ihrer zeitlich-logischen Abfolge

gleich, unterscheiden sich jedoch in den zugeordneten OEs. Zusätzlich werden hier strategische Entscheidungen über die Gestaltung von OEs getroffen [KV12, S. 260].

**Bildung von Organisationseinheiten:** Als Resultat liegt die Entwicklungsbasis für die Aufbauorganisation vor. Hierzu werden die Prozessvarianten zunächst jeweils einer OE zugewiesen (z.B. Variante „Key-Account-Kunden“ der einen OE, Variante „Kleinkunden“ einer anderen). Anschließend wird zu jeder Prozessaufgabe der jeweiligen Varianten eine detaillierte Betrachtung ergänzt [KV12, S. 260].

**Modellieren von Rollen:** Ziele sind prozessorientierte Rollen und der Kapazitätsbedarf. Zunächst werden die für den Sollprozess erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse in Form von Rollen dokumentiert. Hierbei sind Stellenbeschreibungen zu vermeiden, um von der bestehenden funktionalen Organisationsgestaltung Abstand zu gewinnen. Die Rollen sind anschließend formal zu standardisieren, um ähnliche Inhalte später erkennen zu können. Im Zuge der Zuordnung von Rollen zu Prozessaufgaben ist ebenfalls der Kapazitätsbedarf zu definieren. Hierbei hilft die Erfahrung von Experten [KV12, S. 261f.].

**Bildung von Stellen:** Ziel sind prozessorientierte Stellen. Die definierten Rollen werden hierfür so zu Stellen kombiniert, dass möglichst wenig Schnittstellen entstehen. Dabei sind jedoch aktuelle Mitarbeiterprofile bzw. das Arbeitnehmerangebot zu berücksichtigen. Anschließend werden die Stellen nach ihrer Beteiligung an einer Prozessaufgabe bewertet. Dies dient als Maßstab für die entstandenen Schnittstellen. Zuletzt werden die Stellen den OEs aus Phase 2 zugeordnet [KV12, S. 263ff.].

**Identifikation nicht modellierter Aufgaben:** Resultat ist der vollständige Stellenbedarf. Hierzu werden weitere Aufgaben im Unternehmen ermittelt, die nicht im Sollprozess modelliert wurden (z.B. Führungsaufgaben, Aufgaben von Sekretärinnen). Diese sind erneut in Rollen zu überführen. Ebenso ist der Kapazitätsbedarf zu ermitteln. Anschließend werden die Rollen zu Stellen kombiniert und den OEs zugeordnet [KV12, S. 265].

**Erhöhung der Ressourceneffizienz:** Ziel sind ressourceneffiziente OE. Zunächst ist hierfür die zeitliche Auslastung der Stellen zu berechnen. Im Sinne der Abwägung zwischen Prozesseffizienz und Ressourceneffizienz sind darüber hinaus Spezialisierungseffekte zu berücksichtigen, die eine funktionale Gliederung rechtfertigen würden. Abschließend werden die berechneten Auslastungen zu konkreten Mitarbeiterzahlen je OE aggregiert. Zu kleine OEs werden daraufhin in andere integriert [KV12, S. 266f.].

**Festlegung des Leitungssystems:** Ziel ist das Leitungssystem zur Koordination der neuen OEs. Hierfür werden die OEs zunächst in das bestehende Leitungssystem eingefügt und bei Bedarf neue Instanzen geschaffen. Zusätzlich ist ein Prozessmanagement einzuführen, mit dem die Prozesse und Strukturen ständig verbessert werden [KV12, S. 267].

**Dokumentation:** Resultat der letzten Phase ist die dokumentierte Aufbauorganisation. Zunächst werden hierfür die entstandenen Schnittstellen zwischen den Stellen der Orga-

nisationseinheiten beschrieben und optimiert. Anschließend werden die erarbeiteten Strukturen dokumentiert: Führungsbeziehungen, Schnittstellen, Aufbauorganisation (Organigramm, Stellenbeschreibung, Aufgabenbeschreibung) [KV12, S. 267ff.].

**Bewertung:** Der Ansatz zur Gestaltung einer prozessorientiert(er)en Aufbauorganisation nach KUGELER und VIETING setzt auf einem Sollprozess auf. Die Überführung der Prozessaufgaben zu einer Aufbauorganisation wird ausführlich beschrieben. Besonderes Augenmerk verdient hierbei die Ableitung von Aufgaben, ihre Überführung in Rollen, die Zusammenfassung in Stellen und deren Zuordnung zu Organisationseinheiten. Der Wandel der Organisation wird jedoch nicht unterstützt.

### 3.1.3.2 Entwicklung einer Netzwerkorganisation zur Erbringung hybrider Leistungsbündel nach MEIER und VÖLKER

MEIER und VÖLKER liefern einen Ansatz zur Entwicklung einer Netzwerkorganisation zur Erbringung hybrider Leistungsbündel (HLB). Damit werden Unternehmen befähigt, HLB anzubieten, ohne alle dafür notwendigen Aufgaben selbst leisten zu müssen. Durch das interorganisationale Teilen von Kompetenzen sind die Aufbau- und Prozessorganisation entsprechend anzupassen. Das Vorgehen lässt sich in vier Phasen beschreiben: HLB-Netzwerkinitiierung, HLB-Netzwerkkonzeption, HLB-Netzwerkimplementierung sowie HLB-Netzwerkmanagement. Bild 3-9 zeigt das Vorgehensmodell [MV12, S. 146ff.].

**HLB-Netzwerkinitiierung:** Resultat sind Anforderungen an das Netzwerk. Sobald ein HLB von einem Kunden in Auftrag gegeben wird, kann die Initiierung des Netzwerks starten. Zu Beginn werden die strategischen Anforderungen an das Netzwerk festgelegt, anschließend folgen die Zielsetzungen für Konzeption, Implementierung und das Management [MV12, S. 151].

**HLB-Netzwerkkonzeption:** Aus der Netzwerkkonzeption resultiert das Netzwerkkonzept. Dafür werden aus dem HLB-Produktmodell zunächst die erforderlichen Ressourcen abgeleitet. Durch eine strategische Kapazitätsplanung wird von den potentiellen Netzwerkpartnern geprüft, ob die Ressourcen in der erforderlichen Menge geleistet werden können. Daraufhin werden die Netzwerkpartner festgelegt [MV12, S. 151f.].

**HLB-Netzwerkimplementierung:** Resultat sind abgestimmte virtuelle Organisationseinheiten. Den Ressourcen der Partner werden hierfür ihre Aufgaben und die Zeitpunkte der Durchführung zugewiesen. Durch die Verknüpfung der Ressourcen im HLB-Erbringungsprozess entsteht das HLB-Erbringungsnetzwerk. Für die Koordination werden die Ressourcen virtuellen Organisationseinheiten zugewiesen [MV12, S. 152f.].

**HLB-Netzwerkmanagement:** Als Resultat der letzten Phase liegt das erbrachte HLB vor. Hier wird somit der eigentliche HLB-Erbringungsprozess durchgeführt. Da während der Erbringung Ressourcen ausfallen können, ist die Flexibilität des Netzwerks währenddessen zu gewährleisten. Zusätzlich sind die Ergebnisse zu kontrollieren und potentielle

Verbesserungsmaßnahmen einzuleiten. Am Ende des HLB-Lebenszyklus wird die Netzwerkorganisation aufgelöst [MV12, S. 153].

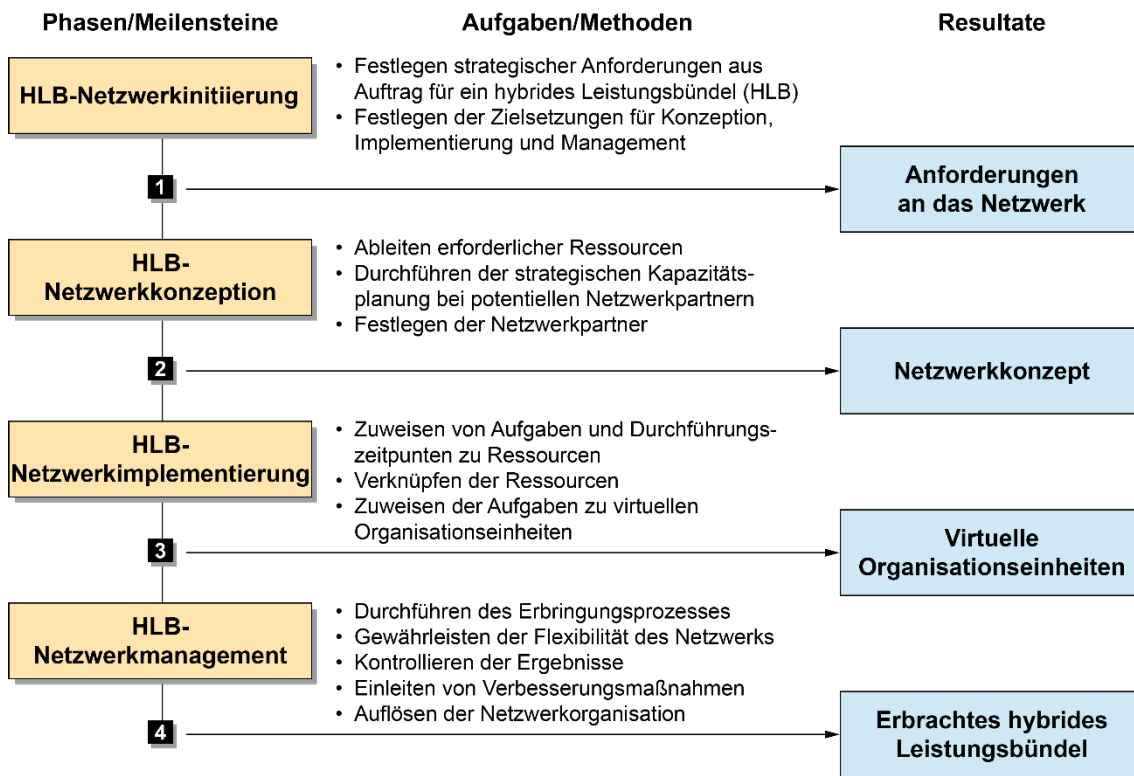


Bild 3-9: Vorgehensmodell zur Entwicklung einer Netzwerkorganisation in Anlehnung an MEIER und VÖLKER [MV12, S. 150ff.]

**Bewertung:** Der Ansatz zur Entwicklung einer Netzwerkorganisation nach MEIER und VÖLKER ist abstrakt beschrieben und liefert kaum Hilfestellung für die Durchführung. Hervorzuheben ist die interorganisationale Zusammenarbeit zur Erbringung von HLB. Eine detaillierte Beschreibung des Auswahlprozesses der Partner fehlt jedoch. Zudem werden weder die Planung der Aufbau- noch der Prozessorganisation erläutert.

### 3.1.3.3 Qualitative Personalbedarfsplanung nach DRUMM

Mit dem Ansatz der qualitativen Personalbedarfsplanung nach DRUMM lassen sich Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhaltensweisen ermitteln, die für ein geplantes Leistungsprogramm zukünftig erforderlich sind. Das Vorgehen lässt sich in vier Phasen beschreiben (Bild 3-10): Gestaltung von Umfeldszenarien, Ermittlung zukünftiger Aufgaben, Ermittlung von Anforderungen sowie Bündelung von Aufgaben [Dru08, S. 204ff.].

**Gestaltung von Umfeldszenarien:** Ziel der ersten Phase sind strategische, taktische und operative Pläne. Hierfür sind die Einflussfaktoren aus dem Umfeld des Unternehmens auf



das zukünftige Geschäft und der Planungshorizont festzulegen. Anschließend werden Zukunftsszenarien erstellt<sup>59</sup>. Anhand der Szenarien können strategische Pläne zu Produkten, Märkten und Techniken der Leistungserstellung ermittelt werden. Aus diesen werden anschließend taktische sowie operative Pläne abgeleitet [Dru08, S. 207ff.].

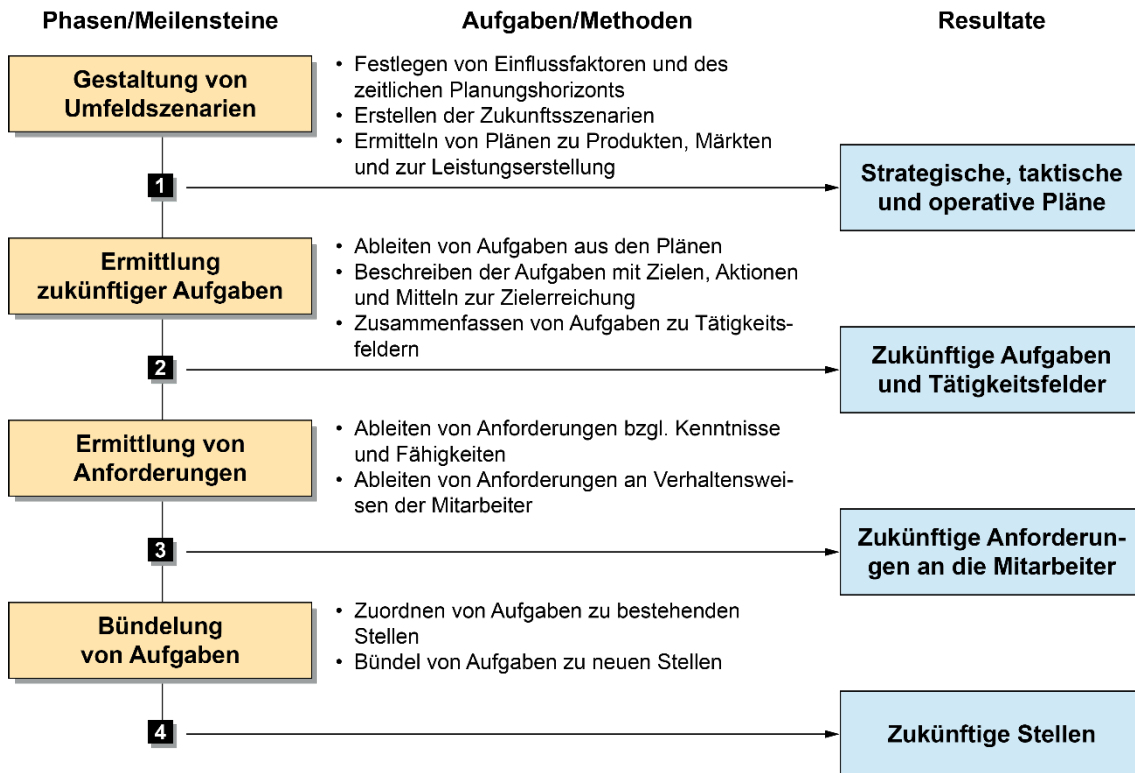


Bild 3-10: Vorgehensmodell zur qualitativen Personalbedarfsplanung in Anlehnung an DRUMM [Dru08, S. 204ff.]

**Ermittlung zukünftiger Aufgaben:** Als Resultat liegen die zukünftigen Aufgaben und Tätigkeitsfelder vor. Diese werden aus den Plänen abgeleitet. Dafür bieten sich Relevanzbäume und Ablaufdiagramme als Hilfsmittel an. Jede Aufgabe ist mit Zielen, Aktionen und Mitteln zur Zielerreichung zu beschreiben. Aufgaben mit gleicher Funktion (z.B. Verkauf) oder gleichem Objekt (z.B. ein Produkt) können zu Tätigkeitsfeldern zusammengefasst werden [Dru08, S. 210ff.].

**Ermittlung von Anforderungen:** Ziel sind die zukünftigen Anforderungen an die Mitarbeiter. Diese werden aus den Aufgaben abgeleitet. Zunächst sind Anforderungen bzgl. der Kenntnisse und Fähigkeiten abzuleiten, die für die Aufgabenerfüllung erforderlich sind. Wenn möglich sind zusätzlich Anforderungen an die Verhaltensweisen der Mitarbeiter abzuleiten. Dies gelingt besser bei gut planbaren Aufgaben [Dru08, S. 212ff.].

<sup>59</sup>GAUSEMEIER ET AL. liefern hierfür ein praktikables Vorgehen der Szenario-Technik [GDE+19, S. 120ff.].

**Bündelung von Aufgaben:** Als Resultat der letzten Phase liegen die zukünftigen Stellen vor. Hierfür die die Aufgaben zum einen zu bestehenden Stellen im Unternehmen zuzuordnen. Zum anderen sind Aufgaben zu neuen Stellen zu bündeln. Für die Bündelung von Aufgaben bieten sich die folgenden vier Kriterien an [Dru08, S. 215ff.].

- **Berufsbild:** Hierbei werden Aufgaben gebündelt, die als typische Arbeitsgänge an einem Arbeitsplatz angesehen werden können (z.B. Fräsen) [Dru08, S. 216].
- **Spezialisierung vs. Generalisierung:** Bei diesem Kriterium werden Aufgaben innerhalb eines Tätigkeitsfelds gebündelt. Sie treten üblicherweise gleichzeitig auf. Beispielsweise bedeutet die Bündelung von Aufgaben bzgl. des FräSENS unterschiedlicher Werkstücke eine Spezialisierung auf das Fräsen. Ebenso resultiert die Bündelung jedoch in einer Generalisierung bzgl. der Werkstücke [Dru08, S. 216f.].
- **Ganzheitlichkeit:** Ergebnis dieses Kriteriums ist eine Bündelung von Aufgaben, die zu einem abgeschlossenen, eigenständigen Arbeitsergebnis führen. Dies hat üblicherweise komplexe Anforderungsbündel zur Folge [Dru08, S. 217].
- **Ähnlichkeit und Synergie:** Hier werden Aufgaben gemäß der Ähnlichkeit ihrer Anforderungen gebündelt. Dies erleichtert vor Allem die Ausbildung [Dru08, S. 217f.].

**Bewertung:** Mit dem Ansatz zur qualitativen Personalbedarfsplanung liefert DRUMM ein wirkmächtiges und zweckmäßiges Werkzeug. Es berücksichtigt den Einsatz eines Referenzmodells zur Ableitung von Aufgaben. Außerdem verdient die Bündelung von Aufgaben nach verschiedenen Kriterien besonderes Augenmerk. Die Ablauforganisation spielt ebenso wie die Planung des organisationalen Wandels keine Rolle.

### 3.1.4 Ansätze mit Fokus auf Kompetenzen

Ein organisationaler Wandel hat große Auswirkungen auf die erforderlichen Kompetenzen der Mitarbeiter. Daher beschäftigt sich dieser Abschnitt mit Ansätzen mit Fokus auf Kompetenzen. Mit ihnen gelingt es Unternehmen, die zukünftig benötigten Kompetenzen zu ermitteln und ihren Aufbau zu planen.

#### 3.1.4.1 InnoComp nach BAUREIS

BAUREIS liefert mit InnoComp eine Methode zur Identifikation erforderlicher Kompetenzen für hybride Leistungsbündel (HLB). Mit InnoComp können Unternehmen die Sinnhaftigkeit des Einstiegs in das Geschäft mit HLB auf Basis ihrer Ressourcen- und Kompetenzausstattung bewerten. Darüber hinaus sind die Ergebnisse der Methode eine geeignete Grundlage zur Suche nach Kooperationspartnern. Das Vorgehen besteht aus vier Phasen: Vorbereitung, Ableitung unternehmensbezogener Funktionen, Identifikation kompetenzbezogener Funktionen sowie Auswertung der Ergebnisse. Bild 3-11 zeigt das Vorgehensmodell [Bau13, S. 93], [Rüb16, S. 60].

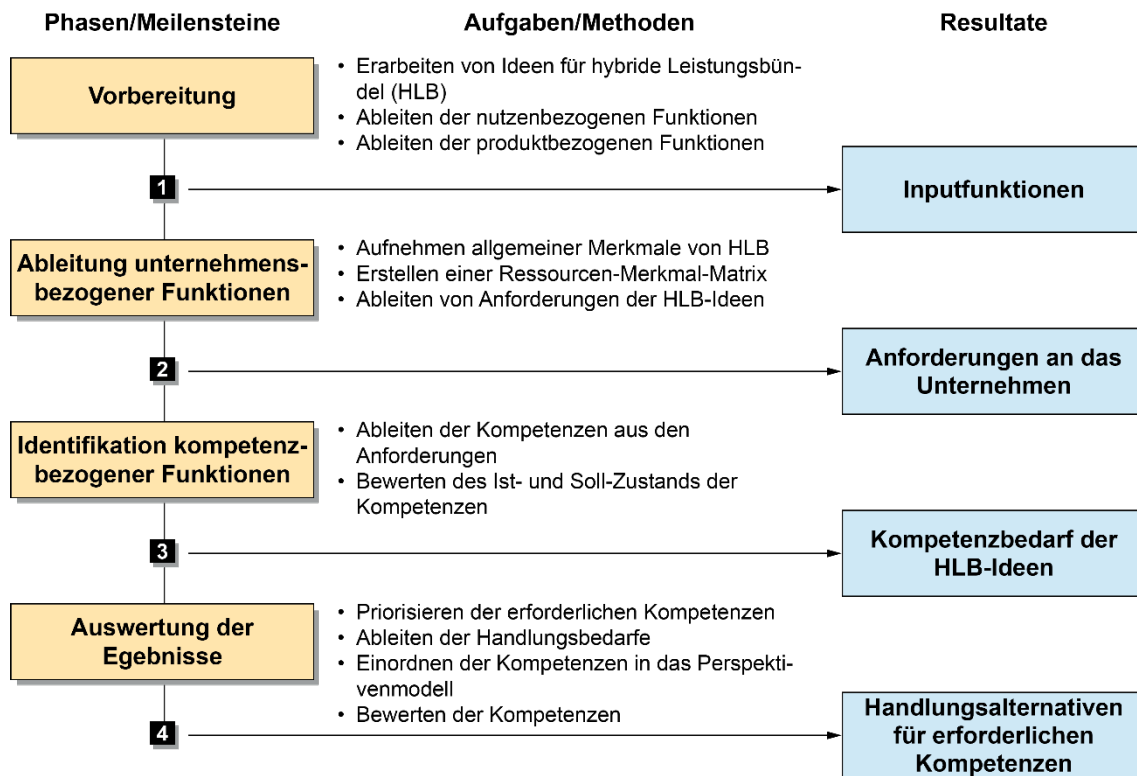


Bild 3-11: Vorgehensmodell zur Identifikation erforderlicher Kompetenzen für hybride Leistungsbündel in Anlehnung an BAUREIS [Bau13, S. 103ff.] und RÜBBELKE [Rüb16, S. 60f.]

**Vorbereitung:** Ziel sind Inputfunktionen des Vorgehens. Hierfür werden zunächst Ideen für hybride Leistungsbündel (HLB) erarbeitet. Daraus werden anschließend einerseits die für den Kunden relevanten nutzenbezogenen Funktionen abgeleitet. Andererseits werden die produktbezogenen Funktionen abgeleitet, die den Nutzen umsetzen [Bau13, S. 104ff.].

**Ableitung unternehmensbezogener Funktionen:** Resultat sind Anforderungen des HLB-Angebots an das Unternehmen. Hierfür werden zunächst allgemeine Merkmale von HLB aufgenommen. Anschließend werden Ressourcen wie z.B. Kundenbeziehungen den Merkmalen in einer Matrix gegenübergestellt. Aus den entstehenden Kombinationen werden unternehmensbezogene Funktionen abgeleitet. Diese stellen Anforderungen dar, die ein Unternehmen für das HLB-Angebot erfüllen muss [Bau13, S. 106ff.].

**Identifikation kompetenzbezogener Funktionen:** Resultat ist der Kompetenzbedarf der HLB-Ideen. Dazu werden aus den Anforderungen Kompetenzen abgeleitet. Diese werden anschließend gemäß dem Ist- und der Soll-Zustand bewertet. Aus dem Unterschied ergibt sich der Kompetenzbedarf [Bau13, S. 113ff.].

**Auswertung der Ergebnisse:** Ziel sind Handlungsalternativen für die erforderlichen Kompetenzen. Zunächst werden die erforderlichen Kompetenzen hierfür mit einer Nutzwertanalyse priorisiert. Daraus ergeben sich Handlungsbedarfe. Diese werden anschließend in ein Perspektivenmodell gemäß ihrer Position im Dienstleistungsportfolio, in den

funktionalen Bereichen sowie der Ressourcenausstattung eingeordnet. Durch eine abschließende Bewertung in den Dimensionen Potential, Prozess, Ergebnis sowie Markt ergeben sich die Handlungsalternativen [Bau13, S. 117ff.].

**Bewertung:** Der Ansatz InnoComp von BAUREIS hilft dabei, Kompetenzbedarfe aus Ideen für hybride Leistungsbündel (HLB) abzuleiten und für diese Handlungsalternativen zu erarbeiten. Der Ansatz ist jedoch sehr abstrakt beschrieben und liefert kaum Hinweise zur Durchführung. Die Ermittlung des Kompetenzbedarfs anhand der Anforderungen, die ein HLB-Angebot für ein Unternehmen bedeutet erscheint jedoch hilfreich. Ebenso die Erarbeitung des Kompetenzbedarfs mittels Soll-Ist-Vergleich.

#### 3.1.4.2 Toolkit zur Kompetenzanalyse nach EDGE ET AL.

Mit dem Toolkit zur Kompetenzanalyse nach EDGE ET AL. lassen sich vorhandene Fähigkeiten identifizieren und für die Ermittlung von Einsatzmöglichkeiten bewerten. Fähigkeiten werden aufgrund der englischen Ausrichtung des Toolkits durchgehend als Skills bezeichnet. Der Ansatz besteht aus fünf Tools, die als Phasen verstanden werden können und in Bild 3-12 dargestellt sind: Skill-Mapping, Opportunity-Matrix, Skill-Basis-Simulation, Skill-Cluster-Analyse sowie Critical-Skill-Analyse [EKH+95, S. 201ff.].

**Skill-Mapping:** Ziel ist eine Aufstellung derzeitiger Skills im Unternehmen. Dafür werden die Skills zunächst aus der Organisationsstruktur abgeleitet und anschließend durch Interviews, aus Marktleistungen sowie durch Kundengespräche ergänzt. Nachfolgend werden die Skills bewertet. Für einen erstklassigen Skill braucht es die entsprechende Fähigkeit eines Mitarbeiters, die Ressource und die Kultur. Abschließend werden diejenigen Skills als Key-Skills identifiziert, die besonders wichtig für den Wettbewerb, die Marktleistungen oder die Kunden sind [EKH+95, S. 201ff.].

**Opportunity-Matrix:** Resultat der Opportunity-Matrix sind neue Anwendungs-, Produkt- und Marktmöglichkeiten. Hierzu werden die Skills in eine Datenbank überführt und auf Basis der Bewertung in Phase 1 die Skill-Achse definiert. Anschließend werden Produkte recherchiert und die Produktachse definiert. Dafür werden die erforderlichen Skills je aufgeführtem Produkt bewertet. Durch einen Abgleich der Bewertungen können Anwendungs-, Produkt- und Marktmöglichkeiten identifiziert werden [EKH+95, S. 205ff.].

**Skill-Basis-Simulation:** Ziel sind Skill-Lücken und Handlungsoptionen. Dazu werden weitere mögliche Skill-Produkt-Kombinationen simuliert. Dabei werden drei Arten von Kombinationen aufgedeckt: (1) Produkte, zu denen nur wenige Skills fehlen, (2) Skill-Defizite für bestimmte Produkte, (3) realisierbare Produkte bei verbesserter Skill-Situation. Durch die Simulationsergebnisse werden somit Skill-Defizite sowie neue Produkte identifiziert [EKH+95, S. 209ff.].

**Skill-Cluster-Analyse:** Als Resultat liegen Skill-Cluster des Produktsortiments vor. Dafür wird der Skill-Clustering-Index berechnet. Dieser gibt an, in wie vielen Produkten Skills gemeinsam angewendet werden. Häufig zusammen angewendete Skills werden

nachfolgend zu Skill-Clustern zusammengefasst. Aus Skill-Clustern mit hoher Expertise können darüber hinaus Kernkompetenzen abgeleitet werden [EKH+95, S. 211 ff.].

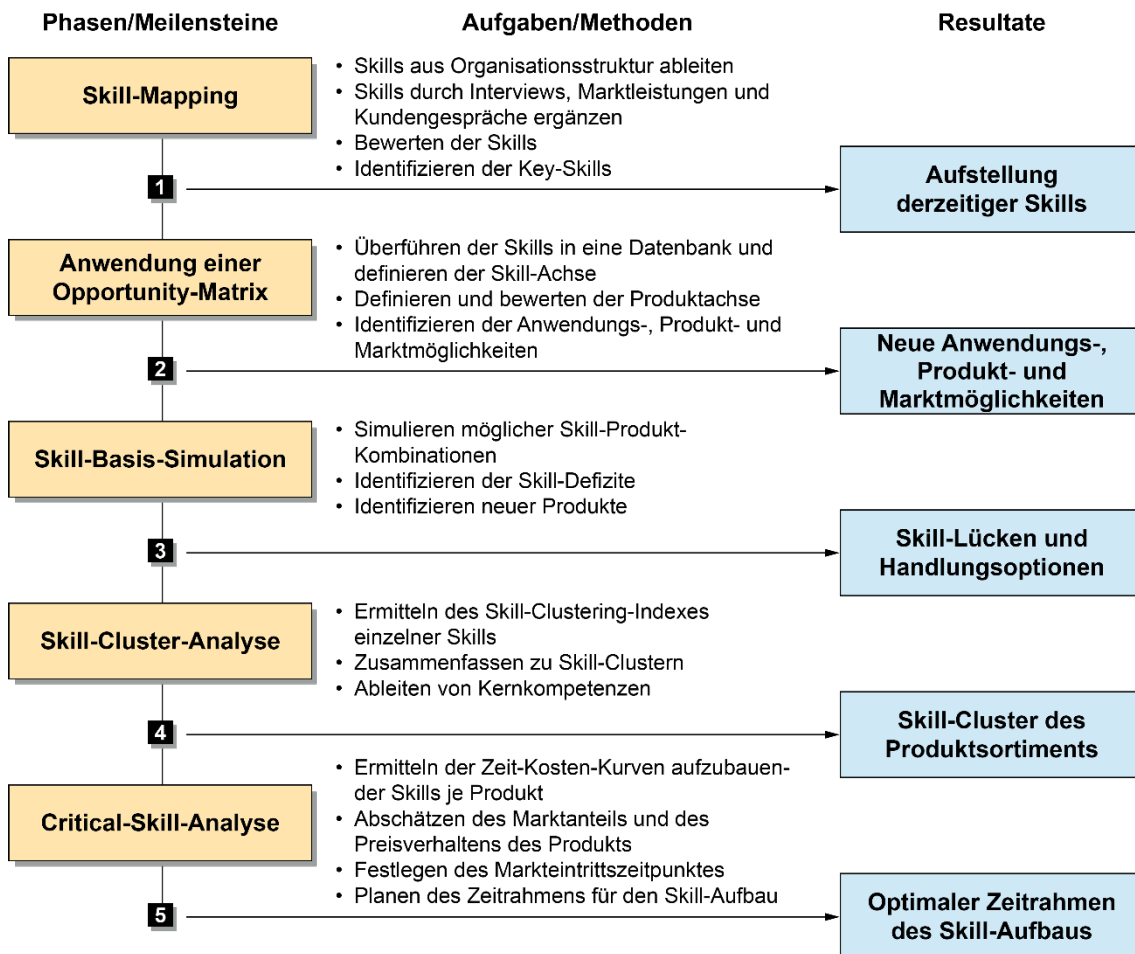


Bild 3-12: Vorgehensmodell zum Toolkit zur Kompetenzanalyse in Anlehnung an EDGE ET AL. [EKH+95, S. 201ff.]

**Critical-Skill-Analyse:** Die letzte Phase zielt auf den optimalen Zeitrahmen des Skill-Aufbaus ab. Für jedes Produkt sind zunächst die Kosten der aufzubauenden Skills über der Zeit aufzutragen, die er Skill-Aufbau benötigt. Anschließend werden der Marktanteil und das Preisverhalten des Produkts abgeschätzt. Durch Kombination der Daten kann der optimale Markteintrittszeitpunkt festgelegt werden. Auf dieser Basis wird abschließend der Zeitrahmen des Skill-Aufbaus geplant [EKH+95, S. 214ff.].

**Bewertung:** Mit dem Toolkit zur Kompetenzanalyse nach EDGE ET AL. können neue Marktleistungen Skill-spezifisch zeitlich geplant werden. Der Ansatz erscheint zweckmäßig und praktikabel. Es werden weder der organisationale Wandel noch Smart Services fokussiert. Hervorzuheben ist im Rahmen dieser Arbeit jedoch die Planung des Skill-Aufbaus in Abhängigkeit des Markteintrittszeitpunkts der Marktleistung.

### 3.1.4.3 Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung nach RÜBBELKE

Mit der Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung nach RÜBBELKE kann der Kompetenzaufbau strategiekonform geplant werden. Ausgangsbasis sind Technologien der geplanten Innovationsvorhaben. Das Vorgehen besteht aus fünf Phasen: Analyse der Ausgangssituation, Konkretisierung von Innovationsvorhaben, Ableitung des Kompetenzbedarfs, Bewertung aufzubauender Kompetenzen sowie Planung des Kompetenzaufbaus. Bild 3-13 zeigt das Vorgehensmodell [Rüb16, S. 77ff.].

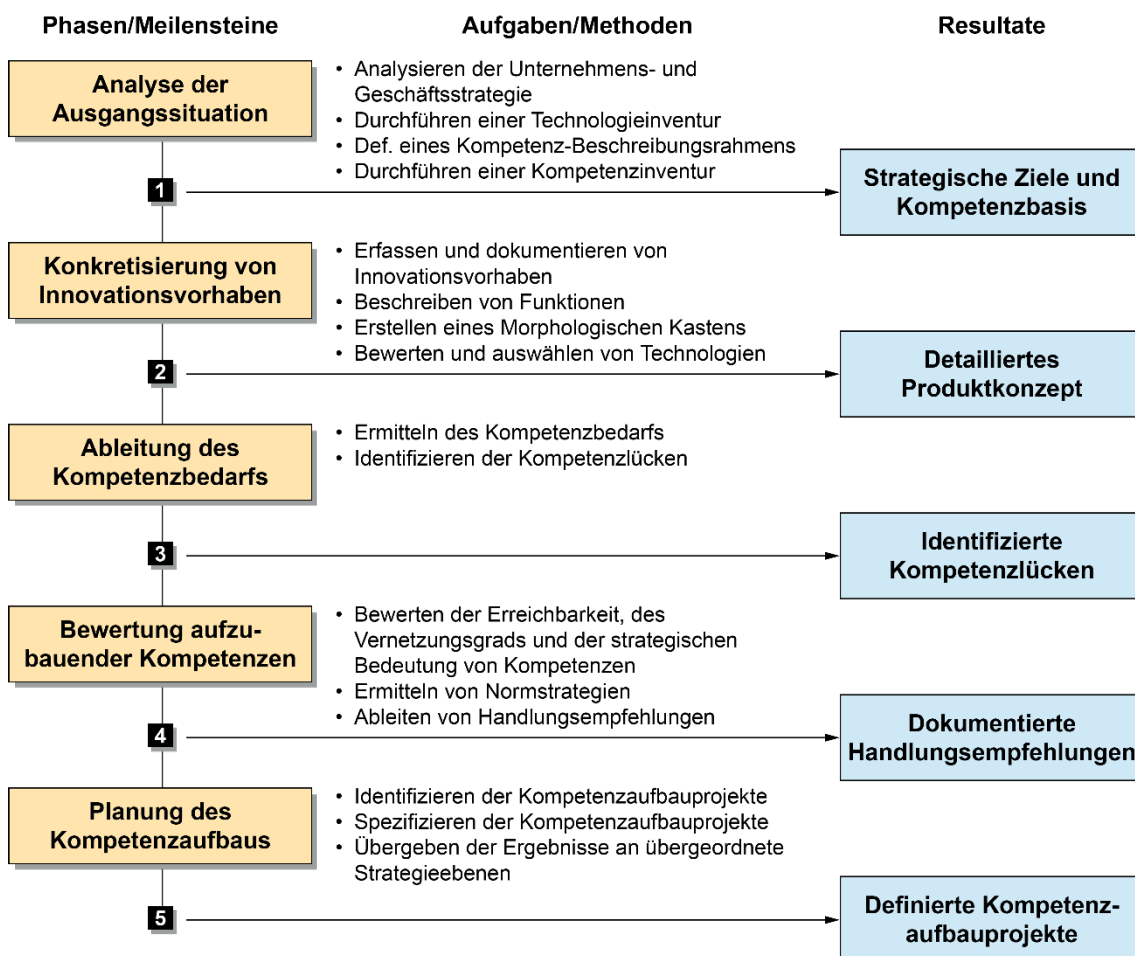


Bild 3-13: Vorgehensmodell zur innovationsorientierten Kompetenzplanung nach RÜBBELKE [Rüb16, S. 78]

**Analyse der Ausgangssituation:** Resultat der ersten Phase sind die strategischen Ziele des Unternehmens und die Kompetenzbasis. Zunächst wird dafür die Unternehmens- und Geschäftsstrategie analysiert. Anschließend wird eine Technologieinventur durchgeführt. Danach ist ein Kompetenz-Beschreibungsrahmen zu definieren, mit dem durch eine Kompetenzinventur die vorliegende Kompetenzbasis ermittelt wird [Rüb16, S. 79ff.].

**Konkretisierung von Innovationsvorhaben:** Ziel ist ein detailliertes Produktkonzept. Hierzu werden die Innovationsvorhaben erfasst und in Steckbriefen dokumentiert. Anschließend werden die Funktionen der Vorhaben in Funktionshierarchien beschrieben. In einem morphologischen Kasten werden danach die Funktionen alternativen Produkttechnologien gegenübergestellt. Nach einer Bewertung werden diejenigen Technologien ausgewählt, die in das Produktkonzept übernommen werden sollen [Rüb16, S. 88ff.].

**Ableitung des Kompetenzbedarfs:** Als Resultat liegen die identifizierten Kompetenzlücken vor. Auf Basis der Produkttechnologien wird der Kompetenzbedarf der Innovationsvorhaben ermittelt. Durch einen anschließenden Vergleich mit der Kompetenzbasis werden Kompetenzlücken identifiziert [Rüb16, S. 98ff.].

**Bewertung aufzubauender Kompetenzen:** Die Bewertung der Kompetenzlücken zielt auf dokumentierte Handlungsempfehlungen ab. Zunächst werden die Kompetenzen nach Erreichbarkeit, Vernetzungsgrad und ihrer strategischen Bedeutung bewertet. Aus diesen drei Dimensionen wird ein Entscheidungswürfel gebildet, mit dem für die Kompetenzen Normstrategien ermittelt werden können. Daraus werden letztlich Handlungsempfehlungen abgeleitet [Rüb16, S. 100ff.].

**Planung des Kompetenzaufbaus:** Resultat der letzten Phase sind definierte Kompetenzaufbauprojekte. Diese werden durch die Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen identifiziert und anschließend in Steckbriefen spezifiziert. Abschließend werden die Ergebnisse den übergeordneten Strategieebenen übergeben [Rüb16, S. 114ff.].

**Bewertung:** Der Ansatz zur innovationsorientierten Kompetenzplanung nach RÜBBELKE ist wirkmächtig und praktikabel. Es werden zahlreiche unterstützende Methoden und Werkzeuge beschrieben. Es werden jedoch weder die Aufbau- noch die Prozessorganisation betrachtet. Vor dem Hintergrund dieser Arbeit ist jedoch zum einen die Analyse der Strategien zu evaluieren. Zum anderen sind die Ableitung des Kompetenzbedarfs sowie die Bewertung der Kompetenzen für eine Adaption zu prüfen.

## 3.2 Ansätze zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen

Mit Referenzmodellen kann der organisationale Wandel zielgerichtet unterstützt werden. Im Themenbereich Smart Services existieren jedoch bislang noch keine. Daher befasst sich dieser Abschnitt mit Ansätzen zur Erarbeitung von Referenzmodellen. Darüber hinaus wird auch ihre Anwendung diskutiert.

### 3.2.1 Referenzmodellierung nach SCHÜTTE

SCHÜTTE liefert neben den Grundsätzen ordnungsmäßiger Referenzmodellierung (vgl. Abschnitt 2.4.6) ein Vorgehensmodell zur Referenzmodellierung. Es sieht fünf Phasen

vor: Problemdefinition, Konstruktion des Referenzmodellrahmens, Konstruktion der Referenzmodellstruktur, Komplettierung des Referenzmodells sowie Anwendung des Referenzmodells. Bild 3-14 zeigt das Vorgehensmodell. Es ist generisch formuliert und auf fast alle Arten von Referenzmodellierungsprojekten anwendbar [Sch98b, S. 184ff.], [Zim13, S. 117f.].

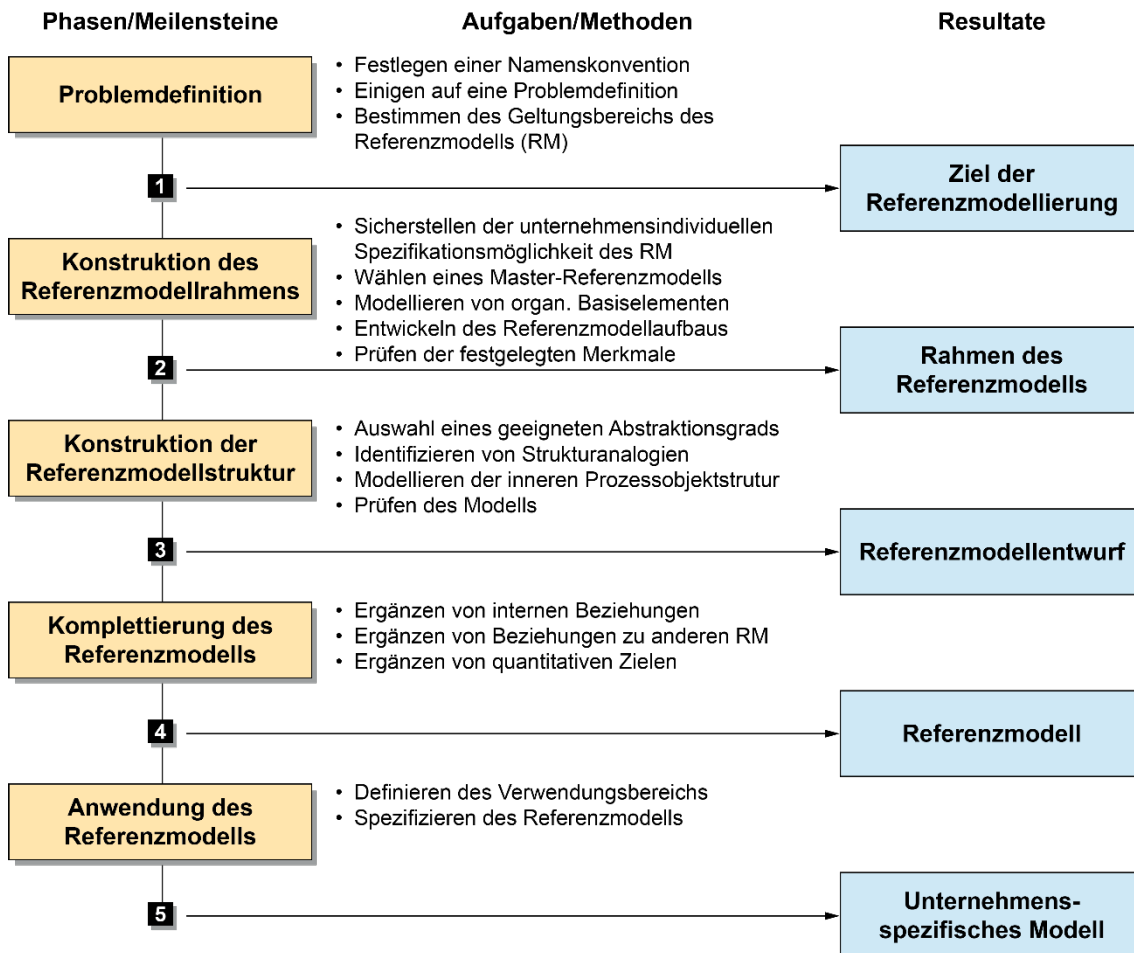


Bild 3-14: Vorgehensmodell zur Referenzmodellierung in Anlehnung an SCHÜTTE [Sch98b, S. 184ff.]

**Problemdefinition:** Die erste Phase zielt auf die Klärung des Ziels der Referenzmodellierung ab. Es darf keine Lösung für ein Problem konstruiert werden, das für die Anwender gar nicht existiert. Zunächst wird die Namenskonvention festgelegt. Objekte (wie z.B. Auftrag, Kunde, Leistung) und Funktionen (wie z.B. transportieren, kontrollieren, korrigieren) werden mit Substantiven bzw. Verben belegt. Hierbei ist auf Eindeutigkeit zu achten. Anschließend gilt es, sich im bearbeitenden Expertenkreis auf eine Problemdefinition zu einigen. Aufgrund subjektiver Wahrnehmungen soll dies unbedingt mit mehreren Teilnehmern geschehen. Da ein Referenzmodell nur für bestimmte Unternehmen gilt, ist außerdem sein Geltungsbereich zu bestimmen [Sch98b, S. 189ff.].



**Konstruktion des Referenzmodellrahmens:** Resultat ist ein Rahmen für das Referenzmodell. Zunächst wird sichergestellt, dass das zu entwickelnde Referenzmodell unternehmensindividuell spezifiziert werden kann. Dafür werden Merkmale vorgedacht, die von den zukünftigen Anwendern mit unterschiedlichen Ausprägungen ausgestaltet werden können. Anschließend wird ein Master-Referenzmodell gewählt. Es gibt die Modellierungssprache vor, wie z.B. BPMN, OMEGA (vgl. Abschnitt 3.2). Zusätzlich sind organisationale Basiselemente zu modellieren. Diese generischen Teile einer Aufbauorganisation stellen den Rahmen dar, in dem das Referenzmodell unternehmensindividuell spezifiziert wird. Folgend wird der Referenzmodellaufbau entwickelt. Hierfür werden die fokussierten Geschäftsprozesse oder Funktionsbereiche dokumentiert. Abschließend werden die bis dahin festgelegten Merkmale geprüft [Sch98b, S. 207ff.].

**Konstruktion der Referenzmodellstruktur:** Resultat der dritten Phase ist ein Referenzmodellentwurf. Gemäß dem Ziel der Referenzmodellierung und dem Geltungsbereich wird zunächst ein geeigneter Abstraktionsgrad gewählt. Hierbei ist ein Gleichgewicht zwischen Allgemeingültigkeit und Anwendungsbezug zu finden. Es haben sich maximal vier Abstraktionsstufen bewährt. Anschließend werden Strukturanalogien identifiziert. Durch das Zusammenfassen ähnlicher Bestandteile des zu modellierenden Sachverhalts, werden die Modellerstellungskosten gesenkt. Für das Modell der inneren Prozessobjektstruktur werden zunächst das Referenzprozess-, dann das Referenzdatenmodell und schließlich die Beziehungen dazwischen modelliert. Die Phase schließt mit einer Prüfung des Referenzmodells auf Vollständigkeit sowie Verständlichkeit des grafischen Layouts [Sch98b, S. 235ff.].

**Komplettierung des Referenzmodells:** Ziel ist das vollständige Referenzmodell. Im vorliegenden Referenzmodell sind zunächst die internen Beziehungen zu ergänzen. Damit werden Abhängigkeiten zwischen den Objekten deutlich, die Einschränkungen für die Spezifizierung des Modells im Unternehmen bedeuten. Anschließend werden Beziehungen und Schnittstellen zu anderen Referenzmodellen ergänzt, da in der Praxis häufig viele Modelle parallel genutzt werden. Um die Spezifizierung des Referenzmodells zu erleichtern, werden quantitative Ziele ergänzt (beispielsweise Ergebnismenge, Durchlaufzeit, Werte zur Qualitätsmessung). Dies trägt insb. dem Empfehlungscharakter des Modells Rechnung [Sch98b, S. 291ff.].

**Anwendung des Referenzmodells:** Als Resultat der letzten Phase liegt ein unternehmensspezifisches Modell vor. Als Nutzer eines Referenzmodells ist zunächst das eigene Problem zu beschreiben und damit auch der Verwendungsbereich zu definieren. Das Referenzmodell kann zum einen als Hilfsmittel zur Verbesserung von Prozessen und zum anderen als Referenz für die Neukonzeption verwendet werden. Anschließend wird das Referenzmodell spezifiziert. Hierbei sind entweder vorgedachte Konfigurationsmöglichkeiten auszugestalten oder unternehmensindividuelle Anpassungen vorzunehmen. Bei Letzterem ist jedoch darauf zu achten, den Empfehlungscharakter des Modells nicht zu verfälschen [Sch98b, S. 309ff.].

**Bewertung:** Das von SCHÜTTE vorgeschlagene Vorgehensmodell ist umfassend und äußerst detailliert beschrieben. Es beansprucht zwar eine große Allgemeingültigkeit, besitzt jedoch einen klaren Fokus auf die Planung von Informationssystemen. Es kann sowohl für die Verbesserung als auch als Hilfsmittel für eine Neukonzeption von Prozessen verwendet werden. Das Vorgehen legt großen Wert auf die methodische Vorbereitung der Modellierung. Es werden jedoch keine Hilfsmittel zur Durchführung der Referenzmodellierung geboten. In der letzten Phase wird zwar die Anwendung des Referenzmodells beschrieben. Jedoch fehlen Hinweise auf die organisationale Umsetzung.

### 3.2.2 Erstellung von Referenzprozessmodellen nach FIGGENER und TEN HOMPEL

FIGGENER und TEN HOMPEL liefern ein Vorgehensmodell zur Erstellung von Referenzprozessmodellen (RPM). Es wurde mit dem Ziel von standardisierten Prozessen in der Logistik entwickelt und basiert auf den Grundsätzen ordnungsmäßiger Referenzmodellierung nach SCHÜTTE (vgl. Abschnitte 2.4.6 und 3.2.1). Bild 3-15 zeigt die folgenden sechs Phasen: Erstellung einer Arbeitskonsole, Entwicklung eines Ordnungsrahmens, Ermittlung von Branchenmerkmalen, Abstraktion der Unternehmensprozesse, Visualisierung des RPM sowie Evaluation des RPM [FH07, S. 3ff.].

**Erstellung einer Arbeitskonsole:** Zunächst wird eine Prozess-Workbench entwickelt. Darin werden die modellierten Prozesse der Unternehmen sowie die Referenzprozesse gespeichert. Des Weiteren existiert eine Datenbank mit generischen Prozesselementen, aus denen die Prozessmodelle generiert werden [FH07, S. 4].

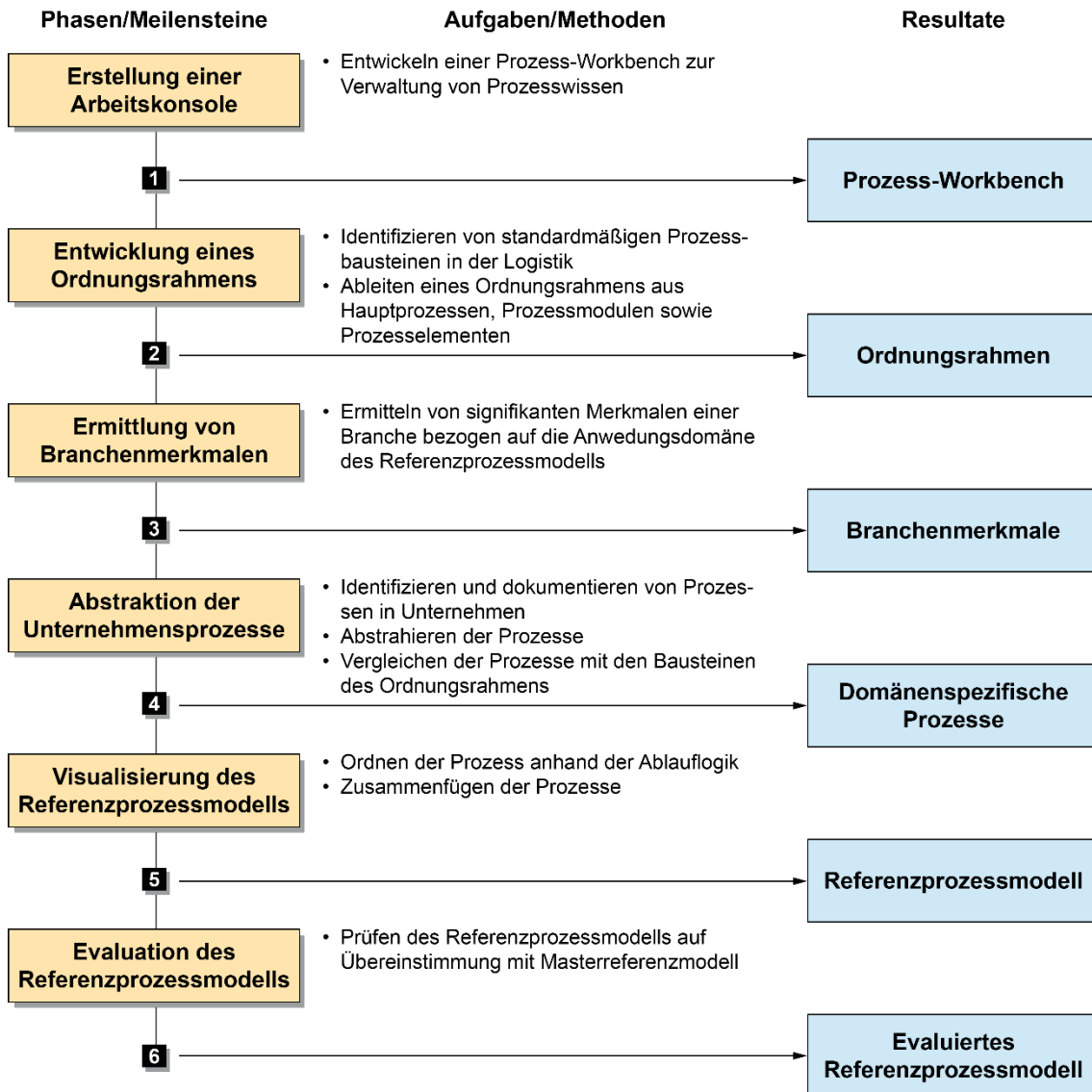
**Entwicklung eines Ordnungsrahmens:** Ziel sind generische Prozessbausteine, die vom zu entwickelnden Modell abzudecken sind. Diese werden in der einschlägigen Literatur über Logistikprozesse identifiziert. Die Elemente werden in Hauptprozesse, Prozessmodule und Prozesselemente gegliedert und zueinander in Beziehung gesetzt. Der so erarbeitete Ordnungsrahmen legt den Detaillierungsgrad des RPM fest. Zusätzlich dient er als Prüfung auf Vollständigkeit [FH07, S. 4f.].

**Ermittlung von Branchenmerkmalen:** Anhand konkreter Unternehmen werden Branchenmerkmale ermittelt (z.B. Anzahl und geografische Verteilung der Lager). Diese dienen als Beschreibung der Anwendungsdomäne des RPM und sind bei der Modellierung zu berücksichtigen [FH07, S. 5f.].

**Abstraktion der Unternehmensprozesse:** Resultat der Phase sind domänenspezifische Prozesse. Hierfür werden zunächst relevante Prozesse bei Unternehmen identifiziert und dokumentiert. Anschließend werden sie abstrahiert, anhand der Bausteine des Ordnungsrahmens geprüft und gegebenenfalls ergänzt [FH07, S. 6f.].

**Visualisierung des Referenzprozessmodells:** Die modellierten Prozesse werden ablauflogisch geordnet und zum RPM zusammengefügt [FH07, S. 7f.].

**Evaluation des Referenzprozessmodells:** Für die Evaluation des RPM wird ein Masterreferenzmodell herangezogen. Dies basiert auf einer Marktstudie im Logistikbereich von 65 Unternehmen. Das RPM gilt als Referenzmodell, wenn es einen abgeschlossenen Teil des Masterreferenzmodells abdeckt [FH07, S. 8f.].



*Bild 3-15: Vorgehensmodell zur Erstellung von Referenzprozessmodellen in Anlehnung an FIGGENER und TEN HOMPEL [FH07, S. 3ff.]*

**Bewertung:** Das Vorgehen zur Erstellung von Referenzprozessmodellen nach FIGGENER und TEN HOMPEL stellt einen pragmatischen und zielorientierten Ansatz dar. Es basiert sowohl auf Input aus der Literatur als auch aus konkreten Praxisbeispielen. Für die Evaluation wird ein Masterreferenzmodell vorausgesetzt, das für andere Branchen als die Logistik evtl. nicht verfügbar ist. Im Rahmen dieser Arbeit erscheint insbesondere die Erarbeitung des Ordnungsrahmens Erfolg versprechend.

### 3.2.3 Referenzmodellierung nach AHLEMANN und GASTL

Das Vorgehen zur Referenzmodellierung nach AHLEMANN und GASTL ist durch seinen Fokus auf die empirische Erhebung charakterisiert. Es besteht aus den folgenden fünf Phasen: Vorgehensplanung, Konstruktion des Modells, Validierung, Praxistest sowie Dokumentation. Bild 3-16 zeigt das Vorgehensmodell [AG07, S. 78ff.].

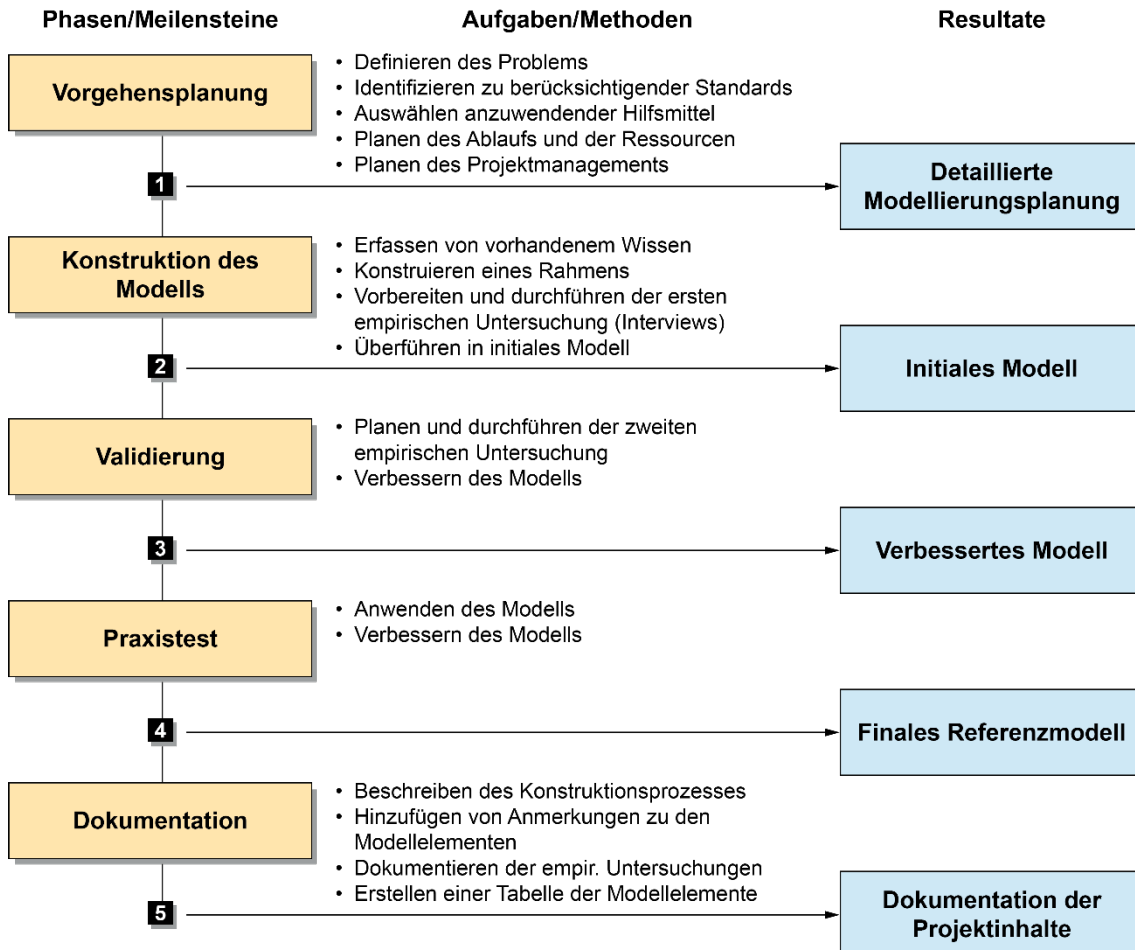


Bild 3-16: Vorgehensmodell zur Referenzmodellierung in Anlehnung an AHLEMANN und GASTL [AG07, S. 81ff.]

**Vorgehensplanung:** Ziel ist eine detaillierte Modellierungsplanung. Hierfür ist als erstes das betrachtete Problem zu definieren. Als nächstes sind die zu berücksichtigenden Standards zu identifizieren und die anzuwendenden Hilfsmittel (wie z.B. Modellierungstechniken, Software etc.) auszuwählen. Darauf folgt das Planen des zeitlichen Ablaufs und der benötigten Ressourcen (insb. Personal). Abschließend wird das Projektmanagement (z.B. durch Risiken- und Kostenanalysen, Ablaufdiagramme) geplant [AG07, S. 83ff.].

**Konstruktion des Modells:** Als Resultat dieser Phase liegt ein initiales Modell vor. Grundlage dafür bildet das Erfassen von vorhandenem Wissen wie beispielsweise anderer Modelle. Nachfolgend wird ein Rahmen als Orientierungshilfe für das Referenzmodell

konstruiert. Es wird zunächst deduktiv aus der Literatur abgeleitet und schließlich in der Praxis geprüft. Anschließend wird die erste empirische Untersuchung in Form von Interviews vorbereitet und durchgeführt. Deren Ergebnisse werden schließlich in ein initiales Referenzmodell überführt [AG07, S. 86ff.].

**Validierung:** Durch die Validierung wird ein verbessertes Modell erzielt. Dazu wird eine zweite empirische Untersuchung geplant und durchgeführt. Es bieten sich die gleichen Interviewpartner an wie bei der ersten Untersuchung. Aufgrund des Feedbacks ist das initiale Modell schließlich zu verbessern [AG07, S. 91ff.].

**Praxistest:** Ziel ist das finale Referenzmodell. Hierzu wird das verbesserte Modell auf ein konkretes Unternehmensproblem angewandt. Mit der daraus gewonnenen Erfahrung wird das Modell anschließend erneut verbessert [AG07, S. 93f.].

**Dokumentation:** Als Resultat liegt eine Dokumentation der Projekthalte vor. Dadurch kann die Erarbeitung des Referenzmodells nachvollzogen werden. Zunächst ist der Konstruktionsprozess des Modells zu beschreiben. Anschließend sind Anmerkungen zu den Modellelementen hinzuzufügen (z.B. Ursprung eines Prozessschritts). Zusätzlich sind die beiden empirischen Untersuchungen zu dokumentieren. Abschließend bietet sich das Erstellen einer Tabelle der Modellelemente als Übersicht an [AG07, S. 94f.].

**Bewertung:** Das Vorgehen zur Referenzmodellierung nach AHLEMANN und GASTL ist durch die Durchführung von zwei Interviewrunden charakterisiert. Dies ermöglicht einen hohen Praxisbezug, erfordert jedoch die Existenz des zu modellierenden Prozesses in Unternehmen. Es werden wenig Informationen zur genauen Durchführung der Prozessmodellierung bereitgestellt. Die Phase der Dokumentation ist jedoch für eine Adaption für die vorliegende Arbeit zu prüfen.

### 3.2.4 Entwicklung von Referenzmodellen nach ZIMMERMANN

ZIMMERMANN liefert ein Vorgehen zur Entwicklung von Referenzmodellen. Es ist an das Vorgehen zur Referenzmodellierung nach AHLEMANN und GASTL angelehnt (vgl. Abschnitt 3.2.3). Dabei sind folgende fünf Phasen zu durchlaufen (für die mittleren drei sind Iterationen vorgesehen): Definition, Deduktion, Induktion, Aktion, Evaluation. Bild 3-17 zeigt das Vorgehensmodell [Zim13, S. 122ff.].

**Definition:** Ziel der ersten Phase ist ein Überblick über die Referenzmodellierung. Hierfür wird zunächst das Problem definiert, das gelöst werden soll. Zusätzlich werden Methoden ausgewählt, mit denen das Modell konstruiert wird und die Ergebnisse dokumentiert werden. Die abschließende Planung des Projekts komplettiert einen komplexitätsreduzierten Überblick über das Modellierungsvorhaben [Zim13, S. 123f.].

**Deduktion:** Durch eine Literaturanalyse eignet sich das Projektteam domänenspezifisches Wissen an. Dazu gehört auch das Analysieren bestehender Referenzmodelle. Der

Stand der Technik wird in einem Orientierungsrahmen zusammengefasst. Dieser kann durch Iterationsschleifen wiederholt aktualisiert werden [Zim13, S. 124].

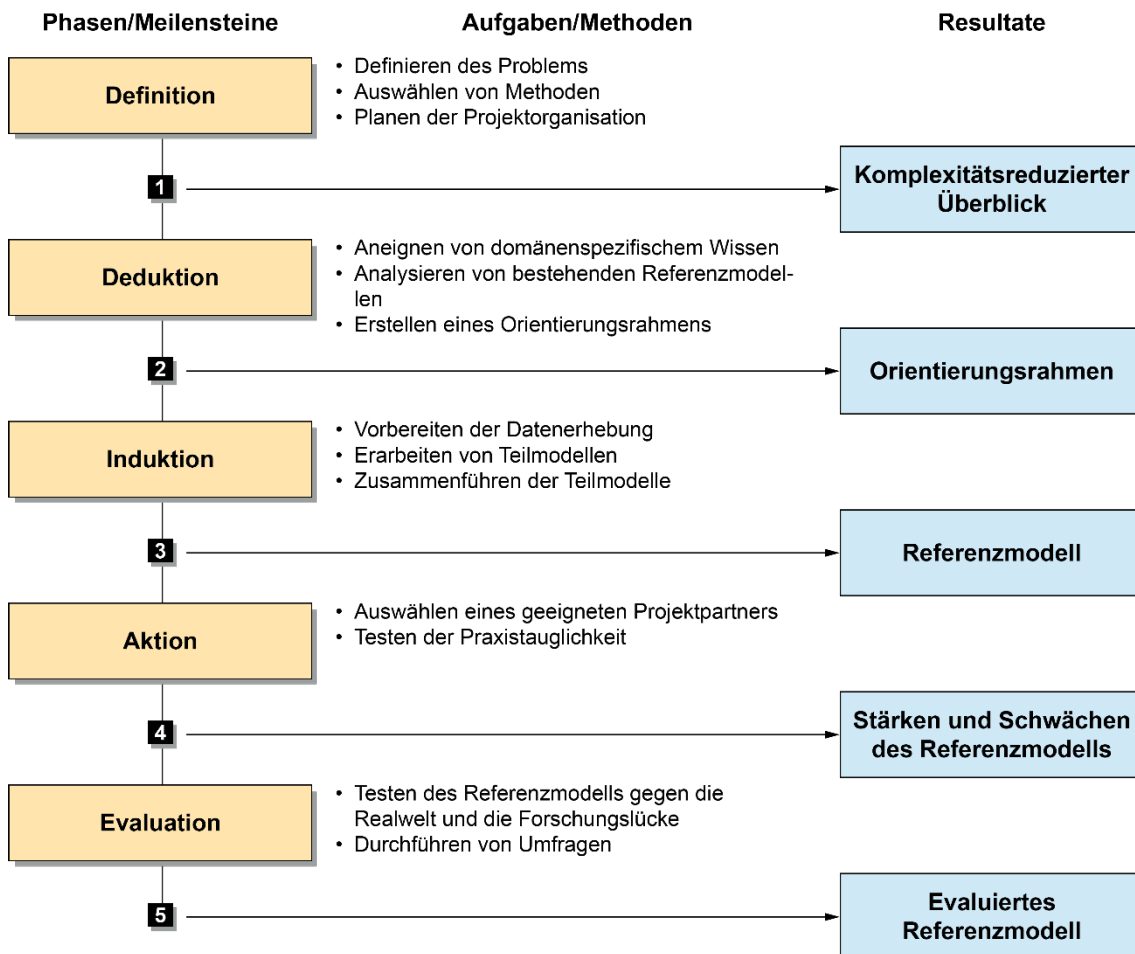


Bild 3-17: Vorgehensmodell zur Entwicklung von Referenzmodellen in Anlehnung an ZIMMERMANN [Zim13, S. 122ff.]

**Induktion:** Resultat ist das Referenzmodell. Auf Basis des Orientierungsrahmens wird die Modellierung vorbereitet (z.B. Zusammenstellen des Teams, Vorbereitung der Informationsbeschaffungsmethode). Zunächst werden Teilmodelle erarbeitet. Das Zusammenführen dieser ergibt das Referenzmodell [Zim13, S. 124f.].

**Aktion:** Ziel sind Stärken und Schwächen des Referenzmodells. Entscheidend ist dabei die Auswahl eines geeigneten Projektpartners. Die Praxistauglichkeit des Referenzmodells wird getestet, indem es in einem konkreten Projekt angewandt wird. Im Ergebnis liegen Stärken und Schwächen sowie mögliche Anpassungsbedarfe vor [Zim13, S. 125].

**Evaluation:** Das Referenzmodell ist nach Fertigstellung zu evaluieren. Hierzu ist es vor dem Hintergrund der Forschungslücke zu bewerten. Im Bezug zur Realwelt sind zusätzlich zum durchgeführten Praxisprojekt weitere Umfragen einzuholen. Der Umfang der Evaluation ist angemessen zu bestimmen [Zim13, S. 125f.].

**Bewertung:** ZIMMERMANN liefert ein praxisorientiertes Vorgehen zur Entwicklung von Referenzmodellen. Zentral ist die Durchführung der Modellierung in Workshops. Es ist sehr generisch beschrieben und bietet kaum Hilfsmittel zur Unterstützung der Durchführung. Augenmerk verdient das Testen des Modells in einem Praxisprojekt.

### 3.2.5 Anwendung von Referenzmodellen nach SCHLAGHECK

SCHLAGHECK liefert ein Vorgehen für die Entwicklung und Anwendung objektorientierter Referenzmodelle. Der Teil der Entwicklung ist eng an das Vorgehen von SCHÜTTE angelehnt (vgl. Abschnitt 3.2.1). Daher wird an dieser Stelle lediglich der iterative Prozess der Anwendung von Referenzmodellen vorgestellt. Es enthält vier Phasen: Problemdefinition, Anforderungsermittlung, Suche und Selektion sowie Anwendung [Sch00b, S. 86ff.]. Bild 3-18 zeigt das Vorgehensmodell.

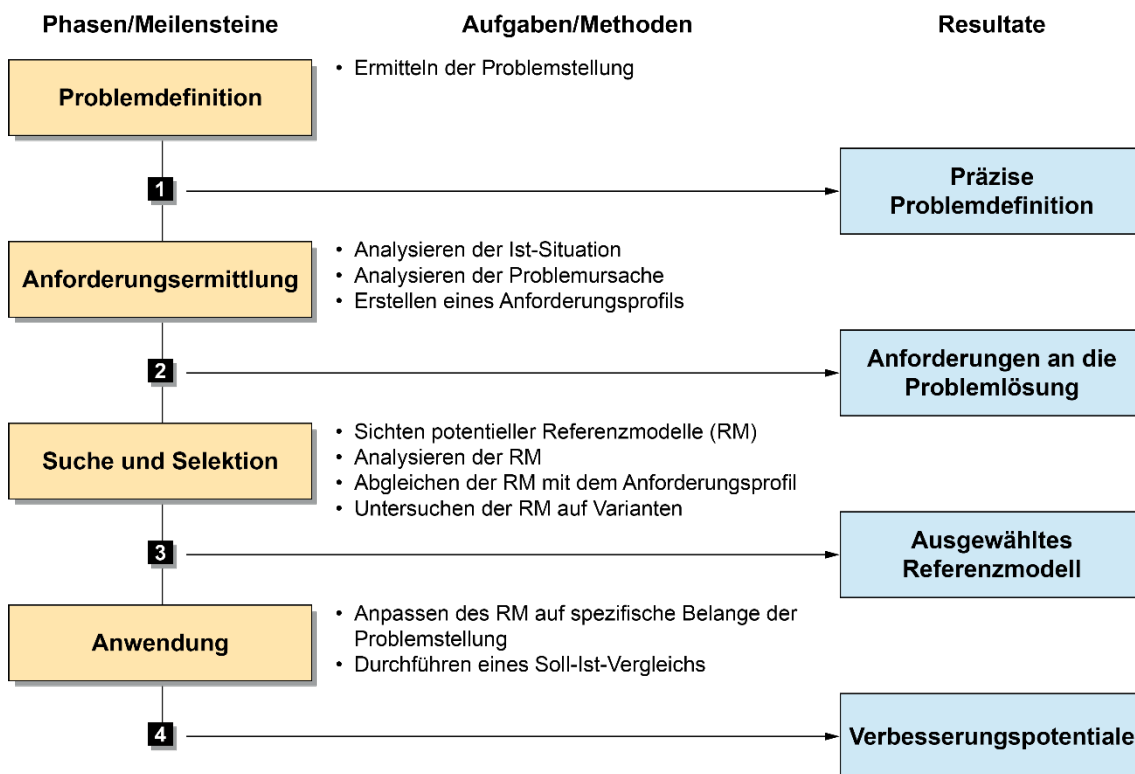


Bild 3-18: Vorgehensmodell zur Anwendung von Referenzmodellen in Anlehnung an SCHLAGHECK [Sch00b, S. 86ff.]

**Problemdefinition:** Ziel ist eine präzise Problemdefinition. Hierfür ist die Problemstellung zu ermitteln. Dabei werden zwei grundlegende Problembereiche unterschieden: die

Behandlung organisatorischer Probleme und die Ableitung spezifischer Modelle für die Anwendungssystemerstellung<sup>60</sup> [Sch00b, S. 86].

**Anforderungsermittlung:** Als Resultat liegen Anforderungen an die Lösung des ermittelten Problems vor. Bei der Lösungssuche für organisatorische Probleme ist dabei zunächst die Ist-Situation im Unternehmen zu analysieren. Des Weiteren unterstützt eine gründliche Problemursachenanalyse die Formulierung von Anforderungen. Das abschließend erstellte Anforderungsprofil bildet die Grundlage für Phase 3 [Sch00b, S. 86f.].

**Suche und Selektion:** Hier wird nach potentiellen Referenzmodellen gesucht und anhand der Vorarbeiten eines für die Anwendung ausgewählt. Zunächst werden daher Referenzmodelle mit Bezug zur Problemstellung gesichtet. Anschließend werden diese gemäß der Problemdefinition auf ihre Möglichkeiten hin analysiert und mit dem Anforderungsprofil abgeglichen. Enthalten die Referenzmodelle Varianten sind deren Ausprägungen für den vorliegenden Anwendungsfall zu prüfen. Resultat dieser Phase ist entweder ein ausgewähltes Referenzmodell oder der Bedarf nach einem neuen [Sch00b, S. 87f.].

**Anwendung:** Das ausgewählte Referenzmodell wird mit dem Ziel von identifizierten Verbesserungspotentialen angewandt. Hierfür ist das Referenzmodell zunächst an die spezifischen Belange der Problemstellung anzupassen. Wenngleich das Hinzufügen, Löschen und Modifizieren von Modellelementen möglich ist, sollten diese mit Bedacht vorgenommen werden. Ansonsten verliert das Referenzmodell seinen Empfehlungscharakter. Anschließend ist ein Vergleich des Referenzmodells als Soll- mit der Ist-Situation im Unternehmen durchzuführen. In Ermangelung methodischer Unterstützung wird hierbei auf Experteninterviews zurückgegriffen [Sch00b, S. 88ff.].

**Bewertung:** Das Vorgehen zur Anwendung von Referenzmodellen nach SCHLAGHECK fokussiert den Auswahlprozess eines geeigneten Referenzmodells. Dies setzt jedoch eine Wahlmöglichkeit voraus. Hinweise zur Durchführung des Soll-Ist-Vergleichs als Weg zur Identifikation von Verbesserungspotentialen der Organisation gibt es nicht. Es ist jedoch zu evaluieren, ob die empfohlenen Checklisten zur Anwendung von Referenzmodellen adaptiert werden können.

### 3.3 Übergeordnete Ansätze und Hilfsmittel zur Planung des organisationalen Wandels

Ergänzend zu den Ansätzen zur Planung von Organisationen (Abschnitt 3.1) sowie den Ansätzen zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen (Abschnitt 3.2) werden in diesem Abschnitt übergeordnete Ansätze und Hilfsmittel zur Planung des organisatio-

---

<sup>60</sup>In den weiteren Ausführungen wird das Behandeln organisatorischer Probleme fokussiert.



nalen Wandels diskutiert. Dabei werden Ansätze zur Erstellung von Darstellungsmodellen fokussiert, die die sprachliche Beschreibung der Sachverhalte mit bildhaften Elementen verbinden (vgl. Abschnitt 2.1.4).

### 3.3.1 Spezifikationstechnik für Wertschöpfungssysteme nach SCHNEIDER

Die Spezifikationstechnik für Wertschöpfungssysteme nach SCHNEIDER umfasst eine Modellierungssprache, ein Vorgehensmodell und eine Werkzeugunterstützung. Sie dient zur Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen. An dieser Stelle wird die Modellierungssprache fokussiert. Diese umfasst sieben Partialmodelle, die jeweils der strategischen, taktischen oder operativen Ebene zugeordnet sind (Bild 3-19): Geschäftsmodell, Anforderungen, Aktivitäten, Ressourcen, Aufbauorganisation, Interaktionsmodell sowie Ablauforganisation [Sch18, S. 113f.].

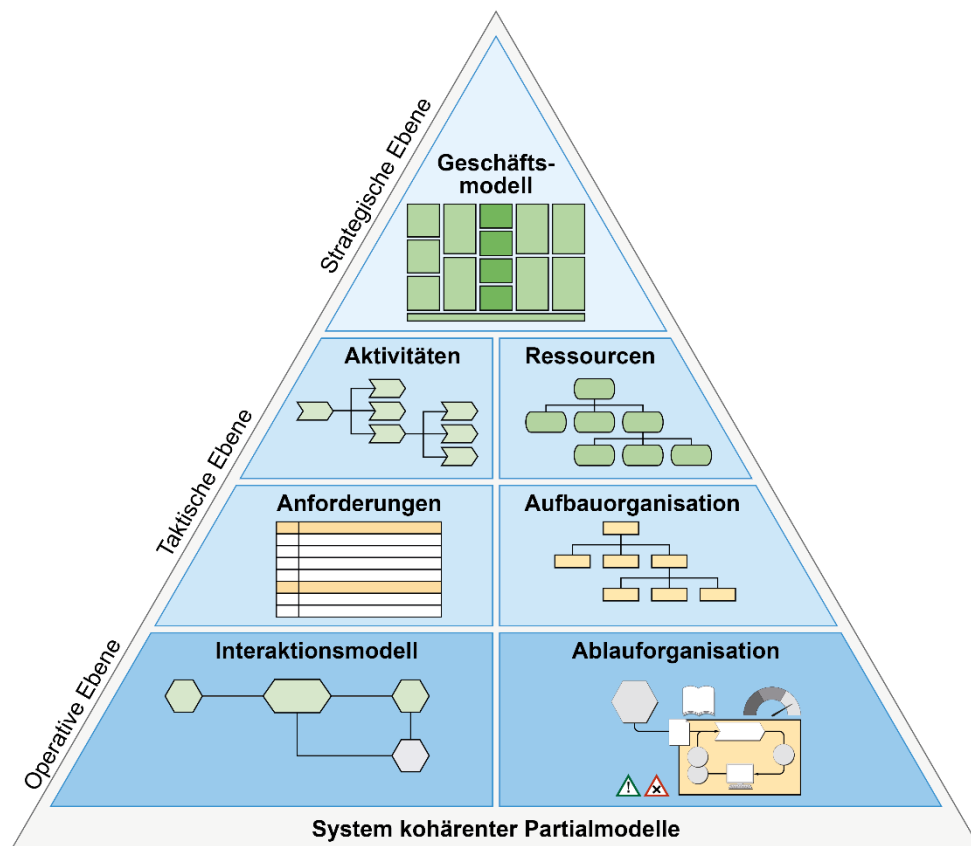


Bild 3-19: Sieben Partialmodelle zur Beschreibung des Wertschöpfungssystems nach SCHNEIDER [Sch18, S. 114]

- Mit dem **Geschäftsmodell** wird die unternehmerische Geschäftslogik abgebildet. Es wird anhand einer Business Model Canvas dargestellt. Dieses enthält alle relevanten Informationen zur Leistungserstellung und zum Vertrieb von Marktleistungen [Sch18, S. 128f.].

- Im Partialmodell **Anforderungen** werden alle Anforderungen an das zu konzipierende Wertschöpfungssystem gesammelt. Im Ergebnis liegt eine Anforderungsliste vor. Diese enthält Informationen zur Klärung interner Fragen zur Leistungserstellung und zum Verhältnis zu allen an der Leistungserstellung beteiligten Akteuren [Sch18, S. 130f.].
- Alle für die Umsetzung und den Betrieb erforderlichen Wertschöpfungsprozesse werden im Partialmodell **Aktivitäten** dokumentiert. Diese werden innerhalb der Funktionsbereiche eines Unternehmens erfasst und hierarchisch gegliedert [Sch18, S. 131f.].
- **Ressourcen** sind Sachmittel sowie Personal. Die für die Umsetzung und den Betrieb erforderlichen Ressourcen werden in Form einer hierarchischen Baumstruktur dokumentiert [Sch18, S. 133].
- Die **Aufbauorganisation** enthält Verantwortlichkeiten und ist gemäß Porter in Funktionsbereiche strukturiert. Sie ermöglicht die Ableitung funktionsspezifischer Rollen. Einer Rolle sind Aktivitäten und Ressourcen zugeordnet. In der Gesamtheit ergeben Rollen inkl. Aktivitäten und Ressourcen eine notwendige Kompetenz [Sch18, S. 134f.].
- Im **Interaktionsmodell** werden alle Akteure des Wertschöpfungssystems in Beziehung gesetzt. Mit Marktleistungs-, Informations- und Geldflüssen werden somit die unternehmensübergreifenden Zusammenhänge abgebildet [Sch18, S. 135f.].
- Die **Ablauforganisation** ergibt sich durch die Abbildung der Aktivitäten auf die Aufbauorganisation. Sie enthält ebenfalls die Ressourcen. Damit wird der Leistungserstellungsprozess den Funktionseinheiten der Aufbauorganisation zugeordnet [Sch18, S. 136f.].

**Bewertung:** Die Spezifikationstechnik nach SCHNEIDER ist eine eingängige und umfassende Möglichkeit, Wertschöpfungssysteme zu beschreiben. Die einzelnen Partialmodelle sind intuitiv verständlich. Eine durchgängige Designsprache erleichtert die Kommunikation zwischen verschiedenen Planungsbereichen im Unternehmen. Besonderes Augenmerk verdient die Zuordnung von Aktivitäten und Ressourcen in Form von Rollen zur Aufbauorganisation. Es fehlt jedoch eine Unterstützung der Planung eines organisationalen Wandels und der Einführung eines völlig neuen Geschäftsprozesses.

### 3.3.2 Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) nach SCHEER

Die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) hat sich weltweit im Unternehmensalltag als Ansatz zur prozessorientierten Modellierung von Unternehmen etabliert. Es wurde 1991 von SCHEER zur vollständigen Beschreibung integrierter Informationssysteme entwickelt. Nach einigen Weiterentwicklungen besteht es seit 2002 aus zahlreichen

Sichten und Konstrukten auf verschiedenen Detailgraden. Mit Wachstum der betriebswirtschaftlichen Relevanz von Informationssystemen wandelte sich der Ansatz mehr und mehr zu einer Modellierungssprache für ein gesamtes Unternehmen. Grundsätzlich werden fünf Sichten unterschieden: die Funktionssicht, die Organisationssicht, die Datensicht, die Leistungssicht und die Steuerungs- bzw. Prozesssicht [GP14, S. 251], [Sch02, S. VIII; S. 33ff.].

Die **Funktionssicht** beschreibt alle Vorgänge, die Input-Leistungen zu Output-Leistungen wandeln. Funktion, Vorgang und Tätigkeit sind dabei synonym zu behandeln. In der **Organisationssicht** wird die Aufbauorganisation abgebildet. Durch die **Datensicht** werden sowohl die Umfelddaten der Vorgangsbearbeitung als auch die Daten zur Auslösung oder als Ergebnis eines Vorgangs wiedergegeben. Die **Leistungssicht** beschreibt alle materiellen und immateriellen Input- und Output-Leistungen sowie die Geldflüsse. Die **Steuerungs-** bzw. **Prozesssicht** fasst die vier vorigen Sichten zusammen und stellt ihre bilateralen Beziehungen sowie eine vollständige Prozessbeschreibung dar. Zusammen bilden die fünf Sichten das ARIS-Haus [Sch02, S. 36].

ARIS bietet für jede der vorgestellten Sichten als auch für viele bilaterale Beziehungen eigene Modellierungsmöglichkeiten. Für die Darstellung eines **Gesamtmodells** für alle Sichten bieten sich Geschäftsprozessmodelle im Sinne einer erweiterten ereignisgesteuerten Prozesskette an. Bild 3-20 zeigt ein Beispiel. Darin enthalten sind Konstrukte für Ereignisse, Funktionen, Organisationseinheiten, Datenelemente und Leistungen. Ereignisse und Funktionen werden im Wechsel angeordnet und mit Linien verknüpft. Regeln ermöglichen das Teilen und Zusammenführung von Prozessfolgen [GP14, S. 251f.], [Sch02, S. 10ff.].

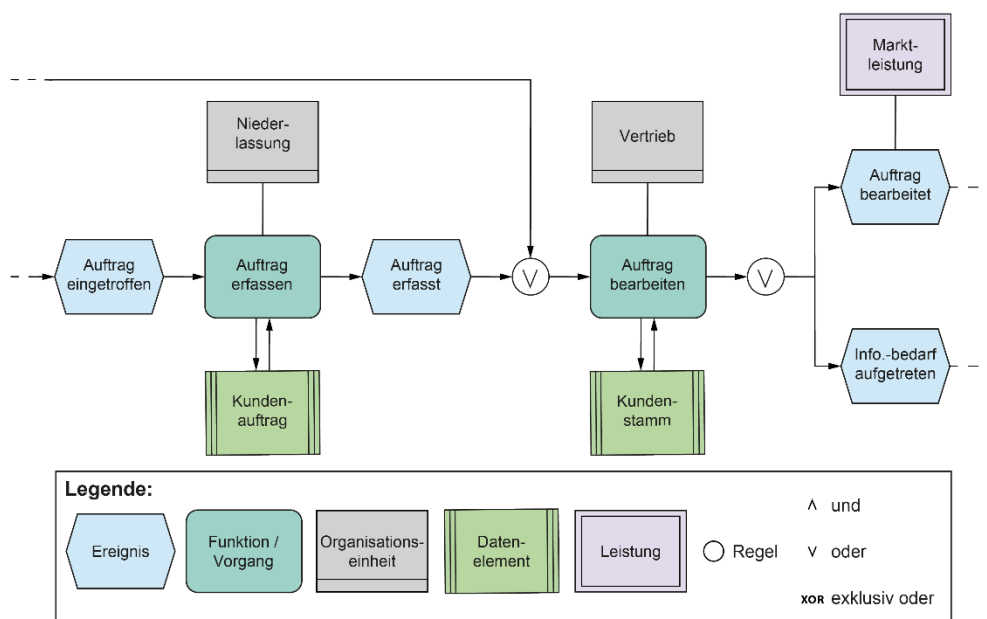


Bild 3-20: Beispiel einer erweiterten ereignisgesteuerten Prozesskette nach ARIS in Anlehnung an GAUSEMEIER [GP14, S. 252] und SCHEER [Sch02, S. 17]

**Bewertung:** ARIS ist ein äußerst umfangreicher Ansatz zur Modellierung von Unternehmen aus verschiedenen Sichten. Durch die vielen Möglichkeiten sind Modelle in beliebiger Detaillierungsstufe und mit hohem Informationsgehalt erreichbar. Die Durchführung erfordert daher jedoch eine gewisse Erfahrung. Der Ansatz ist zwar für die Modellierung von Ist- und Soll-Situationen gut geeignet, unterstützt jedoch nicht die Planung eines organisationalen Wandels. Außerdem existierend kaum praxisorientierte Hilfsmittel. Es bleibt daher zu prüfen, ob eine Abstraktion der Konstrukte und eine Vereinfachung der Anwendung durch eventuelle Modifikationen erreicht werden kann.

### 3.3.3 Business Process Model and Notation (BPMN)

Der Ansatz Business Process Model and Notation (BPMN) wurde von der Business Process Management Initiative entwickelt und seit 2005 von der Object Management Group (OMG) fortlaufend weiterentwickelt. Mit dem Hauptaugenmerk auf die betriebswirtschaftliche Perspektive und der Darstellung der Kommunikation zwischen den Prozessbeteiligten dient sie zur Modellierung von Geschäftsprozessen. Regelmäßig werden Richtlinien für die Syntax und die Semantik der enthaltenen Elemente aktualisiert und veröffentlicht. Die folgenden Kategorien werden dabei unterschieden: Flussobjekte, Datenobjekte, Verbindungsobjekte, Swimlanes und Artefakte [GP14, S. 252f.], [Obj11, S. 1ff.], [Obj13, S. 25]. Bild 3-21 zeigt einen mit BPMN modellierten Beispielprozess.

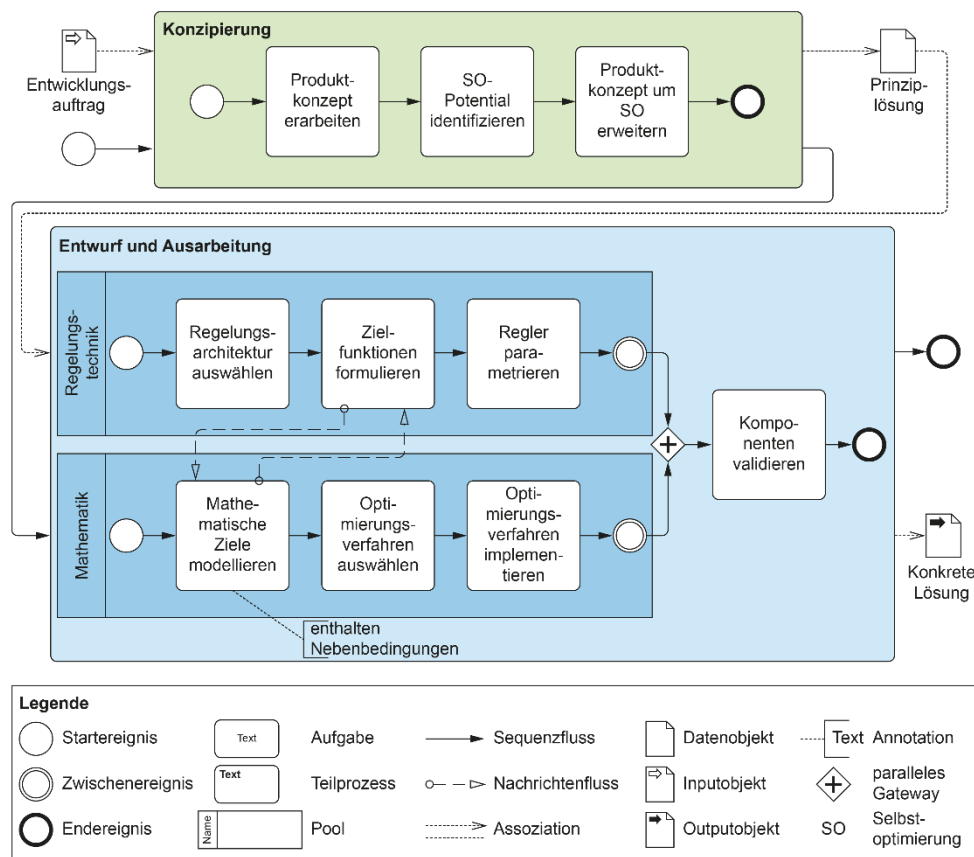


Bild 3-21: Beispiel eines BPMN-Prozessdiagramms [GP14, S. 253]

- Mit **Flussobjekten** wird der Prozessablauf beschrieben. Es existieren Ereignisse, Aktivitäten und Gateways. Ereignisse sind Start-, Zwischen- oder Endereignisse, Aktivitäten sind entweder Aufgaben oder Teilprozesse, und Gateways sind Verzweigungselemente (z.B. exklusiv oder parallel) [GP14, S. 252], [Obj13, S. 25ff.].
- **Datenobjekte** können physische und informationstechnische Elemente abbilden und werden von Aktivitäten benötigt oder erzeugt. Während sich Datenobjekte auf Aktivitäten beziehen, gelten Dateninput und Datenoutput für Teil- oder Gesamtprozesse [GP14, S. 252f.], [Obj13, S. 25ff.].
- Fluss- und Datenobjekte sowie Artefakte werden mit **Verbindungsobjekten** verknüpft. Hierbei werden Sequenzflüsse, (un-)gerichtete, sowie beidseitigen Assoziationen und Nachrichtenflüssen unterschieden [GP14, S. 253], [Obj13, S. 25ff.].
- Mit Swimlanes werden die Prozessmodelle strukturiert. Es gibt Pools (Rollen wie z.B. Organisationseinheiten) und Lanes (Kategorien von Aktivitäten innerhalb von Pools) [GP14, S. 253], [Obj13, S. 25ff.].
- Für zusätzliche prozessrelevante Informationen stehen **Artefakte** zur Verfügung. Hiervon gibt es Gruppen und Textannotationen [GP14, S. 253], [Obj13, S. 25ff.].

**Bewertung:** Die BPMN stellt einen etablierten Ansatz zur Modellierung von Geschäftsprozessen dar. Er ermöglicht eine benutzungsfreundliche und detaillierte Beschreibung von Prozessabläufen. In der aktuellen Fassung fehlen jedoch einige zusätzliche Informationselemente, um mit derartigen Modellen den organisationalen Wandel ganzheitlich unterstützen zu können. Daher ist eine eventuelle Erweiterung um Ressourcen, Kompetenzen oder auch methodischen Hinweisen zu prüfen.

### 3.3.4 Objektorientierte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung und -analyse (OMEGA)

Die Objektorientierte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung und -analyse (OMEGA) entstammt einer Dissertation am Heinz Nixdorf Institut [Fah95]. In Zusammenarbeit mit der Unity<sup>61</sup> wurde sie auf den heutigen Stand weiterentwickelt. Ziel ist die vollständige Modellierung der Ablauforganisation eines Unternehmens zur anschaulichen Analyse und Planung von Leistungserstellungsprozessen. Die Organisationseinheiten der Aufbauorganisation werden dafür der Prozessorganisation zugeordnet, sodass alle Informationen der Aufbauorganisation in einem Modell ersichtlich sind. OMEGA ist ein Darstellungsmodell und verbindet die sprachliche Beschreibung der Sachverhalte mit bildhaften Konstrukten. Die Methode stellt im Wesentlichen<sup>62</sup> die folgenden Konstrukte

---

<sup>61</sup>Die Unity ist eine internationale Managementberatung für Innovation und Transformation [Uni20-ol].

<sup>62</sup>Für die vollständige Beschreibung der Methode sei auf GAUSEMEIER verwiesen [GP14, S. 254ff.].

zur Verfügung (Bild 3-22): Geschäftsprozess, Organisationseinheit, Methode, Bearbeitungsobjekt, technische Ressource sowie Kommunikationsbeziehungen [GP14, S. 254].

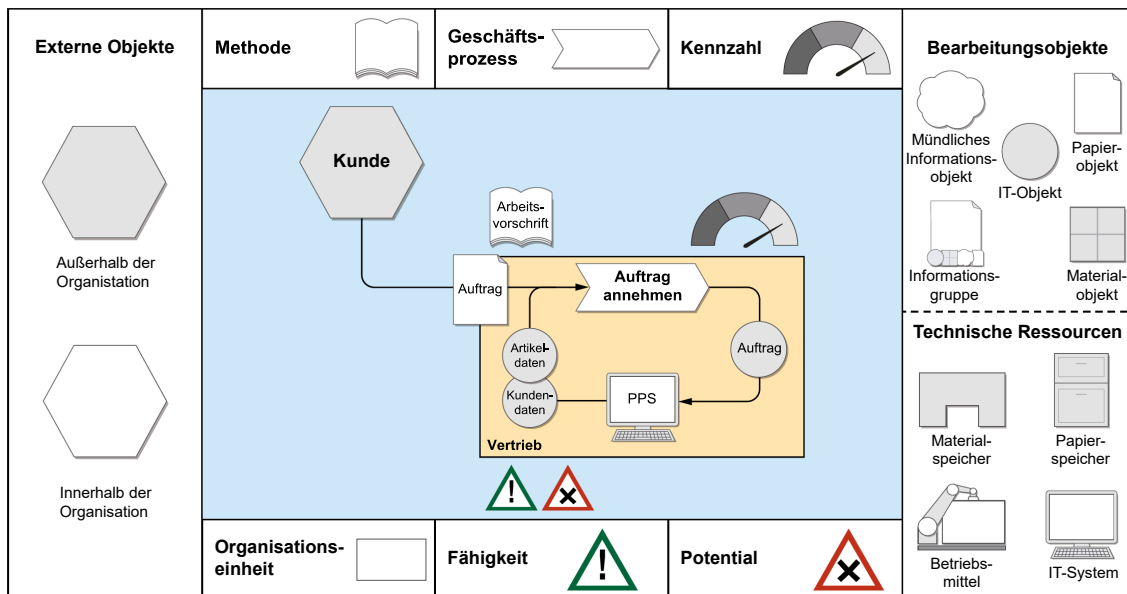


Bild 3-22: Überblick über die Konstrukte der Methode OMEGA [GP14, S. 254]

- Ein **Geschäftsprozess** zielt auf die Erbringung oder die Veränderung einer Leistung ab. Er besteht aus logisch zusammenhängenden Aktivitäten mit einem Anfang und einem Ende. Durch Verwendung des gleichen Symbols können Geschäftsprozesse beliebig zerlegt oder zu einem Hauptgeschäftsprozess aggregiert werden [GP14, S. 254f.].
- Eine **Organisationseinheit** verantwortet die Ausführung eines Geschäftsprozesses und repräsentiert eine Stelle der Aufbauorganisation (Abteilung, Team, Person, ...). Es können mehrere Prozesse von derselben Organisationseinheit verantwortet werden [GP14, S. 255].
- **Methoden** sind Arbeitsschritte zur Durchführung eines Geschäftsprozesses, die sich erfahrungsgemäß bewährt haben. Sie können in mehreren Geschäftsprozessen verwendet werden [GP14, S. 259].
- Die Ein- und Ausgangsgrößen der Geschäftsprozesse werden mit **Bearbeitungsobjekten** dargestellt. Hiervon existieren fünf verschiedene: (1) IT-Objekt wie z.B. eine E-Mail, (2) Papierobjekt wie z.B. ein Formular, (3) Mündliches Informationsobjekt wie z.B. ein Telefonat, (4) Materialobjekt wie z.B. ein Werkstück, (5) Informationsgruppe aus einer beliebigen Anzahl der vorigen wie z.B. ein Software-Paket inkl. Datenträger und Versanddokumente [GP14, S. 255f.].
- Mit **technischen Ressourcen** werden die Geschäftsprozesse unterstützt. Es werden vier unterschieden: (1) IT-System wie z.B. ein Textverarbeitungsprogramm, (2) Betriebsmittel wie z.B. ein Roboter, (3) Papierspeicher wie z.B. ein Ablageordner, (4) Materialspeicher wie z.B. ein Lager oder ein Puffer [GP14, S. 256].

- Durch **Kommunikationsbeziehungen** werden die Geschäftsprozesse, Objekte und Ressourcen verkettet. Sie übermitteln Bearbeitungsobjekte und haben stets einen Sender und einen Empfänger. Sie machen somit die Informations- und Materialflüsse im Prozessmodell sichtbar [GP14, S. 257].

Für die Anwendung liefert OMEGA einige Modellierungsrichtlinien bzgl. der Anordnung von Geschäftsprozessen und der Konstrukte sowie der Detaillierung, Hierarchisierung und Aggregation von Geschäftsprozessmodellen. Durch Hilfsmittel wie Moderationskarten und eine Software (OMEGA Process Modeller) wird die praktische Modellierung von Prozessen weiter erleichtert [GP14, S. 261ff.].

**Bewertung:** Mit OMEGA lassen sich Ist- und Soll-Geschäftsprozesse intuitiv und verständlich modellieren und analysieren. Die gebotenen Konstrukte decken alle Bestandteile der Geschäftstätigkeit ab bzw. können entsprechend angepasst werden. Auch die Besonderheiten von Smart Services können problemlos modelliert werden. Die Methode liefert jedoch wenig Möglichkeiten, weitere Informationen zur Umsetzung einer Aktivität in der Organisation zu notieren. Darüber hinaus fehlen Werkzeuge zur Unterstützung der Planung von Soll-Prozessen.

### 3.4 Handlungsbedarf

Die vorgestellten Ansätze werden hinsichtlich der Anforderungen (vgl. Abschnitt 2.6) an eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter bewerten. Die Übersicht in Bild 3-23 zeigt, dass kein Ansatz die Anforderungen in vollem Umfang erfüllt. Nachfolgend wird daher der verbleibende Handlungsbedarf aufgezeigt.

**A1) Berücksichtigung der Besonderheiten von Smart Services:** Die Besonderheiten von Smart Services können in vielen der untersuchten Ansätze teilweise berücksichtigt werden. Dies liegt vor Allem an der Tatsache, dass mit den meisten Methoden eine breite Varianz an Anwendungsmöglichkeiten einhergeht. Die Ansätze von MEIER und VÖLKER sowie BAUREIS sind für hybride Leistungsbündel ausgelegt. Wenngleich Smart Services keine hybriden Leistungsbündel sind, ist die Komplexität der Leistungserstellung ähnlich groß. Keiner der untersuchten Ansätze ist jedoch explizit für die Anwendung für Smart Services erarbeitet worden. Es besteht somit Handlungsbedarf für ein Vorgehen, das auf die Anwendung mit Smart Services spezialisiert ist.

**A2) Planung der Organisation:** Das Ergebnis der Systematik muss als Input für die Organisationsgestaltung geeignet sein. Die Ansätze zur Planung von Organisationen mit Fokus auf Kompetenzen sind hierfür zu spezialisiert. Die Ansätze mit Fokus auf die Aufbauorganisation lassen häufig die Parallelität von Prozess- und Aufbauorganisation vermissen. Der Ansatz von KUGELER und VIETING stellt hierbei eine Ausnahme dar und ist für die Anwendung in der Systematik zu prüfen. Ebenso der Ansatz von GAUSEMEIER, der eine Vielzahl von methodischen Hilfsmitteln zum Zweck der Organisationsplanung

enthält. Die übrigen Ansätze mit Fokus auf die Prozessorganisation sowie Strategien erfüllen diese Anforderung nur teilweise, da sie keine ganzheitlichen Ergebnisse bereitstellen. Die Ansätze zu den Referenzmodellen erfüllen A2 kaum. Die übergeordneten Ansätze bieten sich im Gegensatz dazu gut an, für die Planung der Organisation herangezogen zu werden. Hierfür bieten sich insbesondere OMEGA und der Ansatz von SCHNEIDER (der auf OMEGA basiert) an.

**A3) Erfüllung der Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung:** Die Ansätze zur Planung von Organisationen erfüllen die Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung (GoM) nicht. Die Ansätze zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen sowie die übergeordneten Ansätze können lediglich für eine derartige Modellierung adaptiert werden. Der Ansatz zur Referenzmodellierung nach SCHÜTTE folgt den GoM und ist daher für die Systematik zu berücksichtigen.

**A4) Beschreibung des Smart Service-Lebenszyklus:** Die Ansätze zur Planung von Organisationen beschreiben den Smart Service-Lebenszyklus nicht. Von den übergeordneten Ansätzen bieten sich lediglich OMEGA und der nach SCHNEIDER für eine derartige Adaption an. Die Ansätze zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen lassen sich für eine Erarbeitung des Lebenszyklus modifizieren. Es ist somit eine zweckmäßige Kombination an Ansätzen zu prüfen, um diese Anforderung in der Systematik zu erfüllen.

**A5) Integration konkreter Informationen zur Organisationsplanung:** Diese Anforderung fordert detaillierte Informationen über die Prozess- und Aufbauorganisation sowie den Kompetenzbedarf. Wenngleich der Ansatz von SCHNEIDER keinen inhaltlichen Input für diese Anforderung liefert, lassen sich zumindest alle Elemente zielführend darstellen. Aus dem Ansatz nach RÜBBELKE ist die Informationsintegration zur Kompetenzplanung in der Systematik zu berücksichtigen. DRUMM liefert hilfreichen Input bzgl. der Erarbeitung von Kompetenzrollen. KUGELER und VIETING zeigen ein zweckmäßiges Vorgehen der Ableitung von Kompetenzrollen aus abstrakten Arbeitsaufgaben, das Erfolg versprechend für eine Adaption sein könnte. Die Ansätze von TEUBNER und GAUSEMEIER sind auf eine Modifikation ihrer Informationsaufbereitung bzgl. der Prozessorganisation zu prüfen. Die Ansätze mit Fokus auf Strategien liefern unterschiedliche Möglichkeiten, Implikationen für die Organisationsplanung aus Strategien abzuleiten. Eine jeweilige Adaption ist zu evaluieren. Besonders Erfolg versprechend erscheint hierbei die Strategy Map von KAPLAN und NORTON. Der Handlungsbedarf hinsichtlich A5 besteht somit in der Adaption von vielen Teilschritten unterschiedlicher Ansätze.

**A6) Anwendung des Orientierungswissens:** In keinem der untersuchten Ansätze wird Orientierungswissen systematisch für die ganzheitliche Planung der Prozess- und Aufbauorganisation angewandt. Der Ansatz von DRUMM ist für die Anwendung von Orientierungswissen bzgl. der Aufbauorganisation zu evaluieren. Die Ansätze von KUGELER und VIETING sowie SCHÜTTE erfüllen die Anforderung im Hinblick auf die Prozessorganisation zumindest teilweise. Wenngleich der Ansatz nach SCHLAGHECK auf die Anwen-



dung von Orientierungswissen ausgelegt ist, fokussiert er lediglich die Prozessorganisation. Es besteht somit Handlungsbedarf in der Erarbeitung von ganzheitlichem Orientierungswissen und seiner systematischen Anwendung.

**A7) Berücksichtigung der Prozessorientierung:** Die Ansätze zum Thema Referenzmodelle sowie die übergeordneten Ansätze sind grundsätzlich dafür geeignet, eine prozessorientierte Vorgehensweise zu unterstützen. Die überwiegende Zahl der Ansätze zur Planung von Organisationen fokussiert jedoch entweder die Prozess- oder die Aufbauorganisation. Die ganzheitliche Bearbeitung in der geforderten Reihenfolge unterstützen lediglich die Ansätze nach MAREK sowie KUGELER und VIETING. Diese sind somit in der Systematik zu berücksichtigen.

**A8) Beachtung der Ist-Situation:** Die Ist-Situation wird nur von wenigen Ansätzen angemessen beachtet. Hierzu zählt insbesondere die Design-Leiter nach MAREK und der Ansatz zum Business Process Reengineering nach GAUSEMEIER. Bestandteile beider Methoden lassen sich kombinieren und sind für die Systematik entsprechend zu berücksichtigen. Die übrigen Ansätze zur Planung von Organisationen berücksichtigen die Ist-Situation gar nicht oder nur rudimentär. Von den übergeordneten Ansätzen ist die Spezifikationstechnik nach SCHNEIDER bestens für eine Adaption geeignet, um die Ist-Situation im Unternehmen ganzheitlich darzustellen. Die übrigen fokussieren nur einzelne Facetten.

**A9) Erarbeitung eines Zielzustands:** Keine der untersuchten Ansätze erfüllt diese Anforderung voll. Dies liegt vor allem an der Spezialisierung der Ansätze. Den größten Erfolg scheint der Ansatz von KUGELER und VIETING zu versprechen. Er ist jedoch auf die Berücksichtigung des Kompetenzbedarfs und die Einführung eines neuartigen Geschäftsprozesses zu adaptieren. Um diese Lücken zu kompensieren bietet sich beispielsweise einen Input aus dem Ansatz von RÜBBELKE an. Es besteht also vor Allem Handlungsbedarf in der ganzheitlichen Erarbeitung des geforderten Zielzustands auf einer zweckmäßigen Detailstufe.

**A10) Strukturierung des Wandels:** Der Großteil der untersuchten Ansätze fokussiert die Erarbeitung eines Soll-Zustands. Nur wenige schließen den Wandlungsprozess des Unternehmens mit ein. KAPLAN und NORTON, EDGE ET AL. sowie RÜBBELKE bieten einzelne Möglichkeiten zur Priorisierung von Handlungsoptionen. Nur der Ansatz nach GAUSEMEIER beschreibt neben der Erarbeitung des Soll-Zustands auch den Rollout. Er ist somit auf eine Adaption zu prüfen. Handlungsbedarf besteht insbesondere für eine Erfüllung dieser Anforderungen durch eine angemessene Darstellungsform.

<b>Bewertung</b> der untersuchten Ansätze hinsichtlich der gestellten Anforderungen. <b>Fragestellung:</b> Wie gut erfüllen die untersuchten Ansätze (Zeile) die gestellten Anforderungen an eine Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter (Spalte)? <b>Bewertungsskala:</b> <div> <input type="radio"/> = nicht erfüllt  <input type="radio"/> = teilweise erfüllt  <input type="radio"/> = voll erfüllt         </div>		Anforderungen (A)									
		Übergeordnet		Orientierungswissen			Vorgehensmodell				
		Berücksichtigung der Besonderheiten von Smart Services	Planung der Organisation	Erfüllung der Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung	Beschreibung des Smart Service-Lebenszyklus	Integration konkreter Informationen zur Organisationsplanung	Anwendung des Orientierungswissens	Berücksichtigung der Prozessorientierung	Beachtung der Ist-Situation	Erarbeitung eines Zielzustands	Strukturierung des Wandels
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Planung von Organisationen	Strategien	Strategieprozess nach KAPLAN und NORTON	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Design-Leiter nach MAREK	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Gestaltung von Geschäftsprozessen nach SCHULTE-ZURHAUSEN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Prozessorga.	Prozessinnovation nach DAVENPORT	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Business Process Reengineering nach GAUSEMEIER	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		POISE-Methodik nach TEUBNER	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aufbauorga.	Gestaltung einer prozessorientiert(er)en Aufbauorganisation nach KUGELER und VIETING	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Entwicklung einer Netzwerkorganisation nach MEIER und VÖLKER	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Qualitative Personalbedarfsplanung nach DRUMM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Kompetenzen	InnoComp nach BAUREIS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Toolkit zur Kompetenzanalyse nach EDGE ET AL.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung nach RÜBBELKE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen	Referenzmodellierung nach SCHÜTTE		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Erstellung von Referenzprozessmodellen nach FIGGENER und TEN HOMPEL		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Referenzmodellierung nach AHLEMANN und GASTL		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Entwicklung von Referenzmodellen nach ZIMMERMANN		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Anwendung von Referenzmodellen nach SCHLAGHECK		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Übergeordnete Ansätze	Spezifikationstechnik für Wertschöpfungssysteme nach SCHNEIDER		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) nach SCHEER		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Business Process Model an Notation (BPMN)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Objektorientierte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung und -analyse (OMEGA)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bild 3-23: Bewertung des untersuchten Stands der Technik anhand der Anforderungen

## 4 Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter

*„If you can't describe what you are doing as a process, you don't know what you're doing.“*

– WILLIAM EDWARDS DEMING

Dieses Kapitel beschreibt die Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Es befasst sich somit mit dem Ziel der vorliegenden Arbeit. Die Systematik soll den in Abschnitt 2.6 hergeleiteten Anforderungen genügen und dem in Abschnitt 3.4 dargelegten Handlungsbedarf gerecht werden. Auf der einen Seite bietet die Systematik Orientierungswissen für den organisationalen Wandel zum Smart Service-Anbieter. Hierzu gehören ein Referenzmodell für das Geschäft mit Smart Services (4.1.1) sowie Smart Service-Kompetenzrollen (Abschnitt 4.1.2). Auf der anderen Seite widmet sich Abschnitt 4.2 einem Vorgehensmodell zur Planung des organisationalen Wandels. Abschließend wird in Abschnitt 4.3 die Bewertung der entwickelten Systematik anhand der Anforderungen vorgenommen. Bild 4-1 zeigt die Bestandteile der Systematik.

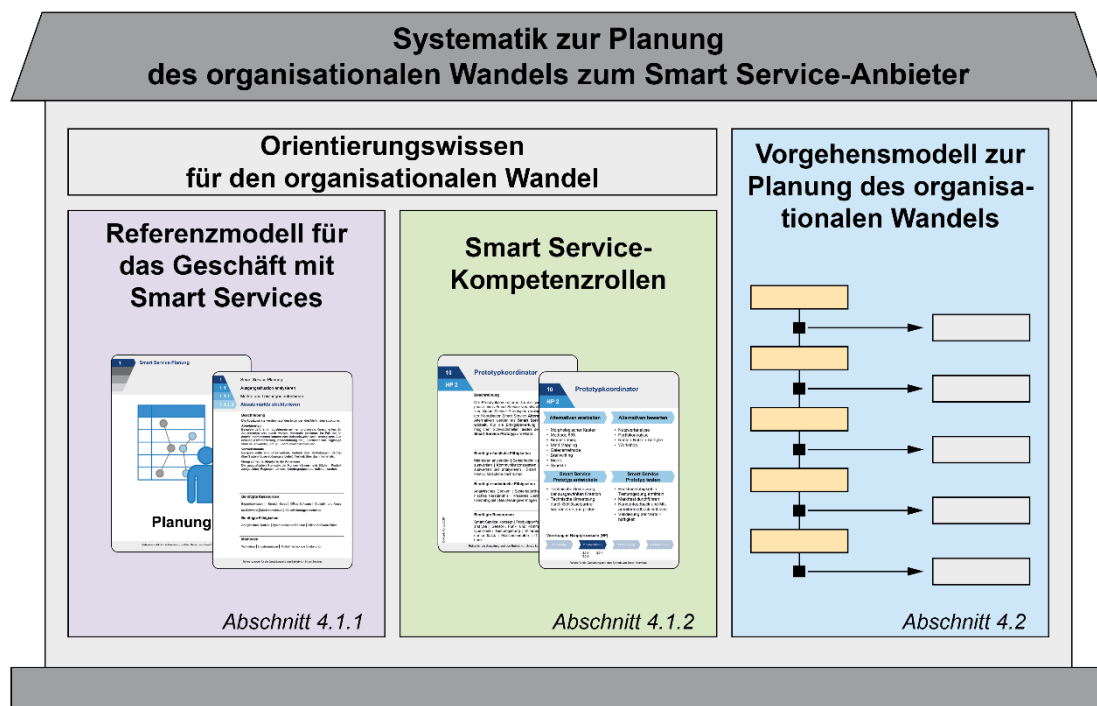


Bild 4-1: Bestandteile der Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter

**Orientierungswissen für den organisationalen Wandel:** Eine große Herausforderung beim organisationalen Wandel zum Smart Service-Anbieter ist fehlendes Orientierungswissen. Zum einen bietet die Systematik hierfür ein **Referenzmodell** (Abschnitt 4.1.1). Es enthält den kompletten Smart Service-Entstehungsprozess von der Planung bis zur

Abrechnung. Zum anderen stellt die Systematik **Kompetenzrollen** zur Verfügung (Abschnitt 4.1.2). Sie stellen Kompetenz-Bündel dar, die für die Planung des organisationalen Wandels als Referenz dienen. Für beide Wissens Elemente wird ein Kartenspiel als Werkzeugunterstützung erarbeitet. Diese werden im Vorgehensmodell der Systematik aufgegriffen und eingesetzt.

**Vorgehensmodell zur Planung des organisationalen Wandels:** Das Vorgehensmodell bietet ein systematisches Vorgehen zur Planung des organisationalen Wandels (Abschnitt 4.2). Es ist in Phasen und Aufgaben strukturiert. Die Durchführung der Aufgaben wird durch Hilfsmittel unterstützt. Diese basieren auf dem einschlägigen Stand der Technik. Es werden bestehende Ansätze ergänzt und adaptiert sowie neue Ansätze entwickelt. Zudem wird das Orientierungswissen im Vorgehensmodell eingesetzt. Resultat ist eine Roadmap des organisationalen Wandels.

## 4.1 Orientierungswissen für den organisationalen Wandel

Die Problemanalyse zeigt, dass es Unternehmen bei der Bewältigung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter an Orientierungswissen bedarf. Zum einen wird diesem Bedarf mit einem Referenzmodell entsprochen. Abschnitt 4.1.1 zeigt seine Entwicklung. Es umfasst den Smart Service-Entstehungsprozess von der Planung über die Entwicklung bis hin zur Erbringung sowie Abrechnung. Zum zweiten werden in Abschnitt 4.1.2 Kompetenzrollen für Smart Services erarbeitet. Sie stellen Bündel von Aufgaben, Fähigkeiten und Ressourcen dar, die für die Realisierung des Smart Service-Entstehungsprozesses in einer Organisation erforderlich sein können.

### 4.1.1 Referenzmodell für das Geschäft mit Smart Services

Beim Einstieg in das Geschäft mit Smart Services fehlt es Unternehmen an Orientierung. Die Industrie hat bisher nur vereinzelt Erfahrungen gesammelt [aca18, S. 21], [FW18, S. 103]. Die Wissenschaft arbeitet die komplexe Thematik auf [HHJ+17, S. 56], [HVC+20, S. 168ff.]. Eine der größten Herausforderungen für traditionelle Maschinen- und Anlagenbauer ist dabei die Umstellung ihrer Organisation [HFG03, S. 51], [KU17, S. 212], [MDS18, S. 91]. Während in der Vergangenheit primär Produkte fokussiert wurden, verschiebt sich der Fokus mehr und mehr auf Dienstleistungen und insb. auf Smart Services [LG14, S. 263]. Im Bereich der Produktplanung und -entwicklung haben sich Referenzmodelle seit Jahren etabliert. Dies belegen Beispiele wie das Vorgehen zur Produktplanung und -konzipierung nach PAHL und BEITZ [PB97, S. 153ff.], der Referenzprozess zur strategischen Produktplanung nach GAUSEMEIER ET AL. [AG16, S. 68ff.] etc. Sie dienen als Orientierung bei der Gestaltung der Aufbau- und der Prozessorganisation, da sie Erfahrungswissen bündeln [Sch00b, S. 201]. Sie beanspruchen eine Gültigkeit entweder für eine bestimmte Gruppe an Unternehmen (z.B. Handelsunternehmen) oder für eine bestimmte Thematik (z.B. Produktentwicklung) [Rei97, S. 35]. Das bedeutet, dass sie generische Informationen enthalten, die unternehmens- oder anwendungsspezifisch

ausgeprägt werden müssen. Der entscheidende Vorteil dabei ist, dass Unternehmen bei der Ausgestaltung ihrer Organisation nicht neu beginnen müssen. Zusätzlich enthalten viele Referenzmodelle weitere hilfreiche Informationen wie potentiell erforderliche Ressourcen oder die Verknüpfung der Prozesse mit der Aufbauorganisation. Es wird somit deutlich, dass der Wandel einer Organisation durch die Anwendung eines Referenzmodells erheblich erleichtert werden kann (vgl. Abschnitt 2.4.6) [Gai13, S. 151], [Olf19a, S. 70]. Im Bereich Smart Services existiert ein derartiges Werkzeug jedoch nicht [FGH+20, S. 2]. Nachfolgend wird das Vorgehen zur Erarbeitung eines Referenzmodells für das Geschäft mit Smart Services in Anlehnung an SCHÜTTE [Sch98b, S. 184ff.] sowie ZIMMERMANN [Zim13, S. 122ff.] beschrieben<sup>63</sup> (Bild 4-2).

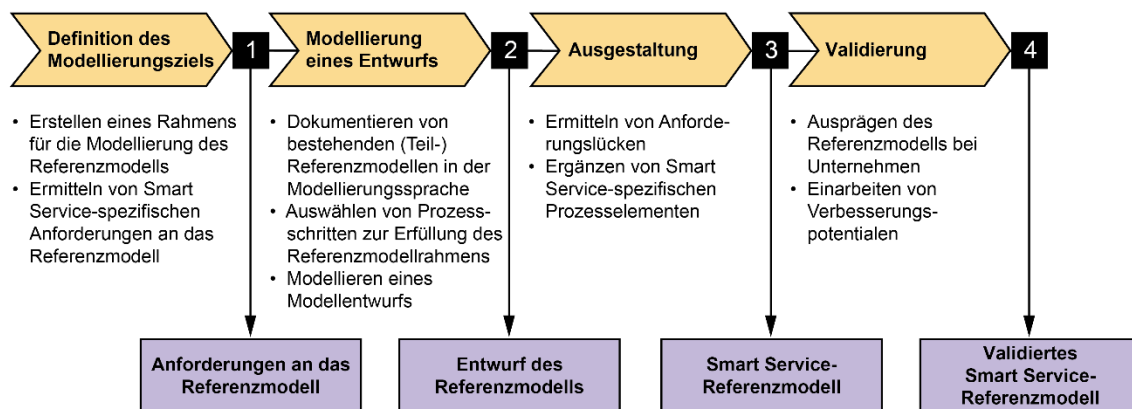


Bild 4-2: Vorgehen zur Entwicklung des Referenzmodells in Anlehnung an SCHÜTTE [Sch98b, S. 184ff.] sowie ZIMMERMANN [Zim13, S. 122ff.]

**Definition des Modellierungsziels:** Im ersten Schritt werden die Anforderungen an das zu erarbeitende Referenzmodell identifiziert. Hierzu ist ein Rahmen für die Modellierung zu erstellen. Darin werden u.a. Informationen über den Umfang, die Detaillierung und den Inhalt festgehalten. Anschließend werden Smart Service-spezifische Anforderungen an das Referenzmodell ermittelt.

**Modellierung eines Entwurfs:** In diesem Schritt wird ein Entwurf des Referenzmodells erarbeitet. Hierzu sind bestehende Referenzmodelle vollständig in der gewählten Modellierungssprache zu dokumentieren. Diese bilden den Ausgangspunkt für die Erstellung des Smart Service-Referenzmodells. Anschließend sind die Prozesselemente auszuwählen, die dem Rahmen für die Modellierung genügen. Auf Basis dieser Auswahl kann ein Entwurf des Referenzmodells erstellt werden.

**Ausgestaltung:** Im dritten Schritt wird der Modellentwurf zum Smart Service-Referenzmodell weiterentwickelt. Hierzu sind zunächst Anforderungslücken hinsichtlich der

<sup>63</sup>Das Referenzmodell basiert auf der Arbeit von HENNIG-CARDINAL VON WIDDERN [HFM20].

Smart Service-spezifischen Anforderungen im Modellentwurf zu identifizieren. Anschließend gilt es, diese Lücken durch Smart Service-spezifische Prozesselemente im Modell zu beseitigen.

**Validierung:** Der letzte Schritt führt zu einem validierten Smart Service-Referenzmodell. Hierfür ist das erstellte Modell bei mind. einem Unternehmen auszuprägen. Dabei werden Verbesserungspotentiale deutlich. Die Einarbeitung dieser führt zum finalen, validierten Smart Service-Referenzmodell.

#### 4.1.1.1 Definition des Modellierungsziels

Im ersten Schritt der Modellierung wird das übergeordnete Ziel definiert. Hierzu zählen unter anderem Informationen zum Umfang des Modells, zur Detaillierungsstufe der Prozesselemente sowie zum Inhalt des Modells.

Der **Umfang** des zu erarbeitenden Referenzmodells soll den Lebenszyklus von Smart Services aus Sicht des Anbieters möglichst vollständig umfassen. Neben der Gestaltung wird somit auch der Betrieb von Smart Services betrachtet. Konkreter lässt sich der Lebenszyklus mit den vier Hauptprozessen Planung, Entwicklung, Erbringung sowie Abrechnung beschreiben (vgl. Abschnitt 2.2.3). Die **Detaillierung der Prozesselemente** wird durch die Anzahl an Prozessebenen definiert. Die oberste wird durch die vier *Hauptprozesse* dargestellt. FIGGENER und TEN HOMPEL empfehlen darunter drei weitere Ebenen, die jeweils an Detaillierung zunehmen [FH07, S. 4f.]. Zusätzlich finden sich in der Literatur hauptsächlich Referenzmodelle, die unter der Hauptprozess-Ebene zwei bis drei weitere Detaillierungsstufen aufweisen<sup>64</sup>. Demzufolge werden unterhalb der Hauptprozessebene drei weitere Ebenen definiert: zunächst eine für *Subprozesse*, darunter einer für *Prozessschritte* und die unterste Ebene beinhaltet die *Teilschritte*. Weiterer Bestandteil des Modellierungsrahmens ist der **Inhalt**. Dieser richtet sich hauptsächlich nach der anvisierten Anwendung des Referenzmodells: als Orientierungswissen für den organisationalen Wandel. Vor diesem Hintergrund wird zunächst OMEGA als Modellierungssprache festgelegt<sup>65</sup>. Anschließend gilt es sicherzustellen, dass damit alle Sichten auf eine Organisation dargestellt werden. ARIS definiert vier: Organisationssicht, Datensicht, Prozesssicht sowie Funktionssicht (vgl. Abschnitt 3.3.2) [Del06, S. 74], [Sch98c, S. 21ff.]. Die *Organisationssicht* wird durch die zuständigen Organisationseinheiten an den Prozesselementen repräsentiert. Die *Datensicht* kann durch die entsprechenden OMEGA-Elemente ausführlich dokumentiert werden. Der *Prozesssicht* entsprechen hauptsächlich die Tätigkeiten innerhalb der Prozesselemente sowie die Hierarchie der Prozessebenen. Die *Funktionssicht* wird durch die Beschreibung der Tätigkeit integriert. Da der Wandel zum Smart

---

<sup>64</sup>Siehe z.B. [AG16, S. 75], [DIN33453, S. 11ff.], [GP14, S. 37ff.], [Kra87, S. 160ff.], [Kru96, S. 178ff.], [SGS+16, S. 177ff.], [PB97, S. 153ff.].

<sup>65</sup>Im Vergleich mit anderen Modellierungssprachen ist OMEGA optimal für die Darstellung vielfältiger Informationen zur Planung einer Organisation geeignet (vgl. Abschnitte 3.3 und 3.4).

Service-Anbieter in allen Bereichen eines Unternehmens zu veränderten Kompetenzanforderungen führt (vgl. Abschnitt 2.2), wird den Kompetenzen auch im Referenzmodell eine herausgestellte Rolle zuteil. Im Sinne der Kompetenzdefinition sind somit Informationen über *Fähigkeiten* und *Ressourcen* zu integrieren, die für die jeweiligen Prozesselemente erforderlich sind (vgl. Abschnitt 2.1.6). Bild 4-3 zeigt den Modellierungsrahmen.

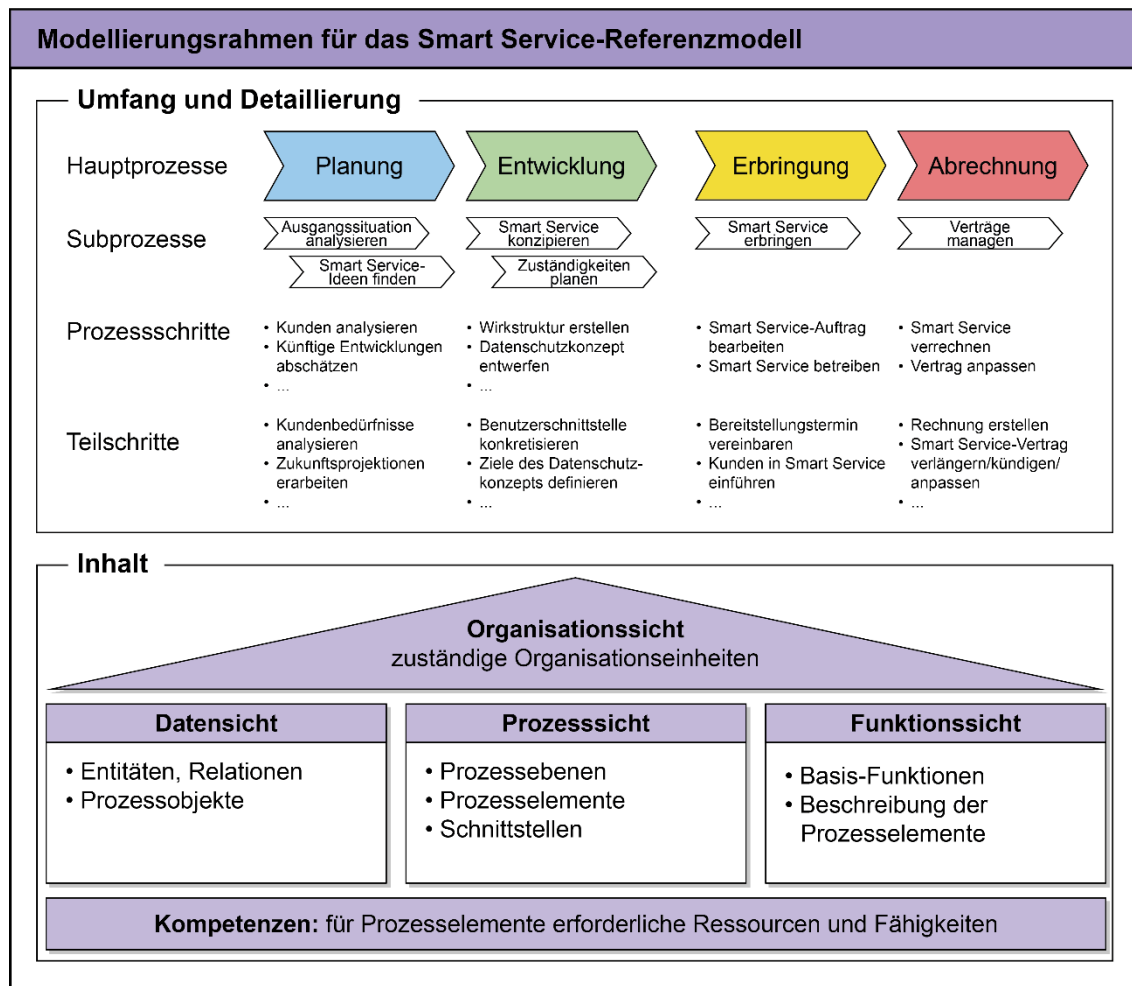


Bild 4-3: Modellierungsrahmen

Auf dem Modellierungsrahmen basierend werden im nächsten Schritt Anforderungen erhoben. Diese Anforderungen sollen sicherstellen, dass das Referenzmodell auf die spezifischen Eigenschaften von Smart Services ausgerichtet ist. Hierfür wird eine medienbasierte Suche durchgeführt. Das Ziel dabei sind **Smart Service-spezifische Anforderungen** an die vier Hauptprozesse Planung, Entwicklung, Erbringung sowie Abrechnung. Die Suche wird in der einschlägigen Literatur sowie Online-Datenbanken (z.B. Google Scholar) durchgeführt. Ebenso wird eine Vor- und Rückwärtssuche angestoßen, sobald ein Suchtreffer identifiziert wurde. Nach Abschluss der Suche werden ähnliche Anforderungen zusammengefasst. Als Resultat ergeben sich 22 Anforderungen. Diese sind vom finalen Referenzmodell zu berücksichtigen. Tabelle 4-1 zeigt die Anforderungen an die vier Hauptprozesse mit einer Beschreibung und der jeweiligen Literaturstelle.



Tabelle 4-1: Smart Service-spezifische Anforderungen<sup>66</sup>

	Anforderung [Quelle]	Beschreibung
Planung	Nutzen identifizieren [AL05, S. 2]	Bedürfnisse der Kunden sind zu identifizieren und zu analysieren. Darauf aufbauend ist der Nutzen der Smart Services zu planen.
	Geeignete Produkte identifizieren [KFJ17, S. 8]	Im Referenzmodell werden die bestehenden Produktgruppen gemäß ihrer Eignung für Smart Services evaluiert.
	Soziotechnisches System betrachten [KED+19, S. 6]	Das Referenzmodell betrachtet Smart Services als soziotechnisches System mit den Dimensionen Mensch, Technik, Organisation und Geschäft.
	Datenzugriff analysieren [AL05, S. 7]	Im Referenzmodell werden der Zugriff und die Nutzung von unterschiedlichen Produktdaten berücksichtigt.
	Datenverarbeitung ermitteln [KFJ17, S. 11]	Durch das Referenzmodell wird ermittelt, welche Mehrwerte durch die Analyse und Verknüpfung der Produktdaten erzeugt werden können.
	Smart Service-Ideen finden [GJL16, 533f.], [FKR+18, S. 5]	Mit Hilfe von Smart Service-Merkmalen werden Ideen systematisch identifiziert und evaluiert.
	Smart Service-Portfolio erstellen [KED+19, S. 7]	Für jeden Smart Service werden Varianten, Bündel sowie Leistungsstufen in Betracht gezogen, um verschiedenen Kundengruppen ansprechen zu können.
	Make-or-buy planen [MSA15, S. 8]	In der Smart Service-Planung wird diskutiert, ob die Entwicklung intern oder extern stattfinden soll. Hierfür werden die notwendigen Daten bereitgestellt.
	Geschäftsmodell-Portfolio erstellen [KED+19, S. 7], [PSE+19, S. 12]	Das Referenzmodell führt zu mehreren validen Geschäftsmodellen für einen Smart Service. Besonderer Fokus wird auf Wertversprechen, Preis- und Bezahlmodelle sowie auf Schlüsselressourcen und -prozesse gelegt.
	Synergien und Kannibalisierung identifizieren [AHR17, S. 50]	Synergien und Kannibalisierungen innerhalb der Geschäftsmodelle (GM) der Smart Services werden identifiziert und bei der Gestaltung des GM-Portfolios berücksichtigt.
Entwicklung	Skalierung ermöglichen [GP14, S. 111ff.], [KFG18, S. 14]	Die Skalierung des Smart Service-Geschäfts wird in der Geschäftsmodellentwicklung berücksichtigt. Dies ist insb. für den Marktangang essentiell.
	Netzwerkstruktur entwerfen [FHH17, S. 77], [KFJ17, S. 11]	In der Entwicklung wird die Netzwerkstruktur für den Betrieb des Smart Service entwickelt, aufgebaut und getestet.
	Produkte anpassen [GJW17, S. 25], [KFJ17, S. 10]	Die in der Planung ausgewählten Produkte werden z.B. mit Sensorik, Aktorik und Schnittstellen ausgestattet, um die Smart Service-Idee zu ermöglichen.
	Datensicherheit gewährleisten [KFJ17, S. 11]	Der Datenschutz wird durch entsprechende Maßnahmen sichergestellt. Dabei wird auch die Verarbeitung personenbezogener Daten berücksichtigt.
Erbringung	Software entwickeln [aca16, S. 7]	Neben der erforderlichen Software wird z.B. auch eine IT-Plattform berücksichtigt, die für den Betrieb des Smart Service erforderlich ist.
	Retrofitting planen [FKR+18, S. 13]	Der für den Smart Service-Betrieb erforderliche Retrofit bestehender Produkte, Maschinen und Anlagen beim Kunden wird berücksichtigt.
	Datenkommunikation einrichten [WAT17, S. 236]	Der Datenaustausch zwischen den Elementen des Smart Service-Systems wird umgesetzt.
	Datenauswertung ermöglichen [KED+19, S. 15]	Die Auswertung der Produktdaten wird berücksichtigt, um den Nutzen des Smart Service zu erbringen.
Abrechnung	Kontinuierliche Anpassung einrichten [BK17, S. 23ff.], [HHJ+17, S. 69]	Während der Erbringung wird der Smart Service kontinuierlich an den Kundenbedarf angepasst. Hierfür sind die Kundenbedarfe nicht nur während der Planung, sondern auch während dem Betrieb eines Smart Service zu erheben.
	Rechnungserstellung spezifizieren [Sim17, S. 287ff.]	Anhand des Erlösmodells führt das Referenzmodell zu einer geeigneten Fakturierung.
	Wiederholbarkeit ermöglichen [Sim17, S. 268]	Das Referenzmodell sieht eine kontinuierliche Wiederholung des Fakturierungsprozesses vor.
	Smart Service beenden [VPH+17, S. 616]	Das Referenzmodell berücksichtigt, dass ein Smart Service bei Vertragsende ggfs. aktiv beendet werden muss.

<sup>66</sup>Die Smart Service-spezifischen Anforderungen stammen aus: [AL05, S. 132ff.], [aca16a, S. 7], [AHR17, S. 50], [BK17, S. 23ff.], [FHH17, S. 77], [FKR+18, S. 310f.], [GJL16, S. 533ff.], [GJW17, S. 25], [GP14, S. 111ff.], [HHJ+17, S. 69], [KED+19, S. 6ff.], [KFG18, S. 14], [KFJ17, S. 8ff.], [MSA15, S. 90], [PSE+19, S. 12], [Sim17, S. 268ff.], [VPH+17, S. 616], [WAT17, S. 236].



#### 4.1.1.2 Modellierung eines Entwurfs

Nachdem das Modellierungsziel und die Anforderungen an das Referenzmodell dokumentiert sind, kann ein erster Entwurf modelliert werden. FIGGENER und TEN HOMPEL ziehen ein Masterreferenzmodell zur Bewertung ihres neu entwickelten Referenzmodells heran [FH07, S. 8f.]. Analog bieten im vorliegenden Fall existierende Referenzmodelle in verwandten Themenbereichen einen sinnvollen Ausgangspunkt [Zim13, S. 124f.]. Somit kann schon bei der Entwicklung des Smart Service-Referenzmodells auf bewährtes Erfahrungswissen aufgebaut werden. Daher findet zunächst eine **Recherche** statt<sup>67</sup>. Ihr Ziel sind **Referenzmodelle im Bereich der Produkt- und Dienstleistungsplanung** sowie -entwicklung. Damit sie als Orientierung dienen können, ist eine fehlende Beschreibung der Modelle als Ausschlusskriterium zu sehen. Als Rahmen für die Suche wird der Modellierungsrahmen herangezogen (vgl. Abschnitt 4.1.1.1).

Im Ergebnis liegen sechs Referenzmodelle zur Erstellung von Marktleistungen vor. Keiner davon befasst sich explizit mit Smart Services. Sie werden ihrem Inhalt folgend den vier Hauptprozessen des Modellierungsrahmens zugeordnet (Bild 4-4) und nachfolgend kurz beschrieben.

<b>Fragestellung:</b> Welche Hauptprozesse des Modellierungsrahmens werden durch die bestehenden Referenzmodelle adressiert?		Hauptprozesse			
		Planung	Entwicklung	Erbringung	Abrechnung
Referenzmodelle zur Erstellung von Marktleistungen	Referenzprozess der strategischen Produktplanung nach GAUSMEIER ET AL.	✓	✓		
	Referenzmodell zur Entwicklung digitaler Dienstleistungssysteme nach DIN 33453	✓	✓		
	Referenzmodell zur Produktplanung und -entwicklung nach KRAMER	✓	✓		
	Referenzmodelle zur Auftragsbearbeitung und zur Faktuierung nach KRUSE			✓	✓
	Referenzmodell zum Service Engineering nach SCHUH ET AL.	✓	✓	✓	
	Aufgaben zur Produktplanung und -konzipierung nach PAHL und BEITZ	✓	✓		

Bild 4-4: Inhalt bestehender Referenzmodelle

- Referenzprozess der strategischen Produktplanung nach GAUSEMEIER ET AL.:** Dieses Modell befasst sich mit drei Bereichen: der Potential- und Marktanalyse, der Entwicklung von Geschäftsmodellen sowie der Umsetzungsplanung. Das Ziel ist ein Umsetzungsplan zur Implementierung eines Geschäftsmodells. Das Modell ist weitreichend beschrieben und bietet ausführliche Informationen zur Unterstützung der Umsetzung [AG16, S. 69].

<sup>67</sup>Die medienbasierte Recherche fokussierte die einschlägige Literatur sowie Online-Datenbanken.

- **Referenzmodell zur Entwicklung digitaler Dienstleistungssysteme nach DIN 33453:** Dieses Vorgehen ist in drei Phasen aufgeteilt: Analyse, Gestaltung sowie Implementierung. Mit der ganzheitlichen Beschreibung der Planung und Entwicklung wird auf ein etabliertes Dienstleistungssystem abgezielt. Im Modell sind zahlreiche Hinweise auf potentiell anzuwendende Methoden. Die Beschreibung der einzelnen Prozesselemente ist jedoch stark eingeschränkt [DIN33453, S. 7ff.].
- **Referenzmodell zur Produktplanung und -entwicklung nach KRAMER:** Die folgenden sechs Phasen sind Bestandteile dieses Referenzmodells: Analyse und Diagnose der Ausgangssituation, Generierung von Produktideen, Konzeption und Entwicklung des Produkts, Erprobung des Produkts, Einführung des Produkts sowie Planung der Markteinführung. Im Resultat liegt das fertige Produkt und ein etabliertes Vertriebsmanagement vor. KRAMER beschreibt das Vorgehen ausführlich und führt stellenweise auch Methoden an, die bei der Umsetzung unterstützen können. Die Anwendung in der Praxis wird durch die rein textuelle Beschreibung des Vorgehens erschwert [Kra87, S. 160ff.].
- **Referenzmodelle zur Auftragsbearbeitung und zur Fakturierung nach KRUSE:** Das Modell zur Auftragsbearbeitung lässt sich in fünf Phasen einteilen: Auftragserfassung, Auftragsablaufsteuerung, Prüfung der Kundenbonität, Abstimmung der Liefermodalitäten sowie Abschluss der Auftragsbearbeitung. Nach Eingang eines Auftrags werden die benötigten Artikel reserviert. Als Resultat liegt eine Auftragsbestätigung vor. Das Modell zur Fakturierung besteht aus drei Phasen: Bestimmung des Rechnungsbetrags, Erstellung der Rechnung sowie Verbuchung. Der Auslöser ist hier ein Anstoß zur Fakturierung und das Ziel eine abgeschlossene Fakturierung. Beide Vorgehen sind sehr detailliert beschrieben und beinhalten die erforderlichen Ressourcen. Es ist das einzige Referenzmodell im Suchergebnis, das sich mit dem Hauptprozess Abrechnung befasst [Kru96, S. 178ff.].
- **Referenzmodell zum Service Engineering nach SCHUH ET AL.:** Das Vorgehen zum Service Engineering umfasst sieben Phasen: Aktivierung, Definition, Grobplanung, Detailplanung, Entwicklung, Umsetzung sowie Markteinführung. Das Ziel umfasst hierbei sowohl eine erstellte und erbrachte Dienstleistung als auch Lessons Learned aus der Erbringung. Dieses umfassende Modell ist zwar übersichtlich dargestellt, jedoch enthält es nur wenig beschreibende Ergänzungen. Informationen zu Methoden oder Ressourcen fehlen vollständig [SGS+16, S. 178ff.].
- **Aufgaben zur Produktplanung und -konzipierung nach PAHL und BEITZ:** Anhand von Aufgaben werden hier sieben Phasen beschrieben: Analyse der Ausgangssituation, Aufstellen von Suchstrategien, Suche von Produktideen, Auswählen von Produktideen, Definieren von Produkten, Klären und Präzisieren der Aufgabenstellung sowie Konzipieren des Produkts. Das Ziel des Vorgehens ist ein Produktkonzept. Die einzelnen Aufgaben sind ausführlich beschrieben und um Informationen zur Umsetzung ergänzt [PB97, S. 153ff.].

Für ihre Verwendung bei der Erstellung des Smart Service-Referenzmodells sind die bestehenden Referenzmodelle mit OMEGA vollständig zu modellieren<sup>68</sup>. Dabei werden die Prozesselemente bei Bedarf paraphrasiert und einheitlich benannt [Sch98b, S. 189ff.]. Auf diese Weise ist ein Vergleich bzw. die Kombination der Modelle umsetzbar. Dabei ist jedoch neben der syntaktischen Richtigkeit insb. auch auf die semantische Richtigkeit zu achten (vgl. Abschnitt 2.4.6). Im nächsten Schritt können somit die Prozessschritte ausgewählt werden, die in den Entwurf des Smart Service-Referenzmodells integriert werden sollen. Zum einen werden hierbei die Prozessschritte ausgewählt, die möglichst ausführlich beschrieben werden. Zum anderen wird eine möglichst hohe Menge an trennscharfen Prozessschritten angestrebt. Als Orientierung dient hierbei erneut der Modellierungsrahmen, insb. die vier Hauptprozesse und die Struktur der vier Prozessebenen. Für eine erste Strukturierung der ausgewählten Prozessschritte werden sie nach Thematik gruppiert. Bild 4-5 zeigt das Vorgehen und die ausgewählten Prozessschritte.

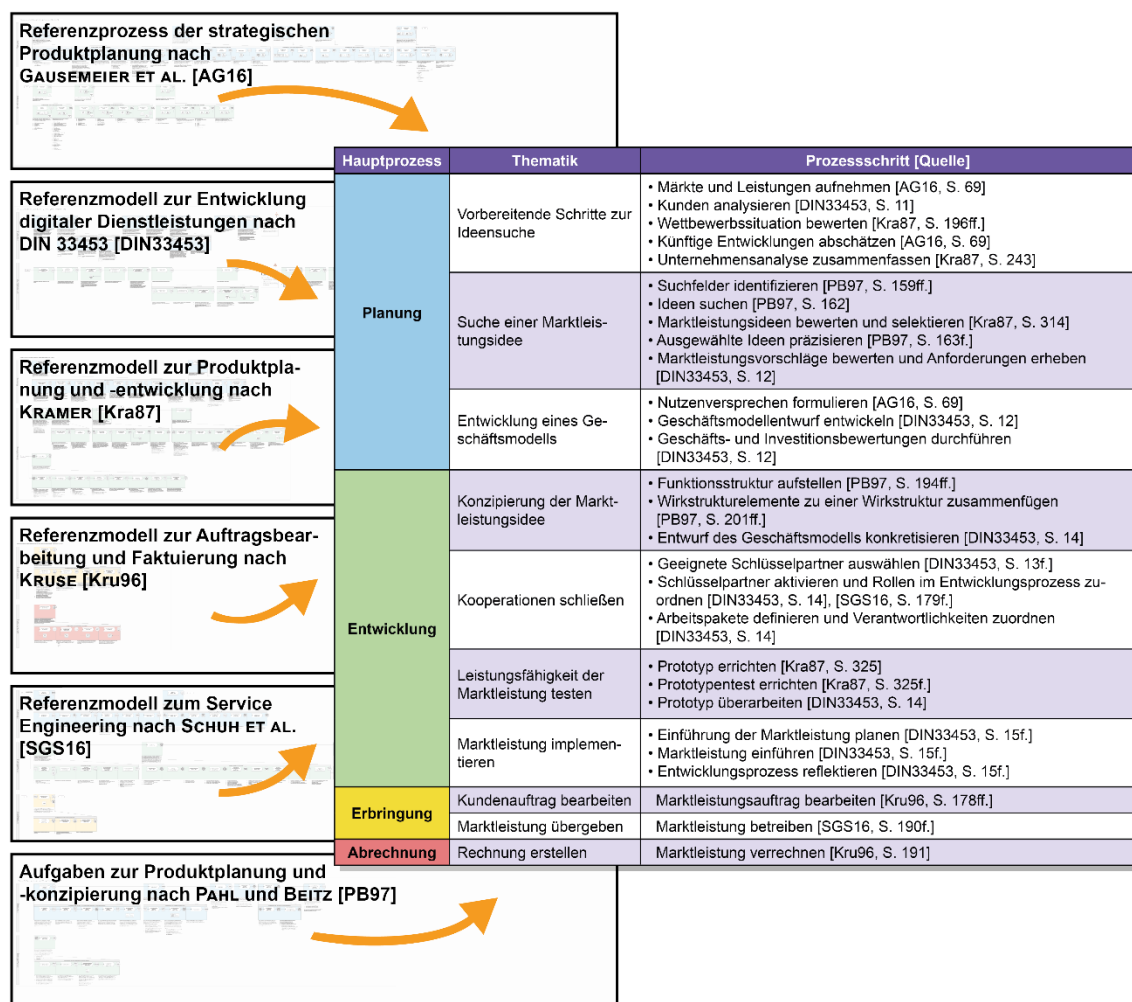


Bild 4-5: Identifikation von übertragbaren Prozessschritten

<sup>68</sup>Da die OMEGA-Modelle erhebliche Ausmaße annehmen, wird in der schriftlichen Ausarbeitung dieser Arbeit von ihrer Darstellung abgesehen.

In Anlehnung an die sechs untersuchten Referenzmodelle werden die ausgewählten Prozessschritte anschließend in eine logische Reihenfolge gebracht. Die endgültige Abfolge wird im Rahmen von Expertenworkshops diskutiert. Zusätzlich sind die Subprozesse zu definieren. Die Prozessschritte, für die weitergehende Informationen verfügbar sind, werden mit Teilschritten weiter ausdetailliert. An dieser Stelle werden zusätzlich alle Prozesselemente für ihre Anwendung zur Gestaltung und zum Betrieb von Smart Services umformuliert. Um den weiteren Inhalten des Modellierungsrahmens zu entsprechen, werden außerdem weitere Informationen in den Modellentwurf eingefügt, wie beispielsweise Methoden und Ressourcen. Bild 4-6 zeigt einen Auszug des resultierenden Modellentwurfs.

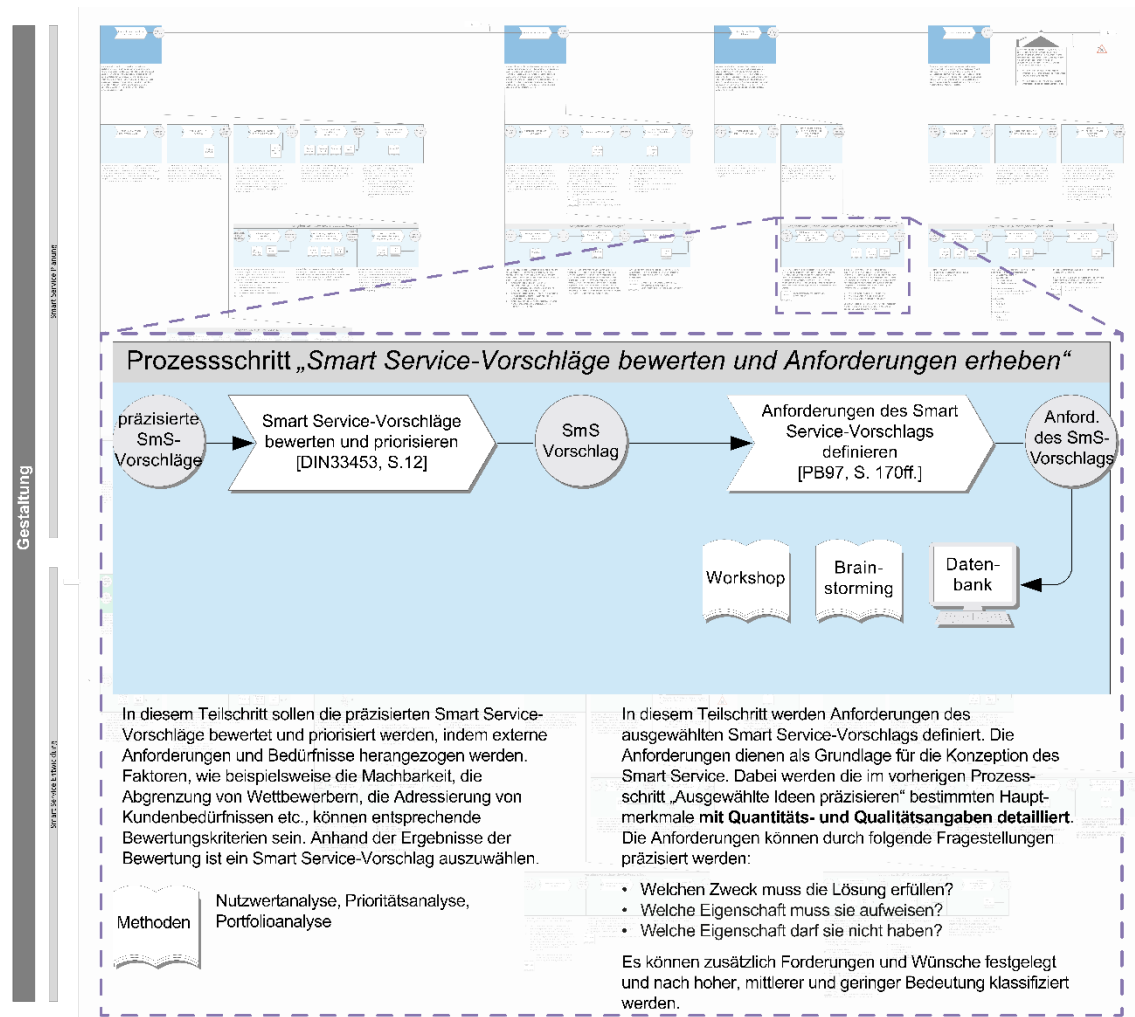


Bild 4-6: Auszug aus dem Modellentwurf

#### 4.1.1.3 Ausgestaltung

Im dritten Schritt des Vorgehens wird der Modellentwurf zum Smart Service-Referenzmodell ausgestaltet. Hierfür werden die Smart Service-spezifischen Anforderungen herangezogen (vgl. Abschnitt 4.1.1.1). Der Modellentwurf wird somit auf die **Erfüllung der jeweiligen Anforderungen** hin untersucht. Die Bewertung erfolgt auf einer Skala von 0 bis 2 (0: Anforderung wird nicht erfüllt; 1: Anforderung wird erfüllt, aber nicht in Smart



Für jede nicht oder nur teilweise erfüllte Anforderung sind durch eine erneute **Literaturrecherche** etablierte Vorgehensweisen zu ermitteln. Diese werden anschließend mit OMEGA modelliert und in den Modellentwurf eingepflegt<sup>69</sup>. Hierbei ist erneut auf die semantische und syntaktische Richtigkeit zu achten (vgl. Abschnitt 2.4.6). Darüber hinaus ist insbesondere die logische Reihenfolge der Prozesselemente zu berücksichtigen. Tabelle 4-2 zeigt einen Auszug aus den resultierenden Smart Service-spezifischen Ergänzungen. Die komplette Tabelle befindet sich in Anhang A1.1. Es werden acht Prozessschritte, 19 Teilschritte sowie ein Entscheidungspunkt ergänzt.

Tabelle 4-2: Smart Service-spezifische Ergänzungen (Auszug)

Fragestellung: Welche Anpassungen resultieren aus einer Smart Service-spezifischen Anforderung i (Zeile) für einen Hauptprozess des Modellentwurfs j (Spalte)?	Hauptprozess	Planung	Entwicklung	Erbringung	Abrechnung
Anforderung	Nr.	1	2	3	4
Nutzen identifizieren	1	Anforderung vollumfänglich erfüllt			
Geeignete Produkte identifizieren	2	1.1.5 Produktgruppen auf Smart Service-Eignung prüfen [KED+19, S. 8ff.]			
Netzwerkstruktur entwerfen	12	1.4.2.5 Smart Service-System konfigurieren [BMJ17, S. 783ff.]	2.1.3 Smart Service-System konkretisieren [FKR+18, S. 307], [KFJ17, S. 6], [Kle17, S. 8f.], [SMB+07, S. 72ff.] 2.1.5 Datenschichtenmodell aufstellen [Rab20, S. 106ff.] 2.3.2 Prototypentest durchführen [Kra87, S. 325f.]		
	15		2.3.1.1 Alternativen		
Retrofitting planen	16			3.1.2.1 Smart Service adaptieren [SGS+16, S. 190f.]	
Datenkommunikation	17			3.1.2.1 Smart Service adaptieren	
Smart Service beenden	22			3.1.1.5 Smart Service-Vertrag schließen [Bur09, S.81 ff.]	Entscheidungspunkt 3 4.1.2 Vertrag anpassen [DIN91392, S. 11ff.]

<sup>69</sup>Die Smart Service-spezifischen Adaptionen stammen im Wesentlichen aus [BMJ17], [BMS+17], [Bur09], [CEK07], [DIN91392], [FKR+18], [Fra20-ol], [FWW14], [GWE+17], [HSR14], [FRK+19], [KFG18], [KFJ17], [KED+19], [Kle17], [Pal17], [Rab20], [SMB+07].

Nach der Erweiterung des Modellentwurfs um die Smart Service-spezifischen Ergänzungen wird das Modell überarbeitet. Hierbei werden umfangreiche Prozessschritte um detaillierte Teilschritte erweitert, um die Anwendung des Referenzmodells praxistauglicher zu gestalten. Beispielsweise wird der Prozessschritt 1.1.4 „Künftige Entwicklungen abschätzen“ um fünf Teilschritte ergänzt, mit denen der Ablauf der Szenario-Technik beschrieben wird. Nach der Überarbeitung resultiert das Smart Service-Referenzmodell. Zum einen wird es in einer Übersicht dargestellt, um Anwendern einen schnellen Überblick zu gewähren<sup>70</sup>. Zum anderen werden die Prozesselemente auf Karten übertragen. Bild 4-8 zeigt eine Beispielkarte für einen Subprozess. Sie enthält eine kurze Beschreibung und die enthaltenen Prozessschritte sowie Teilschritte.

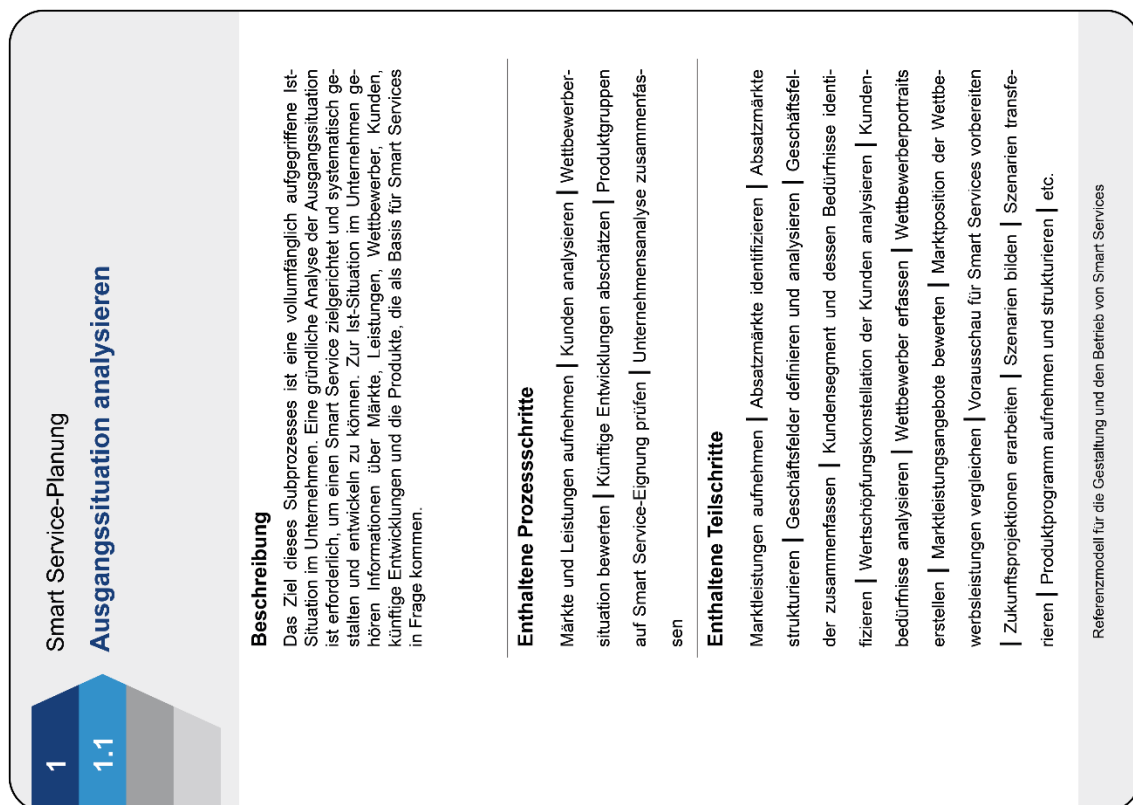


Bild 4-8: Beispielkarte für Subprozess des Smart Service-Referenzmodells

Bild 4-9 zeigt eine Beispielkarte für einen Teilschritt. Sie enthält eine Beschreibung mit Informationen zur Realisierung des Schritts. Zusätzlich sind die wichtigsten Ressourcen sowie die wichtigsten Fähigkeiten aufgeführt, die es zur Umsetzung in der Organisation bedarf. Zuletzt sind Hinweise auf Methoden enthalten, die bei der Durchführung unterstützen können. Alle Karten befinden sich im Anhang A1.2.

<sup>70</sup> Auf die Darstellung der Übersicht wird in der schriftlichen Ausarbeitung dieser Arbeit aus Platzgründen verzichtet.



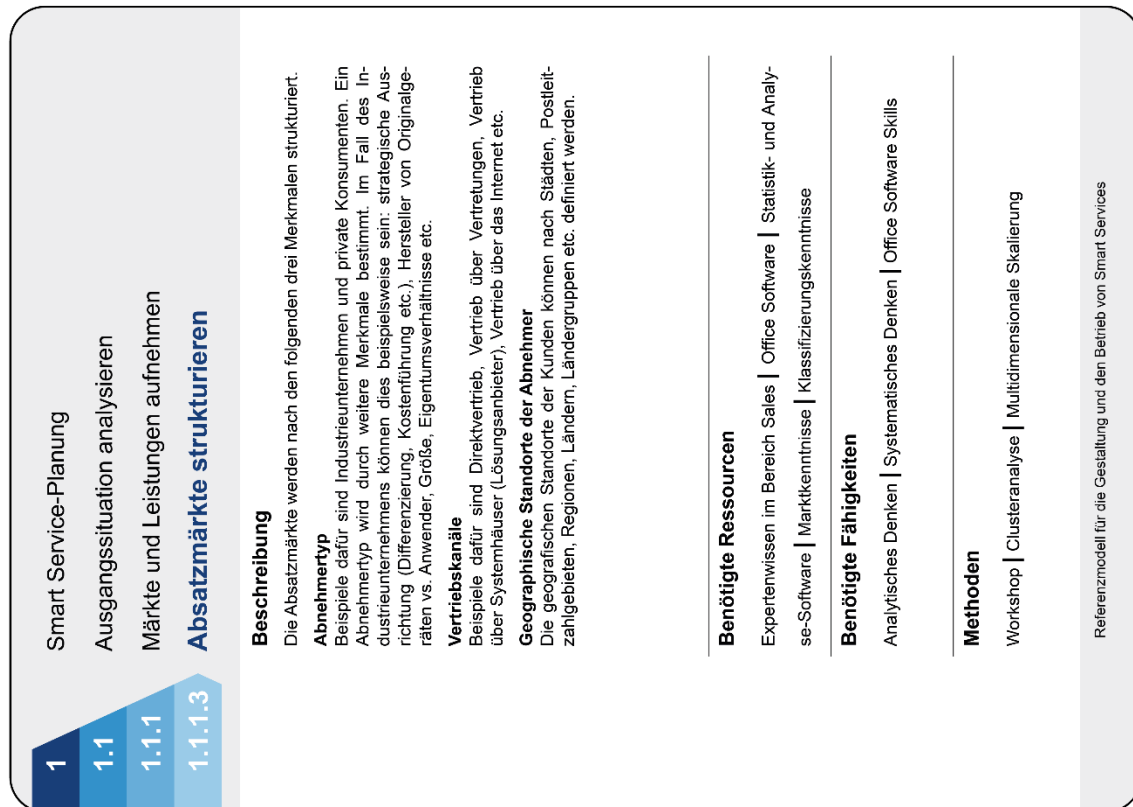


Bild 4-9: Beispielkarte für Teilschritt des Smart Service-Referenzmodells

#### 4.1.1.4 Validierung

Im vierten Schritt der Entwicklung des Referenzmodells für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services folgt die Validierung des Modells in der Praxis. Aufgrund der dadurch gewonnenen Erfahrungen wird das Modell überarbeitet. Als Resultat liegt somit das validierte Smart Service-Referenzmodell vor. Hierfür wird es bei sieben Unternehmen<sup>71</sup> angewandt und getestet. Bei allen gewählten Unternehmen existieren bereits Aktivitäten und Vorerfahrungen bzgl. Smart Services. Jedoch hatte noch kein Unternehmen einen definierten Smart Service-Entstehungsprozess vorliegen. In mehreren Workshops werden die Smart Service-Entstehungsprozesse mithilfe des Referenzmodells ausgestaltet<sup>72</sup>. Während der Ausprägung richten die Moderatoren besonderes Augenmerk auf Verbesserungspotentiale des Referenzmodells. Folgende Rückmeldungen resultierten:

<sup>71</sup> Aufgrund von gewünschter Vertraulichkeit werden die Unternehmen nicht genannt. Sie sind allesamt kleine bis große Maschinen- und Anlagenbauer aus Nordrhein-Westfalen. Somit entsprechen sie der Zielgruppe des Referenzmodells und gewährleisten somit die Relevanz des Modells [Zim13, S. 122].

<sup>72</sup> Das Vorgehen zur Anwendung des Referenzmodells wird in Abschnitt 4.2 ausführlich beschrieben. Abschnitt 4.2.2.1 geht konkret auf die Ausprägung des Modells auf unternehmensindividuelle Gegebenheiten und die dafür bereitgestellten Hilfsmittel ein.



- **Bedarf an Iterationsschleifen:** Grundsätzlich ist das Referenzmodell zwar als linearer Prozess dargestellt. Es kann jedoch bei Bedarf an jeder beliebigen Stelle eingestiegen werden. Zur besseren Orientierung werden auf der einen Seite in der Beschreibung einzelner Prozesskarten mögliche Rücksprünge aufgezeigt. Auf der anderen Seite werden Konnektoren erstellt, die zwei besonders prägnante Punkte im Prozess verbinden. Beispielsweise wird Konnektor 3 (Prozesselement 3.2) neu eingefügt. Er verbindet den Teilschritt 3.1.2.4 „Monitoring des Smart Services“ mit dem Subprozess 1.2 „Smart Service-Ideen finden“. Diese Iteration ist dann interessant, wenn aus dem Betrieb eines Smart Service Erkenntnisse gewonnen werden, mit denen er überarbeitet werden soll.
- **Darstellung von Abhängigkeiten:** Das Referenzmodell stellt durch die Reihenfolge der Prozesselemente die logische Abfolge dar. Somit kann davon ausgegangen werden, dass jedes Prozesselement zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgegriffen wird. Um die Abhängigkeiten wesentlicher Zwischenergebnisse zu verdeutlichen, werden diese in den Beschreibungen ergänzt.
- **Bedarf eines Schnelldurchlaufs:** In Anbetracht des Zeitdrucks, in dem Smart Services im Unternehmen häufig erstellt werden, leuchtet der Bedarf nach einem Schnelldurchlauf ein. Das Referenzmodell ist als Maximal-Lösung eines Smart Service-Entstehungsprozesses zu verstehen. Ein Schnelldurchlauf kann daher nicht empfohlen werden. Um die technische Entwicklung mit der organisationalen Entwicklung zu parallelisieren, erscheint jedoch ein Vorgehen gemäß Minimum Viable Products hilfreich. Darauf geht das Vorgehensmodell in Abschnitt 4.2.5.3 ein.

Die Rückmeldungen während der Anwendung des Smart Service-Referenzmodells in der Praxis bestätigen die übergeordnete Zielerreichung. Es werden bei jeder Ausprägung lediglich Prozesselemente gestrichen. In keinem der Fälle musste ein Element eingefügt werden, das keine Erwähnung im Modell findet. Somit ist das Ziel einer möglichst vollständigen Sammlung von Aktivitäten für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services in sieben Unternehmen bestätigt. Die zukünftige Anwendung in weiteren Unternehmen wird zur weiteren Verbesserung des Referenzmodells beitragen.

#### 4.1.2 Kompetenzrollen für Smart Services

Die organisationale Entwicklung eines Unternehmens zum Smart Service-Anbieter kann durch ein Referenzmodell wirkungsvoll unterstützt werden (vgl. Abschnitte 2.4.6 und 4.1.1). Für die meisten Unternehmen ergibt sich daraus ein nicht unwesentlicher Anpassungsbedarf. Auf der detailliertesten Betrachtungsebene lässt sich dieser Anpassungsbedarf durch Fähigkeiten und Ressourcen beschreiben (vgl. Abschnitt 2.1.6). Wird dem organisationalen Wandel das Smart Service-Referenzmodell zugrunde gelegt, ergibt sich für viele Unternehmen eine unüberschaubare Menge an aufzubauenden Fähigkeiten und Ressourcen. Es besteht somit Bedarf an Orientierungswissen, das einen Überblick über

die Anpassungsbedarfe bietet. Ein zweckmäßiges Hilfsmittel hierfür sind Rollen. Eine Rolle wird in einer Organisation von einer Person oder einer Organisationseinheit eingenommen [Opi09, S. 110ff.]. Sie beschreibt die erforderliche Menge von Fähigkeiten, Kenntnissen und Verhaltensweisen, um eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen [BK13, S. 34]. Durch die Erweiterung des Rollenbegriffs um Ressourcen, lässt sich von Kompetenzrollen sprechen [Sch18, S. 134]. Eine Smart Service-Kompetenzrolle umfasst somit Informationen zu Fähigkeiten, Aufgaben und Ressourcen vor dem Hintergrund des Smart Service-Entstehungsprozesses. Im Allgemeinen stellen Rollen somit Lösungsmuster dar, also bewährte Lösungen für wiederkehrende Probleme [AIS+77, S. X]. In anderen Bereichen haben sich Muster bereits etabliert. Im Rahmen der Geschäftsmodellentwicklung existieren Geschäftsmodell-Muster [GWE+17, S. 36]. Für die Digitalisierung von Produkten wurden Innovationsprinzipien entwickelt [Ech20, S. 113ff.]. Für Programmierer existiert die Webseite *Stack Overflow*, die zu den 50 Webseiten mit den meisten Besuchern weltweit gehört. Sie bietet Entwicklern die Möglichkeit, anderen Entwicklern bewährten Software-Code für kleine und große wiederkehrende Probleme kostenfrei zur Verfügung zu stellen [Sta20-ol]. Im Themenbereich Smart Services bietet die Literatur bisher lediglich zwei Arten von Mustern. Zum einen sind dies die Funktionalitäten nach KOLDEWEY [KMS+20], [Kol21, S. 120ff.]. Sie enthalten Referenzen für das vom Kunden wahrnehmbare Systemverhalten (Funktionalität) von Smart Services. Zum anderen bietet RABE Referenzbausteine für die Konzipierung von Smart Services [Rab20, S. 111ff.]. Lösungsmuster für den organisationalen Wandel zum Smart Service-Anbieter existieren bislang nicht<sup>73</sup>. In diesem Abschnitt wird somit die Entwicklung von Kompetenzrollen für Smart Services beschrieben. Dabei orientiert sich das Vorgehen einerseits an den drei Phasen des musterbasierten Problemlösens: Musteridentifikation, Musterdokumentation sowie Musteranwendung [KS08, S. 2f.]. Wobei die Musteranwendung im Vorgehensmodell beschrieben wird (Abschnitt 4.2). Andererseits liegt dem Vorgehen auch die Rollenentwicklung nach KUGELER und VIETING zugrunde [KV12, S. 261f.]. Es ergibt sich ein zyklisches Vorgehen aus drei Schritten: Fähigkeitenrecherche, Kompetenzermittlung sowie Rollenerstellung<sup>74</sup>. Bild 4-10 zeigt das Vorgehen in einer Übersicht.

**Fähigkeitenrecherche:** Im ersten Schritt werden die erforderlichen Fähigkeiten zur Gestaltung und zum Betrieb von Smart Services identifiziert. Hierfür werden mehrere medienbasierte Suchen durchgeführt. Als Resultat liegen 62 Fähigkeiten vor.

**Kompetenzermittlung:** In diesem Schritt wird der Kompetenzbedarf ermittelt, der aus dem Smart Service-Referenzmodell resultiert. Hierfür werden zunächst die einzelnen Tätigkeiten der Prozesselemente identifiziert. Auf Basis der Fähigkeitenrecherche werden

---

<sup>73</sup> ANKE ET AL. schlagen zwar Rollen mit Smart Service-Bezug vor. Diese werden jedoch durch die Beobachtung von Smart Service Engineering-Projekten erstellt und fokussieren somit nicht den organisationalen Wandel eines Maschinen- und Anlagenbauers [APA20, S. 946].

<sup>74</sup> Die Kompetenzrollen basieren auf der Arbeit von RENZ [RFK20].

die Tätigkeiten ergänzt. Anschließend werden die Tätigkeiten um Informationen zu Fähigkeiten, Ressourcen und Methoden erweitert. Im Ergebnis liegen 78 Kompetenzen vor.

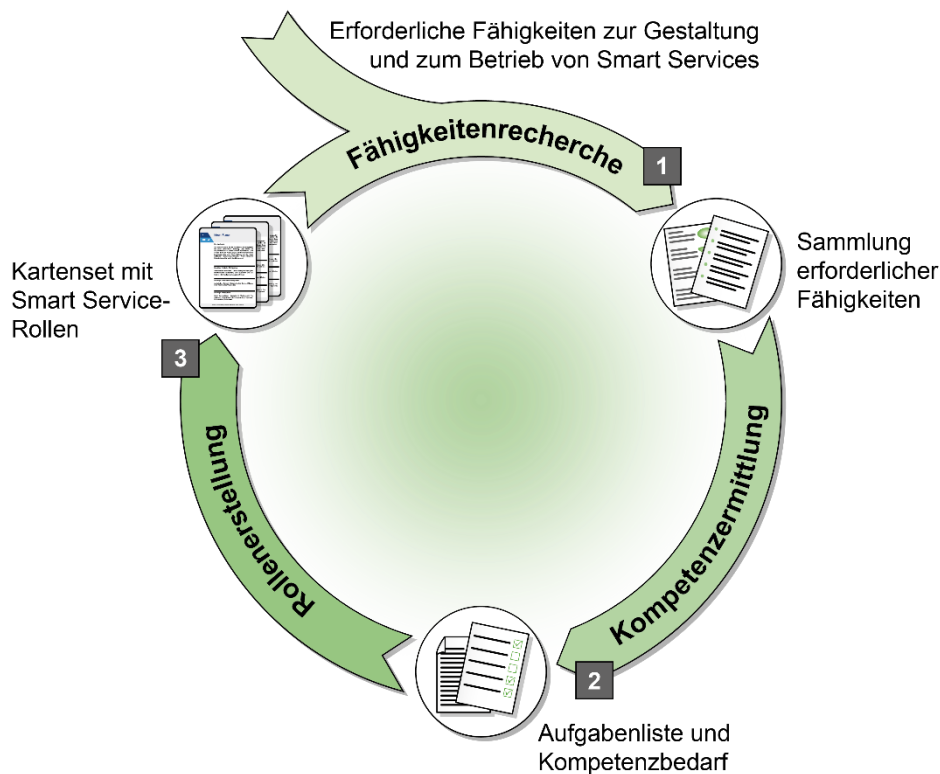


Bild 4-10: Zyklisches Vorgehen zur Entwicklung von Kompetenzrollen

**Rollenerstellung:** Im dritten Schritt werden die Kompetenzen anhand ihrer jeweiligen Aufgaben zu Rollen geclustert. Hierfür werden die vier Bündelungskriterien nach DRUMM angewandt [Dru08, S. 216ff.]. Der Zyklus endet durch die Dokumentation der 24 resultierenden Kompetenzrollen auf Rollenkarten.

#### 4.1.2.1 Fähigkeitenrecherche

Für die Erstellung von Kompetenzrollen ist zunächst eine **Datengrundlage zu schaffen**. Dafür bieten sich zwei Vorgehensweisen an: Entweder werden die notwendigen Informationen in der Unternehmenspraxis erhoben und für die weitere Verarbeitung generalisiert (induktiv). Oder die Informationen werden anhand einer Literaturrecherche erhoben (deduktiv) [Ale79, S. 258f.]. Aus drei Gründen findet das Vorgehen zur Schaffung der Datengrundlage für die Ermittlung von Kompetenzrollen deduktiv statt: (1) Effizienz, (2) begrenzte Erfahrung von Unternehmen mit der Thematik Smart Service, (3) zu Zeiten der Corona-Pandemie sind Interview-Termine nur schwer realisierbar.

Zunächst wird eine medienbasierte Suche durchgeführt. Das Vorgehen dabei ist an ECHTERHOFF angelehnt [Ech14, S. 120ff.]. Jeder Suchlauf wird solange durchgeführt bis kein signifikanter, zusätzlicher Erkenntnisgewinn mehr erkennbar ist [Eis89, S. 545]. Das Ziel der Suche sind Fähigkeiten. Da diese aus Kompetenzen ableitbar und das übergeordnete

Ziel Kompetenzrollen sind, wird zunächst nach **Kompetenzen in Verbindung mit Smart Services** recherchiert<sup>75</sup>. Es werden 27 Kompetenzen identifiziert. Die Ergebnistabelle befindet sich in Anhang A2.1. Darin sind jedoch neun Kompetenzen auf Gruppen- und Organisationsebene enthalten (vgl. Abschnitt 2.4.5). Diese können nicht für die Erstellung von Kompetenzrollen verwendet werden. Die restlichen 18 Kompetenzen genügen nicht als ausreichende Datengrundlage. Vor dem Hintergrund der Definition einer Kompetenz, wird daher der Suchauftrag angepasst. Eine Kompetenz ist die zielgerichtete Anwendung einer Fähigkeit unter Verwendung einer Ressource in einem bestimmten Kontext (vgl. Abschnitt 2.1.6). Da Ressourcen selten zweckgebunden in Unternehmen vorliegen, wird die Recherche mit einem aktualisierten Suchauftrag erneut durchgeführt. Es wird nach **Fähigkeiten** gesucht, die als **notwendig bei der Gestaltung und dem Betrieb von Smart Services** beschrieben werden. Der zweite Suchlauf ergab 19 weitere Treffer (Anhang A2.2).

In Anbetracht der erneut niedrigen Anzahl an Treffern wird die Recherche erneut adaptiert. Dabei lehnt sich das Vorgehen an MAYRING an [May91, S. 211]. Demzufolge werden die bisher verwendeten Begriffe paraphrasiert und die Suche wiederholt. Nach der Suche werden ähnliche Treffer schließlich gebündelt. Da für die Überwindung von Eintrittsbarrieren bzw. zur Realisierung von Erfolgsfaktoren ebenfalls Fähigkeiten erforderlich sind, widmet sich der dritte Suchlauf diesen Begriffen. Es wird somit nach **Eintrittsbarrieren und Erfolgsfaktoren für Anbieter von Smart Services** gesucht. Für möglichst viele Ergebnisse werden auch ähnliche Begriffe wie Potentiale, Herausforderungen etc. berücksichtigt. Zusätzlich wird die Suche neben Smart Services auf verwandte Themenfelder wie Industrie 4.0, Servitisierung etc. ausgeweitet. Aus den damit erzielten 47 Ergebnissen (Anhang A2.3) werden anschließend Fähigkeiten abgeleitet. Dabei wird aus jeder Eintrittsbarriere bzw. jedem Erfolgsfaktor genau eine Fähigkeit abgeleitet. Diese ist so zu formulieren, dass der jeweilige Suchtreffer so wenig wie möglich verändert wird. So wird aus dem Erfolgsfaktor *Kontakt zu anderen Marktteilnehmern* zum Beispiel die Fähigkeit *Bilden von Netzwerken mit anderen Marktteilnehmern*. Durch diese Erweiterung ergibt sich eine Sammlung von 84 Fähigkeiten mit Bezug zu Smart Services. Nach der Zusammenfassung ähnlicher Fähigkeiten ergibt sich abschließend eine Liste mit 62 Fähigkeiten. Tabelle 4-3 zeigt einen Auszug der dokumentierten Fähigkeiten für das Geschäft mit Smart Services. Die vollständige Sammlung mit den jeweiligen Bezügen zu den Ergebnissen der drei Suchvorgänge befindet sich in Anhang A2.4.

---

<sup>75</sup>Für die Recherche wird die einschlägige Literatur und die Suchmaschine Google Scholar herangezogen. Wird ein Suchtreffer identifiziert, findet eine Vorwärts- sowie Rückwärtssuche statt.

Tabelle 4-3: Fähigkeiten für das Geschäft mit Smart Services (Auszug)

Nr.	Fähigkeit	Quelle
1	Analysieren und Auswerten von Daten	[aca16, S. 20], [LPW17, S. 95], [HHJ+17, S. 57]
2	Verschlüsseln von Kommunikation und Datenträgern	[SS17, S.163]
3	Bewerten und Auswählen von Kommunikationstechnologien	[Deu15, S. 8], [Rab20, S. 116f.], [Wol15, S. 1509ff.]
4	Auswählen von und Kooperieren mit Wertschöpfungspartnern	[aca16, S. 23], [DIN33453, S. 13f.], [EWW17, S. 16], [VPK15, S. 483f.]
5	Erarbeiten einer Smart Service-Strategie	[FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377], [KBF18, S. 851]
6	Gestalten einer Service-geeigneten Organisation	[FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377], [GJW17, S. 31]
7	Aufbauen von produkt- und dienstleistungsrelevanten Kompetenzen	[FL16, 57ff.], [LB16, S. 37]
8	Gestalten eines effektiven, Service-konformen Leistungserstellungsprozesses	[FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]

#### 4.1.2.2 Kompetenzermittlung

Wie der Suchauftrag im ersten Schritt basiert auch der zweite Schritt auf der Kompetenzdefinition. Der Kontext, in dem eine Fähigkeit angewendet wird, ist im Unternehmensumfeld überwiegend eine zu erledigende Aufgabe. Im betrachteten Fall sind somit alle **Aufgaben** zu berücksichtigen, die **für das Smart Service-Geschäft notwendig** sind. Diese können aus den Tätigkeiten des Smart Service-Referenzmodells abgeleitet werden (vgl. Abschnitt 4.1.1). Aus den Prozesselementen ergeben sich u.a. Informationen über Aufgaben sowie über Ressourcen, Fähigkeiten sowie Methoden. Nach der Zusammenfassung ähnlicher Aufgaben ergibt sich eine Sammlung von 65 Smart Service-Aufgaben auf Basis des Referenzmodells. Bild 4-11 verdeutlicht das Vorgehen.

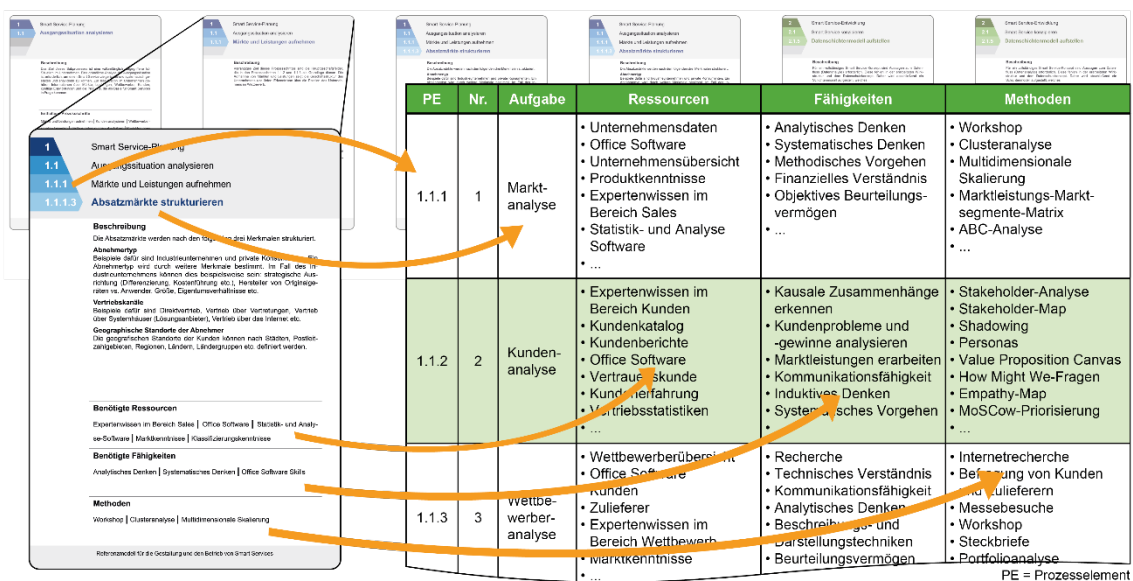


Bild 4-11: Vorgehen zur Ermittlung der Smart Service-Aufgaben

Anschließend werden die Fähigkeiten aus Abschnitt 4.1.2.1 den Aufgaben zugeordnet. Hierbei wird nach dem Kriterium der inhaltlichen Nähe vorgegangen. Beispielsweise wird die Fähigkeit *IT-Architekturen managen* der Aufgabe *Dateninfrastruktur bestimmen* zugeordnet. Dabei können mehrere Fähigkeiten einer Aufgabe zugeordnet werden sowie eine Fähigkeit mehreren Aufgaben. Nach der Zuordnung ergibt sich eine Liste an Fähigkeiten, die keinen Aufgaben zugeordnet werden können. Für diese sind neue Aufgaben zu formulieren. Im Ergebnis liegen abschließend 78 Aufgaben in Kombination mit Ressourcen, Fähigkeiten sowie Methoden vor. Diese spiegeln Kompetenzen wider, die gemäß den Ergebnissen der Literaturrecherche und dem Smart Service-Referenzmodell für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services erforderlich sind<sup>76</sup>. Tabelle 4-4 zeigt einen Auszug.

Tabelle 4-4: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (Auszug)

Kompetenz Nr.	Ursprung	Aufgabe	Fähigkeiten (fachlich und individuell)	Ressourcen	Methoden	Kontext
1	Referenzmodell	Marktanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analytisches Denken</li> <li>Systematisches Denken</li> <li>Office Software Skills</li> <li>Methodisches Vorgehen</li> <li>Finanzanalytische Fähigkeiten</li> <li>Objektives Denkvermögen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unternehmensdaten</li> <li>Office Software</li> <li>Unternehmensübersicht</li> <li>Produktkenntnisse</li> <li>Expertenwissen im Bereich Sales</li> <li>Statistik- und Analyse Software</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Workshop</li> <li>Clusteranalyse</li> <li>Multidimensionale Skalierung</li> <li>Marktleistung-Marktsegmente-Matrix</li> <li>ABC-Analyse</li> </ul>	Prozesselement 1.1.1
2	Referenzmodell / Fähigkeitsrecherche	Kundenanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expertenwissen im Bereich Kunden</li> <li>Kundenkatalog</li> <li>Kundenberichte</li> <li>Lösungsansätze erarbeiten</li> <li>Kausale Zusammenhänge erkennen</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigatives Vorgehen</li> <li>Praktisches Denken</li> <li>Kausale Zusammenhänge erkennen</li> <li>Probleme und Gewinne analysieren</li> <li>Office Software</li> <li>Vertrauenskunde</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stakeholder Analyse</li> <li>Stakeholder Map</li> <li>Shadowing</li> <li>Empathy Map</li> <li>Personas</li> <li>Value Proposition Canvas</li> <li>How Might We-Fragen</li> <li>...</li> </ul>	Prozesselement 1.1.2
3	Referenzmodell / Fähigkeitsrecherche	Wettbewerbsanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigatives Vorgehen</li> <li>Technisches Verständnis</li> <li>Kommunikationsfähigkeit</li> <li>Analytisches Denken</li> <li>Beschreibungs- und Darstellungstechniken</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet</li> <li>Wettbewerberübersicht</li> <li>Kunden</li> <li>Zulieferer</li> <li>Office Software</li> <li>Expertenwissen im Bereich Wettbewerb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internetrecherche</li> <li>Befragung eigener Kunden</li> <li>Befragung eigener Zulieferer</li> <li>Messebesuche</li> </ul>	Prozesselement 1.1.3

#### 4.1.2.3 Rollenerstellung

Im dritten Schritt werden die Kompetenzen zu Kompetenzrollen gebündelt. Die Bündelung findet gemäß dem Vorgehen nach DRUMM statt (vgl. Abschnitt 3.1.3.3) [Dru08, S. 215ff.]. Hierbei werden die Aufgaben betrachtet, denen die Kompetenzen zugeordnet sind. Diese werden gemäß der folgenden vier Bündelungskriterien zu Rollen gebündelt. Dabei ist jeweils das zweckmäßige Kriterium anzuwenden. Das Vorgehen ist in Bild 4-12 dargestellt. Eine Übersicht über die resultierenden Rollen in Abhängigkeit der Bündelungskriterien befindet sich in Anhang A2.5.

<sup>76</sup>Die 78 Kompetenzen sind als Richtlinie zu verstehen und haben als Smart Service-Schlüsselkompetenzen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Je nach Detailstufe der Betrachtung kann in der Praxis eine unüberschaubare Menge an Kompetenzen erhoben werden.

- 1) **Berufsbild:** Hierbei werden Aufgaben gebündelt, die als typische Arbeitsgänge an einem Arbeitsplatz angesehen werden (z.B. Kundenbetreuung) [Dru08, S. 216].
- 2) **Spezialisierung vs. Generalisierung:** Bei diesem Kriterium werden Aufgaben innerhalb eines Tätigkeitsfelds gebündelt. Sie treten üblicherweise gleichzeitig auf. Beispielsweise bedeutet die Bündelung von Aufgaben bzgl. des Fräsens unterschiedlicher Werkstücke eine Spezialisierung auf die Aufgaben des Fräsens. Ebenso resultiert die Bündelung jedoch in einer Generalisierung bzgl. der Werkstück-spezifischen Aufgaben [Dru08, S. 216f.].
- 3) **Ganzheitlichkeit:** Ergebnis dieses Kriteriums ist eine Bündelung von Aufgaben, die zu einem abgeschlossenen, eigenständigen Arbeitsergebnis führen. Dies hat üblicherweise komplexe Anforderungsbündel zur Folge [Dru08, S. 217].
- 4) **Ähnlichkeit und Synergie:** Hier werden Aufgaben gemäß der Ähnlichkeit ihrer Anforderungen gebündelt. Dies erleichtert vor allem die Ausbildung [Dru08, S. 217f.].

Kompetenz Nr.	Ursprung	Aufgabe	Fähigkeiten (fachlich und individuell)	Ressourcen	Methoden	Kontext
1	Referenzmodell	Marktanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches Denken</li> <li>• Systematisches Denken</li> <li>• Office Software Skills</li> <li>• Methodisches Vorgehen</li> <li>• Finanzanalytische Fähigkeiten</li> <li>• Objektives Denkvermögen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensdaten</li> <li>• Office Software</li> <li>• Unternehmensübersicht</li> <li>• Produktkenntnisse</li> <li>• Expertenwissen im Bereich Sales</li> <li>• Statistik- und Analyse Software</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Workshop</li> <li>• Clusteranalyse</li> <li>• Multidimensionale Skalierung</li> <li>• Marktleistung-Marktsagungs-Matrix</li> <li>• ABC-Analyse</li> </ul>	Prozesssegment 1.1
2	Referenzmodell / Fähigkeitenrecherche	Kundenanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertenwissen im Bereich Kunden</li> <li>• Kundenkatalog</li> <li>• Lösungsansätze erarbeiten</li> <li>• Kausale Zusammenhänge erkennen</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigatives Vorgehen</li> <li>• Praktisches Denken</li> <li>• Kausale Zusammenhänge erkennen</li> <li>• Probleme und Gewinne analysieren</li> <li>• Office Software</li> <li>• Vertrauenskunde</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stakeholder Analyse</li> <li>• Stakeholder Map</li> <li>• Shadowing</li> <li>• Empathy Map</li> <li>• Personas</li> <li>• Value Proposition Canvas</li> <li>• How Might We-Fragen</li> <li>• ...</li> </ul>	Prozesssegment 1.1
3	Referenzmodell / Fähigkeitenrecherche	Wettbewerbsanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigatives Vorgehen</li> <li>• Technisches Verständnis</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Analytisches Denken</li> <li>• Beschreibungs- und Darstellungstechniken</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> <li>• Wettbewerberübersicht</li> <li>• Kunden</li> <li>• Zulieferer</li> <li>• Office Software</li> <li>• Expertenwissen im Bereich Wettbewerb</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internetrecherche</li> <li>• Befragung eigener Kunden</li> <li>• Befragung eigener Zulieferer</li> <li>• Messbesuche</li> </ul>	Prozesssegment 1.1





Bündelungskriterien	Resultierende Rollen
<b>1) Berufsbild:</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundenbetreuer</li> <li>• Vertragsmanager</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>2) Spezialisierung vs. Generalisierung:</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Scientist</li> <li>• Kooperationsplaner</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>3) Ganzheitlichkeit:</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UX/UI-Entwickler</li> <li>• Prototypkoordinator</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>4) Ähnlichkeit &amp; Synergie:</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteur</li> <li>• Cloud-Architekt</li> <li>• ...</li> </ul>

Bild 4-12: Bündelung von Aufgaben zu Rollen

Nach der Bündelung der Aufgaben lassen sich 24 Kompetenzrollen beschreiben. Die Rollen und die 78 darin gebündelten Smart Service-Kompetenzen befinden in Tabellen in Anhang A2.6. Für die Anwendung in Workshops wird dafür ein Kartenset entworfen [GWE+17, S. 36]. Eine Karte repräsentiert dabei eine Kompetenzrolle. Auf der Vorderseite (Bild 4-13) befindet sich oben der Titel, die Nummer der Rolle im Kartensatz sowie die Zuordnung ihrer Aufgaben zu den Hauptprozessen des Referenzmodells. Darunter befindet sich eine Beschreibung, die insb. auf die Hauptaufgaben der Rolle eingeht. Wei-



ter sind sowohl die benötigten fachlichen Fähigkeiten als auch die benötigten individuellen Fähigkeiten aufgeführt<sup>77</sup>. Im unteren Teil befinden sich zudem die erforderlichen Ressourcen der Rolle.

**10**  
**HP 2**

## Prototypkoordinator

**Beschreibung**

Der Prototypkoordinator ist für die gesamte Erprobungsphase eines Smart Service verantwortlich. Auf dem Weg zum Smart Service-Prototypen **erarbeitet und bewertet** der Koordinator **Smart Service-Alternativen**. Priorisierte Alternativen werden als **Smart Service-Prototyp entwickelt**. Für die Erfolgsbewertung und das Ermitteln möglicher Schwachstellen **testet** der Koordinator den **Smart Service-Prototyp** am Markt.

**Benötigte fachliche Fähigkeiten**

Methoden anwenden | Sensortechnik auswählen | Aktorik auswählen | Kommunikationssystem auswählen | Daten auswerten und analysieren | Smart Service implementieren | Maschine nachrüsten

**Benötigte individuelle Fähigkeiten**

Analytisches Denken | Systematisches Denken | Technisches Verständnis | Kreatives Denken | Kommunikationfähigkeit | Beurteilungsvermögen

**Benötigte Ressourcen**

Smart Service-Konzept | Produktportfolio | Wettbewerbsanalyse | Sensor-, Funk- und Kommunikationstechnik | Quellcode | Testumgebung | Mitarbeiterfeedback | Kundenfeedback | Maschinendaten | IT-Systeme | Datenbank

© Frank/Renz, 2020  
 Rollen für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services

Bild 4-13: Vorderseite der Karte einer Smart Service-Kompetenzrolle

Bild 4-14 zeigt die Rückseite einer Rollenkarte. Unter der Kopfzeile befinden sich die Hauptaufgaben der Rolle. Sie sind entweder durch empfohlene Methoden oder essentielle Unteraufgaben weiter detailliert. Im unteren Teil der Rückseite findet sich die Verortung der Rolle in den Hauptprozessen des Smart Service-Referenzmodells. Zusätzlich sind hier Prozesselemente aufgeführt, an denen die jeweilige Rolle maßgeblich beteiligt ist. Die vollständige Kartensammlung befindet sich in Anhang A2.7.

<sup>77</sup>Nach PAWLOWSKI ET AL. existieren Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen [PMW05, S. 343]. Dieser Strukturierung werden die Rollenkarten durch folgende Informationen gerecht. Die Methodenkompetenzen einer Rolle werden durch die den Hauptaufgaben zugeordneten Methoden auf der Rückseite der Karten beschrieben. Die Fachkompetenzen werden durch die benötigten fachlichen Fähigkeiten ausgedrückt. Die individuellen Fähigkeiten repräsentieren die Sozial- und Selbstkompetenzen.



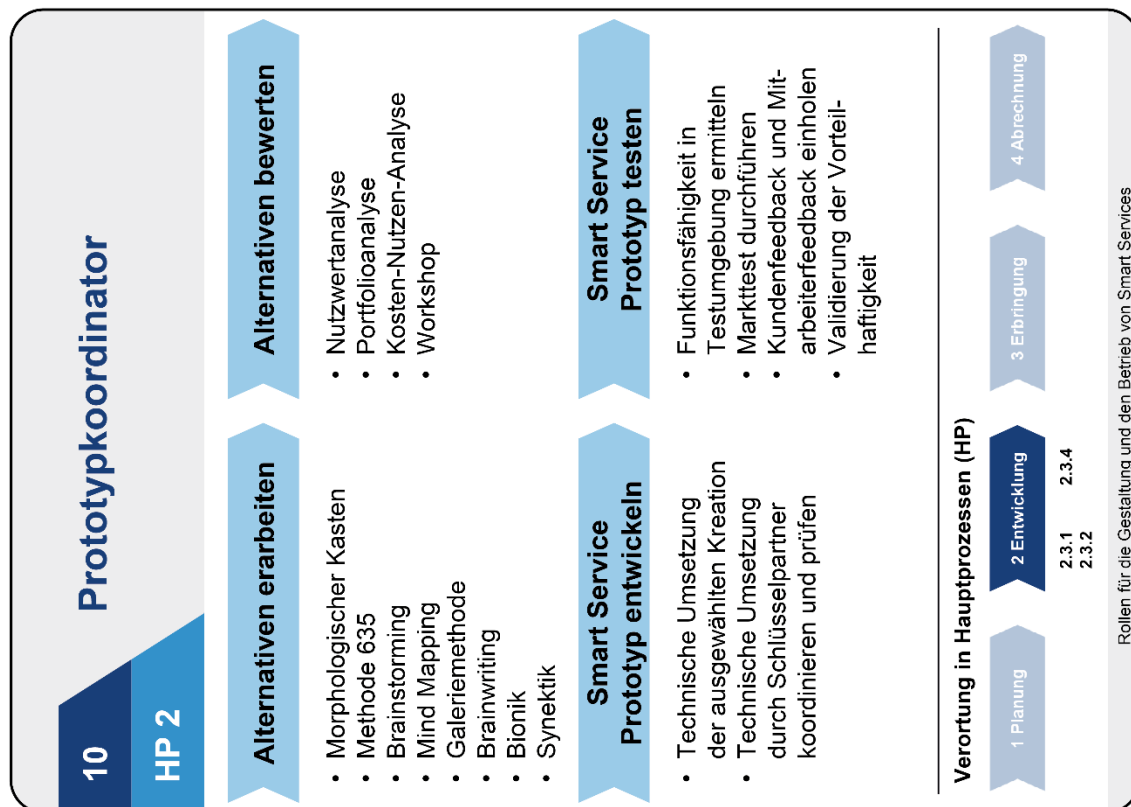


Bild 4-14: Rückseite der Karte einer Smart Service-Kompetenzrolle

## 4.2 Vorgehensmodell zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter

Der dritte Teil der Systematik ist ein Vorgehensmodell. Es gliedert sich in fünf Phasen und leitet Unternehmen Schritt für Schritt durch die Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Die in Bild 4-15 dargestellten Phasen werden eingangs zusammengefasst, bevor sie in den folgenden Abschnitten ausführlicher erläutert werden.

**Vorbereitung:** In der ersten Phase wird die Ausgangssituation beschrieben. Hierfür ist zunächst die Strategie zusammenzufassen, auf deren Basis der Wandel zum Smart Service-Anbieter stattfinden soll. Anschließend wird ein Randbedingungs-Canvas abgeleitet, das die Anforderungen an den organisationalen Wandel aus sieben unterschiedlichen Perspektiven zusammenfasst. Zuletzt werden die relevanten Prozesse und die relevanten Bereiche der Aufbauorganisation dokumentiert.

**Ausprägung des Referenzmodells:** Die zweite Phase führt zum modellierten und dokumentierten Ist- sowie Soll-Prozess. Auf der einen Seite wird hierfür das Smart Service-Referenzmodell zum Ist-Zustand des Smart Service-Entstehungsprozesses ausgeprägt. Auf der anderen Seite wird auf Basis des Referenzmodells ein anvisierter Soll-Zustand des Entstehungsprozesses definiert.

**Gap-Analyse:** Aus der Gap-Analyse resultiert der priorisierte Kompetenzbedarf. Durch einen Vergleich des Ist- mit dem Soll-Zustand des Smart Service-Entstehungsprozesses

werden Prozesslücken (Gaps) deutlich. Aus diesen Gaps wird mit Hilfe von Informationen im Referenzmodell der Kompetenzbedarf abgeleitet. Weiterer Kompetenzbedarf wird aus Nebentätigkeiten wie z.B. der Führung sowie aus der Analyse von Kompetenzen der Ist-Situation abgeleitet. Abschließend wird der Kompetenzbedarf priorisiert.

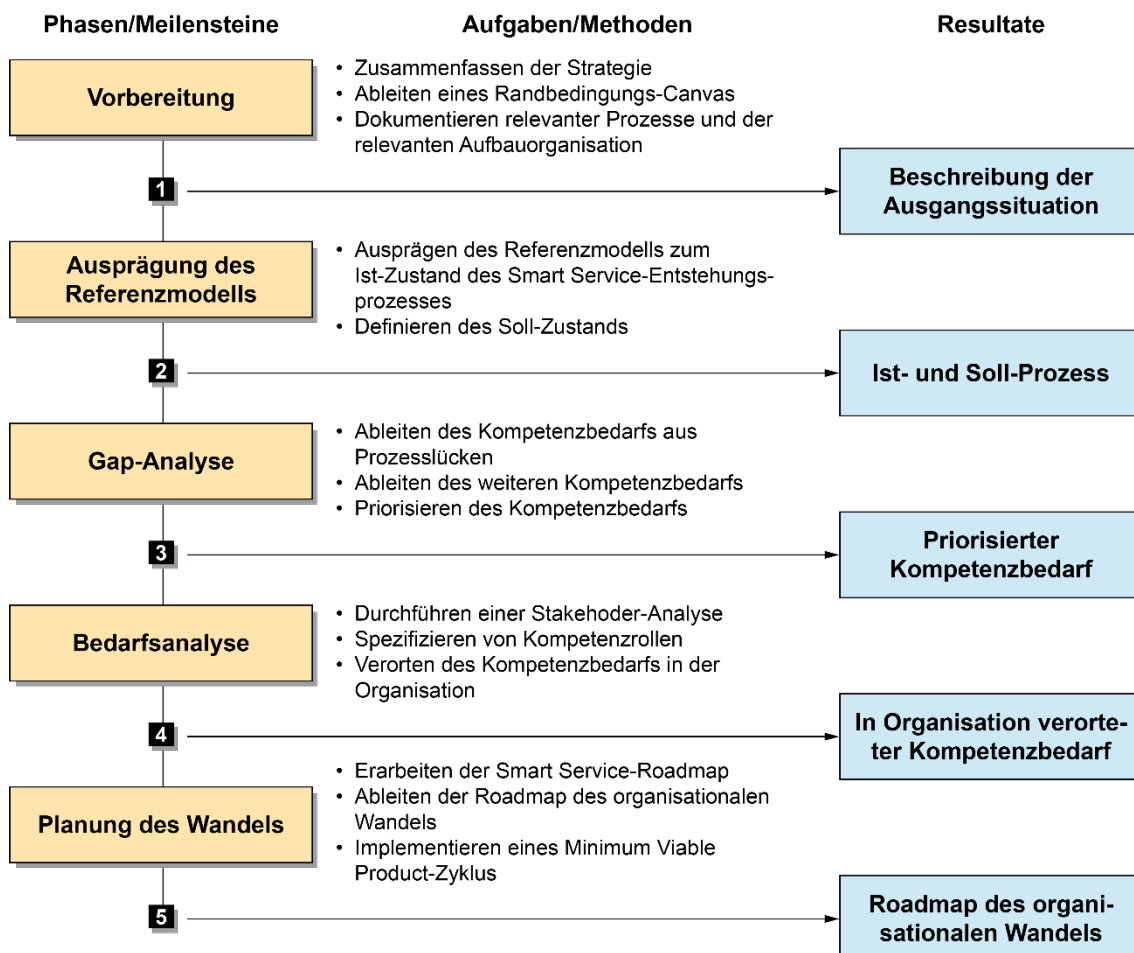


Bild 4-15: Vorgehensmodell der Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter

**Bedarfsanalyse:** Die Bedarfsanalyse führt zum in der Organisation verorteten Kompetenzbedarf. Hierfür wird zunächst eine Stakeholder-Analyse durchgeführt. Diese deckt alle am Smart Service-Entstehungsprozess beteiligten Organisationseinheiten im Unternehmen, bei Zulieferern sowie bei Kunden auf. Anschließend werden Kompetenzrollen spezifiziert. Mit Hilfe der Smart Service-Kompetenzrollen werden den Stakeholdern hierfür die entsprechenden Rollen zugewiesen. Zuletzt wird der Kompetenzbedarf in den Rollen, im Organigramm und in der Smart Service-Strategie verortet.

**Planung des Wandels:** Das zentrale Resultat der letzten Phase ist die Roadmap des organisationalen Wandels. Im ersten Schritt ist eine Smart Service-Roadmap zu erarbeiten. Sie enthält Informationen über die zeitliche Planung des Marktleistungsportfolios sowie

die zeitliche Planung der Kompetenzbedarfe im Hinblick auf den Smart Service-Entstehungsprozess. Anschließend wird die Roadmap des organisationalen Wandels abgeleitet. Sie stellt die zeitliche Planung des Aufbaus der individuellen sowie der Gruppenkompetenzen dar. Die letzte Aufgabe des Vorgehensmodells ist das Implementieren eines Minimum Viable Product-Zyklus. Damit wird die Parallelisierung der technischen Entwicklung des Smart Service mit der organisationalen Entwicklung zum Smart Service-Anbieter ermöglicht.

Das Vorgehensmodell wird nachfolgend anhand eines **Validierungsbeispiels** beschrieben. Das Beispiel stammt aus einem Projekt mit einem Anlagenbauer. Der Produzent großer Anlagen zur Betonverarbeitung besitzt erhebliches Prozesswissen über den Betrieb seiner Anlagen. Durch die Integration von Sensorik und Aktorik sowie der entsprechenden Datenauswertung, sollen zukünftig auch Smart Services angeboten werden. Die dargestellten Ergebnisse sind aus Gründen der Vertraulichkeit jedoch verfremdet.

#### 4.2.1 Vorbereitung

In der ersten Phase wird der organisationale Wandel vorbereitet und die Ausgangssituation im Unternehmen geklärt. Da eine Strategie als Input für die Ausgestaltung der Organisation erforderlich ist, wird diese zunächst dokumentiert (Abschnitt 4.2.1.1). Nachfolgend wird auf Basis der vorab getroffenen Überlegungen zum Smart Service-Geschäft ein Randbedingungs-Canvas abgeleitet (Abschnitt 4.2.1.2). Es fasst die strategische Ausgangssituation des Unternehmens und die daraus entstehenden Randbedingungen für den organisationalen Wandel zusammen. Anschließend werden die für das Smart Service-Geschäft relevanten Geschäftsprozesse im Unternehmen identifiziert. Diese werden abschließend dokumentiert (Abschnitt 4.2.1.3). Ergänzend wird die Aufbauorganisation erhoben und ebenfalls dokumentiert. Bild 4-16 zeigt die konkreten Inhalte der Phase in einer Übersicht. Dabei werden alle für diese Phase erforderlichen Informationen unter *Input* zusammengefasst. Unter *To Do* sind die konkreten Tätigkeiten der Phase aufgeführt und als *Output* sind die einzelnen Ergebnisse der Phase gelistet.

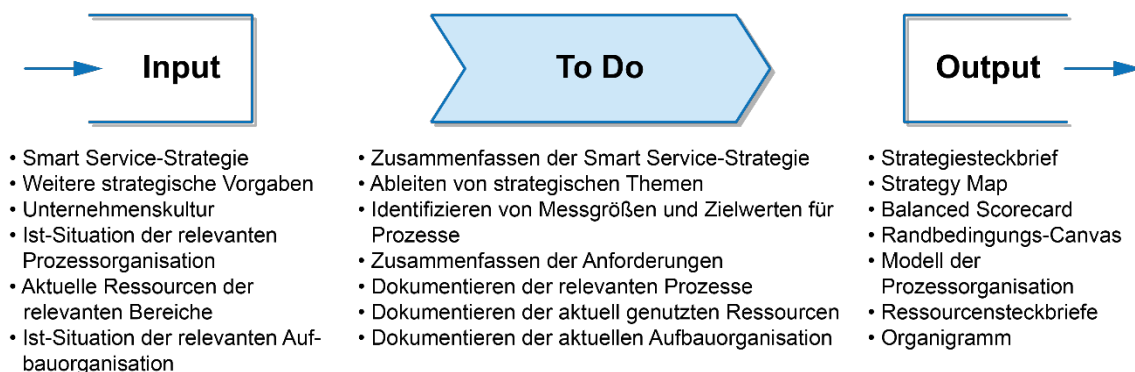


Bild 4-16: *Input, To Do sowie Output von Phase 1: Vorbereitung*

#### 4.2.1.1 Dokumentieren der Strategie

Gemäß des 4-Ebenen-Modells zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung nach GAUSEMEIER fließen die Ergebnisse der Vorausschau in die Strategie ein [GP14, S. 38f.]. Diese wiederum fungiert als Grundlage für die Arbeiten auf der Prozessebene, auf der auch die Aufbauorganisation geplant wird. Eine Smart Service-Strategie wird als Geschäftsstrategie angesehen, da sie sich der Ausgestaltung eines konkreten Geschäftsfelds widmet [KFG+20, S. 3]. Üblicherweise enthalten Geschäftsstrategien folgende Inhalte: Leitbild, strategische Erfolgspositionen, Produkte und Märkte, Konsequenzen und Maßnahmen sowie strategiekonforme Kultur des Geschäftsbereichs [GP14, S. 190]. Nach BÄTZEL sind für die Geschäftsdefinition zusammenfassend drei Fragen zu beantworten: welche Kunden (wer?) werden mit welchen Marktleistungen (was?) bedient und wie werden die Kundenbedürfnisse befriedigt (wie?) [Bät04, S. 96]. Für die organisationale Umsetzung lassen sich daraus konkrete Implikationen ableiten [Ger04, S. 151ff.].

Im Sinne einer zweckmäßigen Übersicht bietet sich ein Steckbrief an, um die relevanten Inhalte der Smart Service-Strategie zusammenzufassen (Bild 4-17). Auf der **linken Seite** wird das **Leitbild** notiert. Es gliedert sich in fünf Bereiche [GP14, S. 194ff.]. Als *Motivation* wird festgehalten, warum das Unternehmen sich für die Umsetzung in das Smart Service-Geschäfts entschieden hat. Die *Mission* beschreibt, wie das Unternehmen seine Motivation in ein konkretes Geschäft umsetzt. Als *Ziele* werden konkrete Größen festgehalten, die es zu erreichen gilt. Der vierte Bereich widmet sich den *Grundwerten*, die ein Ausdruck der Unternehmenskultur sind. Abschließend werden generische *Nutzenversprechen* dokumentiert. Sie geben Auskunft darüber, wie Unternehmen mit seinen Stakeholdern umzugehen plant.













Leitbild 		Geschäftsdefinition 	
 <b>Motivation</b>	Wir möchten unseren Kunden Mehrwerte aufgrund der Produktdaten schaffen und wirtschaftlich erfolgreich sein.	 <b>Wer?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestandskunden unserer Anlagen</li> <li>Fokus auf Betonverarbeitungsanlagen</li> </ul>
 <b>Mission</b>	Unsere Kunden brauchen einen verlässlichen Partner, um die Produktdaten zu verwerten. Wir sind dieser Partner.	 <b>Was?</b>	Services zur Prozessoptimierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter-Optimierung</li> <li>Condition Monitoring Mühle</li> </ul>
 <b>Ziele</b>	Ziele bis 2030: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;10 versch. Smart Services</li> <li>Break even des Smart Service-Geschäfts erreicht</li> </ul>	 <b>Wie? (GM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geschäftsmodell (GM) passt zum Anlagengeschäft</li> <li>Erlösmodell nicht nutzungsbasiert</li> </ul>
 <b>Grundwerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modern und innovativ</li> <li>Vertrauen</li> <li>Partnerschaft</li> </ul>	 <b>Wie? (SEP)</b>	Strategische Erfolgspositionen (SEP) sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundierte Data Analytics</li> <li>Tiefes Prozess-Know-how</li> </ul>
 <b>Nutzenversprechen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovative Technologien</li> <li>Verlässliche Ergebnisse</li> <li>Effektive Services</li> <li>Lösungsanbieterschaft</li> </ul>	 <b>Wie? (Organisation)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integration in best. Struktur</li> <li>Dezentralisation (Verteilung auf versch. Organisationseinheiten)</li> </ul>

Bild 4-17: Steckbrief der Smart Service-Strategie (Auszug) in Anlehnung an KOLDEWEY ET AL. [KGC+20, 4]

Auf der **rechten Seite (Geschäftsdefinition)** folgen ebenfalls fünf Bereiche. Zunächst werden die fokussierten Kundengruppen in *Wer?* dokumentiert. In *Was?* finden sich Informationen über die geplanten Smart Services. Der Bereich *Wie?* gliedert sich in drei Teilbereiche. Zum einen werden grundsätzliche Vorabentscheidungen bezüglich des *Geschäftsmodells* notiert. Zum anderen finden sich die *strategischen Erfolgspositionen* wieder. Das letzte Feld widmet sich der *organisationalen Umsetzung*, deren konkrete Ausgestaltung Gegenstand dieser Arbeit ist.

Im nächsten Schritt wird eine **Strategy Map** gemäß KAPLAN und NORTON erstellt (vgl. Abschnitt 3.1.1.1). Mit ihrer Hilfe lassen sich die strategischen Ziele in vier Perspektiven übersetzen. Dadurch lassen sich anschließend konkreten Kennzahlen ableiten, denen der organisationale Soll-Zustand genügen muss. Des Weiteren befähigt es Vertreter aus unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens, die Smart Service-Strategie vor dem Hintergrund des ganzheitlichen Wertschöpfungsprozesses für Smart Services zu diskutieren. Zusätzlich wird der Kunde in den Fokus gerückt. Grundsätzlich bietet es sich an, Strategy Maps für mehrere übergeordnete Ziele zu erarbeiten.

Bild 4-18 zeigt einen Auszug der Strategy Map mit Fokus auf das Ziel *Erlöse mit Smart Services*. Die Strategy Map besteht aus den folgenden Perspektiven: Lern- und Entwicklungsperspektive, Prozessperspektive, Kundenperspektive, Finanzperspektive [KN09, S. 123ff.]. Die materiellen Ziele der Strategie werden in der **Finanzperspektive** festgehalten. In der **Kundenperspektive** wird dokumentiert, welche Kunden und Marktsegmente das Unternehmen bedienen möchte. In der **Prozessperspektive** werden die wichtigsten Geschäftsprozesse fokussiert betrachtet. Zuletzt wird in der **Lern- und Entwicklungsperspektive** festgehalten, was die Voraussetzungen für die Ziele der anderen drei

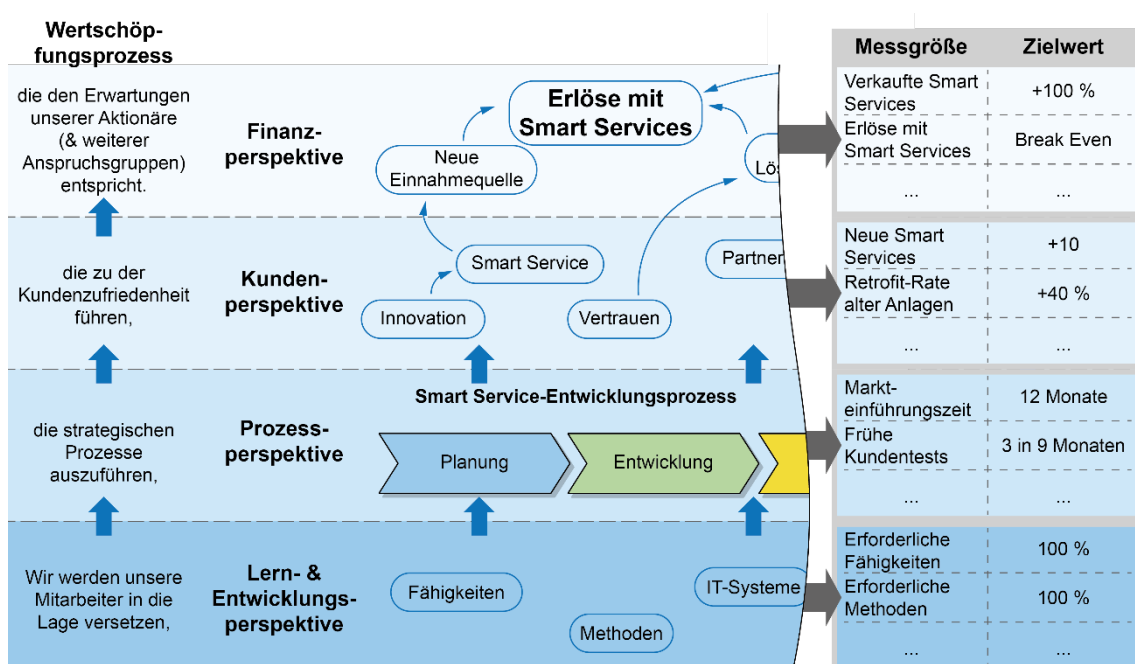


Bild 4-18: Strategy Map mit Fokus auf das Ziel „Erlöse mit dem Smart Service“ (Auszug) in Anlehnung an KAPLAN und NORTON [KN09, S. 124]

Perspektiven sind. Für jedes strategische Ziel kann eine Säule entlang des Wertschöpfungsprozesses durch die vier Perspektiven erstellt werden. Für die strategischen Themen in den Perspektiven lassen sich anschließend Messgrößen mit den jeweiligen Zielwerten zur Operationalisierung der Strategie ableiten. Die Zielwerte sind dabei so zu wählen, dass sie in Summe die Erreichung der Ziele in der Strategie ermöglichen.

Zur Unterstützung der Operationalisierung der Strategie werden die Messgrößen und ihre Zielwerte in eine **Balanced Scorecard** übertragen (Bild 4-19). Dort werden sie den strategischen Zielen aus der Smart Service-Strategie zugeordnet. Die Ziele sind bei der Gestaltung der Prozesse und der Aufbauorganisation zu berücksichtigen. Für die operative Planung können sie darüber hinaus in konkrete Aktivitäten übersetzt werden. Dies ist jedoch nicht im Fokus dieser Arbeit. Die Balanced Scorecard stellt ein erstes Ergebnis der vorliegenden Systematik dar.

Finanzperspektive				
Wie sollten wir aus Kapitalgebersicht dastehen?	Strategisches Ziel	Messgröße	Operatives Ziel	Aktivität
	Break Even	Verkaufte S.	+ 100%	tbd
	Wirtsch. Erfolg	Erlöse	= Kosten	tbd
	...	...	...	...

Kundenperspektive				
Wie sollten wir aus Kundensicht dastehen?	Strategisches Ziel	Messgröße	Operatives Ziel	Aktivität
	S. Portfolio	Neue S.	10	tbd
	Best.-Kunden	Retrofit-Rate	40%	tbd
	...	...	...	...

Lern- und Entwicklungsperspektive				
Wie können wir unsere Fähigkeiten sicherstellen?	Strategisches Ziel	Messgröße	Operatives Ziel	Aktivität
	Integration	Erf. Fähigkeit	100%	tbd
	Integration	Erf. Methoden	100%	tbd
	...	...	...	...

Prozessperspektive				
Bei welchen Prozessen müssen wir Hervorragendes leisten?	Strategisches Ziel	Messgröße	Operatives Ziel	Aktivität
	Innovativität	Markteinführ.	12 Monate	tbd
	Partnerschaft	Kudentests	3 in 9 Mon.	tbd
	...	...	...	...

S. = Smart Service | tbd = to be defined | Wirtsch. = Wirtschaftlicher | Best.-Kunden = Bestandskunden | Erf. = Erforderliche | Markteinführ. = Markteinführung

Bild 4-19: *Balanced Scorecard (Auszug) in Anlehnung an KAPLAN und NORTON [KN96, S. 9]*

#### 4.2.1.2 Ableiten eines Randbedingungs-Canvas

In diesem Schritt werden die Anforderungen fokussiert, die sich aus der Smart Service-Strategie für die organisationale Umsetzung ergeben. Zusätzlich ist die vorliegende Unternehmenskultur<sup>78</sup> sowie das geplante Geschäftsmodell zu berücksichtigen. Die Ergebnisse werden abschließend in einem Randbedingungs-Canvas festgehalten.

Zunächst werden die **strategischen Anforderungen** an die Organisationsplanung in Anlehnung an MAREK erhoben. Für eine zweckmäßige Übersicht werden die folgenden vier Anforderungen analog zur Strategie gewichtet (Bild 4-20): wirtschaftliche *Effizienz* als Verhältnis von Aufwand und Ergebnis, *Qualität* im Sinne von ausgefeilten Leistungsmerkmalen der Marktleistungen, *Geschwindigkeit* im Sinne einer niedrigen Time-to-Mar-

<sup>78</sup>PÜMPIN ET AL. definieren: „Unter dem Begriff Unternehmenskultur verstehen wir die Gesamtheit von Normen, Wertvorstellungen und Denkhaltungen, die das Verhalten der Mitarbeiter aller Stufen und somit das Erscheinungsbild eines Unternehmens prägen“ [PKW85, S. 8].



ket sowie *Beweglichkeit* als Fähigkeit, rasch auf veränderte Umweltbedingungen zu reagieren. Die vier Dimensionen schließen sich nicht gegenseitig aus. Allerdings erleichtert eine geschärfte Fokussierung der Anforderungen die Suche nach einer passenden organisationalen Umsetzung. Ein Schwerpunkt auf Qualität und Beweglichkeit bedeutet somit, dass die Organisation *Innovation und Lernen* ermöglichen muss. Ein Schwerpunkt auf Beweglichkeit und Geschwindigkeit setzt die organisationale *Ausrichtung am Markt* voraus. Die Fokussierung von Geschwindigkeit und Effizienz erfordert eine *hohe Leistungsfähigkeit* der Organisation. Die strategische Ausrichtung auf Effizienz und Qualität bedingen eine Organisation, die *auf die eigenen Fähigkeiten ausgerichtet* ist [Mar20, S. 43ff.]. Im Validierungsbeispiel werden Qualität und Beweglichkeit am höchsten priorisiert, was eine Fokussierung der Stoßrichtung *Innovation und Lernen* zur Folge hat.

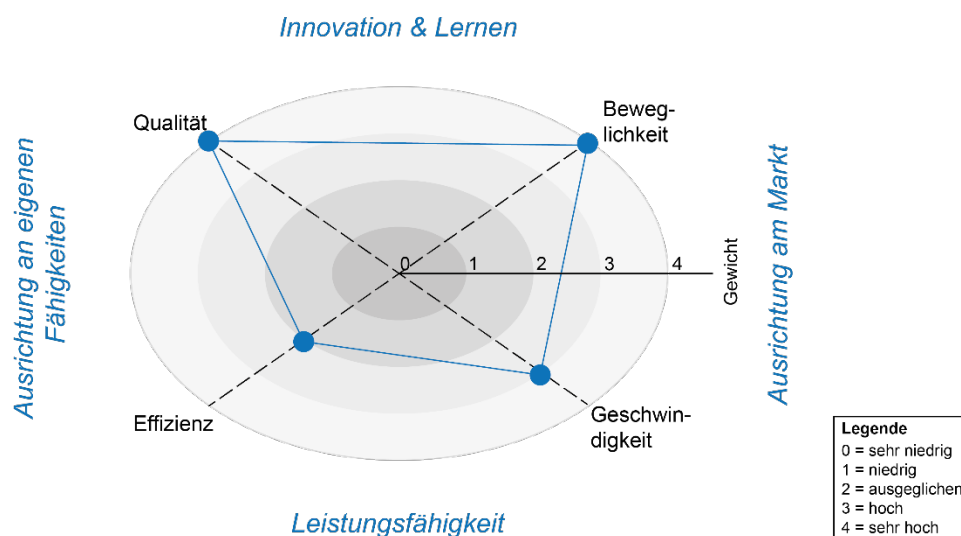


Bild 4-20: Strategische Anforderungen der Ausgangssituation in Anlehnung an MAREK [Mar20, S. 49]

Die Kultur eines Unternehmens ist ein entscheidender Erfolgsfaktor bei der organisationalen Umsetzung von Geschäftsvorhaben [Ech18, S. 41f.]. Jedoch kann die Erhebung der Unternehmenskultur enorme Aufwände nach sich ziehen. MAREK liefert einen pragmatischen Ansatz, die **kulturellen Anforderungen** über vier Merkmale zu ermitteln [Mar20, S. 53]. Die *Machtdistanz* lässt Schlussfolgerungen auf die Rolle der Führung und die Autonomie der Mitarbeiter zu. Die *Vermeidung von Unsicherheit* gibt Hinweise auf den Stellenwert von Standardisierung. Informationen über die Stellung von Subkulturen und der Individualität von Mitarbeitern gibt der *Kollektivismus*. Einen Eindruck über Anreizinstrumente und das Gewicht von Leistungsmessung liefert die *Leistungsorientierung*. Die jeweilige Ausprägung der vier Merkmale werden mit Hilfe von Befragungen und Diskussionen auf einer Skala von 0 (sehr niedrig) bis 4 (sehr hoch) bewertet. Anschließend werden sie analog zu den strategischen Anforderungen in einem Spinnennetzdiagramm dargestellt (Bild 4-21). Während sich aus der Strategie direkt konkrete Implikationen für die organisationale Umsetzung ergeben, resultieren die kulturellen Anforderungen in abstrakteren Erkenntnissen. Sie liefern vielmehr eine Grundlage für die Bewertung

von Lösungsideen für die jeweilige organisationale Problemstellung [Mar20, S. 56]. Im Beispiel liegt eine niedrige Machtdistanz vor und der Kollektivismus sowie die Leistungsorientierung sind ausgeglichen. In der Unternehmenskultur wird jedoch gesteigerten Wert auf Standardisierung und der damit einhergehenden Vermeidung von Unsicherheiten gelegt.

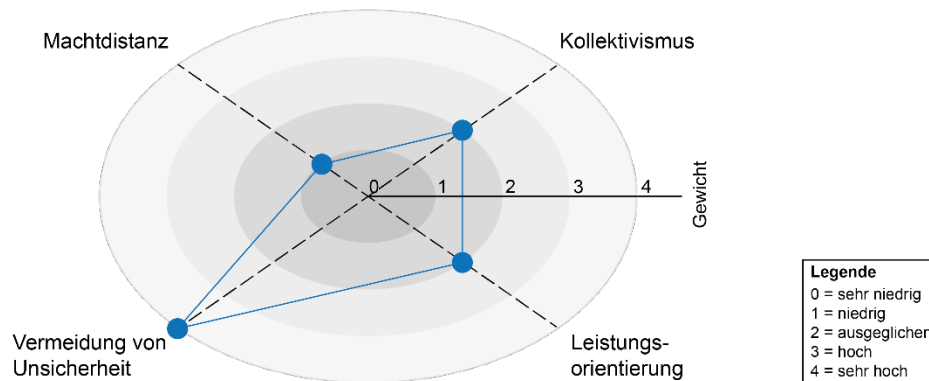


Bild 4-21: Kulturelle Anforderungen der Ausgangssituation, eigene Darstellung in Anlehnung an MAREK [Mar20, S. 53]

Auf Basis der strategischen Vorgaben wird das in der Smart Service-Strategie vorgedachte Geschäftsmodell weiter konkretisiert. Beispielsweise resultiert der Fokus auf *Qualität* und *Vermeidung von Unsicherheit* in der Schlüsselaktivität *Prozessverbesserung*. Mit Hilfe eines Business Model Canvas (BMC) wird das Geschäftsmodell dokumentiert. Im Laufe der weiteren, operativen Erarbeitung der Smart Services wird es Schritt für Schritt vervollständigt. Dafür stehen im BMC 14 Geschäftsmodellelemente in sechs Partialmodellen zur Verfügung. Im **Angebotsmodell** werden die Kunden festgehalten, für die Werte geschaffen werden soll. Hierzu gehören drei Elemente. Zum einen werden die adressierten *Kundensegmente* dokumentiert. Zum zweiten sind die Vorteile für die Kunden im Segment *Nutzenversprechen* zu verorten. Zum dritten werden die Produkte und Dienstleistungen im Feld *Marktleistung* notiert. Das **Kundenmodell** spiegelt die Schnittstelle zwischen den Kunden und dem Unternehmen dar. Hierzu gehören auf der einen Seite die *Marketingkanäle*. Dieses Element enthält die Kanäle, über die das Unternehmen mit seinen Kunden in Kontakt steht. Auf der anderen Seite wird die Art und Intensität der Beziehung in *Kundenbeziehungen* definiert. Das **Wertschöpfungsmodell** gliedert sich in vier Elemente und beschreibt die interne Perspektive des Geschäftsmodells. Die *Schlüsselaktivitäten* stellen die wichtigsten Tätigkeiten im Unternehmen dar. Die *Schlüsselressourcen* repräsentieren die wesentlichen dafür erforderlichen Vermögenswerte. In der *Wertschöpfungsstruktur* bestimmt das Unternehmen seine Positionierung im Wertschöpfungsnetz. Dazu gehören auch die *Schlüsselpartner* als erforderliches Netzwerk zur Leistungserbringung. Im **Finanzmodell** werden Kosten und Erlöse festgehalten. Die *Kostenstruktur* enthält die wichtigsten Kosten für den Aufbau und den Betrieb des Geschäftsmodells. Das *Erlös-konzept* beschreibt das Umwandeln des Nutzenversprechens in Erlöse. Das **Anreizmodell** widmet sich nicht monetären Vorteilen für die Stakeholder des Geschäftsmodells. Hierzu gehören neben den *Vorteilen für den Betreiber* auch die *Anreize*



für die Partner. Im sechsten Partialmodell sind die wesentlichen **Risiken** zu dokumentieren, die mit dem Geschäftsmodell einhergehen [GDE+19, S. 340ff.], [GWE+17, S. 25ff.]. Bild 4-22 zeigt einen Auszug der ausgefüllten Business Model Canvas.

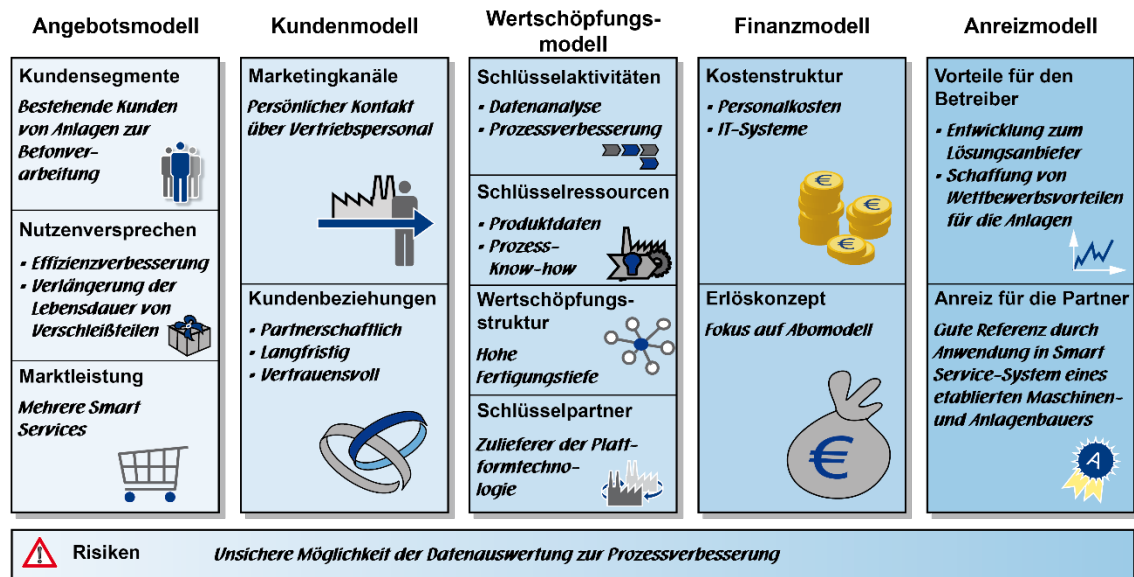


Bild 4-22: Geschäftsmodell in eines Business Model Canvas (Auszug) in Anlehnung an GAUSEMEIER ET AL. [GWE+17, S. 27]

Zuletzt wird in diesem Schritt ein Canvas der Randbedingungen des organisationalen Wandels aufgestellt (Bild 4-23). Sein Aufbau ist an die unternehmensinternen Einflussgrößen von Prozessen nach RUPPRECHT angelehnt [Rup02, S. 36ff.]. Es fasst einleitend die Erkenntnisse der Strategy Map zusammen (vgl. Abschnitt 4.2.1.1). Darunter enthält es die Spinnennetzdiagramme, aus denen die strategischen und die kulturellen Anforderungen hervorgehen. Der untere Bereich zeigt das Business Model Canvas und somit alle Informationen, die zu diesem Punkt über das Geschäftsmodell vorhanden sind.

Im Randbedingungs-Canvas liegen alle zu berücksichtigenden Bedingungen der Ausgangssituation vor. Es liefert eine übersichtliche Diskussionsgrundlage für das Projektteam und alle Stakeholder. Darüber hinaus ist es flexibel an neue Erkenntnisse anpassbar.

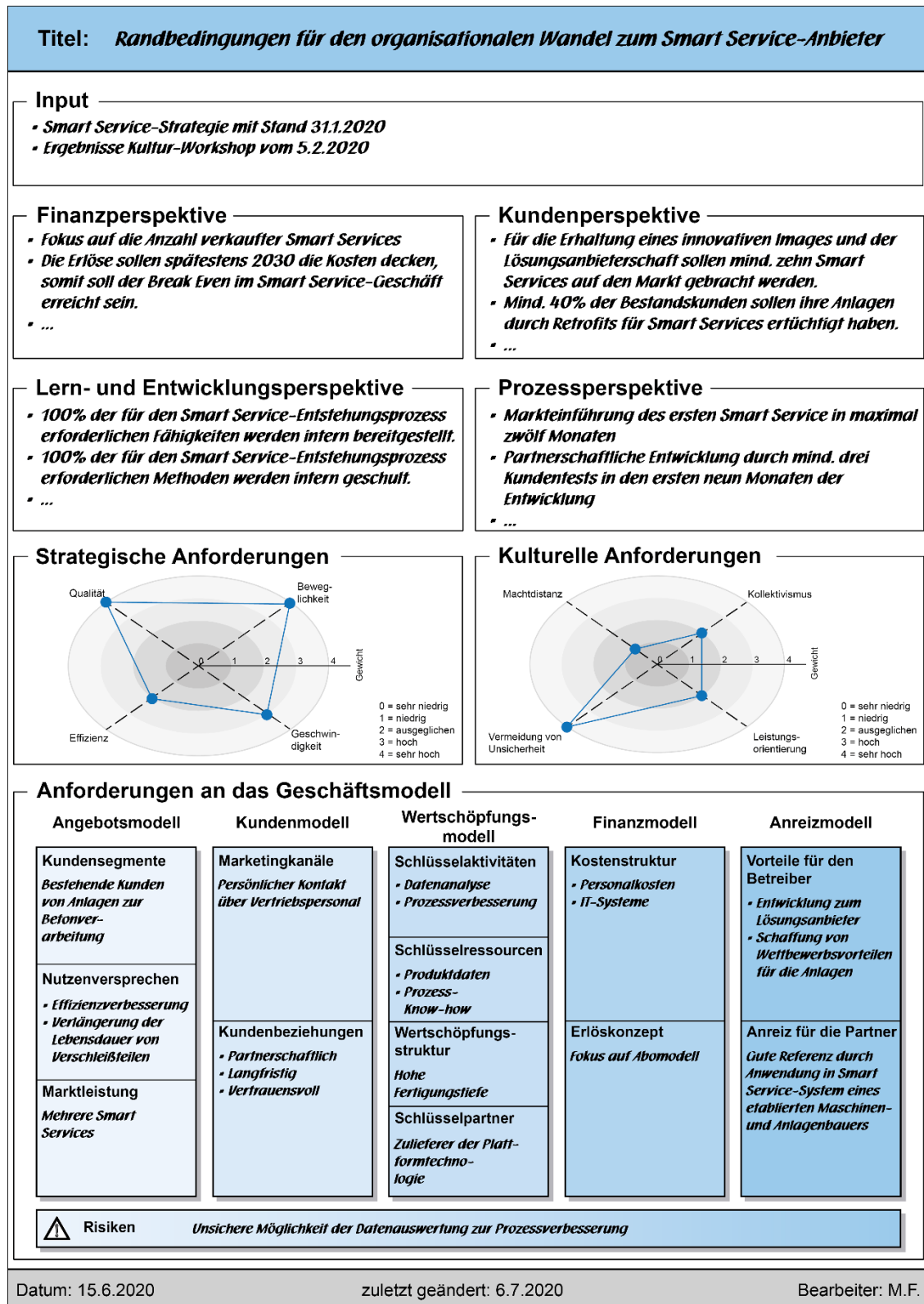


Bild 4-23: Canvas der Randbedingungen des organisationalen Wandels (Auszug)

#### 4.2.1.3 Dokumentieren relevanter Prozesse und der relevanten Aufbauorganisation

Bei der Umsetzung des Smart Service-Geschäfts in der Organisation müssen bestehende Prozesse und die etablierte Aufbauorganisation berücksichtigt werden. Zudem sind die IT-Systeme für die Smart Services in die bestehende IT-Landschaft zu integrieren. Auf Basis des Randbedingungs-Canvas und mit Hilfe des Smart Service-Referenzmodells (vgl. Abschnitt 4.1.1) lassen sich im Unternehmen die für das Smart Service-Geschäft relevanten Geschäftsprozesse identifizieren. Das Referenzmodell enthält vier Prozessebenen: Hauptprozesse, Subprozesse, Prozessschritte sowie Teilschritte. Um die relevanten Geschäftsprozesse im Unternehmen zu identifizieren, bieten sich die 33 Prozessschritte an. Bild 4-24 zeigt einen Auszug der Prozessschritte im Referenzmodell. Anhand der Prozessschritte werden somit die Geschäftsprozesse im Unternehmen identifiziert, die für die Umsetzung des Smart Service-Entstehungsprozesses in Frage kommen. Darauf aufbauend können nachfolgend die Organisationseinheiten identifiziert werden, die für die Ausführung der Prozessschritte bisher verantwortlich sind. Diese kommen auch für die Ausführung des neuen Smart Service-Entstehungsprozesses in Frage. Zuletzt werden die Ressourcen (insb. IT-Systeme) dokumentiert, die in den Organisationseinheiten für die Prozessschritte verwendet werden.

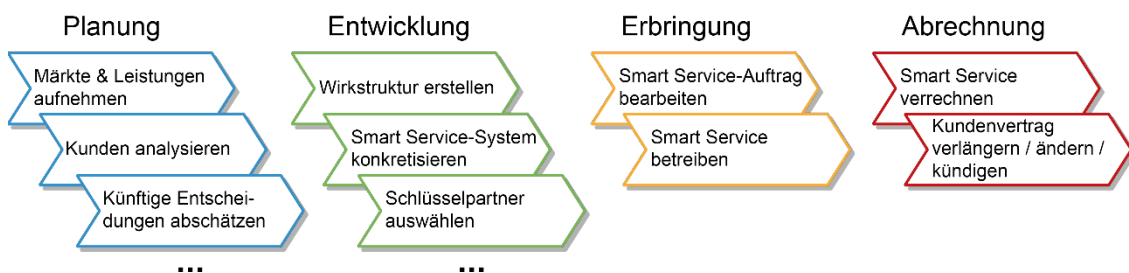


Bild 4-24: Prozessschritte innerhalb des Referenzmodells (Auszug)

Falls keine Prozessdokumentation vorliegt, sind die relevanten Prozesse zunächst aufzunehmen. Hierfür hat sich das Vorgehen zur Prozessaufnahme nach GAUSEMEIER und PLASS etabliert. Bild 4-25 zeigt das modifizierte Vorgehen, das nachfolgend beschrieben wird [GP14, S. 286ff.].

Ziel des **Kick-offs** ist ein gemeinsames Projektverständnis. Der Auftraggeber leitet ein und stellt die Smart Service-Implementierung als Hintergrund der Prozessaufnahme vor. Anschließend wird das Vorgehen diskutiert und ein Konsens erzielt. Resultat der **Ermittlung operativer Prozessziele** sind priorisierte Prozessziele. Dafür werden die Prozessziele wie z.B. kurze Durchlaufzeit und hohe Zuverlässigkeit der Produkte zunächst aufgenommen und anschließend in einer Diskussion priorisiert. Für die Priorisierung haben sich der paarweise Vergleich und eine Abstimmung im Teilnehmerkreis des Workshops mit Hilfe von Klebepunkten als zweckmäßig erwiesen. Ziel der **Prozessaufnahme** sind die groben Prozessabläufe der relevanten Geschäftsprozesse. Hierfür ist zunächst ein Prozessschritt des Referenzmodells auszuwählen (z.B. „Kunden analysieren“). Zusätzlich ist

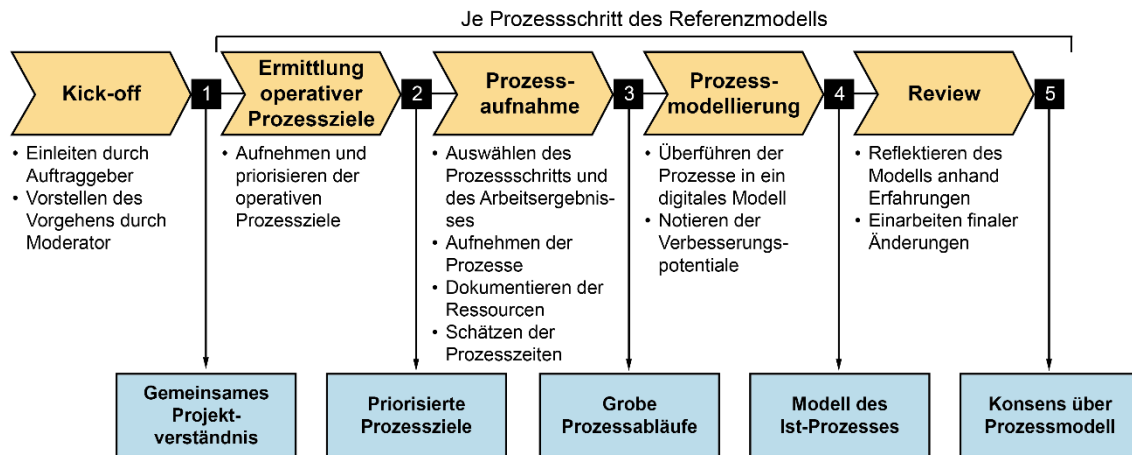


Bild 4-25: Vorgehen zur Prozessaufnahme in Anlehnung an GAUSEMEIER und PLASS [GP14, S. 286]

das anvisierte Arbeitsergebnis zu dokumentieren. Für die Aufnahme der Prozesse in Workshops wird die Methode OMEGA und die dadurch bereitgestellten Hilfsmittel genutzt (vgl. Abschnitt 3.3.4). In diesem Zug werden ebenfalls die benötigten Ressourcen dokumentiert. Zusätzlich werden grobe Prozesszeiten geschätzt und ein Bezug zu den entsprechenden Prozesselementen des Referenzmodells hergestellt. Nach der **Prozessmodellierung** liegt das Modell des Ist-Prozesses vor. Hierzu sind die Workshop-Ergebnisse in ein digitales Modell zu überführen. In diesem und dem vorherigen Schritt werden häufig Verbesserungspotentiale deutlich. Zwar ist die Verbesserung von Prozessen nicht Zweck dieser Prozessaufnahme bzw. -modellierung. Es bietet sich jedoch an, die Erkenntnisse für den Prozessverantwortlichen in einem Ideenspeicher zu notieren. Durch das **Review** wird Konsens über das Prozessmodell hergestellt. Für diesen Zweck reflektieren die Teilnehmer das Modell anhand ihrer Erfahrungen mit der Ist-Situation. Aus einer Diskussion ergeben sich etwaige finale Änderungen. Die Schritte 2 bis 5 sind für alle Prozessschritte des Referenzmodells durchzuführen. Im Anschluss daran liegen alle für die Umsetzung des Smart Service-Entstehungsprozesses im Unternehmen relevanten Prozesse als Modelle vor. Bild 4-26 zeigt zwei beispielhafte modellierte Teilschritte.

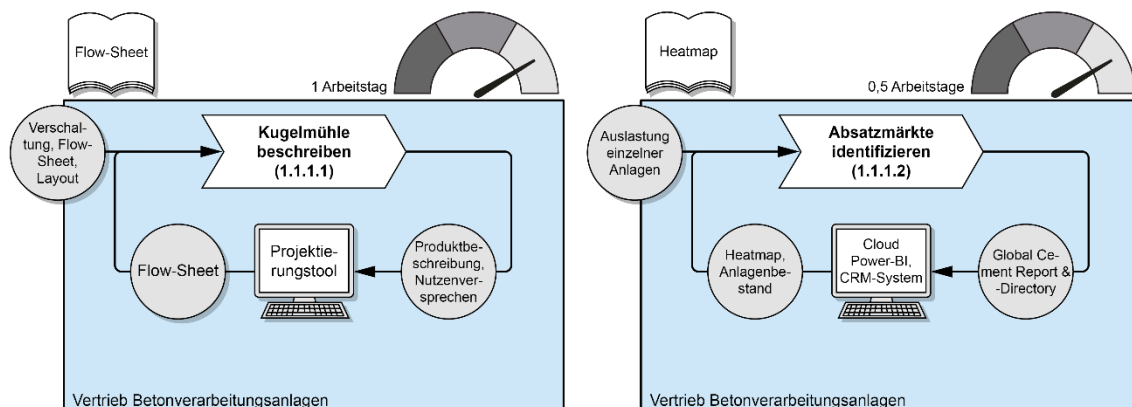


Bild 4-26: Dokumentierte Teilschritte mit Bezug zum Prozessschritt „Märkte und Leistungen aufnehmen“

Nachdem die relevanten Prozesse in ihrem Ist-Zustand modelliert sind, wird die relevante **Aufbauorganisation** dokumentiert. Dies geschieht üblicherweise in einem Organigramm. Dabei werden den Organisationseinheiten ihre jeweiligen Schlüsselaktivitäten sowie die verwendeten Schlüsselressourcen (mehrheitlich IT-Systeme) zugeordnet<sup>79</sup>. Wenn möglich sind die Schlüsselaktivitäten mit der Nummer des entsprechenden Prozesslements im Referenzmodell zu kennzeichnen. Im Gegensatz zur modellierten Prozessorganisation, die grobe Informationen über die Aufbauorganisation enthält, stellt das Organigramm somit die Sichtweise der Aufbauorganisation dar, die grobe Informationen über die Prozessorganisation enthält. In traditionell funktional gegliederten Unternehmen bietet sich eine Strukturierung des Organigramms nach den von PORTER definierten Funktionsbereichen an [Sch18, S. 134]. Zu den primären Funktionsbereichen zählen demzufolge Eingangslogistik, Operations, Marketing und Vertrieb, Ausgangslogistik sowie Kundendienst [Por14, S. 64]. Die unterstützenden Bereiche sind Unternehmensinfrastruktur, Personalwirtschaft, Technologieentwicklung sowie Beschaffung [Por14, S. 64]. Das Organigramm kann jedoch unternehmensindividuell flexibel strukturiert werden. Bild 4-27 zeigt einen beispielhaften Auszug.

Als Resultat der ersten Phase liegt somit die dokumentierte Ausgangssituation vor. Sie besteht aus Informationen über die Smart Service-Strategie sowie Messgrößen und Kennzahlen für die Planung der Organisation. Des Weiteren sind die für die Implementierung des Smart Service-Entstehungsprozesses relevanten Geschäftsprozesse im Unternehmen dokumentiert. Zur Ausgangssituation gehören darüber hinaus die relevanten Bereiche der Aufbauorganisation sowie die entsprechenden Schlüsselressourcen.

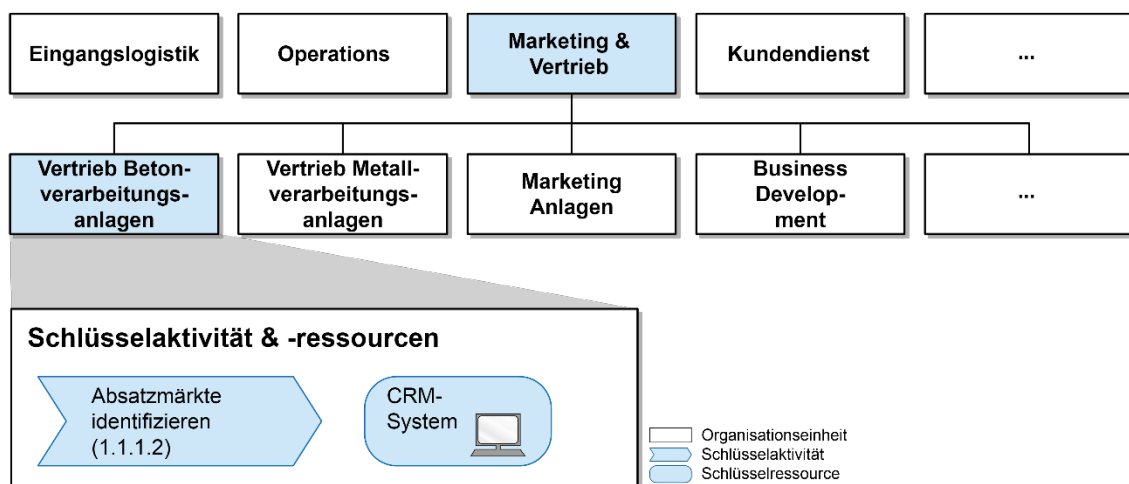


Bild 4-27: Aufbauorganisation mit Schlüsselaktivität und -ressource (Auszug) in Anlehnung an SCHNEIDER [Sch18, S. 134]

<sup>79</sup>Weitere Informationen dazu finden sich in der Beschreibung des Partialmodells *Aufbauorganisation* der Spezifikationstechnik nach SCHNEIDER [Sch18, S. 134].

## 4.2.2 Ausprägung des Referenzmodells

Diese Phase fokussiert die Anwendung des Smart Service-Referenzmodells. Zunächst wird das Referenzmodell gemäß der Ausgangssituation im Unternehmen ausgeprägt (Abschnitt 4.2.2.1). Daraus ergibt sich ein erster Smart Service-Entstehungsprozess, wie er mit der bestehenden Organisation realisiert werden könnte. Darauf folgend wird ein Soll-Entstehungsprozess definiert (Abschnitt 4.2.2.2). Dieser orientiert sich stark am Referenzmodell. Bild 4-28 zeigt die konkreten Inhalte der Phase in einer Übersicht.

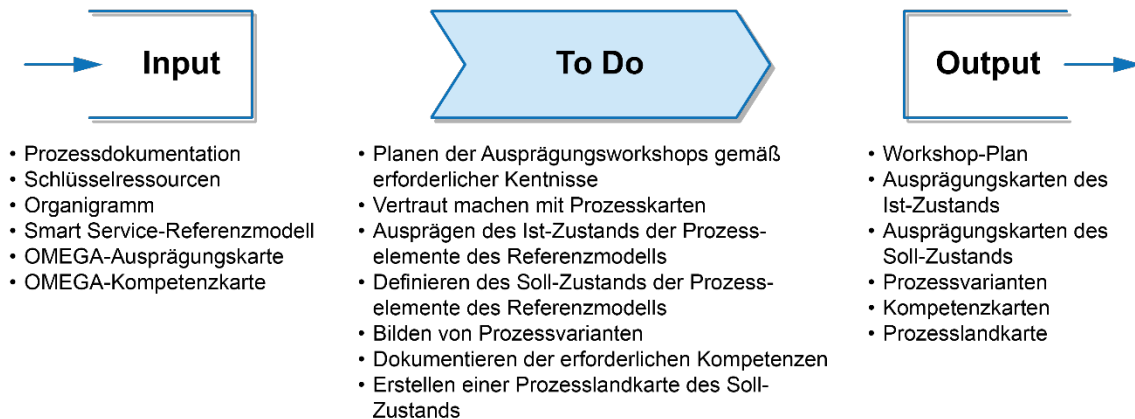


Bild 4-28: Input, To Do sowie Output von Phase 2: Ausprägung des Referenzmodells

### 4.2.2.1 Ausprägen des Referenzmodells zum Ist-Zustand

Zunächst ist der Smart Service-Entstehungsprozess zu ermitteln, der mit der bestehenden Organisation umgesetzt werden kann. Dieser Schritt sollte in Form von Workshops durchgeführt werden. Es empfiehlt sich dabei, die Teilnehmerkreise auf die vier Hauptprozesse auszurichten. In der Projektpraxis haben sich dabei Themen herauskristallisiert, deren Kenntnis sich in den unterschiedlichen Workshops als nützlich erwiesen haben<sup>80</sup>. Bild 4-29 zeigt eine Auflistung von Kenntnisbereichen in Abhängigkeit der im Workshop behandelten Hauptprozesse. Außerdem sollte die Teilnehmerzahl sechs Personen plus Moderatoren nicht übersteigen.

<sup>80</sup>Die Listen beruhen auf unserer Projekterfahrung und sind als Richtwert zu verstehen. Die Workshop-Teilnehmer sind selbstredend unternehmensindividuell anzupassen.





Bild 4-29: Empfohlene Kenntnisse in Abhängigkeit des Workshop-Gegenstands

Für die Arbeit im Workshop sind zwei Hilfsmittel zentral. Zum einen sind dies die Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells, die im Rahmen dieser Dissertation entwickelt wurden (vgl. Abschnitt 4.1.1.3 und Anhang A1.2). Zum anderen ist es eine OMEGA-Ausprägungskarte. Diese basiert auf der OMEGAkombiCard [GP14, S. 269] und wurde speziell für die Anwendung bei der Ausprägung des Smart Service-Referenzprozesses weiterentwickelt.

Jede **Prozesskarte** spiegelt ein Element des Referenzmodells wider: Hauptprozess, Subprozess, Prozessschritt, Teilschritt, Entscheidungspunkt oder Konnektor. In diesem Schritt sind die Karten der 86 Teilschritte von Interesse (Bild 4-30). Hinzu kommen die zehn Prozessschritte, die nicht in Teilschritte unterteilt sind (Bild 4-31). Die übrigen Karten dienen der Orientierung innerhalb des Referenzmodells. Die insgesamt 96 Karten mit nicht weiter unterteilten Prozesselementen enthalten vier Bereiche. In der Beschreibung wird die Aktivität erläutert und Hinweise zur praktischen Umsetzung gegeben. Der untere Teil enthält sowohl die wichtigsten dafür benötigten Ressourcen sowie Fähigkeiten<sup>81</sup>. In der untersten Zeile sind Empfehlungen zu Methoden aufgeführt, mit denen das Prozesselement realisiert werden kann<sup>82</sup>.

<sup>81</sup> Die Inhalte fokussieren dabei die wichtigsten Elemente, um dem Anwender einen Eindruck zu vermitteln. Eine vollständige Auflistung wäre an dieser Stelle weder erreichbar noch hilfreich.

<sup>82</sup> Die aufgeführten Methoden besitzen Empfehlungscharakter, um unkundige Nutzer anzuregen. Falls im Unternehmen hierzu etablierte Vorgehensweisen existieren, sind diese zu bevorzugen.

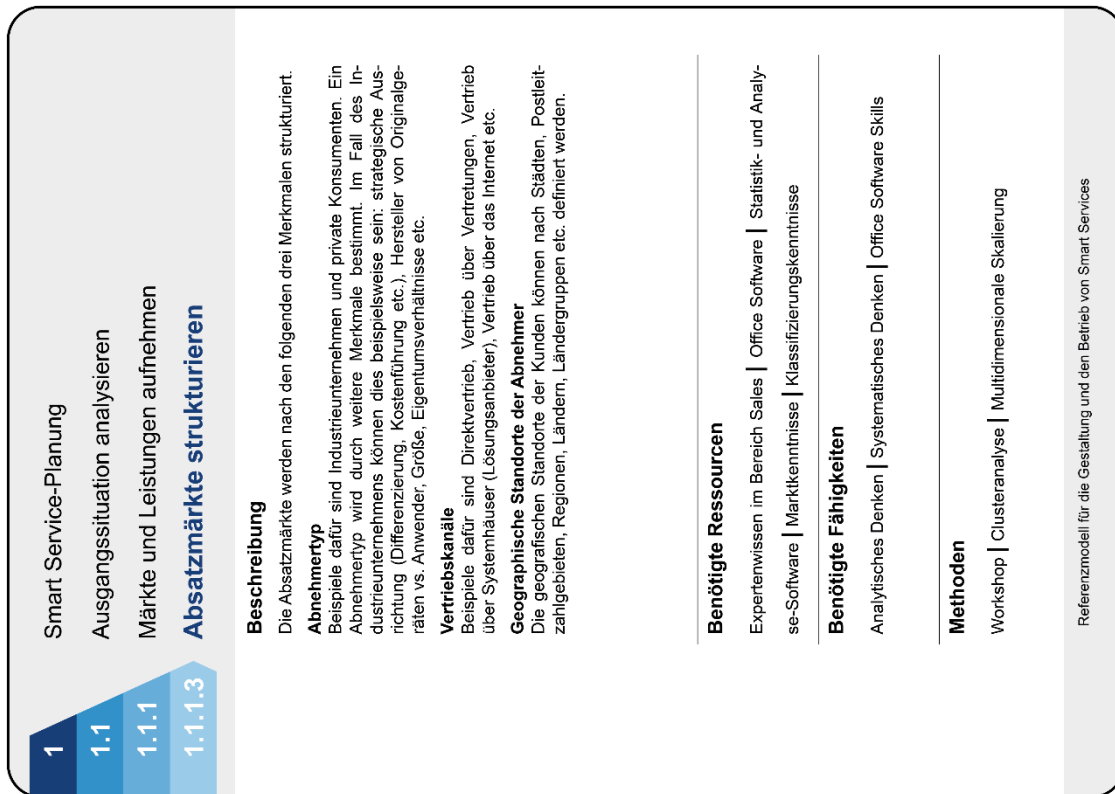


Bild 4-30: Beispielhafte Karte für einen Teilschritt in Anlehnung an FRANK ET AL. [FGH+20, S. 13]

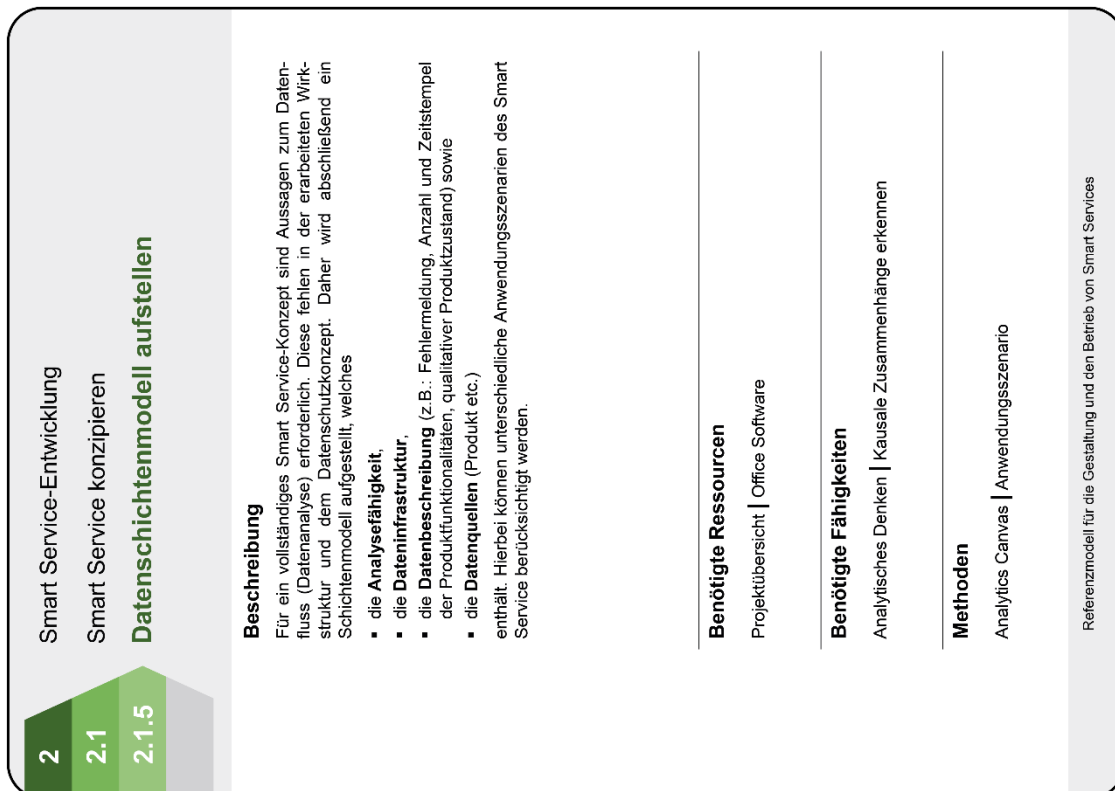


Bild 4-31: Beispielhafte Karte für einen nicht weiter unterteilten Prozessschritt in Anlehnung an FRANK ET AL. [FGH+20, S. 13]



Im Ausprägungsworkshop gehen die Teilnehmer jede Karte des betrachteten Bereichs im Referenzmodell der Reihe nach durch. Dabei wird jeweils eine **OMEGA-Ausprägungskarte** ausgefüllt (Bild 4-32).

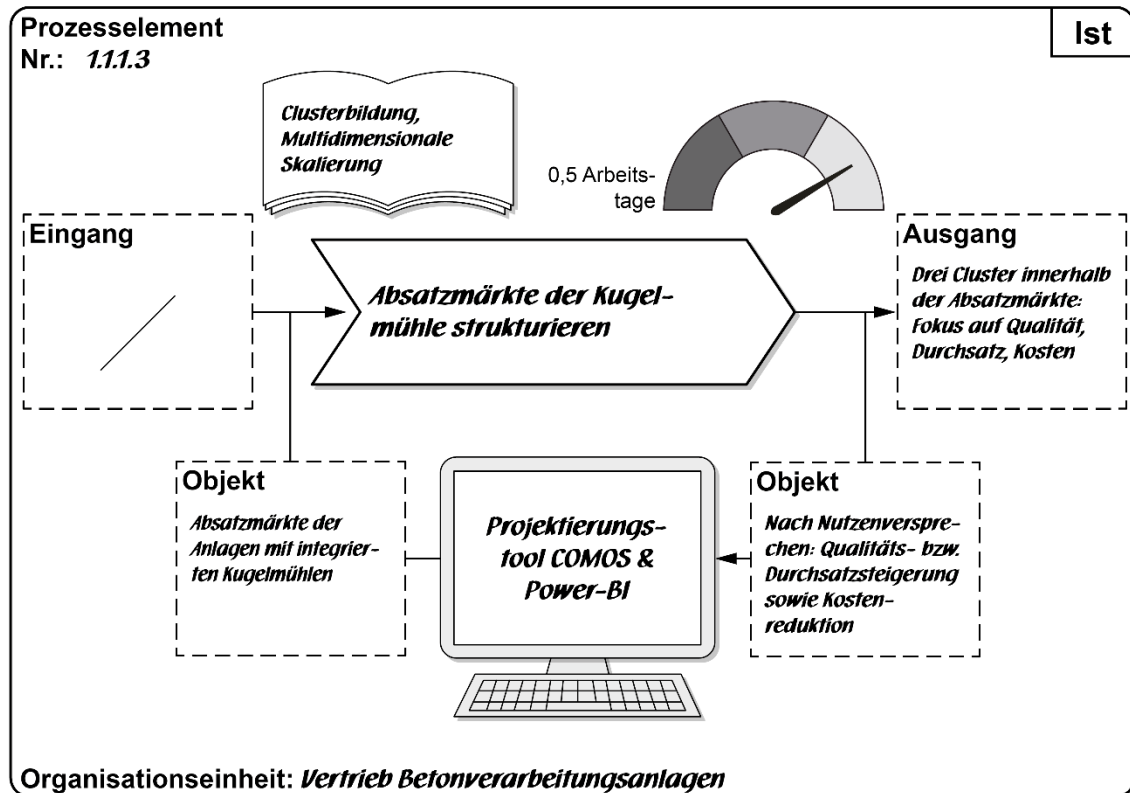


Bild 4-32: OMEGA-Ausprägungskarte in Anlehnung an FRANK ET AL. [FGH+20, S. 14]

Zur Identifikation ist zunächst links oben die Nummer des Prozessschritts im Referenzmodell einzutragen. Anschließend wird die Aktivität in den zentral skizzierten Prozesspfeil eingetragen. Hier bietet sich bereits eine erste Ausprägung des generisch formulierten Teilschritts an, um der Situation im Unternehmen zu entsprechen. Anschließend werden eventuelle Eingänge und Ausgänge der Aktivität erarbeitet. Hierbei gilt: je detaillierter desto besser. Neben den modellierten Ist-Prozessen sind hier Erfahrungen von Beteiligten als Quellen essentiell. Im nächsten Schritt werden die für die Aktivität erforderlichen Ressourcen ermittelt. Zentral im unteren Bereich befindet sich das OMEGA-Element für ein IT-System<sup>83</sup>. Dort wird das aktuell verwendete IT-System eingetragen, wenn möglich mit weiteren Informationen zur konkreten Funktion. Rechts und links des IT-Systems befinden sich zwei Felder für Objekte. Hier werden (digitale) Dokumente notiert, die bei der Durchführung der Aktivität in das IT-System eingepflegt werden bzw.

<sup>83</sup> Es hat sich gezeigt, dass die überwiegend verwendete Ressource im Smart Service-Entstehungsprozess IT-Systeme sind. Falls dies bei einem Schritt nicht der Fall sein sollte, stehen entsprechende Konstrukte der OMEGA-Methode zur Verfügung, mit denen das Element ersetzt werden kann.

von dort aufgerufen werden müssen. Über der Aktivität werden links die Methoden festgehalten, die aktuell für die Aktivität im Unternehmen zur Verfügung stehen. Rechts daneben können aktuelle Prozesskennzahlen und die Prozesszeiten notiert werden. Als letztes Attribut befindet sich unten in der Karte ein Feld für die zuständige Organisationseinheit.

Wenn Prozesselemente des Referenzmodells in der bestehenden Organisation nicht realisiert werden können, sind diese entsprechend zu notieren. Die Ausprägungskarten sind im Nachgang der Workshops zu digitalisieren. Dieser Schritt sollte in seinem zeitlichen Aufwand nicht unterschätzt werden. Die Projektion bestehender Prozesse auf die teilweise völlig neuen Aufgaben des Smart Service-Referenzmodells erfordert intensive Diskussionen der Teilnehmer. Nach Abschluss aller Ausprägungswshops liegt ein modellierter Smart Service-Geschäftsprozess vor, der aktuell bereits umgesetzt werden kann. Wenn Unternehmen bisher wenig Erfahrungen mit Smart Services oder digitalen Dienstleistungen im Allgemeinen gemacht haben, fehlen dem Modell jedoch noch zahlreiche Schritte zu einem funktionierenden Smart Service-Entstehungsprozess. Diese werden im nächsten Schritt betrachtet.

#### 4.2.2.2 Definieren des Soll-Zustands

Ziel dieses Schritts ist ein Soll-Prozess im Sinne einer optimalen, vollständigen Umsetzung des anvisierten Ziels. Hierzu werden erneut alle Prozesskarten des Referenzmodells herangezogen. In Abhängigkeit der Ausgangssituation und den Ergebnissen des vorigen Schritts sind an dieser Stelle **Prozessvarianten**<sup>84</sup> zu erarbeiten (Bild 4-33). Es werden für jede Prozesskarte somit jeweils eine oder mehrere OMEGA-Ausprägungskarten erstellt. Hierbei wird empfohlen, auch für bereits ausgeprägte Prozesskarten neue Soll-Ausprägungskarten zu erstellen. Dies ermöglicht es den Bearbeitern, sich von den etablierten Strukturen und Vorgehensweisen zu lösen. Bei der Erarbeitung des Soll-Prozesses sind darüber hinaus die Messgrößen und Kennzahlen aus Phase 1 (Vorbereitung) zur berücksichtigen (vgl. Abschnitt 4.2.1.1). Somit wird sichergestellt, dass der zukünftige Smart Service-Entstehungsprozess den Anforderungen aus der Strategie und der Unternehmenskultur genügt. Bei der Modellierung sind außerdem Prozesszeiten abzuschätzen. Dies erleichtert die spätere, zeitliche Planung des Smart Service-Entstehungsprozesses.

---

<sup>84</sup>Prozessvarianten sind in ihrer zeitlich-logischen Abfolge gleich, werden aber von unterschiedlichen Organisationseinheiten ausgeführt [KV12, S. 260]. Sie entstehen durch die unterschiedliche Ausprägung von charakteristischen Merkmalen, beispielsweise Kundengruppe, Installationsart, Rechnungsart [Sch05, S. 111]. So können sich z.B. verschiedene Organisationseinheiten, um die Einrichtung eines Smart Services bei Kunden mit älterem Maschinenpark und Kunden mit modernem Maschinenpark kümmern.

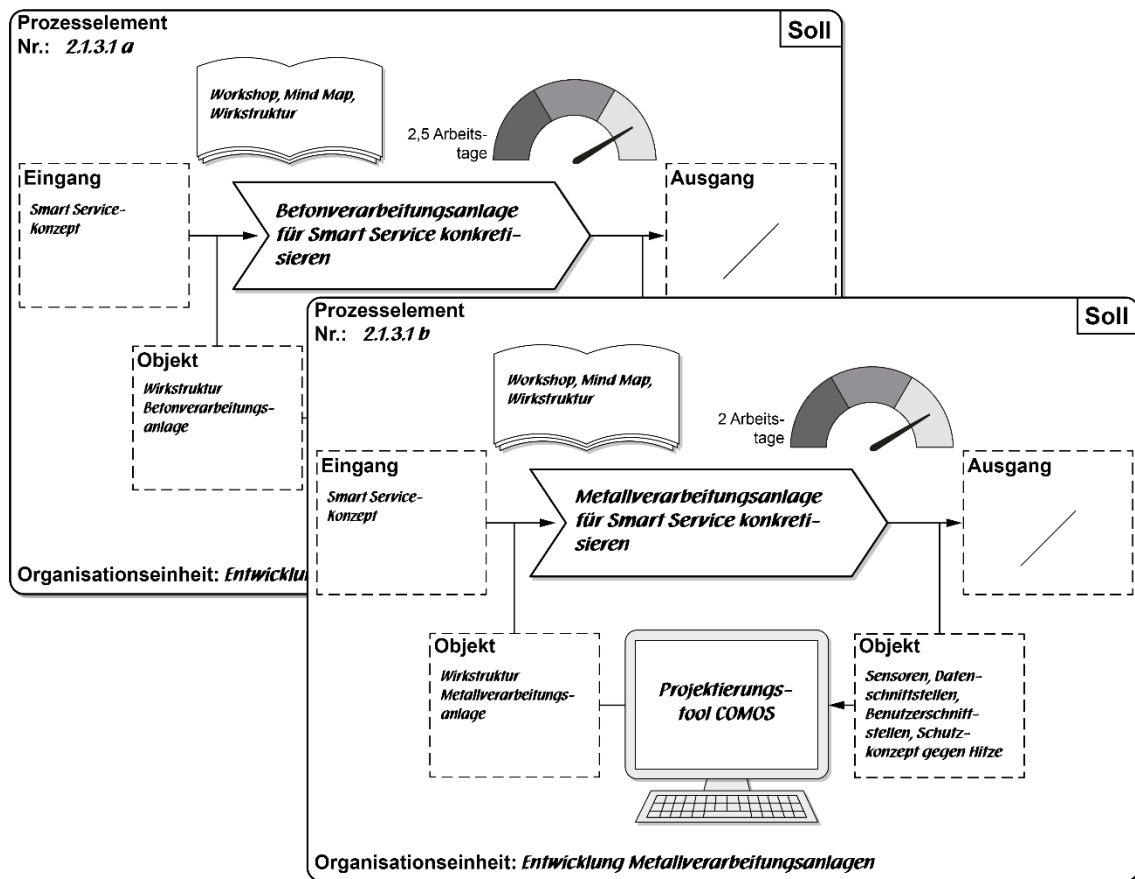


Bild 4-33: Prozessvarianten in OMEGA-Ausprägungskarten

Bei der Definition des Soll-Prozesses werden **Schlüsselkompetenzen** deutlich. PAWLOWSKY ET AL. folgend lassen sich diese im Unternehmen in drei Ebenen differenzieren [PMW05, S. 343]. *Individuelle Kompetenzen* werden insbesondere bei der detaillierten Betrachtung der Realisierung einer Prozesskarte deutlich. Hierzu finden sich im Referenzmodell Hinweise. *Gruppenkompetenzen* können identifiziert werden, indem das Zusammenspiel mehrerer Akteure zur Erfüllung einer oder mehrere Prozesskarten betrachtet wird. Die *Organisationskompetenzen* (strategische Erfolgspositionen) sind dagegen die Grundlage dafür, dass Individuen oder Gruppen die Prozessschritte in der Organisation realisieren können. Die Schlüsselkompetenzen sind auf den dafür entwickelten **OMEGA-Kompetenzkarten** festzuhalten. Diese besteht gemäß der Definition einer Kompetenz aus einer Fähigkeit, der dafür notwendigen Ressource und dem Kontext, in dem die Kompetenz erforderlich wird. Die Fähigkeit wiederum wird durch die Aufgabe im Smart Service-Entstehungsprozess und der zugeordneten Organisationseinheit charakterisiert. Bild 4-34 zeigt eine Kompetenzkarte.

<b>Kompetenz Nr.</b> 4		Kompetenz- ebene Individuell <input checked="" type="checkbox"/> Gruppe <input type="checkbox"/> Organisation <input type="checkbox"/>		
<b>Prozesselement:</b> 1.1.1.3				
<b>Fähigkeit</b> <table border="1"> <tr> <td> <b>Organisationseinheit</b>  <i>Vertrieb Betonverarbeitungsanlagen</i> </td> <td> <b>Aufgabe</b>  <i>Absatzmärkte der Kugelmühle strukturieren</i> </td> </tr> </table>			<b>Organisationseinheit</b> <i>Vertrieb Betonverarbeitungsanlagen</i>	<b>Aufgabe</b> <i>Absatzmärkte der Kugelmühle strukturieren</i>
<b>Organisationseinheit</b> <i>Vertrieb Betonverarbeitungsanlagen</i>	<b>Aufgabe</b> <i>Absatzmärkte der Kugelmühle strukturieren</i>			
<table border="1"> <tr> <td> <b>Ressource</b>  <i>Daten der Kugelmühle, Projektierungstool, CRM-System, abstraktes Denken, Clusterverfahren etc.</i> </td> <td> <b>Kontext</b>  <i>Die aktuellen Absatzmärkte der Kugelmühle sind zu strukturieren. Hierbei sind zunächst Cluster-Kriterien zu definieren. Anschließend sind die Absatzmärkte auf ihre Smart Service-Eignung zu prüfen.</i> </td> </tr> </table>			<b>Ressource</b> <i>Daten der Kugelmühle, Projektierungstool, CRM-System, abstraktes Denken, Clusterverfahren etc.</i>	<b>Kontext</b> <i>Die aktuellen Absatzmärkte der Kugelmühle sind zu strukturieren. Hierbei sind zunächst Cluster-Kriterien zu definieren. Anschließend sind die Absatzmärkte auf ihre Smart Service-Eignung zu prüfen.</i>
<b>Ressource</b> <i>Daten der Kugelmühle, Projektierungstool, CRM-System, abstraktes Denken, Clusterverfahren etc.</i>	<b>Kontext</b> <i>Die aktuellen Absatzmärkte der Kugelmühle sind zu strukturieren. Hierbei sind zunächst Cluster-Kriterien zu definieren. Anschließend sind die Absatzmärkte auf ihre Smart Service-Eignung zu prüfen.</i>			

Bild 4-34: OMEGA-Kompetenzkarte in Anlehnung an FRANK ET AL. [FGH+20, S. 15]

Nach der Erarbeitung aller Ausprägungskarten ist das Prozessmodell zu digitalisieren. Dabei entstehen häufig umfangreiche Prozesslandkarten. Zusätzlich ermöglicht die Digitalisierung die Erläuterung der OMEGA-Elemente durch eine Beschreibung. Bild 4-35 zeigt einen Auszug der Prozesslandkarte des digitalisierten Smart Service-Entstehungsprozesses aus dem Validierungsprojekt.

Bei der Durchführung dieses Schritts hat sich gezeigt, dass Unternehmen immer wieder geneigt sind, bestimmte Prozesselemente auszuschließen. Es versteht sich von selbst, dass das Referenzmodell einem sehr ausführlichen Konstrukt entspricht, welches in der Praxis selten vollständig umgesetzt wird. Jedoch hat es durch seine Ausgestaltung einen Empfehlungscharakter inne (vgl. Abschnitt 2.4.6). Je weiter Unternehmen bei der Ausgestaltung ihrer Smart Service-Entstehungsprozesse vom vorliegenden Referenzmodell abweichen, desto weniger kann es seiner Funktion als Hilfsmittel gerecht werden. Die Moderatoren der Workshops zur Definition des Soll-Prozesses sollten die Teilnehmer daher dazu anhalten, Prozesselemente nicht allzu leichtfertig auszuschließen.

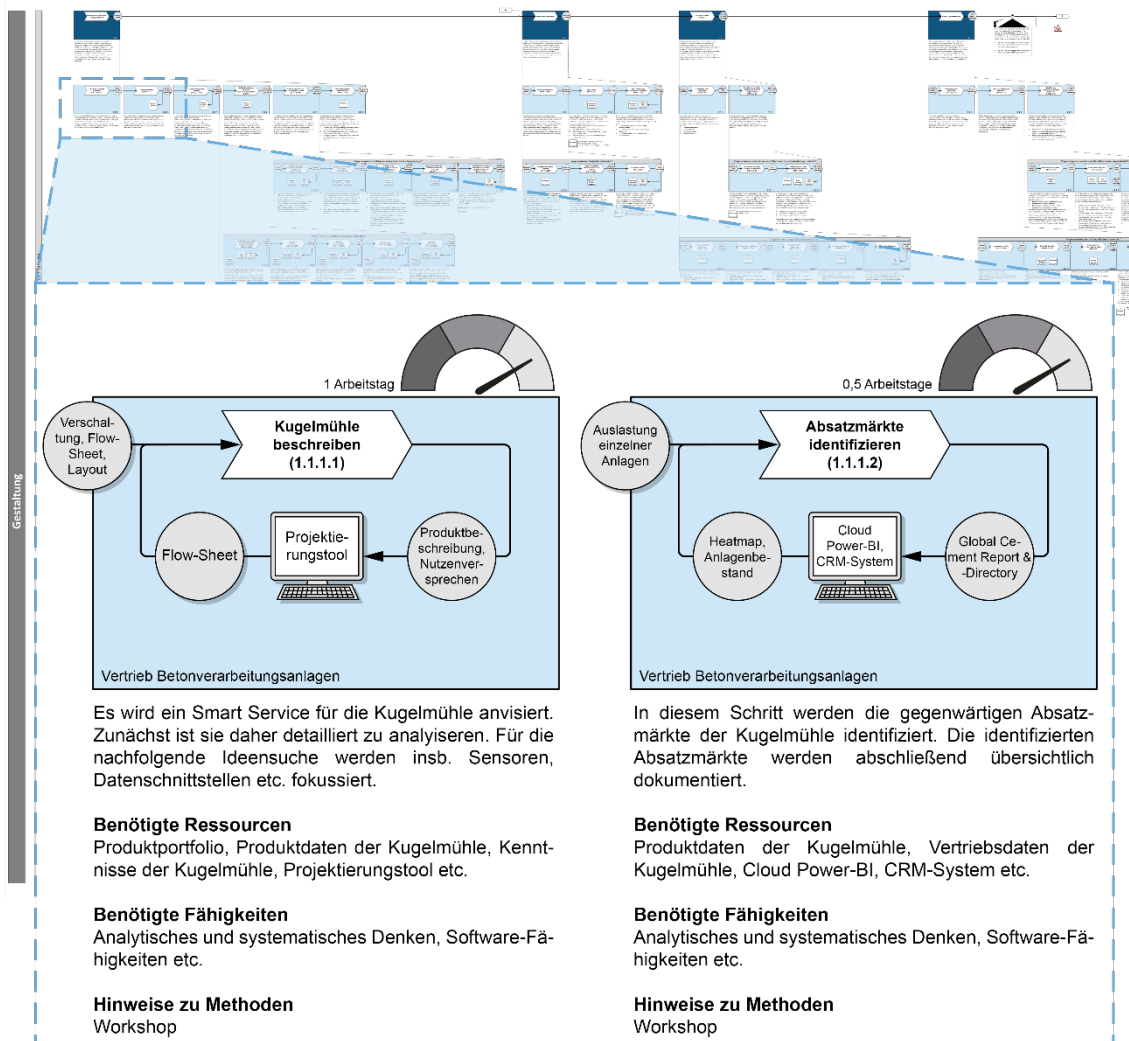


Bild 4-35: Prozesslandkarte des Soll-Prozesses (Auszug)

### 4.2.3 Gap-Analyse

Inhalt der dritten Phase ist der Vergleich des Ist-Zustands mit dem Soll-Zustand des Smart Service-Entstehungsprozesses. Ziel sind die daraus resultierenden Unterschiede, die sog. Gaps (Lücken), sowie deren Priorisierung. Das Vorgehen ist an die Gap-Analyse nach KREIKEBAUM angelehnt [Kre97, S. 133ff.]. Zunächst wird der Soll-Zustand des Smart Service-Entstehungsprozesses mit dem Ist-Zustand verglichen. Dabei werden Lücken hinsichtlich der Prozesselemente deutlich, die im Ist-Zustand nicht existieren. Aus diesen Prozesslücken wird ein erster Kompetenzbedarf abgeleitet (Abschnitt 4.2.3.1). Weiterer Kompetenzbedarf ergibt sich aus nicht modellierten Tätigkeiten wie beispielsweise Führungsprozesse sowie aus der Analyse der Inhalte der Prozesselemente (Abschnitt 4.2.3.2). Zuletzt wird der identifizierte Kompetenzbedarf priorisiert (Abschnitt 4.2.3.3). Bild 4-36 zeigt die konkreten Inhalte der Phase in einer Übersicht.

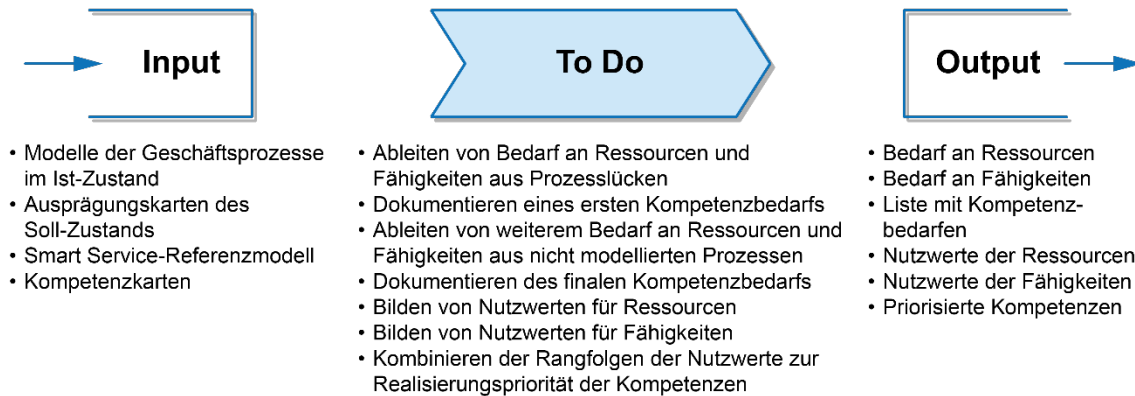


Bild 4-36: Input, To Do sowie Output von Phase 3: Gap-Analyse

#### 4.2.3.1 Ableiten des Kompetenzbedarfs aus Prozesslücken

Dieser Schritt hat einen ersten Kompetenzbedarf zum Ziel. Der Betrachtungsgegenstand dieses Schritts sind Prozesselemente, die in der Ist-Situation nicht vorliegen. Es sind somit **Ausprägungskarten des Soll-Zustands** zu betrachten, für die **kein Pendant im Ist-Zustand** existiert. Aus diesen Karten kann direkt ein erster Kompetenzbedarf abgeleitet werden. Hierzu werden in Workshops zunächst die Schlüsselkompetenzen herangezogen, die im vorigen Schritt auf den Kompetenzkarten dokumentiert wurden. Der Kompetenzbedarf wird anschließend auf Basis der Soll-Ausprägungskarten weiter ergänzt. Weitere Informationen über die erforderlichen Kompetenzen liefert das Referenzmodell. Die im Workshop erarbeiteten Kompetenzkarten werden zuletzt in eine übersichtlichere Liste übertragen. Diese enthält die Nummer der Kompetenzen und ihr Bezug zum jeweiligen Prozesselement im Referenzmodell (und im Soll-Prozess). Weitere Inhalte sind die auf der Kompetenzkarte notierte Aufgabe, die Ressourcen sowie die Kompetenzebene. Besonderes Augenmerk bei Ermittlung der fehlenden Ressourcen ist auf die erforderlichen IT-Systeme und Methoden zu richten. Falls die ausführende Organisationseinheit noch nicht feststehen sollte, kann das entsprechende Feld leer bleiben. Bild 4-37 zeigt das Vorgehen und einen Auszug des resultierenden Kompetenzbedarfs.

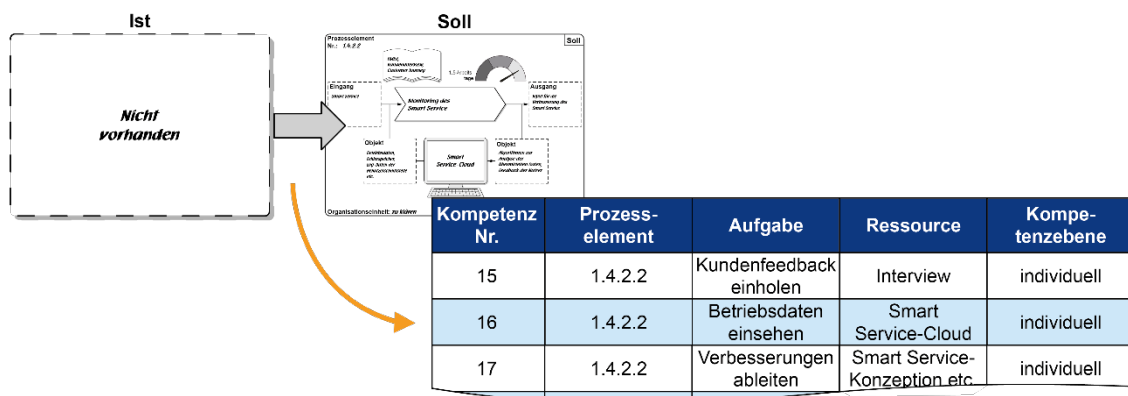


Bild 4-37: Kompetenzbedarf auf Basis von Prozesslücken (Auszug)

#### 4.2.3.2 Ableiten des weiteren Kompetenzbedarfs

Neben dem ersten Kompetenzbedarf, liegt noch weiterer Kompetenzbedarf im Hinblick auf die Realisierung des Smart Service-Entstehungsprozesses vor. Dieser ergibt sich zum einen aus den Prozesselementen, die in Abschnitt 4.2.2.1 gemäß des Ist-Zustands im Unternehmen ausgeprägt wurden. Es ist üblicherweise davon auszugehen, dass auch aus Prozesselementen Kompetenzbedarf resultiert, die beim ersten Betrachten in der bestehenden Organisation umgesetzt werden können. Zum anderen ist der weitere Kompetenzbedarf aus den nicht modellierten Tätigkeiten abzuleiten. Dazu gehören für den Smart Service-Entstehungsprozess wichtige Unterstützungsprozesse, wie z.B. Führungsaufgaben und Aufgaben der Sekretariate [KV12, S. 265].

Für die Analyse der a) **ausgeprägte Prozesselemente** im Ist-Zustand sind die Mitarbeiter bzw. deren Vorgesetzten zu involvieren, die für die Ausführung der jeweiligen Tätigkeit in Frage kommen. Mit ihrer Hilfe sind die Prozesselemente weiter zu detaillieren. Je nach Komplexität werden somit weitere Prozessmodelle entworfen. Die Modelle werden so lange weiter detailliert bis zum einen keine neuen Ressourcen mehr ermittelt werden. Zum anderen müssen die Aufgaben derart detailliert sein, damit die sachkundigen Mitarbeiter beurteilen können, ob sie in der Organisation umgesetzt werden können. Die Aufgaben und Ressourcen, die im Ist-Zustand der Organisation nicht realisiert werden können, ergeben weiteren Kompetenzbedarf und werden der Kompetenzliste hinzugefügt. Die b) bisher **nicht modellierten Tätigkeiten** werden direkt in Kompetenzkarten bzw. der Kompetenzliste festgehalten. Sie sind auf Basis der Erfahrung von Projektleitern ähnlicher Vorhaben aus der Vergangenheit im Workshop zu ermitteln. Bild 4-38 zeigt das Vorgehen und einen Auszug des Kompetenzbedarfs im Validierungsbeispiel.

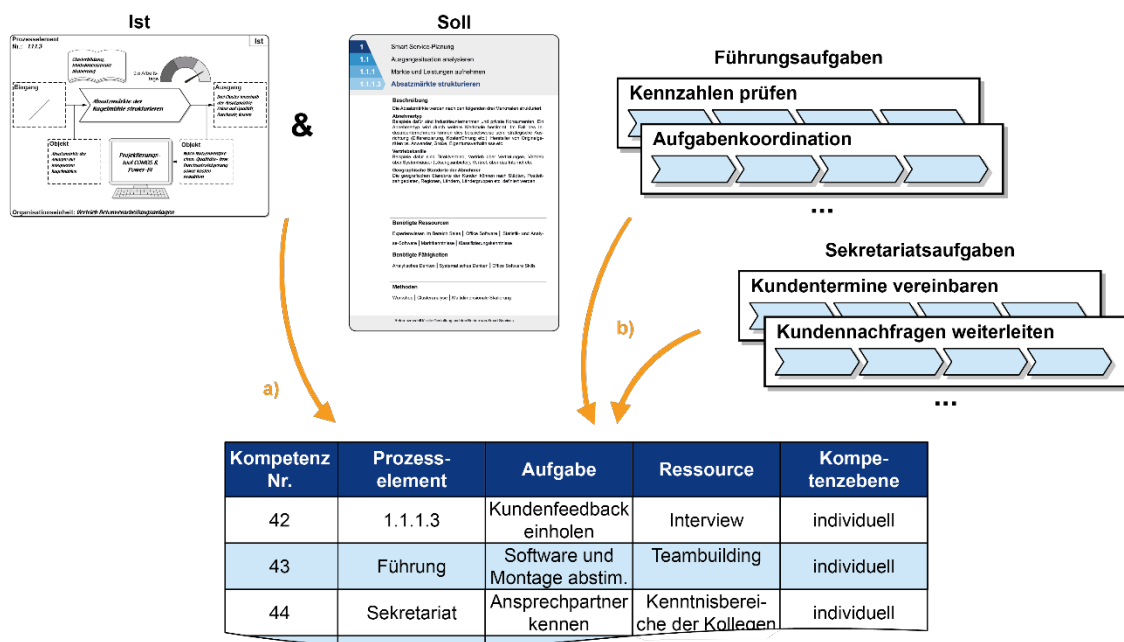


Bild 4-38: Vorgehen zum Ableiten des weiteren Kompetenzbedarfs (Auszug)



#### 4.2.3.3 Priorisieren des Kompetenzbedarfs

In diesem Schritt wird der Kompetenzbedarf priorisiert. Aus der Kompetenz-Liste resultieren gemäß der Kompetenzebenen drei Kompetenzgruppen: Individuelle Kompetenzen, Gruppenkompetenzen, Organisationskompetenzen (vgl. Abschnitt 2.4.5). Anschließend werden die Kompetenzen innerhalb der Ebenen priorisiert. Das Vorgehen nach RÜBELKE wurde hierfür adaptiert und erweitert [Rüb16, S. 100ff.].

Die Priorisierung der Kompetenzen findet auf Basis der Fähigkeiten und Ressourcen statt. Die **Ressourcen** werden hierfür einer Nutzwertanalyse<sup>85</sup> unterzogen (Bild 4-39). Der Nutzwert einer Ressource basiert auf der Bewertung von vier Kriterien: Substituierbarkeit, Notwendigkeit, Kosten sowie SEP-Konformität. *Substituierbarkeit* drückt aus, inwiefern die Ressource durch eine andere, vorhandene Ressource aufgewogen werden kann. *Notwendigkeit* drückt aus, wie wichtig eine Ressource für die Realisierung des Smart Service-Entstehungsprozesses ist. Hierzu gehört zum einen die Häufigkeit ihres Einsatzes über den kompletten Prozessablauf. Zum anderen spielt hier auch die Unverzichtbarkeit der Ressource für ein spezifisches Prozesselement hinein. In *Kosten* werden die geschätzten Mengen an Geld, Zeit und Aufwand zusammengefasst, die zum Aufbau der Ressource erforderlich sind. Die *SEP-Konformität* trägt der Tatsache Rechnung, dass Ressourcen, die auf strategische Erfolgspositionen (SEP) einzahlen, von besonderem Wert für ein Unternehmen sind [Püm83, S. 52ff.]. Das letzte Kriterium drückt somit auch die Konformität zu den entsprechenden Vorgaben in der Smart Service-Strategie aus. Die Gewichtung der vier Kriterien sind unternehmensspezifisch zu gestalten.

Bewertungskriterien	Gewichtung (G)	Ressourcen					
		Smart Service-Cloud		Remote Monitoring-Software		Schulungsunterlagen	
		B	BxG	B	BxG	B	BxG
Substituierbarkeit	0,125	4	0,5	3	0,375	2	0,25
Notwendigkeit	0,25	4	1	4	1	4	1
Kosten	0,375	4	1,5	2	0,75	2	0,75
SEP-Konformität	0,25	3	0,75	3	0,75	5	1,25
			Σ 3,75		Σ 2,875		Σ 3,25
<b>Rangfolge</b>		<b>1</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	

Bewertung (B): 1: sehr niedrig 2: niedrig 3: ausgewogen 4: hoch 5: sehr hoch

Bild 4-39: Ermittlung von Nutzwerten der Ressourcen

<sup>85</sup>In einer Nutzwertanalyse werden sowohl monetäre als auch nicht-monetäre Größen subjektiv von Experten bewertet [HSK+11, S. 327], [Rum14, S. 53]. Verschiedene Lösungsalternativen können somit miteinander verglichen werden. Die Nutzwerte sind jedoch nicht über mehrere Analysen hinweg vergleichbar [Reu13, S. 32f.]. Durch die Möglichkeit der Gewichtung eignet sich die Nutzwertanalyse auch zur Bewertung mit Kriterien unterschiedlicher Wichtigkeit [BB18, S. 317ff.].



Für jede Ressource wird ein individueller Nutzwert berechnet. Hierfür sind die vier Bewertungskriterien zunächst so zu gewichten, dass die Summe der Gewichtungen 1 ergibt. Jede Ressource ist anschließend auf Basis jedes Kriteriums zu bewerten. Die Skala hierfür reicht von 1 (sehr niedrig) bis 5 (sehr hoch). Damit die Werte der Kriterien miteinander vergleichbar sind, werden diese immer im Hinblick auf die Priorität der Umsetzung bewertet. Der Wert 5 für das Kriterium Substituierbarkeit bedeutet, dass eine Ressource nur sehr schlecht ersetzt werden kann. Für das Kriterium Notwendigkeit bedeutet 5 eine sehr hohe Notwendigkeit. Im Hinblick auf Kosten bedeutet 5 sehr niedrige resultierende Kosten. Für die SEP-Konformität bedeutet 5, dass eine Ressource sehr gut zu den anvisierten SEPs passt. Nach der Bewertung der Ressourcen im Hinblick auf die vier Kriterien werden die Werte jeweils mit den Gewichtungen multipliziert. Die anschließend gebildete Summe der Multiplikationsergebnisse ergibt den Nutzwert. Dieser kann innerhalb einer Nutzwertanalyse direkt verglichen werden. Es lässt sich somit eine Rangfolge bilden. Je höher der Nutzwert einer Ressource ist desto höher ist ihre Realisierung in der Organisation zu priorisieren.

Die **Fähigkeiten** werden ebenfalls einer Nutzwertanalyse mit vier Kriterien unterzogen: Kosten, Strategiekonformität, Prozessbedeutung sowie Erfahrung. Das Kriterium der *Kosten* kann dafür unverändert übernommen werden. Die SEP-Konformität wird zu *Strategiekonformität* erweitert. Neben der Konformität zu SEPs umfasst dieses Kriterium somit zusätzlich die Bedeutung einer Fähigkeit im Hinblick auf den Wettbewerb als auch ihre Bedeutung für die Kunden [EKH+95, S. 202f.]. Die Bewertung dieses Kriteriums mit 5 bedeutet auch hier eine sehr hohe Konformität zur Strategie. Die *Prozessbedeutung* gibt wieder, wie relevant eine Fähigkeit für den Erfolg des Smart Service-Entstehungsprozesses ist [Sch05, S. 95]. Eine 5 entspricht einer sehr hohen Bedeutung. Mit dem Kriterium *Erfahrung* wird ausgedrückt, wie erfahren das Unternehmen bzw. die betroffene Organisationseinheit beim Ausführen ähnlicher Tätigkeiten ist. Bei diesem Kriterium entspricht der Wert 5 einer sehr hohen Erfahrung. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Nutzwerte der Fähigkeiten entspricht demjenigen, der Nutzwertanalyse bzgl. der Ressourcen.

Damit die Nutzwerte der Fähigkeiten und Ressourcen verglichen werden können, werden sie durch die jeweilige Rangfolge ausgedrückt. Es wird somit eine Rangfolge der Ressourcen gemäß den jeweiligen Nutzwerten ermittelt. Für die Fähigkeiten wird analog vorgefahren. Die Kompetenz mit dem niedrigsten Durchschnitt beider Rangfolgen sind grundsätzlich bei der Planung des organisationalen Wandels zu priorisieren. Die Ermittlung der priorisierten Kompetenzbedarfe lässt sich anhand eines Portfolios visualisieren (Bild 4-40). Eine Achse drückt darin die Rangfolge der Ressourcen aus. Die andere Achse repräsentiert die Rangfolge der Fähigkeiten. Beide Achsen sind invertiert. Somit ergeben sich rechts oben diejenigen Kompetenzen mit besonders hoher Realisierungspriorität.

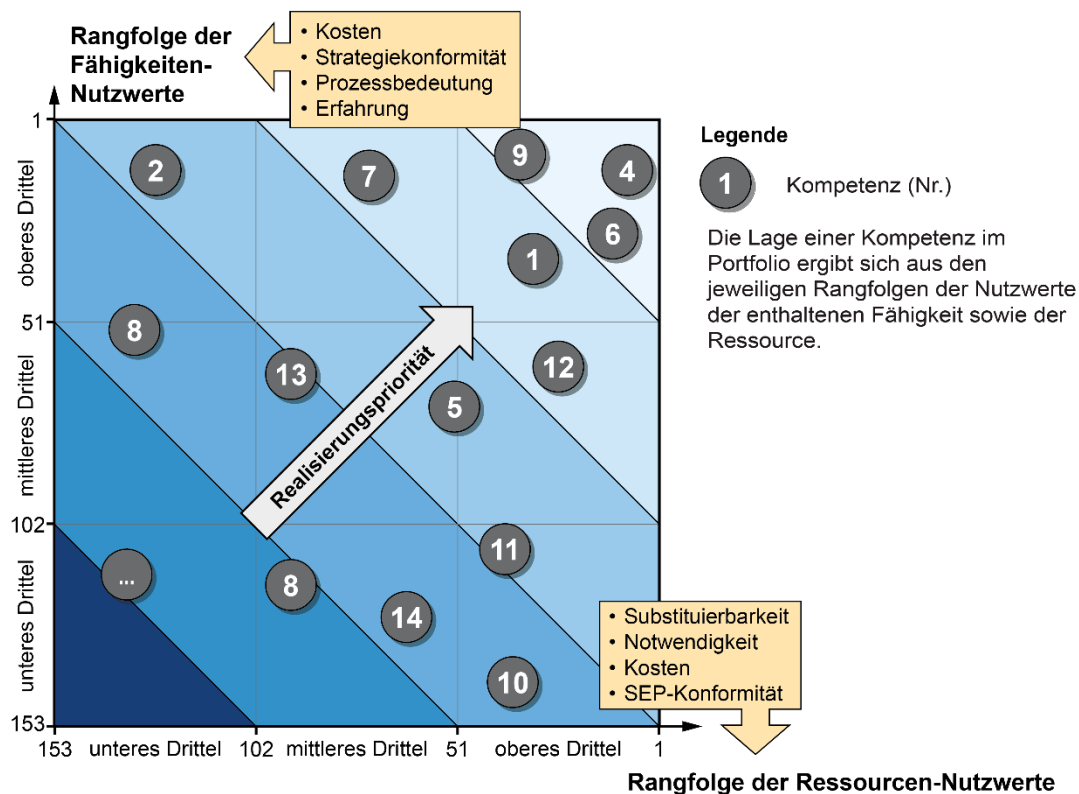


Bild 4-40: Portfolio der priorisierten Kompetenzbedarfe

Resultat dieser Phase ist somit der priorisierte Kompetenzbedarf. In Unternehmen liegen Kompetenzen jedoch nicht einzeln vor. Organisationseinheiten vereinen häufig eine Vielzahl von Kompetenzen. Daher genügt eine schlichte Priorisierung der einzelnen Kompetenzen nicht. Die nächste Phase befasst sich daher mit der Bildung von Bündeln.

#### 4.2.4 Bedarfsanalyse

Hintergrund dieser Phase ist die Bündelung des Kompetenzbedarfs. In Unternehmen vereinigen Rollen bestimmte Mengen an individuellen Kompetenzen, Organisationseinheiten enthalten mehrere Gruppenkompetenzen und die strategischen Erfolgspositionen (SEPs) bestehen aus einigen Organisationskompetenzen. Inhalt dieser Phase ist das Bündeln des Kompetenzbedarfs und die jeweilige Zuordnung zu einer der drei Ebenen. Im ersten Schritt wird dafür eine Stakeholder-Analyse durchgeführt (Abschnitt 4.2.4.1). Damit werden alle Stakeholder identifiziert, die am Ist-Zustand des Smart Service-Entstehungsprozesses beteiligt sind. Nachfolgend werden die in Abschnitt 4.1.2 erarbeiteten Smart Service-spezifischen Rollenkarten eingesetzt. Dabei werden die Stakeholder den Smart Service-Rollen zugeordnet und bei Bedarf unternehmensspezifische Rollen ergänzt (Abschnitt 4.2.4.2). Im letzten Schritt wird der Kompetenzbedarf in Abhängigkeit der Kompetenzebene zu Rollen, Organisationseinheiten bzw. SEPs zugeordnet (Abschnitt 4.2.4.3). Die einzelnen Kompetenzbedarfe sind somit in den potentiellen Kompetenzträgern gebündelt. Bild 4-36 zeigt die konkreten Inhalte der Phase in einer Übersicht.

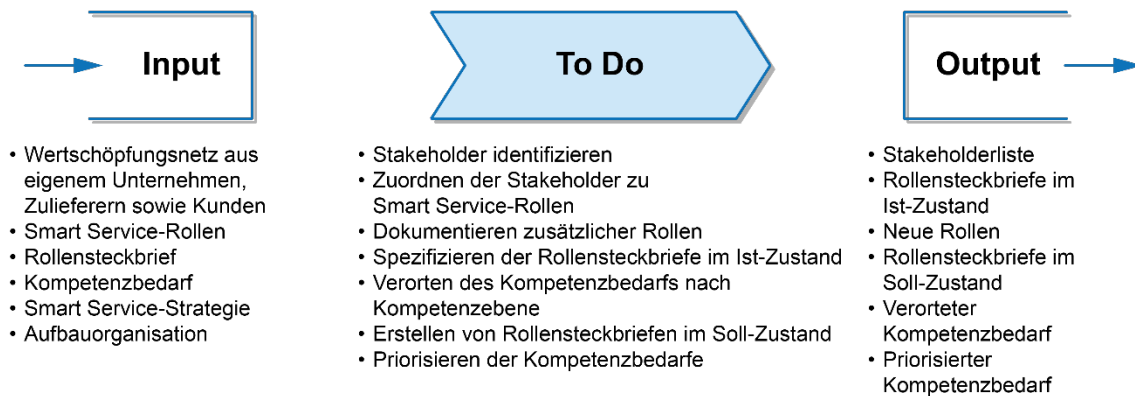


Bild 4-41: Input, To Do sowie Output von Phase 4: Bedarfsanalyse

#### 4.2.4.1 Durchführen einer Stakeholder-Analyse

Ziel dieses Schritts sind alle Stakeholder<sup>86</sup>, die im Ist-Zustand des Smart Service-Entstehungsprozesses involviert sind. Das Vorgehen zur Ermittlung der Stakeholder basiert auf der Stakeholder-Analyse nach FINK und SIEBE sowie GAUSEMEIER und PLASS [FS06, S. 179ff.], [GP14, S. 150ff.]. Bild 4-42 zeigt das Vorgehen und einen Auszug aus der Stakeholderliste. Die Suchfelder für die Stakeholder sind a) das betrachtete Unternehmen und b) alle am Smart Service-Entstehungsprozess beteiligten Partner sowie c) die Kunden. Als Datenbasis bietet sich hierfür ein modelliertes Wertschöpfungsnetz gemäß der Spezifikationstechnik nach SCHNEIDER an (vgl. Abschnitt 3.3.1). Falls dies nicht vorhanden sein sollte, lassen sich die Stakeholder auch anhand des modellierten Smart Service-Entstehungsprozesses im Ist-Zustand identifizieren. Die resultierenden Stakeholder werden in einer Liste dokumentiert. Dabei wird jedem Stakeholder eine Nummer zugewiesen und das Prozesselement des Referenzmodells notiert, das zu seinen Hauptaufgaben gehört. Es wird eine aussagekräftige Bezeichnung definiert und die Zugehörigkeit des Stakeholders zu einem der drei Suchfelder notiert. In der letzten Spalte wird der Bezug des Stakeholders zum Smart Service-Entstehungsprozess kurz zusammengefasst.

<sup>86</sup>Stakeholder sind alle Gruppen oder Individuen, die die Erreichung von Zielen eines Unternehmens beeinflussen können oder davon beeinflusst werden [Fre84, S. 25], [Pet16, S. 14ff.]. Im vorliegenden Fall besteht das betrachtete Ziel in der Realisierung des Smart Service-Entstehungsprozesses.

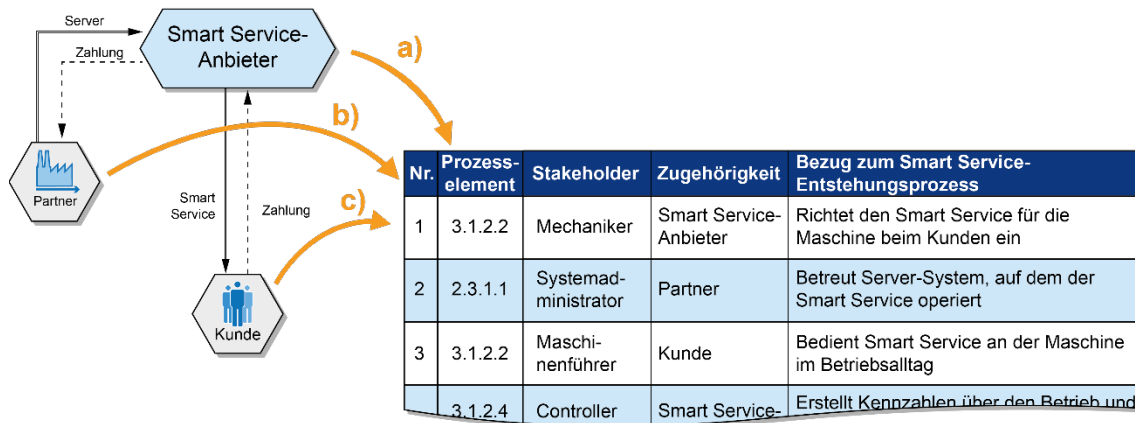


Bild 4-42: Vorgehen der Stakeholderanalyse mit Stakeholderliste (Auszug)

#### 4.2.4.2 Spezifizieren von Kompetenzrollen

Die vorliegenden Stakeholder werden in diesem Schritt den Smart Service-Rollen zugeordnet. Hierfür bieten die in Abschnitt 4.1.2 entwickelten Rollenkarten ein zweckmäßiges Hilfsmittel. Bild 4-43 zeigt die Vorderseite einer Karte, Bild 4-44 die Rückseite.

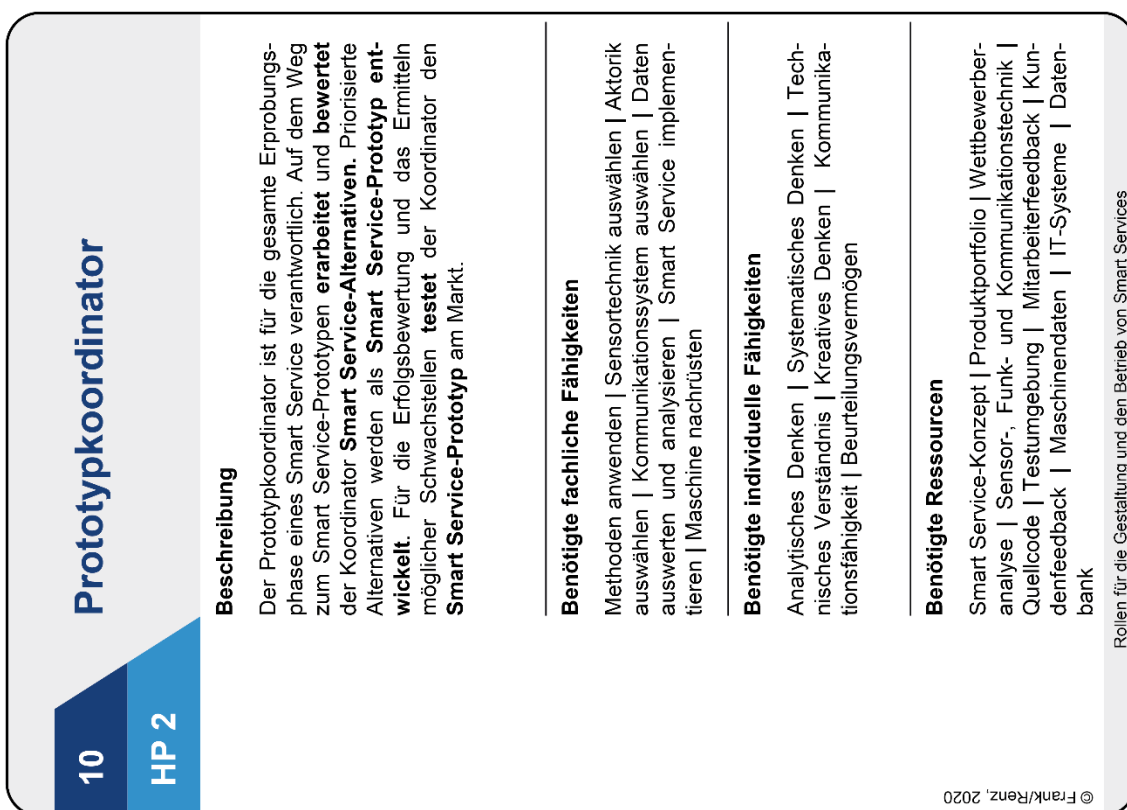


Bild 4-43: Vorderseite einer Smart Service-Rollenkarte

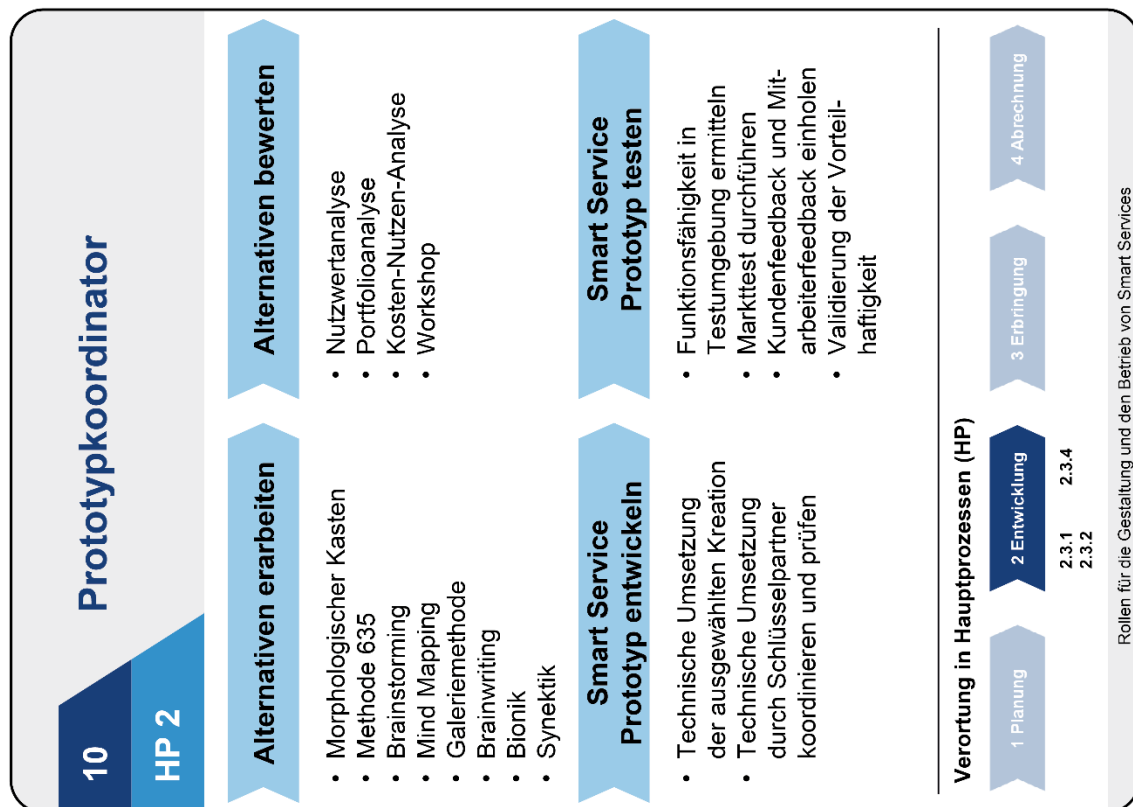


Bild 4-44: Rückseite einer Smart Service-Rollenkarte

Auf der Vorderseite enthalten die Karten den Rollentitel mit einem Bezug zu einem Hauptprozess im Smart Service-Referenzmodell. Darunter folgt eine Beschreibung, die fachlichen und die individuellen Fähigkeiten der Rolle sowie die häufig benötigten Ressourcen. Auf der Rückseite befinden sich die Hauptaufgaben der Rolle. Diese werden durch detailliertere Schritte und Methoden näher erläutert. Im unteren Bereich befinden sich schließlich konkrete Verweise auf Prozesselemente im Referenzmodell. Dadurch wird u.a. die enge Verzahnung der beiden Hilfsmittel deutlich.

Die **Zuordnung der Stakeholder zu den Rollen** wird entweder im Workshop durchgeführt oder vom zuständigen Projektmanager vorbereitet und anschließend diskutiert. Dabei gilt, dass Stakeholder mehrere Rollen einnehmen können und die Rollen auch durch mehrere Stakeholder besetzt werden können. Dabei dienen die Inhalte der Rollenkarten als Orientierung. Falls einige Stakeholder keiner Smart Service-Rolle zugeordnet werden können, sind zusätzliche Rollen zu definieren. Hierzu bieten sich die vier Bündelungskriterien nach DRUMM an [Dru08, S. 216ff.]. Die Stakeholder werden wahlweise gemäß ihrer Zugehörigkeit zu einem *Berufsbild*, gemäß *Spezialisierungs-* bzw. *Generalisierungsgrundsätzen*, im Sinne der *Ganzheitlichkeit* von Arbeitsvorgängen oder aufgrund ihrer *Ähnlichkeit und Synergie* zu neuen Rollen gebündelt (vgl. Abschnitt 4.1.2.3). Die erarbeiteten Rollen werden analog zu den Rollenkarten dokumentiert. Bild 4-45 zeigt zwei Smart Service-Rollenkarten sowie die zugeordneten Stakeholder als auch eine im Rahmen der Zuordnung neu entstandenen Rolle (rechts: Anwender).

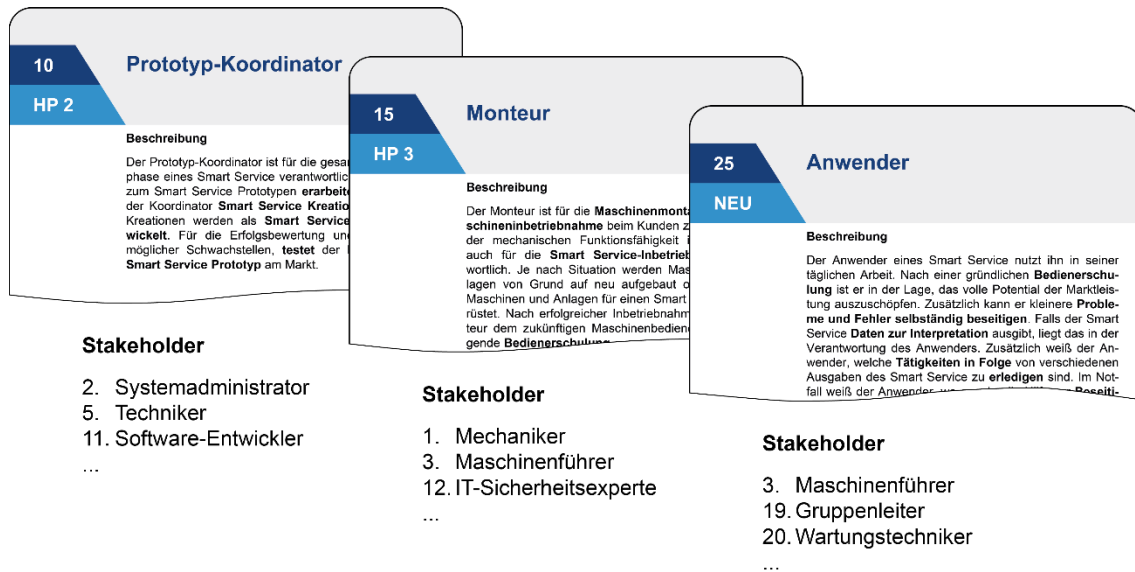


Bild 4-45: Zuordnung von Stakeholdern zu Smart Service-Rollenkarten (Auszug)

Die generisch beschriebenen Kompetenzrollen werden anschließend auf den konkreten Anwendungsfall angepasst und auf einem **Rollensteckbrief** dokumentiert (Bild 4-46). Nach einer kurzen Beschreibung der Rolle bieten sich dafür die folgenden drei Attribute an. Die *Aufgaben* fassen die wesentlichen Tätigkeiten der Rolle im Ist-Zustand der Organisation zusammen. Die verwendeten *Ressourcen* (insb. IT-Systeme und Methoden) werden ebenfalls dokumentiert. Ein besonderes Augenmerk wird auf die *Fähigkeiten* gerichtet, die analog zu den Kompetenzprofilen nach OLFERT beschrieben werden [Olf19b, S. 108]. Das Ausmaß, in dem eine Fähigkeit für eine Rolle erforderlich ist, wird demzufolge auf einer dreistufigen Skala mit *gering*, *mittel* bzw. *hoch* eingestuft.

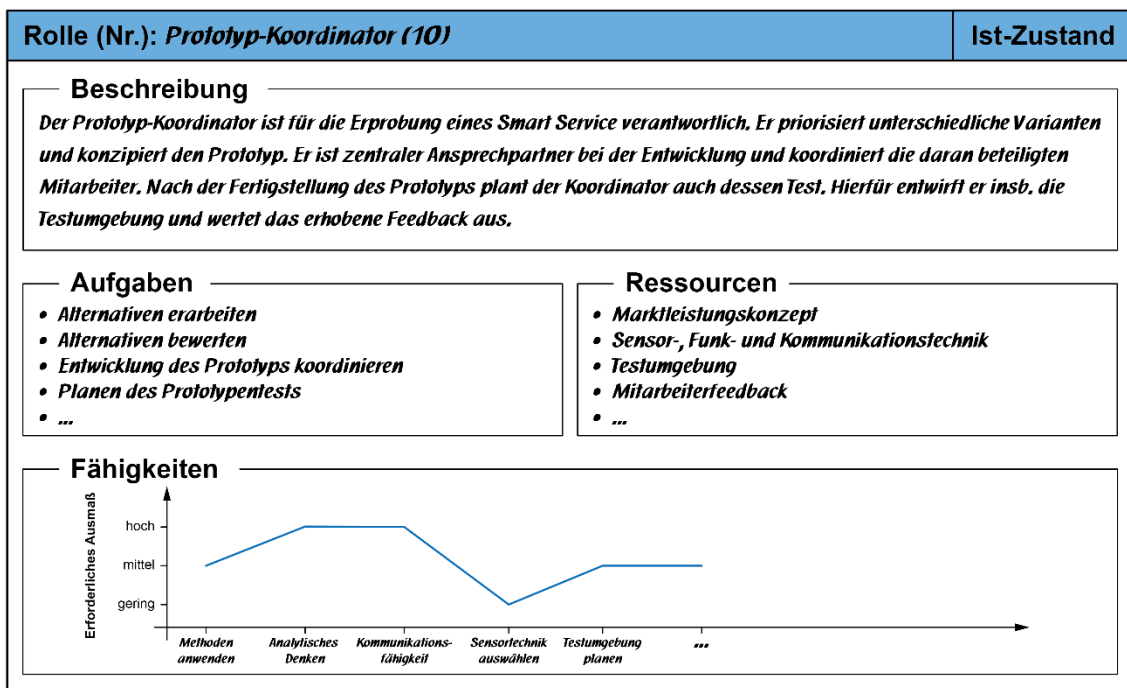


Bild 4-46: Steckbrief einer Rolle im Ist-Zustand (Auszug)

#### 4.2.4.3 Verorten des Kompetenzbedarfs in der Organisation

Im letzten Schritt der vierten Phase wird der Kompetenzbedarf aus Abschnitt 4.2.3.3 dem Ist-Zustand der Organisation zugeordnet. Im Ergebnis liegen anschließend (1) Kompetenzrollen im Soll-Zustand der Organisation, (2) erforderliche Gruppenkompetenzen je Organisationseinheit sowie (3) Anpassungspotentiale für die strategischen Erfolgspositionen (SEP) vor.

Bedarfe auf der Ebene der **Organisationskompetenzen** (3) werden mit den SEPs der Smart Service-Strategie abgeglichen. Die Entscheidung über eine Änderung der SEPs sind in einem erneuten Strategieprozess zu klären<sup>87</sup>. Die Bedarfe auf Ebene der **Gruppenkompetenzen** (2) sind den jeweiligen Organisationseinheiten der bestehenden Aufbauorganisation zuzuordnen. Die Führungskräfte dieser Organisationseinheiten sind anschließend verantwortlich dafür, die Gruppenkompetenzen sicherzustellen. Die Bedarfe auf Ebene der **individuellen Kompetenzen** (1) werden den in Abschnitt 4.2.4.2 beschriebenen Rollen zugeordnet. Bild 4-47 zeigt eine Übersicht über das Zuordnen der Kompetenzbedarfe.

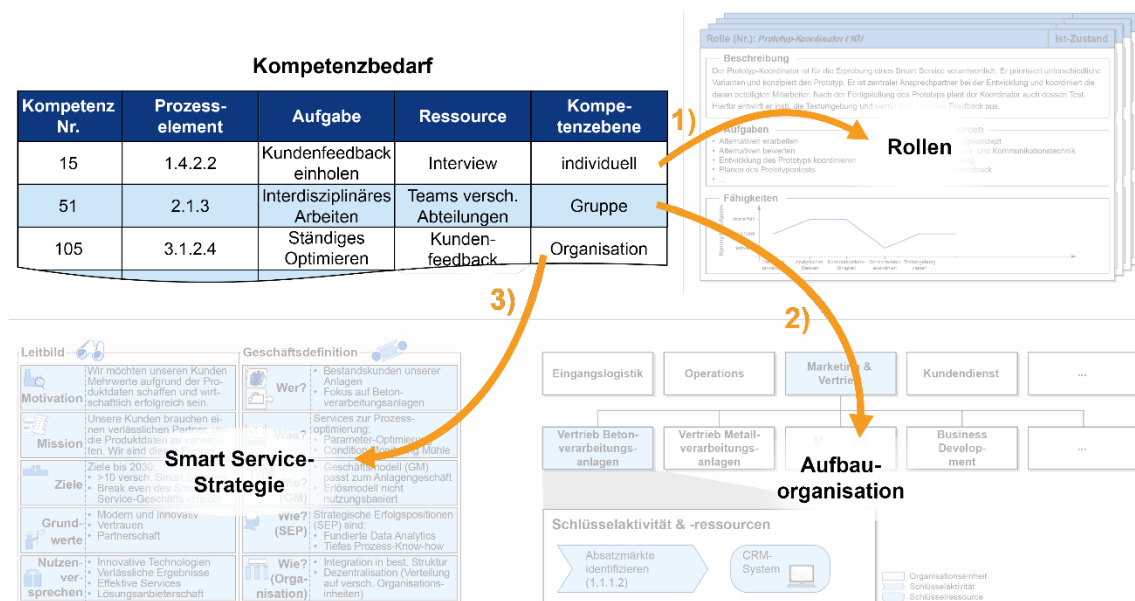


Bild 4-47: Zuordnung der Kompetenzbedarfe

Falls bei der Zuordnung der Bedarfe an individuellen Kompetenzen zu den dokumentierten Rollen einige Kompetenzbedarfe nicht zugeordnet werden können, sind erneut zusätzliche Rollen zu ermitteln. Die Rollen mit zugeordneten Kompetenzbedarfen können an dieser Stelle vom Ist-Zustand in einen Soll-Zustand überführt werden. Hierzu werden auf den **Rollensteckbriefen** einige **Änderungen vorgenommen**. Es werden Aufgaben und Ressourcen ergänzt, das Fähigkeitsprofil um eine Soll-Kurve und evtl. zusätzliche

<sup>87</sup> Ein umfassendes Vorgehen zur Entwicklung von Smart Service-Strategien findet sich bei KOLDEWEY [Kol21].



Fähigkeiten erweitert sowie gegebenenfalls die Beschreibung angepasst. Die Änderungen sind auf den Steckbriefen hervorzuheben (Bild 4-48).

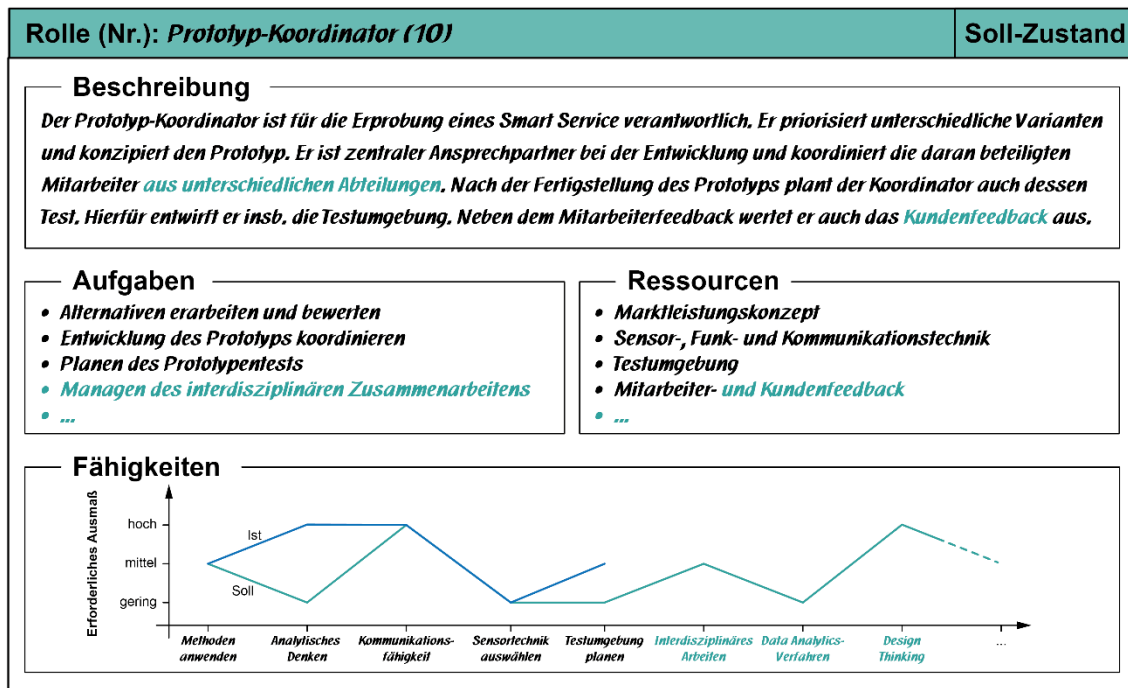


Bild 4-48: Steckbrief einer Rolle im Soll-Zustand (Auszug)

Nachdem die Entwicklungsbedarfe sowohl in der Aufbauorganisation als auch anhand von Rollen vorliegen, können sie abschließend priorisiert werden. Dabei ist zu beachten, dass grundsätzlich alle Bedarfe für die Realisierung des Smart Service-Entstehungsprozesses relevant sind. Vor dem Hintergrund begrenzter Ressourcen in Unternehmen, ist eine Priorisierung jedoch möglich. Für jede Organisationseinheit bzw. Rolle wird dafür ein arithmetisches Mittel der in Abschnitt 4.2.3.3 ermittelten Nutzwerte berechnet. Eine Rangfolge gemäß den Mittelwerten dient als Hinweis für eine gegebenenfalls notwendige Priorisierung.

#### 4.2.5 Planung des Wandels

Das Ziel der letzten Phase des Vorgehensmodells ist eine Roadmap des organisationalen Wandels. Sie gibt die Start- und Endzeitpunkte der Entwicklungsbedarfe mit Bezug zu den Organisationseinheiten bzw. den Rollen übersichtlich wieder. In Abschnitt 4.2.5.1 wird hierfür zunächst eine Kompetenzaufbau-Roadmap und eine Marktleistungs-Roadmap erstellt. Diese werden anschließend zur Smart Service-Roadmap zusammengeführt und mit der Konkurrenz-Roadmap abgeglichen. In Abschnitt 4.2.5.2 wird daraufhin die Roadmap des organisationalen Wandels erstellt. Zuletzt wird in Abschnitt 4.2.5.3 ein MVP-Zyklus implementiert. Dieser ermöglicht die Parallelisierung der technischen Entwicklung des Smart Services mit dem organisationalen Wandel. Bild 4-49 zeigt die konkreten Inhalte der Phase in einer Übersicht.



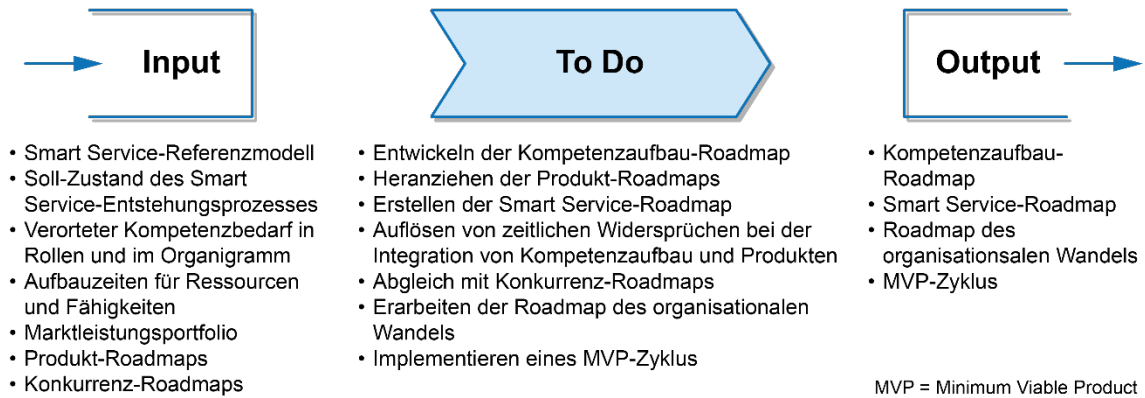


Bild 4-49: Input, To Do sowie Output von Phase 5: Planung des Wandels

#### 4.2.5.1 Erarbeiten der Smart Service-Roadmap

Das Ziel dieses Schritts ist die Smart Service-Roadmap. Das Vorgehen orientiert sich dabei am mittelfristigen Time-to-Market Management nach NIPPA und LABRIOLA [NL08, S. 309ff.]. Zuerst wird eine **Kompetenzaufbau-Roadmap** erarbeitet. Diese basiert (1) auf der logischen Reihenfolge der Prozesselemente im Referenzmodell, (2) auf den geschätzten Prozesszeiten für den Soll-Zustand des Smart Service-Entstehungsprozesses aus Abschnitt 4.2.2.2 sowie (3) auf den antizipierten Werten für die Dauer des Aufbaus von Ressourcen und Fähigkeiten aus Abschnitt 4.2.3.3. Bild 4-50 zeigt einen Auszug aus der Roadmap des Validierungsbeispiels. Entlang der Zeitachse (in Arbeitswochen) sind die Zeitpunkte angeordnet, an denen die Prozesselemente des Smart Service-Entstehungsprozesses durchgeführt sein müssen (dunkle Kreise). Die blauen Balken drücken die Zeitdauer aus, die sowohl für den Kompetenzaufbau als auch für die Durchführung erforderlich ist. Es ergeben sich somit die Zeitpunkte, zu denen der Kompetenzaufbau der jeweiligen Prozesselemente initiiert werden sollte (helle Kreise).

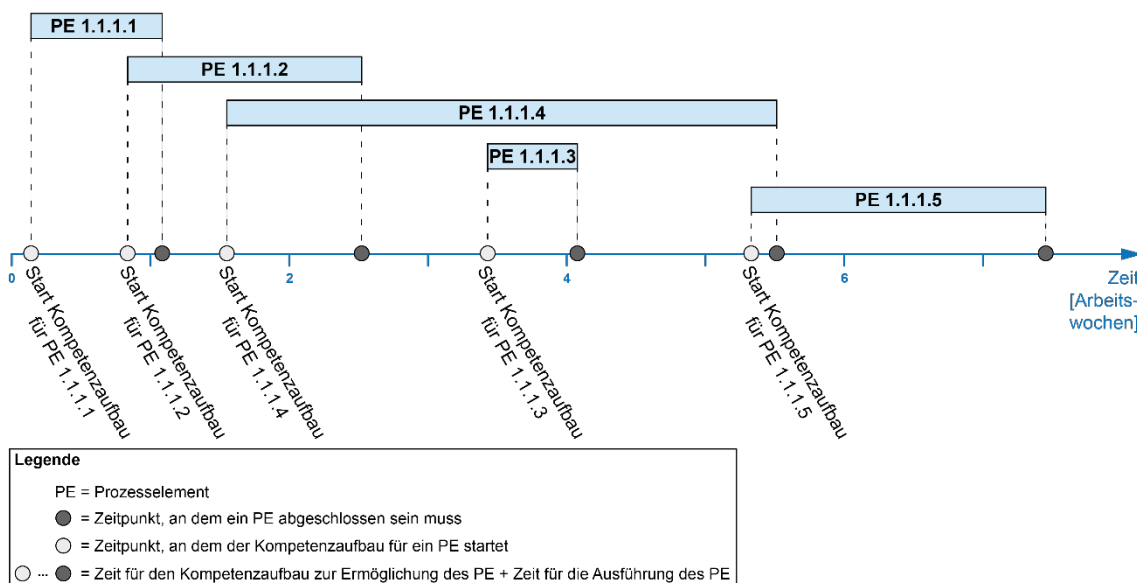


Bild 4-50: Kompetenzaufbau-Roadmap (Auszug)

Da die anvisierten Smart Services mit dem Marktleistungsportfolio des Unternehmens synchronisiert werden müssen, ist an dieser Stelle eine Marktleistungs(ML)-Roadmap heranzuziehen<sup>88</sup>. Diese enthält Informationen über die zeitliche Planung der übrigen Produkte und Dienstleistungen des Unternehmens. Hierbei sind die Marktleistungen von Bedeutung, die in die geplanten Smart Service-Systeme integriert werden sollen. Des Weiteren spielen hier auch die Kunden- und Marktbedürfnisse eine Rolle<sup>89</sup>. Diese werden üblicherweise direkt in die ML-Roadmap der Unternehmen integriert. Auf diese Weise können die Markteintrittszeitpunkte der Marktleistungen mit den antizipierten Bedürfnissen von Kunden und Markt synchronisiert werden. Anschließend werden die beiden Roadmaps zur **Smart Service-Roadmap** zusammengeführt (Bild 4-51).

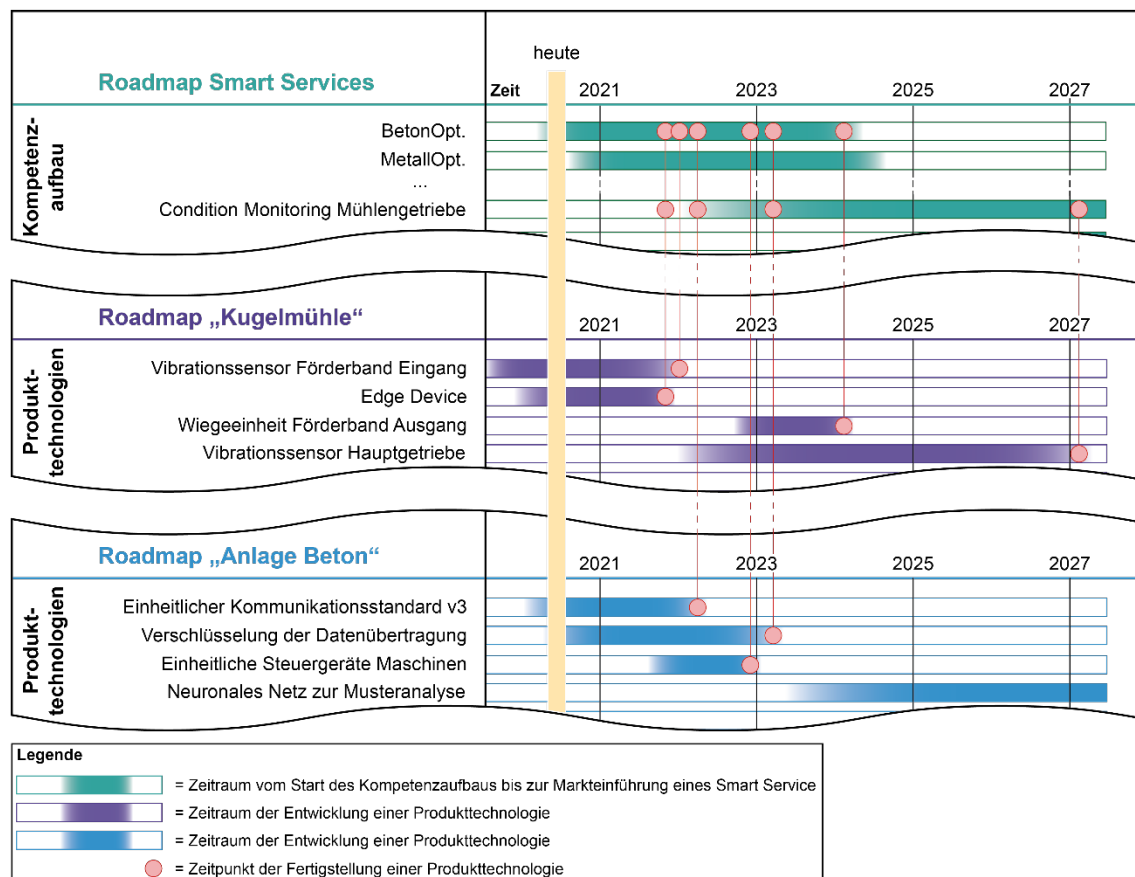


Bild 4-51: Smart Service-Roadmap (Auszug)

Die Smart Service-Roadmap enthält einerseits (violett, blau) die geplanten Zeiten für die Entwicklung der Produkttechnologien der physischen Produkte, die für die anvisierten Smart Services erforderlich sind. Andererseits (türkis) sind Zeitleisten dargestellt, die

<sup>88</sup>Ein zweckmäßiges Vorgehen zur Erstellung von Marktleistungs-Roadmaps beschreiben SPECHT und BEHRENS [SB08, S. 154ff.].

<sup>89</sup>Für die Ermittlung zukünftiger Kunden- und Marktbedürfnisse hat sich die Szenario-Technik nach GAUSEMEIER ET AL. etabliert [GDE+19, S. 120ff.]. Den Brückenschlag von Zukunftsszenarien zum Roadmapping beschreibt BRINK [Bri10, S. 107ff.].

vom Start des Kompetenzaufbaus bis zur Markteinführung eines Smart Service reichen. Durch die roten Verbindungen werden die Abhängigkeiten der Smart Services von der Fertigstellung der Produkttechnologien dargestellt. Im Validierungsbeispiel wird zuerst die Markteinführung des Smart Services „BetonOpt.“ anvisiert. Hierzu sind unter anderem die Produkttechnologien „Vibrationssensor Förderband Eingang“ aus der Technologieroadmap „Kugelmühle“ und die Produkttechnologie „Verschlüsselung der Datenübertragung“ aus der Technologieroadmap „Anlage Beton“ erforderlich.

Beim Integrieren der Kompetenzaufbau-Roadmap und der ML-Roadmap können Widersprüche bei der zeitlichen Planung auftreten. Entweder sind daraufhin die geplanten Zeiten in der Kompetenzaufbau-Roadmap zu verkürzen oder die Markteintritts- bzw. Entwicklungszeitpunkte in der ML-Roadmap nach hinten zu verschieben. Meist gestalten sich Änderungen in der Kompetenzaufbau-Roadmap flexibler, da sie nicht von äußeren Einflüssen abhängen. Eine Verkürzung der Aufbauzeiten von Ressourcen und Fähigkeiten sind jedoch mit höheren Kosten verbunden. Außerdem können Kompetenzen selbst bei unbegrenzt verfügbaren Ressourcen nicht in beliebig kurzen Zeiträumen aufgebaut werden [EKH+95, S. 214].

In einem letzten Überarbeitungsschritt ist die Smart Service-Roadmap mit Wettbewerber-Roadmaps abzugleichen. Diese geben Auskunft über die zeitliche Planung der Wettbewerber bzgl. ihrer jeweiligen Marktleistungen. Somit wird sichergestellt, dass die Markteintrittszeitpunkte nicht nur den internen Kompetenzaufbau-Zeiten und den Kunden- und Marktbedürfnissen genügen, sondern auch im Verhältnis zum Verhalten der Wettbewerber Sinn ergibt. Für die Sammlung von Informationen für die Wettbewerber-Roadmaps kann dabei auf verschiedene Quellen zurückgegriffen werden, beispielsweise Patente, Publikationen, Gespräche mit Kunden und Lieferanten, Messen [NL08, S. 316f.].

#### 4.2.5.2 Ableiten der Roadmap des organisationalen Wandels

In diesem Schritt wird aus der Smart Service-Roadmap die Roadmap des organisationalen Wandels abgeleitet. Bisher sind die Aufbaubedarfe anhand der Prozesselemente des Smart Service-Entwicklungsprozesses im Soll-Zustand strukturiert (vgl. Kompetenzaufbau-Roadmap in Bild 4-50). Für einen Fokus auf den Wandel der Organisation lohnt sich eine letzte Transformation: Parallel zur Zeitleiste der Smart Service-Roadmap sind die Rollen und Organisationseinheiten (OE) abzubilden, in denen Entwicklungsbedarf vorliegt. Sie werden derart angeordnet, dass sich zwei Informationen ergeben. Einerseits wird der Zeitpunkt deutlich, wenn die Rolle bzw. die OE im Smart Service-Entstehungsprozess aktiv wird und der Kompetenzaufbau daher abgeschlossen sein muss. Andererseits ergibt sich durch die Planung aller jeweiligen Entwicklungsbedarfe der Zeitpunkt, an dem der Kompetenzaufbau einer Rolle bzw. einer OE gestartet werden muss. Auf Basis dieser Ansicht lässt sich somit der organisationale Wandel auf der Ebene der einzelnen Rollen bzw. der einzelnen OEs strukturiert planen. Bild 4-52 zeigt einen Auszug aus der

Roadmap des organisationalen Wandels. Im Validierungsbeispiel ist für den Smart Service „BetonOpt.“ unter anderem die Rolle „Prototyp-Koordinator“ bis Anfang 2022 und die Organisationseinheit „Schulungszentrum“ bis Anfang 2023 aufzubauen.

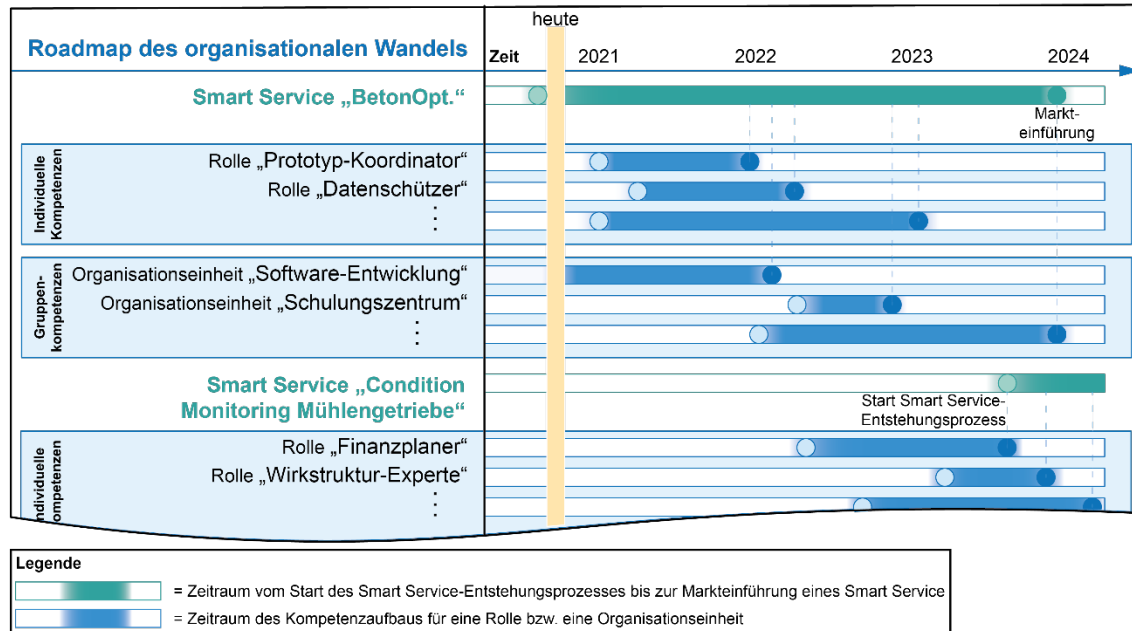


Bild 4-52: Roadmap des organisationalen Wandels (Auszug)

Für die weiterführende, operative Planung des organisationalen Wandels sind weitere Zeitpläne des Kompetenzaufbaus für die einzelnen Rollen bzw. OEs aufzustellen. Hierzu liefert die vorliegende Systematik weiteren Input in Form der priorisierten Ressourcen und Fähigkeiten aus Abschnitt 4.2.3.3. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Rolle bzw. eine Organisationseinheit potentiell für verschiedene Smart Services anzupassen sind. In diesem Zug kann neben dem Kompetenzaufbau auch der Kapazitätsbedarf der Rollen geplant und entsprechend dokumentiert werden. Die Richtwerte dazu finden sich in den geschätzten Prozesszeiten des Smart Service-Entstehungsprozesses in Abschnitt 4.2.2.2 in Verbindung mit der Zuordnung der Prozesselemente zu den Smart Service-Rollen in Abschnitt 4.2.4.2.

#### 4.2.5.3 Implementieren eines MVP-Zyklus

Der letzte Schritt des Vorgehensmodells widmet sich dem Bestreben nach einer kurzen Time-to-Market für die anvisierten Smart Services. Daher wird an dieser Stelle ein Zyklus zur Erstellung von Minimum Viable Products<sup>90</sup> (MVP) vorgestellt.

<sup>90</sup>Ein Minimum Viable Product (MVP) ist ein Prototyp, der gerade so ausgereift ist, dass er zum Testen einer ausgewählten Hypothese mit Kunden geeignet ist. Ein MVP ist damit ausdrücklich keine abgespeckte Version des Endprodukts, sondern fokussiert eine spezifische Eigenschaft [BD12, S. 74f.], [Ols15, S. 89f.], [Rie11, S. 77].

Bei der Realisierung von Smart Services haben Unternehmen zwei Entwicklungen zu vollziehen. Zum einen ist dies der organisationale Wandel, durch den das Unternehmen zur Realisierung des Smart Service befähigt wird. Zum anderen ist der Smart Service technisch zu entwickeln. Die konventionelle, sequentielle Abfolge – erst Organisation, dann Technik – dauert üblicherweise lange [GJW17, S. 31]. Daher hat sich die frühzeitige Produktion von Prototypen etabliert [Exn19, S. 94ff.]. MVPs als spezielle Art von Prototypen werden immer in Verbindung mit Tests an Kunden erstellt [Ols15, S. 90]. Bevor die finale Gestalt des Smart Service feststeht, können auf diese Weise Hypothesen getestet werden. Unternehmen ist es somit möglich, schon während des organisationalen Wandels die technische Entwicklung voranzutreiben. Durch diese Parallelisierung kann wertvolle Zeit gespart und der Markteintritt frühzeitig erreicht werden. Da ein MVP nur minimalen Entwicklungsaufwand erfordert, können viele Versionen davon erstellt werden. Die Komplexität des MVP nimmt dabei stetig zu, von radikal einfachen Smoke Tests (Rauchtests) bis hin zu frühen Prototypen des finalen Produkts [Rie11, S. 95]. Für den Ablauf bietet sich ein Zyklus aus sechs Schritten an: Idee dokumentieren, Ziel definieren, Feature auswählen, MVP entwickeln, MVP testen, Test analysieren (Bild 4-53).

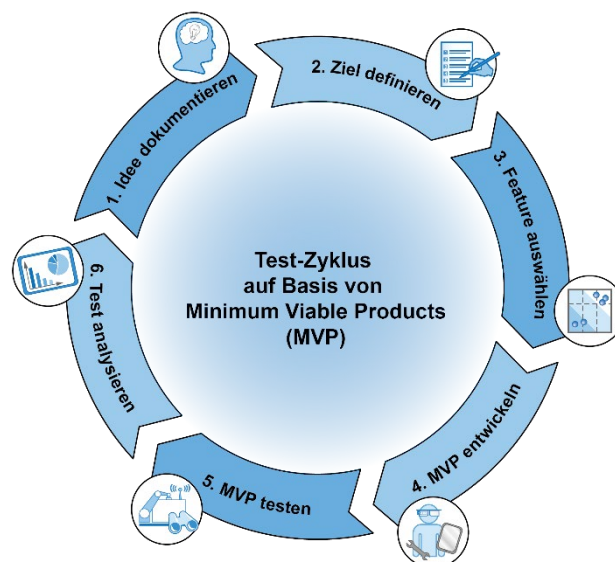


Bild 4-53: MVP-Zyklus in Anlehnung an OLSON [Ols15, S. 25ff.] und RIESS [Rie11, S. 74ff.]

**Idee dokumentieren:** Startpunkt ist eine dokumentierte Idee, für die ein MVP erstellt werden soll. Je nach Fortschritt ist die Idee so detailliert wie möglich zu beschreiben. Dafür können einfache Steckbriefe, Funktionshierarchien, Geschäftsmodelle etc. verwendet werden.

**Ziel definieren:** Hier wird das Ziel des MVP-Tests definiert. Neben dem Test technischer Eigenschaften ist es beispielsweise auch möglich Ergebnisse aus der Planungsphase des Smart Service-Referenzmodells an Kunden zu testen (z.B. das Absichern der ermittelten Ziel-Kundengruppe). Das Ziel kann in den ersten MVP-Zyklen sehr generisch sein und

später immer spezifischer werden, je nach situationsbedingtem Bedarf. Bei der Auswahl des Ziels helfen die folgenden *fünf Leitfragen* [Sch18-ol].

- Verstehen wir das Problem, das wir lösen wollen?
- Brauchen unsere Kunden den Smart Service wirklich?
- Können unsere Kunden den Smart Service benutzen?
- Können wir den Smart Service wirklich entwickeln?
- Benutzen unsere Kunden den Smart Service auch zukünftig noch?

**Feature auswählen:** In diesem Schritt werden die Features ausgewählt, die im MVP zu realisieren sind. Hierfür bietet sich ein Portfolio an. Die eine Achse drückt die Dringlichkeit des Tests eines in Frage kommenden Features aus. Die andere Achse beschreibt den Einfluss eines Features auf das definierte Ziel. Die Features mit der höchsten Dringlichkeit und dem höchsten Einfluss auf das Ziel werden umgesetzt. Im Sinne einer schnellen und kostengünstigen Realisierung ist die Anzahl an Features gering zu halten. In Frage kommende Features können in vier Bereichen gesucht werden: *Hardware* (Sensorik, Aktorik, Benutzerschnittstellen, Dateninfrastruktur, Funktechnologien, Interaktionsgrad etc.), *Software* (Analysesoftware, Plattformgestaltung, Datenschutzkonzept etc.), *Smart Service-System* (Physische Dienstleistung, digitales Produkt etc.), *Geschäftsmodell* (Erlösmodell, Skalierungsoptionen etc.).

**MVP entwickeln:** Wenn das Ziel des MVP-Tests und die Features ausgewählt sind, muss das MVP entwickelt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Features nicht perfekt sein sollen. Sie müssen lediglich zum Testen des definierten Ziels genügen.

**MVP testen:** Hier wird das MVP mit den Kunden getestet. Zunächst ist die anzusprechende Zielgruppe auszuwählen; es können auch Personen im eigenen Unternehmen sein. Die Art der Tests ist variabel und muss auf das Ziel ausgerichtet sein. Oftmals werden wenig formalisierte Tests wie Interviews, Beobachtungen oder Fragebögen als Hilfsmittel herangezogen. Es sind jedoch alle Formen der Marktforschung denkbar<sup>91</sup>.

**Test analysieren:** Im Anschluss an die Erhebung der Daten folgt deren Auswertung. Zum einen sind daraus Rückschlüsse auf die Anpassung der ursprünglichen Idee zu identifizieren. Zum anderen können sich dadurch auch die Ziele für den nächsten Durchlauf des MVP-Zyklus ergeben.

Nach der Erstellung der Roadmap des organisationalen Wandels und der Planung eines MVP-Zyklus wird der Wandel zum Smart Service-Anbieter mit der Organisationsgestaltung (vgl. Abschnitt 2.4.2) fortgesetzt. Auf Basis der geplanten Zielzustände für den

---

<sup>91</sup>Für eine ausführliche Sammlung mit Beschreibung siehe GAUSEMEIER ET AL. [GDE+19, S. 103ff.].

Smart Service-Entstehungsprozess sowie für Rollen und Organisationseinheiten sind dafür konkrete Maßnahmen abzuleiten. Dabei sind die strategischen und kulturellen Randbedingungen zu berücksichtigen, die ebenfalls aus der Systematik resultieren.

#### 4.3 Bewertung der Systematik anhand der gestellten Anforderungen

In diesem Abschnitt wird die vorgestellte Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter anhand der an sie gestellten Anforderungen aus Abschnitt 2.6 bewertet. Hierzu wird erläutert, wie die Bestandteile der Systematik und deren Zusammenwirken die Anforderungen erfüllen.

**A1) Berücksichtigung der Besonderheiten von Smart Services:** Diese Anforderung wird sowohl durch das Orientierungswissen als auch durch das Vorgehensmodell erfüllt. Das Referenzmodell ist anhand Smart Service-spezifischer Anforderungen explizit auf deren Besonderheiten ausgerichtet (Beispielsweise auf die Planung des Smart Service-Systems). Die Kompetenzrollen basieren zum einen auf dem Smart Service-Referenzmodell. Zum anderen basieren sie auf einer Literaturanalyse mit Fokus auf Smart Services. Nicht zuletzt ist das Vorgehensmodell auf Smart Services ausgerichtet. Die erste Phase setzt auf einer Smart Service-Strategie auf, die sich in Unternehmen als Geschäftsstrategie manifestiert. In der zweiten Phase wird das Smart Service-Referenzmodell ausgeprägt und ein Smart Service-Entstehungsprozess definiert. Durch die Bedarfsanalyse in der vierten Phase wird die Systematik den besonderen Anforderungen von Smart Services auf die Kompetenzlandschaft in Unternehmen gerecht. In der letzten Phase des Vorgehensmodells wird die Planung der Smart Services darüber hinaus mit den für das Smart Service-System erforderlichen übrigen Marktleistungen im Portfolio des Unternehmens synchronisiert. Übergeordnet gehört der organisationale Wandel zu den größten Herausforderungen beim Geschäft mit Smart Services. Alle Teile der Systematik sind letztlich darauf ausgelegt, bei der Bewältigung dieser Herausforderung zu unterstützen.

**A2) Planung der Organisation:** Die zweite Anforderung wird durch das Vorgehensmodell und die Anwendung des Orientierungswissens erfüllt. Unter anderem mit den Anforderungsanalysen und der Strategy Map (Phase 1) werden konkrete Implikationen aus der Smart Service-Strategie als Input abgeleitet. Durch die Anwendung des Referenzmodells und der Kompetenzrollen resultiert das Vorgehensmodell Schritt für Schritt in konkreten Hinweisen zur Gestaltung der Organisation. Dies deckt sowohl die Aufbau- als auch die Prozessorganisation ab.

**A3) Erfüllung der Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung:** Die Erfüllung sechs Grundsätze gestaltet sich wie folgt. Der *Richtigkeit* wird durch die konsequente Modellierung mit OMEGA und der Gestaltung der Prozesskarten syntaktisch entsprochen. Die semantische Richtigkeit zeigt die erfolgreiche Anwendung des Referenzmodells in sieben Unternehmen. Die *Relevanz* wird durch die Einhaltung des Modellie-

rungsrahmens sichergestellt. Darüber hinaus enthält das Referenzmodell keine Informationen, die nicht im Vorgehensmodell angewendet werden. Der Grundsatz der *Wirtschaftlichkeit* wird durch die beliebige Anpassbarkeit des Modells erfüllt. Darüber hinaus wurde das Referenzmodell wirtschaftlich effizient entwickelt. Die wirtschaftliche Anwendung ist durch die Workshop-geeigneten Karten sichergestellt. Die *Klarheit* ist durch das Feedback während der Anwendung in den sieben Beispielunternehmen sichergestellt. Im Vorgehensmodell wird die Ist-Situation mit der Soll-Situation verglichen. Dies zeigt die Übereinstimmung mit dem Grundsatz der *Vergleichbarkeit*. Darüber hinaus ist es durch die Modellierung mit OMEGA mit jedem anderen Prozessmodell vergleichbar. Wie im Modellierungsrahmen dargestellt, vereint das Referenzmodell alle Sichten auf ein Unternehmen gemäß ARIS. Dies entspricht dem Grundsatz des *systematischen Aufbaus*.

**A4) Beschreibung des Smart Service-Lebenszyklus:** Das Referenzmodell ist in vier Hauptprozesse eingeteilt: Planung, Entwicklung, Erbringung sowie Abrechnung. Somit umfasst es den kompletten Smart Service-Lebenszyklus. Mit OMEGA wird darüber hinaus eine geeignete Modellierungssprache angewendet. Darüber hinaus decken die Kompetenzrollen ebenfalls den kompletten Lebenszyklus ab, da sie eng mit dem Referenzmodell verknüpft sind. Die Anwendung beider Hilfsmittel des Orientierungswissens im Rahmen des organisationalen Wandels ist zusätzlich im Vorgehensmodell beschrieben.

**A5) Integration konkreter Informationen zur Organisationsplanung:** Diese Anforderung wird durch die Inhalte des Referenzmodells und die Inhalte der Kompetenzrollen erfüllt. Ihre Anwendung im Vorgehensmodell zeigt, dass alle Informationen enthalten sind, die es für die Planung der Aufbau- und der Prozessorganisation bedarf.

**A6) Anwendung des Orientierungswissens:** Sowohl das Referenzmodell als auch die Kompetenzrollen werden im Vorgehensmodell systematisch für die Planung des organisationalen Wandels angewendet (Phase 2, 3 und 4). Weiterhin ist eine Vielzahl an implizitem Orientierungswissen im Vorgehensmodell in Form von methodischen Hilfsmitteln wie z.B. die Strategy Map, die Ausprägungskarte, die Rollensteckbriefe und die Roadmaps enthalten.

**A7) Berücksichtigung der Prozessorientierung:** Diese Anforderung wird durch das Vorgehensmodell erfüllt. Es fokussiert zunächst die Erhebung des Smart Service-Entstehungsprozesses im Ist-Zustand. Anschließend wird ein entsprechender Soll-Zustand des Prozesses definiert. In Abhängigkeit davon werden anhand von Kompetenzbedarfen Implikationen für die Anpassung der Aufbauorganisation erarbeitet. Zusätzlich basieren die Rollen auf dem Referenzmodell. Dadurch entstehen bei ihrer Implementierung im Unternehmen im Gegensatz zur funktionalen Aggregation von Aufgaben nur wenige Schnittstellen zwischen Organisationseinheiten. Somit wird ein essentieller Vorteil einer prozessorientierten Vorgehensweise realisiert.

**A8) Beachtung der Ist-Situation:** Das Vorgehensmodell erfüllt diese Anforderung in vielerlei Hinsicht. Zum einen wird die vorliegende Smart Service-Strategie aufgenommen und berücksichtigt. Darüber hinaus werden auch kulturelle Randbedingungen in Betracht



gezogen. In der ersten Phase werden die relevanten Bereiche der Aufbau- und der Prozessorganisation identifiziert und dokumentiert. Darauf aufbauend wird der Smart Service-Entstehungsprozess geplant, der wiederum zum Entwicklungsbedarf der Organisation führt. Die Ist-Situation im Unternehmen wird somit von Anfang bis Ende systematisch eingebunden.

**A9) Erarbeitung eines Zielzustands:** Diese Anforderung wird hauptsächlich durch das Vorgehensmodell erfüllt. In der zweiten Phase wird ein konkreter Zielzustand für den Smart Service-Entstehungsprozess erarbeitet. Dieser kann unabhängig davon angestrebt werden, welcher Ist-Zustand im Unternehmen vorliegt. Im Randbedingungs-Canvas sind darüber hinaus unternehmensindividuelle Kriterien aufbereitet und aus der Smart Service-Strategie werden konkrete Kennzahlen für die operative Gestaltung der Prozessorganisation abgeleitet. Das Organigramm wird auf der einen Seite durch den Aufbau von Gruppenkompetenzen weiterentwickelt. Auf der anderen Seite können nicht vorhandene Kompetenzrollen zu neuen Organisationseinheiten gebündelt werden. Der Ganzheitlichkeit und dem Kundenfokus gemäß dem Ansatz des Business Process Reengineering wird durch die Gestaltung des Referenzmodells entsprochen. In zahlreichen Prozesselementen werden die Kunden in den Smart Service-Entstehungsprozess integriert.

**A10) Strukturierung des Wandels:** Das Vorgehensmodell bietet in der fünften Phase mehrere Roadmaps, mit denen der organisationale Wandel strukturiert wird. Aus der Kompetenzaufbau-Roadmap gehen die Zeitpunkte für den Start des Kompetenzaufbaus einzelner Prozesselemente sowohl für Rollen als auch für Organisationseinheiten hervor. Die Smart Service-Roadmap fokussiert die technologische Synchronisierung der Smart Services mit den weiteren Marktleistungen im Portfolio des Unternehmens. Abschließend zeigt die Roadmap des organisationalen Wandels übersichtlich, wann welche Kompetenzen in welcher Rolle bzw. in welcher Organisationseinheit aufgebaut werden müssen. Darüber hinaus erfüllt der MVP-Zyklus die Anforderung nach einer Parallelisierung des organisationalen Wandels mit der technischen Entwicklung der Marktleistung.



## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Digitalisierung ist in vollem Gange und im Maschinen- und Anlagenbau treibt die Servitisierung Unternehmen zu einem wachsenden Angebot von Dienstleistungen. Als Resultat beider Trends entstehen Smart Services. Die Realisierung dieser Art datenbasierter, digitaler Dienstleistungen geht mit großen Veränderungsbedarfen in der Organisation von Industrieunternehmen einher.

Nach einer Einleitung in **Kapitel 1** geht **Kapitel 2** auf die Folgen dieser Entwicklungen detailliert ein. Im Zuge der Digitalisierung werden Dinge und Menschen mit Hilfe von IKT vernetzt und die reale mit der virtuellen Welt zusammengeführt. Für Unternehmen bedeutet dies Auswirkungen in nahezu allen Bereichen: Strategie und Organisation, Produktion, Operations, Produkte, datenbasierte Dienstleistungen sowie Mitarbeiter. Insbesondere die datenbasierten Dienstleistungen besitzen enormes Potential. Ihre Etablierung wird nicht nur von der Digitalisierung ermöglicht, sie wird im Rahmen der Servitisierung zunehmend verstärkt. Viele der neu im Portfolio vertretenen Dienstleistungen von Industrieunternehmen basieren auf den Daten von Produkten. Durch moderne Analyseverfahren werden Mehrwerte für Kunden geschaffen, was sich für Unternehmen durch höhere Umsätze und eine Differenzierungsmöglichkeit im Wettbewerb bezahlt macht. Die Potentiale gehen jedoch mit der Herausforderung der Realisierung von Smart Services in der meist jahrelang etablierten Organisation einher: Es werden neue Prozesse und neue Kompetenzen erforderlich. Da die Einflussbereiche von Smart Services jedoch breit gestreut sind, lässt sich diese Herausforderung nur schlecht durch ein kleines Veränderungsprojekt bewältigen. Es ist ein umfassendes, systematisches Vorgehen für einen organisationalen Wandel erforderlich. Das Vorgehen muss auf der einen Seite aktuelle Konzepte wie die Prozessorientierung berücksichtigen. Auf der anderen Seite ist es an die Besonderheiten von Smart Services anzupassen. Diese sind ebenso vielfältig wie die Einflussbereiche der Digitalisierung, wie eine Betrachtung ihres Lebenszyklus zeigt. In der Planung müssen Geschäftsmodelle neu gedacht, in der Entwicklung müssen Kompetenzbedarfe geplant, für die Erbringung müssen Nutzenversprechen kommuniziert und die Abrechnung muss automatisiert werden. In Ergänzung zu einem systematischen Vorgehen bedarf es dabei an Orientierungswissen. Damit werden die vielfältigen Anpassungsbedarfe in der Organisation strukturiert und etabliertes Erfahrungswissen zugänglich gemacht. Nach einer abschließenden Zusammenfassung der Herausforderungen werden Anforderungen an die zu entwickelnde Systematik hergeleitet.

In **Kapitel 3** werden auf Basis der Erkenntnisse von Kapitel 2 die existierenden Ansätze im Stand der Technik untersucht. Zunächst werden Ansätze zur Planung von Organisationen beleuchtet. Dabei zeichnen sich vier Gruppen ab, die sich in ihren jeweiligen thematischen Fokussen unterscheiden: Operationalisierung von Strategien, Planung der Prozessorganisation, Planung der Aufbauorganisation sowie Planung der Kompetenzen. Anschließend werden existierende Ansätze zur Erarbeitung und Anwendung von Referenzmodellen untersucht. Danach werden übergeordnete Ansätze und Hilfsmittel zur Planung

des organisationalen Wandels diskutiert. Aus einer abschließenden Bewertung der untersuchten Ansätze anhand der Anforderungen aus Kapitel 2 resultiert der Handlungsbedarf.

Dieser wird in **Kapitel 4** adressiert. Darin wird die Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter vorgestellt. Die Systematik besteht aus drei Bestandteilen: neben einem Vorgehensmodell bilden die Smart Service-Kompetenzrollen und das Smart Service-Referenzmodell das Orientierungswissen.

- Das **Referenzmodell** für das Geschäft mit Smart Services deckt den Entstehungsprozess aus den vier Hauptprozessen Planung, Entwicklung, Erbringung sowie Abrechnung vollständig ab. Es bietet somit eine durchgängige Orientierung für Unternehmen sowohl bei der Analyse des Ist-Zustands als auch bei der Planung des Soll-Zustands. Alle 139 Prozesselemente enthalten eine Beschreibung, erforderliche Fähigkeiten und Ressourcen sowie Hinweise zu Methoden, die bei der Umsetzung Erfolg versprechend sind. Zur praktikablen Anwendung des Referenzmodells, beispielsweise in Workshops, liegt es als praktisches Kartenspiel vor.
- Die **Smart Service-Kompetenzrollen** stellen Bündel aus Aufgaben, Fähigkeiten und Ressourcen dar, die für die Realisierung eines Smart Service-Entstehungsprozesses erforderlich sind. Die Kompetenzrollen orientieren sich am Referenzmodell und stellen ein weiteres Element zur Orientierung beim organisationalen Wandel dar. Auch die 24 Kompetenzrollen liegen als Kartenspiel vor.
- Das **Vorgehensmodell** zur Planung des organisationalen Wandels ist der Kern der Systematik. Es beschreibt die Anwendung der beiden Bestandteile des Orientierungswissens und weiterer methodischen Hilfsmittel. Das Vorgehen enthält fünf Phasen. Zunächst wird der organisationale Wandel vorbereitet (Phase 1). Hier gilt es, die Ausgangssituation wie strategische und kulturelle Randbedingungen zu analysieren. Unter Anwendung des Referenzmodells wird in Phase 2 der Smart Service-Entstehungsprozess im Ist-Zustand aufgenommen und sein Soll-Zustand geplant. Aus dem Unterschied von Ist- und Soll-Prozess ergibt sich in Phase 3 der Kompetenzbedarf. Dieser wird in Phase 4 anhand der Kompetenzrollen strukturiert. In Phase 5 wird der resultierende Entwicklungsbedarf in eine logische Reihenfolge gebracht und zeitlich geplant. Das Resultat ist eine Roadmap des organisationalen Wandels.

Es lässt sich feststellen, dass die Systematik alle an sie gestellten Anforderungen erfüllt. Zum einen wurde das Smart Service-Referenzmodell bereits in sieben Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus angewandt und schrittweise verbessert. Zum anderen wurde die Praxistauglichkeit des Vorgehensmodells in verschiedenen Industrie- und Forschungsprojekten erwiesen. Dies verdeutlicht auch die Beschreibung des Vorgehens anhand eines Beispiels aus dem Anlagenbau.

Dennoch ergibt sich zukünftiger Forschungsbedarf. Dieser betrifft sowohl einige Inhalte der Systematik als auch angrenzende Aspekte und lässt sich anhand des Smart Service-Entstehungsprozesses strukturieren.

**Übergeordnet:** Die entwickelte Systematik fokussiert die Planung von Anpassungsbedarfen in einer Organisation. Es bleibt jedoch offen, wie die identifizierten Bedarfe in der Organisation realisiert werden. Es besteht daher Forschungsbedarf bei der Planung des entsprechenden Wertschöpfungssystems unter Einbeziehung externer Partner. Ferner sind die beiden Elemente des Orientierungswissens (Referenzmodell und Kompetenzrollen) einem langfristigen Praxistest zu unterziehen und entsprechend weiterzuentwickeln.

**Vor dem Entstehungsprozess:** Bevor der Smart Service-Entstehungsprozess im Unternehmen gestartet werden kann, ist eine entsprechende Strategie erforderlich. Einen wirkungsvollen Ansatz zur Entwicklung einer Smart Service-Strategie bietet KOLDEWEY [Kol21]. In Phase 1 der erarbeiteten Systematik findet anhand des Randbedingungs-Canvas und der Strategy Map zwar ein methodischer Übergang zur strategischen Planung des Entstehungsprozesses statt. Hier sind jedoch weitere Forschungsarbeiten notwendig, um die optimalen Implikationen aus der Strategie ableiten zu können.

**Planung:** Der größte Teil des Referenzmodells befasst sich mit der Planung von Smart Services. Hierbei werden jedoch nur generische Tätigkeiten berücksichtigt, die für die Planung von Smart Services generell gelten. Es bedarf weiterer Forschung zu Erfolgsfaktoren von Smart Services, um konkrete Gestaltungsempfehlungen zu erarbeiten. Auch hierzu liefert KOLDEWEY eine vielversprechende Grundlage durch die Smart Service-Funktionalitäten [Kol21]. Welche der Funktionalitäten davon in welcher Kombination nachhaltig Erfolg versprechend sind, bleibt dabei jedoch ungeklärt.

**Entwicklung:** Die Systematik arbeitet Kompetenzen heraus, die es auf der Abstraktions-ebene der Organisation bedarf. Insbesondere bei der Entwicklung der Smart Service-Algorithmen sind jedoch ebenfalls völlig neue Kompetenzen erforderlich. Mit weiterer Forschung ist zu klären, welche Kompetenzen für welche Arten von Smart Service-Funktionen in der Entwicklung konkret erforderlich sind. Damit könnten Unternehmen in ihrem Status quo abgeholt und bei der Planung ihres Mitarbeiterbedarfs unterstützt werden.

**Erbringung:** Smart Services erfordern eine konsequente Kommunikation ihres Nutzens. Die vorliegende Systematik unterstützt Unternehmen durch das Referenzmodell insofern dabei, dass sie die Nutzenversprechen der Services z.B. anhand einer Value Proposition Canvas aufbereitet. Durch Forschung an Kommunikations- bzw. Marketingstrategien für Smart Services könnten sie Kunden noch effektiver vermittelt werden. Außerdem sind die Erbringung und der Vertrieb von Smart Services über IT-Plattformen zu beleuchten.

**Abrechnung:** Die Automatisierung der Abrechnung durch Plattformen ist eine noch ungeklärte Herausforderung für viele produzierende Unternehmen. DREWEL bietet einen wirkmächtigen Ansatz zum Eintritt in die Plattformökonomie [Dre21]. Jedoch scheint noch ungeklärt, welche Erlösmodelle für Smart Services nachhaltig Erfolg versprechend sind. Hierzu bedarf es weiterer Forschung.



## Abkürzungsverzeichnis

A	Anforderung
AR	Augmented Reality
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
B	Bewertung
BMC	Business Model Canvas
BPMN	Business Process Model and Notation
BPR	Business Process Reengineering
bzw.	beziehungsweise
CAD	Computer-Aided Design
CRM	Customer Relationship Management
d.h.	das heißt
DC	Dynamic Capabilities
DL	Dienstleistung
ERP	Enterprise Resource Planning
et al.	et alii/aliae (und andere)
etc.	et cetera (und so weiter)
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
G	Gewichtung
GM	Geschäftsmodell
GoM	Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung
HLB	Hybrides Leistungsbündel
HP	Hauptprozess
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IP	Innovationsprozess
IT	Informationstechnik

KI	Künstliche Intelligenz
KK	Kernkompetenz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KPI	Key Performance Indicator (Leistungskennzahl)
ML	Marktleistung
MMS	Mensch-Maschine-Schnittstelle
MVP	Minimal Viable Product
Nr.	Nummer
o.g.	oben genannte
OE	Organisationseinheit
OMEGA	Objektorientierte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung und -analyse
OMG	Object Management Group
PE	Prozesselement
POISE	Prozessorientiertes Organization & Information Systems Engineering
RM	Referenzmodell
RPM	Referenzprozessmodell
S.	Seite
SEP	Strategische Erfolgsposition
sog.	sogenannt(e)
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Barriers (Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken)
u.a.	unter anderem
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
vgl.	vergleiche
vs.	versus (gegen)
WZM	Werkzeugmaschine
z.B.	zum Beispiel
$\Sigma$	Summe



## Literaturverzeichnis

- [AA10] AL-DEBEL, M. M.; AVISON, D.: Developing a unified framework of the business model concept. *European Journal of Information Systems*, (19)3, 2010, pp. 359–376
- [Aa15] ARBEITSKREIS SMART SERVICE WELT; ACATECH (Hrsg.): *Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Abschlussbericht*, Berlin, 2015
- [Abe80] ABELL, D. F.: *Defining the business – the starting point of strategic planning*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1980
- [Abr15] ABRAMOVICI, M.: Smart Products. In: *The International Academy for Production Engineering; Laperrière, L.; Reinhart, G. (eds.): CIRP Encyclopedia of Production Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2015, pp. 1–5
- [aca16a] ACATECH (Hrsg.): *Smart Service Welt – Digitale Serviceplattformen – Praxiserfahrungen aus der Industrie. Best Practices*. München, 2016
- [aca16b] *Kompetenzen für Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze (acatech POSITION)*, München, 2016
- [aca18] ACATECH (Hrsg.): *Smart Service Welt 2018 – Wo stehen wir? Wohin gehen wir?* München, 2018
- [Acc14-ol] ACCENTURE: *Industrial Internet Insights Report – For 2015*. Unter: [https://www.accenture.com/t20150523T023646\\_\\_w\\_\\_us-en/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub\\_11/Accenture-Industrial-Internet-Insights-Report-2015.pdf](https://www.accenture.com/t20150523T023646__w__us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_11/Accenture-Industrial-Internet-Insights-Report-2015.pdf), 17. März 2020
- [ADE+19] ALT, R.; DEMIRKAN, H.; EHMKE, J. F.; MOEN, A.; WINTER, A.: Smart services: The move to customer orientation. *Electronic Markets*, (29)1, 2019, pp. 1–6
- [AFR97] ANDERSON, E. W.; FORNELL, C.; RUST, R. T.: Customer Satisfaction, Productivity, and Profitability – Differences Between Goods and Services. *Marketing Science*, (16)2, 1997, pp. 129–145
- [AG07] AHLEMANN, F.; GASTL, H.: Process Model for an Empirically Grounded Reference Model Construction. In: *Fettke, P.; Loos, P. (Eds.): Reference modeling for business systems analysis*. IGI Global, Hershey, 2007, pp. 77–97
- [AG16] AMSHOFF, B.; GAUSEMEIER, J.: Prozesse der Strategischen Produktplanung. In: *Gausemeier, J.; Ovtcharova, J.; Amshoff, B.; Eckelt, D.; Elstermann, M.; Placzek, M.; Wiederkehr, O. (Hrsg.): Strategische Produktplanung – Adaptierbare Methoden, Prozesse und IT-Werkzeuge für die Planung der Marktleistungen von morgen*. Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, 2016, S. 68–75
- [AGS18] ABRAMOVICI, M.; GEBUS, P.; SAVARINO, P.: *Engineering smarter Produkte und Services – Plattform Industrie 4.0 STUDIE*. München, 2018
- [Ahm19] AHMAD, M.: Dynamic Capabilities-bezogene Fähigkeiten von Internet of Things-Lösungsintegratoren in Business Ecosystems in der digitalen Welt. In: *Becker, W.; Eierle, B.; Fliaster, A.; Ivens, B. S.; Leischnig, A.; Pflaum, A.; Sucky, E. (Hrsg.): Geschäftsmodelle in der digitalen Welt – Strategien, Prozesse und Praxiserfahrungen*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2019, S. 281–302
- [AHR17] AVERSA, P.; HAEFLIGER, S.; REZA, D. G.: Building a winning business model portfolio. *MIT Sloan Management Review*, (58)4, 2017, S. 49–54
- [AIS+77] ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M.; JACOBSON, M.; FIKSDAHL-KING, I.; ANGEL, S.: *A pattern language – Towns, buildings, construction*. Oxford University Press, New York, 1977
- [AK16] ANKE, J.; KRENKE, J.: Prototyp eines Tools zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit von Smart Services für vernetzte Produkte. In: *Nissen, V.; Stelzer, D.; Straßburger, S.; Fischer, D. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI). 9. – 11. März 2016*, Ilmenau, Universitätsverlag Ilmenau, Ilmenau, 2016

- [AKH+16] AURICH, J. C.; KÖLSCH, P.; HERDER, C. F.; MERT, G.: PSS 4.0 – Einflüsse von Industrie 4.0 auf Produkt-Service Systeme. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, (111)9, 2016, S. 565–568
- [AKI13] AHAMED, Z.; KAMOSHIDA, A.; INOHARA, T.: Organizational Factors to the Effectiveness of Implementing Servitization Strategy. Journal of Service Science and Management, (06)02, 2013, pp. 177–185
- [AL05] ALLMENDINGER, G.; LOMBREGLIA, R.: Four Strategies for the Age of Smart Services. Harvard Business Review, (83) October, 2005, pp. 131–145
- [Ale79] ALEXANDER, C.: The timeless way of building. Oxford University Press, New York, 1979
- [All05] ALLWEYER, T.: Geschäftsprozessmanagement – Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. IT lernen, W3L Verlag, Herdecke, Bochum, 2005
- [All98] ALLWEYER, T.: Adaptive Geschäftsprozesse – Rahmenkonzept und Informationssysteme. Schriften zur EDV-Orientierten Betriebswirtschaft, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1998
- [AN95] ANDERSON, J. C.; NARUS, J. A.: Capturing the Value of Supplementary Services. Harvard Business Review, (73)1, 1995, pp. 75–83
- [APA20] ANKE, J.; POEPELBUSS, J.; ALT, R.: Joining Forces – Understanding Organizational Roles in Inter-organizational Smart Service Systems Engineering. In: Gronau, N.; Heine, M.; Poustcchi, K.; Krasnova, H. (eds.): Proceedings der 15. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik 2020 (WI2020). 9.-11.3.2020, Potsdam. 15. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2020), Potsdam, Gito Verlag, 2020, pp. 939–954
- [Arb18] ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTLICHE VERWALTUNG E.V.: Einführung. In: Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e.V. (Hrsg.): Personalmanagement im Zeitalter der Digitalisierung. Digitalisierung annehmen & gestalten, Eschborn, 2018, S. 1–34
- [Arn15] ARNOLD, C.: Serviceparadigmen und Implikationen für die Vermarktung – Eine Einführung. essentials, Springer Gabler, Weisbaden, 2015
- [AS06] ARAUJO, L.; SPRING, M.: Services, products, and the institutional structure of production. Industrial Marketing Management, (35)7, 2006, S. 797–805
- [AS93] AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J.H.: Strategic Assets and Organizational Rent. Strategic Management Journal, (14)1, 1993, pp. 33–46
- [Bar91] BARNEY, J.: Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, (17)1, 1991, pp. 99–120
- [Bät04] BÄTZEL, D.: Methode zur Ermittlung und Bewertung von Strategiealternativen im Kontext Fertigungstechnik. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 141, Paderborn, 2004
- [Bau13] BAUREIS, D.: Eine Methode zur Identifikation erforderlicher Kompetenzen für hybride Leistungsbündel. Europäischer Hochschulverlag, Bremen, 2013
- [Bau14] BAUERNHANSL, T.: Die Vierte Industrielle Revolution - Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Bauernhansl, T.; Hompel, M. ten; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik – Anwendung, Technologien und Migration. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014, S. 5–36
- [Bau17] BAUERNHANSL, T.: Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; Hompel, M. ten (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0 – Band 4: Allgemeine Grundlagen. 2. Auflage, Springer Reference Technik, Springer Vieweg, Berlin, 2017, S. 1–32
- [BB13] BERTHEL, J.; BECKER, F. G.: Personal-Management – Grundzüge für Konzeptionen betrieblicher Personalarbeit. 10. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2013
- [BB18] BUNDESMINISTERIUM DES INNERN; BUNDESVERWALTUNGSAMT: Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung. Berlin, Köln, 2018
- [BBB+14] BRECHER, C.; BEHNEN, D.; BRUMM, M.; CARL, C.; ECKER, C.; HERFS, W.; KLEMENT, R.; KÖNIGS, M.; KOMMA, T.; LOHSE, W.; MALIK, A.; MÜLLER, S.; ÖZDEMİR, D.: Virtualisierung und Vernetzung in Produktionssystemen. In: Brecher, C.; Klocke, F.; Schmitt, R.;

- Schuh, G. (Hrsg.): Integrative Produktion – Industrie 4.0 - Aachener Perspektiven. AWK, Aachener Werkzeugmaschinen-Kolloquium 2014, 22. bis 23. Mai ; Tagungsband. Shaker, Aachen, 2014, S. 35–64
- [BBB+17] BACH, N.; BREHM, C.; BUCHHOLZ, W.; PETRY, T.: Organisation. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2017
- [BBB+20] BEVERUNGEN, D.; BUIJS, J. C. A. M.; BECKER, J.; DI CICCIO, C.; VAN DER AALST, W. M. P.; BARTELHEIMER, C.; VOM BROCKE, J.; COMUZZI, M.; KRAUME, K.; LEOPOLD, H.; MATZNER, M.; MENDLING, J.; OGONEK, N.; POST, T.; RESINAS, M.; REVOREDO, K.; DEL-RÍO-ORTEGA, A.; LA ROSA, M.; SANTORO, F. M.; SOLT, A.; SONG, M.; STEIN, A.; STIERLE, M.; WOLF, V.: Seven Paradoxes of Business Process Management in a Hyper-Connected World. *Business & Information Systems Engineering*, (62)3, 2020
- [BBG17] BORGMEIER, A.; BUCHHOLZ, C.; GROHMANN, A.: Lessons Learned und Vorgehensweise zum Aufbau von Smart Services. In: Borgmaier, A.; Grohmann, A.; Gross, S. F. (Hrsg.): *Smart Services und Internet der Dinge – Geschäftsmodelle, Umsetzung und Best Practices. Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Machine-to-Machine, Big Data, Augmented Reality Technologie*. Carl Hanser Verlag, München, 2017, S. 266–286
- [BBP+19] BEVERUNGEN, D.; BREIDBACH, C. F.; POEPELBUSS, J.; TUUNAINEN, V. K.: Smart service systems: An interdisciplinary perspective. *Information Systems Journal*, (17)2, 2019, pp. 1–6
- [BD12] BLANK, S. G.; DORF, B.: *The startup owner's manual – The step-by-step guide for building a great company*. K&S Ranch Press, Pescadero, California, 2012
- [Ben07] BENDER, A.: *Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken. Reihe Wirtschaftsinformatik: technische und organisatorische Gestaltungsoptionen*, Gito, Berlin, 2007
- [BG19] BEA, F. X.; GÖBEL, E.: *Organisation – Theorie und Gestaltung. 5. Auflage*, UVK Verlag, München, 2019
- [BGB13] BELVEDERE, V.; GRANDO, A.; BIELLI, P.: A quantitative investigation of the role of information and communication technologies in the implementation of a product-service system. *International Journal of Production Research*, (51)2, 2013, pp. 410–443
- [BGN17] BULLINGER, H.-J.; GANZ, W.; NEUHÜTTLER, J.: Smart Services – Chancen und Herausforderungen digitalisierter Dienstleistungssysteme für Unternehmen. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Dienstleistungen 4.0 – Konzepte – Methoden – Instrumente. Forum Dienstleistungsmanagement. Band 1*, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 97–120
- [BGW18] BRACHT, U.; GECKLER, D.; WENZEL, S.: *Digitale Fabrik – Methoden und Praxisbeispiele. 2. Auflage*, VDI-Buch, Springer Vieweg, Berlin, 2018
- [BH17] BRUHN, M.; HADWICH, K.: Dienstleistungen 4.0 - Erscheinungsformen, Transformationsprozesse und Managementimplikationen. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Dienstleistungen 4.0 – Konzepte – Methoden – Instrumente. Forum Dienstleistungsmanagement. Band 1*, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 3–42
- [BH18] BAUER, W.; HOFMANN, J.: Arbeit, IT und Digitalisierung. In: Hofmann, J. (Hrsg.): *Arbeit 4.0 - Digitalisierung, IT und Arbeit – IT als Treiber der digitalen Transformation. Edition HMD*, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018, S. 1–15
- [BH19] BEA, F. X.; HAAS, J.: *Strategisches Management. 10. Auflage*, UVK Verlag, München, 2019
- [BHH15] BRUHN, M.; HEPP, M.; HADWICH, K.: Vom Produkthersteller zum Serviceanbieter – Geschäftsmodelle der Servicetransformation. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Interaktive Wertschöpfung durch Dienstleistungen – Strategische Ausrichtung von Kundeninteraktionen, Geschäftsmodellen und sozialen Netzwerken. Forum Dienstleistungsmanagement*, Springer Gabler, Wiesbaden, 2015, S. 133–146
- [BHS90] BERTHEL, J.; HERZHOFF, S.; SCHMITZ, G.: *Strategische Unternehmensführung und F&E-Management – Qualifikationen für Führungskräfte*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 1990
- [Bie17] BIEHL, S.: *Design guidelines for smart services: A strategic-logic perspective on seeking competitive advantage with digitized servitization strategies. Dissertation*, School of Management, Economics, Law, Social Science and International Affairs, University of St. Gallen, 2017

- [Bin18] BINNER, H. F.: Organisation 4.0 ermöglicht neue Führungskonzepte durch prozessorientierte Organisationsstrukturen. ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, (113)1-2, 2018, S. 71–74
- [BJ09] BRAX, S. A.; JONSSON, K.: Developing integrated solution offerings for remote diagnostics. International Journal of Operations & Production Management, (29)5, 2009, pp. 539–560
- [BJ94] BOOS, F.; JARMAI, H.: Wege, um ein zukunftsweisendes Konzept richtig zu nutzen – Kernkompetenzen gesucht und gefunden. Harvard Business Manager, (16)4, 1994, S. 19–28
- [BK13] BROY, M.; KUHRMANN, M.: Projektorganisation und Management im Software Engineering. Xpert.press, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2013
- [BK17] BECKER, M.; KLINGNER, S.: Konzepte zur kundenspezifischen Anpassung von Dienstleistungen. In: Thomas, O.; Nüttgens, M.; Fellmann, M. (Hrsg.): Smart Service Engineering – Konzepte und Anwendungsszenarien für die digitale Transformation. Springer-Link Bücher, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 2–28
- [BK19] BRANDT, V.; KORDEL, K.: IoT Innovation Canvas und IoT Value Network – Wertschöpfungsnetzwerke entwickeln mit dem IoT Business Model Builder. In: Engelhardt, S. von; Petzolt, S. (Hrsg.): Das Geschäftsmodell-Toolbook für digitale Ökosysteme. Campus Verlag, Frankfurt/Main New York, 2019, S. 53–62
- [BK96] BINDER, V. A.; KANTOWSKY, J.: Technologiepotentiale – Neuausrichtung der Gestaltungsfelder des strategischen Technologiemanagements. DUV Wirtschaftswissenschaft, DUV Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden, 1996
- [BKD19] BRETZ, L.; KAISER, L.; DUMITRESCU, R.: An analysis of barriers for the introduction of Systems Engineering. Procedia CIRP, (84), 2019, pp. 783–789
- [BLB+09] BAINES, T. S.; LIGHTFOOT, H. W.; BENEDETTINI, O.; KAY, J. M.: The servitization of manufacturing. Journal of Manufacturing Technology Management, (20)5, 2009, pp. 547–567
- [BLE+07] BAINES, T. S.; LIGHTFOOT, H. W.; EVANS, S.; NEELY, A.; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; ROY, R.; SHEHAB, E.; BRAGANZA, A.; TIWARI, A.; ALCOCK, J. R.; ANGUS, J. P.; BASTL, M.; COUSENS, A.; IRVING, P.; JOHNSON, M.; KINGSTON, J.; LOCKETT, H.; MARTINEZ, V.; MICHELE, P.; TRANFIELD, D.; WALTON, I. M.; WILSON, H.: State-of-the-art in product-service systems. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, (221)10, 2007, pp. 1543–1552
- [Ble95] BLEICHER, K.: Das Konzept integriertes Management. 3. Auflage, Campus Manager-Magazin Band 1, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 1995
- [Bli19] BLICKLE, G.: Anforderungsanalyse. In: Nerdinger, F. W.; Blickle, G.; Schaper, N. (Hrsg.): Arbeits- und Organisationspsychologie. 4. Auflage, Springer-Lehrbuch, Springer, Berlin, Heidelberg, 2019, S. 235–249
- [BLM14] BÖHMANN, T.; LEIMEISTER, J. M.; MÖSLEIN, K.: Service Systems Engineering – Ein zukünftiges Forschungsgebiet der Wirtschaftsinformatik. Business & Information Systems Engineering, (6)2, 2014, S. 83–90
- [BM12] BRUHN, M.; MEFFERT, H.: Handbuch Dienstleistungsmarketing – Planung - Umsetzung - Kontrolle. Springer Gabler, Wiesbaden, 2012
- [BMJ17] BEVERUNGEN, D.; MATZNER, M.; JANIESCH, C.: Information systems for smart services. Information Systems and e-Business Management, (15)4, 2017, pp. 781–787
- [BMM+19] BEVERUNGEN, D.; MÜLLER, O.; MATZNER, M.; MENDLING, J.; VOM BROCKE, J.: Conceptualizing smart service systems. Electronic Markets, (29)1, 2019, pp. 7–18
- [BMN+97] BAKER, J. C.; MAPES, J.; NEW, C. C.; SZWEJCZEWSKI, M.: A hierarchical model of business competence. Integrated Manufacturing Systems, (8)5, 1997, pp. 265–272
- [BMS+17] BERKEMEIER, L.; MCGUIRE, M.-R.; STEINMANN, S.; NIEMÖLLER, C.; THOMAS, O.: Datenschutzrechtliche Anforderungen an Smart Glasses-basierende Informationssysteme in der Logistik. In: Eibl, M.; Gaedke, M. (Hrsg.): Informatik – Lecture Notes in Informatics. 275. Auflage, Informatik, 25.9.-29.9.2017, Chemnitz, Series of the Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2017, S. 1037–1048

- [Boe16] BOERSMA, T.: Erfolgsfaktoren der digitalen Transformation. In: Heinemann, G.; Gehreckens, H. M.; Wolters, U. J. (Hrsg.): Digitale Transformation oder digitale Disruption im Handel. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2016, S. 509–528
- [Boe18] BOESELAGER, F. VON: Der Chief Digital Officer – Die Schlüsselposition Für eine Erfolgreiche Digitalisierungsstrategie. Vieweg, Wiesbaden, 2018
- [BOM08] BITNER, M. J.; OSTROM, A. L.; MORGAN, F. N.: Service Blueprinting – A Practical Technique for Service Innovation. California Management Review, (50)3, 2008, pp. 66–94
- [BP10] BARILE, S.; POLESE, F.: Smart Service Systems and Viable Service Systems – Applying Systems Theory to Service Science. Service Science, (2)1/2, 2010, pp. 21–40
- [Bra03] BRAUN, J.: Grundlagen der Organisationsgestaltung. In: Bullinger, H.-J.; Warnecke, H. J.; Westkämper, E. (Hrsg.): Neue Organisationsformen im Unternehmen – Ein Handbuch für das moderne Management. 2. Auflage, VDI-Buch, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2003, S. 1–67
- [Bra05a] BRAX, S.: A manufacturer becoming service provider – Challenges and a paradox. Managing Service Quality: An International Journal, (15)2, 2005, pp. 142–155
- [Bra05b] BRAUN-THÜRMANN, H.: Innovation. Einsichten. Themen der Soziologie, transcript Verlag, Bielefeld, 2005
- [Bri10] BRINK, V.: Verfahren zur Entwicklung konsistenter Produkt- und Technologiestrategien. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 280, Paderborn, 2010
- [Bro15] BROCKE, J. VOM: Referenzmodellierung – Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen. Dissertation, Institut für Wirtschaftsinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 2015
- [Bro94] BROCKHOFF, K.: Forschung und Entwicklung – Planung und Kontrolle. 4. Auflage, Oldenbourg, München, 1994
- [BRS95] BECKER, J.; ROSEMAN, M.; SCHÜTTE, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. WIRTSCHAFTSINFORMATIK, (37)5, 1995, S. 435–445
- [BS04] BECKER, J.; SCHÜTTE, R.: Handelsinformationssysteme – Domänenorientierte Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 2. Auflage, Redline Wirtschaft, Frankfurt am Main, 2004
- [BSM+14] BAUER, W.; SCHLUND, S.; MARRENBACH, D.; GANSCHAR, O.: Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. BITKOM, Fraunhofer IAO, 2014
- [Bun12] BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG: Bericht der Bundesregierung – Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan). Bonn, Berlin, 2012
- [Bun18] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE: Monitoring-Report – Wirtschaft DIGITAL 2018. Berlin, 2018
- [Bur09] BURIÁNEK, F.: Vertragsgestaltung bei hybriden Leistungsangeboten – Eine ökonomische Betrachtung. Markt- und Unternehmensentwicklung, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2009
- [BZB+17] BAINES, T.; ZIAEE BIGDELI, A.; BUSTINZA, O. F.; SHI, V. G.; BALDWIN, J.; RIDGWAY, K.: Servitization: revisiting the state-of-the-art and research priorities. International Journal of Operations & Production Management, (37)2, 2017, pp. 256–278
- [CDS00] COVA, B.; DONTENWILL, E.; SALLE, R.: A Network Approach to the Broadening of the Offering – Beyond Added Services. In: IMP-Group (eds.): Industrial Marketing & Purchasing. 16<sup>th</sup> Industrial Marketing & Purchasing Conference, Bath, United Kingdom, 2000, pp. 1–13
- [CE88] CHASE, R. B.; ERIKSON, W. J.: The Service Factory. Academy of Management Perspectives, (2)3, 1988, pp. 191–196
- [CEK07] CERNAVIN, O.; EBERT, B.; KELLER, S.: Service engineering und Prävention – Innovationsstrategie für die Dienstleistung Prävention. BC GmbH, Wiesbaden, 2007
- [Cha62] CHANDLER, A. D.: Strategy and structure – Chapters in the history of the industrial enterprise. M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, 1962
- [Col91] COLLIS, D. J.: A Resource-Based Analysis of Global Competition – The Case of the Bearings Industry. Strategic Management Journal, Volume 12, 1991, pp. 49–68

- [Coo02] COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung – Erfolgsstrategien: von der Idee zum Launch. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2002
- [CSW16] CEGARRA-NAVARRO, J.-G.; SOTO-ACOSTA, P.; WENSLEY, A. K.P.: Structured knowledge processes and firm performance: The role of organizational agility. *Journal of Business Research*, (69)5, 2016, pp. 1544–1549
- [Dav03] DAVIES, A. C.: Are Firms Moving “Downstream” into High-Value Services? In: Hull, F.; Tidd, J. (Eds.): *Service innovation – Organizational responses to technological opportunities & market imperatives*. Series on Technology Management, Vol. 9, Imperial College Press, London, 2003, pp. 321–341
- [Dav93] DAVENPORT, T. H.: *Process innovation – Reengineering Work through Information Technology*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1993
- [Del06] DELP, M.: Ein Referenzmodell für die Herstellung von Fachmedienprodukten. Dissertation, Fakultät Maschinenbau, Universität Stuttgart, 2006
- [Del13] Digitalisierung im Mittelstand, 2013
- [Deu15] DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG E. V. (Hrsg.): *Wirtschaft 4.0: Große Chancen, viel zu tun – Das IHK-Unternehmensbarometer zur Digitalisierung*. Berlin, Brüssel, 2015
- [DG18] DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.: Innovationen im Zeitalter der Digitalisierung. *Industrie 4.0 Management*, (34)2, 2018, S. 7–11
- [DGK+15] DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.; KÜHN, A.; LUCKEY, M.; PLASS, C.; SCHNEIDER, M.; WESTERMANN, T.: Erfolgsfaktor Referenzarchitektur. In: *it’s OWL Clustermanagement GmbH (Hrsg.): Auf dem Weg zu Industrie 4.0*. Paderborn, 2015
- [DIN33453] Entwicklung digitaler Dienstleistungssysteme, 2019
- [DIN9000] Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe, 2015
- [DIN91392] Marktplatz für Cloud-basierte IKT-produkte – Anforderungen an einen plattformfähigen IKT-Dienst, 2019
- [DP17] DEMONT, A.; PAULUS-ROHMER, D.: Industrie 4.0-Geschäftsmodelle systematisch entwickeln. In: Schallmo, D.; Rusnjak, A.; Anzengruber, J.; Werani, T.; Jünger, M. (Hrsg.): *Digitale Transformation von Geschäftsmodellen*. Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2017, S. 97–126
- [Dre21] DREWEL, M.: Systematik zum Einstieg in die Plattformökonomie. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2021. Die Dissertation erscheint voraussichtlich im Frühjahr 2021. Dem Autor sind die Ergebnisse bereits vorab bekannt und zugänglich, sodass für die vorliegende Arbeit darauf zurückgegriffen werden konnte.
- [Dru08] DRUMM, H. J.: *Personalwirtschaft*. 6. Auflage, Springer, Berlin, 2008
- [DWD20a-ol] DWDS – DIGITALES WÖRTERBUCH DER DEUTSCHEN SPRACHE: Prozess. Unter: <https://www.dwds.de/wb/Prozess>, 20. Februar 2020
- [DWD20b-ol] DWDS – DIGITALES WÖRTERBUCH DER DEUTSCHEN SPRACHE: Referenz. Unter: <https://www.dwds.de/wb/Referenz>, 25. Februar 2020
- [DWD20c-ol] DWDS – DIGITALES WÖRTERBUCH DER DEUTSCHEN SPRACHE: Kompetenz. Unter: <https://www.dwds.de/wb/Kompetenz>, 3. März 2020
- [DZL+19] DREYER, S.; ZEREN, J.; LEBEK, B.; BREITNER, M. H.: Kritische Erfolgsfaktoren für die Einführung von Smart Services: Eine Anbietersicht. In: Robra-Bissantz, S.; Lattemann, C. (Hrsg.): *Digital Customer Experience*. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2019, S. 25–38
- [Ech14] ECHTERHOFF, N.: Systematik zur Planung von Cross-Industry-Innovationen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 332, Paderborn, 2014
- [Ech16] ECHTERHOFF, O.: Systematik zur Erarbeitung modellbasierter Entwicklungsaufträge. Dissertation. Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Paderborn, Paderborn, 2016
- [Ech18] ECHTERHOFF, B.: Methodik zur Einführung innovativer Geschäftsmodelle in etablierten Unternehmen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 387, Paderborn, 2018

- [Ech20] ECHTERFELD, J.: Systematik zur Digitalisierung von Produktprogrammen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band xxx, Paderborn, 2020
- [EG18] ECHTERFELD, J.; GAUSEMEIER, J.: Digitalisierung von Produktprogrammen. In: Gausemeier, J.; Bauer, W.; Dumitrescu, R. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung, 14. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, 8. – 9. November 2018, Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 385, Paderborn, 2018, S. 55–80
- [Eis89] EISENHARDT, K. M.: Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, (14)4, 1989, pp. 532–550
- [EKH+95] EDGE, G.; KLEIN, J. A.; HISCOCKS, P. G.; PLASONIG, G.: Technologiemanagement im Konzept der Unternehmensführung. In: Zahn, E. (Hrsg.): *Handbuch Technologiemanagement*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1995, S. 185–217
- [EKR93] ENGELHARDT, W. H.; KLEINALTENKAMP, M.; RECKENFELDERBÄUMER, M.: Leistungsbündel als Absatzobjekte – Ein Ansatz zur Überwindung der Dichotomie von Sach- und Dienstleistungen. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (Zfbf)*, (45)5, 1993, S. 395–426
- [ELW06] EVERSHEIM, W.; LIESTMANN, V.; WINKELMANN, K.: Anwendungspotenziale ingenieurwissenschaftlicher Methoden für das Service Engineering. In: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Service Engineering – Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006, S. 423–442
- [Eng95] ENGELMANN, T.: *Business Process Reengineering – Grundlagen - Gestaltungsempfehlungen - Vorgehensmodell*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1995
- [EP98] ENGELHARDT, W. H.; PAUL, M.: Dienstleistungen als Teil der Leistungsbündel von Investitionsgüter-Herstellern. In: Meyer, A. (Hrsg.): *Handbuch Dienstleistungs-Marketing*. Band 2, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1998, S. 1323–1341
- [ER07a] ERPENBECK, J.; ROSENSTIEL, L. VON: Einführung. In: Erpenbeck, J.; Rosenstiel, L. von (Hrsg.): *Handbuch Kompetenzmessung – Erkennen, Verstehen und Bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis*. 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2007, S. XVII–XLVI
- [ER07b] ERPENBECK, J.; ROSENSTIEL, L. von (Hrsg.): *Handbuch Kompetenzmessung – Erkennen, Verstehen und Bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis*. 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2007
- [ERG+17] ERPENBECK, J.; ROSENSTIEL, L. von; GROTE, S.; SAUTER, W. (Hrsg.): *Handbuch Kompetenzmessung – Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis*. 3. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2017
- [Erl08] ERLACHER, G. J.: *Organisation von Fabrik-Betrieben*. Hannover, 1908
- [ESK17] EXNER, K.; STARK, R.; KIM, J. Y.: Data-driven business model a methodology to develop smart services. In: Jardim-Gonçalves, R. (Ed.): *Engineering, technology & innovation management beyond 2020: new challenges, new approaches*. 2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), June 27 – 29 2017, Funchal, Portugal, IEEE, Piscataway, NJ, 2017, S. 146–154
- [EWW17] ENGELHARDT, S. VON; WANGLER, L.; WISCHMANN, S.: *Eigenschaften und Erfolgsfaktoren digitaler Plattformen*. Berlin, 2017
- [Exn19] EXNER, K.: *Prototyping von Produkt-Service Systemen und Smart Services in der Konzeptphase des Entwicklungsprozesses*. Dissertation, Technische Universität Berlin, Fakultät Verkehrs- und Maschinensysteme, Berichte aus dem Produktionstechnischen Zentrum Berlin, Fraunhofer Verlag, 2019
- [Fah95] FAHRWINKEL, U.: *Methode zur Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen in der Produktentstehung*. Dissertation, Fachbereich 5 – Wirtschaftswissenschaften, Universität-GH Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 1, Paderborn, 1995
- [FGF12] FISCHER, T.; GEBAUER, H.; FLEISCH, E.: *Service business development – Strategies for value creation in manufacturing firms*. Cambridge University Press, Cambridge, 2012
- [FGH+20] FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.; HENNIG-CARDINAL VON WIDDERN, N.; KOLDEWEY, C.; MENZEFRICKE, J. S.; REINHOLD, J.: *A Reference Process for the Smart Service Business*

- Development and practical implications. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M. (eds.): Proceedings of the ISPIM Connects Bangkok – Partnering for an Innovative Community. ISPIM Connects, March 1 – 4 2020, Bangkok, Thailand, 2020
- [FH07] FIGGENER, O.; HOMPEL, M. TEN: Beitrag zur Prozessstandardisierung in der Intralogistik. *Logistics Journal* (nicht-referierte Veröffentlichungen), 2007
- [FHH17] FREITAG, M.; HÄMMERLE, O.; HANS, C.: Smart Service Lifecycle Management in der Luftfahrtindustrie. In: Borgmaier, A.; Grohmann, A.; Gross, S. F. (Hrsg.): Smart Services und Internet der Dinge – Geschäftsmodelle, Umsetzung und Best Practices. Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Machine-to-Machine, Big Data, Augmented Reality Technologie. Carl Hanser Verlag, München, 2017, S. 73–89
- [Fie14] FIEDLER, R.: Organisation kompakt. 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2014
- [Fie95] FIETEN, R.: Business Reengineering und schlankes Management – Auswirkungen auf die organisatorische Gestaltung und den Einsatz von Standardsoftware. In: Seibt, D. (Hrsg.): Kommunikation, Organisation & Management – Ergebnisse der BIFOA-Forschung. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 1995, S. 291–313
- [FKB15] FRIEDLI, T.; KLEIN, M.; BIEHL, S.: Success in the Future of Smart Services – Benchmarking the next Step in Service Excellence. St. Gallen, Schweiz, 2015
- [FKR+18] FRANK, M.; KOLDEWEY, C.; RABE, M.; DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.; KÜHN, A.: Smart Services – Konzept einer neuen Marktleistung. *ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, (113)5, 2018, S. 306–311
- [FL16] FLIEB, S.; LEXUTT, E.: Erfolgsfaktoren der Service Transition – Eine systematische Literaturanalyse. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): Servicetransformation – Entwicklung vom Produktanbieter zum Dienstleistungsunternehmen. Forum Dienstleistungsmanagement, Springer Gabler, Wiesbaden, 2016, S. 49–78
- [Fli09] FLIEB, S.: Dienstleistungsmanagement – Kundenintegration gestalten und steuern. Lehrbuch, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2009
- [FMA+19] FRANK, A. G.; MENDES, G. H.S.; AYALA, N. F.; GHEZZI, A.: Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 2019, pp. 341–351
- [Fra20-ol] FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ENTWURFSTECHNIK MECHATRONIK: Gemini-Kartenset Geschäftsmodellmuster. Unter: <https://www.iem.fraunhofer.de/de/forschung/forschungsprojekte/gemini/gemini-kartenset.html>, 2020
- [Fre01] FREILING, J.: Resource-based View und ökonomische Theorie – Grundlagen und Positionierung des Ressourcenansatzes. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2001
- [Fre20] FREUND, S.: Organisationsentwicklung in Freiwilligenorganisationen – Psychologische Modellbildung und Evaluation von Veränderungsbereitschaft und Engagement im Transformationsprozess. Springer, Wiesbaden, 2020
- [Fre84] FREEMAN, R. E.: Strategic management – A Stakeholder Approach. Pitman series in business and public policy, Pitman Books, Boston, 1984
- [FRK+19] FRANK, M.; RABE, M.; KOLDEWEY, C.; DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.; HENNIG-CARDINAL VON WIDDERN, N.; REINHOLD, J.: Classification-based Planning of Smart Service Portfolios. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhamar, M. (eds.): Proceedings of the ISPIM Connects Ottawa – Innovation for Local and Global Impact. ISPIM Connects, April 7 – 10 2019, Ottawa, 2019
- [FS06] FINK, A.; SIEBE, A.: Handbuch Zukunftsmanagement – Werkzeuge der strategischen Planung und Früherkennung. Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2006
- [FSS17] FISCHER, H.; SENFT, B.; STAHL, K.: Akzeptierte Assistenzsysteme in der Arbeitswelt 4.0 durch systematisches Human-Centered Software Engineering. In: Bodden, E.; Dressler, F.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.; Meyer auf der Heide, F.; Scheytt, C.; Trächtler, A. (Hrsg.): Wissenschaftsforum Intelligente Technische Systeme (WInTeSys). 11. – 12.



- Mai 2017, Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 369, Paderborn, 2017, S. 197–210
- [FW18] FREITAG, M.; WIESNER, S.: Smart Service Lifecycle Management: A Framework and Use Case. In: Moon, I.; Lee, G. M.; Park, J.; Kiritsis, D.; Cieminski, G. von (eds.): Advances in Production Management Systems. Smart Manufacturing for Industry 4.0. International IFIP WG 5.7 Conference on Advances in Production Management Systems, August 26 – 30 2018, Seoul, South Korea, IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 536, Springer International Publishing, 2018, pp. 97–104
- [FWW14] FLEISCH, E.; WEINBERGER, M.; WORTMANN, F.: Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, (51)6, 2014, S. 812–826
- [GAC+13] GAUSEMEIER, J.; ANACKER, H.; CZAJA, A.; WABMANN, H.; DUMITRESCU, R.: Auf dem Weg zu intelligenten technischen Systemen. In: Gausemeier, J.; Dumitrescu, R.; Ramming, F.; Schäfer, W.; Trächtler, A. (Hrsg.): Entwurf mechatronischer Systeme – 9. Paderborner Workshop. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 310, Paderborn, 2013, S. 11–47
- [Gad13] GADATSCH, A.: Grundkurs Geschäftsprozess-Management – Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker. 7. Auflage, Springer-Link Bücher, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013
- [Gai13] GAITANIDES, M.: Prozessorganisation – Entwicklung, Ansätze und Programme des Managements von Geschäftsprozessen. 3. Auflage, Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Vahlen, München, 2013
- [Gaj04] GAJEWSKI, T.: Referenzmodell zur Beschreibung der Geschäftsprozesse von After-Sales-Dienstleistungen unter besonderer Berücksichtigung des Mobile Business. Dissertation, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn, 2004
- [Gau17-ol] GAUSEMEIER, J.: Alte Denke, neue Denke?! – Innovationen im digitalen Zeitalter. Unter: <https://www.youtube.com/watch?v=jKAG1AekKk>, 4. April 2020
- [GDE+19] GAUSEMEIER, J.; DUMITRESCU, R.; ECHTERFELD, J.; PFÄNDER, T.; STEFFEN, D.; THIELEMANN, F.: Innovationen für die Märkte von morgen – Strategische Planung von Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen. Carl Hanser Verlag, München, 2019
- [GDJ+14] GAUSEMEIER, J.; DUMITRESCU, R.; JASPERNEITE, J.; KÜHN, A.; TRSEK, H.: Auf dem Weg zu Industrie 4.0 – Lösungen aus dem Spitzencluster it's OWL, 2014
- [GDK20] GALAR PASCUAL, D.; DAPONTE, P.; KUMAR, U.: Handbook of industry 4.0 and SMART systems. CRC Press, Florida, USA, 2020
- [GDS+13] GAUSEMEIER, J.; DUMITRESCU, R.; STEFFEN, D.; CZAJA, A.; WIEDERKEHR, O.; TSCHIRNER, C.: Systems Engineering in der industriellen Praxis. Paderborn, 2013
- [Geb04] GEBAUER, H.: Die Transformation vom Produzenten zum produzierenden Dienstleister. Dissertation, Universität St. Gallen, 2004
- [Geh16] GEHRCKENS, H. M.: Agilität im Kontext der digitalen Transformation – Kernanforderung an die Organisation von morgen. In: Heinemann, G.; Gehrckens, H. M.; Wolters, U. J. (Hrsg.): Digitale Transformation oder digitale Disruption im Handel. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2016, S. 79–108
- [Ger04] GERYBADZE, A.: Technologie- und Innovationsmanagement – Strategie, Organisation und Implementierung. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Verlag Vahlen, München, 2004
- [Ger05] GERPOTT, T. J.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement. 2. Auflage, Sammlung Poeschel Band 162, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2005
- [Ges93] GESCHKA, H.: Wettbewerbsfaktor Zeit – Beschleunigung von Innovationsprozessen. Verlag Moderne Industrie, Landberg/Lech, 1993
- [GFC13] GASSMANN, O.; FRANKENBERGER, K.; CSIK, M.: Geschäftsmodelle entwickeln – 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator. Carl Hanser Verlag, München, 2013
- [GFF06] GEBAUER, H.; FRIEDLI, T.; FLEISCH, E.: Success factors for achieving high service revenues in manufacturing companies. Benchmarking: An International Journal, (13)3, 2006, pp. 374–386

- [GFF10] GEBAUER, H.; FISCHER, T.; FLEISCH, E.: Exploring the interrelationship among patterns of service strategy changes and organizational design elements. *Journal of Service Management*, (21)1, 2010, pp. 103–129
- [GHB18] GÖTZ, C.; HOHLER, S.; BENZ, C.: Towards Managing Smart Service Innovation: A Literature Review. In: Satzger, G.; Patrício, L.; Zaki, M.; Kühl, N.; Hottum, P. (eds.): *Exploring Service Science – Proceedings. 9<sup>th</sup> International Conferences on Exploring Service Science*, September 19 – 21 2018, Karlsruhe, Germany, *Lecture Notes in Business Information Processing*, Vol. 331, Springer International Publishing, Cham, 2018, pp. 101–111
- [GHE+14] GOTSCH, M.; HIPPE, C.; ERCEG, P. J.; WEIDNER, N.: The Impact of Servitization on Key Competences and Qualification Profiles in the Machine Building Industry. In: Lay, G. (eds.): *Servitization in Industry*. Springer International Publishing, Cham, 2014, pp. 315–330
- [GHJ+17] GENENNIG, S. M.; HUNKE, F.; JONAS, J. M.; MÖSLEIN, K.; OKS, S. J.; SATZGER, G.; SCHÜRITZ, R.; SCHYMANIETZ, M.; SEEBACHER, S.: *Smart Services*. Open Service Lab Notes, Vol. 3, Nürnberg, 2017
- [GJL16] GEUM, Y.; JEON, H.; LEE, H.: Developing new smart services using integrated morphological analysis – Integration of the market-pull and technology-push approach. *Service Business*, (10)3, 2016, pp. 531–555
- [GJW17] GROHMANN, A.; JUNGSMANN, M.; WAMBACHER, R.: *Smart Products und Smart Services entwickeln – Herausforderungen & Erfolgsfaktoren*. In: Borgmaier, A.; Grohmann, A.; Gross, S. F. (Hrsg.): *Smart Services und Internet der Dinge – Geschäftsmodelle, Umsetzung und Best Practices*. *Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Machine-to-Machine, Big Data, Augmented Reality Technologie*. Carl Hanser Verlag, München, 2017, S. 23–38
- [GP14] GAUSEMEIER, J.; PLASS, C.: *Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung – Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen*. 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2014
- [GR07] GAGO, D.; RUBALCABA, L.: Innovation and ICT in service firms: towards a multidimensional approach for impact assessment. *Journal of Evolutionary Economics*, (17)1, 2007, pp. 25–44
- [Gra91] GRANT, R. M.: The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, (33)3, 1991, pp. 114–135
- [Gro78] GROCHLA, E.: *Einführung in die Organisationstheorie*. Sammlung Poeschel P 93, Poeschel, Stuttgart, 1978
- [GSL14] GORECKY, D.; SCHMITT, M.; LOSKYLL, M.: Mensch-Maschine-Interaktion im Industrie 4.0-Zeitalter. In: Bauernhansl, T.; Hompel, M. ten; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik – Anwendung, Technologien und Migration*. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014, S. 525–542
- [GSX+15] GRETZEL, U.; SIGALA, M.; XIANG, Z.; KOO, C.: Smart tourism: foundations and developments. *Electronic Markets*, (25)3, 2015, pp. 179–188
- [GWE+17] GAUSEMEIER, J.; WIESEKE, J.; ECHTERHOFF, B.; KOLDEWEY, C.; MITTAG, T.; SCHNEIDER, M.; ISENBERG, L.: *Mit Industrie 4.0 zum Unternehmenserfolg – Integrative Planung von Geschäftsmodellen und Wertschöpfungssystemen*. Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, 2017
- [Hai04] HAID, H.: *Change Management zwischen Business Process Reengineering und Organisationalem Lernen*. Dissertation, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Universität Zürich, 2004
- [Hal17] HALLER, S.: *Dienstleistungsmanagement – Grundlagen - Konzepte - Instrumente*. 7. Auflage, Lehrbuch, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017
- [HBÖ09] HÖNIG, F.; BACH, V.; ÖSTERLE, H.: Auswirkungen der Serviceorientierung auf das Business Engineering: Eine Metamodellbasierte Analyse. In: Hansen, H. R.; Karagiannis, D.; Fill, H.-G. (Hrsg.): *Business Services Konzepte, Technologien, Anwendungen*. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik, 25. – 27. Februar 2009, Wien, Österreichische Computer Gesellschaft, Wien, 2009, S. 223–232

- [HC03] HAMMER, M.; CHAMPY, J.: Business Reengineering – Die Radikalkur für das Unternehmen. 7. Auflage, Campus Verlag, Frankfurt/Main, 2003
- [Hel03] HELBIG, R.: Prozessorientierte Unternehmensführung – Eine Konzeption mit Konsequenzen für Unternehmen und Branchen dargestellt an Beispielen aus Dienstleistung und Handel. Betriebswirtschaftliche Studien, Physica-Verlag, Heidelberg, 2003
- [Hen14] HENG, S.: Industrie 4.0 – Upgrade des IndustriestandortsDeutschlandsteht bevor, 2014
- [Hen34] HENNIG, K. W.: Einführung in die betriebswirtschaftliche Organisationslehre. Springer, Berlin, 1934
- [Hen71] HENNIG, K. W.: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre. 5. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1971
- [Hey07] HEYSE, V.: KODE®X-Kompetenz-Explorer. In: Erpenbeck, J.; Rosenstiel, L. von (Hrsg.): Handbuch Kompetenzmessung – Erkennen, Verstehen und Bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2007, S. 504–514
- [HFG03] HOMBURG, C.; FASSNACHT, M.; GUENTHER, C.: The Role of Soft Factors in Implementing a Service-Oriented Strategy in Industrial Marketing Companies. Journal of Business-to-Business Marketing, (10)2, 2003, S. 23–51
- [HFL15] HOUY, C.; FETTKE, P.; LOOS, P.: Business Process Frameworks. In: Brocke, J. vom; Rosemann, M. (Eds.): Handbook on Business Process Management 2 – Strategic Alignment, Governance, People and Culture. 2 Edition, International Handbooks on Information Systems, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2015, pp. 153–175
- [HFM20] HENNIG-CARDINAL VON WIDDERN, N.; FRANK, M. (Betreuer); MENZEFRICKE, J. S. (Betreuer): Referenzprozess für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Fachgruppe Strategische Produktplanung und Systems Engineering, unveröffentlichte Masterarbeit, 2020
- [HGF06] HILDENBRAND, K.; GEBAUER, H.; FLEISCH, E.: Strategische Ausrichtung des Servicegeschäfts in produzierenden Unternehmen. In: Barkawi, K.; Baader, A.; Montanus, S. (Hrsg.): Erfolgreich mit After Sales Services – Geschäftsstrategien für Servicemanagement und Ersatzteillogistik. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006, S. 73–94
- [HH12] HUOTARI, K.; HAMARI, J.: Defining Gamification – A Service Marketing Perspective. In: Lugmayr, A. (Ed.): Proceeding of the 16<sup>th</sup> International Academic MindTrek Conference. 16<sup>th</sup> International Academic MindTrek Conference, 3.-5.10.2012, Tampere, Finnland, ACM, New York, NY, 2012, pp. 17–22
- [HH17] HIRSCH-KREINSEN, H.; HOMPEL, M. TEN: Digitalisierung industrieller Arbeit: Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätze. In: Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; Hompel, M. ten (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0 – Band 3: Logistik. 2. Auflage, Springer Reference Technik, Springer Vieweg, Berlin, 2017, S. 357–376
- [HHJ+17] HARLAND, T.; HUSMANN, M.; JUSSEN, P.; KAMPKER, A.; STICH, V.: Sechs Prinzipien für datenbasierte Dienstleistungen in der Industrie. In: Borgmaier, A.; Grohmann, A.; Gross, S. F. (Hrsg.): Smart Services und Internet der Dinge – Geschäftsmodelle, Umsetzung und Best Practices. Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Machine-to-Machine, Big Data, Augmented Reality Technologie. Carl Hanser Verlag, München, 2017, S. 55–90
- [HP94] HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K.: Competing for the future. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1994
- [HS05] HESS, T.; SCHULLER, D.: Business Process Reengineering als nachhaltiger Trend? – Eine Analyse der Praxis in deutschen Großunternehmen nach einer Dekade. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zfbf), (57)Juni, 2005, S. 355–373
- [HS08] HABERFELLNER, R.; STELZMANN, E.: Systems Engineering: neu überdacht. WINGbusiness, (41)3, 2008, S. 18–25
- [HSK+11] HAAG, C.; SCHUH, G.; KREYSA, J.; SCHMELTER, K.: Technologiebewertung. In: Schuh, G.; Klappert, S. (Hrsg.): Technologiemanagement – Handbuch Produktion und Management 2. Handbuch Produktion und Management, Band 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2011, S. 309–366

- [HSR14] HEINRICH, L. J.; STELZER, D.; RIEDL, R.: Informationsmanagement – Grundlagen, Aufgaben, Methoden. 11. Auflage, De Gruyter, Berlin/Boston, 2014
- [HUB15] HERTERICH, M. M.; UEBERNICKEL, F.; BRENNER, W.: The Impact of Cyber-physical Systems on Industrial Services in Manufacturing. *Procedia CIRP*, 30, 2015, pp. 323–328
- [Hub94] HUB, H.: Aufbauorganisation, Ablauforganisation – Einführung in die Betriebsorganisation, Aufgabenanalyse, Aufgabensynthese, Zentralisation, Dezentralisation, Darstellungsmittel, Organisationsformen, Arbeitsabläufe. Praxis der Unternehmensführung, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 1994
- [Hus18] HUSMANN, M.: Wie Serviceunternehmen digitale Services Verkaufen. *ServiceToday*, 2, 2018, S. 53–54
- [HV07] HERSTATT, C.; VERWORN, B. (Hrsg.): Management der frühen Innovationsphasen – Grundlagen, Methoden, neue Ansätze. 2. Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2007
- [HVC+20] HEUCHERT, M.; VERHOEVEN, Y.; CORDES, A.-K.; BECKER, J.: Smart Service Systems in Manufacturing: An Investigation of Theory and Practice. In: Bui, T. X. (Ed.): *Proceedings of the 53<sup>rd</sup> Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 7–10 2020, Maui, Hawaii, 2020, pp. 1686–1695
- [HW15] HÖJER, M.; WANGEL, J.: Smart Sustainable Cities: Definition and Challenges. In: Hilty, L. M.; Aebischer, B. (Eds.): *ICT innovations for sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 310, Springer, Cham, 2015, pp. 333–349
- [HWF+12] HABERFELLNER, R.; WECK, O. L. D.; FRICKE, E.; VÖSSNER, S.: *Systems Engineering – Grundlagen und Anwendung*. 12. Auflage, Orell Füssli, Zürich, 2012
- [IKL+19] ILLNER, B.; KONJUSIC, R.; LÄSSIG, R.; LORENZ, M.; PETZKE, A.: *Digitale Angebote erfolgreich vermarkten – Leitfaden zur Kommerzialisierung von digitalen Produkten und Services*. Frankfurt/Main, 2019
- [IW19-ol] INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN CONSULT: *Industrie 4.0-Readiness Online-Selbst-Check für Unternehmen – Ergebnisse der Zugriffsauswertung (Jahr 2018 und Zwischenstand Jahr 2019)*. Unter: [https://industrie40.vdma.org/documents/4214230/44665562/Ergebnisse%20Online-Check\\_I40\\_Readiness-Messung\\_Jahr%202018\\_Oktober\\_2019\\_1573489737091.pdf/0e8da6c7-cb13-f4ef-4284-3dbaf4e70291](https://industrie40.vdma.org/documents/4214230/44665562/Ergebnisse%20Online-Check_I40_Readiness-Messung_Jahr%202018_Oktober_2019_1573489737091.pdf/0e8da6c7-cb13-f4ef-4284-3dbaf4e70291), 17. Dezember 2019
- [JF18] JUSSEN, P.; FRANK, J.: *Datenbasierte Dienstleistungen – Mit datenbasierten Geschäftsmodellen in der produzierenden Industrie erfolgreich sein*. Whitepaper, Aachen, 2018
- [JL13] JACOBI, H.-F.; LANDHERR, M.: Treiber der unternehmerischen Wettbewerbsfähigkeit im globalen Kontext. In: Westkämper, E.; Spath, D.; Constantinescu, C.; Lentjes, J. (Hrsg.): *Digitale Produktion*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013, S. 29–39
- [JWS+17] JÜTTNER, U.; WINDLER, K.; SCHÄFER, A.; ZIMMERMANN, A.: Design von Smart Services – Eine explorative Studie im Business-to-Business-Sektor. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Dienstleistungen 4.0 – Geschäftsmodelle – Wertschöpfung – Transformation*. Band 2, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 335–361
- [Kag14] KAGERMANN, H.: Chancen von Industrie 4.0 nutzen. In: Bauernhansl, T.; Hompel, M.; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik – Anwendung, Technologien und Migration*. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014, S. 603–614
- [Kag15] KAGERMANN, H.: Change Through Digitization—Value Creation in the Age of Industry 4.0. In: Albach, H.; Meffert, H.; Pinkwart, A.; Reichwald, R. (eds.): *Management of Permanent Change*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2015, pp. 23–45
- [KBF18] KLEIN, M. M.; BIEHL, S. S.; FRIEDLI, T.: Barriers to smart services for manufacturing companies – an exploratory study in the capital goods industry. *Journal of Business & Industrial Marketing*, (33)6, 2018, pp. 846–856
- [KDG+16] KAGE, M.; DREWEL, M.; GAUSEMEIER, J.; SCHNEIDER, M.: Value Network Design for Innovations. In: *International Society for Professional Innovation Management (eds.): Proceedings of the 5<sup>th</sup> ISPIM Innovation Forum*, 13. – 16. März 2016, Boston, 2016

- [KED+19] KOLDEWEY, C.; EVERS, H. H.; DUMITRESCU, R.; FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.; REINHOLD, J.: Development Process for Smart Service Strategies – Grasping the Potentials of Digitalization for Servitization. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (eds.): Proceedings of The XXX ISPIM Innovation Conference – Celebrating Innovation - 500 Years Since Da Vinci. ISPIM Innovation Conference, June 16 – 19 2019, Florence, Italy, 2019
- [KFG+20] KOLDEWEY, C.; FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.; BÄSECKE, A.; CHOCHAN, N.; REINHOLD, J.: Systematische Entwicklung von Normstrategien für Smart Services. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, (115)7-8, 2020, S. 524–528
- [KFG18] KOLDEWEY, C.; FRANK, M.; GAUSEMEIER, J.: Planning of scalable Smart Services. In: Bitran, I.; Conn, S.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (eds.): Proceedings of the XXIX ISPIM Innovation Conference – Innovation, the Name of the Game. ISPIM Innovation Conference, June 10 – 13 2018, Stockholm, Sweden, 2018
- [KFJ17] KAMPKER, A.; FRANK, J.; JUSSEN, P.: Digitale Vernetzung im Service. WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium, (46)5, 2017, S. 4–11
- [KGC+20] KOLDEWEY, C.; GAUSEMEIER, J.; CHOCHAN, N.; FRANK, M.; REINHOLD, J.; DUMITRESCU, R.: Aligning Strategy and Structure for Smart Service Businesses in Manufacturing: In: 2020 IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD). IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD), November 25 – 27 2020, Marrakech, Morocco, 2020, in press
- [KH03] KOCH, D.; HESS, T.: Business Process Redesign als nachhaltiger Trend? – Eine empirische Studie zu Aktualität, Inhalten und Gestaltung in deutschen Großunternehmen. Arbeitsbericht Nr. 6., München, 2003
- [KH97] KRÜGER, W.; HOMP, C.: Kernkompetenz-Management – Steigerung von Flexibilität und Schlagkraft im Wettbewerb. Schriftenreihe der Schweizerischen Gesellschaft für Organisation, Gabler, Wiesbaden, 1997
- [Kin91] KINGMAN-BRUNDAGE, J.: Technology, Design and Service Quality. International Journal of Service Industry Management, (2)3, 1991, pp. 47–59
- [KK14] KINDSTRÖM, D.; KOWALKOWSKI, C.: Service innovation in product-centric firms – A multidimensional business model perspective. Journal of Business & Industrial Marketing, (29)2, 2014, pp. 96–111
- [KKJ09] KIRNER, E.; KINKEL, S.; JAEGER, A.: Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms – An empirical analysis of German industry. Research Policy, (38)3, 2009, pp. 447–458
- [KKK07] KRIEGESMANN, B.; KERKA, F.; KOTTMANN, M.: IAI-Scorecard of Competence. In: Erpenbeck, J.; Rosenstiel, L. von (Hrsg.): Handbuch Kompetenzmessung – Erkennen, Verstehen und Bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2007, S. 150–159
- [KKS+14] KRYVINSKA, N.; KACZOR, S.; STRAUSS, C.; GREGUS, M.: Servitization – Its Raise through Information and Communication Technologies. In: Snene, M.; Leonard, M. (eds.): Exploring Services Science. 5<sup>th</sup> International Conference, IESS, 5.-7.2.2014, Genf, Schweiz, Band 169, Springer International Publishing, Cham, 2014, pp. 72–81
- [Kla75] KLAUS, G. (Hrsg.): Philosophisches Wörterbuch – Lamaismus bis Zweckmässigkeit. 11. Auflage Band 2, Das Europäische Buch, Westberlin, 1975
- [KLB18] KIRCHNER, K.; LEMKE, C.; BRENNER, W.: Neue Formen der Wertschöpfung im digitalen Zeitalter. In: Barton, T.; Müller, C.; Seel, C. (Hrsg.): Digitalisierung in Unternehmen – Von den theoretischen Ansätzen zur praktischen Umsetzung. Angewandte Wirtschaftsinformatik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018, S. 27–45
- [Kle17] KLEIN, M. M.: Design Rules for Smart Services – Overcoming Barriers with Rational Heuristics. Dissertation, School of Management, Economics, Law, Social Sciences and International Affairs, University of St. Gallen, 2017
- [Kli16] KLIMMER, M.: Unternehmensorganisation – Eine kompakte und praxisnahe Einführung mit Online-Training. 4. Auflage, NWB Verlag, Herne, 2016

- [KMM11] KIENINGER, T.; MEIREN, T.; MÜNSTER, M.: Entwicklung Internet-basierter Services für den Maschinen- und Anlagenbau. In: Schweiger, S.; Dressel, K.; Pfeiffer, B. (Hrsg.): Serviceinnovationen in Industrieunternehmen erfolgreich umsetzen – Neue Geschäftspotenziale gezielt durch Dienstleistungen ausschöpfen. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2011, S. 89–104
- [KMS+20] KOLDEWEY, C.; MEYER, M.; STOCKBRÜGGER, P.; DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.: Framework and Functionality Patterns for Smart Service Innovation. *Procedia CIRP*, 91, 2020, 851-857
- [KN09] KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P.: Der effektive Strategieprozess – Erfolgreich mit dem 6-Phasen-System. Campus Verlag, Frankfurt am Main, 2009
- [KN96] KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P.: The balanced scorecard – Translating strategy into action. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1996
- [Koc11] KOCH, S.: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen – Six Sigma, Kaizen und TQM. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011
- [Kol21] KOLDEWEY, C.: Systematik zur Entwicklung von Smart Service-Strategien im produzierenden Gewerbe. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2021. Die Dissertation erscheint voraussichtlich im Frühjahr 2021. Dem Autor sind die Ergebnisse bereits vorab bekannt und zugänglich, sodass für die vorliegende Arbeit darauf zurückgegriffen werden konnte.
- [Kos62] KOSIOL, E.: Organisation der Unternehmung. Gabler, Wiesbaden, 1962
- [Kot19] KOTTER, J. P.: Das Unternehmen erfolgreich erneuern. *Harvard Business Manager*, Jubiläums-Edition 4, 2019, S. 14–21
- [Kot95] KOTTER, J. P.: Leading Change – Why Transformation Efforts Fail. *Harvard Business Review*, (73)Mai-Juni, 1995, pp. 59–67
- [KPO+19] KOHTAMÄKI, M.; PARIDA, V.; OGHAZI, P.; GEBAUER, H.; BAINES, T.: Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. *Journal of Business Research*, (104), 2019, pp. 380–392
- [Kra87] KRAMER, F.: Innovative Produktpolitik – Strategie - Planung - Entwicklung - Durchsetzung. Springer, Berlin, Heidelberg, 1987
- [Krc15] KRCMAR, H.: Informationsmanagement. 6. Auflage, SpringerLink Bücher, Gabler, Berlin, 2015
- [Kre97] KREIKEBAUM, H.: Strategische Unternehmensplanung. 6. Auflage, Kohlhammer, Stuttgart, 1997
- [KRH+15] KAGERMANN, H.; RIEMENSPERGER, F.; HOKE, D.; SCHUH, G.; SCHEER, A.-W.; SPATH, D.; LEUKERT, D.; WAHLSTER, W.; ROHLDER, B.; SCHWEER, D.: Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Arbeitskreis Smart Service Welt, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Berlin, 2015
- [Kru96] KRUSE, C.: Referenzmodellgestütztes Geschäftsprozeßmanagement – Ein Ansatz zur prozeßorientierten Gestaltung vertriebslogistischer Systeme. Dissertation, Universität Saarbrücken. Schriften zur EDV-Orientierten Betriebswirtschaft, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1996
- [KS08] KÖSTER, O.; STOLL, K.: IT-basierte Technologiefrühaufklärung. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 4. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, 30. - 31. Oktober, Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 237, HNI, Paderborn, 2008
- [KS19] KOLLMANN, T.; SCHMIDT, H.: Einführung in die digitale Transformation. In: Kollmann, T. (Hrsg.): Handbuch Digitale Wirtschaft. Springer Reference Wirtschaft, Living Reference Work, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019, S. 1–24
- [KU17] KOWALKOWSKI, C.; ULAGA, W.: Service strategy in action – A practical guide for growing your B2B service and solution business. Service Strategy Press, 2017
- [KV12] KUGELER, M.; VIETING, M.: Gestaltung einer prozessorientierten Aufbauorganisation. In: Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (Hrsg.): Prozessmanagement – Ein

- Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. Springer Gabler, Berlin, 2012, S. 229–276
- [KW10] KIESER, A.; WALGENBACH, P.: Organisation. 6. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2010
- [KWB+17] KUHLENKÖTTER, B.; WILKENS, U.; BENDER, B.; ABRAMOVICI, M.; SÜBE, T.; GÖBEL, J.; HERZOG, M.; HYPKI, A.; LENKENHOFF, K.: New Perspectives for Generating Smart PSS Solutions – Life Cycle, Methodologies and Transformation. *Procedia CIRP*, 64, 2017, S. 217–222
- [KWH13] KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J.: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Berlin, 2013
- [LA10] LOMBRISER, R.; ABPLANALP, P. A.: Strategisches Management – Visionen entwickeln, Erfolgspotenziale aufbauen, Strategien umsetzen. 5. Auflage, Versus, Zürich, 2010
- [LB16] LEYH, C.; BLEY, K.: Digitalisierung: Chance oder Risiko für den deutschen Mittelstand? – Eine Studie ausgewählter Unternehmen. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, (53)1, 2016, S. 29–41
- [LBB+11] LAY, G.; BIEGE, S.; BUSCHAK, D.; JÄGER, A.: Stiefkind Service-Innovation? – Informationsquellen, organisatorische Zuständigkeiten und ihre Einflüsse auf den Erfolg mit Dienstleistungen. *Modernisierung der Produktion*, 2011
- [LCA+65] LEARNED, E. P.; CHRISTENSEN, C. R.; ANDREWS, K. R.; GUTH, W. D.: Business policy: text and cases. Irwin, Homewood/Ill., 1965
- [Lei12] LEIMEISTER, J. M.: Dienstleistungsengineering und -management. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012
- [Lei15] LEIMEISTER, J. M.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 12. Auflage, Springer Gabler, Berlin, 2015
- [Lei20] LEIMEISTER, J. M.: Dienstleistungsengineering und -management: Data-driven Service Innovation. Springer Gabler, Berlin Heidelberg, 2020
- [Lew00] LEWANDOWSKI, A.: Methode zur Gestaltung von Leistungserstellungsprozessen in Industrieunternehmen. Dissertation, Fachbereich Maschinentechnik, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 68, Paderborn, 2000
- [Ley17] LEYER, M.: Modellierung der Kundenintegration zur Simulation von Dienstleistungsprozessen mit Process Mining. In: Thomas, O.; Nüttgens, M.; Fellmann, M. (Hrsg.): *Smart Service Engineering – Konzepte und Anwendungsszenarien für die digitale Transformation*. SpringerLink Bücher, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 123–144
- [LF07] LANTZ, A.; FRIEDRICH, P.: ICA – Instrument for Competence Assessment. In: Erpenbeck, J.; Rosenstiel, L. von (Hrsg.): *Handbuch Kompetenzmessung – Erkennen, Verstehen und Bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis*. 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2007, S. 60–76
- [LG14] LERCH, C.; GOTSCH, M.: Die Rolle der Digitalisierung bei der Transformation vom Produzenten zum produzierenden Dienstleister. *Die Unternehmung*, 68(4), 2014, S. 250–267
- [LPW17] LENKA, S.; PARIDA, V.; WINCENT, J.: Digitalization Capabilities as Enablers of Value Co-Creation in Servitizing Firms. *Psychology & Marketing*, (34)1, 2017, pp. 92–100
- [LSB+15] LICHTBLAU, K.; STICH, V.; BERTENRATH, R.; BLUM, M.; BLEIDER, M.; MILLACK, A.; SCHMITT, K.; SCHMITZ, E.; SCHRÖTER, M.: *Industrie 4.0-Readiness*. Aachen Köln, 2015
- [Mal06] MALLERET, V.: Value Creation through Service Offers. *European Management Journal*, (24)1, 2006, pp. 106–116
- [Man10] MANNWEILER, C.: Einleitung. In: Aurich, J. C.; Clement, M. H. (Hrsg.): *Produkt-Service Systeme – Gestaltung und Realisierung*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010, S. 1–6
- [Mar01] MARKIDES, C. C.: *So wird Ihr Unternehmen einzigartig – Ein Praxisleitfaden für professionelle Strategieentwicklung*. Campus-Verlag, Frankfurt/Main New York, 2001
- [Mar20] MAREK, D.: *Organisationsdesign – Ein Vorgehensmodell für Unternehmen in der neuen Arbeitswelt*. 2. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden, 2020

- [Mat01] MATHIEU, V.: Product services: from a service supporting the product to a service supporting the client. *Journal of Business & Industrial Marketing*, (16)1, 2001, pp. 39–61
- [May91] MAYRING, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. In: Flick, U.; Kardoff, E. von; Keupp, H.; Rosenstiel, L. von; Wolff, S. (Hrsg.): *Handbuch qualitative Sozialforschung – Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen*. Psychologie-Verl.-Union, München, 1991, S. 209–213
- [MBB17] MERTENS, P.; BARBIAN, D.; BAIER, S.: *Digitalisierung und Industrie 4.0 – Eine Relativierung*. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017
- [MBK+10] MARTINEZ, V.; BASTL, M.; KINGSTON, J.; EVANS, S.: Challenges in transforming manufacturing organisations into product-service providers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, (21)4, 2010, pp. 449–469
- [MDS18] MARTÍN-PEÑA, M. L.; DÍAZ-GARRIDO, E.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, J. M.: The digitalization and servitization of manufacturing: A review on digital business models. *Strategic Change*, (27)2, 2018, pp. 91–99
- [Mel29] MELLEROWICZ, K.: *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 14. Auflage, De Gruyter, Berlin, Leipzig, 1929
- [MGG16] MAURO, A. DE; GRECO, M.; GRIMALDI, M.: A formal definition of Big Data based on its essential features. *Library Review*, (65)3, 2016, pp. 122–135
- [MH92] MARTIN, CLAUDE, R.; HORNE, D. A.: Restructuring towards a Service Orientation – The Strategic Challenges. *International Journal of Service Industry Management*, (3)1, 1992, pp. 25–38
- [MP07] MÜLLER, R.; POSSELT, T.: Dienstleistungsinnovationen bei Industriegüterherstellern. In: Gouthier, M. H. J.; Coenen, C.; Schulze, H. S.; Wegmann, C. (Hrsg.): *Service Excellence als Impulsgeber – Strategien - Management - Innovationen - Branchen*. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2007, S. 127–147
- [MRG+18] MITTAG, T.; RABE, M.; GRADERT, T.; KÜHN, A.; DUMITRESCU, R.: Building blocks for planning and implementation of smart services based on existing products. *Procedia CIRP*, 73, 2018, pp. 102–107
- [MRS10] MEIER, H.; ROY, R.; SELIGER, G.: Industrial Product-Service Systems—IPS<sup>2</sup>. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, (59)2, 2010, pp. 607–627
- [MSA15] MEIREN, T.; SACCANI, N.; ALGHISI, A.: Development of Smart Services in Manufacturing Companies. In: Sundbo, J.; Fuglsang, L.; Sørensen, F.; Balsby, N. (eds.): *Innovative Services in the 21<sup>st</sup> Century*. 25th Annual RESER Conference, September, 10–12, 2015, Copenhagen, Denmark, 2015, pp. 83–96
- [MSG+17] MITTAG, T.; SCHNEIDER, M.; GAUSEMEIER, J.; RABE, M.; KÜHN, A.; DUMITRESCU, R.: Auswirkungen von Smart Services auf bestehende Wertschöpfungssysteme. In: Bodden, E.; Dressler, F.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.; Meyer auf der Heide, F.; Scheytt, C.; Trächtler, A. (Hrsg.): *Wissenschaftsforum Intelligente Technische Systeme (WInTeSys)*. 11. – 12. Mai 2017, Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 369, Paderborn, 2017, S. 41–52
- [MU12] MEIER, H.; UHLMANN, E.: Hybride Leistungsbündel – Ein neues Produktverständnis. In: Meier, H.; Uhlmann, E. (Hrsg.): *Integrierte Industrielle Sach- und Dienstleistungen – Vermarktung, Entwicklung und Erbringung hybrider Leistungsbündel*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012, S. 1–22
- [MUK05] MEIER, H.; UHLMANN, E.; KORTMANN, D.: Hybride Leistungsbündel – Nutzenorientiertes Produktverständnis durch interferierende Sach- und Dienstleistungen. *Werkstattstechnik online*, (95)7/8, 2005, S. 528–532
- [Mül17] MÜLLER, H.-E.: *Unternehmensführung – Strategie - Management - Praxis*. 3. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, Berlin, 2017
- [MV12] MEIER, H.; VÖLKER, O.: Aufbau- und Ablauforganisation zur Erbringung hybrider Leistungsbündel. In: Meier, H.; Uhlmann, E. (Hrsg.): *Integrierte Industrielle Sach- und Dienstleistungen – Vermarktung, Entwicklung und Erbringung hybrider Leistungsbündel*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012, S. 137–161



- [MVC+09] MAGLIO, P. P.; VARGO, S. L.; CASWELL, N.; SPOHRER, J.: The service system is the basic abstraction of service science. *Information Systems and e-Business Management*, (7)4, 2009, pp. 395–406
- [MVF11] MEIER, H.; VÖLKER, O.; FUNKE, B.: Industrial Product-Service Systems (IPS2). *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, (52)9-12, 2011, pp. 1175–1191
- [Nee08] NEELY, A.: Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. *Operations Management Research*, (1)2, 2008, pp. 103–118
- [Nic18] NICOLAI, C.: *Betriebliche Organisation*. 2. Auflage, wisu-Texte Band 8421, UVK Verlag, Konstanz München, 2018
- [NL08] NIPPA, M.; LABRIOLA, F.: Der Roadmapping-Ansatz als integrative Planungsmethode im Rahmen eines situationsgerechten Time-to-Market Management. In: Möhrle, M. G.; Isenmann, R. (Hrsg.): *Technologie-Roadmapping – Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen*. 3. Auflage, VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2008, S. 297–324
- [Nor16] NORTH, K.: *Wissensorientierte Unternehmensführung – Wissensmanagement gestalten*. 6. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden, 2016
- [Nor31a] NORDSIECK, F.: Grundprobleme und Grundprinzipien der Organisation des Betriebsaufbaus. *DBW*, (24)6, 1931, S. 158–162
- [Nor31b] NORDSIECK, F.: Aufgabenverteilung und Instanzenbau im Betrieb. *DBW*, (24)7, 1931, S. 204–210
- [Nor72] NORDSIECK, F.: *Betriebsorganisation – Betriebsaufbau und Betriebsablauf*. 4. Auflage, Sammlung Poeschel / Betriebswirtschaftliche Studienbücher Band 3, Poeschel, Stuttgart, 1972
- [NZN+16] NOLL, E.; ZISLER, K.; NEUBURGER, R.; EBERSPÄCHER, J.; DOWLING, M. J.: *Neue Produkte in der digitalen Welt. BoD - Books on Demand*, Norderstedt, 2016
- [Obj11] OBJECT MANAGEMENT GROUP: *Business Process Model and Notation (BPMN) – Version 2.0*, 2011
- [Obj13] OBJECT MANAGEMENT GROUP: *Business Process Model and Notation (BPMN) – Version 2.0.2*, 2013
- [OGB12] OLIVA, R.; GEBAUER, H.; BRANN, J. M.: Separate or Integrate? Assessing the Impact of Separation Between Product and Service Business on Service Performance in Product Manufacturing Firms. *Journal of Business-to-Business Marketing*, (19)4, 2012, pp. 309–334
- [OK03] OLIVA, R.; KALLENBERG, R.: Managing the transition from products to services. *International Journal of Service Industry Management*, (14)2, 2003, pp. 160–172
- [Olf19a] OLFERT, K.: *Organisation*. 18. Auflage, Kompendium der praktischen Betriebswirtschaft, NWB Verlag, Herne, 2019
- [Olf19b] OLFERT, K.: *Personalwirtschaft*. 17. Auflage, Kompendium der praktischen Betriebswirtschaft, 2019
- [Ols15] OLSEN, D.: *The Lean Product Playbook – How to innovate with minimum viable products and rapid customer feedback*. Wiley, Hoboken, NJ, 2015
- [OP10] OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.: *Business Model Generation – A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Wiley & Sons, Hoboken, 2010
- [Opi09] OPITZ, M.: *Organisation integrierter Dienstleistungsinnovationssysteme – Ein rollenbasiertes Rahmenkonzept*. Gabler Edition Wissenschaft, Gabler Verlag / GWV Fachverlage, Wiesbaden, 2009
- [Pal17] PALUCH, S.: Smart Services – Analyse von strategischen und operativen Auswirkungen. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Dienstleistungen 4.0 – Geschäftsmodelle – Wertschöpfung – Transformation*. Band 2, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 161–184
- [Pat82] PATZAK, G.: *Systemtechnik – Planung komplexer innovativer Systeme; Grundlagen, Methoden, Techniken*. Springer, Berlin, 1982
- [PB97] PAHL, G.; BEITZ, W.: *Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung*. 4. Auflage, Springer-Lehrbuch, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1997

- [PD17] PÖPPELBUß, J.; DURST, C.: Smart Service Canvas – Ein Werkzeug zur strukturierten Beschreibung und Entwicklung von Smart-Service-Geschäftsmodellen. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): Dienstleistungen 4.0 – Geschäftsmodelle – Wertschöpfung – Transformation. Band 2, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 91–112
- [Pet16] PETER, S.: Systematik zur Antizipation von Stakeholder-Reaktionen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 361, Paderborn, 2016
- [PH14] PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E.: Wie Smarte Produkte den Wettbewerb verändern. Harvard Business Manager, (36)Dezember, 2014, S. 34–60
- [PH15] PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E.: Wie smarte Produkte Unternehmen verändern. Harvard Business Manager, (37)Dezember, 2015, S. 52–73
- [PH90] PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G.: The Core Competence of the Corporation. Harvard Business Review, (69)May-June, 1990, pp. 79–91
- [Pil11] PILLKAHN, U.: Innovationen zwischen Planung und Zufall – Bausteine einer Theorie der bewussten Irritation. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, 2011
- [PKW85] PÜMPIN, C.; KOBI, J.-M.; WÜTHRICH, H. A.: Unternehmenskultur – Basis strategischer Profilierung erfolgreicher Unternehmen. Schweizerische Volksbank, Bern, 1985
- [PL17] PÖPPELBUß, J.; LUBARSKI, A.: Methoden der Dienstleistungsmodularisierung – Entwurf eines Ordnungsrahmens zur Systematisierung. In: Thomas, O.; Nüttgens, M.; Fellmann, M. (Hrsg.): Smart Service Engineering – Konzepte und Anwendungsszenarien für die digitale Transformation. SpringerLink Bücher, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 76–93
- [PMW05] PAWLOWSKY, P.; MENZEL, D.; WILKENS, U.: Wissens- und Kompetenzerfassung in Organisationen. In: Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e.V. (Hrsg.): Kompetenzmessung im Unternehmen – Lernkultur- und Kompetenzanalysen im betrieblichen Umfeld. Edition QUEM, Band 18, Waxmann, Münster, 2005, S. 341–445
- [Por00] PORTER, M. E.: Wettbewerbsvorteile – Spitzenleistungen erreichen und behaupten. 6. Auflage, Campus Strategie, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2000
- [Por14] PORTER, M. E.: Wettbewerbsvorteile – Spitzenleistungen erreichen und behaupten. 8. Auflage, Strategie, Campus Verlag, Frankfurt, 2014
- [PP07] PENTTINEN, E.; PALMER, J.: Improving firm positioning through enhanced offerings and buyer–seller relationships. Industrial Marketing Management, (36)5, 2007, pp. 552–564
- [PS14] Industrie 4.0 – Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution, 2014
- [PS96] PLESCHAK, F.; SABISCH, H.: Innovationsmanagement. UTB für Wissenschaft, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1996
- [PSE+19] PAUKSTADT, U.; STROBEL, G.; EICKER, S.; BECKER, J.: Smart Services und ihr Einfluss auf die Wertschöpfung und Geschäftsmodelle von Unternehmen. Stand: 18. März 2020. In: Kollmann, T. (Hrsg.): Handbuch Digitale Wirtschaft. Springer Reference Wirtschaft, Living Reference Work, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019, S. 1–21
- [Püm83] PÜMPIN, C.: Management strategischer Erfolgspositionen – Das SEP-Konzept als Grundlage wirkungsvoller Unternehmensführung. 2. Auflage, Schriftenreihe Unternehmung und Unternehmensführung Band 10, Haupt, Bern, 1983
- [Rab20] RABE, M.: Systematik zur Konzipierung von Smart Services für mechatronische Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band xxx, Paderborn, 2020
- [Rau96] RAUE, H.: Wiederverwendbare betriebliche Anwendungssysteme. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1996
- [RCC02] ROBINSON, T.; CLARKE-HILL, C. M.; CLARKSON, R.: Differentiation through Service: A Perspective from the Commodity Chemicals Sector. The Service Industries Journal, (22)3, 2002, pp. 149–166

- [RE20] RUMP, J.; EILERS, S.: Agilität und Flexibilität – auf dem Weg zur Ambidextrie. In: Rump, J.; Eilers, S. (Hrsg.): Die vierte Dimension der Digitalisierung – Spannungsfelder in der Arbeitswelt von morgen. IBE-Reihe, Springer Gabler, Berlin, Heidelberg, 2020, S. 227–236
- [Reh79] REHN, G.: Modelle der Organisationsentwicklung. Haupt, Bern, Stuttgart, 1979
- [Rei97] REITER, C.: Toolbasierte Referenzmodellierung – State-of-the-Art und Entwicklungstrends. In: Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven der Referenzmodellierung. Proceedings zur Veranstaltung vom, 10. März 1997, Münster, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 52, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 1997, S. 34–45
- [Reu13] REUTER, M.: Technischer und wirtschaftlicher Vergleich von Herstellungsverfahren bei der Entwicklung von Kunststoffhohlkörpern in Automobilanwendungen. Dissertation, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Abteilung Maschinenbau, Universität Duisburg-Essen, 2013
- [RFK20] RENZ, J.; FRANK, M. (Betreuer); KÖDDING, P. (Betreuer): Entwicklung einer Methode zur Planung der Organisationsentwicklung auf Basis des Smart Service-Entstehungsprozesses. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Fachgruppe Strategische Produktplanung und Systems Engineering, unveröffentlichte Masterarbeit, 2020
- [RFK+19] REINHOLD, J.; FRANK, M.; KOLDEWEY, C.; DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.: Competence-based Planning of Value Networks for Smart Services. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhamar, M. (eds.): Proceedings of the ISPIM Connects Ottawa – Innovation for Local and Global Impact. ISPIM Connects, April 7 – 10 2019, Ottawa, 2019
- [RG07] REN, G.; GREGORY, M.: Servitization in manufacturing companies – A conceptualization, critical review and research agenda. 16<sup>th</sup> Annual Frontiers in Service Conference, 4.-7.10.2007, San Fransisco, Kalifornien, 2007
- [RHS+15] ROSING, M. V.; HOVE, M.; SCHEEL, H. V.; FOLDAGER, U.: Why Work with Process Templates. In: Rosing, M. V.; Scheer, A.-W.; Scheel, H. V. (Eds.): The complete business process handbook – Body of knowledge from process modeling to BPM. Volume I, Morgan Kaufmann, Waltham, Massachusetts, 2015, pp. 173–184
- [Rid13] RIDDER, H.-G.: Personalwirtschaftslehre. 4. Auflage, Kohlhammer, Stuttgart, 2013
- [Rie11] RIES, E.: The lean startup – How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Business, New York, NY, 2011
- [RLG+15] RÜBMANN, M.; LORENZ, M.; GERBERT, P.; WALDNER, M.; JUSTUS, J.; ENGEL, P.; HARNISCH, M.: Industry 4.0 – The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, 2015
- [RMK+08] REICHWALD, R.; MÖSLEIN, K. M.; KÖLLING, M.; NEYER, A.-K.: Service-Innovation. Leipzig, 2008
- [Rob06] ROBBA-BISSANTZ, S.: Strategien und Konzepte für die Kundenschnittstelle im E-Business. Habilitationsschrift, Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Fakultät, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 2006
- [Ros96] ROSEMAN, M.: Komplexitätsmanagement in Prozessmodellen – Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Schriften zur EDV-Orientierten Betriebswirtschaft, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1996
- [RPÖ15] REIM, W.; PARIDA, V.; ÖRTQVIST, D.: Product–Service Systems (PSS) business models and tactics – a systematic literature review. Journal of Cleaner Production, (97), 2015, pp. 61–75
- [RS97] ROSEMAN, M.; SCHÜTTE, R.: Grundsätze ordnungsgemäßer Referenzmodellierung. In: Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven der Referenzmodellierung. Proceedings zur Veranstaltung vom, 10. März 1997, Münster, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 52, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 1997, S. 16–33
- [RSD05] ROSEMAN, M.; SCHWEGMANN, A.; DELFMANN, P.: Vorbereitung der Prozessmodellierung. In: Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (Hrsg.): Prozessmanagement – Ein

- Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 5. Auflage, Springer, Berlin, 2005, S. 45–104
- [Rüb16] RÜBBELKE, R.: Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 350, Paderborn, 2016
- [Rum14] RUMMEL, S.: Eine bewertungsbasierte Vorgehensweise zur Tauglichkeitsprüfung von Technologiekonzepten in der Technologieentwicklung. Dissertation, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, 2014
- [Rup02] RUPPRECHT, C.: Ein Konzept zur projektspezifischen Individualisierung von Prozessmodellen. Dissertation, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Universität Fridericiana zu Karlsruhe, 2002
- [Sal11] SALONEN, A.: Service transition strategies of industrial manufacturers. *Industrial Marketing Management*, (40)5, 2011, pp. 683–690
- [SB08] SPECHT, D.; BEHRENS, S.: Strategische Planung mit Roadmaps – Möglichkeiten für das Innovationsmanagement und die Personalbedarfsplanung. In: Möhrle, M. G.; Isenmann, R. (Hrsg.): *Technologie-Roadmapping – Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen*. 3. Auflage, VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2008, S. 145–164
- [SBA02] SPECHT, G.; BECKMANN, C.; AMELINGMEYER, J.: *F&E-Management – Kompetenz im Innovationsmanagement*. 2. Auflage, UTB für Wissenschaft, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2002
- [Sch00a] SCHNAITMANN, H.: *Prozeßorientierte Unternehmensführung*. Schriften zur Unternehmensplanung Band 59, Peter Lang, Frankfurt am Main, 2000
- [Sch00b] SCHLAGHECK, B.: *Objektorientierte Referenzmodelle für das Prozess- und Projektcontrolling – Grundlagen - Konstruktion - Anwendungsmöglichkeiten*. Informationsmanagement und Controlling, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2000
- [Sch02] SCHEER, A.-W.: *ARIS – Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem*. 4. Auflage, Springer, Berlin, 2002
- [Sch05] SCHULTE-ZURHAUSEN, M.: *Organisation*. 4. Auflage, Vahlen, München, 2005
- [Sch08] SCHREYÖGG, G.: *Organisation – Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*. 5. Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2008
- [Sch11] SCHWEIGER, S.: *Unternehmenserfolg durch Serviceinnovation nachhaltig steigern*. In: Schweiger, S.; Dressel, K.; Pfeiffer, B. (Hrsg.): *Serviceinnovationen in Industrieunternehmen erfolgreich umsetzen – Neue Geschäftspotenziale gezielt durch Dienstleistungen ausschöpfen*. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2011, S. 11–26
- [Sch15] SCHENKL, S.: *Wissensorientierte Entwicklung von Produkt-Service-Systemen*. Dissertation, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, 2015
- [Sch16] SCHREYÖGG, G.: *Grundlagen der Organisation – Basiswissen für Studium und Praxis*. 2. Auflage, Lehrbuch, Springer Gabler, Wiesbaden, 2016
- [Sch17a] SCHIERSMANN, C.: *Veränderungsprozesse von Organisationen als selbstorganisierte Problemlöseprozesse*. In: Roehl, H.; Asselmeyer, H. (Hrsg.): *Organisationen klug gestalten – Das Handbuch für Organisationsentwicklung und Change Management*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2017, S. 104–111
- [Sch17b] SCHMUTTE, A. M.: *Geschäftsprozessmanagement – Wertschöpfung für den Kunden mit BPR, Lean & Six Sigma*. In: Niemann, P. F.-J.; Schmutte, A. M. (Hrsg.): *Managemententscheidungen – Methoden, Handlungsempfehlungen, Best Practices*. 2. Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2017, S. 365–398
- [Sch18] SCHNEIDER, M.: *Spezifikationstechnik zur Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 386, Paderborn, 2018
- [Sch18-ol] SCHNEPPENSIEFER, M.: MVP? Wir bauen lieber erst mal viele MCPs! Unter: <https://www.prosma.de/mvp-oftmals-fehlinterpretiert-als-erste-version-mit-der-mangel-verdient/>, 6. August 2018

- [Sch20] SCHEER, A.-W.: Unternehmung 4.0 – Vom disruptiven Geschäftsmodell zur Automatisierung der Geschäftsprozesse. 3. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020
- [Sch61] SCHUMPETER, J. A.: Konjunkturzyklen – Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1961
- [Sch98a] SCHÜTTE, R.: Referenzmodellierung – Anforderungen der Praxis und methodische Konzepte. In: Maicher, M.; Scheruhn, H.-J. (Hrsg.): Informationsmodellierung – Referenzmodelle und Werkzeuge. Harzer wirtschaftswissenschaftliche Schriften, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 1998, S. 63–85
- [Sch98b] SCHÜTTE, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung – Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Gabler Verlag, Wiesbaden, 1998
- [Sch98c] SCHEER, A.-W.: ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. Springer, Berlin, Heidelberg, 1998
- [Sch98d] SCHERTLER, W.: Unternehmensorganisation – Lehrbuch der Organisation und strategischen Unternehmensführung. 7. Auflage, Oldenbourgs Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Oldenbourg, München, 1998
- [Sch99a] SCHEER, A.-W.: ARIS - House of Engineering – Konzept zur Beschreibung und Ausführung von Referenzmodellen. In: Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Referenzmodellierung – State-of-the-Art und Entwicklungsperspektiven. Physica-Verlag, Heidelberg, 1999, S. 2–21
- [Sch99b] SCHNETZER, R.: Business Process Reengineering – kompakt und verständlich. Springer Fachmedien, Wiesbaden, 1999
- [SD06] SPATH, D.; DEMUß, L.: Entwicklung hybrider Produkte – Gestaltung materieller und immaterieller Leistungsbündel. In: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): Service Engineering – Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006, S. 463–502
- [SDL18] STARK, R.; DAMERAU, T.; LINDOW, K.: Industrie 4.0—Digital Redesign of Product Creation and Production in Berlin as an Industrial Location. In: Sandler, U. (Ed.): The Internet of Things. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2018, S. 171–186
- [Sei16] SEITER, M.: Industrielle Dienstleistungen – Wie produzierende Unternehmen ihr Dienstleistungsgeschäft aufbauen und steuern. 2. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden, 2016
- [Sel57] SELZNICK, P.: Leadership in administration – A Sociological Interpretation. Harper & Row, New York, 1957
- [Ser94] SERVATIUS, H.-G.: Reengineering-Programme umsetzen – Von erstarrten Strukturen zu fließenden Prozessen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1994
- [SFG04] SCHUH, G.; FRIEDLI, T.; GEBAUER, H.: Fit for Service – Industrie als Dienstleister. Hanser, München, 2004
- [SG16] SCHREYÖGG, G.; GEIGER, D.: Organisation – Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. 6. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden, 2016
- [SGB+14] STARK, R.; GROSSER, H.; BECKMANN-DOBREV, B.; KIND, S.: Advanced Technologies in Life Cycle Engineering. Procedia CIRP, 22, 2014, S. 3–14
- [SGG+13] SPATH, D.; GANSCHAR, O.; GERLACH, S.; HÄMMERLE, M.; KRAUSE, T.; SCHLUND, S.: Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0 – [Studie]. Fraunhofer-Verl., Stuttgart, 2013
- [SGG16] SCHUH, G.; GUDERGAN, G.; GREFRATH, C.: Geschäftsmodelle für industrielle Dienstleistungen. In: Schuh, G.; Gudergan, G.; Kampker, A. (Hrsg.): Management industrieller Dienstleistungen – Handbuch Produktion und Management 8. 2. Auflage, VDI-Buch, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016, S. 65–104
- [SGK06] SCHEER, A.-W.; GRIEBLE, O.; KLEIN, R.: Modellbasiertes Dienstleistungsmanagement. In: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): Service Engineering – Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006, S. 19–51
- [SGM+08] SPATH, D.; GANZ, W.; MEIREN, T.; BIENZEISLER, B.: Service Engineering – A Transdisciplinary Approach in Service Research. In: Stauss, B.; Engelmann, K.; Kremer, A.;

- Luhn, A. (Eds.): Services Science – Fundamentals, Challenges and Future Developments. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008, pp. 41–53
- [SGS+16] SCHUH, G.; GUDERGAN, G.; SENDEREK, R.; FROMBACH, R.: Service Engineering. In: Schuh, G.; Gudergan, G.; Kampker, A. (Hrsg.): Management industrieller Dienstleistungen – Handbuch Produktion und Management 8. 2. Auflage, VDI-Buch, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016, S. 169–200
- [SHK08] SPATH, D.; HIRSCH-KREINSEN, H.; KINKEL, S.: Organisatorische Wandlungsfähigkeit produzierender Unternehmen – Unternehmenserfahrungen, Forschungs- und Transferbedarfe. Fraunhofer IRB Verl., Stuttgart, 2008
- [Sho82] SHOSTACK, G. L.: How to Design a Service. European Journal of Marketing, (16)1, 1982, pp. 49–63
- [Sho84] SHOSTACK, G. L.: Designing Services That Deliver. Harvard Business Review, (65)1, 1984, pp. 1–14
- [Sie94] SIEGLE, K.-P.: Geschäftsprozesse und Kernkompetenzen. In: Gaitanides, M.; Scholz, R.; Vrohling, A.; Raster, M. (Hrsg.): Prozeßmanagement – Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering. Carl Hanser Verlag, München, 1994, S. 164–180
- [Sim17] SIMON, H.: Preismanagement in digitalen Geschäftsmodellen. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): Dienstleistungen 4.0 – Konzepte – Methoden – Instrumente. Forum Dienstleistungsmanagement. Band 1, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 261–276
- [Sim92] SIMON, H.: Service policies of German manufacturers – Critical factors in international competition. European Management Journal, (10)4, 1992, pp. 404–411
- [SJM15] SCHÄFER, T.; JUD, C.; MIKUSZ, M.: Plattform-Ökosysteme im Bereich der intelligent vernetzten Mobilität: Eine Geschäftsmodellanalyse. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, (52)3, 2015, S. 386–400
- [SL03] SCHWEGMANN, A.; LASKE, M.: As-is Modeling and Process Analysis. In: Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (Eds.): Process Management – A Guide for the Design of Business Processes. Springer, Berlin, 2003, pp. 107–134
- [SL05] SCHWEGMANN, A.; LASKE, M.: Istmodellierung und Istanalyse. In: Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (Hrsg.): Prozessmanagement – Ein Leitfadens zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 5. Auflage, Springer, Berlin, 2005, S. 155–184
- [SM12] STARK, R.; MÜLLER, P.: HLB-Entwicklungsmethodik – generischer Entwicklungsprozess, Generierung von Anforderungen und Absicherung hybrider Leistungsbündel. In: Meier, H.; Uhlmann, E. (Hrsg.): Integrierte Industrielle Sach- und Dienstleistungen – Vermarktung, Entwicklung und Erbringung hybrider Leistungsbündel. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012, S. 37–60
- [SM19] SIMONSSON, J.; MAGNUSSON, M.: Digital Business Model Innovation – Implications for Offering, Platform and Organization. In: Aagaard, A. (Ed.): Digital Business Models – Driving Transformation and Innovation. Springer International Publishing, Cham, 2019, pp. 147–168
- [SMB+07] SPOHRER, J.; MAGLIO, P. P.; BAILEY, J.; GRUHL, D.: Steps toward a science of service systems. Computer, (40)1, 2007, pp. 71–77
- [Spo08] SPOHRER, J.: Services Sciences, Management, and Engineering (SSME) and Its relation to Academic Disciplines. In: Stauss, B.; Engelmann, K.; Kremer, A.; Luhn, A. (Eds.): Services Science – Fundamentals, Challenges and Future Developments. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008, pp. 11–40
- [SR18] SCHIFFERER, S.; REITZENSTEIN, B. VON: Tools und Instrumente der Organisationsentwicklung – Erfolgreiche Umsetzung von Organisationsprojekten. Springer Gabler, Berlin, 2018
- [SS05] SPECK, M.; SCHNETGÖKE, N.: Sollmodellierung und Prozessoptimierung. In: Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (Hrsg.): Prozessmanagement – Ein Leitfadens zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 5. Auflage, Springer, Berlin, 2005, S. 185–220
- [SS13] SCHMELZER, H. J.; SESSELMANN, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis – Kunden zufriedenstellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen. 8. Auflage, Hanser, München, 2013

- [SS17] STEIMEL, B.; STEINHAUS, I.: Neue Geschäftspotenziale mit Smart Services – Praxisleitfaden Internet der Dinge. MIND, Meerbusch, 2017
- [SS19] SCHREMPF, F.; SCHWAIGER, M.: Survival of the Quickest – Agilität als organisationale Ressource in der digitalen Transformation. In: Obermaier, R. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation – Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen. 2019, S. 623–648
- [SSK13] STEINMANN, H.; SCHREYÖGG, G.; KOCH, J.: Management – Grundlagen der Unternehmensführung. Konzepte - Funktionen - Fallstudien. 7. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden, 2013
- [ST18] SCHIERSMANN, C.; THIEL, H.-U.: Organisationsentwicklung – Prinzipien und Strategien von Veränderungsprozessen. 5. Auflage, Lehrbuch, Springer VS, Wiesbaden, 2018
- [Stä02] STÄHLER, P.: Geschäftsmodelle in der digitalen Ökonomie – Merkmale, Strategien und Auswirkungen. 2. Auflage, Reihe: Electronic Commerce, Band 7, Josef Eul Verlag, Lohmar Köln, 2002
- [Sta20-ol] STACK EXCHANGE: Stack Overflow. Unter: <https://stackoverflow.com/>, 4. August 2020
- [Sta73] STACHOWIAK, H.: Allgemeine Modelltheorie. Springer, Wien, New York, 1973
- [Ste18] STELTEMEIER, R.: Chancen für nachhaltige Entwicklung durch Digitalisierung. In: Sangmeister, H.; Wagner, H. (Hrsg.): Entwicklungszusammenarbeit 4.0 – Digitalisierung und globale Verantwortung. Weltwirtschaft und internationale Zusammenarbeit, Band 20, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 2018, S. 33–56
- [Str96] STRAHRINGER, S.: Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs – Eine Evaluierung am Beispiel objektorientierter Analysemethoden. Dissertation, Technische Hochschule Darmstadt, 1996
- [Str97] STREICH, R.: Veränderungsmanagement. In: Reiß, M.; Rosenstiel, L. von; Lanz, A. (Hrsg.): Change-Management – Programme, Projekte und Prozesse. USW-Schriften für Führungskräfte, Band 31, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1997, S. 237–254
- [SWM14] SCHENK, M.; WIRTH, S.; MÜLLER, E.: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb – Methoden für die wandlungsfähige, vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik. 2. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2014
- [Tee12] TEECE, D. J.: Dynamic Capabilities: Routines versus Entrepreneurial Action. Journal of Management Studies, (49)8, 2012, pp. 1395–1401
- [Teu99] TEUBNER, R. A.: Organisations- und Informationssystemgestaltung – Theoretische Grundlagen und integrierte Methoden. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1999
- [Thi97] THIELE, M.: Kernkompetenzorientierte Unternehmensstrukturen – Ansätze zur Neugestaltung von Geschäftsbereichsorganisationen. Information - Organisation - Produktion, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 1997
- [Thi99] THIELEMANN, F.: Integrierte Methodik zur Gestaltung von Leistungserstellungsprozessen mittels Workflowmanagement. Dissertation, Fachbereich für Maschinentechnik, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 58, Paderborn, 1999
- [Tho80] THOM, N.: Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements. 2. Auflage, Hanser, Königstein, 1980
- [TLS10] TILSON, D.; LYYTINEN, K.; SØRENSEN, C.: Research Commentary —Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda. Information Systems Research, (21)4, 2010, pp. 748–759
- [TP03] TEECE, D. J.; PISANO, G.: The Dynamic Capabilities of Firms. In: Holsapple, C. W. (Ed.): Handbook on Knowledge Management – Knowledge Directions. International Handbooks on Information Systems, 2, Springer, Berlin, 2003, pp. 195–214
- [TPS97] TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A.: Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, (18)7, 1997, pp. 509–533
- [Trä06] TRÄGER, S.: Der Beitrag des strategischen Kompetenzmanagements zur Erklärung von Wettbewerbsvorteilen. In: Burmann, C.; Freiling, J.; Hülsmann, M. (Hrsg.): Neue Perspektiven des Strategischen Kompetenz-Managements. Strategisches Kompetenz-Management, DUV Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2006, S. 35–66

- [TTK+18] TÖYTÄRI, P.; TURUNEN, T.; KLEIN, M.; ELORANTA, V.; BIEHL, S.; RAJALA, R.: Aligning the Mindset and Capabilities within a Business Network for Successful Adoption of Smart Services. *Journal of Product Innovation Management*, (35)5, 2018, pp. 763–779
- [Tuk04] TUKKER, A.: Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, (13)4, 2004, pp. 246–260
- [Ung83] UNGER, L.: Strategic planning for commodities and specialties. *Long Range Planning*, (16)4, 1983, pp. 12–20
- [Uni20-ol] UNITY AG: Über uns. Unter: <https://www.unity.de/de/ueber-unity/>, 13. Mai 2020
- [UR11] ULAGA, W.; REINARTZ, W. J.: Hybrid Offerings: How Manufacturing Firms Combine Goods and Services Successfully. *Journal of Marketing*, (75)6, 2011, pp. 5–23
- [VA18] VOETH, M.; ARNEGGER, A.: Servicebasierte Geschäftsmodelle in Industriegüterunternehmen – Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Service Business Development*. Band 1, Springer Gabler, Wiesbaden, 2018, S. 429–448
- [Vah19] VAHS, D.: *Organisation – Ein Lehr- und Managementbuch*. 10. Auflage, Lehrbuch, 2019
- [VB05] VAHS, D.; BURMESTER, R.: *Innovationsmanagement – Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung*. 3. Auflage, Praxisnahes Wirtschaftsstudium, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2005
- [VB15] VAHS, D.; BREM, A.: *Innovationsmanagement – Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung*. 5. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2015
- [VBP+17] VENDRELL-HERRERO, F.; BUSTINZA, O. F.; PARRY, G.; GEORGANTZIS, N.: Servitization, digitization and supply chain interdependency. *Industrial Marketing Management*, 60, 2017, pp. 69–81
- [VDI4499] *Digitale Fabrik – Grundlagen*, 2008
- [VH07] VERWORN, B.; HERSTATT, C.: Bedeutung und Charakteristika der frühen Phasen des Innovationsprozesses. In: Herstatt, C.; Verworn, B. (Hrsg.): *Management der frühen Innovationsphasen – Grundlagen, Methoden, neue Ansätze*. 2. Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2007, S. 3–19
- [VM13] VETTER, H.; MUSSMANN, C.: Strategisches Denken und Planen. In: Steiger, T.; Lippmann, E. (Hrsg.): *Handbuch angewandte Psychologie für Führungskräfte – Führungskompetenz und Führungswissen*. 4. Auflage, Band 2, Springer, Berlin, 2013, S. 285–313
- [VM16] VERBAND DEUTSCHER MASCHINEN- UND ANLAGENBAU E.V.; MCKINSEY & COMPANY: *How to succeed – Strategic options for European machinery. Shifting growth patterns, increasing pace of digitization, and organizational change*. Frankfurt am Main, 2016
- [VPH+17] VERDUGO CEDEÑO, J. M.; PAPINNIEMI, J.; HANNOLA, L.; DONOGHUE, I.D.M.: Developing Smart Services by Internet of Things in Manufacturing Business. In: ICPR (eds.): *24<sup>th</sup> International Conference on Production research (ICPR 2017)*. 24<sup>th</sup> International Conference on Production research (ICPR 2017), July 30 – August 3 2017, Poznan, Poland, DEStech transactions on engineering and technology research, DEStech Publications, Lancaster, 2017, pp. 615–621
- [VPK15] VOETH, M.; PÖLZL, J.; KIENZLER, O.: Sharing Economy – Chancen, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für den Wandel vom Produktgeschäft zur interaktiven Dienstleistung am Beispiel des Car-Sharings. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Interaktive Wertschöpfung durch Dienstleistungen – Strategische Ausrichtung von Kundeninteraktionen, Geschäftsmodellen und sozialen Netzwerken*. Forum Dienstleistungsmanagement, Springer Gabler, Wiesbaden, 2015, S. 469–491
- [VR88] VANDERMERWE, S.; RADA, J.: Servitization of business – Adding value by adding services. *European Management Journal*, (6)4, 1988, pp. 314–324
- [WAT17] WELLSANDT, S.; ANKE, J.; THOBEN, K.-D.: Modellierung der Lebenszyklen von Smart Services. In: Thomas, O.; Nüttgens, M.; Fellmann, M. (Hrsg.): *Smart Service Engineering – Konzepte und Anwendungsszenarien für die digitale Transformation*. Springer-Link Bücher, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 233–256



- [WEN+14] WEINREICH, R.; EISELE, J.; NEUMANN, N.; RIEDEL, R.; MÜLLER, E.: Komplexitätsorientierte Organisationsgestaltung. In: Müller, E. (Hrsg.): Produktion und Arbeitswelt 4.0 – Aktuelle Konzepte für die Praxis? 15. Tage des Betriebs- und Systemingenieurs, 6.-7.11.2014, Chemnitz, Wissenschaftliche Schriftenreihe des IBF, Sonderheft 20, Chemnitz, 2014, S. 457–466
- [WHO+15] WÜNDERLICH, N.; HEINONEN, K.; OSTROM, A. L.; PATRICIO, L.; SOUSA, R.; VOSS, C.; LEMMINK, J. G.A.M.: “Futurizing” smart service: implications for service researchers and managers. *Journal of Services Marketing*, (29)6/7, 2015, pp. 442–447
- [Wit96] WITT, J.: Grundlagen für die Entwicklung und die Vermarktung neuer Produkte. In: Witt, J. (Hrsg.): Produktinnovation – Entwicklung und Vermarktung neuer Produkte. Vahlen, München, 1996, S. 1–110
- [WJ14] WERTHER, S.; JACOBS, C.: Organisationsentwicklung – Freude am Change. Die Wirtschaftspsychologie, Springer, Berlin, 2014
- [WMW17] WEIBER, R.; MOHR, L.; WEIBER, T.: Butler-Services als Dienstleistungen 4.0 zur Entlastung von Konsumenten in ihren Alltagsprozessen. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): Dienstleistungen 4.0 – Konzepte – Methoden – Instrumente. Forum Dienstleistungsmanagement. Band 1, Springer Gabler, Wiesbaden, 2017, S. 61–96
- [Woj04] WOJDA, F.: Beschreibung des Wandels vom Produktionsbetrieb zum „dienstleistenden“ Problemlöser an Hand eines ganzheitlichen Modells zur Unternehmensgestaltung. In: Luczak, H. (Hrsg.): Betriebliche Tertiarisierung – Der ganzheitliche Wandel vom Produktionsbetrieb zum dienstleistenden Problemlöser. Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB), Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2004, S. 3–21
- [Wol15] WOLLERT, J. F.: Generische Funksysteme für IoT und Industrie 4.0. In: Cunningham, D. W.; Hofstedt, P.; Meer, K.; Schmitt, I. (Hrsg.): Informatik – Lecture Notes in Informatics. 246. Auflage, Informatik, 28.9.-2.10.2015, Cottbus, GI-Edition Lecture Notes in Informatics Proceedings, Series of the Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2015, S. 1509–1519
- [WS18] WOLF, T.; STROHSCHEN, J.-H.: Digitalisierung: Definition und Reife. *Informatik-Spektrum*, (41)1, 2018, S. 56–64
- [Xia15] XIANG, L.: Entwicklung von Modellen generischer Managementprozesse für die Gestaltung und Lenkung prozessorientierter Unternehmen. Dissertation, Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik, Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Schriften aus der Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik der Otto-Friedrich-Universität Bamberg Band 21, Bamberg, 2015
- [ZB17] ZHANG, W.; BANERJI, S.: Challenges of servitization: A systematic literature review. *Industrial Marketing Management*, (65), 2017, pp. 217–227
- [Zim13] ZIMMERMANN, K.: Referenzprozessmodell für das Business-IT-Management – Vorgehen, Erstellung und Einsatz auf Basis qualitativer Forschungsmethoden. Dissertation, Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Universität Hamburg, 2013
- [ZPP19] ZAMBETTI, M.; PINTO, R.; PEZZOTTA, G.: Data lifecycle and technology-based opportunities in new Product Service System offering towards a multidimensional framework. *Procedia CIRP*, 83, 2019, pp. 163–169



# Anhang

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>A1 Ergänzungen zum Smart Service-Referenzmodell .....</b>	<b>A-1</b>
A1.1 Smart Service-spezifische Ergänzungen .....	A-1
A1.2 Prozesskarten des Referenzmodells .....	A-3
<b>A2 Ergänzungen zu den Smart Service-Kompetenzrollen.....</b>	<b>A-39</b>
A2.1 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 1 .....	A-39
A2.2 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 2 .....	A-41
A2.3 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 3 .....	A-42
A2.4 Fähigkeitenrecherche: Endergebnisse.....	A-44
A2.5 Anwendung der Bündelungskriterien .....	A-47
A2.6 Kompetenzsammlung .....	A-47
A2.7 Karten der Smart Service-Kompetenzrollen .....	A-57



## A1 Ergänzungen zum Smart Service-Referenzmodell

Nachfolgend werden Ergänzungen zum Smart Service-Referenzmodell angeführt. Zunächst zeigt Abschnitt A1.1 die vollständigen Smart Service-spezifischen Ergänzungen. Mit diesen Ergänzungen wird der Modellentwurf zum Smart Service-Referenzmodell weiterentwickelt. Abschnitt A1.2 enthält alle Prozesskarten des Referenzmodells. Diese sind als gedrucktes Kartenspiel am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn zu erwerben.

### A1.1 Smart Service-spezifische Ergänzungen

Nachfolgend finden sich drei Tabellen, die alle Smart Service-spezifischen Ergänzungen für den Modellentwurf enthalten (vgl. Abschnitt 4.1.1.3).

*Tabelle A-1: Smart Service-spezifische Ergänzungen (1/3)*

Fragestellung: Welche Anpassungen resultieren aus einer Smart Service-spezifischen Anforderung i (Zeile) für einen Hauptprozess des Modellentwurfs j (Spalte)?	Hauptprozess	Planung	Entwicklung	Erbringung	Abrechnung
Anforderung	Nr.	1	2	3	4
Nutzen identifizieren	1	Anforderung vollumfänglich erfüllt			
Geeignete Produkte identifizieren	2	1.1.5 Produktgruppen auf Smart Service-Eignung prüfen [KED+19, S. 8ff.]			
Soziotechnisches System betrachten	3	1.1.5.5 Ressourcen und beteiligte Mitarbeiter der Produktgruppe identifizieren [KED+19, S. 12]			
Datenzugriff analysieren	4	1.1.5.2 Produktgruppen technisch analysieren [KED+19, S. 10f.]			
Datenverarbeitung ermitteln	5	1.3.1.2 Analysefähigkeit definieren [Rab20, S. 120f.]			
Smart Service-Ideen finden	6	1.3.1 Ausgewählte Ideen präzisieren [FRK+19, S.10], [Rab20, S. 119] 1.4.2.5 Smart Service-System konfigurieren [BMJ17, S. 783ff.]			
Smart Service-Portfolio erstellen	7	1.4.2.1 Servicevarianten bilden [KED+19, S. 16ff.], [Pal17, S. 172f] 1.4.2.2 Service-Bündel bilden [KED+19, S. 16ff.]			

Tabelle A-2: Smart Service-spezifische Ergänzungen (2/3)

Fragestellung: Welche Anpassungen resultieren aus einer Smart Service-spezifischen Anforderung i (Zeile) für einen Hauptprozess des Modellentwurfs j (Spalte)?	Hauptprozess	Planung	Entwicklung	Erbringung	Abrechnung
Anforderung	Nr.	1	2	3	4
Make-or-Buy planen	8	1.4.3.1 Kostenstruktur analysieren [HSR14, S. 394] 1.4.3.2 Nutzenstruktur analysieren [HSR14, S. 395f.] 1.4.3.3 Kosten-Nutzen-Verhältnis analysieren [HSR14, S. 397f.]			
Geschäftsmodell-Portfolio erstellen	9	1.4.2.3 Erlösmodell definieren [Fra20-ol], [GWE+17, S. 45ff.] 1.4.2.6 Geschäftsmodell ausgestalten [Fra20-ol], [GWE+17, S. 45ff.]			
Synergien und Kannibalisierung identifizieren	10	1.4.2.2 Service-Bündel bilden [KED+19, S. 16ff.]			
Skalierung ermöglichen	11	1.4.2.4 Skalierung planen [KFG18, S. 15]			
Netzwerkstruktur entwerfen	12	1.4.2.5 Smart Service-System konfigurieren [BMJ17, S. 783ff.]	2.1.2 Wirkstruktur erstellen [PB97, S. 201ff.], [Rab20, S. 116ff.] 2.1.3 Smart Service-System konkretisieren [FKR+18, S. 307], [KFJ17, S. 6], [Kle17, S. 8f.], [SMB+07, S. 72ff.] 2.1.5 Datenschichtenmodell aufstellen [Rab20, S. 106ff.] 2.3.2 Prototypentest durchführen [Kra87, S. 325f.]		
Produkte anpassen	13		2.3.1.1 Alternativen erarbeiten [FWW14, S. 817f.]		
Datensicherheit gewährleisten	14		2.1.4 Datenschutzkonzept entwerfen [BMS+17, S. 1041ff.]		
Software entwickeln	15		2.3.1.1 Alternativen erarbeiten [FWW14, S. 817f.]		
Retrofitting planen	16			3.1.2.1 Smart Service adaptieren [SGS+16, S. 190f.]	
Datenkommunikation einrichten	17			3.1.2.1 Smart Service adaptieren [SGS+16, S. 190f.]	
Datenauswertung ermöglichen	18			3.1.2.3 Smart Service ausführen [FKR+18, S. 307]	

Tabelle A-3: Smart Service-spezifische Ergänzungen (3/3)

Fragestellung: Welche Anpassungen resultieren aus einer Smart Service-spezifischen Anforderung i (Zeile) für einen Hauptprozess des Modellentwurfs j (Spalte)?	Hauptprozess	Planung	Entwicklung	Erbringung	Abrechnung
Anforderung	Nr.	1	2	3	4
Kontinuierliche Anpassung einrichten	19			3.1.2.4 Monitoring des Smart Services [CEK07, S. 21]	
Rechnungserstellung spezifizieren	20	Anforderung vollumfänglich erfüllt			
Wiederholbarkeit ermöglichen	21				Entscheidungspunkt 3
Smart Service beenden	22			3.1.1.5 Smart Service-Vertrag schließen [Bur09, S.81 ff.]	4.1.2 Vertrag anpassen [DIN91392, S. 11ff.]

## A1.2 Prozesskarten des Referenzmodells

Nachfolgend werden die Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells dargestellt.

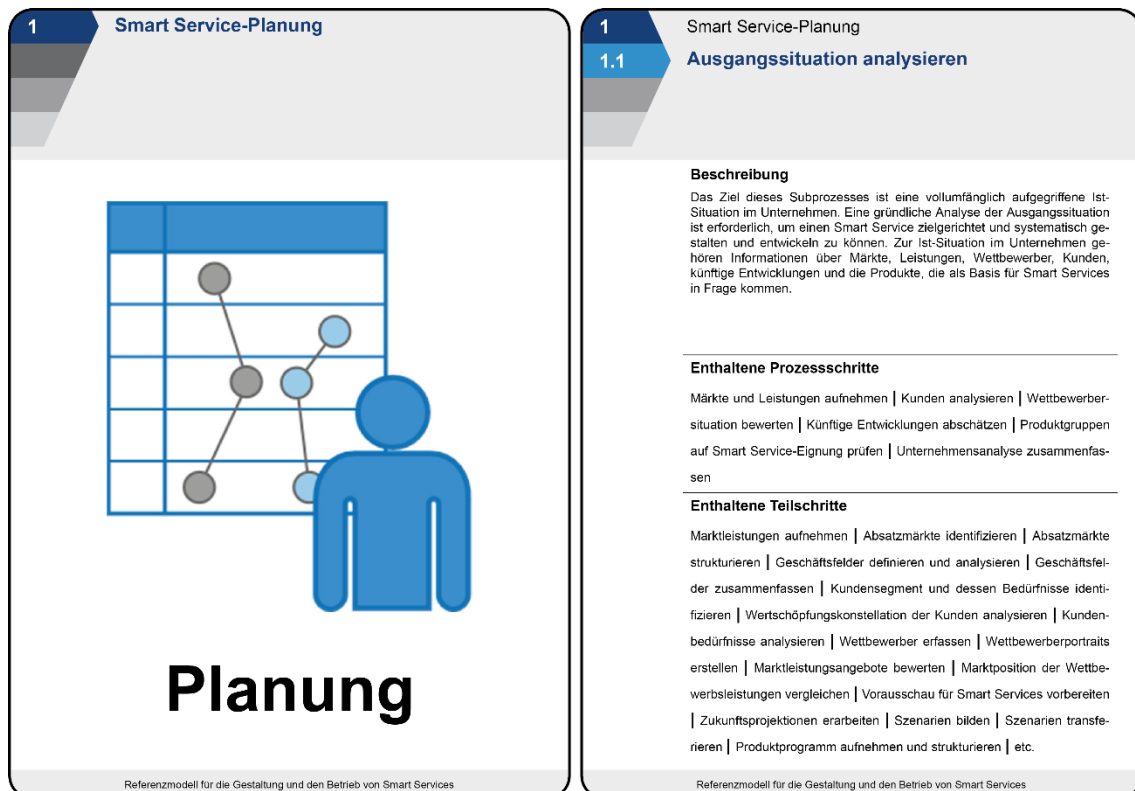


Bild A-1: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (1/36)

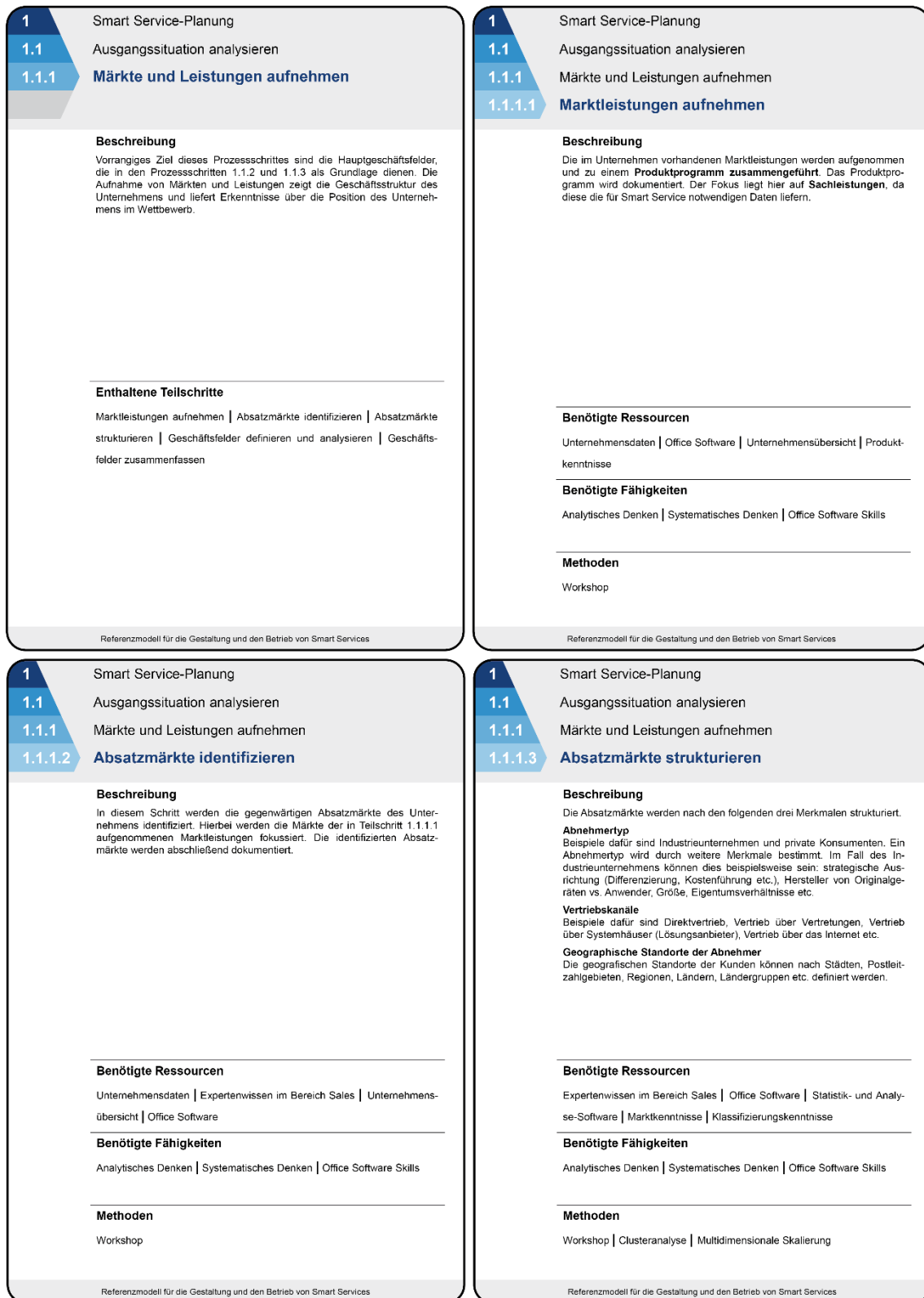


Bild A-2: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (2/36)



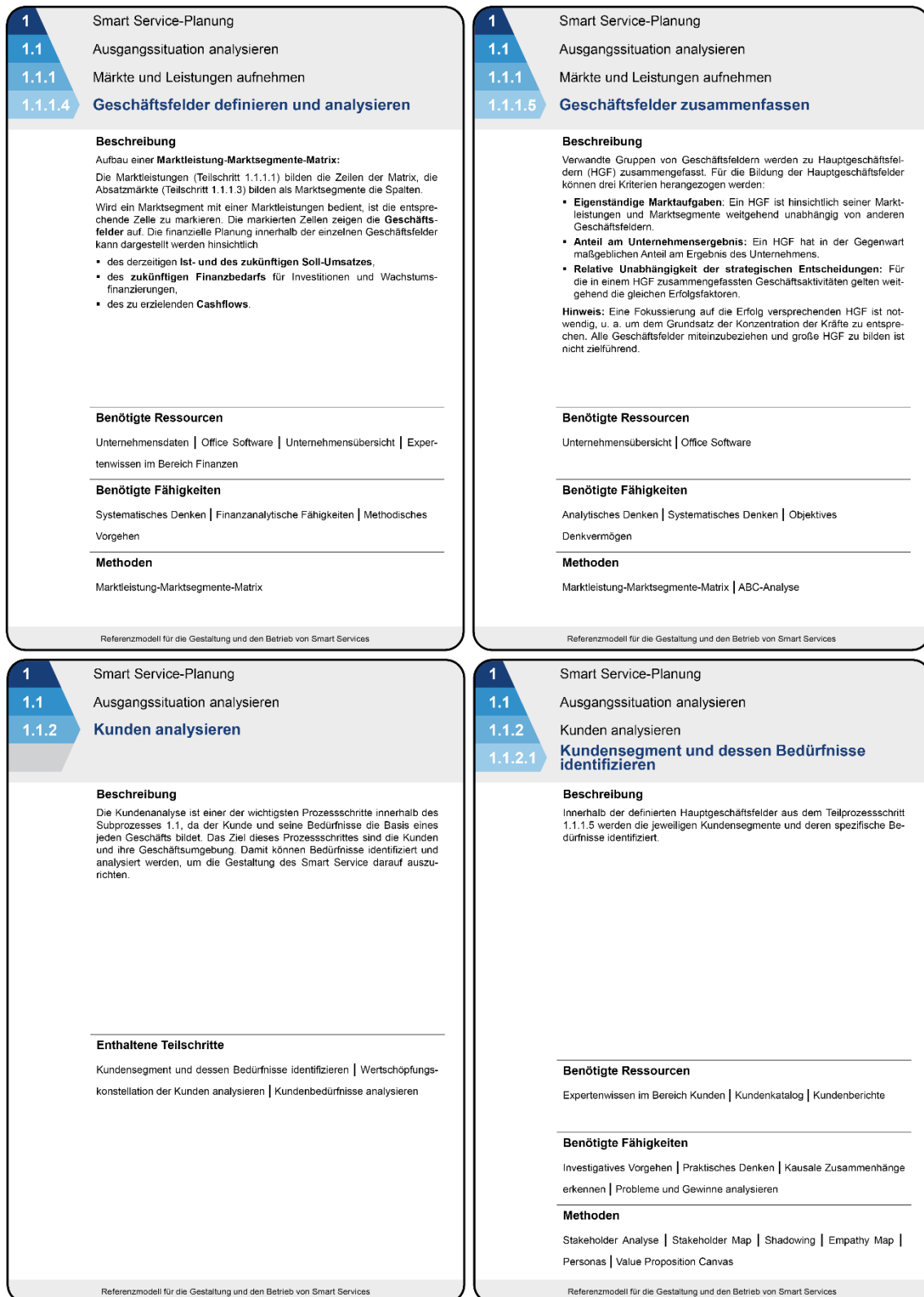


Bild A-3: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (3/36)

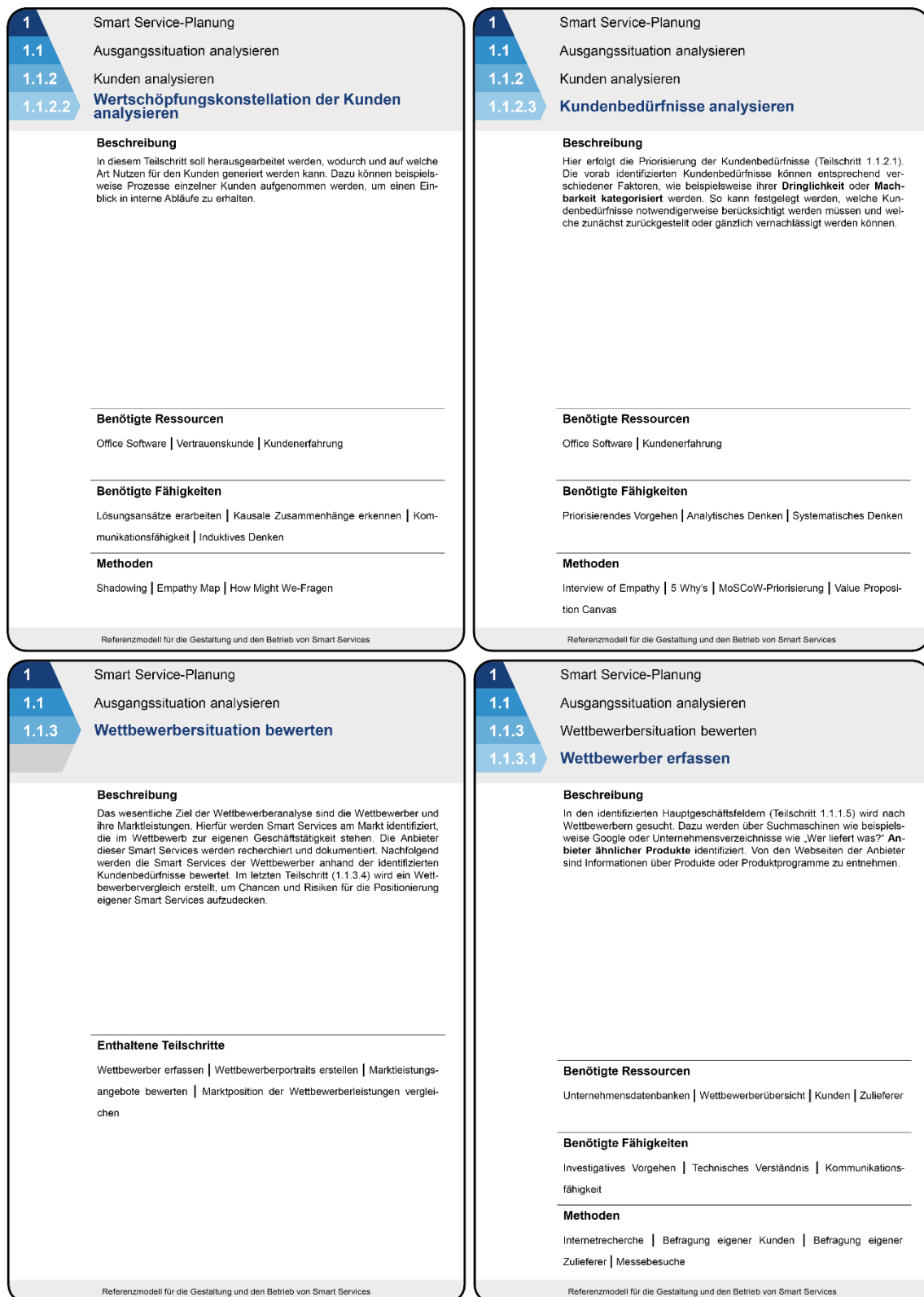


Bild A-4: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (4/36)



Bild A-5: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (5/36)



Bild A-6: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (6/36)

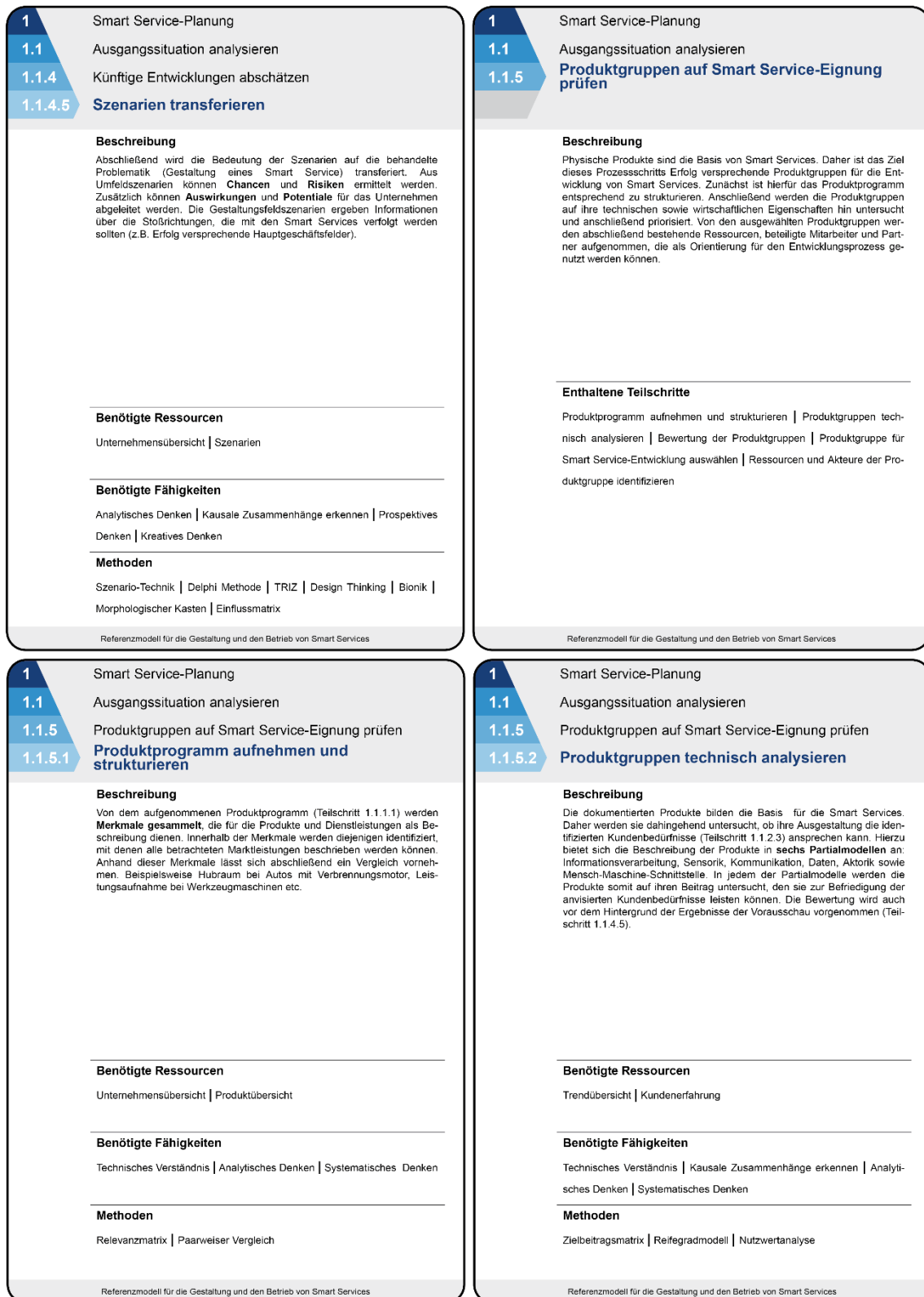


Bild A-7: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (7/36)

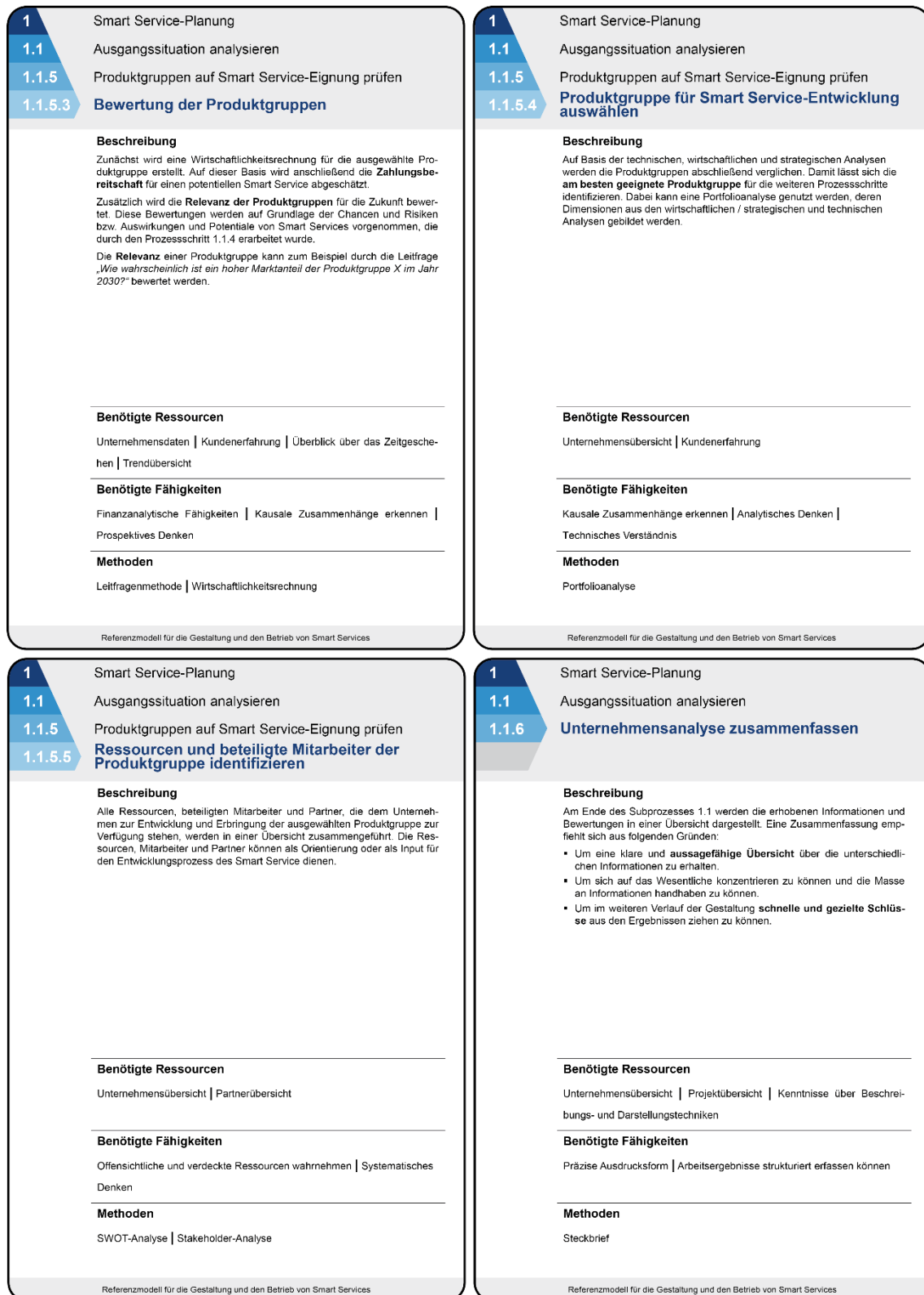


Bild A-8: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (8/36)

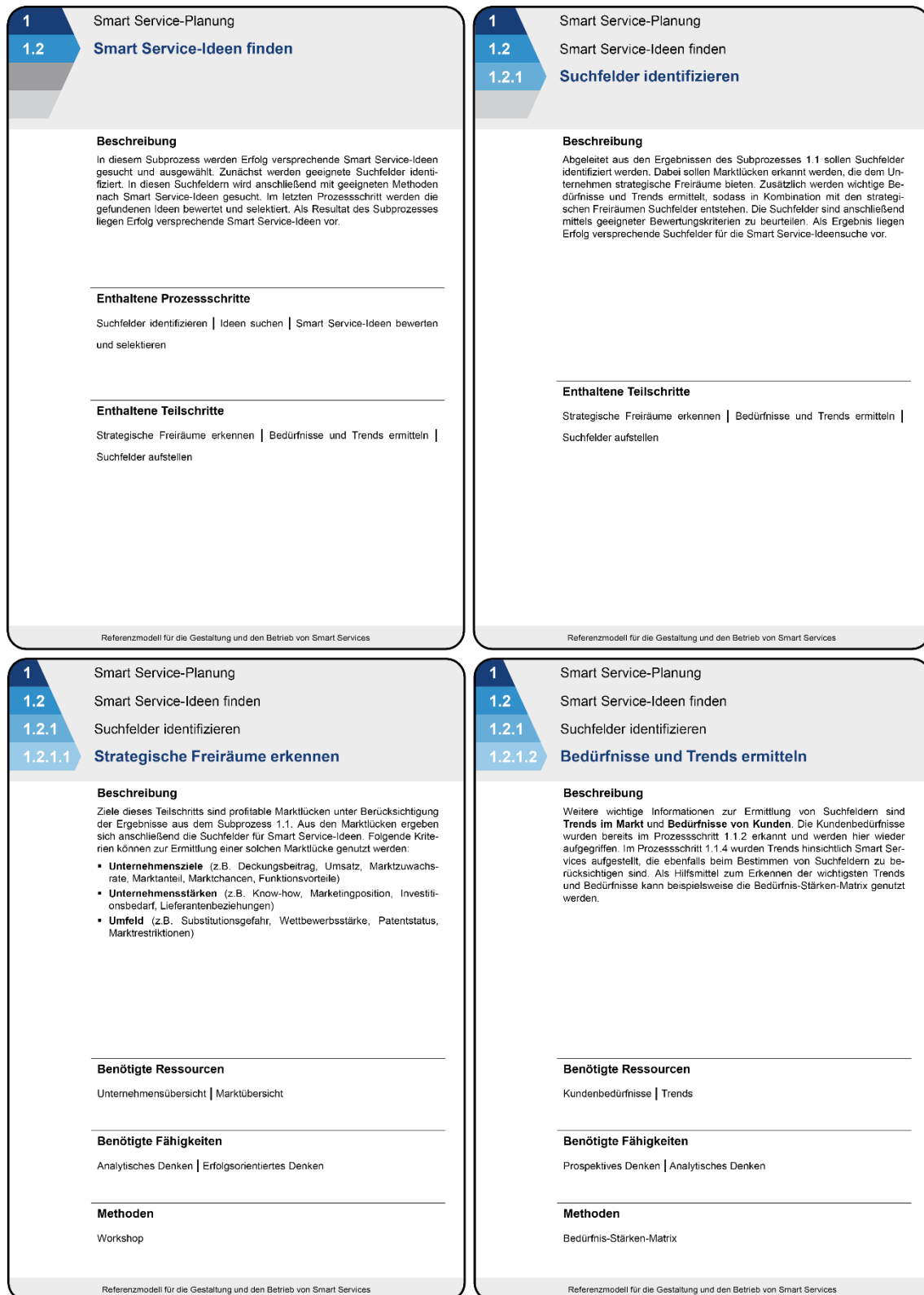


Bild A-9: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (9/36)



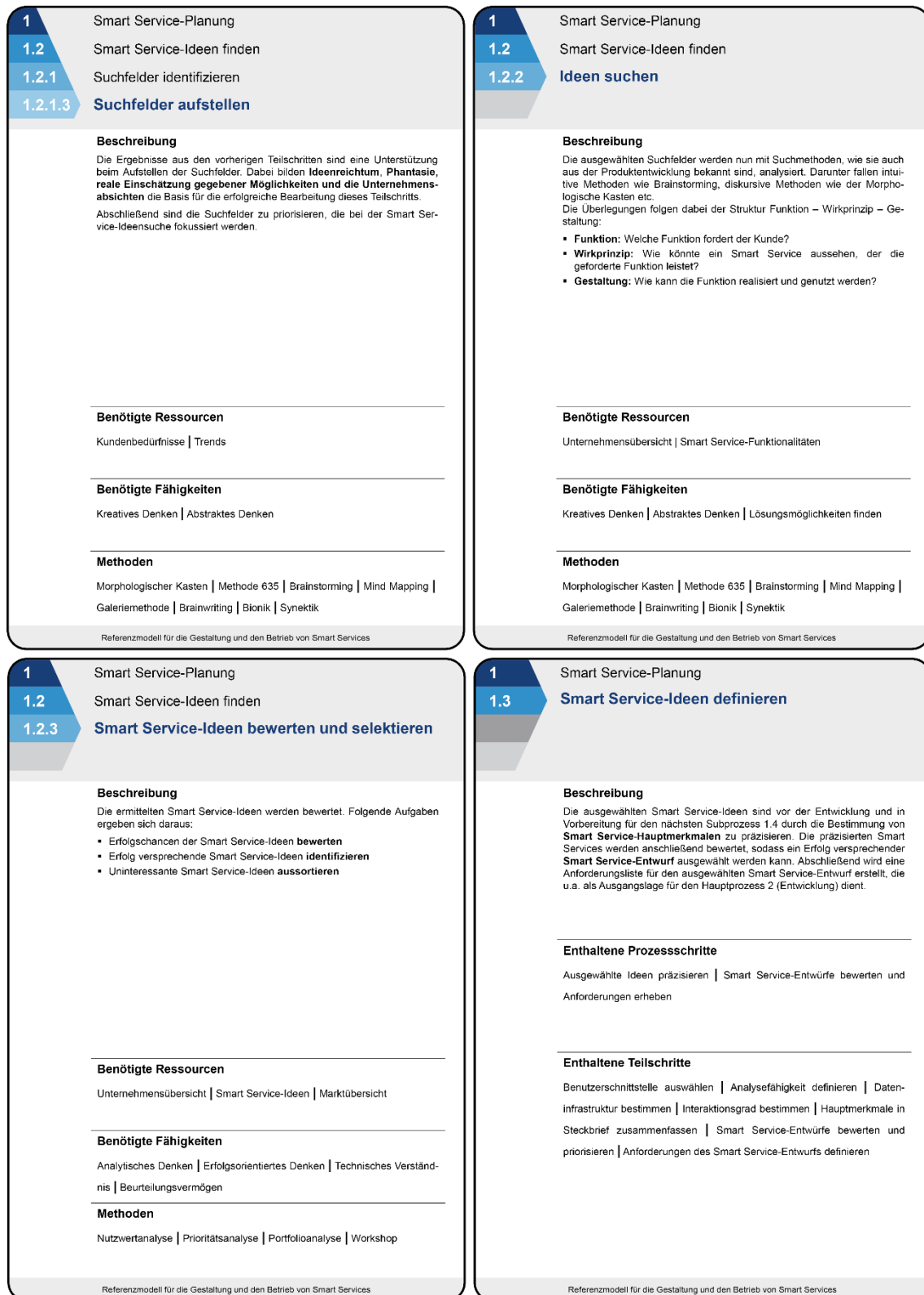


Bild A-10: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (10/36)



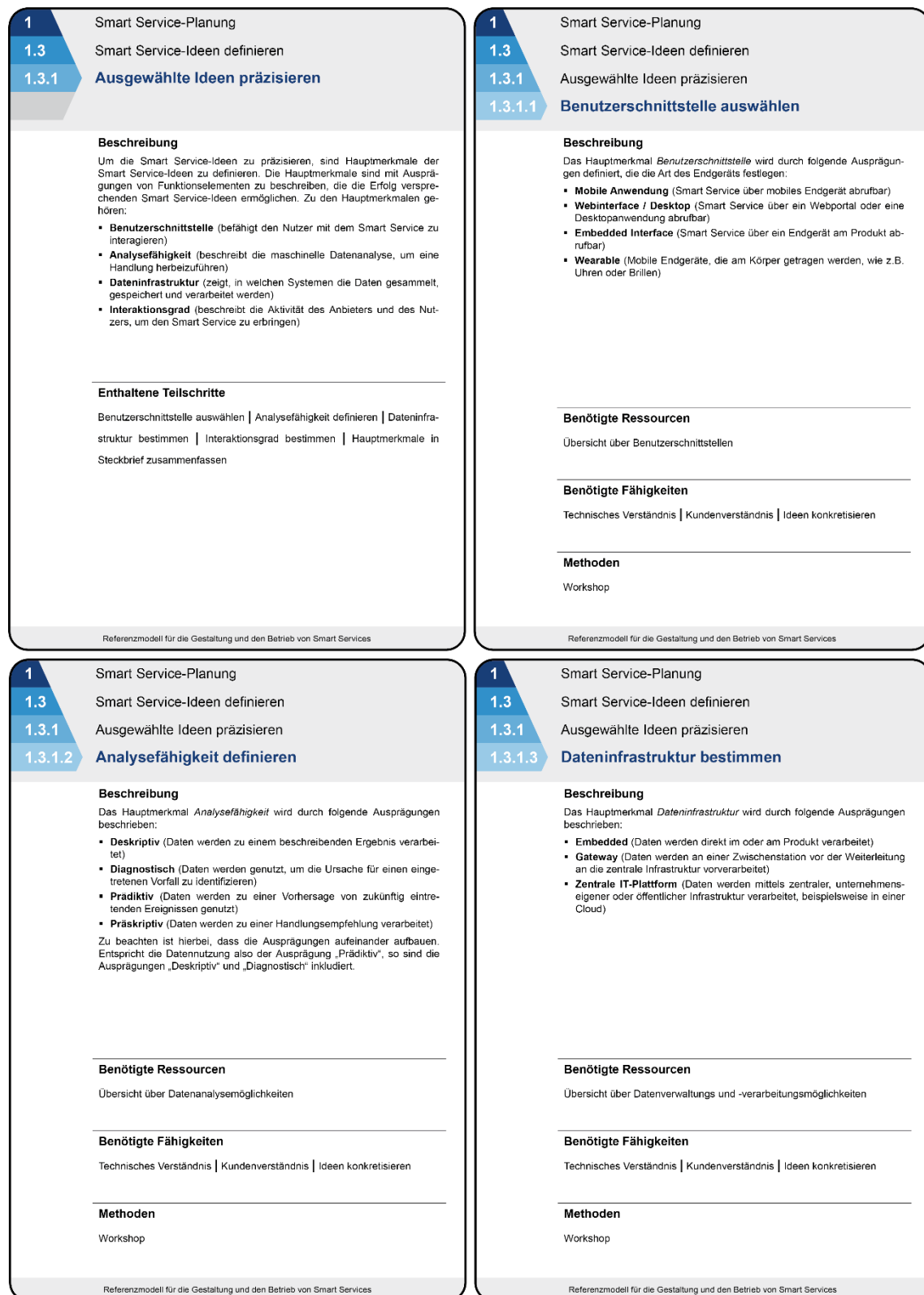


Bild A-11: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (11/36)

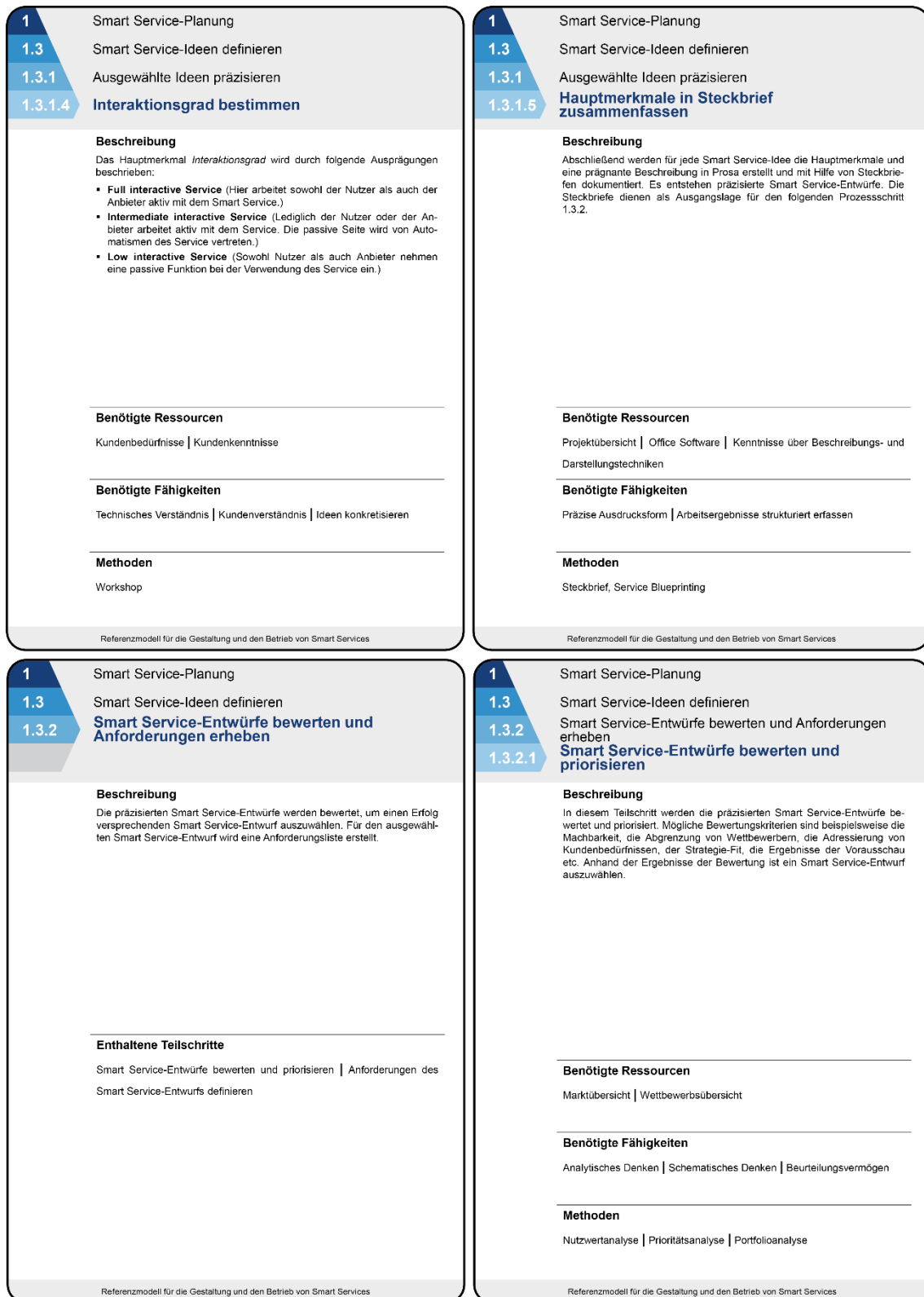


Bild A-12: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (12/36)



Bild A-13: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (13/36)

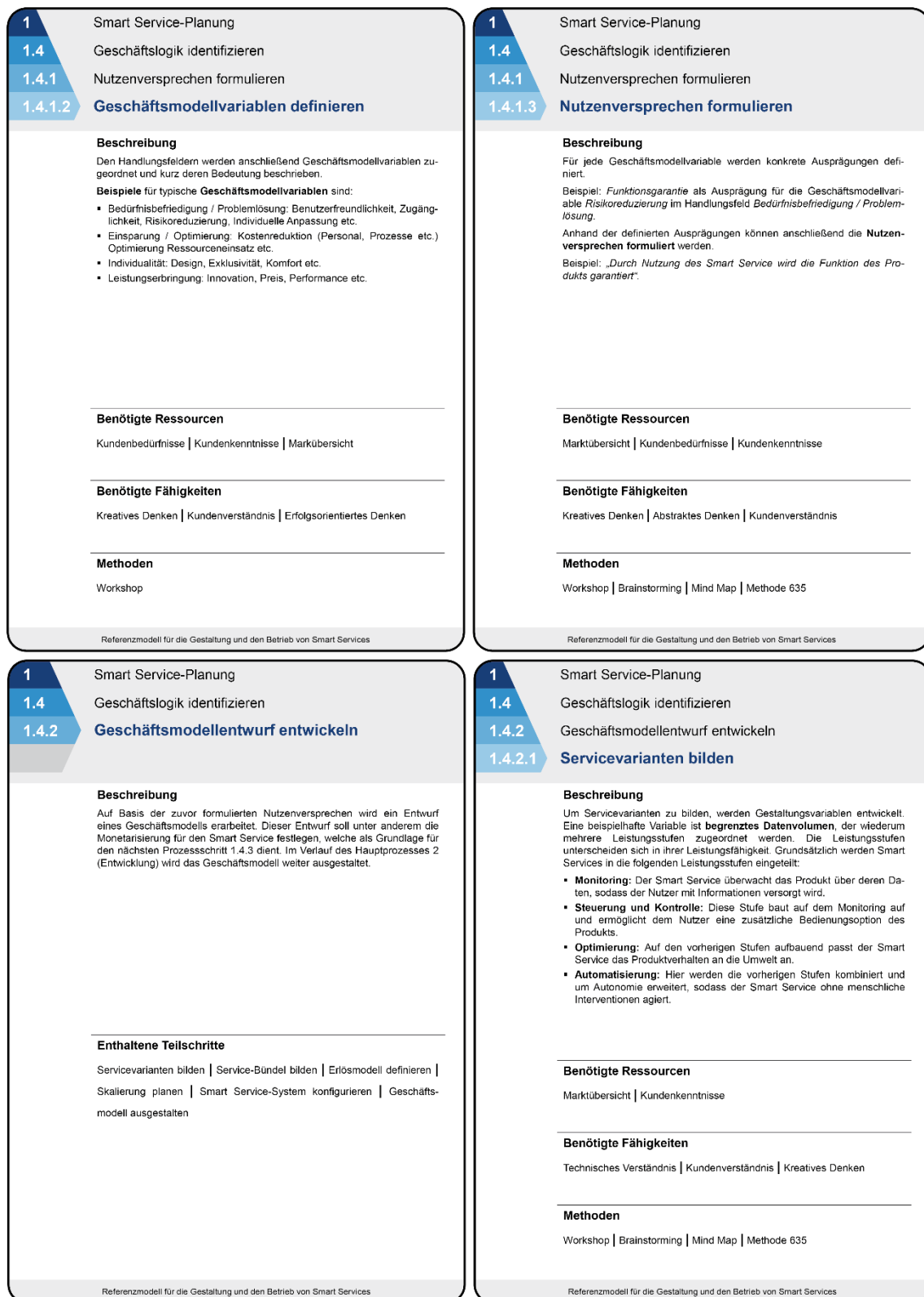


Bild A-14: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (14/36)

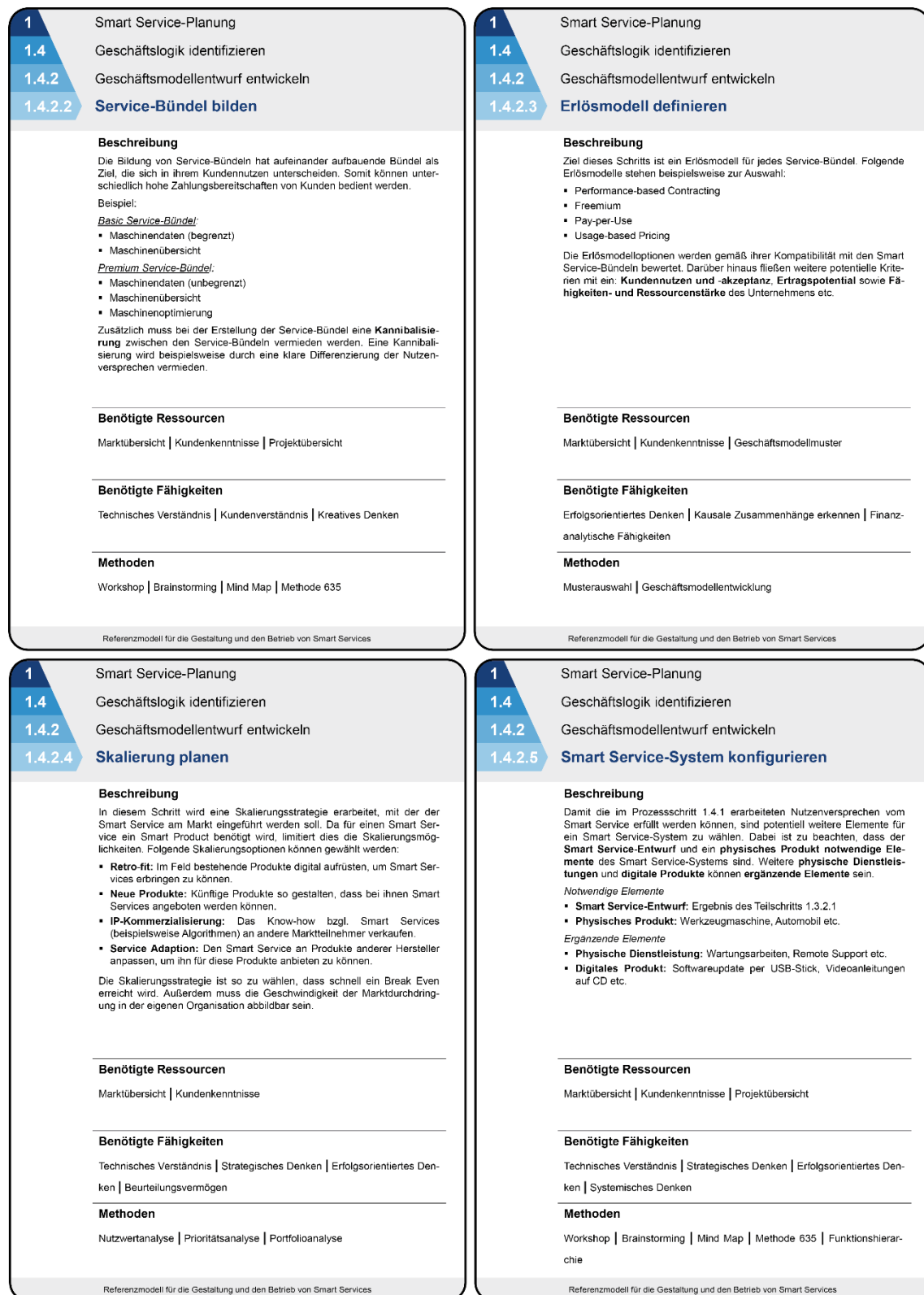


Bild A-15: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (15/36)

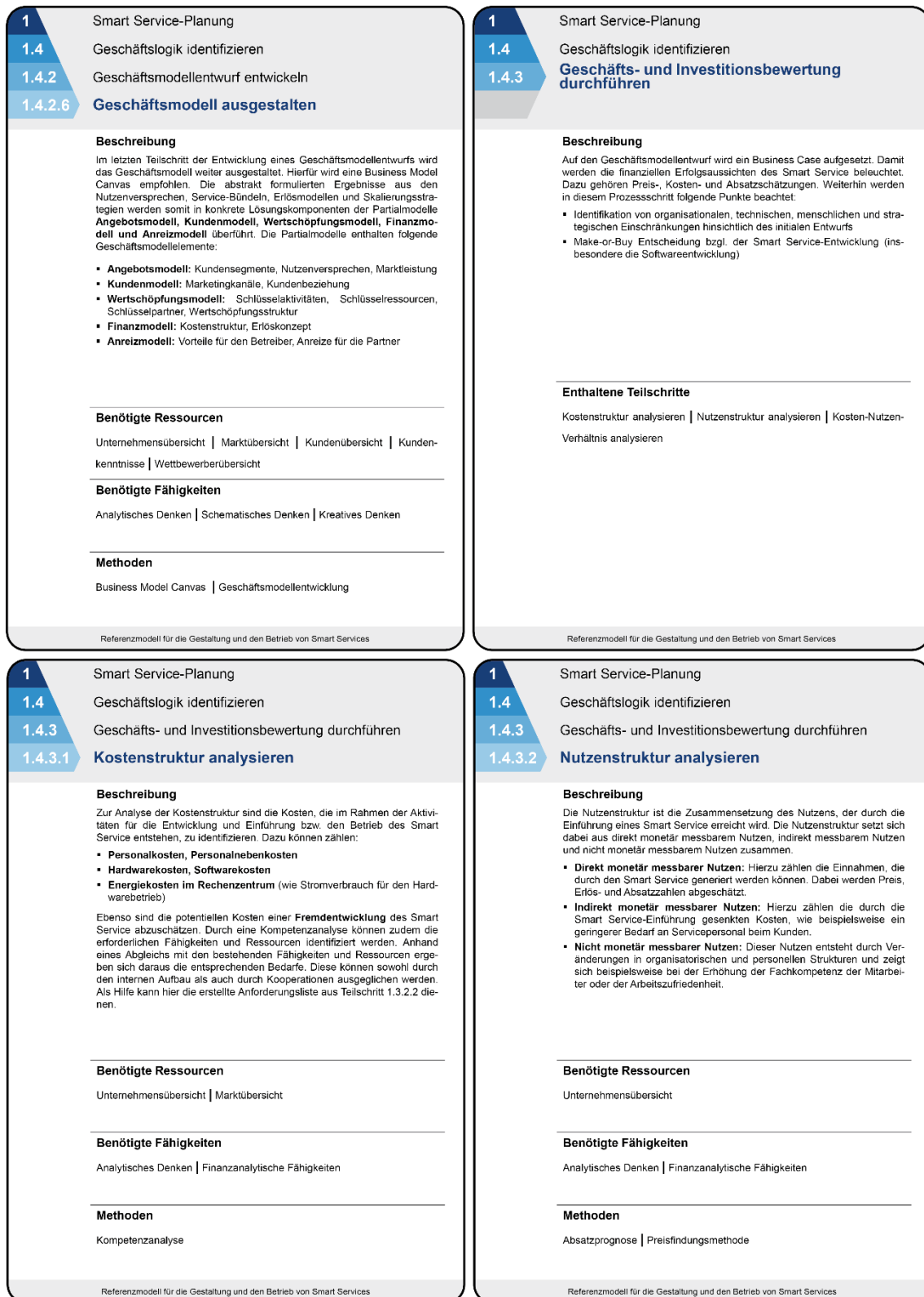


Bild A-16: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (16/36)

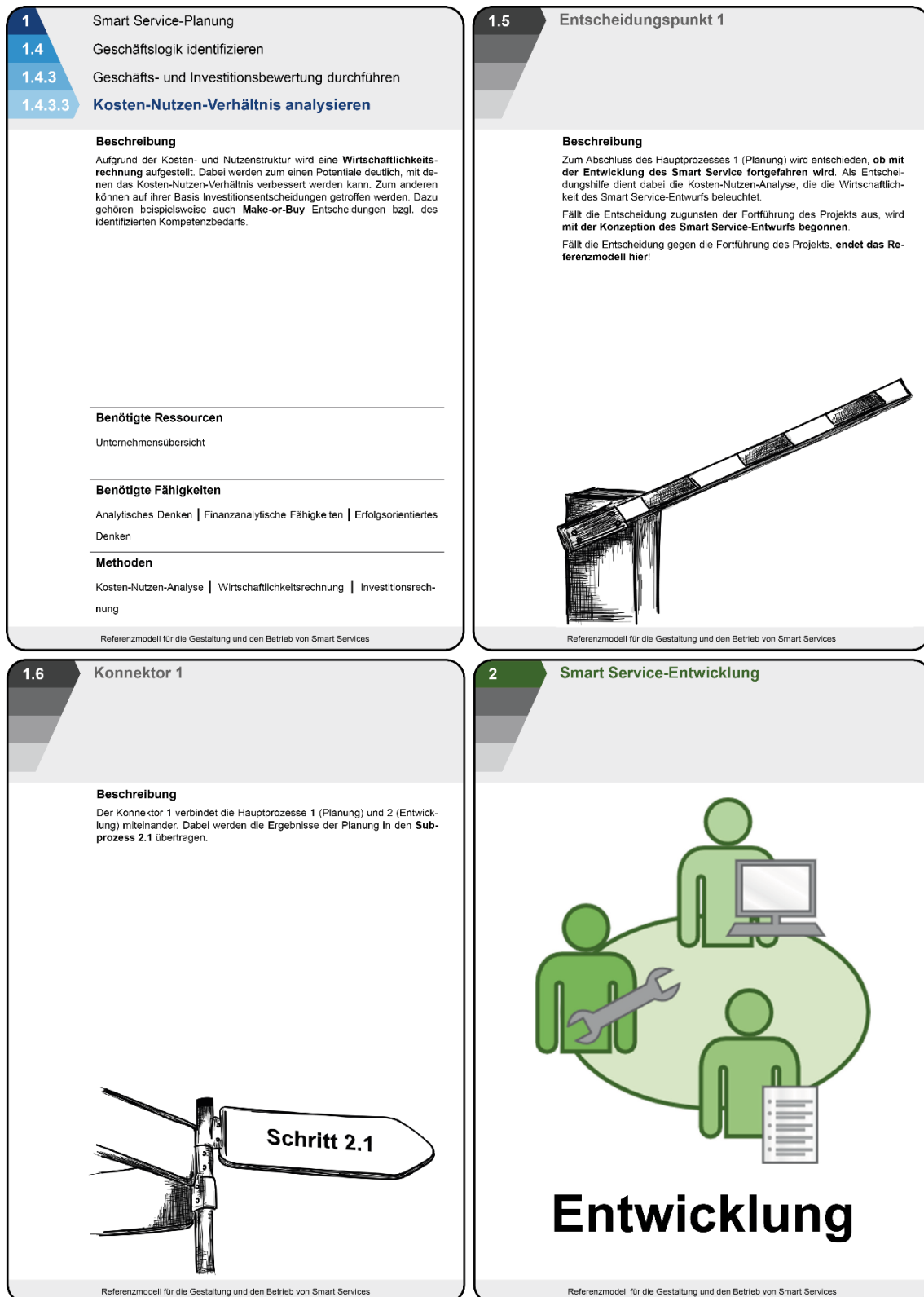


Bild A-17: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (17/36)





Bild A-18: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (18/36)



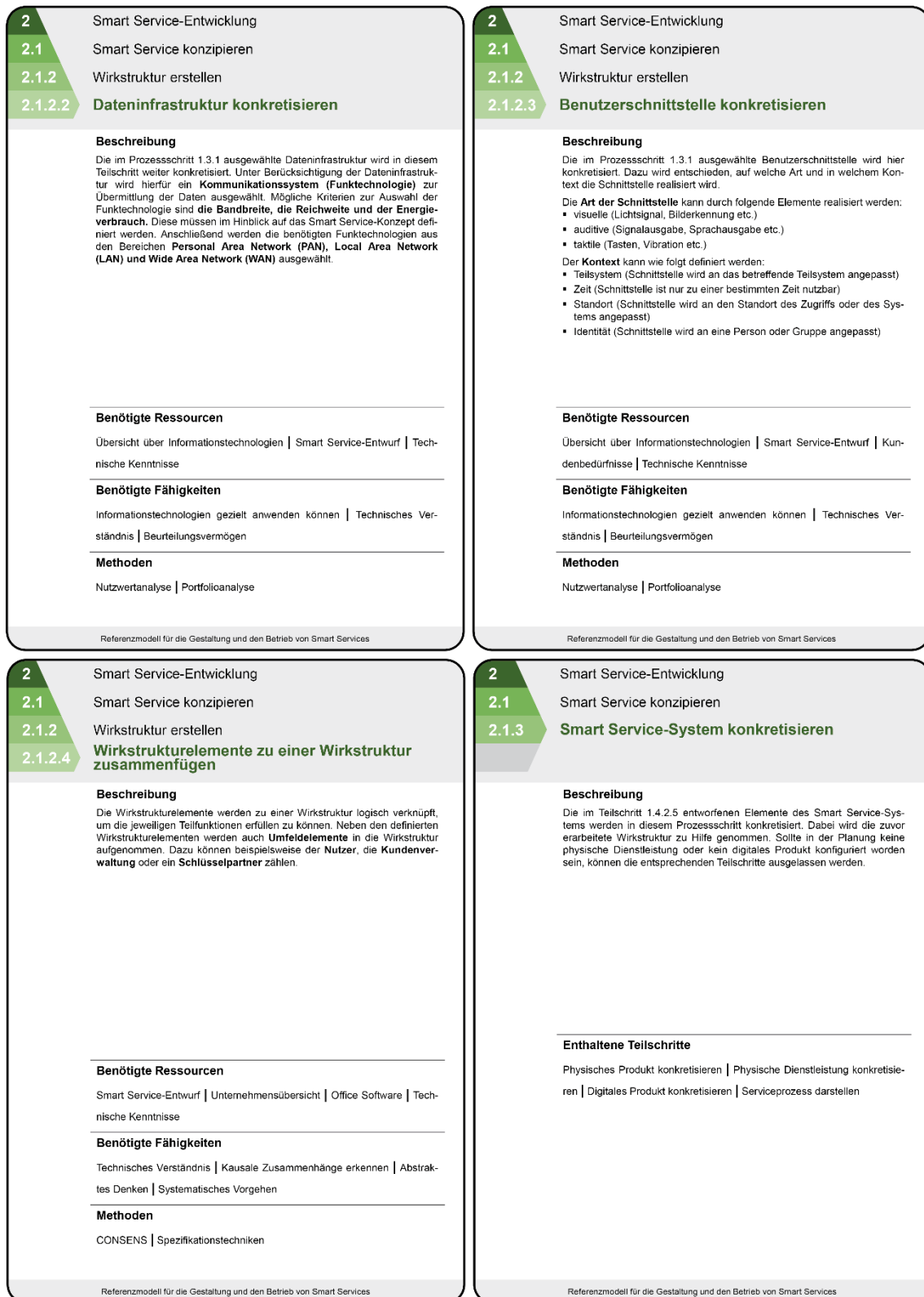


Bild A-19: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (19/36)

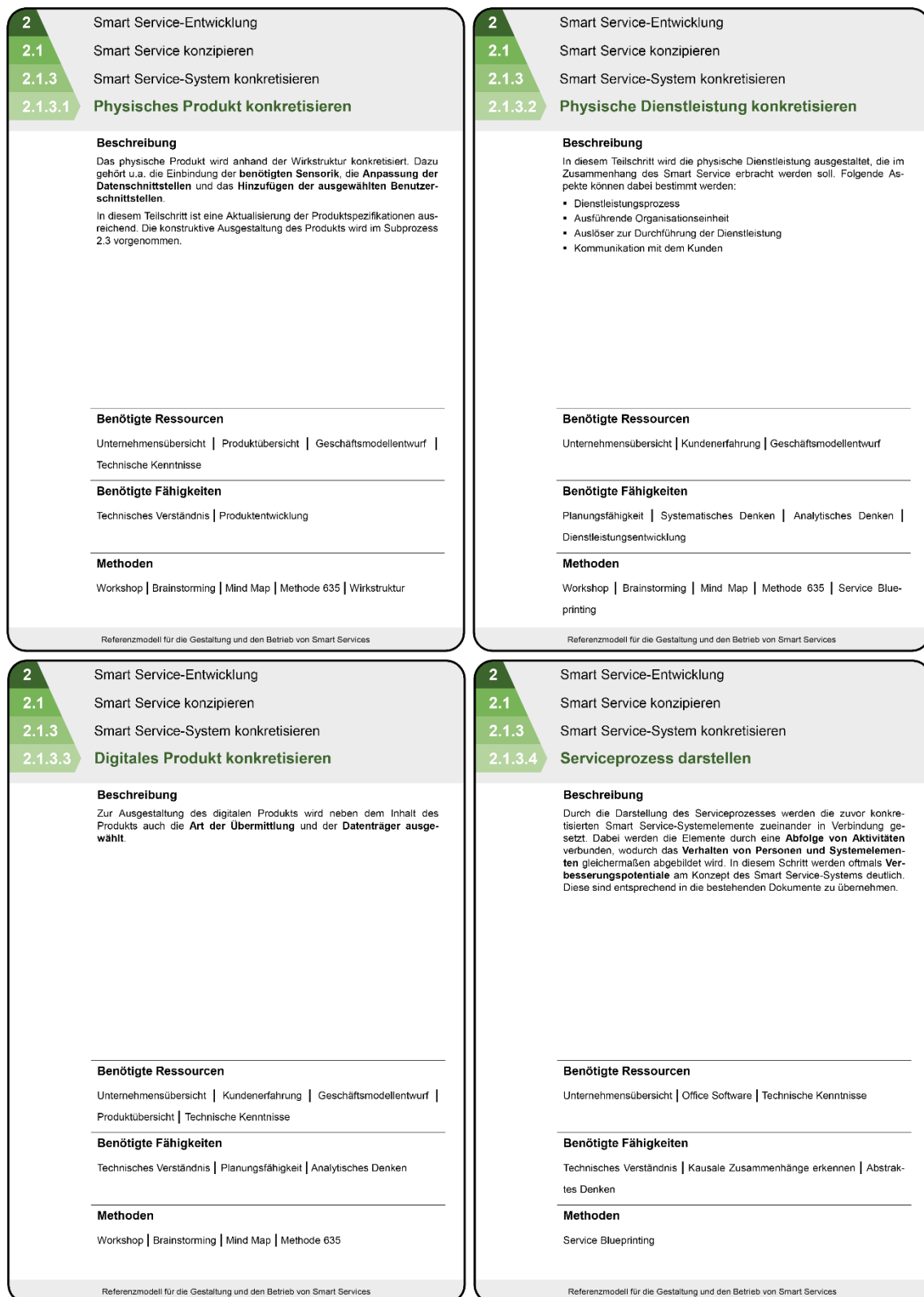


Bild A-20: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (20/36)



Bild A-21: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (21/36)

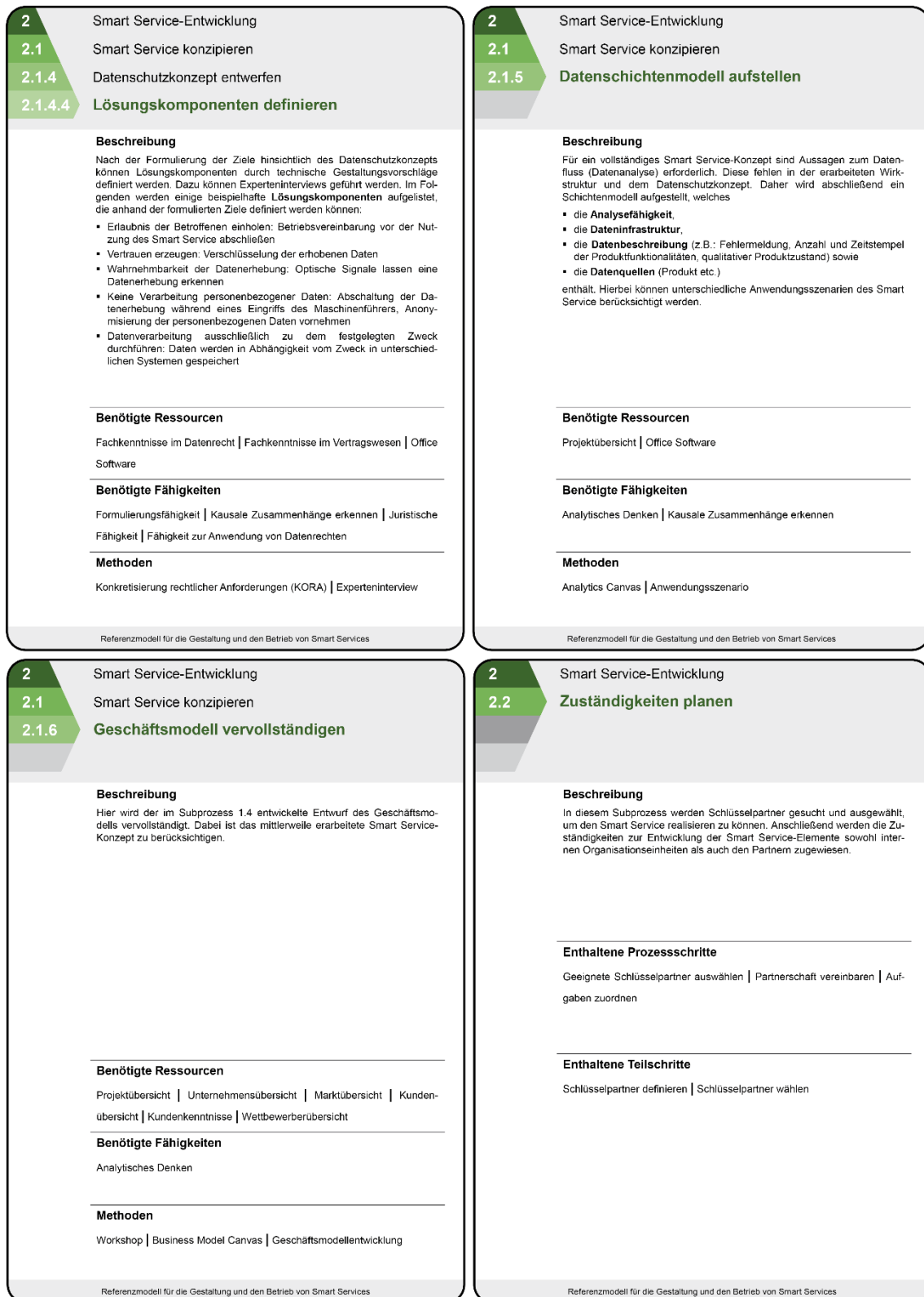


Bild A-22: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (22/36)



Bild A-23: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (23/36)



Bild A-24: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (24/36)

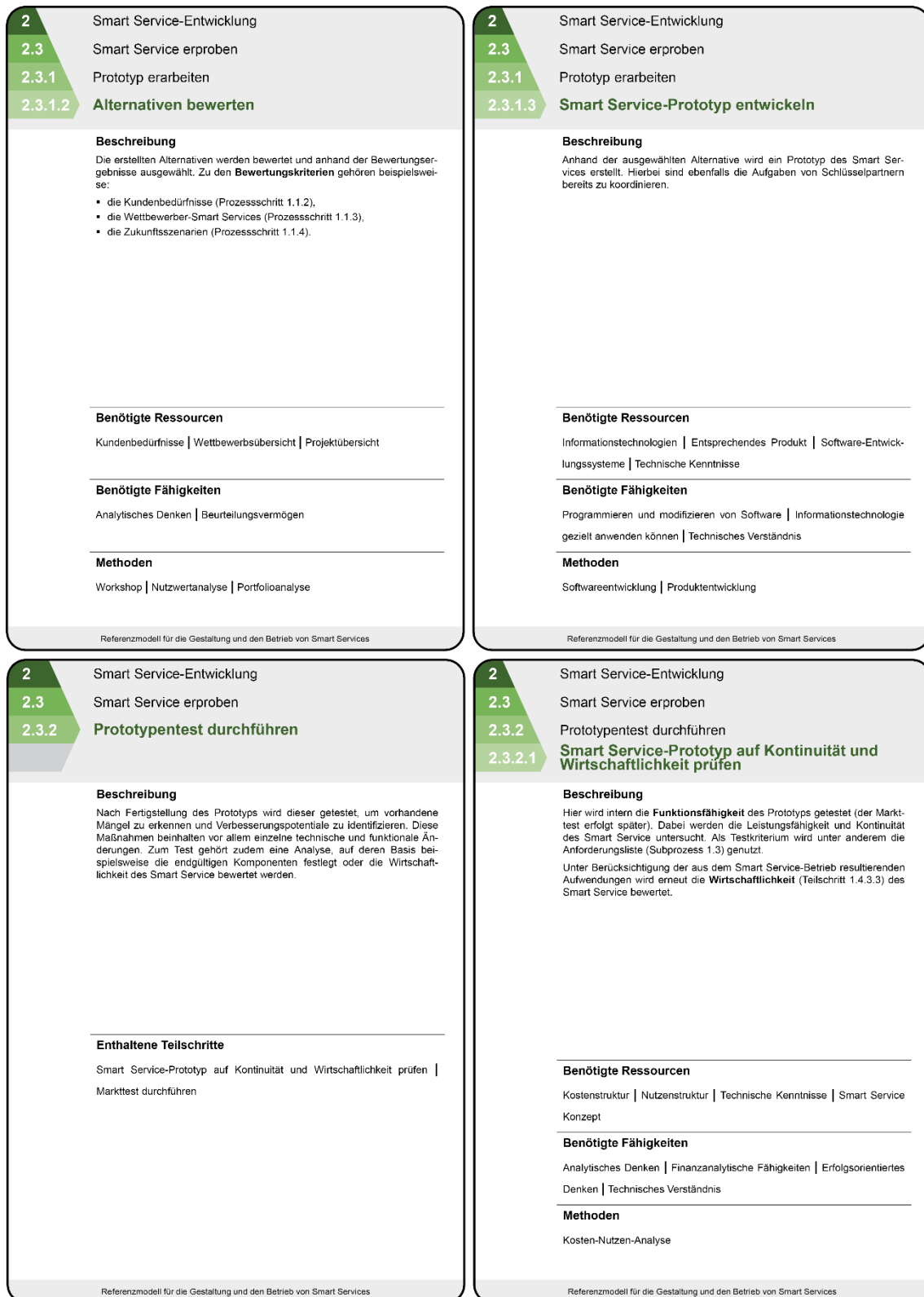


Bild A-25: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (25/36)

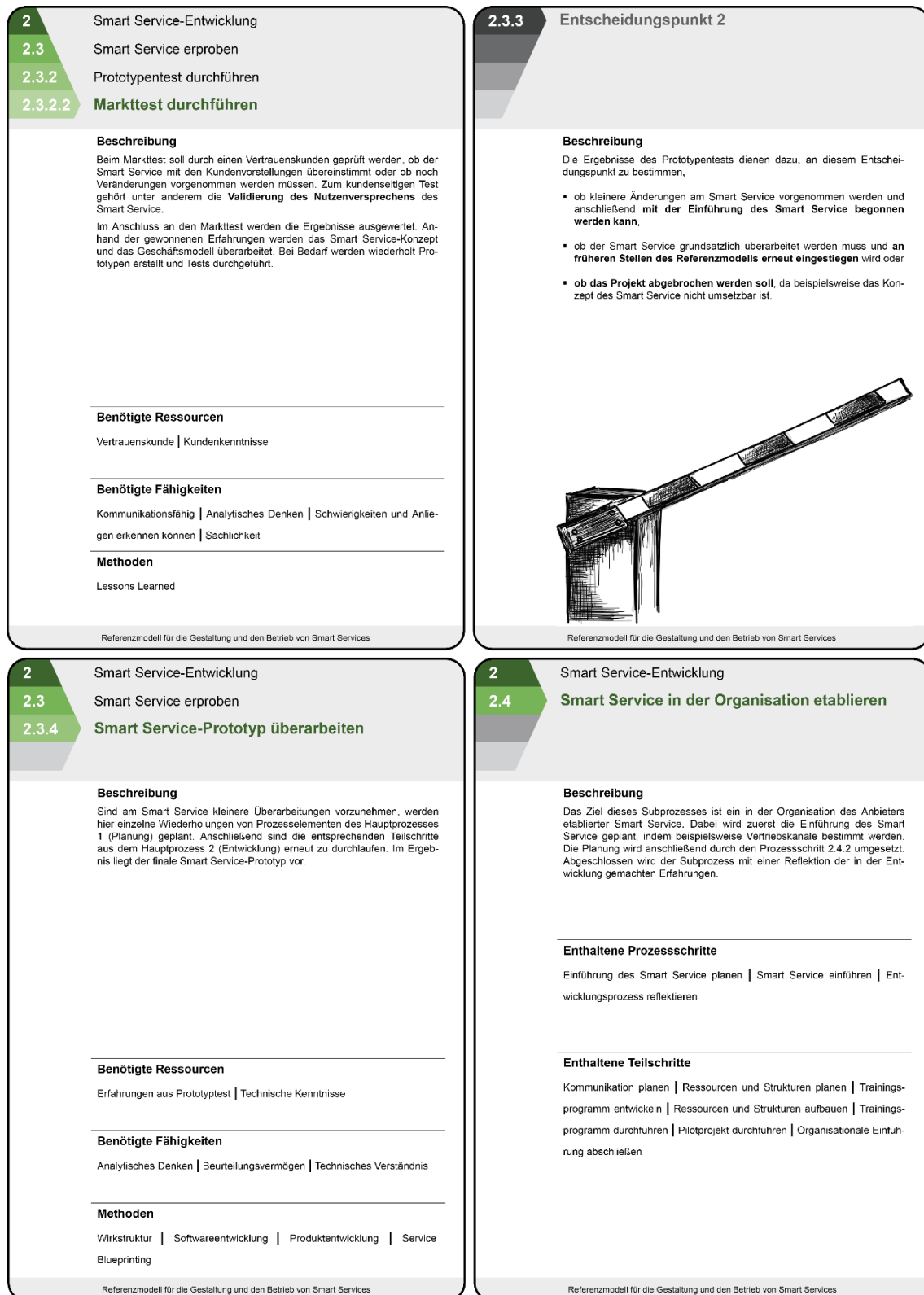


Bild A-26: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (26/36)



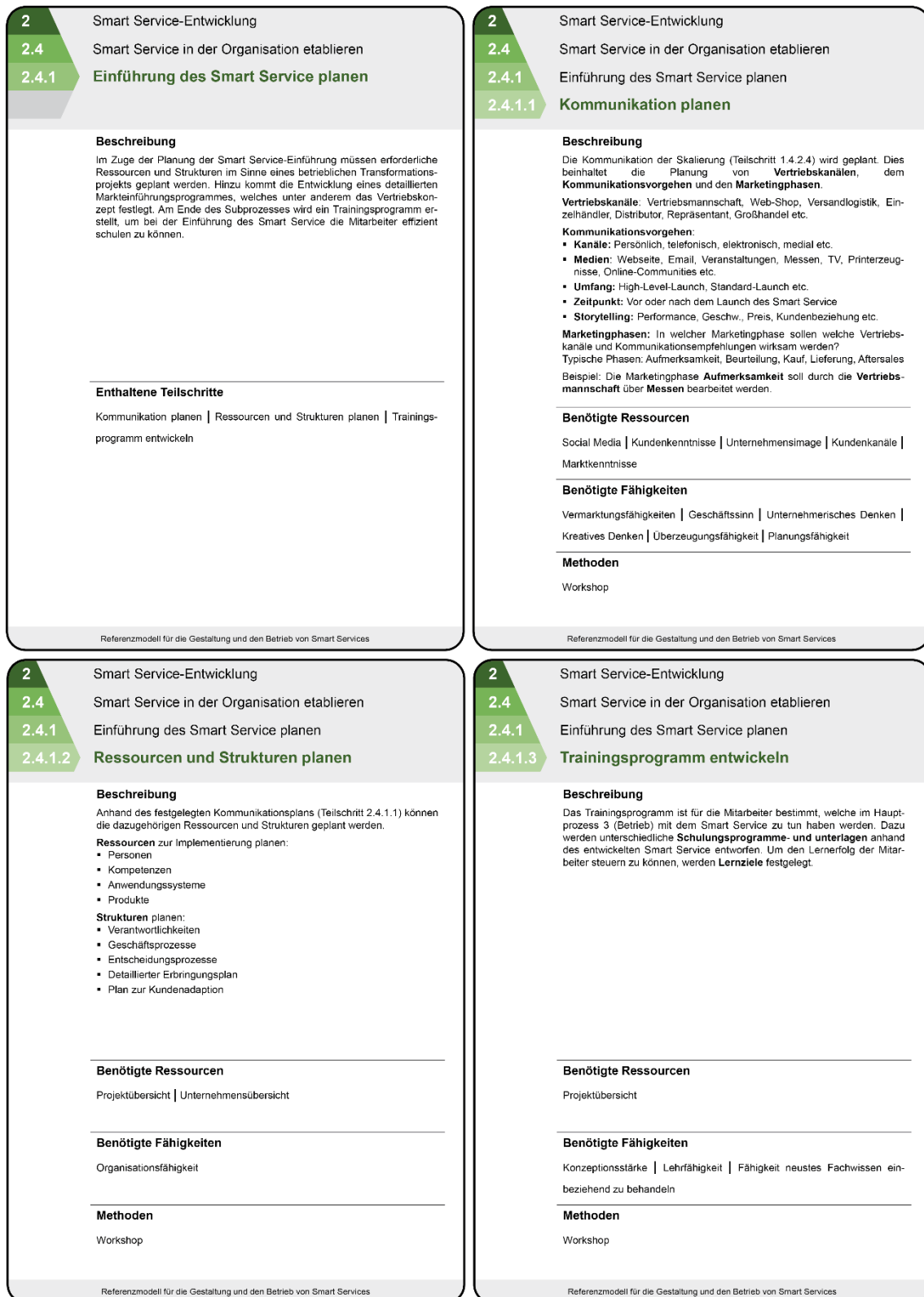


Bild A-27: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (27/36)

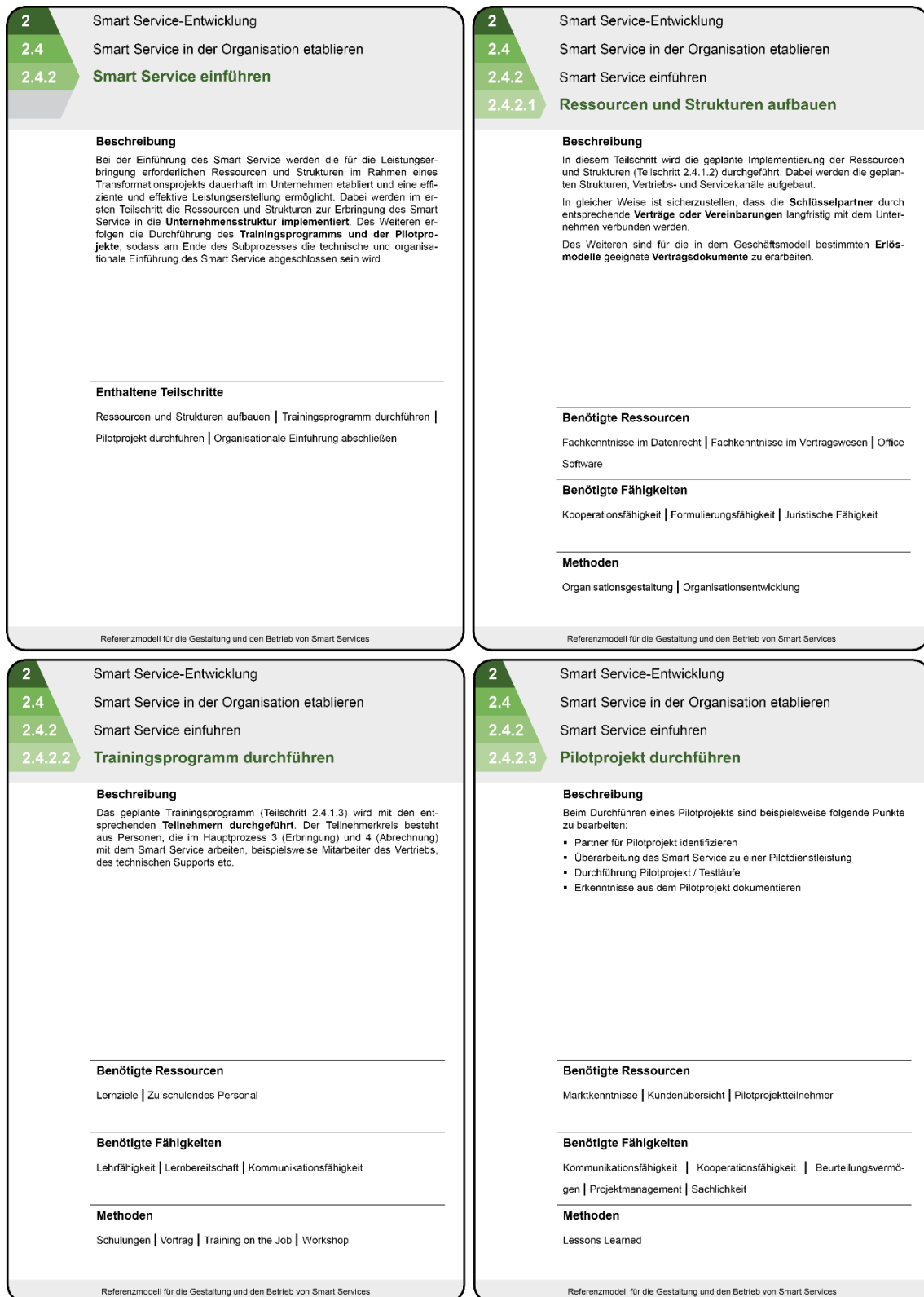


Bild A-28: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (28/36)

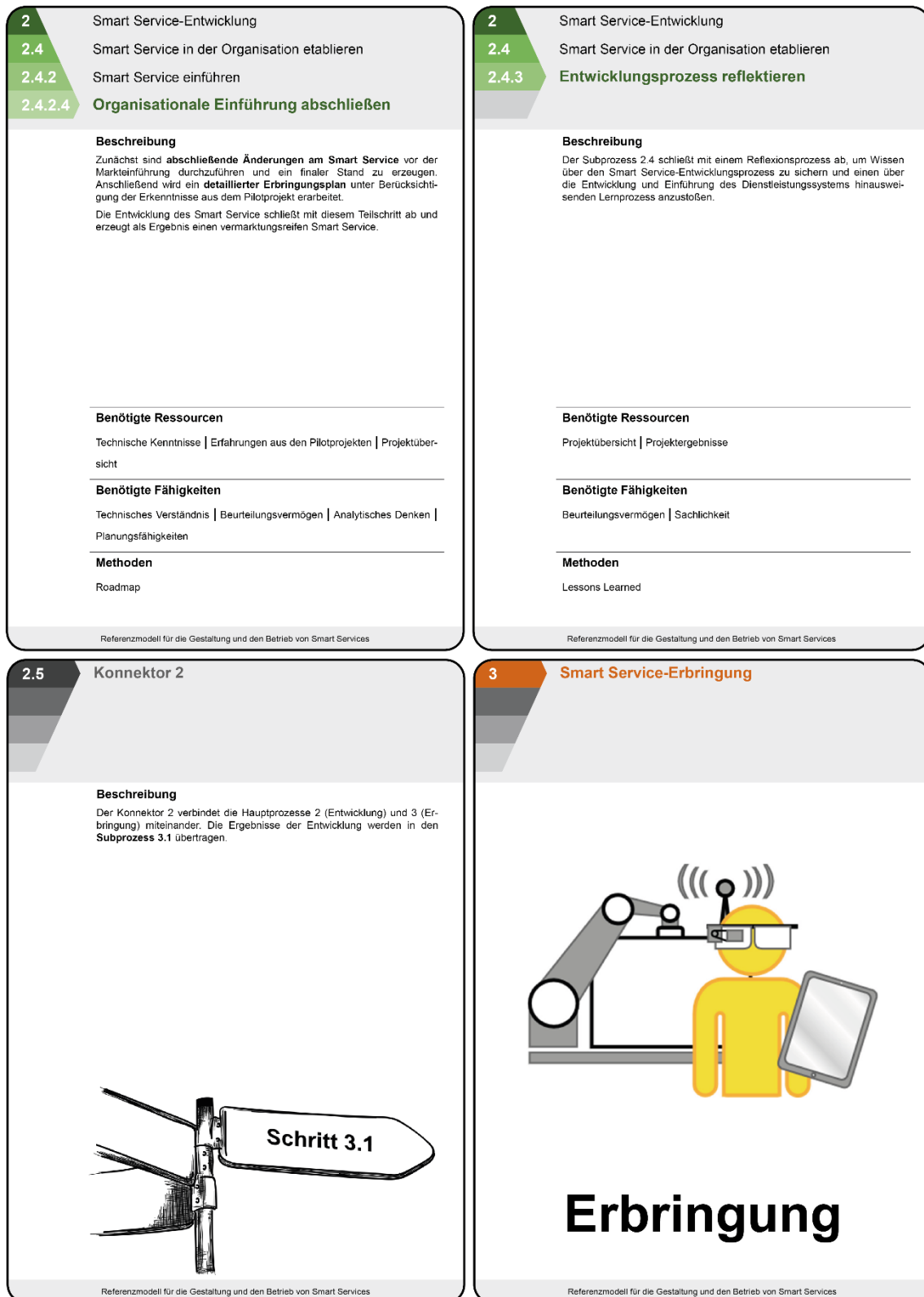


Bild A-29: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (29/36)

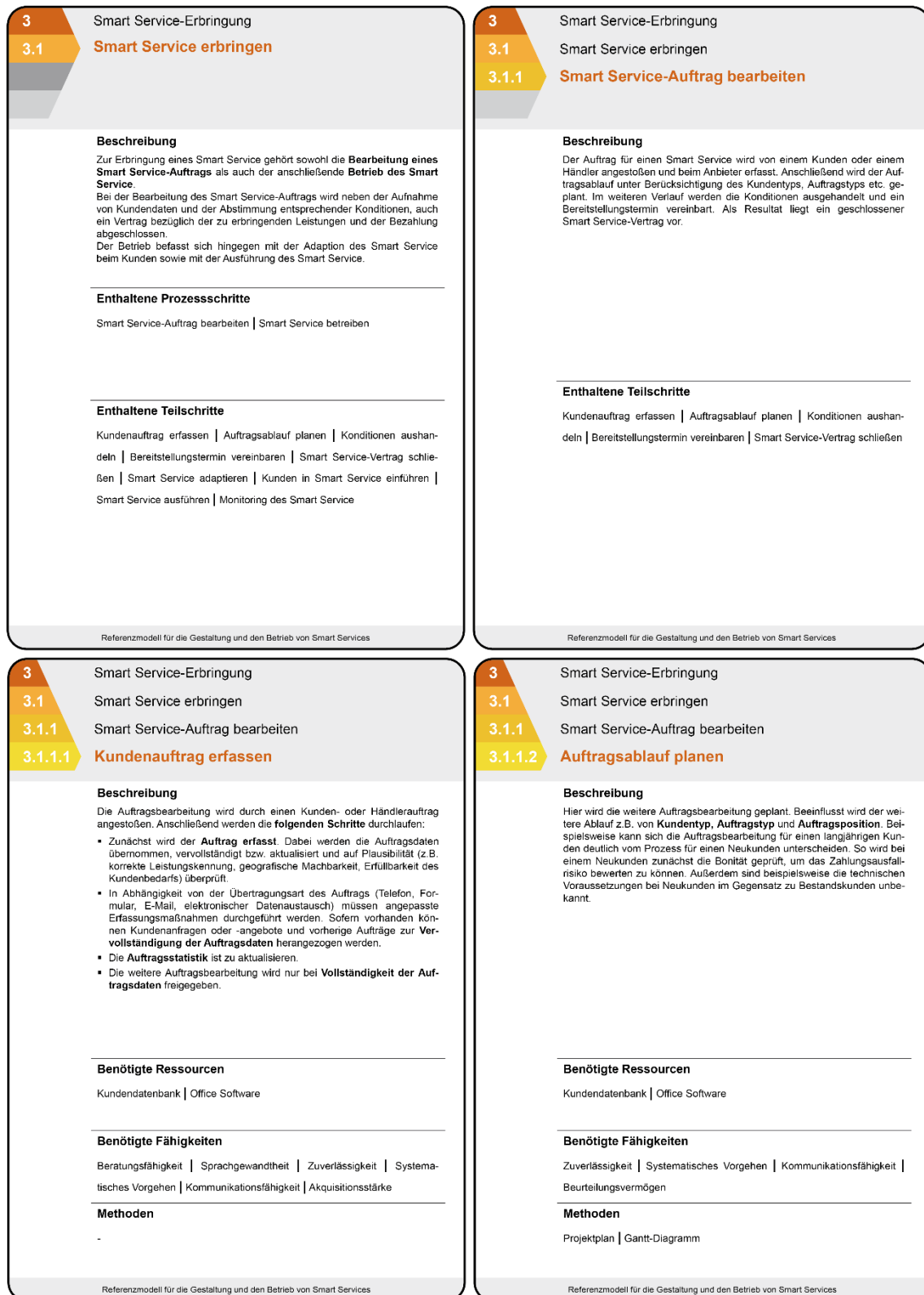


Bild A-30: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (30/36)

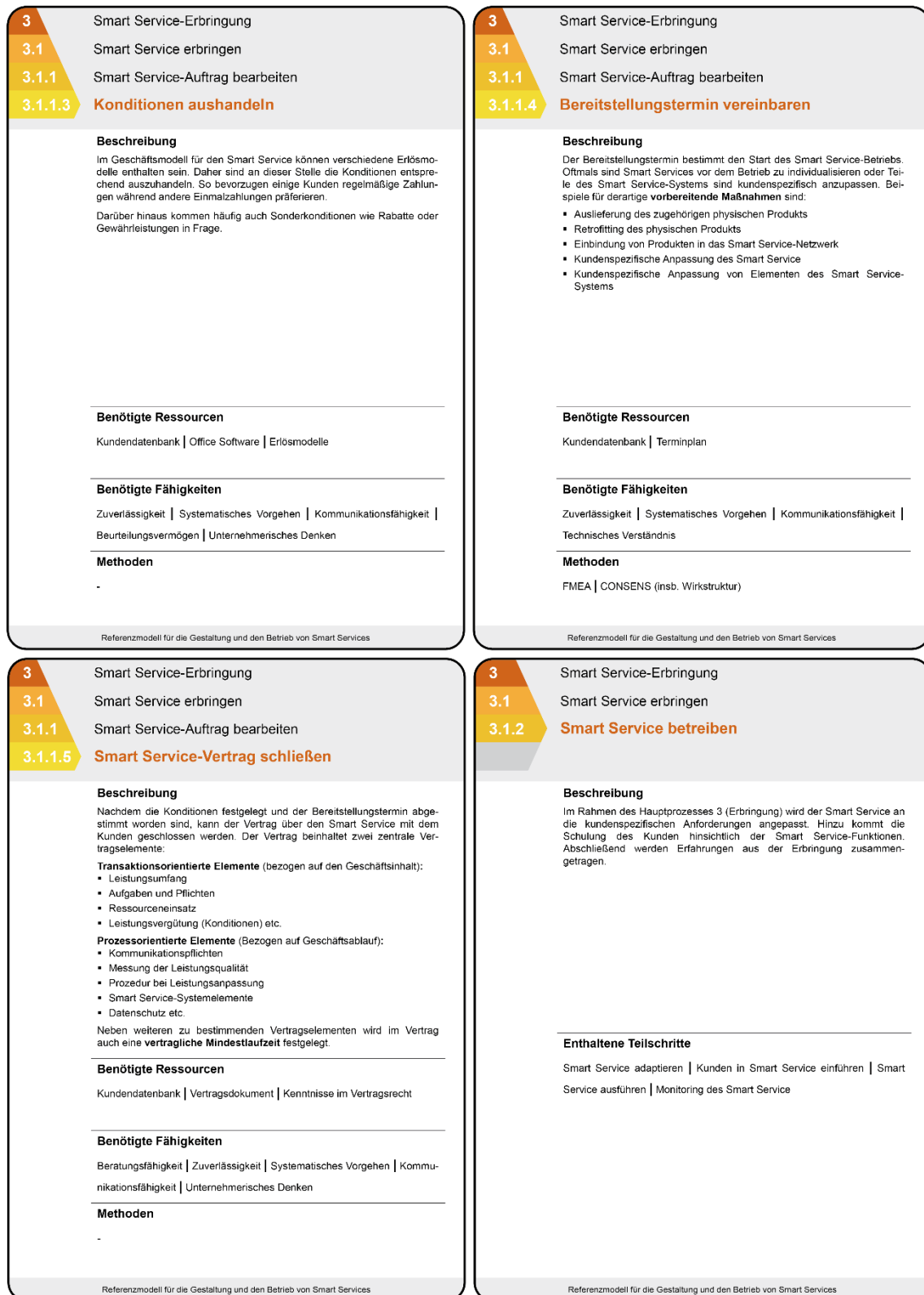


Bild A-31: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (31/36)

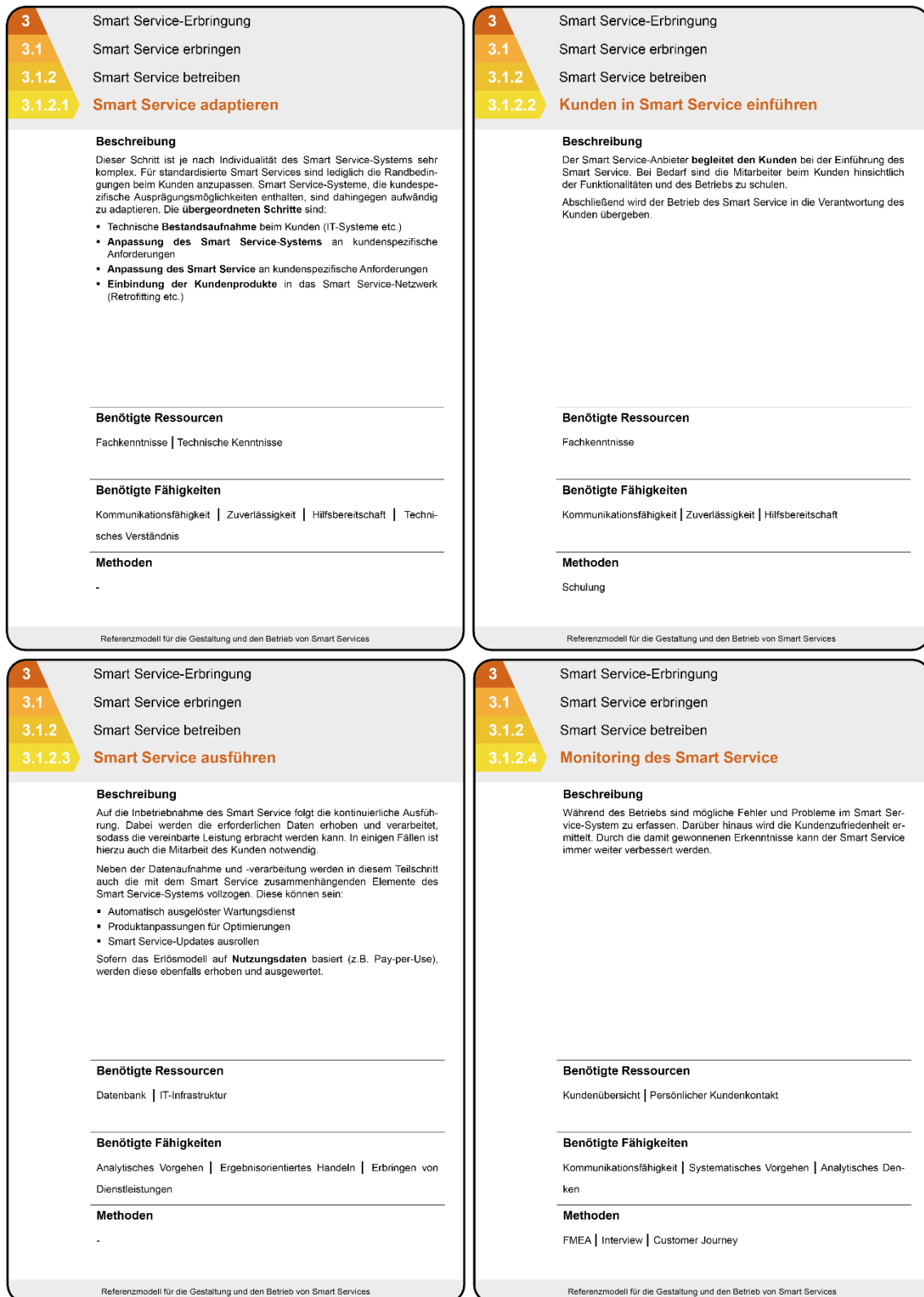


Bild A-32: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (32/36)

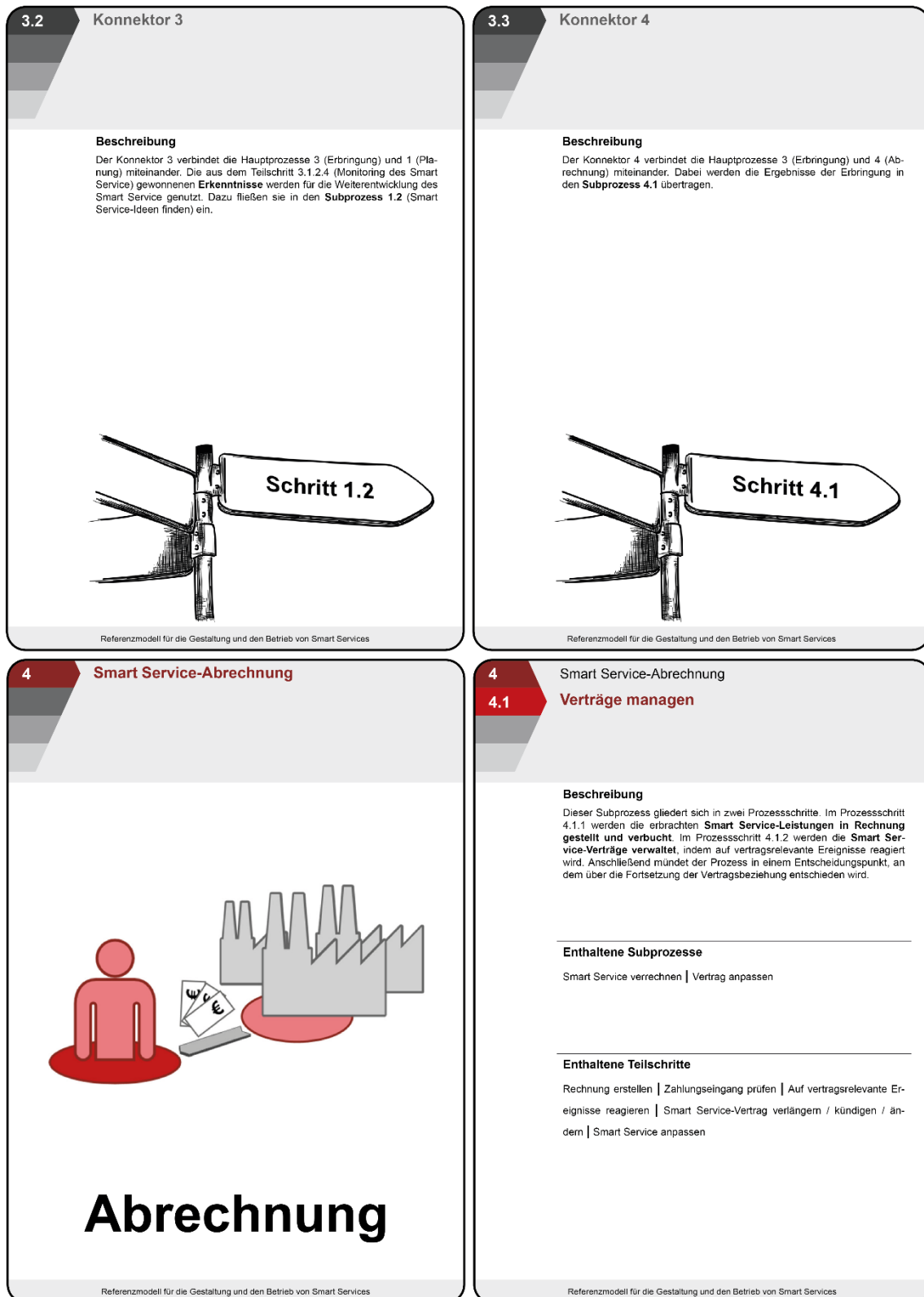


Bild A-33: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (33/36)

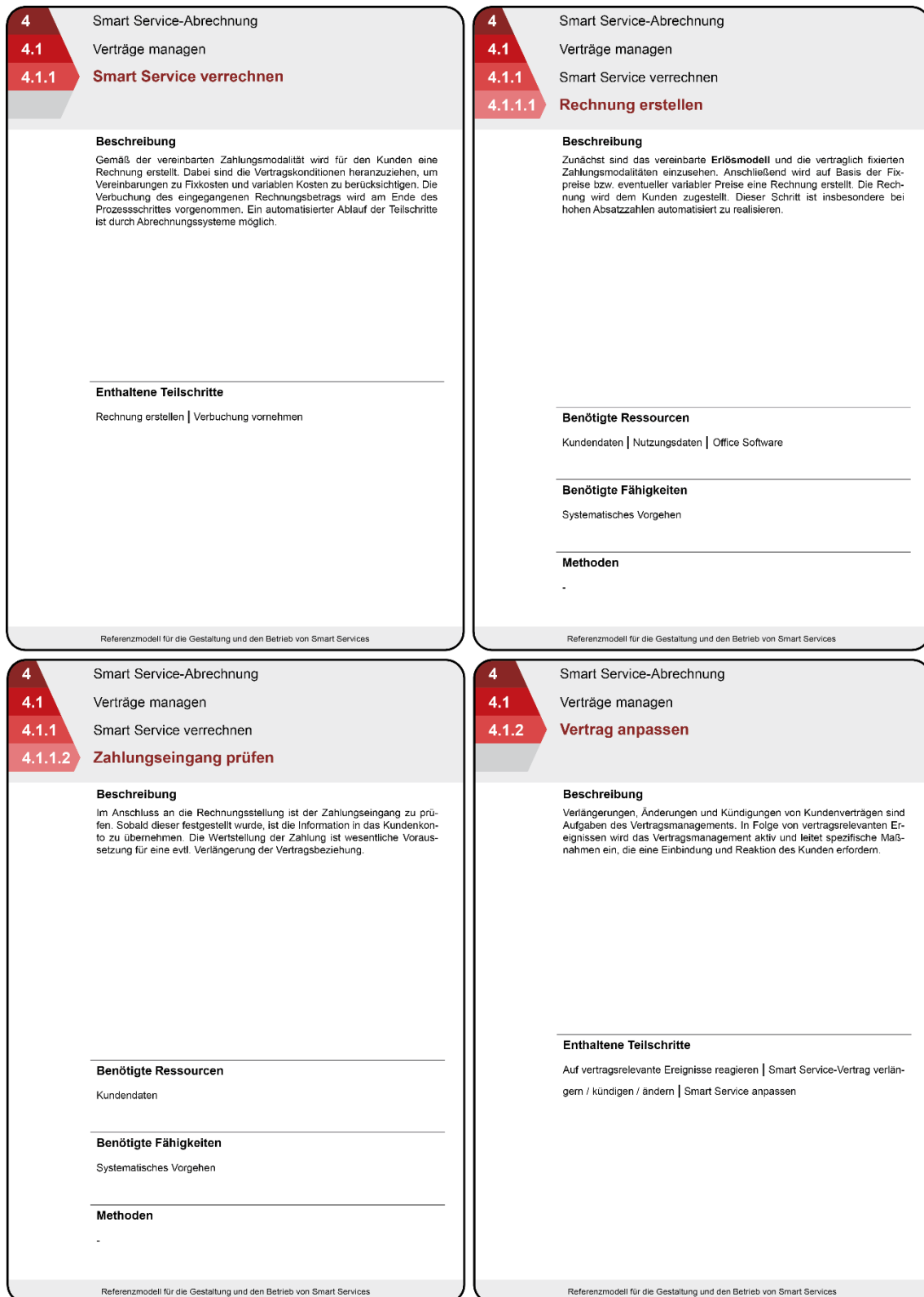


Bild A-34: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (34/36)



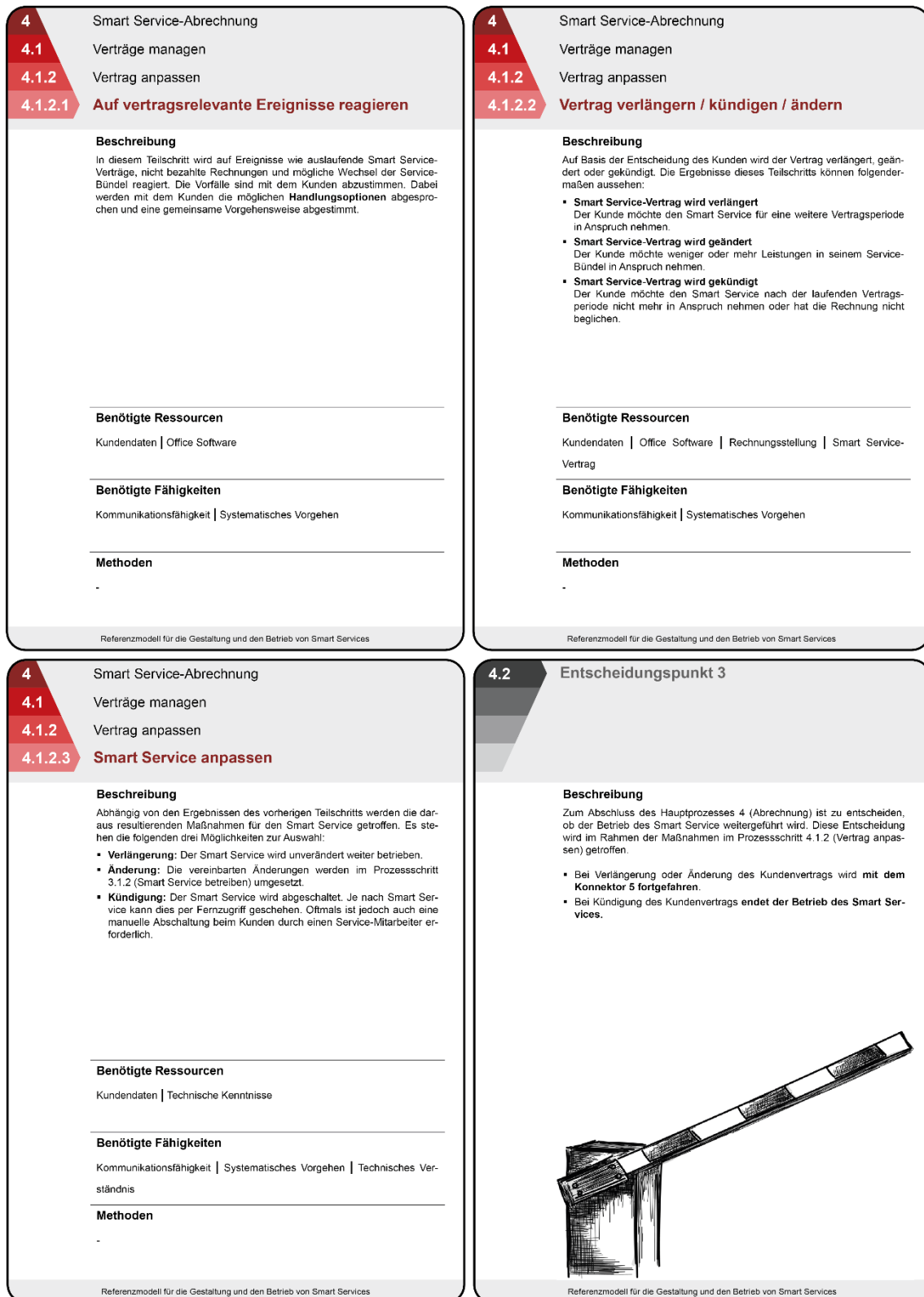
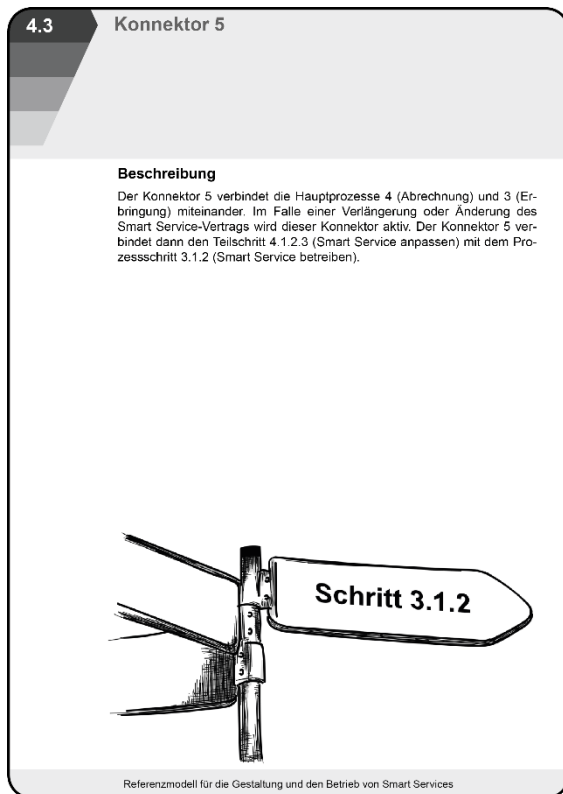


Bild A-35: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (35/36)



*Bild A-36: Prozesskarten des Smart Service-Referenzmodells (36/36)*

## A2 Ergänzungen zu den Smart Service-Kompetenzrollen

Hier werden Ergänzungen zu den Smart Service-Kompetenzrollen angeführt. Die Abschnitte A2.1 bis A2.4 zeigen die Ergebnisse der drei Suchdurchläufe nach Fähigkeiten für das Geschäft mit Smart Services. Die Anwendung der Bündelungskriterien ist in Abschnitt A2.5 enthalten. Abschnitt A2.6 zeigt die vollständige Kompetenzsammlung. Abschnitt A2.7 enthält abschließend alle Rollenkarten. Diese sind ebenfalls als gedrucktes Kartenspiel am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn zu erwerben.

### A2.1 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 1

Nachfolgend werden die Ergebnisse des ersten Suchlaufs nach Fähigkeiten für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services dargestellt (vgl. Abschnitt 4.1.2.1).

*Tabelle A-4: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 1 (1/2)*

Nr.	Bezeichnung	Ebene	Aufgabe	Ressource
K1	Datenauswertung und -analyse [LPW17, S. 95], [HHJ+17, S. 57], [Aca16b, S. 19ff.]	Individ.	Generieren von Informationen	Datensatz, -bank
K2	Geräteebene physisch absichern (Absicherung der Firmware und Betriebssysteme) [SS17, S. 163]	Individ.	Absicherung vor äußeren Einflüssen	Sicherheitssoftware, -konzept, -systeme
K3	Absicherung der Kommunikation durch Verschlüsselung [SS17, S. 163]	Individ.	Datenübertragung verschlüsseln	Software zur Verschlüsselung von Daten
K4	Absicherung von Cloud-Diensten durch Verschlüsselung der Datenträger und Maßnahmen für den Erhalt des Datenschutzes [SS17, S. 163]	Individ.	Datenschutz gewährleisten und Verhindern von äußerem Zugriff	Cloud-Server, -Software
K5	Absicherung des Anwendungszugriffs durch Identity- und Access-Management [SS17, S. 163]	Individ.	Realisierung von Rückverfolgbarkeit und Kontrolle der digitalen Aktivitäten	Login-Server, Sicherheitsabfragen, Benutzerdatenbank
K6	Künstliche Intelligenz handhaben [Aca16b, S. 19ff.]	Individ.	Künstliche Intelligenz anwenden	
K7	User-Support / Service Technik leisten [Aca16b, S. 19ff.]	Individ.	Benutzerprobleme aufnehmen, weiterleiten sowie lösen	Ticketsystem, Hotline, Datenbankzugriff
K8	Umgang mit spezifischen IT-Systemen [Aca16b, S. 19ff.]	Individ.	Datenverwaltung, -auswertung, -transfer, -sicherheit realisieren	Umfangreiches IT-Wissen, Affinität zu innovativen IT-Technologien
K9	Netzwerk- / Datenbankadministration [Aca16b, S. 19ff.]	Individ.	Pflegen von Datenbanken, Abwickeln von Benutzeranfragen	Server, Administratoren-Rechte, Geübter Umgang mit Administratorentätigkeiten
K10	Datenschutz gewährleisten [Aca16b, S. 19ff.]	Individ.	Absicherung vor Fremdzugriff auf Daten, Verschlüsselung des Datentransfers	Sicherheitssoftware, Fortbildungskonzepte für Mitarbeiter

Tabelle A-5: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 1 (2/2)

Nr.	Bezeichnung	Ebene	Aufgabe	Ressource
K11	Durchführen von Stakeholderanalysen [GJW17, S. 33]	Individ.	Ermittlung von relevanten Interessensgruppen für ausgewählte Prozesse, Projekte oder Marktleistungen	Umfangreiches Prozess- und Projekt-Wissen sowie Informationen über relevante Kundengruppen, Zulieferer und Wettbewerber
K12	Prototypen entwickeln und testen [DIN33453, S. 13f.]	Individ.		
K13	Schnittstellen auswählen [Rab20, S. 119f.], [GSL14, S. 528]	Individ.		
K14	Sensortechnologie bewerten und auswählen [Rab20, S. 116f.]	Individ.		
K15	Kommunikationstechnologie bewerten und auswählen [Rab20, S. 116f.], [Wol15, S. 1509ff.]	Individ.		
K16	Wertschöpfungspartner auswählen [DIN33453, S. 13f.]	Individ.		
K17	Systemintelligenz erarbeiten [LPW17, S. 95]	Individ.		
K18	Konnektivität gewährleisten [LPW17, S. 95]	Individ.		
K19	Cloud-Architekturen aufbauen [Aca16b, S. 19ff.]	Gruppe	Realisierung von Datenspeicherung, -austausch und -strukturierung	Server, Cloud-Software, Administratoren
K20	Prozessmanagement [Aca16b, S. 19ff.]	Gruppe	Sicherstellen des Überblicks und der Kontrolle und Steuerung von Tätigkeitsabfolgen	Monitoring-Software
K21	Kundenbeziehungsmanagement [Aca16b, S. 19ff.]	Gruppe	Kundenkontakt aufrecht erhalten, Kundenbindung sicherstellen	Kundendatenbank
K22	IT-Geschäftsanalysen [Aca16b, S. 19ff.]	Gruppe	Generieren von Informationen	Aggregierte Geschäftsdaten
K23	eCommerce bzw. Online Marketing [Aca16b, S. 19ff.]	Gruppe	Anbieten und Bewerben von Marktleistungen auf Onlineplattformen	Server, Administratoren, Marketingkampagne
K24	IT-Architekturen aufbauen [Aca16b, S. 19ff.]	Gruppe	Unterstützung und Ausführung von Geschäftsprozessen	Server, geeignete IT-Schnittstellen
K25	Datenerfassung in der Produktion [GJW17, S. 31]	Gruppe	Generieren von Informationen innerhalb von Leistungserstellungsprozessen	Datenträger (RFID/QR-Codes), Medium zum Aggregieren der Daten
K26	Tauschprozessabwicklung [GJW17, S. 31]	Gruppe	Identifizieren und Akquirieren von für Tauschprozesse geeignete Bestandskunden mit anschließender Bereitstellung eines neuen Produkts	Bestandskundendatenbank, ersetzbare Produkte, Key-Account-Manager
K27	Innovative Geschäftsmodelle erarbeiten [KFJ17, S. 5]	Gruppe	Ausgestalten von Geschäftsmodellen, insbesondere mit geeigneten Ertrags- und Erlös-konzepten	Ausgearbeitete Geschäfts-idee

## A2.2 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 2

Nachfolgend werden die Ergebnisse des zweiten Suchlaufs nach Fähigkeiten für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services dargestellt (vgl. Abschnitt 4.1.2.1).

*Tabelle A-6: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 2*

Nr.	Bezeichnung
F1	Interdisziplinäres Denken und Handeln [Aca16b, S. 19ff.]
F2	Beherrschung komplexer Arbeitsinhalte [Aca16b, S. 19ff.]
F3	Fähigkeit zum Austausch mit Maschinen [Aca16b, S. 19ff.]
F4	Problemlösungs- und Optimierungsfähigkeiten [Aca16b, S. 19ff.]
F5	Zunehmendes Prozess-Knowhow [Aca16b, S. 19ff.]
F6	Mitwirkung an Innovationsprozessen [Aca16b, S. 19ff.]
F7	Fähigkeit zur Koordination von Arbeitsabläufen [Aca16b, S. 19ff.]
F8	Dienstleistungsorientierung [Aca16b, S. 19ff.]
F9	Führungskompetenz [Aca16b, S. 19ff.]
F10	Eigenverantwortliche Entscheidungen [Aca16b, S. 19ff.]
F11	Sozial- / Kommunikationsfähigkeiten [Aca16b, S. 19ff.]
F12	Kooperationsfähigkeit [BGN17, S. 105ff.]
F13	Retrofit herkömmlicher Produkte mit Sensoren und Aktoren [AL05, S. 132]
F14	Skalierung von Smart Services [JWS+17, S. 339]
F15	Bündeln von Funktionalitäten zu Smart Services [AK16, S. 1276]
F16	Planen verschiedener Stufen eines Smart Services [HH12, S. 18f.]
F17	Umstellung von kosten- zu nutzenbasierten Preisen [FKB15, S. 47]
F18	Automation der Abrechnung [Aa15, S. 87]
F19	Nutzung digitalen Plattformen als Kundenschnittstelle [JF18, S. 8]

### A2.3 Fähigkeitenrecherche: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 3

Nachfolgend werden die Ergebnisse des dritten Suchlaufs nach Fähigkeiten für die Gestaltung und den Betrieb von Smart Services dargestellt (vgl. Abschnitt 4.1.2.1).

*Tabelle A-7: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 3 (1/2)*

Nr.	Bezeichnung	EF = Erfolgsfaktor, EB = Eintrittsbarriere
EF1	Parallel zur Entwicklung von Smart Services laufende Anpassung der internen Organisation (ermöglicht zeitnahe Umsetzung, Erprobung und Anpassung bevor große Investitionen in die Automatisierung benötigt werden) [GJW17, S. 31]	
EF2	Smart Services müssen einen gut darstellbaren und offensichtlich erkennbaren Beitrag zur Lösung eines Problems leisten [GJW17, S. 31]	
EF3	Komfortables Service-Design [Lei20, S. 178]	
EF4	Funktion der Plattform [EWW17, S. 16]	
EF5	Offenheit der Plattform [EWW17, S. 16]	
EF6	Unabhängigkeit der Plattform [EWW17, S. 16]	
EF7	Kontakt zu anderen Marktteilnehmern [EWW17, S. 16]	
EF8	Nutzung von offenen Kommunikationsstandards [EWW17, S. 16]	
EF9	Kundenakzeptanz [VPK15, S. 483f.]	
EF10	Funktionssicherheit [VPK15, S. 485f.]	
EF11	Datenqualität, -vollständigkeit und -verfügbarkeit [BGN17, S. 104]	
EF12	Starkes Dienstleistungsbedürfnis der Kunden [FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]	
EF13	Starkes Commitment und Vertrauen der Kunden [FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]	
EF14	Konsequente strategische Integration von Smart Services [FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]	
EF15	Servicegeeignete Aufbau- und Prozessorganisation [FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]	
EF16	Effektiver, servicekonformer Leistungserstellungsprozess [FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]	
EF17	Eindeutige, beziehungsorientierte Servicekultur [FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]	
EF18	Zahlungsbereitschaft der Kunden [FL16, 57ff.]	
EF19	Integrationsbereitschaft der Kunden [FL16, 57ff.]	
EF20	Umfangreiche Kenntnisse und Fähigkeiten der Kunden [FL16, 57ff.]	
EF21	Weitreichende Informationen über Kundenprozesse [FL16, 57ff.]	
EF22	Marktgröße und -komplexität [FL16, 57ff.]	
EF23	Wettbewerbsintensität [FL16, 57ff.]	
EF24	Brancheneigenschaften [FL16, 57ff.]	
EF25	Technologische Entwicklungen [FL16, 57ff.]	
EF26	Rechtliche Rahmenbedingungen [FL16, 57ff.]	
EF27	Wichtige produkt- und dienstleistungsrelevante Kompetenzen [FL16, 57ff.]	
EF28	Detaillierte serviceorientierte Personalplanung [FL16, 57ff.]	
EF29	Unternehmensmerkmale (Größe etc.) [FL16, 57ff.]	
EF30	Serviceorientierte Geschäftsmodellinnovationen [SJM15, S. 388]	
EB1	Fehlende Infrastruktur [LB16, S. 37]	

Tabelle A-8: Ergebnisse des Suchdurchlaufs 3 (2/2)

Nr.	Bezeichnung	EF = Erfolgsfaktor, EB = Eintrittsbarriere
EB2	Fehlende Standards [LB16, S. 37]	
EB3	Komplexität der IT-Sicherheit [LB16, S. 37]	
EB4	Zu geringes Know-how der Mitarbeiter [LB16, S. 37]	
EB5	Zu hohe Investitionskosten [LB16, S. 37]	
EB6	Anforderungen an die IT-Sicherheit [Deu15, S. 8]	
EB7	Rechtliche Unsicherheiten [Deu15, S. 8], [LB16, S. 37]	
EB8	Nicht ausreichender Breitbandanschluss [Deu15, S. 8]	
EB9	Kein geeigneter Innovationsprozess [HHJ+17, S. 57]	
EB10	Integration geeigneter Methoden [HHJ+17, S. 57]	
EB11	Kein passendes Erlösmodell [JF18, S. 9], [Rab20, S. 29]	
EB12	Hohe erforderliche Interdisziplinarität in der Entwicklung [KMM11, S. 93]	
EB13	Verknüpfen des sachleistungsorientierten mit dem dienstleistungsorientierten Bereich in der Organisation [MV12, S. 138]	
EB14	Vermarktung von Smart Services [HHJ+17, S. 57]	
EB15	Kunden nehmen Nutzen von Smart Services noch nicht wahr [Kle17, S. 82]	
EB16	Klären der rechtlichen Lage der Datennutzung [JF18, S. 8]	
EB17	Fehlen einer Smart Service-Strategie [KBF18, S. 851]	

## A2.4 Fähigkeitenrecherche: Endergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die vollständigen Ergebnisse der Recherche nach Fähigkeiten, die für die Gestaltung und den Betrieb für Smart Services erforderlich sind<sup>92</sup>.

*Tabelle A-9: Erforderliche Fähigkeiten für das Geschäft mit Smart Services (1/3)*

Nr.	Ursprung	Fähigkeit	Quelle
1	K1	Analysieren und Auswerten von Daten	[aca16, S. 20], [LPW17, S. 95], [HHJ+17, S. 57]
2	K2, K3, K4, K5	Verschlüsseln von Kommunikation und Datenträgern	[SS17, S.163]
3	K15, EB8	Bewerten und Auswählen von Kommunikationstechnologien	[Deu15, S. 8], [Rab20, S. 116f.], [Wol15, S. 1509ff.]
4	K16, F11, F12, EF7	Auswählen von und Kooperieren mit Wertschöpfungspartnern	[aca16, S. 23], [VPK15, S. 483ff.], [DIN33453, S. 13f.], [EWW17, S. 16]
5	EF14, EB17	Erarbeiten einer Smart Service-Strategie	[FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377], [KBF18, S. 851]
6	EF1, EF15	Gestalten einer servicegeeigneten Organisation	[FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377], [GJW17, S. 31]
7	EF27, EB4	Aufbauen von produkt- und dienstleistungsrelevanten Kompetenzen	[FL16, 57ff.], [LB16, S. 37]
8	EF10, EF16	Gestalten eines effektiven, servicekonformen Leistungserstellungsprozesses	[FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377], [VPK15, S. 485f.]
9	K6	Anwenden künstlicher Intelligenz	[aca16, S. 20]
10	K7	Leisten von User-Support	[aca16, S. 20]
11	K8	Beherrschen von IT-Systemen	[aca16, S. 21]
12	K9	Administrieren von Datenbanken	[aca16, S. 21]
13	K10	Gewährleisten von Datenschutz	[aca16, S. 21], [SS17, S. 163]
14	K11	Durchführen von Stakeholderanalysen	[GJW17, S.33]
15	K12	Entwickeln und Testen von Prototypen	[DIN33453, S. 13f.]
16	K13, K18	Auswählen von Schnittstellen zur Konnektivität	[GSL14, S. 528], [LPW17, S. 95], [Rab20, S. 119f.]
17	K14	Bewerten und Auswählen von Sensortechnologien	[Rab20, S. 116f.]
18	K17	Implementieren von Systemintelligenz	[LPW17, S. 95]
19	F1	Interdisziplinär Denken und Handeln	[aca16, S. 19]

<sup>92</sup>Die Ergebnisse stammen aus den folgenden Quellen: [Aa15, S. 87], [aca16b, S. 19ff.], [AK16, S. 1276], [AL05, S. 132], [BGN17, S. 105ff.], [Deu15, S. 8], [DIN33453, S. 13f.], [EWW17, S. 16], [FKB15, S. 47], [FL16, S. 57ff.], [GFF06, S. 377], [GHB18, S. 106], [GJW17, S. 31ff.], [GSL14, S. 528], [HH12, S. 18ff.], [HHJ+17, S. 57], [JF18, S. 8f.], [JWS+17, S. 339], [KBF18, S. 851], [Kle17, S. 82], [KMM11, S. 93], [LB16, S. 37], [Lei20, S. 178], [LPW17, S. 95], [MV12, S. 138], [Rab20, S. 29; 116ff.], [SJM15, S. 388], [SS17, S. 163], [VPK15, S. 483ff.], [Wol15, S. 1509ff.].



Tabelle A-10: Erforderliche Fähigkeiten für das Geschäft mit Smart Services (2/3)

Nr.	Ursprung	Fähigkeit	Quelle
20	F2	Beherrschen komplexer Arbeitsinhalte	[aca16, S. 22]
21	F3	Austausch mit Maschinen	[aca16, S. 22]
22	F4	Lösen von Problemen und Optimieren	[aca16, S. 19]
23	F5	Beherrschen von Prozessen	[aca16, S. 19]
24	F6	Mitwirken an Innovationsprozessen	[aca16, S. 19]
25	F7	Koordinieren von Arbeitsabläufen	[aca16, S. 22]
26	F9	Führen	[aca16, S. 19]
27	F10	Eigenverantwortlich Entscheiden	[aca16, S. 19]
28	F13	Retrofitten von Produkten	[AL05, S. 132]
29	F14	Skalieren von Smart Services	[JWS+17, S. 339]
30	F15	Erstellen von Smart Service-Bündeln	[AK16, S. 1276]
31	F16	Planen von Smart Service-Stufen	[HH12, S. 18f.]
32	F17	Umstellen der Preisgestaltung	[FKB15, S. 47]
33	F18	Automatisieren der Abrechnung	[Aa15, S. 87]
34	F19, EF4, EF5, EF6	Nutzen und Managen von digitalen Plattformen	[EWW17, S. 16], [JF18, S. 8]
35	EF2	Gestalten von Smart Services zur Problemlösung	[GJW17, S. 31]
36	EF3	Komfortables Designen von Services	[Lei20, S. 178]
37	EF8	Nutzen von offenen Kommunikationsstandards	[EWW17, S. 16]
38	EF11	Sicherstellen der Qualität, Vollständigkeit und Verfügbarkeit von Daten	[BGN17, S. 104]
39	EF13, EF19	Herstellen von Commitment und Vertrauen bei Kunden	[FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]
40	F8, EF17	Gestalten einer beziehungsorientierten Servicekultur	[aca16, S. 23], [FL16, 57ff.], [GFF06, S. 377]
41	EF20	Aufbauen von Kenntnissen und Fähigkeiten bei Kunden	[FL16, 57ff.]
42	EF21	Akquirieren von Informationen über Kundenprozesse	[FL16, 57ff.]
43	EF22	Anpassen der Smart Services an Marktgröße und -komplexität	[FL16, 57ff.]
44	EF23	Anpassen der Services an Wettbewerbsintensität	[FL16, 57ff.]
45	EF24	Anpassen der Services an Brancheneigenschaften	[FL16, 57ff.]
46	EF25	Anpassen der Services an technologische Entwicklungen	[FL16, 57ff.]
47	EF26	Anpassen der Services an rechtliche Rahmenbedingungen	[FL16, 57ff.]





*Tabelle A-11: Erforderliche Fähigkeiten für das Geschäft mit Smart Services (3/3)*

Nr.	Ursprung	Fähigkeit	Quelle
48	EF28	Orientieren der Personalplanung an Services	[FL 16, 57ff.]
49	EF29	Anpassen der Services an Unternehmensmerkmale	[FL 16, 57ff.]
50	EF30	Service-orientiertes Innovieren von Geschäftsmodellen	[SJM15, S. 388]
51	EB1	Aufbauen der Infrastruktur	[LB16, S. 37]
52	EB2	Abstimmen von Standards	[LB16, S. 37]
53	EB3, EB6	Beherrschen der Komplexität der IT-Sicherheit	[Deu15, S. 8], [LB16, S. 37]
54	EB5	Leisten hoher Investitionskosten	[LB16, S. 37]
55	EB9	Einrichten geeigneter Innovationsprozesse	[HHJ+17, S. 57]
56	EB10	Integrieren geeigneter Methoden	[HHJ+17, S. 57]
57	EB11	Kreieren eines passenden Erlösmodells	[JF18, S. 9], [Rab20, S. 29]
58	EB12	Interdisziplinäres Entwickeln	[KMM11, S. 93]
59	EB13	Integrieren verschiedener Bereiche in der Organisation	[MV12, S. 138]
60	EB14	Vermarkten von Smart Services	[HHJ+17, S. 57]
61	EF9, EF12, EF18, EB15	Kommunizieren des Smart Service-Nutzens	[FL 16, 57ff.], [GFF06, S. 377], [Kle17, S. 82], [VPK15, S. 483f.]
62	EB7, EB16	Klären der rechtlichen Lage der Datennutzung	[Deu15, S. 8], [JF18, S. 8], [LB16, S. 37]

## A2.5 Anwendung der Bündelungskriterien

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die aus der Anwendung der Bündelungskriterien resultierenden Kompetenzrollen.

*Tabelle A-12: Kompetenzrollen in Abhängigkeit der Bündelungskriterien*

Bündelungskriterium	Resultierende Kompetenzrolle	
Berufsbild 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragsabwickler</li> <li>• Kundenbetreuer</li> <li>• Vertragsmanager</li> </ul>	
Spezialisierung vs. Generalisierung 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenschützer</li> <li>• Kooperationsplaner</li> <li>• Pilotprojektmanager</li> <li>• Vermarkter</li> <li>• Smart Service-Projektmanager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteur</li> <li>• Infrastrukturmanager</li> <li>• Data Scientist</li> <li>• IT-Sicherheitsexperte</li> </ul>
Ganzheitlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfeldanalyst</li> <li>• Ideenplaner</li> <li>• Finanzplaner</li> <li>• Prototypkoordinator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierer</li> <li>• UX/UI-Entwickler</li> </ul>
Ähnlichkeit & Synergie 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktmanager</li> <li>• Ideenarchitekt</li> <li>• Leistungsermittler</li> <li>• Wirkstrukturexperte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulungskordinator</li> <li>• Cloud Architekt</li> </ul>

## A2.6 Kompetenzsammlung

Die folgenden Tabellen zeigen die vollständige Sammlung an Smart Service-Kompetenzen in den Zeilen. Zur besseren Übersicht sind sie bereits gemäß den Kompetenzrollen gruppiert. Es ist dargestellt, ob sie aus dem Referenzmodell (RM) oder aus der Fähigkeitsrecherche (FR) stammen. Darüber hinaus enthalten die Tabellen die jeweiligen Aufgaben, sowohl die fachlichen als auch die individuellen Fähigkeiten sowie mögliche Methoden. Zuletzt sind die jeweiligen Prozesselemente (PE) des Referenzmodells aufgeführt, die den jeweiligen Kontext der Kompetenzen repräsentieren.

Tabelle A-13: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (1/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Umfeldanalyst	RM	1 / Marktanalyse	Kunden-, Zulieferer-, Wettbewerber-, und Produktdaten, Prozess- und Projektwissen, Schlüsselfaktoren, IT-Systeme, Szenario Software, Zukunftsszenarien, Datenbank	Methoden anwenden	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Technisches Verständnis, Kausale Zusammenhänge erkennen, Kreatives Denken, Prospektives Denken	Marktleistungs-Marktsegment-Matrix, Marktleistungsportfolio, Multidimensionale Skalierung, Clusteranalyse, ABC-Analyse	1.1.1
	RM / FR	2 / Kundenanalyse				Stakeholder-Analyse, Stakeholder-Map, Empathy-Map, Value Proposition Canvas, Interview of Empathy, Personas, 5 Why's	1.1.2
	RM / FR	3 / Wettbewerberanalyse				Internetrecherche, Multidimensionale Skalierung, Portfolioanalyse, Messebesuche, Befragung eigener Kunden und Zulieferer	1.1.3
	RM	4 / Vorausschau				Szenario-Technik, Delphi Methode, Trendanalyse, System-Grid, TRIZ, Bionik, Design Thinking	1.1.4
Produktmanager	RM	5 / Produktprogramm aufnehmen	Produktportfolio, Prozess- und Projektwissen, Produkt-, und Zuliefererdaten, Technische Zeichnungen, Trendübersicht, IT-Systeme, Datenbank	Methoden anwenden	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Verständnis, Kausale Zusammenhänge erkennen, Finanzanalytische Fähigkeiten, Prospektives Denken	Relevanzmatrix, Portfolioanalyse, Paarweiser Vergleich, Reifegradmodell, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Nutzwertanalyse, Leitfragenmethode	1.1.5
	RM	6 / Produktgruppen analysieren				Zielbeitragsmatrix, Reifegradmodell, Paarweiser Vergleich, Leitfragenmethode, Produktstrukturanalyse, Wirtschaftlichkeitsrechnung	1.1.5.1, 1.1.5.2, 1.1.5.3
	RM	7 / Produktgruppe für Sm. Service auswählen				Portfolioanalyse, Nutzwertanalyse	1.1.5.4
	RM / FR	8 / Ressourcen und Akteure identifizieren				Stakeholder-Analyse, Swot-Analyse	1.1.5.5

Tabelle A-14: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (2/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Ideenarchitekt	RM	9 / Suchfelder identifizieren	Marktanalyse, Kundenanalyse, Wettbewerberanalyse, Prozess- und Projektwissen, Produktportfolio, Produktdaten, Trendübersicht, IT-Systeme, Datenbank	Methoden anwenden	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Kreatives Denken, Kommunikationsfähigkeit, Kausale Zusammenhänge erkennen, Prospektives Denken, Abstraktes Denken, Technisches Verständnis	Workshop, Bedürfnis-Stärken-Matrix, Galeriemethode, Mind Mapping, Brainwriting, Morphologischer Kasten, Bionik	1.2.1, 1.2.1.3
	RM	10 / Trendanalyse					
	RM	11 / Ideen suchen				Trendanalyse, Delphi Methode, Bedürfnis-Stärken-Matrix	1.2.1.2
	RM	12 / Ideen bewerten				Brainstorming, Morphologischer Kasten, Methode 635, Mind Mapping, Service Blueprinting	1.2.2, 2.1.3
Ideenplaner	RM / FR	13 / Benutzerschnittstelle definieren	Smart Service-Ideen, Lastenheft, Pflichtenheft, Prozess- und Projektwissen, Produktportfolio, IT-Systeme, Produktdaten, Datenbank	Schnittstellen auswählen, Informationstechnologie auswählen, Datennutzung festlegen, Dateninfrastruktur konzipieren, Daten auswerten und analysieren, Service-Interaktionsgrad definieren	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Kausale Zusammenhänge erkennen, Technisches Verständnis		1.3.1.1, 2.1.2.3
	RM / FR	14 / Analysefähigkeit definieren					
	RM / FR	15 / Dateninfrastruktur definieren					1.3.1.2, 2.1.5
	RM / FR	16 / Integrationsgrad definieren					1.3.1.3, 2.1.2.2, 2.1.5
							1.3.1.4

Tabelle A-15: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (3/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Leistungsermittler	RM	17 / Smart Service-Vorschlag bewerten und priorisieren	Smart Service-Vorschlag, Marktanalyse, Kundenanalyse, Wettbewerberanalyse, Produktportfolio, Maschinendaten, Prozess- und Projektwissen, Erlöskonzept	Methoden anwenden, Erlöskonzepte bewerten	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Kreatives Denken, Ökonomisches Denken, Technisches Verständnis	Nutzwertanalyse, Prioritätsanalyse, Portfolioanalyse, Workshop, Methode 635, Brainstorming, Anforderungsliste	1.3.2.1, 1.3.2.2
	RM	18 / Nutzenversprechen formulieren					1.4.1
	RM	19 / Smart Service-Varianten bilden				Brainstorming, Mind Map, Workshopkonzept, Methode 635	1.4.2.1
	RM	20 / Service-Bündel bilden	Muster, IT-Systeme, Datenbank				1.4.2.2
Finanzplaner	RM / FR	21 / Erlösmodell auswählen					1.4.2.3, 3.1.1.3, 4.1.1.1
	RM / FR	22 / Kostenstruktur analysieren	Smart Service-Vorschlag, Absatzmarktinformationen, Lastenheft, Pflichtenheft, Produktportfolio, Erlöskonzept-Muster, Geschäftsmodell-Muster, Produktdaten, IT-Systeme, Datenbank	Methoden anwenden, Erlöskonzepte bewerten, Innovative Geschäftsmodelle entwickeln, Skalierungsstrategie entwickeln	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Ökonomisches Denken, Finanzanalytische Fähigkeiten, Kausale Zusammenhänge erkennen, Strategisches Denken		1.1.5.3, 1.4.3.1, 1.4.3.2, 1.4.3.3
	RM / FR	23 / Skalierung planen				Skalierungsstrategie für die Platzierung des Smart Service am Markt, Nutzwertanalyse, Prioritätsanalyse, Portfolioanalyse, Wirtschaftlichkeitsrechnung	1.1.5.3, 1.4.2.4
	RM / FR	24 / GM entwickeln				Business Model Canvas	1.4.2.5, 1.4.2.6, 1.4.1.2, 2.1.5, 2.1.6

Tabelle A-16: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (4/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Wirkstrukturexperte	RM / FR	25 / Wirkstrukturelemente zusammenfügen	Lastenheft, Pflichtenheft, Technische Zeichnung, Wirkstruktur, Sensor-, Funk- und Kommunikationstechnik, Maschinendaten, Smart Service-Design, Quellcode, IT-Systeme, Datenbank	Sensortechnik auswählen, Dateninfrastruktur konzipieren, Funktechnologie bewerten, Kommunikationssystem auswählen, Informationstechnologie bewerten, Daten auswerten und analysieren	Analitisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Verständnis, Kausale Zusammenhänge erkennen, Beurteilungsvermögen	Portfolioanalyse, Nutzwertanalyse	1.1.5.2, 2.1.2, 2.1.3
	RM / FR	26 / Sensorik auswählen				Portfolioanalyse, Nutzwertanalyse	1.1.5.2, 2.1.2.1
	RM / FR	27 / Kommunikation konkretisieren				Portfolioanalyse, Nutzwertanalyse	1.1.5.2, 2.1.2.2
	RM / FR	28 / Benutzerschnittstelle konkretisieren					1.1.5.2, 2.1.2.3
Datenschützer	RM / FR	29 / Datenschutzrechtliche Anforderungen	Wirkstruktur, Kundendaten, Maschinendaten, Datenschutz-Grundverordnung, Datenschutzrecht, Geheimnis- und Know-how-Schutzrecht, Computerstrafrecht, IT-Systeme, Datenbank	Rechtliche Kriterien formulieren, Datenschutzrecht anwenden, Computerstrafrecht anwenden	Juristisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Kausale Zusammenhänge erkennen, Systematisches Denken, Analytisches Denken		1.3.1.2, 1.3.1.3, 2.1.3.1, 2.1.4, 2.1.3.2, 3.1.1.1
	RM / FR	30 / Datensicherheit					2.1.3, 2.1.4, 3.1.1.1, 4.1.2.2, 4.1.1.3
Kooperationsplaner	RM / FR	31 / Schlüsselpartner identifizieren	Smart Service-Konzept, Zulieferdaten, Marktanalyse, Kooperationsstrategie, Wettbewerbanalyse, Prozess- und Projektwissen, Partnerverträge, Geschäftsmodell, IT-Systeme, Datenbank	Vertragsverhandlungen führen, Preisverhandlungen führen, Partnerunternehmen bewerten	Analitisches Denken, Systematisches Denken, Ökonomisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Koordinative Fähigkeiten, Beurteilungsvermögen		2.2.1.1
	RM / FR	32 / Schlüsselpartner wählen				Nutzwertanalyse	2.2.1.2
	RM	33 / Aufgaben zuordnen					2.2.2, 2.2.3

Tabelle A-17: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (5/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Prototypkoordinator	RM	34 / Alternativen erarbeiten	Smart Service-Konzept, Produktportfolio, Wettbewerberanalyse, Sensor-, Funk- und Kommunikations-technik, Quellcode, Testumgebung, Mitarbeiterfeedback, Kundenfeedback, Maschinen- und IT-Systeme, Datenbank	Methoden anwenden, Sensortechnik auswählen, Komponenten auswählen, Kommunikationssystem auswählen, Daten auswerten und analysieren, Smart Service implementieren, Maschine nachrüsten	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Verständnis, Kreatives Denken, Kommunikationsfähigkeit, Beurteilungsvermögen	Morphologische Kasten, Methode 635, Brainstorming, Mind Mapping, Galerie-Methode, Brainwriting, Bionik, Synektik	2.3.1.1
	RM	35 / Alternativen bewerten				Nutzwertanalyse, Portfolioanalyse, Kosten-Nutzen-Analyse, Workshop	2.3.1.2, 2.3.2.1
	RM / FR	36 / Smart Service-Prototyp entwickeln					2.3.1.3, 2.3.4
	RM / FR	37 / Smart Service-Prototyp testen					2.3.2.2
Schulungs-koordinator	RM / FR	38 / Schulungskonzept entwickeln	Smart Service-Konzept, Smart Service-Design, Wirkstruktur, Mitarbeiterfeedback, Didaktisches Konzept, Schulungsunterlagen, IT-Systeme, Datenbank	Methoden anwenden, Schulungsunterlagen gestalten, Workshops planen und durchführen	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Kreatives Denken, Didaktisches Denken, Empathiefähigkeit		2.4.1.3
	RM / FR	39 / Schulungskonzept durchführen					2.4.2.2, 3.1.2.1, 3.1.2.2
Pilotprojektmanager	RM	40 / Ressourcen und Strukturen planen	Smart Service-Konzept, Marktanalyse, Kundenanalyse, Prozess- und Projektwissen, Produktportfolio, Ressourcen, Kapazitäten, IT-Systeme, Datenbank	Projektmanagementmethoden anwenden, Projekte führen, Ressourcen planen, Kapazitäten planen, Daten erfassen, auswerten und analysieren	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Verständnis, Kommunikationsfähigkeit, Beurteilungsvermögen, Planungs-fähigkeit, Kooperationsfähigkeit		2.4.1.2, 2.4.2.1
	RM	41 / Pilotprojekt durchführen					2.4.2.3, 2.4.2.4
	RM	42 / Reflexion					2.4.3



Tabelle A-18: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (6/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Vermarkter	RM	43 / Vertriebskanäle definieren	Validierter Smart Service, Vertriebskanäle, Kommunikationskanäle, Marktanalyse, Kundenanalyse, Wettbewerberanalyse, Kundendaten, IT-Systeme, Datenbank	Vertriebsmöglichkeiten bewerten und auswählen, Kommunikationskanäle bewerten und auswählen, Marketingmethoden anwenden, Öffentlichkeitsarbeit durchführen, Pressearbeit durchführen	Systematisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Kreatives Denken, Empathiefähigkeit, Rhetorik, Überzeugungsfähigkeit		2.4.1.1
	RM / FR	44 / Kommunikation planen					2.4.1.1, 3.1.1.1
	RM / FR	45 / Marketingkonzept entwickeln					2.4.1.1
Auftragsabwickler	RM	46 / Individuelle Smart Service-Beratung	Smart Service, Kundendaten, Kommunikations- und Vertriebskanäle, Kaufverträge, Ressourcenplanung, Kapazitätsplanung, Produktportfolio, IT-Systeme, Datenbank	Verkaufsberatung durchführen, Technische Beratung durchführen, Smart Service adaptieren, Verträge verhandeln, Vertragsrecht anwenden	Ökonomisches Denken, Technisches Verständnis, Kommunikationsfähigkeit, Systematisches Denken, Beratungsvermögen		3.1.2.1, 3.1.2.2
	RM	47 / Auftragskonditionen verhandeln					3.1.1.2, 3.1.1.3
	RM	48 / Terminierung					3.1.1.4
	RM	49 / Vertragsabschluss					3.1.1.5
Monteur	RM / FR	50 / Maschinenmontage	Kundendaten, Kundenspezifische Smart Service-Informationen, Montageplan, Maschinendaten, Schulungsunterlagen, Werkzeuge, Produktportfolio, IT-Systeme, Datenbank	Montage durchführen, Elektroinstallation durchführen, Maschine nachrüsten, Smart Service implementieren, Daten erfassen, auswerten und analysieren, Maschine bedienen, Schulung durchführen	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Mechanisch-Technisches Verständnis, Kommunikationsfähigkeit		3.1.2.2
	RM / FR	51 / Maschineninbetriebnahme					3.1.2.2, 3.1.2.3, 3.1.2.4
	RM / FR	52 / Smart Service-Inbetriebnahme					3.1.2.2, 3.1.2.3, 3.1.2.4
	RM	53 / Bedienerschulung				Schulungskonzept	3.1.2.2

Tabelle A-19: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (7/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Kundenbetreuer	RM	54 / Smart Service-Einführung	Kundendaten, Kundenspezifische Smart Service-Informationen, Maschinendaten, Kommunikationskanäle, Evaluationsunterlagen, Produktportfolio, IT-Systeme, Datenbank	Smart Service implementieren, Problemlösungsmethoden anwenden, Evaluationsmethoden anwenden	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Mechanisch-Technisches Verständnis, Empathiefähigkeit, Kommunikationsfähigkeit		3.1.2.2
	RM	55 / Problemerkfassung					3.1.2.4
	RM	56 / Problemlösung					3.1.2.4
	RM	57 / Kundenzufriedenheit					3.1.2.4
Vertragsmanager	RM	58 / Rechnung	Kundendaten, Kundenvertrag, Kundenspezifische Smart Service-Informationen, Erlösmodell, Smart Service-Lizenz, Kommunikationskanäle, IT-Systeme, Datenbank, Verrechnungssystem	Technische Beratung durchführen, Smart Service adaptieren, Verträge verhandeln, Vertragsrecht anwenden, Rechnung erstellen	Ökonomisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Empathiefähigkeit		4.1.1
	RM	59 / Vertragsereignisse					4.1.2
Infrastrukturmanager	RM / FR	60 / Netzwerk	Smart Service-Strategie, Prozess- und Projektwissen, Informations- und Kommunikations-technik, Serversysteme, Cloudsysteme, Software, Hardware, IT-Strategie, Breitbandnetz, IT-Systeme, Datenbank	Netzwerk und Server administrieren, Hardware installieren, Software installieren, Datenbank administrieren, Infrastruktur bewerten und entwickeln, Informations- und Kommunikationstechnik auswählen	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Prospektives Denken, Technisches Verständnis, Beurteilungsvermögen, Planungsfähigkeit		1.3.1.3, 1.3.1.1, 3.1.2.3, 3.1.2.2, 4.1.2.3
	RM / FR	61 / Hardware					1.3.1.1, 2.1.2.3, 3.1.2.3, 3.1.2.2
	FR	62 / Software					3.1.2.2, 3.1.2.3, 4.1.1
	FR	63 / IT Planung					1.1.4, 1.1.5, 2.1.2.2

Tabelle A-20: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (8/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Data Scientist	FR	64 / Daten erfassen	Datenquellen, Maschinendaten, Software, Smart Service-Informationen, Big Data-Infrastruktur, Cloud Systeme, IT-Systeme, Datenbank	Programmiersprachen anwenden, Maschinelles Lernen, Datenbank administrieren, Daten erfassen, auswerten und analysieren, Statistische Modelle auswerten, Mathematische Modelle auswerten	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Denken, Kommunikationsfähigkeit		1.3.1.3, 1.4.2.1, 1.4.2.2, 2.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.2
	FR	65 / Daten analysieren					1.3.1.3, 1.4.2.1, 1.4.2.2, 2.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.2
	FR	66 / Daten strukturieren					1.3.1.3, 1.4.2.1, 1.4.2.2, 2.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.2
Programmierer	FR	67 / Entwicklung und Konzeption	Smart Service-Informationen, Marktanalyse, Kundenanalyse, Lastenheft, Pflichtenheft, Programmierumgebung, Software, Quellcode, Maschinendaten, Prozess- und Projektwissen, IT-Systeme, Datenbank	Programmiersprachen anwenden, Maschinelles Lernen, Fehler identifizieren, Programmierung beherrschen, Agile Softwareentwicklungsmethoden anwenden, Daten erfassen, auswerten und analysieren	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Kreatives Denken, Abstraktionsvermögen, Beurteilungsvermögen		1.1.2.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.5, 3.1.2.1, 3.1.2.3
	FR	68 / Fehlersuche und Verbesserung					2.3.1, 2.3.2, 2.3.4, 2.4.3, 3.1.2.4
IT-Sicherheitsexperte	FR	69 / Schwachstellenanalyse	Smart Service-Informationen, Sicherheitskonzept, IT-Strategie, Verschlüsselungstechnologie, Sensible Daten, Prozess- und Projektwissen, Wirkstruktur, Cloud Systeme, IT-Systeme, Datenbank	Programmiersprache anwenden, Schwachstellen finden, Verschlüsselungstechnologie bewerten, Schnittstellentechnologie bewerten, Informations- und Kommunikationstechnik auswählen	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Denken, Kausale Zusammenhänge erkennen, Beurteilungsvermögen, Abstraktionsvermögen		1.1.5, 2.1.2, 2.3.4
	FR	70 / Sicherheitskonzept					2.1.2, 2.3.1.1, 3.1.2.2, 3.1.2.3

Tabelle A-21: Sammlung der Smart Service-Kompetenzen (9/9)

Rolle	Ursprung	Nr. / Aufgabe	Ressource	Fachliche Fähigkeit	Individuelle Fähigkeit	Methode	PE
Smart Service-Projektmanager	RM / FR	71 / Planung	Kunden-, Zulieferer-, Wettbewerber-, Produktdaten, Prozess- und Projektwissen, Projektverlaufsplan, Arbeitspakete, Ressourcen, Kapazitäten, Smart Service-Strategie, IT-Systeme, Datenbank	Projektmanagementmethoden anwenden, Projekte führen, Ressourcen planen, Kapazitäten planen, Daten erfassen, auswerten und analysieren, Projektdokumentation anfertigen	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Verständnis, Kommunikationsfähigkeit, Beurteilungsvermögen, Planungsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit		1.1.5.5
	RM / FR	72 / Umsetzung					2.2.1, 2.2.2, 2.2.3
	RM / FR	73 / Projektdokumentation					1.1.6, 1.3.1.5
	RM / FR	74 / Reflexion					2.4.3, 3.1.2.4, 4.1.2.3
Cloud Architekt	FR	75 / Cloud Design und Architektur	IT-Strategie, IT-Infrastruktur, Daten, Serversysteme, Cloudsysteme, Software, Hardware, Breitbandnetz, Informations- und Kommunikations-technik, IT-Systeme, Datenbank	Programmiersprachen anwenden, Frontend gestalten, Daten erfassen, auswerten und analysieren, Ver-schlüsselungstechnik bewerten, Plattformen bewerten und auswählen, Datenbank administrieren	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Technisches Verständnis, Beurteilungsvermögen		2.1.2.2, 3.1.2.2, 3.1.2.3
	FR	76 / Plattformökonomie					2.2.1.1, 2.2.1.2, 3.1.2.3
UX/UI-Entwickler	FR	77 / Entwicklung und Konzeption	Smart Service-Vorschlag, Marktanalyse, Kundenanalyse, Pflichtenheft, Lastenheft, Maschinendaten, Quellcode, Prozess und Projektwissen, Software, Testumgebung, IT-Systeme, Datenbank	Programmiersprachen anwenden, Fehler identifizieren, Interaktionsdesign-Prinzipien anwenden, Daten erfassen, auswerten und analysieren, Grafikdesign erstellen	Analytisches Denken, Systematisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Kreatives Denken, Empathiefähigkeit, Abstraktionsvermögen		1.1.2.2, 2.1.1, 2.1.2, 3.1.2.1, 3.1.2.3
	FR	78 / Fehlersuche und Verbesserung					2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.4.3, 3.1.2.4

## A2.7 Karten der Smart Service-Kompetenzrollen

Die folgenden Bilder zeigen alle Karten der Smart Service-Kompetenzrollen.

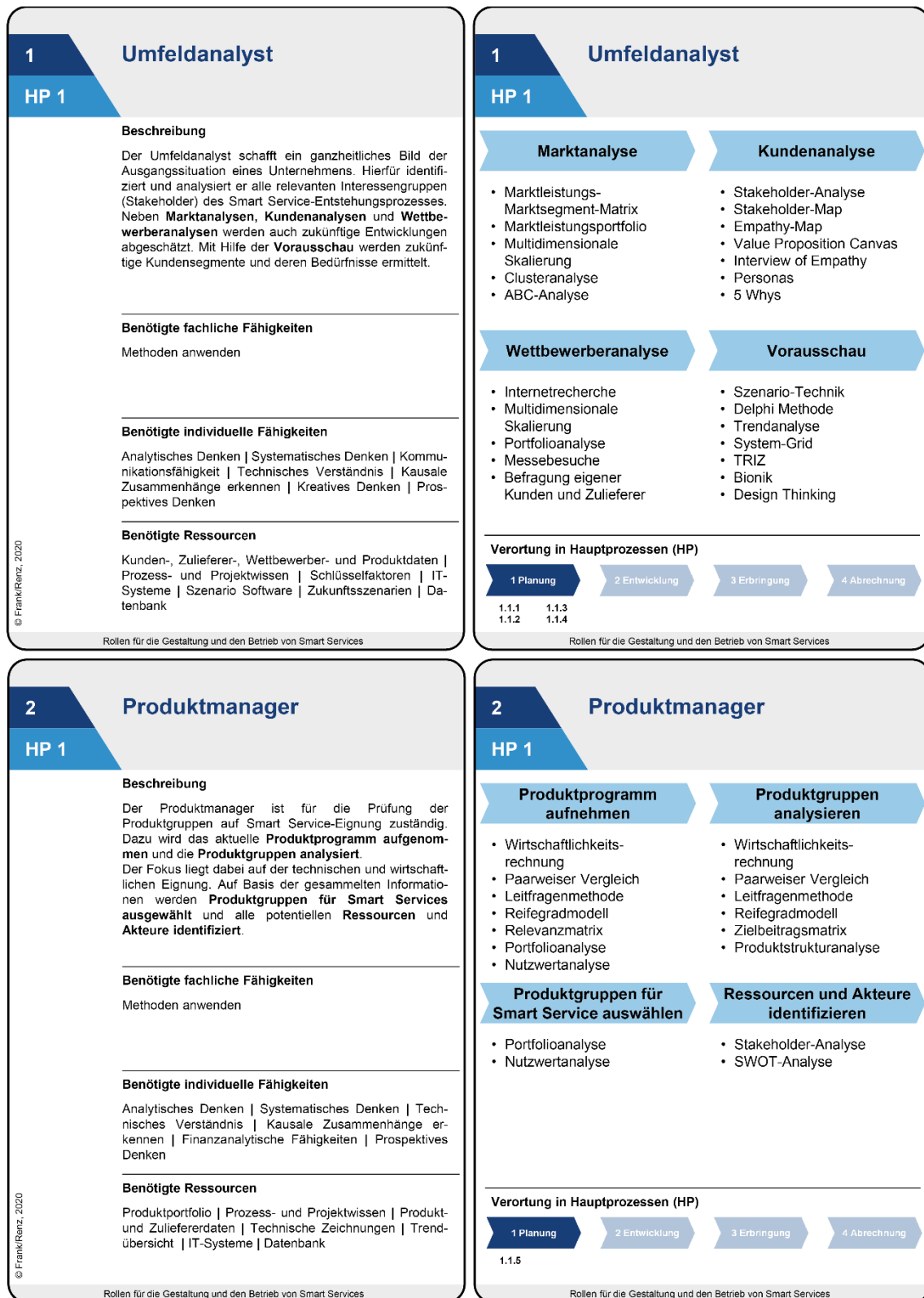


Bild A-37: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (1/12)

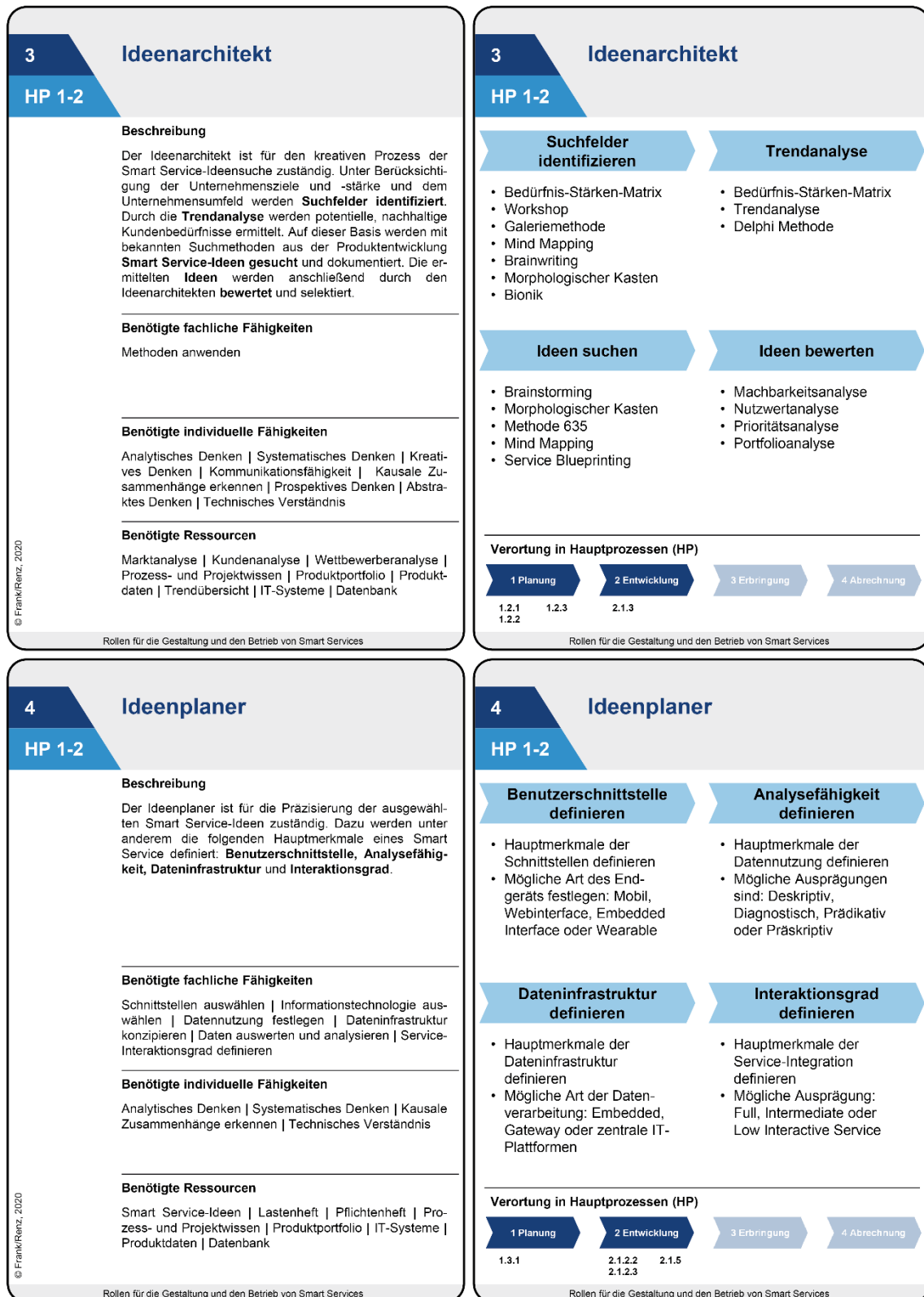


Bild A-38: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (2/12)



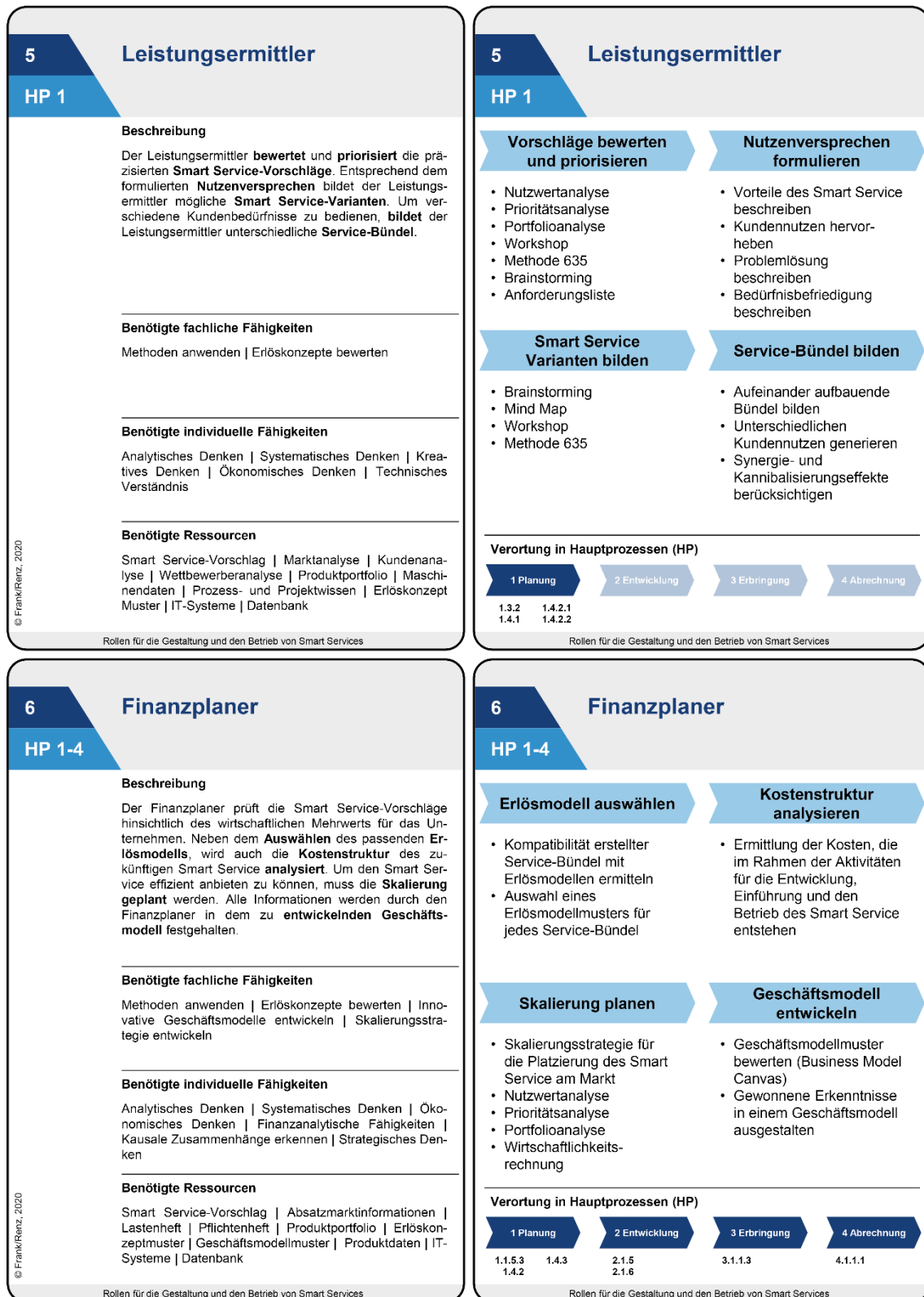


Bild A-39: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (3/12)

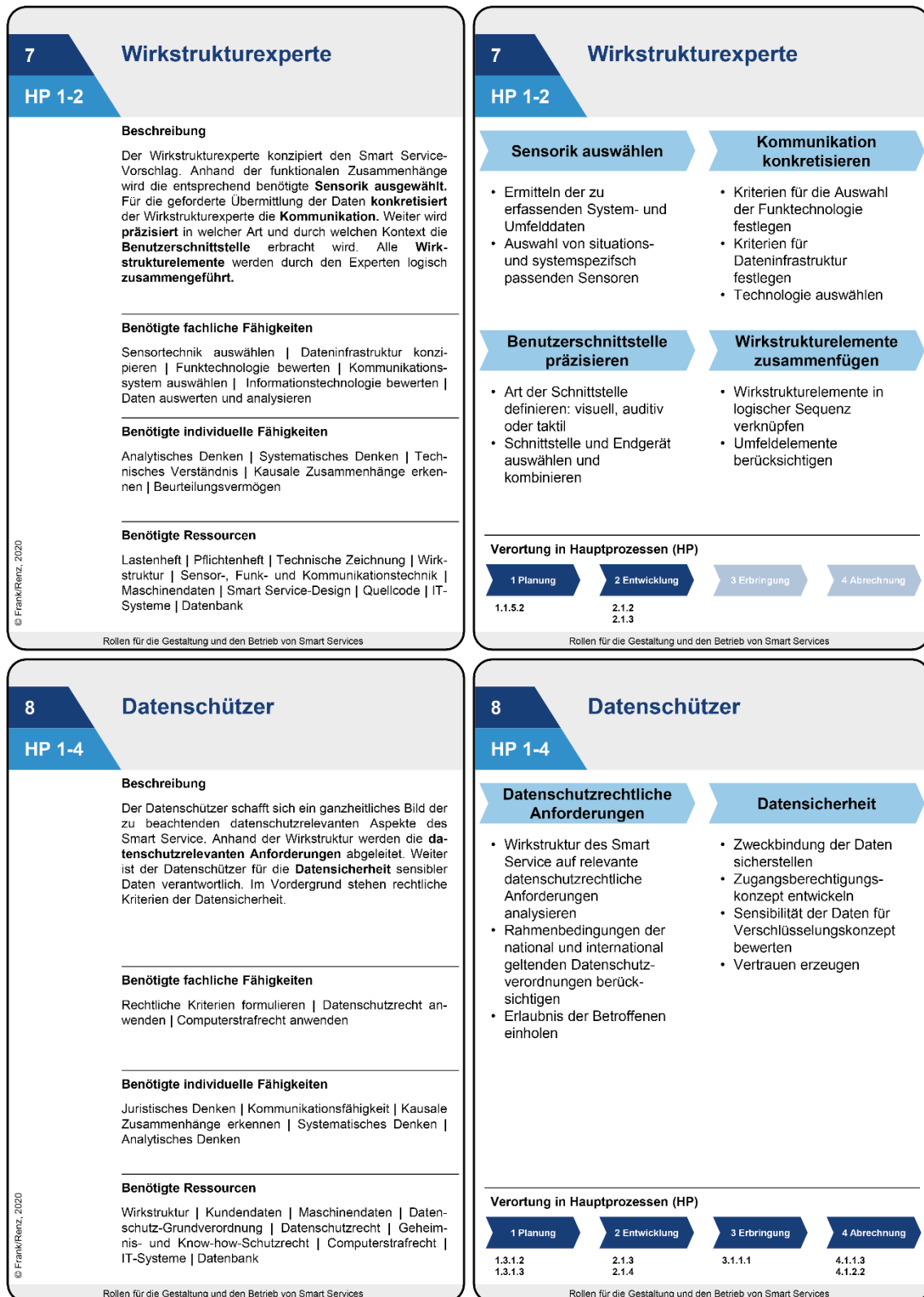


Bild A-40: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (4/12)



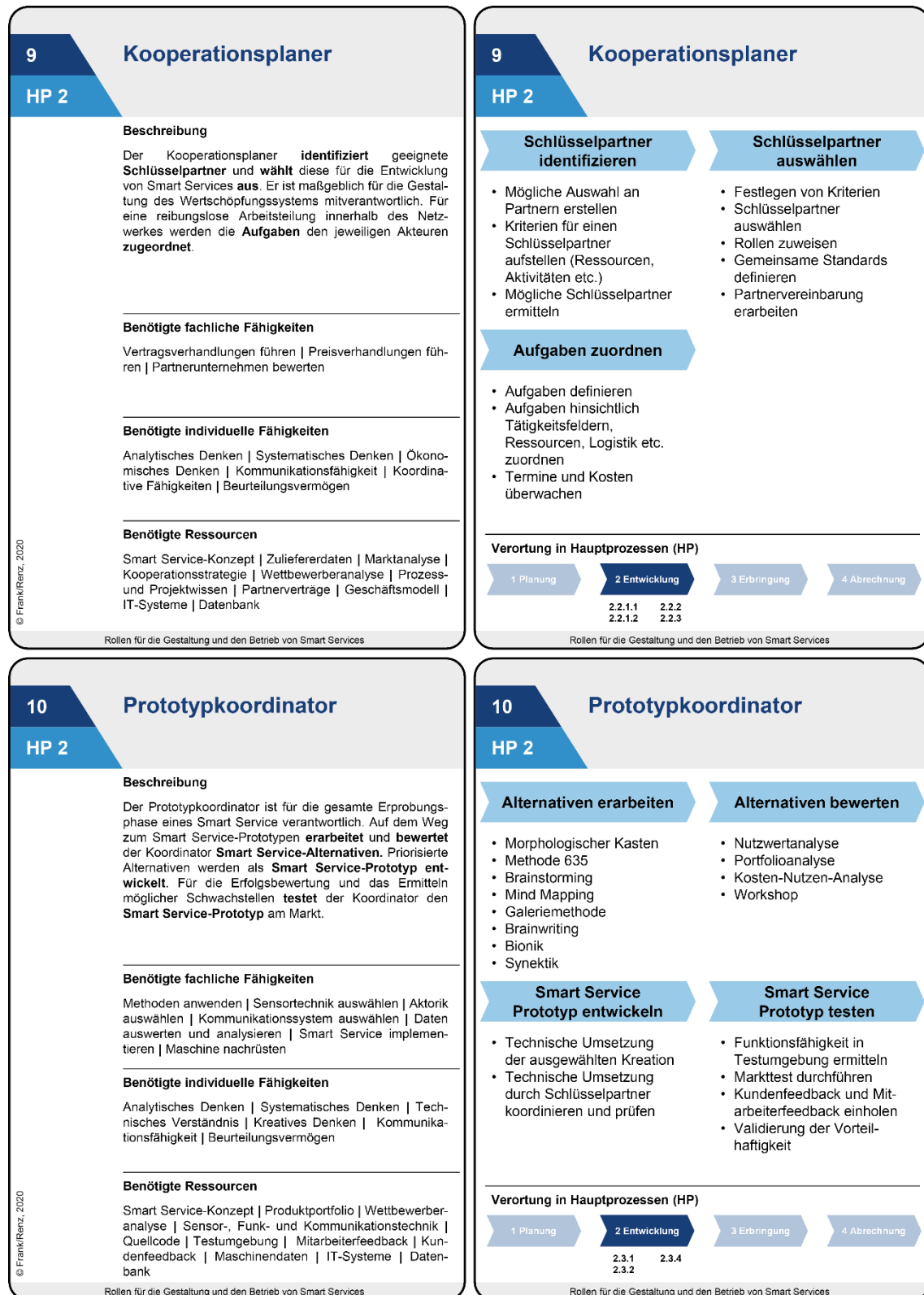


Bild A-41: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (5/12)

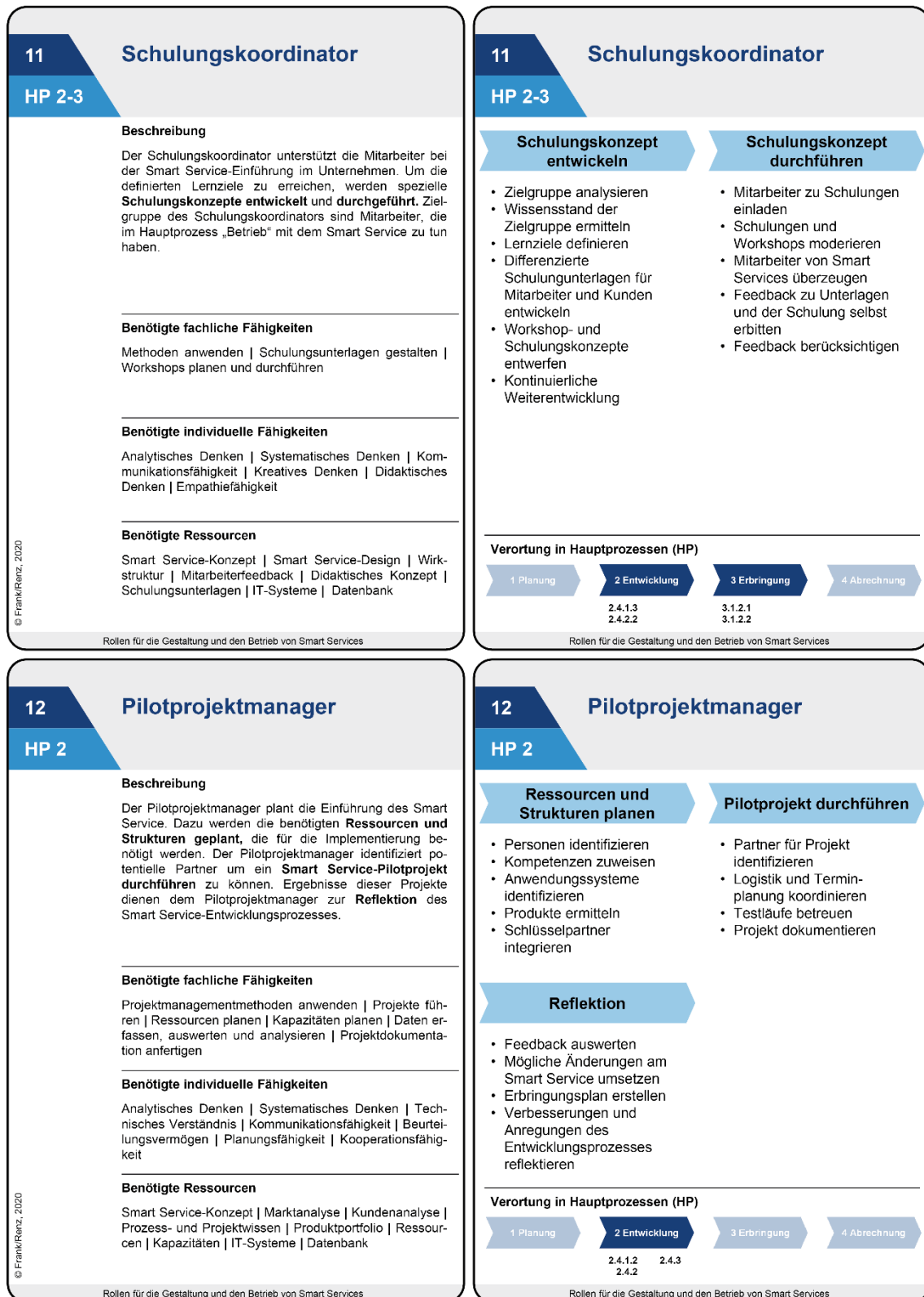
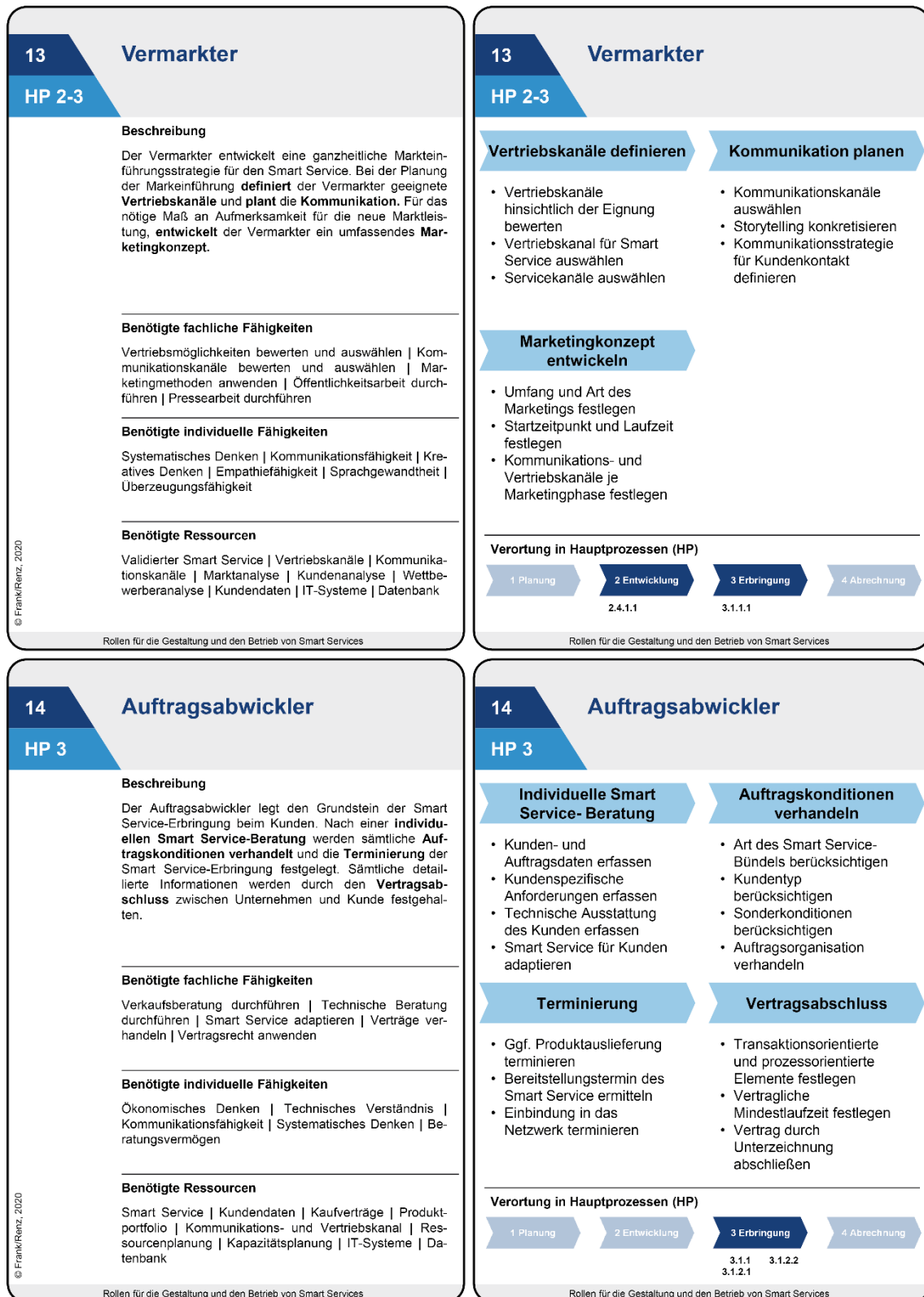
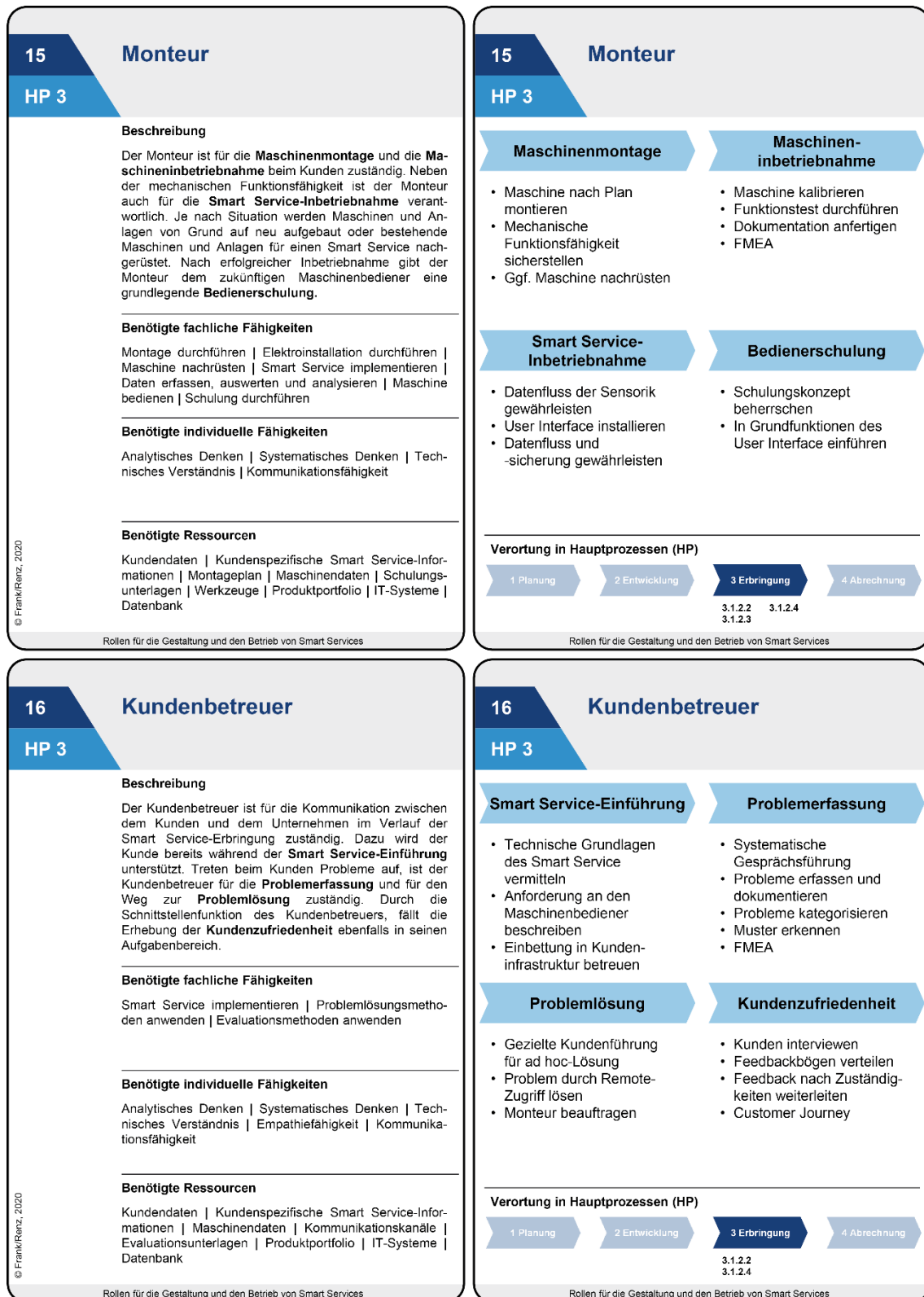
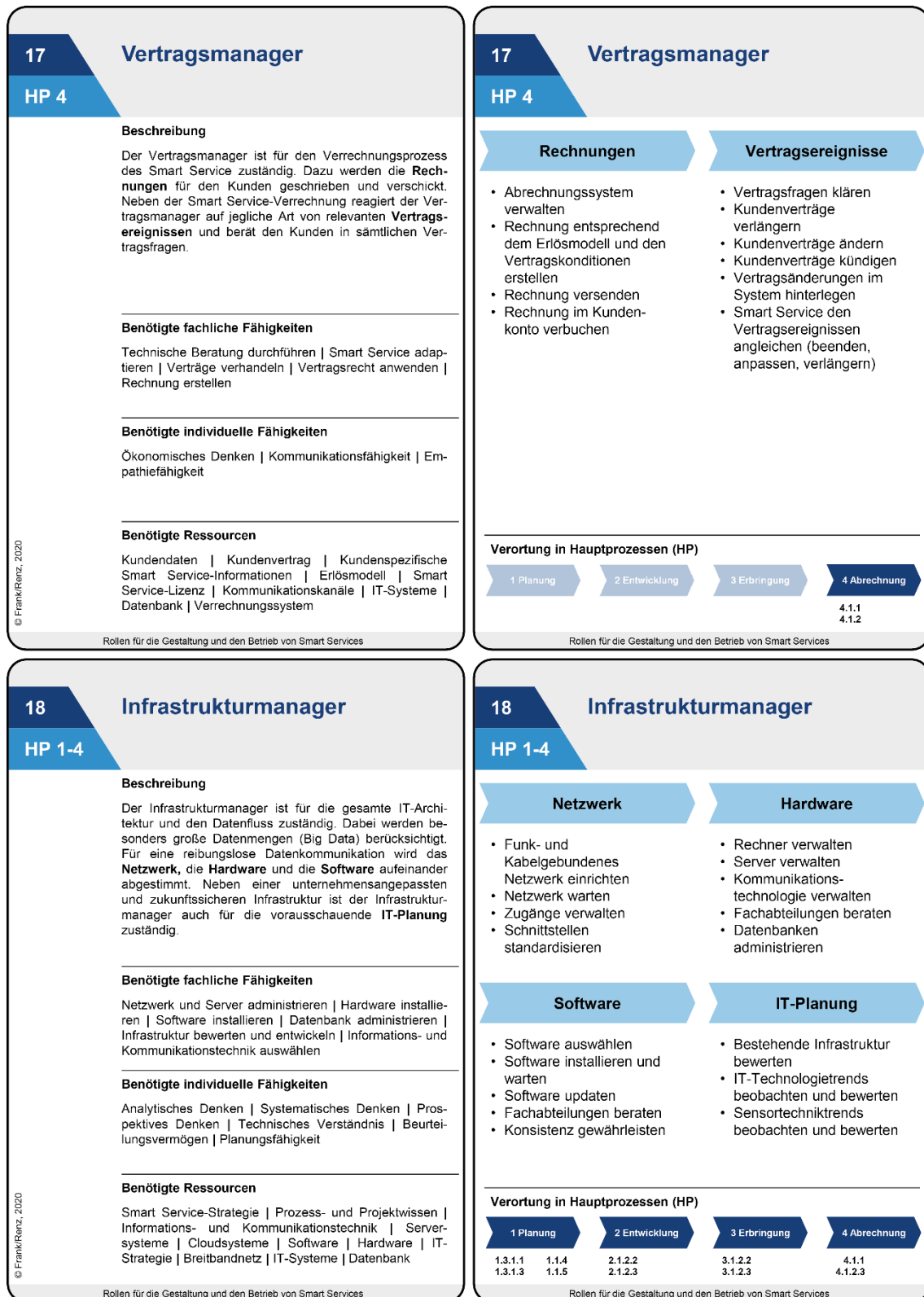


Bild A-42: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (6/12)







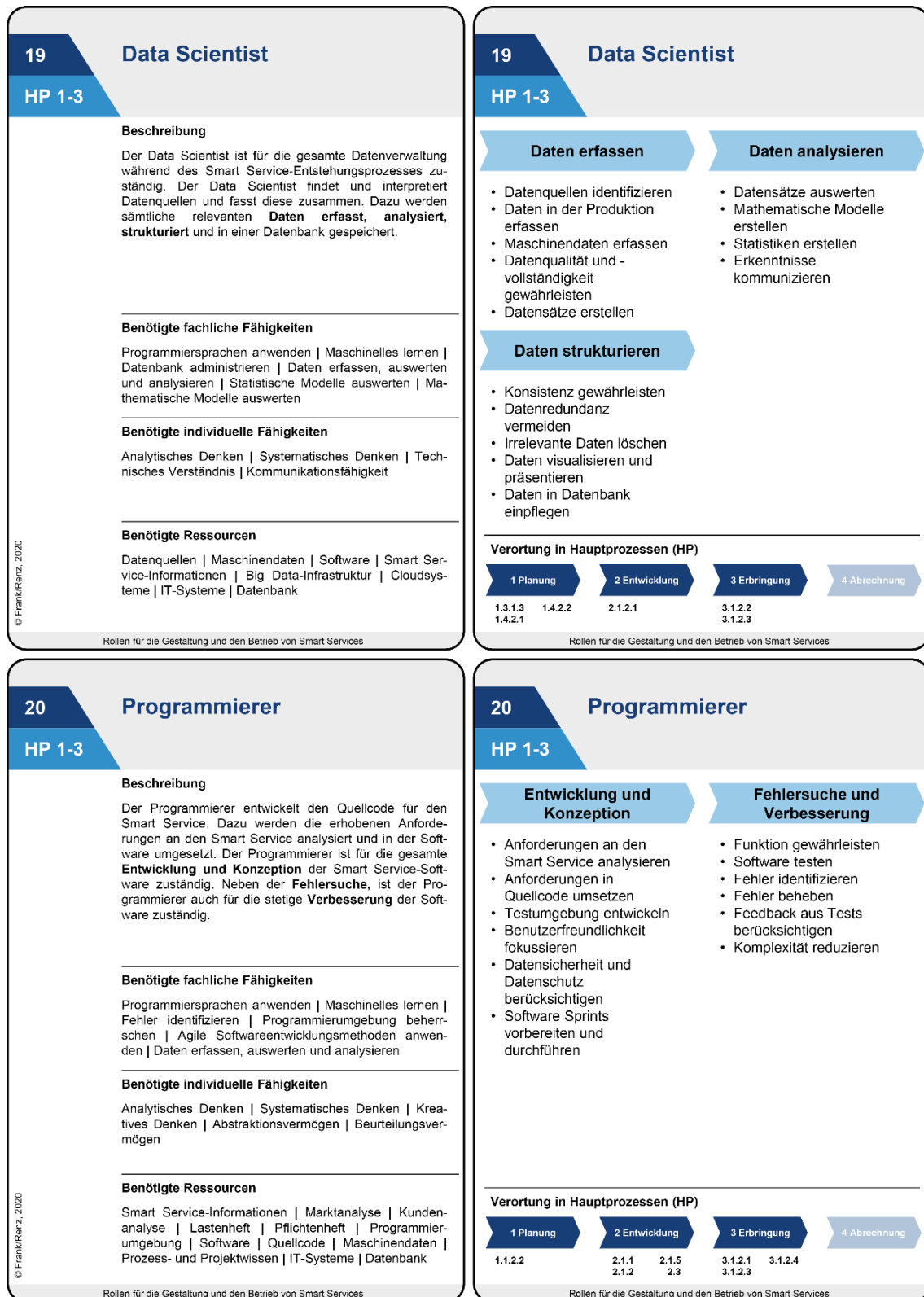


Bild A-46: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (10/12)





Bild A-47: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (11/12)

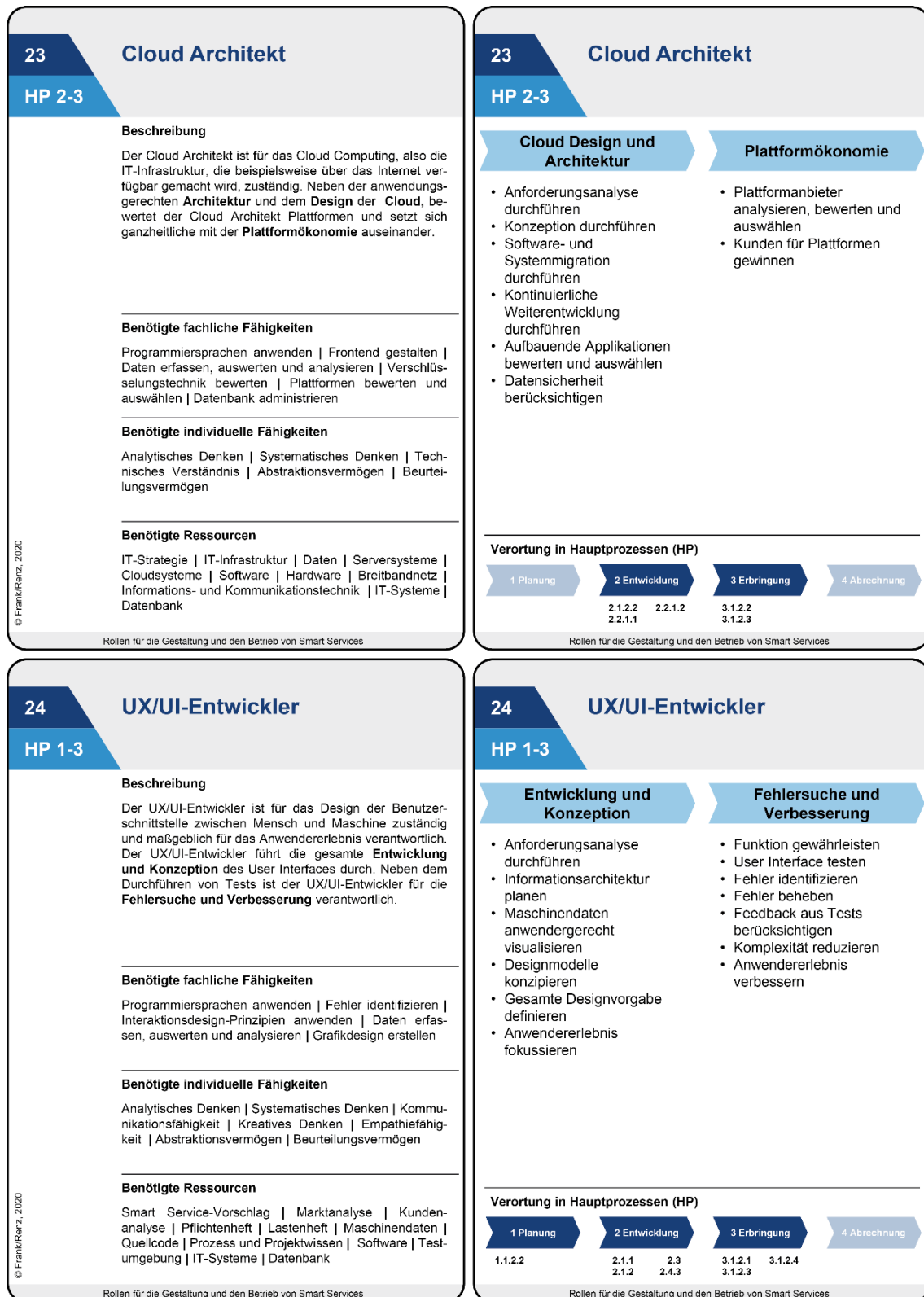


Bild A-48: Karten der Smart Service-Kompetenzrollen (12/12)



## **Das Heinz Nixdorf Institut – Interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik**

Das Heinz Nixdorf Institut ist ein Forschungszentrum der Universität Paderborn. Es entstand 1987 aus der Initiative und mit Förderung von Heinz Nixdorf. Damit wollte er Ingenieurwissenschaften und Informatik zusammenführen, um wesentliche Impulse für neue Produkte und Dienstleistungen zu erzeugen. Dies schließt auch die Wechselwirkungen mit dem gesellschaftlichen Umfeld ein.

Die Forschungsarbeit orientiert sich an dem Programm „Dynamik, Mobilität, Vernetzung: Eine neue Schule des Entwurfs der technischen Systeme von morgen“. In der Lehre engagiert sich das Heinz Nixdorf Institut in Studiengängen der Informatik, der Ingenieurwissenschaften und der Wirtschaftswissenschaften.

Heute wirken am Heinz Nixdorf Institut acht Professoren mit insgesamt 130 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Pro Jahr promovieren hier etwa 15 Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler.

## **Heinz Nixdorf Institute – Interdisciplinary Research Centre for Computer Science and Technology**

The Heinz Nixdorf Institute is a research centre within the Paderborn University. It was founded in 1987 initiated and supported by Heinz Nixdorf. By doing so he wanted to create a symbiosis of computer science and engineering in order to provide critical impetus for new products and services. This includes interactions with the social environment.

Our research is aligned with the program “Dynamics, Mobility, Integration: Enroute to the technical systems of tomorrow.” In training and education the Heinz Nixdorf Institute is involved in many programs of study at the Paderborn University. The superior goal in education and training is to communicate competencies that are critical in tomorrows economy.

Today eight Professors and 130 researchers work at the Heinz Nixdorf Institute. Per year approximately 15 young researchers receive a doctorate.



## Zuletzt erschienene Bände der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts

- Bd. 370 KÜHN, A.: Systematik zur Release-Planung intelligenter technischer Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 370, Paderborn, 2017 – ISBN 978-3-942647-89-2
- Bd. 371 REINOLD, P.: Integrierte, selbstoptimierende Fahrdynamikregelung mit Einzelrad-aktorik. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 371, Paderborn, 2017 – ISBN 978-3-942647-90-8
- Bd. 372 BÄUMER, F. S.: Indikatorbasierte Erkennung und Kompensation von ungenauen und unvollständig beschriebenen Softwareanforderungen. Dissertation, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 372, Paderborn, 2017 – ISBN 978-3-942647-91-5
- Bd. 373 ECKELT, D.: Systematik zum innovationsorientierten Intellectual Property Management. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 373, Paderborn, 2017 – ISBN 978-3-942647-92-2
- Bd. 374 GAUSEMEIER, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 13. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, Heinz Nixdorf Institut, 23. und 24. November 2017, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 374, Paderborn, 2017 – ISBN 978-3-942647-93-9
- Bd. 375 WESTERMANN, T.: Systematik zur Reifegradmodell-basierten Planung von Cyber-Physical Systems des Maschinen- und Anlagenbaus. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 375, Paderborn, 2017 – ISBN 978-3-942647-94-6
- Bd. 376 JÜRGENHAKE, C.: Systematik für eine prototypenbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme in der Technologie MID (Molded Interconnect Devices). Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 376, Paderborn, 2017 – ISBN 978-3-942647-95-3
- Bd. 377 WEBER, J.: Modellbasierte Werkstück- und Werkzeugpositionierung zur Reduzierung der Zykluszeit in NC-Programmen. Dissertation, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 377, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-942647-96-0
- Bd. 378 OESTERSÖTEBIER, F.: Modellbasierter Entwurf intelligenter mechatronischer Systeme mithilfe semantischer Technologien. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 378, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-942647-97-7
- Bd. 379 ABELDGAWAD, K.: A System-Level Design Framework for Networked Driving Simulation. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 379, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-942647-98-4
- Bd. 380 JUNG, D.: Local Strategies for Swarm Formations on a Grid. Dissertation, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 380, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-942647-99-1
- Bd. 381 PLACZEK, M.: Systematik zur geschäftsmodellorientierten Technologiefrühaufklärung. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 381, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-00-2
- Bd. 382 KÖCHLING, D.: Systematik zur integrativen Planung des Verhaltens selbstoptimierender Produktionssysteme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 382, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-01-9
- Bd. 383 KAGE, M.: Systematik zur Positionierung in technologieinduzierten Wertschöpfungsnetzwerken. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 383, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-02-6

## Zuletzt erschienene Bände der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts

- Bd. 384 DÜLME, C.: Systematik zur zukunftsorientierten Konsolidierung variantenreicher Produktprogramme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 384, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-03-3
- Bd. 385 GAUSEMEIER, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 14. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, Heinz Nixdorf Institut, 8. und 9. November 2018, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 385, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-04-0
- Bd. 386 SCHNEIDER, M.: Spezifikationstechnik zur Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 386, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-05-7
- Bd. 387 ECHTERHOFF, B.: Methodik zur Einführung innovativer Geschäftsmodelle in etablierten Unternehmen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 387, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-06-4
- Bd. 388 KRUSE, D.: Teilautomatisierte Parameteridentifikation für die Validierung von Dynamikmodellen im modellbasierten Entwurf mechatronischer Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 388, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-07-1
- Bd. 389 MITTAG, T.: Systematik zur Gestaltung der Wertschöpfung für digitalisierte hybride Marktleistungen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 389, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-08-8
- Bd. 390 GAUSEMEIER, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 15. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, Heinz Nixdorf Institut, 21. und 22. November 2019, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 390, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-09-5
- Bd. 391 SCHIERBAUM, A.: Systematik zur Ableitung bedarfsgerechter Systems Engineering Leitfäden im Maschinenbau. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 391, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-10-1
- Bd. 392 PAI, A.: Computationally Efficient Modelling and Precision Position and Force Control of SMA Actuators. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 392, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-11-8
- Bd. 393 ECHTERFELD, J.: Systematik zur Digitalisierung von Produktprogrammen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 393, Paderborn, 2020 – ISBN 978-3-947647-12-5
- Bd. 394 LOCHBICHLER, M.: Systematische Wahl einer Modellierungstiefe im Entwurfsprozess mechatronischer Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 394, Paderborn, 2020 – ISBN 978-3-947647-13-2
- Bd. 395 LUKEI, M.: Systematik zur integrativen Entwicklung von mechatronischen Produkten und deren Prüfmittel. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 395, Paderborn, 2020 – ISBN 978-3-947647-14-9
- Bd. 396 KOHLSTEDT, A.: Modellbasierte Synthese einer hybriden Kraft-/Positionsregelung für einen Fahrzeugachsprüfstand mit hydraulischem Hexapod. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 396, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-15-6
- Bd. 397 DREWEL, M.: Systematik zum Einstieg in die Plattformökonomie. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 397, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-16-3