

Andrea Grimm

Prozessorientierter Umgang mit Anforderungen für die kundenspezifische Auftragsabwicklung

GABLER RESEARCH

Andrea Grimm

Prozessorientierter Umgang mit Anforderungen für die kundenspezifische Auftragsabwicklung

Mit einem Geleitwort von
Prof. Dr. Marcus Spies, LMU München,
Prof. Dr. Horst Lichter, RWTH Aachen
und Prof. Dr. Tobias Kretschmer, LMU München



RESEARCH

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München, 2010

1. Auflage 2011

Alle Rechte vorbehalten

© Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011

Lektorat: Stefanie Brich | Viktoria Steiner

Gabler Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

www.gabler.de



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

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-8349-2883-2

Für
Oliver, Rainer, Hagan

"Wenn es so ist, daß wir nur einen Teil von dem leben können, was in uns ist –
was geschieht dann mit dem Rest?" / The future is unwritten

Pascal Mercier / Joe Strummer

Geleitwort

Die Dissertation von Andrea Grimm untersucht die Verknüpfung der Kernprozesse im Supply Chain Management mit dem Anforderungs-Management. In der Praxis ist diese Verknüpfung besonders bei innovativen oder sehr stark personalisierten Produkten oder Dienstleistungen von Bedeutung, da hier die Kundenanforderungen kurzfristig in die technischen Optionen des Dienstleisters übersetzt und dann entsprechend in die Lieferkette durchgereicht werden müssen. Damit wird die viel zu wenig beachtete Integration von Requirements Management und Engineering mit dem Management von Lieferketten und Leistungsportfolioerweiterungen ein wichtiges Stück vorangetrieben. Frau Grimm legt einen Lösungsansatz in Form einer generischen Prozessmodellierung vor, die den aktuellen Standards genügt (Modellierungssprache BPMN). Sie stellt anhand einer Fallstudie ein überzeugendes Praxisbeispiel dar und leitet in einem abschließenden Kapitel zu erwartende weitere Entwicklungen in diesem Gebiet ab.

Von der Forschung her kann diese Dissertation als Beitrag zu einem prozessorientierten Wissensmanagement angesehen werden, denn Anforderungsmanagement beinhaltet ja gerade die Wissensrepräsentation und -kommunikation über Bereichsgrenzen hinweg. Insofern war das Vorhaben am neuen Lehrstuhl für Wissensmanagement an der LMU München sehr willkommen. Aufgrund der interdisziplinären Ausrichtung des Themas war es wichtig, die einschlägigen Gebiete aus Informatik und Betriebswirtschaftslehre einzubinden – so wurde die Dissertation zusätzlich aus dem Lehr- und Forschungsgebiet Softwarekonstruktion der RWTH Aachen und dem Institut für Strategie, Technologie und Organisation der LMU betreut. Als Betreuer von Frau Grimm freuen wir uns über das sehr gelungene Ergebnis.

Prof. Dr. Marcus Spies, LMU München

Prof. Dr. Horst Lichter, RWTH Aachen

Prof. Dr. Tobias Kretschmer, LMU München

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen einer Kooperation der Siemens AG mit den Fakultäten Psychologie und Pädagogik sowie Betriebswirtschaftslehre an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) und dem Lehr- und Forschungsgebiet Softwarerekonstruktion der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH).

Besonders möchte ich mich bei meinem Erstbetreuer Professor Dr. Marcus Spies von der LMU bedanken. Herzlichen Dank für die ergänzende Betreuung an Professor Dr. Horst Lichter von der RWTH und Professor Dr. Tobias Kretschmer von der LMU.

Vielen Dank an die Abteilung 'Production Processes' der Siemens AG, insbesondere an Dr. Michael Schneider, Dr. Christoph Fuchs und Heinz-Simon Keil, sowie an das Unternehmen, welches mir meine Forschung für die Fallstudie ermöglicht hat.

Viele haben mich auf dem Weg begleitet und unterstützt. Lieben Dank möchte ich insbesondere Markus Hofsäss, Detlef Korte, Anja Kaltenmeier, Dr. Willem Keijzer, Dr. Erich Körber, Dr. Ulrich Schedl, Dr. Winfried Kohne und Prof. Dr. Martin Schottenloher aussprechen.

Inniger Dank geht an Brigitte und Dr. Alfred Franz und an meine Familie, meine Mutter Paula, die viel zu früh von uns gegangen ist, meinen Vater Anton sowie meine Geschwister Christine, Rita, Roland und Peter.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinen besten Freunden Hagan Brunke und Rainer Zeband, ohne die viele Dinge unmöglich gewesen wären.

Mein größter Dank gehört meinem Lebenspartner Oliver Franz – Danke für einfach alles.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Problemstellung	2
1.1.1	Domänenspezifische Probleme	3
1.1.2	Prozessspezifische Probleme	3
1.2	Forschungsfragestellung	4
1.3	Methodik	5
1.4	Aufbau der Arbeit	6
2	Theoretische Grundlagen	9
2.1	Der prozessorientierte Ansatz	10
2.1.1	Der Begriff und das Ziel	10
2.1.1.1	Modellbildung: Festlegung von Prozesselementen	12
2.1.1.2	Modelldokumentation mit BPMN und XML-Schema	15
2.1.1.3	Gültigkeitsprüfung durch Validierung	17
2.1.2	Aufgaben	17
2.2	Das Supply Chain Management	18
2.2.1	Der Begriff und das Ziel	18
2.2.2	Aufgaben	21
2.2.3	Prozesse des Supply Chain Managements	23
2.2.3.1	Planung	25
2.2.3.2	Beschaffung	25
2.2.3.3	Produktion	26
2.2.3.4	Lieferung	26
2.2.3.5	Rücklieferung	27
2.2.3.6	Enable / Phase-In	27
2.2.4	Nahtstellen des SCM	28

2.2.4.1	Customer Relationship Management	28
2.2.4.2	Product Lifecycle Management	29
2.2.4.3	Management	30
2.2.5	Die kundenindividuelle Auftragsabwicklung	31
2.2.5.1	Auftragsarten	32
2.2.5.2	Auftragsfreigabe	32
2.2.5.3	Auftrag im Leistungsportfolio	34
2.2.5.4	Auftrag außerhalb des Leistungsportfolios	35
2.2.6	Zusammenfassung	36
2.3	Requirements-Engineering und -Management	37
2.3.1	Der Begriff und das Ziel	37
2.3.2	Aufgaben	39
2.3.3	Stand der Kunst	40
2.3.3.1	Anforderungs-Management nach B. Schienmann	40
2.3.3.2	Requirements-Management nach C. Ebert	42
2.3.3.3	Requirements-Engineering nach E. Hull et al.	43
2.3.3.4	Requirements-Engineering nach K. Pohl	44
2.3.3.5	Req.-Engineering & Management nach C. Rupp et al.	45
2.3.3.6	Req.-Management & Engineering C. Hood und R. Wiebel	46
2.3.3.7	Requirements-Management & Development nach CMMI	47
2.4	Einordnung der bestehenden RE&M-Ansätze	48
2.5	Voraussetzungen des RE&M für die Auftragsabwicklung	50
2.5.1	Domänenspezifische Voraussetzungen	50
2.5.1.1	Voraussetzung 1: domänenspezifische Terminologie	50
2.5.1.2	Voraussetzung 2: relevante Aspekte	51
2.5.2	Prozessorientierte Voraussetzungen	51
2.5.2.1	Voraussetzung 1: Prozessmodellierung	51
2.5.2.2	Voraussetzung 2: Prozessdokumentation	51
2.6	Bewertung der RE&M-Ansätze	52
3	Prozessorientierter Ansatz des RE&M für die Auftragsabwicklung	53
3.1	Einführung	54
3.1.1	Der Begriff und das Ziel	54
3.1.2	Aufgaben	54
3.2	Inputs und Outputs	55

3.2.1	Anforderungen	57
3.2.1.1	Kundenanforderungen	59
3.2.1.2	Vertragsanforderungen	60
3.2.1.3	Auftragsanforderungen	60
3.2.1.4	SC-Anforderungen	61
3.2.1.5	Portfolioerweiterungs-Anforderungen	62
3.2.1.6	Phase-In-Anforderungen	63
3.2.2	Rahmenbedingungen	64
3.2.2.1	Kundenspezifische Rahmenbedingungen	65
3.2.2.2	Rahmenbed. aus den Prozessen und Dispositionssystemen	65
3.2.2.3	Rahmenbed. aus dem Leistungs- und Kooperationsverhalten	66
3.2.3	Informationen	68
3.2.3.1	Prozessspezifische und produktspezifische Informationen	69
3.2.3.2	Zusatzinformationen	69
3.2.4	Änderungen	70
3.2.5	Anforderungsunterstützungs-Variablen	71
3.2.5.1	Methoden	71
3.2.5.2	Kriterien	76
3.3	RE&M-Rollen	82
3.3.1	Der Requirements-Manager	83
3.3.2	Der Requirements-Engineer	84
3.3.3	RE&M-Stakeholder	85
3.4	Prozesszugehörigkeit	86
3.5	Aktivitäten und Zustandsänderungen – Überblick	87
3.5.1	Zustandsänderung im RM-Prozess	88
3.5.2	Zustandsänderung im RE-Prozess	89
3.5.3	Zustandsänderung in den Geschäftsprozessen	90
3.6	Aktivitäten und Zustandsänderungen – Details	91
3.6.1	RE-Aktivitäten und Zustandsänderungen	92
3.6.1.1	Anforderungen erfassen	92
3.6.1.2	Anforderungen dokumentieren	93
3.6.1.3	Anforderungen analysieren	94
3.6.1.4	Anforderungen validieren	95
3.6.2	RM-Aktivitäten und Zustandsänderungen	96
3.6.2.1	RE-Aktivitäten steuern	97

3.6.2.2	Anforderungen steuern	97
3.6.2.3	Änderungen von Anforderungen steuern	99
3.6.3	Geschäftsprozess-Aktivitäten und Zustandsänderung	100
3.6.3.1	Vertrags- bzw. Auftragsanforderungen transformieren . . .	101
3.6.3.2	SC-Anforderung transformieren	101
3.6.3.3	Portfolioerweiterungs-Anforderung transformieren	101
3.6.3.4	Phase-In-Anforderung transformieren	102
3.7	Zusammenspiel des RE&M mit den Geschäftsprozessen	102
3.8	Start- und Endereignisse für RM	103
3.8.1	Startereignisse des RM	104
3.8.1.1	Wünsche & Ziele des Kunden	104
3.8.1.2	Übergabe von RM-Nahtstelle an RM-Prozess	104
3.8.1.3	Übergabe von externem Partner an RM-Prozess	105
3.8.1.4	Übergabe von Management-Prozess an RM-Prozess	106
3.8.2	Endereignisse beim RM	106
3.8.2.1	Übergabe von RM-Prozess an RM-Nahtstelle	107
3.8.2.2	Übergabe von RM-Prozess an den externen Partner	107
3.8.2.3	Übergabe von RM-Prozess an Geschäftsprozess	107
3.8.2.4	Übergabe bei Störung an den Management-Prozess	107
3.9	Zusammenfassung	108
3.9.1	RE&M vor der Freigabe des Auftrags im Leistungsportfolio	110
3.9.2	RE&M vor dem Start des Phase-In-Prozesses	111
4	Einsatz des RE&M für die Auftragsabwicklung in einer Fallstudie	113
4.1	Auswahl der Fallstudie	114
4.1.1	Vorgehen	116
4.1.1.1	Verfahrensdokumentation	116
4.1.1.2	Argumentative Interpretationsabsicherung	116
4.1.1.3	Regelgeleitetheit	117
4.1.1.4	Nähe zum Gegenstand	118
4.1.1.5	Kommunikative Validierung	118
4.1.1.6	Triangulation	119
4.2	Beschreibung der Fallstudie	119
4.2.1	Ist-Prozesse bei SBP – Überblick	120
4.2.2	Beschreibung des Ist-Prozesses 'Auftrag managen' bei SBP	121

4.2.3	Messpunkte in den Ist-Prozessen bei SBP	121
4.2.4	Problemstellung	123
4.2.5	Zielsetzung	124
4.2.6	Vorgehen	124
4.3	Praxisorientierte Spezifizierung des Anforderungsprofils	125
4.3.1	Anforderungen	130
4.3.1.1	Auftragsanforderungen	130
4.3.1.2	SC-Anforderungen	131
4.3.2	Rahmenbedingungen	132
4.3.2.1	Kundenspezifische Rahmenbedingungen	133
4.3.2.2	Rahmenbedingungen aus Prozessen und Systemen	133
4.3.2.3	Rahmenbedingungen aus der Kooperation	134
4.3.3	Informationen	135
4.3.3.1	Prozessspezifische und produktspezifische Informationen	135
4.3.3.2	Zusatzinformationen	135
4.3.4	Änderungen	135
4.4	Detaillierte Beschreibung des Soll-Prozesses 'Auftrag managen'	136
4.4.1	Anforderungsunterstützungs-Variablen	137
4.4.1.1	Methoden	138
4.4.1.2	Kriterien	139
4.4.2	RE&M-Rollen bei SBP und seine Nahtstellen	142
4.4.2.1	Logistikmanager als SCM-Req.-Engineer und -Manager	142
4.4.2.2	Sales-Manager als CRM-Req.-Engineer und -Manager	143
4.4.2.3	RE&M-Stakeholder	143
4.5	Prozesszugehörigkeit	144
4.6	Aktivitäten und Zustandsänderungen	144
4.6.1	SC-RE- Aktivitäten und Zustandsänderungen	145
4.6.1.1	Anforderungen erfassen	145
4.6.1.2	Anforderungen analysieren	148
4.6.1.3	Anforderungen dokumentieren	151
4.6.1.4	Anforderungen validieren	153
4.6.2	SCM-RM- Aktivitäten und Zustandsänderungen	156
4.6.2.1	RE-Aktivitäten steuern	156
4.6.2.2	Anforderungen steuern	157
4.6.2.3	Änderungen steuern	160

4.6.3	Geschäftsprozess-Aktivitäten und Zustandsänderung	161
4.6.4	Start- und Endereignisse für den SCM-RM	162
4.6.4.1	Übergabe von CRM-RM-Prozess an den SCM-RM-Prozess	162
4.6.4.2	Übergabe von SCM-RM-Prozess an einen externen Akteur	162
4.6.4.3	Übergabe an SCM-Prozess zur Auftragsfreigabe	162
4.7	RE&M-Prozess für die Auftragsabw. im Rahmen des Leistungsportfolios	163
4.8	Pilotierung des RE&M für die Auftragsabwicklung	164
4.9	Handlungsempfehlungen für SBP	166
4.9.1	RE&M bei Prozessänderung	166
4.9.2	RE&M bei Produkterweiterung	166
4.9.2.1	Praxisorientierte Spezifizierung des Anforderungsprofils	168
4.9.2.2	Detaillierte Beschreibung 'Phase-In managen'	170
4.9.3	Implementierung des SC-RE&M-Prozesses	175
4.9.4	Übertragung der Erfahrungen im Unternehmen	176
4.9.5	Best Practice Sharing mit anderen Unternehmen im SCM-Umfeld	177
5	Resümee und Ausblick	179
5.1	Resümee	180
5.2	Domänenspezifische Voraussetzungen	181
5.2.1	Voraussetzung 1: domänenspezifische Terminologie	181
5.2.2	Voraussetzung 2: relevante Aspekte	182
5.3	Prozessorientierte Voraussetzungen	183
5.3.1	Voraussetzung 1: Prozessmodellierung	183
5.3.2	Voraussetzung 2: Prozessdokumentation	184
5.4	Zusammenfassung und Ausblick	185
5.4.1	Automatisierung des prozessorientierten Ansatzes	185
5.4.2	Branchenspezifische Detaillierung	186
6	Anhang	187
	Literatur	193

Abbildungsverzeichnis

1.1	Vorgehen zur Erstellung der Dissertation	7
2.1	Elemente und Beziehungen in BPMN	16
2.2	Elemente und Attribute mit XSD	17
2.3	SCM-Prozesse - Übersicht	20
2.4	Bezugsrahmen des SCM	22
2.5	SCM-Prozesse nach SCOR	24
2.6	Zustände der Aufträge	32
2.7	Auftragsfreigabe	33
2.8	Auftrag außerhalb des Leistungsportfolios	34
2.9	Auftragsabwicklungs-Prozess	35
2.10	Phase-In-Prozess	36
2.11	Prozessbereiche des Anforderungs-Managements nach Schienmann	41
2.12	Aktivitäten und Ergebnisse des Requirements-Management nach Ebert	42
2.13	'Engineer Requirements Prozess' für eine ideale Welt nach Hull	43
2.14	Requirements-Engineering nach Pohl	45
2.15	Objekt Engineering nach Rupp	46
2.16	Requirements Definitionsprozess nach HOOD	47
2.17	Einordnung der RE&M-Ansätze	49
3.1	Anforderungsprofil mit Attributen und Elementen	57
3.2	Anforderungen mit Attributen und Elementen	58
3.3	Überblick der Beziehungen zwischen den Anforderungen	59
3.4	Kundenanforderungen	59
3.5	Vertragsanforderungen	60
3.6	Auftragsanforderungen	60
3.7	SC-Anforderungen	61

3.8	Portfolioerweiterungs-Anforderungen	62
3.9	Phase-In-Anforderungen	63
3.10	Rahmenbedingungen	64
3.11	Kundenspezifische Rahmenbedingungen	65
3.12	Rahmenbedingungen aus Prozessen und Dispositionssystemen	65
3.13	Rahmenbedingungen aus dem Leistungs- und Kooperationsverhalten	66
3.14	Informationen für die Auftragsabwicklung	68
3.15	Prozess- und produktspezifische Informationen	69
3.16	Zusatzinformationen	69
3.17	Änderungen mit Attributen und Elementen	70
3.18	Anforderungsunterstützungs-Variablen	71
3.19	Methoden	71
3.20	Kriterien	77
3.21	RE&M-Rollen für die Auftragsabwicklung	83
3.22	Prozesszugehörigkeit	86
3.23	Zustandsänderung	88
3.24	Zustandsänderung im RM-Prozess	88
3.25	Zustandsänderung der Anforderung im RE-Prozess	90
3.26	Zustandsänderung im Geschäftsprozess	91
3.27	Aktivitäten von 'Anforderungen erfassen'	93
3.28	Prozessaktivitäten von 'Anforderungen dokumentieren'	94
3.29	Prozessaktivitäten von 'Anforderungen analysieren'	95
3.30	Prozessaktivitäten von 'Anforderungen validieren'	96
3.31	Prozessaktivitäten von 'RE-Aktivitäten steuern'	97
3.32	Prozessaktivitäten von 'Anforderungen steuern'	99
3.33	Prozessaktivitäten von 'Änderungen steuern'	100
3.34	Zustandsänderung im Geschäftsprozess – Details	101
3.35	Zusammenspiel RE&M mit den Geschäftsprozessen	102
3.36	Anforderungsprofilzustände	104
3.37	Startereignisse für den RM-Prozess	105
3.38	Endereignisse für den RM-Prozess	106
3.39	Elemente der Organisation: Aufgaben und Prozesse	108
3.40	Iterationen der Anforderungsprofile	109
3.41	RE&M vor der Freigabe des Auftrags im Leistungsportfolio	111
3.42	RE&M vor dem Start des Phase-In-Prozesses	112

4.1	Anforderungsarten bei SBP im Überblick	115
4.2	Problemübersicht bei der kundenindividuellen Auftragsabwicklung	116
4.3	Ist-Situation bei SBP – Überblick	120
4.4	Ist-Situation bei SBP – 'Auftrag managen'	121
4.5	SCM-Anforderungsprofil bei SBP	126
4.6	CRM-Anforderungsprofil bei SBP	126
4.7	Iterationen bei SBP	127
4.8	Auszug aus dem CRM-Anforderungsprofil bei SBP – erste Iteration	128
4.9	Auszug aus dem SCM-Anforderungsprofil bei SBP – erste Iteration	128
4.10	Auszug aus dem CRM-Anforderungsprofil bei SBP – zweite Iteration	129
4.11	Auszug aus dem SCM-Anforderungsprofil bei SBP – zweite Iteration	129
4.12	Auszug aus dem CRM-Anforderungsprofil bei SBP – dritte Iteration	129
4.13	Auszug aus dem SCM-Anforderungsprofil bei SBP – dritte Iteration	130
4.14	Soll-Situation bei SBP - 'Auftrag managen'	136
4.15	Stakeholder identifizieren	145
4.16	Erfassungsmethode festlegen	146
4.17	Anforderungen verstehen	147
4.18	Informationen einholen, Rahmenbedingungen abgrenzen	147
4.19	Anforderungen wiederverwenden	148
4.20	Anforderungen aufnehmen	148
4.21	Analysemethode auswählen	149
4.22	Anforderungen auf Machbarkeit testen	149
4.23	Konflikte aufdecken und lösen	150
4.24	Anforderungen bewerten	151
4.25	Dokumentationsmethode festlegen	151
4.26	Anforderungen strukturieren	152
4.27	Anforderungen niederschreiben	152
4.28	Validierungsmethode auswählen	153
4.29	Stakeholder, Problematik und Produkt überblicken	154
4.30	Validieren des Anforderungsinhalts	154
4.31	Validieren der Anforderungsniederschrift	155
4.32	Validieren der Anforderungsbewertung	155
4.33	Anforderungen prüfen	155
4.34	RE-Aktivitäten planen	156
4.35	RE-Aktivitäten entscheiden und durchsetzen	157

4.36 RE-Aktivitäten überwachen	157
4.37 Steuerungsmethode festlegen	158
4.38 Anforderungen priorisieren	158
4.39 Anforderungen versionieren	159
4.40 Anforderungen überwachen	159
4.41 Maßnahmen für das Steuern der RE-Aktivitäten festlegen	160
4.42 Maßnahmen ergreifen	160
4.43 Anforderungstransformation	161
4.44 RE&M-Prozess – Überblick	164
4.45 Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil bei SBP	168
4.46 Phase-In-Anforderungsprofil bei SBP	169
4.47 Beispiel für ein Portfolioerweiterungsprofil bei SBP	169
4.48 Beispiel für ein Phase-In-Anforderungsprofil für SBP	169
4.49 Vorschlag für den Prozess 'Phase-In managen' für SBP	170
4.50 Vorschlag für die Aktivität 'Erfassungskriterien festlegen'	172
4.51 Vorschlag für die Aktivität 'Analysekriterien festlegen'	173
4.52 Vorschlag für die Aktivität 'Dokumentationskriterien festlegen'	173
4.53 Vorschlag für die Aktivität 'Validierungskriterien festlegen'	174
4.54 Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios - Übersicht	175
6.1 RE&M vor dem Start des Phase-In-Prozesses	188
6.2 Ist-Situation bei SBP – Überblick	189
6.3 Anforderungstransformation bei SBP	190
6.4 RE&M-Prozess – Überblick	191
6.5 Die BPMN Notation	192

Tabellenverzeichnis

3.1	Auftragsanforderungen	61
3.2	SC-Anforderungen	62
3.3	Portfolioerweiterungsanforderungen	63
3.4	Phase-In-Anforderungen	64
3.5	Kundenspezifische Rahmenbedingungen	65
3.6	Rahmenbed. aus Prozessen und Dispositionssystemen	66
3.7	Prozessspezifische und produktspezifische Informationen	69
3.8	Zusatzinformationen	70
3.9	Ausgewählte Methoden zur Erfassung	72
3.10	Ausgewählte Methoden zur Analyse	73
3.11	Ausgewählte Methoden zur Konfliktlösung	74
3.12	Ausgewählte Methoden zur Dokumentation	74
3.13	Ausgewählte Methoden zur Validierung	75
3.14	Ausgewählte Methoden zur Anforderungssteuerung	76
3.15	Ausgewählte Erfassungskriterien	77
3.16	Ausgewählte Analyseverfahren	78
3.17	Einleitung des Anforderungsprofils	79
3.18	Dokumentation einer Anforderung (exemplarisch und unvollständig)	80
3.19	Ausgewählte Validierungskriterien für die Anforderungsinhalte	81
3.20	Ausgewählte Validierungskriterien für die Niederschrift	81
3.21	Ausgewählte Validierungskriterien für die Anforderungsbewertung	81
3.22	Ausgewählte Steuerungskriterien	82
3.23	Stakeholder in der Auftragsabwicklung	86
3.24	Anforderungen erfassen	93
3.25	Anforderungen dokumentieren	94
3.26	Anforderungen analysieren	95

3.27 Anforderungen validieren	96
3.28 RE-Aktivitäten steuern	97
3.29 Anforderungen steuern	98
3.30 Änderungen steuern	100
4.1 Kriterium 'Regelgeleitetheit' für die Fallstudie	118
4.2 Auftragsanforderungen bei SBP	131
4.3 SC-Anforderungen bei SBP	132
4.4 Kundenspezifische Rahmenbedingungen bei SBP	133
4.5 Rahmenbedingungen aus Prozessen und Systemen bei SBP	134
4.6 Prozess- und produktspezifische Informationen bei SBP	135
4.7 SBP-Stakeholder in der Auftragsabwicklung	144

Abkürzungsverzeichnis

AM	Anforderungs-Management
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
AW	Auftragsabwicklung
BPMN	Business Process Modeling Notation
BPEL	Business Process Execution Language
CMMI-Dev	Capability Maturity Model Integration for Development
CRM	Customer Relationship Management
IP	Internet Protokoll
EU	Europäische Union
HLRI	Home Location Register
IMS	IP Multimedia Subsystem
OEM	Original Equipment Manufacturer
KPI	Key Performance Indicator
PLM	Product Lifecycle Management
PE	Leistungsportfolioerweiterung
PDM	Produktdatenmanagement
RE	Requirements-Engineering
RM	Requirements-Management
RE&M	Requirements-Engineering und -Management
RM&E	Requirements-Management und -Engineering
Rahmenbed.	Rahmenbedingung
SAP	Firmenname der SAP AG
SBP	Serverbasierte Produkte (Name des Unternehmens der Fallstudie)
SC	Supply Chain
SCM	Supply Chain Management
SCOR	Supply Chain Operation Reference Model

SOX	Sarbanes-Oxley Act
X-OR	Operator exklusives (ausschließendes) 'Oder'
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema
UML	Unified Modeling Language

Kapitel 1

Einleitung

Der Markt hat sich von einem Angebots- in einen aggressiven Nachfragemarkt gewandelt, in dem der Kunde das Sagen hat. Die Unternehmen sollen die Wünsche der Kunden, seien sie noch so außergewöhnlich, erfüllen. Dies hat zur Folge, dass es regelrecht in nahezu allen Industriezweigen zu einer Explosion von Produkttypen, Varianten und Ausstattungen gekommen ist, was von den Unternehmen eine hohe Flexibilität erfordert (vgl. [11] S. 24). Anstatt Kunden für Produkte zu finden, gilt es, Produkte für die Kunden zu finden. Damit drückt [65] S. 41 die Veränderung von der Produktzentrierung zur Kundenzentrierung aus. Der Kunde soll den Unternehmenstakt bestimmen und nicht das Unternehmen den Takt des Kunden (vgl. [91] S. 168).

Aus Unternehmenssicht besteht jeder Auftrag eines Kunden zunächst aus Anforderungen. Diese Anforderungen müssen in der gesamten Wertschöpfungskette des Unternehmens berücksichtigt werden, um Kundenzufriedenheit zu erreichen. Dabei kann ein prozessorientierter Ansatz einen effektiven und effizienten Umgang mit den Anforderungen sowie die Kooperation und Transparenz sicherstellen.

Obwohl die Vorteile eines strukturierten Requirements-Engineerings und Requirements-Managements im Product Lifecycle Management als auch im Customer Relationship Management erkannt wurden, bleibt immer noch Forschungsbedarf. Im Vordergrund dieser Arbeit steht, wie mit Anforderungen im Bereich Supply Chain Management mit Fokus auf die kundenspezifische Auftragsabwicklung umgegangen werden kann.

Dieser erste Teil zeigt die Motivation und Problemstellung, die Forschungsfragestellung sowie die Methodik. Die weitere Arbeit folgt dem in diesem Kapitel beschriebenen Aufbau.

1.1 Motivation und Problemstellung

Bevor das Ziel der Erfüllung der Kundenwünsche erreicht ist, hat der Auftrag einen langen Weg vor sich. Er durchläuft die Kernprozesse des Unternehmens sowie ggf. auch Prozesse von externen Partnern, mit denen das Unternehmen zusammenarbeitet.

Zur Abwicklung eines Auftrags nimmt das Customer Relationship Management (CRM) als Kundenansprechpartner die Kundenwünsche entgegen und übergibt diese als Anforderungen an das Supply Chain Management (SCM). Das SCM plant und gibt den Auftrag frei, beschafft das für das gewünschte Produkt benötigte Material, produziert und liefert das Produkt an den Kunden aus. Falls das SCM die Anforderungen nicht erfüllen kann, wird das Product Lifecycle Management (PLM) oder andere Prozesse hinzugezogen, um die Supply Chain für die Erfüllung der neuen Anforderungen vorzubereiten, damit der Auftrag abgewickelt werden kann.

In Anbetracht dessen, dass die Aufträge immer schneller abgewickelt werden sollen, komplexer werden und oftmals der Anspruch einer kundenindividuellen Beschaffung, Produktion und Lieferung besteht, werden die Herausforderungen in der Auftragsabwicklung immer größer. Um innerhalb dieser komplexen Beziehungen eine Situation zu schaffen, welche kosten- und zeiteffizient ist und dabei auch den qualitativen Ansprüchen nachkommt, ist ein hoher Abstimmungsbedarf zwischen den Beteiligten und die Festlegung von Abläufen notwendig. Daraus resultiert, dass klare Verantwortlichkeiten, Prozesse und Übergabepunkte implementiert werden müssen, um Reibungsverluste bei der Auftragsabwicklung zu vermeiden.

Jeder Auftrag besteht aus vielen Anforderungen,¹ die bei der Auftragsabwicklung Berücksichtigung finden müssen. Aber wie soll mit diesen Anforderungen umgegangen werden, damit die Kundenwünsche erfüllt werden können? Zwei Arten von Problemen treten auf, welche in den folgenden Unterkapiteln näher erläutert werden:

- Zu den domänenspezifischen Problemen gehören die inhaltlichen Aspekte, welche sich auf den Umgang mit Anforderungen vor der Auftragsabwicklung beziehen, sowie auf die Übergabepunkte der Anforderungen durch die Kernprozesse CRM und PLM an das SCM.

¹Zur Begriffsklärung vgl. Kapitel 3.2.1.

- Den prozessspezifischen Problemen werden die Aspekte zugeordnet, welche sich mit der Abbildung der Realität in einen prozessorientierten Ansatz beschäftigen.

1.1.1 Domänenspezifische Probleme

Domänenspezifische Probleme vor der Auftragsfreigabe beziehen sich auf:

1. Anforderungsübergabepunkte zwischen den Beteiligten sind nicht ausreichend festgelegt. Anforderungen werden nicht zur richtigen Zeit, nicht an den richtigen Prozess und den verantwortlichen Akteur übergeben ("Wann und Wem?").
2. Es können Unklarheiten bestehen, welche Anforderungen benötigt werden. Wichtig ist, dass die richtigen Anforderungen zwischen den Beteiligten im Unternehmen übergeben werden ("Was?").
3. Es kommt vor, dass keine Absprache über den Zustand der Anforderung besteht, bevor sie übergeben werden darf ("Wie?").
4. Es gibt oftmals keine einheitlich definierte Terminologie, die alle Prozessbeteiligten verstehen, was zu Missverständnissen führt.

Probleme bestehen dann, wenn bei der Auftragsabwicklung bezüglich der Anforderungen nicht einheitlich definiert ist, was, wie, wann, wem und wohin geliefert werden soll. Daraus ergibt sich folgende Fragestellung:

Wie kann ein definierter und geregelter Umgang mit Anforderungen einer verbesserten Koordination^a vor der Auftragsabwicklung dienen?

^aKoordination bezieht sich auf die prozessübergreifende und prozessinterne Zusammenarbeit über Selbstabstimmung zwischen Prozessrollen.

1.1.2 Prozessspezifische Probleme

Unklarheiten können aufkommen, wenn keine einheitliche Dokumentationssyntax oder -semantik für die Prozessdarstellung verwendet wird:

1. Oftmals werden verschiedene Modellierungs- oder Beschreibungssprachen zur Prozessdarstellung eingesetzt.
2. Prozessmodelle sind unübersichtlich, weil sie in unterschiedlichen Dokumentationsformen und Abstraktionsgraden beschrieben sind.

Die prozessspezifischen Probleme verdeutlichen, dass durch mangelnde Berücksichtigung der Syntax und Semantik Probleme hinsichtlich der Transparenz der Abläufe und der tatsächlichen Leistung auftreten können. Dies wirft folgende Frage auf:

Wie kann eine Beschreibung, wie mit Anforderungen vor der Auftragsfreigabe umgegangen werden soll, die Struktur- und Leistungstransparenz erhöhen?

1.2 Forschungsfragestellung

Um die im vorherigen Abschnitt aufgeworfenen Fragen zu beantworten, soll zunächst geklärt werden, warum Prozesskoordination, Prozessstruktur- und Leistungstransparenz wichtig sind.

Die Prozesskoordination (als Basis für die Kooperation) dient zur Abstimmung zwischen Beteiligten, um Konfliktsituationen zu verhindern oder zu beseitigen, oder um das Verhalten der Beteiligten im Sinne der Ziele des Unternehmens zu beeinflussen (vgl. dazu [22] S. 22). Prozessstruktur- und Leistungstransparenz sind erstrebenswert, um das Zusammenspiel bei der prozessualen Leistungserstellung und die aktuelle Performanz der Prozesse bewerten zu können.

Aus den aufgeführten domänenspezifischen und prozessspezifischen Problemen ergibt sich in Bezug auf den Umgang mit Anforderungen vor der Auftragsfreigabe die Gesamtforschungsfragestellung für die Arbeit:

Wie kann das Requirements-Engineering und -Management vor der Auftragsabwicklung effektiv und effizient eingesetzt werden?

Der Einfluss von Requirements-Engineering und -Management (RE&M) auf die kunden-spezifische Auftragsabwicklung soll aufgezeigt werden. Es wird der Stand der Kunst untersucht, ein prozessorientierter Ansatz für ein RE&M für die Auftragsabwicklung neu entwickelt, und dieser in der Praxis eingesetzt. Dabei sollen die Hauptziele der zeitorientierten Betriebswirtschaft unterstützt werden: die schnelle, flexible und kundenspezifische Produktion (vgl. [91] S.171). Die Gesamtforschungsfragestellung wird in die folgenden Teilfragen zerlegt:

- Ist die Auftragsabwicklung in den momentan vorhandenen RE&M-Ansätzen berücksichtigt und welche Voraussetzungen müssten beim RE&M für die Auftragsabwicklung erfüllt werden?
- Wie kann das RE&M für die Auftragsabwicklung definiert und in die Geschäftsprozesse integriert werden?
- Wie kann der neu entwickelte prozessorientierte Ansatz in der Praxis eingesetzt werden und welche Handlungsempfehlungen lassen sich ableiten?

1.3 Methodik

Um die Forschungsfragen zu beantworten, werden Verfahren aus der Primär- und der Sekundärforschung angewandt. Als Instrument der Sekundärforschung beinhaltet das 'Desk Research' die Forschung durch die Analyse bestehender Ansätze in der wissenschaftlichen und praxisbezogenen Literatur. Sie wurde angewandt, um die Theorie aus SCM- und RE&M-Sicht aufzuarbeiten und Basiswissen für den prozessorientierten Ansatz zu erlangen.

Für die Beantwortung der praxisbezogenen Forschungsfrage kommt die Fallstudie, als eine Sammlung und Auswertung von Daten, bezogen auf eine Untersuchungseinheit (vgl. [47] S. 81, [96]), zum Einsatz. Diese empirische Vorgehensweise ist notwendig, weil sie Divergenzen zwischen Theorie und Praxis aufzeigen kann. Zur Datenerhebung wurden sich überschneidende Methoden eingesetzt (Triangulation). Dazu gehörten Quellenanalysen sowie Expertengespräche. Zur Quellenanalyse wurden die Prozessunterlagen des Unternehmens und Dokumente im Intranet gesichtet. Diskussionen wurden mit Experten geführt, welche später Anwender des RE&M-Prozesses sind.

Aufgrund der Schwierigkeit, innovative explorative Fragestellungen in der Unternehmenspraxis einzubringen, wurde nur eine Fallstudie untersucht. Daher sind die Ergebnisse auch nicht zu verallgemeinern. Um die Qualität des empirischen Ansatzes sicherzustellen, wurden die sechs Gütekriterien nach P. Mayring (vgl. [45]) berücksichtigt, welche später ausgeführt werden.²

Als Modellierungssprache wird die Business Process Modeling Notation (BPMN) eingesetzt. Sie stellt eine grafische und standardisierte Syntax und Semantik zur Verfügung,

²Für eine genauere Betrachtung der Methodik vgl. Kapitel 4.1.1.

welche sich für eine Darstellung der Prozessabläufe und die Modellierung von Übergabepunkten zwischen Prozessen eignet. Zur detaillierten Darstellung der Prozessvariablen, welche den Prozess durchlaufen und an Übergabepunkten als Parameter übergeben werden, wird das XML-Schema (XSD) herangezogen.

1.4 Aufbau der Arbeit

Aus dem beschriebenen Vorgehen ergibt sich folgender Aufbau. Die Arbeit ist in insgesamt fünf Kapitel eingeteilt, in denen Kapitel 1 diese Arbeit einleitet und in Kapitel 2 die theoretischen Grundlagen vorgestellt werden. In Kapitel 3 wird der prozessorientierte Ansatz des RE&M für die Auftragsabwicklung neu entwickelt und mit Modellen und Beschreibungen vorgestellt. Eine praxisorientierte Validierung dieses neu entwickelten, prozessorientierten Ansatzes und die Beschreibung von Handlungsempfehlungen erfolgt in Kapitel 4. Das Resümee und der Ausblick in Kapitel 5 schließen die Arbeit ab.

In **Kapitel 2, S. 9ff.**, werden die Grundlagen für den Aufbau eines prozessorientierten Ansatzes, das Supply Chain Management und die Auftragsabwicklung vorgestellt. Danach folgt das Requirements-Engineering und -Management und die Vorstellung einiger ausgewählter Ansätze aus der Literatur. Es werden Voraussetzungen für die Beschreibung und Anwendbarkeit eines RE&M für die Auftragsabwicklung festgelegt und eine Bewertung der bestehenden RE&M-Ansätze vorgenommen. Dem Leser sollen in diesem Kapitel die theoretischen Grundlagen vermittelt werden und ein Verständnis dafür, warum diese Arbeit geschrieben werden muss.

Nachdem der Leser nun ein Grundwissen für die Thematik erlangt hat, wird in **Kapitel 3, S. 53ff.**, der prozessorientierte Ansatz für das RE&M für die Auftragsabwicklung definiert. Ziel dieses Kapitels ist es, das RE&M für die Auftragsabwicklung neu zu entwerfen und dem Leser vorzustellen.

Im nächsten **Kapitel 4, S. 113ff.**, werden der Einsatz des prozessorientierten Ansatzes in einer Fallstudie validiert und Handlungsempfehlungen für die Praxis aufgezeigt. Die Umsetzung in der Fallstudie soll dem Leser die praxisorientierte Anwendbarkeit des in Kapitel 3 neu entwickelten RE&M für die Auftragsabwicklung aufzeigen.

In **Kapitel 5, S. 179ff.**, wird überprüft, ob die ursprünglich in Kapitel 2 aufgestellten Voraussetzungen an das RE&M für die Auftragsabwicklung erfüllt wurden. Die Erkenntnisse der Arbeit werden zusammengefasst mit einem Ausblick, wie der weitere Forschungsbedarf aussehen könnte. Dieses Kapitel hat die Zielsetzung, die Arbeit für den Leser nochmals zusammenzufassen und mit einem Ausblick in die Zukunft abzurunden.

Die zusammengefasste Vorgehensweise der Arbeit zeigt Abb. 1.1.

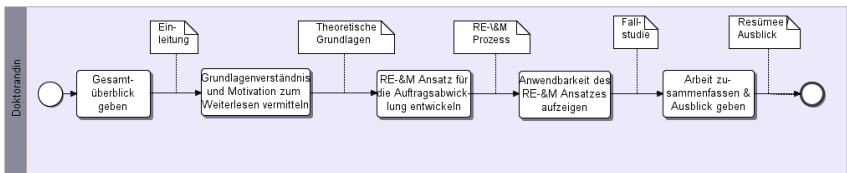


Abbildung 1.1: Vorgehen zur Erstellung der Dissertation

Kapitel 2

Theoretische Grundlagen

In diesem Kapitel wird der prozessorientierte Ansatz vorgestellt, das Supply Chain Management (SCM) und die Auftragsabwicklung. In den weiteren Ausführungen folgt das Requirements-Engineering und -Management (RE&M) und die Vorstellung einiger ausgewählter RE&M-Ansätze. Es werden Voraussetzungen für das RE&M für die Auftragsabwicklung festgelegt und eine Bewertung der bestehenden RE&M-Ansätze vorgenommen.

Zunächst wird der prozessorientierte Ansatz mit Modellbildung, Dokumentation und Validierung erklärt. Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht danach das SCM als ein gemeinschaftlich orientiertes Konzept, welches ein Netzwerk von Beteiligten der Wertschöpfungskette mit einbezieht. Mit dem SCM verbundene Nahtstellen sind die Kernprozesse Customer Relationship Management (CRM) und Product Lifecycle Management (PLM), die Management-Prozesse sowie die beteiligten externen Partner. Das RE&M wird als Disziplin vorgestellt, welche dabei unterstützen soll, mit internen und externen Anforderungen umzugehen. Es zeigt sich, dass es momentan keinen prozessorientierten Ansatz für das RE&M gibt, der alle Geschäftsprozesse berücksichtigt und die Voraussetzungen für die Auftragsabwicklung erfüllen kann.

Die Literaturstudie bezieht sich auf die folgenden Bereiche:

- den prozessorientierten Ansatz,
- das SCM und die Abgrenzung zu den anderen Geschäfts- und Management-Prozessen,
- das RE&M, den Stand der Kunst und die Bewertung bestehender RE&M-Ansätze.

Dem Leser sollen die theoretischen Grundlagen dieser Arbeit vermittelt werden und ein Verständnis dafür, welche offenen Punkte in der Forschung und Praxis bestehen.

2.1 Der prozessorientierte Ansatz

Im Folgenden wird nun spezifiziert, was einen prozessorientierten Ansatz ausmacht. Neben dem Prozessbegriff und den Prozessarten wird die Zielsetzung für den Einsatz von Prozessen beschrieben. Danach wird die Prozessmodellbildung, die Prozessdokumentation und die Gültigkeitsprüfung erklärt, bevor das Kapitel mit den Aufgaben von Prozessen abschließen wird.

2.1.1 Der Begriff und das Ziel

Ein Prozess besteht aus einer Reihe von Aktivitäten, die aus definierten Eingaben (Inputs) ein definiertes Arbeitsergebnis (Output) erzeugen (vgl. [76] S. 39f, [95] S. 1).¹ Die Struktur und Beschreibung aller Unternehmensprozesse wird als Prozessarchitektur bezeichnet. Diese Prozessarchitektur setzt sich aus unterschiedlichen Prozessarten zusammen, wie Kernprozessen, Management- und Supportprozessen.²

Während der Prozessbegriff noch nichts über Begrenzung, Reichweite, Inhalt, Struktur und Empfänger der Ergebnisse eines Prozesses aussagt, besteht der Geschäftsprozess aus der "funktionsüberschreitenden Verkettung wertschöpfender Aktivitäten, die spezifische, von Kunden erwartete Leistungen erzeugen und deren Ergebnisse strategische Bedeutung für das Unternehmen haben" (vgl. [76] S. 39f; [20] S. 6). Sie beinhalten die Verknüpfung von Aktivitäten, Entscheidungen, Informationen und Materialflüssen, die zusammen den Wettbewerbsvorteil eines Unternehmens ausmachen (vgl. [59] S. 34). Geschäftsprozesse, die im Vergleich zur Konkurrenz in entscheidender Weise zu einem als überlegen wahrgenommenen Kundennutzen beitragen, werden als Kernprozesse bezeichnet (vgl. [69] S. 74). Sie müssen durch eine unternehmensspezifische Nutzung von Ressourcen einmalig sein,

¹Das dahinter stehende Konzept ist das Prozessmanagement. Es umfasst planerische, organisatorische und kontrollierende Maßnahmen zur zielorientierten Steuerung der Wertschöpfungskette eines Unternehmens hinsichtlich Qualität, Zeit, Kosten und Kundenzufriedenheit (vgl. [20] S. 3). Unter Geschäftsprozessmanagement wird "[...] ein integriertes Konzept von Führung, Organisation und Controlling verstanden, das eine zielgerichtete Steuerung der Geschäftsprozesse ermöglicht und das gesamte Unternehmen auf die Erfüllung der Bedürfnisse der Kunden und anderer Interessengruppen [...] ausrichtet" ([76] S. 5).

²Es gibt auch andere Einteilungen der Prozesse. Z.B. sprechen [76] S. 50 von einer Gliederung in "primäre Geschäftsprozesse", in denen die originäre Wertschöpfung stattfindet, und "sekundäre Geschäftsprozesse", was den Unterstützungsprozessen gleich kommt. [3] S. 78 nimmt eine Einteilung in Nutz-, Stütz-, Blind- und Fehlprozesse vor.

und der Kunde muss auch bereit sein, dafür zu bezahlen. Außerdem dürfen sie nicht leicht zu imitieren oder durch andere Problemlösungen ersetzbar sein (vgl. [59] S. 34ff).

Neben den genannten Geschäftsprozessen (Kernprozessen) gibt es auch Management-Prozesse (oder Führungsprozesse). Die Management- oder Führungsprozesse gliedern sich in normative Orientierungsprozesse, strategische Entwicklungsprozesse und operative Führungsprozesse (vgl. [69] S. 68ff). Normative Orientierungsprozesse dienen der Reflexion und der Klärung der normativen Grundlagen sowie der ethischen Legitimation der unternehmerischen Tätigkeit. Strategische Entwicklungsprozesse umfassen die Aufgabenfelder einer integrierten Strategie- und Wandelarbeit, die bei der Entwicklung einer tragfähigen Strategie und deren erfolgreicher Realisation im betrieblichen Alltag zu leisten ist.³ Strategische Prozesse haben die wettbewerbsbezogene, langfristige Zukunftssicherung eines Unternehmens zum Ziel. Bei den operativen Prozessen stehen die Aufgaben der unmittelbaren Bewältigung des Alltagsgeschäfts im Vordergrund.

Supportprozesse dienen der Bereitstellung der Infrastruktur und der Erbringung interner Dienstleistungen, die notwendig sind, um die Geschäftsprozesse effektiv und effizient vollziehen zu können (vgl. [69] S. 69). Sie erfüllen unterstützende Aufgaben, damit die Kernprozesse reibungslos ablaufen können (vgl. [59] S. 35ff). Ist ein Supportprozess genau einem Kernprozess als spezifische Unterstützung zuordenbar, dann spricht man auch von Enable-Prozess. Die Ergebnisse sind für den Endkunden nicht sichtbar, aber trotzdem notwendig, um die gewünschte Leistung zur Verfügung zu stellen (vgl. [95] S.1). Sie tragen nicht zu einem strategischen Wettbewerbsvorteil bei, weil sie standardisierbare, leicht zu imitierende Leistungen erbringen und deshalb prinzipiell Outsourcing-Kandidaten sind.

Ziel des prozessorientierten Ansatzes ist es, Abhilfe bei fehlerträchtigen Schnittstellen und "Blindleistungen", die keinen Kundennutzen generieren, zu schaffen. In den Blickpunkt rückt immer mehr die Transparenz betrieblicher Abläufe, um Redundanzen und Ineffizienzen und den damit verbundenen gemeinkostenerhöhenden Koordinationsbedarf zu vermeiden (vgl. [20] S. 2). Um diese Transparenz zu gewährleisten, muss ein Modell als Abbild der Realität erstellt werden.

³Hierzu gehören auch die Prozessentwicklung und der Aufbau von strategischen Kooperationen (vgl. [69] S. 72).

2.1.1.1 Modellbildung: Festlegung von Prozesselementen

Für die Prozessmodellbildung gibt es gemäß dem allgemeinen Modellbegriff drei Hauptmerkmale (vgl. [85] S. 131ff):

1. Abbildungsmerkmal: *"Modelle sind stets Modelle von etwas, nämlich Abbildungen, Repräsentationen natürlicher oder künstlicher Originale, die selbst wieder Modelle sein können"* ([85] S. 131 - Kursive Hervorhebungen im Original).
2. Verkürzungsmerkmal: *"Modelle erfassen im allgemeinen nicht alle Attribute des durch sie repräsentierten Originals, sondern nur solche, die den jeweiligen Modellerschaft fern und/oder Modellbenutzern relevant scheinen"* ([85] S. 132 - Kursive Hervorhebungen im Original).

Modellrelationen werden in zwei Klassen geteilt (vgl. [23]). Isomorphie drückt die eindeutige Abbildung von Elementen des betrachteten Realitätsausschnitts in einem Modell aus. Dabei werden alle Elemente des Originals ganzheitlich (eins-zu-eins Übertragung) abgebildet. Homomorphismen fassen mehrere Elemente des Originals zu einem Element zusammen, erhalten jedoch die grundlegende Struktur. Eine homomorphe Abbildung besteht nach [88] S. 33, wenn nicht alle Elemente und Beziehungen des Originals O im Modell M wieder zu finden sind, d.h. genau dann, wenn:

- Jedem Element von M ein Element von O eindeutig zugeordnet ist, aber nicht umgekehrt;
 - Jeder Relation von M eine Relation in O eindeutig zugeordnet ist, aber nicht umgekehrt;
 - Die Beziehungen von M nur Elemente enthalten, denen Elemente von O zugeordnet sind.
3. Pragmatisches Merkmal: *"Modelle sind ihren Originalen nicht per se eindeutig zugeordnet. Sie erfüllen ihre Ersetzungsfunktion a) für bestimmte - erkennende und /oder handelnde, modellbenutzende - Subjekte, b) innerhalb bestimmter Zeitintervalle und c) unter Einschränkung auf bestimmte gedankliche oder tatsächliche Operationen."* ([85] S. 132f - Kursive Hervorhebungen im Original). [85] S. 133 geht davon aus, dass nicht nur die Frage zu berücksichtigen ist, *wovon* etwas ein Modell ist, sondern auch, *für wen, wann und wozu* es das ist (Frage-Quadrupel). Das pragmatische Merkmal beinhaltet damit die Fragen nach dem Nutzer und dem Zweck sowie nach der Problemstellung.

Für diese Arbeit wird festgelegt, dass als Original für die homomorphe Abbildung von Abläufen sowohl Modelle als auch die reale Welt dienen. In diesem Zusammenhang wird im Folgenden von Prozessmodellen gesprochen. Daraus ergibt sich für den prozessorientierten Ansatz die Verkürzung auf die folgenden relevanten Elemente (in Anlehnung an [53]), welche in den weiteren Abschnitten genauer erklärt werden:

- wodurch wird ein Prozess ausgelöst (Auslöser) - durch die Darstellung der Startereignisse,
- wodurch endet ein Prozess - durch die Darstellung der Endereignisse,
- welche Tätigkeiten werden ausgeführt - durch die Darstellung von Aktivitäten,
- was wird zur Ausführung der Tätigkeit benötigt und was ist das Ergebnis bzw. wird an den Nahtstellen übergeben - durch Inputs und Outputs (Variablen bzw. Parameter),
- wie verändert sich eine Eingabe nach dem Durchlauf einer Tätigkeit - durch die Zustandsänderungen der Inputs,
- welche Akteure sind an den Aktivitäten beteiligt - durch Rollen oder Nahtstellen,
- wo werden Ergebnisse an Akteure übergeben - durch die Bestimmung von Übergabepunkten,
- welche Beziehungen gibt es zwischen den Aktivitäten - durch den Einsatz von Sequenzflüssen (Pfeile oder Kanten),
- welche Messwerte werden festgelegt um die Leistung zu messen - durch Metriken wie z.B. Key Performance Indicator (KPI).

2.1.1.1.1 Start- und Endereignisse

Um einen Prozess auszulösen, wird ein Startereignis benötigt. Das Startereignis kann einen Input an die erste im Prozess festgelegte Aktivität übergeben. Nachdem alle Aktivitäten des Prozesses durchlaufen sind, wird das Endereignis erreicht. Dieses beschreibt, dass die letzte Aktivität durchgeführt wurde und der Prozess beendet ist, bzw. dass der Output an einen folgenden Prozess weitergegeben werden soll.

2.1.1.1.2 Inputs, Zustandsänderungen und Outputs

Zur genaueren Beschreibung der Aktivitäten gibt es Variablen, die als Input oder Output bezeichnet werden. Dynamische Inputvariablen sind Variablen, welche während der

Prozessaktivitäten mit Inhalten befüllt, erweitert oder geändert werden können. Der Unterschied zwischen dem Zustand, bevor eine dynamische Variable die Aktivität durchlaufen hat, gegenüber dem Zustand nach Durchlauf der Aktivität wird als Zustandsänderung bezeichnet. Outputvariablen sind die Ergebnisse, welche nach Durchlaufen einer Prozessaktivität erreicht werden sollen.

Supportvariablen beschreiben Tools und Methoden, unterstützen die Aktivitäten und werden i.A. in einer Prozessinstanz nicht dynamisch verändert. Daher können sie als statische Variable angesehen werden. Wird ein Input oder Output an einer Nahtstelle übergeben (Übergabepunkt), wird von Parameter oder Übergabeparameter gesprochen.

2.1.1.1.3 Aktivitäten

Eine Aktivität ist eine Tätigkeit innerhalb eines Prozesses. Sie wird gespeist durch Inputvariablen (oder Parameter), welche in eine Outputvariable (oder Parameter) gewandelt werden (vgl. vorheriger Abschnitt 2.1.1.1.2). Die für einen Prozess durchzuführenden Tätigkeiten können nach [95] S. 28 darauf zielen, dass ein materielles Erzeugnis geschaffen oder verändert wird, ein Sachverhalt geprüft, ein Dokument erstellt oder Daten erfasst und weitergegeben werden, oder dass eine Entscheidung getroffen wird.

2.1.1.1.4 Rollen und Nahtstellen

An der Ausführung der Prozesse sind in der Regel mehrere betriebliche Organisationseinheiten beteiligt (vgl. [95] S. 2). Innerhalb der Organisationseinheiten gibt es festgelegte Rollen, in denen die Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche geregelt sind. Eine Rolle kann zu einer Aktivität unterschiedliche Beziehungen besitzen, wie beispielsweise "ist verantwortlich für", "wirkt mit bei", "muss informiert werden über", oder "stimmt zu". Aus Komplexitätsgründen wird in dieser Arbeit immer nur die tatsächlich verantwortliche Rolle dargestellt.

Ein spezifischer Akteur, auf den hier eingegangen werden soll, ist die Nahtstelle. Zu den Nahtstellen⁴ gehören die Rollen, welche außerhalb eines spezifischen Kernprozesses liegen und Übergaben notwendig machen. Aus Prozesssicht kann hier von einer Kunden-Lieferantenbeziehung gesprochen werden (vgl. [95] S. 24). Ein Vorläuferprozess (Nahtstellenlieferant) liefert Outputs für den Folgeprozess (Nahtstellenkunde). Handelt es sich um eine interne Organisationseinheit, spricht man von einem internen Nahtstellenkunden. Außerhalb des Unternehmens stehende Organisationseinheiten nennt man externe Naht-

⁴Der Begriff Nahtstelle lehnt sich an [91]. Sie sprechen von Nahtstelle, weil Schnittstellen die Abteilungen trennen, Nahtstellen diese verbinden.

stellenkunden. Interner oder externer Nahtstellenkunde eines Prozesses ist derjenige, der die Outputs des Vorläuferprozesses erhält und damit etwas anfangen muss. Nahtstellenlieferant ist jeder (intern oder extern), der einen Input für den Folgeprozess bereitstellt.

2.1.1.1.5 Übergabepunkte

Übergabepunkte sind definierte Zeitpunkte oder Qualitätspunkte (Quality Gate), an denen ein Prozess seinen Output als Parameter an eine Nahtstelle übergibt bzw. eine Nahtstelle einen Inputparameter empfängt.

2.1.1.1.6 Sequenzflüsse

Sequenzflüsse dienen der Verbindung von Aktivitäten innerhalb eines Prozesses oder übergreifend als Verbindung zu anderen Prozessen.

2.1.1.1.7 Metriken und Key Performance Indicator

Metriken bestimmen die Prozessleistung. Dazu gehören z.B. Standardleistungsfestlegungen wie Kundenzufriedenheit, Prozesszeit, Termintreue, Prozessqualität und Prozesskosten (vgl. [76] S. 305). Ausgewählte Metriken können als Key Performance Indicator (KPI) eines Unternehmens deklariert werden. KPIs sind beispielsweise Messgrößen zur Bewertung der SC-Leistung, wie Lieferbereitschaft, Fehlmengen oder Abweichungen vom Lieferplan (vgl. [39] S. 108).

2.1.1.2 Modelldokumentation: Abbildung mit BPMN und XML-Schema

Zur Modelldokumentation wird eine Modellbeschreibungskonvention gewählt, um durch die Reduktion der möglichen Varietät in der Modellausgestaltung die Modellqualität zu erhöhen (vgl. [67] S. 77). In dieser Arbeit kommt die Business Process Modelling Notation (BPMN) Version 1.0 zum Einsatz (vgl. [51]), um den prozessorientierten Ansatz zu modellieren. Sie wird ergänzt durch das XML-Schema (XSD), vgl. dazu [90].⁵

BPMN ermöglicht die Darstellung von Prozessabläufen. Nach [2] S. 14f befindet sich der gesamte Ablauf in einem sogenannten 'Pool'. Innerhalb eines Pools können so genannte Lanes sein (Linien, Bahnen). Diese werden dann eingesetzt, wenn es sich um mehrere Rollen

⁵Neben der BPMN gibt es eine große Anzahl an anderen Modellierungssprachen für das Geschäftsprozessmanagement, wie beispielsweise die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) (vgl. [74]) oder die Unified Modelling Language (UML) (vgl. [50]), auf welche hier nicht weiter eingegangen werden soll.

handelt, welche zu einem bestimmten Unternehmensprozess zugehören. Es besteht auch die Möglichkeit, mehrere Pools zur Modellierung einer Choreographie einzusetzen, in der Übergaben zwischen Nahtstellen stattfinden. Diese Diagrammart wird auch 'Swimlane-Diagramm' genannt.

Der Ablauf eines Prozesses beginnt mit einem Startereignis, das durch einen einfachen Kreis dargestellt wird. Ein Rechteck mit abgerundeten Kanten stellt eine Aktivität dar. Jede Aktivität hat Inputs und Outputs und ggf. eine Zustandsänderungen der Inputs. Die Sequenzflüsse (dargestellt als Verbindungslinien) werden verwendet, um die Sequenz oder Reihenfolge der Aktivitäten festzulegen. Am Ende des Prozesses steht das Endereignis, dargestellt als Kreis mit einem dicken Rand (vgl. Abb. 2.1).

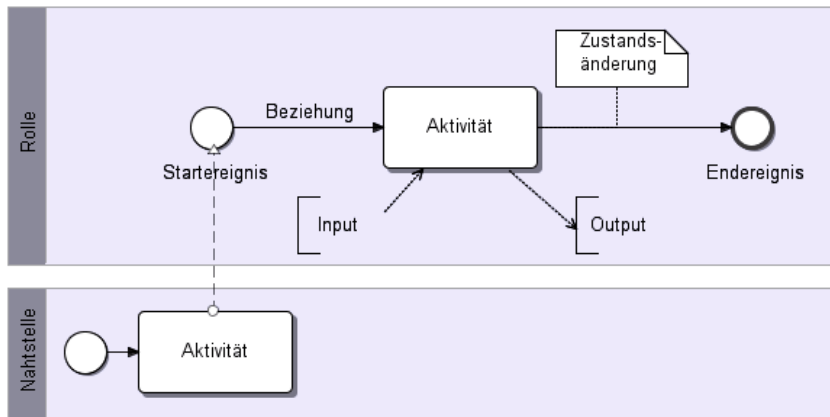


Abbildung 2.1: Elemente und Beziehungen in BPMN

Falls notwendig, gibt es Verzweigungen bzw. Zusammenführungen der Aktivitäten:

- Eine Raute mit 'x' bedeutet exklusives Gateway. D.h., dass von mehreren Sequenzflüssen immer genau eine Aktivität ausgewählt wird, mehrere gleichzeitig sind nicht möglich.
- Eine Raute mit 'o' meint inklusives Gateway und bedeutet, dass entweder eine oder mehrere Aktivitäten ausgewählt werden können.

- Eine Raute mit '+' bezeichnet ein paralleles Gateway und bedeutet, dass alle Aktivitäten durchlaufen werden müssen.

Über XSD können Daten-Elemente definiert werden, sowie dem Element zugehörige Attribute und Subelemente. Für die Attribute werden einfache Datentypen eingesetzt, für Elemente eigens definierte, komplexe XML-Datentypen. Für jedes Element kann eine Kardinalität festgelegt werden. Diese gibt an, wie oft ein Subelement vorkommen darf:

- $[1..1]$ → Ein Subelement muss genau einmal vorkommen,
- $[0..1]$ → ein Subelement kommt höchstens einmal vor kann aber auch nicht vorkommen,
- $[1..*]$ → ein Subelement muss mindestens einmal vorkommen, kann aber auch mehrfach vorkommen,
- $[0..*]$ → ein Subelement kann gar nicht, einfach oder mehrfach vorkommen.

Abb. 2.2 zeigt ein Beispiel eines XSD-Diagramms



Abbildung 2.2: Elemente und Attribute mit XSD

2.1.1.3 Gültigkeitsprüfung durch Validierung

Die Gültigkeitsprüfung der Modelle erfolgt über eine Validierung. Die Validierung nimmt eine Bewertung des verifizierten (umfasst die Überprüfung der benutzten Daten und den Nachweis der korrekten Umsetzung in das Modell) und kalibrierten (führt zur Angleichung des Gesamtverhaltens des Modells an die wahrgenommene Realität) Modells vor (vgl. [88] S. 40).

2.1.2 Aufgaben

Aufgabe der Prozesse ist vor allem die Schaffung von Struktur- und Leistungstransparenz. Die Strukturtransparenz bezieht sich auf die Zusammenhänge bei der prozessualen

Leistungserstellung und deren Dokumentation. Zu diesem Zweck werden Start- und Endergebnisse, die einzelnen Aktivitäten (und deren Inputs, Outputs und Zustände) sowie die Sequenzflüsse zwischen den Aktivitäten, deren Rollen und Nahtstellen aufgezeigt. Die Prozessabläufe werden visualisiert und jeder Prozess kann mit anderen Nahtstellen-Prozessen verbunden werden.

Die Prozessleistungstransparenz betrifft die aktuelle Performanz hinsichtlich Kundenzufriedenheit, Qualität, Zeit und Kosten des Prozesses (vgl. [77] S. 25). Sie wird durch die Erfassung relevanter Prozessinformationen gewährleistet. Im Vordergrund steht das Sichtbarmachen von Leistungsfestlegungen und Metriken, die bestmöglich erfüllt werden sollen.

Diese Transparenz ist für koordinierte Abläufe im Unternehmen und außerhalb des Unternehmens notwendig. Sie dient als Basis für die Kooperation zwischen den Prozessrollen und externen Partnern, und um Verbesserungspotenziale zu erkennen. Als Basis der Kooperation, im Sinne von Zusammenarbeit, kann nur das gelten, was allen Rollen gemeinsam transparent, d.h. bekannt und verständlich (vgl. [13] S. 52) ist.

2.2 Das Supply Chain Management

Das Supply Chain Management (SCM) hat sich als wichtiges Forschungsfeld etabliert und wird in diesem Kapitel als ein gemeinschaftlich orientiertes Konzept vorgestellt, welches ein Netzwerk von unternehmensinternen und -externen Rollen mit einbezieht, die ein gemeinsames Ziel verfolgen.

In diesem Kapitel wird das SCM definiert. Nachfolgend werden die Ziele und Aufgaben des SCM und dessen Prozesse vorgestellt, sowie die Abgrenzung zu den weiteren Unternehmensprozessen vorgenommen. Das Kapitel schließt mit der Vorstellung der individuellen Auftragsabwicklung.

2.2.1 Der Begriff und das Ziel

Die Ursprünge des SCM liegen in den USA. Seit den frühen 60er Jahren ist die Bedeutung unternehmensübergreifender Logistikkonzepte bekannt. Der Abbau von Beständen, die Verkürzung der Durchlaufzeiten, die Anpassung des Produktdesigns, die Gestaltung von Netzwerken und die Ausrichtung auf den Kunden sind die Ursprünge des heute verbreiteten SCM-Konzepts (vgl. [11] S. 6 und die dort zitierte Literatur).

SCM wird in der Literatur mit unterschiedlichen Begriffen synonym verwendet, teilweise überschneiden sich die Inhalte:

- Management der Wertschöpfungskette (vgl. dazu [92] S. 17ff),
- Management der Logistikkette (vgl. dazu [92] S. 17ff),
- Demand Chain Management (vgl. dazu [11] S. 8, [92] S. 17ff),
- Management von logistischen Ketten bzw. Netzwerken (vgl. [4] S. 1).

Während inzwischen meist ein einheitliches Verständnis über die grundsätzlichen Ideen und Absichten von SCM vorherrscht, differieren die Meinungen hinsichtlich Aktionsradius, Wirkungsbereich und Potenzialen oft wesentlich (vgl. [84] S. 38). Ein Grund für diese Vielfalt ist, dass das SCM ein in der Praxis entwickelter Ansatz ist und daher eine eher evolutionäre und interdisziplinäre Entwicklung darstellt als einen Forschungsansatz (vgl. [12] S. 69).

Das SCM bezieht sich auf unternehmensübergreifende Logistikkonzepte. Zunächst soll daher festgelegt werden, was Logistik ist:

Logistik ist (vgl. [26] S. 9) *„... eine ganzheitliche, die einzelnen Funktionsbereiche der Unternehmung übergreifende Betrachtungsweise, die die Optimierung des Material- und Erzeugnisflusses unter Berücksichtigung der damit zusammenhängenden Informationsströme zum Ziel hat.“*

In der Literaturstudie zeigt sich, dass es sich bei der Logistik um eine Beschäftigung mit operativen Fragestellungen handelt (vgl. [68] S. 2ff, [61] S. 9). Die logistische Betrachtung ist auf die Perspektive von Material- und Informationsflüssen von Einzelunternehmen ausgerichtet (vgl. [60] S.17, [84] S. 38). Beim SCM⁶ hingegen wird die Einschränkung auf Einzelunternehmen aufgebrochen. Es nimmt eine strategische Erweiterung vor, im Sinne einer ganzheitlichen, überbetrieblichen Betrachtung (vgl. [39] S. 1; [4] S. 1; [11] S. 4; [3] S. 46f). Dabei wird die Sicht auf die Erzeugnisflüsse (vgl. [26] S. 9) erweitert. Parameter sind nicht mehr allein Güter und logistische Informationen. Die integrierte Betrachtung wird auf akquisitorische Informationen, Finanzmittel und Rechte ausgedehnt (vgl. [11] S. 4f).

⁶[24] S. 26ff spricht von unterschiedlichen Standpunkten, wobei die eine Gruppe SCM direkt auf die betriebswirtschaftliche Logistik beziehen, während die anderen Vertreter keinen direkten Bezug zur Logistik herstellen und das SCM allgemein als „interorganisationales Management von Geschäftsprozessen bzw. als Kooperationsmanagement oder Beziehungsmanagement“ ([24] S. 27) definiert.

Die Kette⁷ oder besser das Netzwerk der Unternehmen erstreckt sich vom Rohstofflieferanten (Supplier) bis zum Kunden des Kunden (Customers' Customer), vgl. Abb. 2.3.

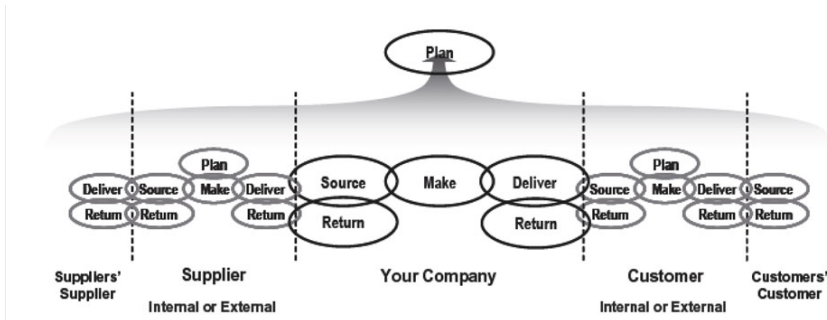


Abbildung 2.3: SCM-Prozesse - Übersicht (vgl. [78] S. 8)

Es gibt eine Planung für das gesamte Netzwerk, und jedes beteiligte Unternehmen führt die Prozesse der Auftragsabwicklung aus: Planung, Beschaffung, Produktion, Lieferung und Rücklieferung (vgl. Kapitel 2.2.3). Die Ausprägung der Zusammenarbeit zwischen den Unternehmen kann unterschiedlich sein und muss von den beteiligten Akteuren definiert werden (vgl. dazu [60] S. 26ff).

Grundlage für die vorliegende Arbeit ist die Definition von [84] S. 38:⁸

"Supply Chain Management (SCM) ist das gesamtheitliche, integrierte und kundenorientierte Planen, Gestalten, Steuern und Optimieren von inner- und überbetrieblichen Material- und zugehörigen Informationsflüssen, mit dem Ziel, ein Ergebnisoptimum im Wertschöpfungsnetzwerk, welches sich vom Rohstofflieferanten über die einzelnen Fertigungsstufen bis hin zum Endkunden erstreckt, zu schaffen."

Das Hauptziel dieses Ergebnisoptimums ist es, dass alle Beteiligten nachhaltig von der Zusammenarbeit profitieren und einen überragenden Kundennutzen zu möglichst geringen Kosten für das gesamte System stiften (vgl. [84] S. 35ff., [4] S. 12).

⁷Der Begriff 'Kette' vermittelt ein irreführendes Bild, weil die Vorstellung der Linearität der Struktur einen falschen Eindruck des Material- und Informationsflusses vermittelt (vgl. [39] S. 2; [3] S. 46).

⁸Entsprechend dem Logistik-Verständnis am Logistikum - Kompetenzzentrum Logistik und Unternehmensnetzwerke.

2.2.2 Aufgaben

Die Beschreibung der normativen, strategischen und operativen SCM- Aufgaben wird auf der Basis des St. Galler Managementkonzepts vorgenommen (vgl. dazu [5] S. 55ff).⁹ Zur Nutzung dieses Konzepts im Sinne des SCM ist eine Verlagerung des Blickwinkels auf die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit notwendig. Insofern gilt dieses Konzept sowohl zur Orientierung auf der Ebene von Unternehmen, als auch auf der Ebene des SCM als Gesamtsystem (vgl. [4] S. 12). Die horizontale Integration jedes Managementaspekts teilt sich in Strukturen, Aktivitäten und Verhalten. Vertikal wird unterschieden zwischen normativem, strategischem und operativem Management (vgl. Abb. 2.4).

Die normativen Aufgaben setzen ihren Fokus auf Prinzipien, Normen und Spielregeln, die darauf ausgelegt sind, die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit der Unternehmen zu ermöglichen. Nach [4] S. 12ff und in Anlehnung an [5] S. 122ff wird die Festlegung der Politik der Supply Chain (SC) und Mission als Vermittlung der gemeinsam getragenen Werte integriert durch:

- Die Gestaltung der SC-Verfassung als Grundsatzentscheidung über die gestaltete Ordnung: sie definiert Gestaltungsspielräume und -grenzen und legt einen generell zu respektierenden Verhaltensrahmen (Werte und Normen) nach innen und außen explizit fest.
- Die Entwicklung der SC-Kultur im Sinne der Verhaltensdimension: sie bringt implizit den SC-politischen Kurs zum Erfolg oder Misserfolg.

Das strategische SCM verbindet den Aufbau, die Pflege und die Nutzung von Erfolgspositionen (vgl. [4] S. 12f). Bestehende Erfolgspositionen stellen die gesammelten Erfahrungen innerhalb der beteiligten Unternehmen der SC mit Märkten, Technologien, sozialen Strukturen und Prozessen dar und drücken sich als 'Marktposition' aus. Neue Erfolgspositionen erfordern die Entwicklung von Bedingungen, die geeignet sind, um auch zukünftig am Markt zu bestehen. Die strategische Aufgabe des SCM (vgl. [4] S. 12f und in Anlehnung an [5] S. 229ff) ist die Entwicklung von SC-Programmen. Sie beinhaltet die Konkretisierung der SC-Politik, indem sie SC-spezifische Ziele und Maßnahmen festlegt. Sie wird integriert durch die:

⁹Für eine genauere Beschreibung der SCM-Aufgaben auf der Managementebene sei verwiesen auf [4] S. 12f oder [97] S. 26ff, die beide nach dem Konzept des 'Integrierten Managements' vorgehen, welches auf dem systemorientierten St. Galler Managementkonzept aufbaut.

- Gestaltung von SC-Strukturen und Managementsystemen: Strategische Absichten werden durch die strukturelle Gestaltung unterstützt und von Managementsystemen ergänzt, die prozessual das Problem-, Leistungs- und Kooperationsverhalten der Beteiligten in eine vorgegebene Richtung lenken.
- Förderung des SC-Problemlösungsverhaltens: Es sind die Menschen, die in ihrem Handeln Probleme erkennen, deren Lösungen sie umsetzen und operativ verwirklichen. Dies erfolgt innerhalb der vorgegebenen SC-Rahmenbedingungen.

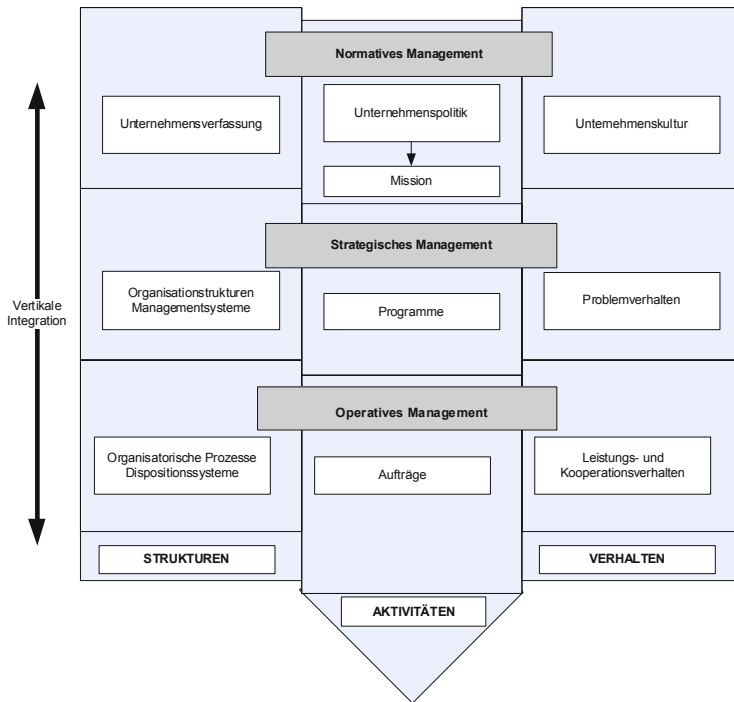


Abbildung 2.4: Bezugsrahmen des SCM (vgl. [5] S. 77)

Die Umsetzung des normativen und strategischen Managements findet sich im operativen Vollzug wieder. Das operative Handeln bezieht sich auf die ökonomischen Prozesse (effektive und effiziente material-, leistungs-, finanz-, und informationswirtschaftliche Prozesse (vgl. [4] S. 14)) und die Effektivität des Mitarbeiterverhaltens im sozialen Zusammenhang

(vgl. [5] S. 69ff). Für das SCM bedeutet dies, dass die Bearbeitung der Aufträge im Vordergrund steht. Dies wird innerhalb des SCM durch Verantwortungen für Aktivitäten und die in bestimmten Fristen zu liefernden Outputs geregelt:

- Prozesse und Dispositionssysteme: Entsprechend der Ausrichtung der SC-internen und unternehmensübergreifenden Abläufe geht es um eine optimale Ausrichtung der Prozessabläufe, unterstützt durch IT-Systeme.
- Leistungs- und Kooperationsverhalten: Die Mitarbeiter verwirklichen und verbessern kontinuierlich die strategischen Vorgaben durch die Zusammenarbeit in operativen Prozessen.

2.2.3 Prozesse des Supply Chain Managements

Für diese Arbeit wird als Grundlage das Supply Chain Operations Reference Model (SCOR-Modell) herangezogen (vgl. [78] und Abb. 2.5).¹⁰ Das SCOR-Modell teilt das SCM in die Prozesse Planung, Beschaffung, Produktion (oder Herstellung), Lieferung und Rücklieferung ein (siehe Abb. 2.5, #1). Jeder dieser Prozesse kann unterschiedliche Prozesskategorien besitzen (siehe Abb. 2.5, #2), wie z.B. 'auf Lager', 'Auftrag' oder 'kundenindividuell'.¹¹ Diese Kategorien sollen die unterschiedlichen Möglichkeiten abdecken, wie ein Unternehmen Rohmaterialien und Fertigprodukte beschaffen kann (Beschaffung), wie es die Rohmaterialien über Halbfabrikate in ein Fertigprodukt umwandeln kann (Produktion) und wie ein Unternehmen als Reaktion auf die Erteilung von Kundenaufträgen mit seinen Fertigprodukten verfährt (Lieferung). Die Kategorien der Rücklieferung beschreiben, wie ein Unternehmen die Rücklieferung von Fertigprodukten bzw. von bezogenen Produkten und Materialien abwickelt.

Das Modell liefert auch eine detaillierte Beschreibung der Prozesse Planung, Beschaffung, Produktion (oder Herstellung), Lieferung und Rücklieferung (siehe Abb. 2.5, #3). Die tatsächliche unternehmensspezifische Implementierung ist im SCOR-Modells nicht berücksich-

¹⁰Das SCOR-Modell wurde aufgesetzt, um die Abläufe im SCM zu standardisieren. Den Grundstein dazu legte das Supply Chain Council bereits 1996, das inzwischen als unabhängiger, nicht gewinnorientierter Verein das SCOR-Modell fördert und ständig weiterentwickelt.

¹¹Für eine Detaillierung aller Kategorien sei verwiesen auf [78].

sichtigt, sondern wird von den Unternehmen spezifiziert (siehe Abb. 2.5, #4). Im Folgenden wird kurz auf die Prozesse und deren Kategorien eingegangen (vgl. dazu [7] S.142ff).¹²

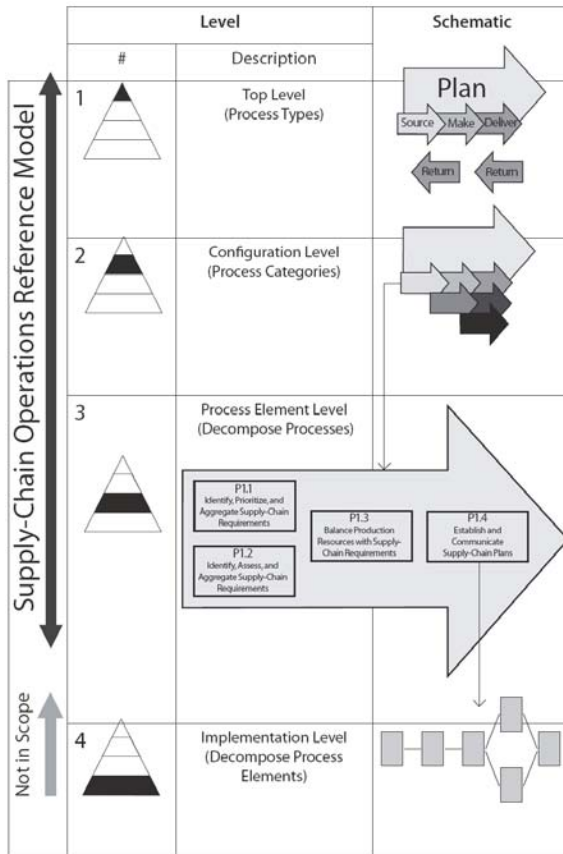


Abbildung 2.5: SCM-Prozesse nach SCOR (vgl. [78])

¹²Im SCOR Modell wird von Verkaufs- und Kundenaufträgen gesprochen. Um in der Terminologie dieser Arbeit zu bleiben, wird der Verkaufsauftrag im Folgenden Kundenauftrag genannt, der Kundenauftrag als SC-Auftrag titulierte.

2.2.3.1 Planung

1. Planung der Lieferkette
2. Planung der Beschaffung
3. Planung der Produktion
4. Planung der Lieferung
5. Planung der Rücklieferung

Die Planung bezieht sich auf die Kategorien (1) Lieferkette, (2) Beschaffung, (3) Produktion, (4) Lieferung und (5) Rücklieferung (vgl. [78]). Kategorie 1 dient dazu, auf der Grundlage von aktuellen Nachfragedaten einen Lieferplan für eine gegebene Lieferkette zu generieren. Für Kategorie 2 werden die gesamten Materialbedarfe verglichen (unter Berücksichtigung von Prognose und Produktionsplan) und ein Materialbedarfsplan erstellt, um die produktspezifischen Kosten- und Lagerbestandsziele zu erreichen. Hier entsteht auch ein Zeitplan für die Materialabrufe. Kategorie 3 generiert einen Produktionsplan (aktuelle Fertigungs- und Wiederauffüllaufträge versus Prognose), um die Kundendienst-, Kosten und Lagerbestandsziele zu erreichen. Der Produktionsplan hat Einfluss auf die Materialplanung (aus Kategorie 2). Kategorie 4 vergleicht die aktuellen zugesagten Kundenaufträge mit der erstellten Prognose aus der Planung der Lieferkette (Kategorie 1). Daraus wird ein Lieferplan entwickelt, um die Kundendienst-, Kosten- und Lagerbestandsziele zu erreichen. Dieser Plan hat Auswirkung auf die Wiederauffüllungsanforderungen und ermöglicht eine Verfügbarkeitsprüfung der Lagerbestände. Ein Rücklieferungsplan wird in Kategorie 5 erstellt. Er beinhaltet geplante und prognostizierte ungeplante Rücklieferungstypen, Mengen und Termine.

2.2.3.2 Beschaffung

1. Beschaffung lagergefertigter Produkte (Source Make-to-Stock)
2. Beschaffung auftragsfertigter Produkte (Source Make-to-Order)
3. Beschaffung sondergefertigter Produkte (Source Engineer-to-Order)

Zu den Beschaffungsprozessen gehören das Bestellen, das Anliefern und der Empfang der Ware sowie der Transfer des Rohmaterials, Teilefertigung der Produkte und/oder Services (vgl. [78]). Schlüsselfaktoren sind nach [7] S. 141 die Resultate der Planungs-, Herstellungs- und Lieferprozesse sowie die Materialverfügbarkeit seitens der Lieferanten zum Zeitpunkt der Erteilung des Einkaufsauftrags.

Kategorie 1 wird typischerweise durch eine Prognose aus den Prozessen Planung, Produktion und Lieferung ausgelöst, und der Lieferant hat in der Regel einen ausreichenden Lagerbestand. Spezifische Anforderungen eines Kundenauftrags aus den Prozessen Produktion oder Lieferung lösen Kategorie 2 aus, und der Lieferant muss Rohmaterialien und Halbfabrikate in lieferbare Produkte verwandeln. Auslöser für Kategorie 3 ist ein spezieller SC-Auftrag und die Spezifikation eines Entwurfs aus den Prozessen Produktion oder Lieferung. Ein qualifizierter Lieferant sollte identifiziert werden, bevor der Einkaufsauftrag erteilt wird. Die Ausführung findet oft einmalig statt.

2.2.3.3 Produktion

1. Lagerfertigung (Make to Stock)
2. Auftragsfertigung (Make to Order)
3. Spezialanfertigung (Engineer to Order)
4. Handelswaren (Retail Product)

Nach (vgl. [78]) dient der Produktionsprozess¹³ der Wertsteigerung, indem er z.B. Rohstoffe oder Halbfabrikate mischt, separiert, formt, verarbeitet oder chemische Prozesse in Gang setzt. Nach [7] S. 141 sind die Schlüsselfaktoren das Resultat der Planungs- und Lieferungsprozesse und die Materialverfügbarkeit bei Auftragserteilung.

Kategorie 1 wird gewöhnlich durch eine Prognose bzw. Wiederauffüllungsanforderung aus dem Plan-Prozess ausgelöst und erfolgt vor Erteilung des SC-Auftrags. Eine spezielle Anforderung des SC-Auftrags aus dem Prozess Lieferung löst Kategorie 2 aus und damit die Umwandlung der Rohmaterialien bzw. Halbfabrikate nach Eingang des SC-Auftrags. Auslöser für Kategorie 3 ist ein spezieller SC-Auftrag und die Spezifikation eines Entwurfs aus dem Lieferprozess. Die Herstellungsrichtlinien müssen vervollständigt werden, bevor der Arbeitsauftrag erteilt wird. Die Ausführung findet oft einmalig statt. Handelswaren werden ohne wesentliche Be- oder Verarbeitung beschafft und mit ausgeliefert.

2.2.3.4 Lieferung

1. Lieferung lagergefertigter Produkte (Deliver Make-to-Stock)
2. Lieferung auftragsgefertigter Produkte (Deliver Make-to-Order)
3. Lieferung spezialgefertigter Produkte (Deliver Engineer-to-Order)

¹³[7] S. 141 spricht von 'herstellen'. Die Begriffe Herstellung und Produktion werden synonym benutzt.

Zur Lieferung gehört die Durchführung des kundenseitigen Auftragsmanagements und die Durchführung der Aktivitäten zur Auftragserfüllung (vgl. [78]). Schlüsselfaktoren sind nach [7] S. 142 die Outputs aus dem Planungsprozess bzw. die Erteilung des SC-Auftrags und der Materialverfügbarkeit zum Zeitpunkt der Erteilung des SC-Auftrags.

Auslöser für Kategorie 1 ist die Prognose aus dem Planungsprozess, welche zur Verfügbarkeitsprüfung die Einlagerung der Produkte beinhaltet. Lagerbestände sind hier von der SC-Auftragsmenge unabhängig. Spezifische Anforderungen an Fertigprodukte aus dem SC-Auftrag lösen Kategorie 2 aus. Kunden- und SC-Auftragsmengen sind dabei identisch. Auslöser für Kategorie 3 ist ein spezieller SC-Auftrag. Die Herstellungsrichtlinien müssen vervollständigt werden, bevor der Kundenauftrag freigegeben werden kann. Die Ausführung findet oft einmalig statt.

2.2.3.5 Rücklieferung

1. Rücklieferung von defekten Produkten (Return defective Product)
2. Rücklieferung zur Wartung, Reparatur oder Überholung (Return of Maintenance, Repair or Overhaul)
3. Rücklieferung von Überschüssen (Return excess Product)

Die Rücklieferung kann entweder durch Kunden stattfinden (Deliver Return) oder an den Lieferanten (Source Return). Schlüsselfaktoren sind nach [7] S. 144 die Outputs des Planungsprozesses und der Materialzustand bei Auftragserteilung durch den Kunden bzw. an den Lieferanten.

Kategorie 1 wird durch Garantieansprüche oder eine geplante Rückrufaktion ausgelöst. Auslöser von Kategorie 2 kann eine geplante oder ungeplante Wartung sein. Geplante oder ungeplante Lagerbestandsaufnahmen können Kategorie 3 auslösen.

2.2.3.6 Enable / Phase-In

1. Enable-Planung
2. Enable-Beschaffung
3. Enable-Produktion
4. Enable-Lieferung
5. Enable-Rücklieferung

Enable-Prozesse (Ermöglichung) sind für die Vorbereitung, die Pflege und die Steuerung von Informationen oder Beziehungen verantwortlich, auf denen die Planungs-, Beschaffungs-, Produktions-, Lieferungs- und die Rücklieferungsprozesse des SCM beruhen (vgl. [78]).

Ein spezieller, zusammenfassender Enable-Prozess ist der Phase-In-Prozess. Er vereint für diese Arbeit die Enable-Prozesse Planung, Beschaffung, Produktion, Lieferung und bereitet die SC auf die Abwicklung neuer Produkte oder Komponenten vor, welche außerhalb des Leistungsportfolios liegen. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Produkt- oder Prozessenerweiterung handeln.¹⁴

2.2.4 Nahtstellen des SCM

[39] S. 25ff zieht für das SCM die gesamte Wertschöpfungskette in Betracht und berücksichtigt zusätzlich die Organisationsbereiche Engineering, Vertrieb und Servicemanagement. Für diese Arbeit soll jedoch eine klare Abgrenzung des SCM gegenüber anderen Unternehmensprozessen geschaffen werden. Daher werden im Folgenden das Product Lifecycle Management (PLM) und das Customer Relationship Management (CRM) als Nahtstellen des SCM definiert, um das Begriffsverständnis des SCM (vgl. Kapitel 2.2.1) zu konkretisieren. Des Weiteren interagiert die SC auch mit den übergreifenden Management-Prozessen, wenn Entscheidungen notwendig sind, welche außerhalb der SCM-Prozesse zu treffen sind. Service-Prozesse werden als Nahtstelle der Vollständigkeit halber erwähnt, aber nicht weiter ausgeführt (vgl. dazu [39] S. 96ff.). Supportprozesse tragen nicht zur Wertschöpfung bei und werden daher nicht weiter berücksichtigt.

2.2.4.1 Customer Relationship Management

[29] S. 5 definiert Customer Relationship Management (CRM) als umfassenden strategischen Ansatz, der zur vollständigen Planung, Steuerung und Durchsetzung aller interaktiven Prozesse mit den Kunden genutzt wird. Das CRM (die ausführende Abteilung wird in dieser Arbeit 'Vertrieb' genannt¹⁵) hat die Aufgabe der Optimierung der Kundenbeziehungen, die Gewinnung hochwertiger Neukunden und die Erhöhung des Anteils, den ein Kunde von seinen Gesamtausgaben für einen bestimmten Bereich bei einem Anbieter aus-

¹⁴Vgl. dazu die Definition Leistungsportfolio in Kapitel 2.2.5.1.

¹⁵Die Zuordnung von Prozessen zu Organisationen sollte eigentlich vermieden werden. Es erscheint jedoch zum besseren Verständnis der Arbeit sinnvoll, eine solche Zuordnung ausnahmsweise festzulegen.

gibt (vgl. [65] S. 45). Eine weitere Aufgabe ist, Kundenaufträge abzuschließen. Außerdem werden im CRM die Absatzkanäle der Produkte festgelegt.

2.2.4.2 Product Lifecycle Management

Die Umsetzung der ganzheitlichen Produktentwicklung wird durch das Konzept des Product Lifecycle Management (PLM) realisiert. Das PLM (die ausführende Abteilung wird in dieser Arbeit 'Produktentwicklung' genannt) ist auf eine permanente Informationsaufnahme und -bewertung des Zustands von Umwelt (vgl. [14] S. 11) und Unternehmen, sowie von Produkten und Prozessen über den gesamten Produktlebenszyklus ausgerichtet.¹⁶ Dadurch soll eine marktgerechte und wirtschaftliche Produktgestaltung garantiert und bei Abweichungen rechtzeitig gegensteuert werden.

Dies bedeutet, dass für die Planungs- und Einführungsphase die Definition und das Design des neuen Produkts, sowie das Design der Produktion und der Lieferung auf den Markt mit eingeschlossen wird (vgl. [72] S. 184ff). In der Wachstumsphase wird das Produkt in ausreichender Stückzahl und Qualität auf den Markt gebracht. Die Reifephase setzt ihren Fokus auf eine vorsichtige Evaluation der Gewinnspanne und die Entwicklung neuer Wege, um Aufmerksamkeit zu erreichen. In der Niedergangsphase muss die Entscheidung gefällt werden, wann der richtige Zeitpunkt gekommen ist, das Produkt vom Markt zu entnehmen.¹⁷ Die Kernphasen des Produktlebenszyklus sind Produktinnovation und -entwicklung, Produktionsanlauf, Produktänderungen und das Instandhaltungsmanagement (vgl. [73] S. 14). In den Bereich des PLM gehört auch das Produktdatenmanagement (PDM). PDM ist ein Ansatz zur technischen und organisatorischen Integration der Datenadministration. Dazu gehören die Speicherung, Aufbewahrung, Pflege und Bereitstellung aller produktbeschreibenden Daten, die im Produktentwicklungsprozess anfallen, und der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen (vgl. [81]).

¹⁶Der Lebenszyklus eines Produkts reicht von der ersten Produktidee und der Produktentwicklung über die Produktion und den Vertrieb bis hin zu Wartung und Marktentnahme (vgl. [73] S. 13). Zu berücksichtigende Phasen sind der Entwicklungszyklus, der Marktzyklus und der Nachsorgezyklus (vgl. [82] S. 19) von der Idee eines Produkts bis hin zu seiner Entsorgung. Dabei kann die Länge der Phasen je nach Produkt variieren, die Reihenfolge liegt aber unabänderlich fest (vgl. [82] S. 5).

¹⁷[72] S. 184ff unterscheiden dabei den Lebenszyklus eines Produkts (bis ca. fünf Jahre) und den einer Dienstleistung (30 bis 50 Jahre) und machen darauf aufmerksam, dass Unternehmen sowohl den Markt als auch den Servicezyklus mit einbeziehen müssen.

2.2.4.3 Management

Management (von lat. *manum agere* = "an der Hand führen", aus dem engl. Führung, Leitung) wird einerseits als Institution, andererseits als Komplex von Aufgaben verstanden, welche zur Steuerung eines Systems erfüllt werden müssen (vgl. [87] S. 5).¹⁸ Für diese Arbeit bezieht sich das Management auf die Geschäftsprozesse CRM, PLM und SCM und teilt sich in die strategische und operative Steuerung (Planung, Entscheidung, Durchsetzung und Kontrolle) des Unternehmens. Die normativen Aufgaben werden im Folgenden nicht berücksichtigt.

Unter strategischer Planung werden die Maßnahmen zusammengefasst, welche die Stärke und die Dauer des Unternehmenserfolgs nachhaltig und langfristig beeinflussen. Als Grundsatzplanung hat sie eine langfristige Wirkung und erstreckt sich auf die generelle Ausrichtung des Unternehmens. Grundlage dafür sind identifizierte Erfolgsfaktoren (vgl. [1] S. 314).¹⁹ Die strategische Kontrolle unterteilt sich nach neuerem Verständnis in eine Überprüfung der strategischen Schlüsselannahmen (Prämissenkontrolle), Bildung und Überprüfung von Meilensteinen (Planungsfortschrittskontrolle), sowie Ergebniskontrolle (vgl. [43] S. 427f). Diese Art der Kontrolle hat die Funktion der nachforschenden Infragestellung (vgl. [86] S. 295).

Die operative Planung umfasst Entscheidungen mit geringer, kurzer und weitgehend sicherer Erfolgswirkung (vgl. [1] S. 316). Die operative Kontrolle ist auf die Bestimmung und Analyse von Soll-Ist-Abweichungen im Rahmen von Plan- bzw. Strategierealisation gerichtet. Sie erfolgt am Ende der jeweiligen Planungsperiode bzw. der Strategie- und Programmrealisation (vgl. [86] S. 295). Sie wird auch als Durchführungskontrolle bezeichnet (vgl. [87] S. 368). Kontrolle und Planung stehen in engem Zusammenhang. Kontrollieren ohne Pläne oder Ziele ist nicht durchführbar und die Planung ohne handlungssteuernde und zielbezogene Funktion, ohne Bereitstellung einer Datenbasis, ist nicht erfüllbar (vgl.

¹⁸Management wird auch oft mit Führung gleichgesetzt (vgl. [19] S. 76). Vielfach wird Führung bei der Entscheidungsfindung phasenorientiert beschrieben (vgl. [43] S. 40). Dazu gibt es zwei gedachte Stufen, die Willensbildung und die Willensdurchsetzung (vgl. [80] S. 74). Die Planung und Entscheidung können als Willensbildung zur Problemerkennung und Lösungsvorbereitung gesehen werden. Die Durchsetzung des Willens kann der Realisierung und Sicherung des geplanten Handlungskonzepts (vgl. [37] S. 3) zugeordnet werden. Die Kontrolle dient der Willenssicherung.

¹⁹Auf Basis der strategischen Planung erfolgt die taktische Planung, welche eine mittelfristige Erfolgswirkung erzielt (vgl. [1] S. 316). Für diese Arbeit werden die taktische und operative Planung zusammengefasst.

[86] S. 294). Outputs der Kontrolle sind Resultate der Abweichungsanalysen, die wiederum in den Planungsprozess einfließen und neue Aktivitäten anstoßen oder eine Veränderung der Ziele bewirken.

Zwischen der Planung und der Kontrolle laufen Entscheidungen ab. Eine Entscheidung findet entweder zu einem Zeitpunkt statt oder ist ein andauernder Prozess (vgl. [1] S. 32). Der Entscheidungsprozess erstreckt sich nach [1] S. 31 vom Erkennen eines Problems bis zur Durchsetzung eines gefundenen Lösungsvorschlags und ist in die vier Phasen Anregungs-, Such-, Entscheidungsfindungs- und Durchsetzungsphase unterteilt. Allerdings existiert kein zwingendes Kriterium für die Abgrenzung der einzelnen Phasen. Entscheidungsprozesse durchlaufen die vier Phasen auch nicht strikt hintereinander, sondern Rückverweise eines Problems in eine bereits durchlaufene Phase oder Teilaufgabe dürften die Regel sein (vgl. [1] S. 31f).

2.2.5 Die kundenindividuelle Auftragsabwicklung

Während sich das SCM auf die normative und strategische Sicht bezieht (vgl. Kapitel 2.2.2), kümmert sich das operative SCM um die Auftragsabwicklung. Wie bereits in Kapitel 2.2.3 aufgeführt kann eine SC Aufträge über verschiedene Prozesskategorien abwickeln. Handelt es sich z.B. um ein Standardprodukt, so kann davon ausgegangen werden, dass die Materialien vorab eingekauft und gelagert werden und die Produktion und Lieferung der Produkte gemäß der Abwicklung für 'lagerfertige' Produkte erfolgt. Anders sieht es für die kundenindividuelle Auftragsabwicklung aus. Dazu werden für diese Arbeit die Kategorien des SCOR-Modells (vgl. Kapitel 2.2.3) 'Beschaffen sondergefertigter Produkte', 'Spezialanfertigung' und die 'Lieferung spezialgefertigter Produkte' kombiniert. Daraus ergibt sich, dass der Auslöser für diese Art der Abwicklung ein spezieller SC-Auftrag sowie die Spezifikation eines Entwurfs aus den Prozessen Produktion und/oder Lieferung, sowie die Identifikation eines qualifizierten Lieferanten ist.

Im Folgenden werden die Auftragsarten, die Auftragsfreigabe und die prozessorientierte Abwicklung kundenindividueller Aufträge vorgestellt.

2.2.5.1 Auftragsarten

Für diese Arbeit werden zwei Auftragsarten festgelegt: der Kundenauftrag und der SC-Auftrag. Den Kundenauftrag verantworten die CRM-Akteure. Für den SC-Auftrag sind die SCM-Akteure zuständig. Folgende Zustände des Auftrags sind möglich:

- in Bearbeitung: Grundzustand, nachdem der Auftrag angelegt wurde,
- freigegeben: im Leistungsportfolio der SC,
- nicht freigegeben: nicht im Leistungsportfolio der SC.

Das Leistungsportfolio zeigt das Prozess- und Produktportfolio der SC auf. Das Prozessportfolio beinhaltet die ablaufspezifischen Möglichkeiten der SC für die Beschaffung, Produktion und Lieferung in der Auftragsabwicklung.²⁰ Im Produktportfolio sind die produktbezogenen Möglichkeiten der Beschaffung, Produktion und Auslieferung der Systeme, Produkte und Varianten der SC beschrieben (vgl. Abb. 2.6).²¹

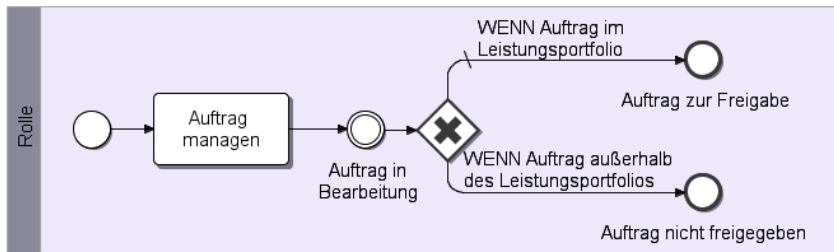


Abbildung 2.6: Zustände der Aufträge

2.2.5.2 Auftragsfreigabe

Die Nahtstelle für 'fertig' geklärte und abwickelbare Aufträge fassen [91] S. 173ff als O.k.-Punkt auf. Dabei dürfen nur die Aufträge übergeben werden, bei denen alle Daten vollständig vorhanden sind und ein rückfragefreier SC-Auftrag gewährleistet ist. Abhängig von

²⁰[26] S. 60 spricht hier von Prozessprofil: es enthält die Ausprägung derjenigen Eigenschaften, die etwas darüber aussagen, in welcher Weise die Produktion die Anforderungen der Produktpolitik erfüllen kann. Als Beispiele führt [26] S. 60 die Verwendungsbreite der eingesetzten Maschinen, Stückbearbeitungszeiten und den Umrüstaufwand an.

²¹[26] S. 61 spricht erweiternd von Produktprofil und nennt z.B: Breite des Produktprogramms, Anzahl der zu erwartenden Produktinnovationen, kaufentscheidende Produkteigenschaften.

den organisatorischen Absprachen zwischen den Nahtstellen ist die Klärung des Kundenauftrags meist die Aufgabe der CRM-Akteure, die SC soll den SC-Auftrag managen und erfüllen.²² Für diese Arbeit wird festgelegt, dass der Kundenauftrag so früh wie möglich auch den Akteuren der SCM-Prozesse bekannt sein soll. Vor der Übergabe des SC-Auftrags an die Rollen der Planung, Beschaffung, Produktion und Lieferung soll sowohl der Kundenauftrag als auch der SC-Auftrag geklärt, geprüft und freigegeben sein. Des Weiteren muss sichergestellt sein, dass das Produkt oder die Variante den Phase-In-Prozess bereits durchlaufen hat. Erst dann kann eine reibungslose Auftragsabwicklung sichergestellt werden (vgl. Abb. 2.7).

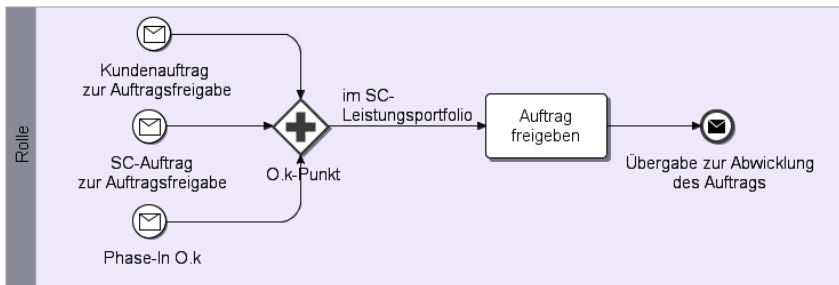


Abbildung 2.7: Auftragsfreigabe

Tritt während der Klärung der Aufträge eine Störung²³ auf, mit dem Ergebnis, dass der Auftrag nicht innerhalb des Leistungsportfolios abgearbeitet werden kann, wird eine Entscheidung des Managements benötigt. Das Management legt fest, ob ein Phase-In-Prozess gestartet, wie eine Prozesserweiterung umgesetzt werden, oder welche andere Lösung gefunden werden kann. Eine positive Entscheidung für die Portfolioerweiterung wird an die Rollen des PLM-Prozesses weitergeleitet, welche eine Portfolioerweiterung und den Phase-In-Prozess anstoßen. Bei einer Prozesserweiterung können auch andere Rollen hinzugezogen werden (vgl. Abb. 2.8).

²² Auftrag managen und erfüllen werden nach SCOR (vgl. [78]) dem Prozess Lieferung zugeordnet.

²³ Störungen können sich beispielsweise auf das Produkt, den Prozess, die Stakeholder oder den Endkunden beziehen.

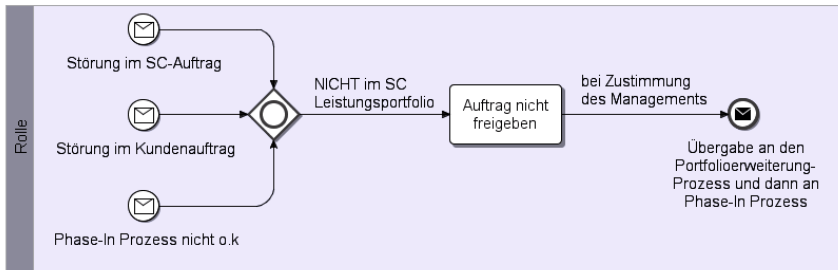


Abbildung 2.8: Auftrag außerhalb des Leistungsportfolios

2.2.5.3 Auftrag im Leistungsportfolio - Auftragsabwicklung

Ist ein Auftrag im Leistungsportfolio der SC enthalten, so erfolgen bei einer kundenindividuellen Auftragsabwicklung die damit verbunden Prozessaktivitäten der Auftragsabwicklung, wenn der SC-Auftrag sowie der Kundenauftrag freigegeben sind und der Phase-In-Prozess vorher durchlaufen ist. Zu den Aktivitäten der Auftragsabwicklung gehören dann die tatsächliche Festlegung, Terminierung und Bearbeitung des Auftrags wie beispielsweise (vgl. [7] S. 277ff):

- Planen: Festlegung der für die Prozesse Beschaffung, Produktion und Lieferung notwendigen Pläne.
- Beschaffen: Terminierung von Einkaufsaufträgen, die Entgegennahme und Eingangsprüfung der Produkte und die Genehmigung der Zahlung an den Lieferanten. Bei sondergefertigten Produkten können spezielle Vorgaben für die Auswahl oder Identifikation der Lieferanten bestehen.
- Produzieren (oder fertigen): die Terminierung von Produktionsaktivitäten, Zuteilung und Bereitstellung der Materialien, Durchführung der Produktion, Prüfung des Produkts, Verpackung und Lieferung. Für sondergefertigte Produkte sollte vor Produktionsstart die Herstellungsspezifikation vervollständigt sein.
- Liefern (als Auftragserfüllung): Routenplanung, Auswahl des Transportunternehmens und der Transportmittel.

Das Ergebnis dieser Aktivitäten ist die Übergabe der lieferbereiten Produkte an den Spediteur, welcher das Produkt an eine andere SC, den Service oder den Endkunden ausliefert (vgl. Abb. 2.9).

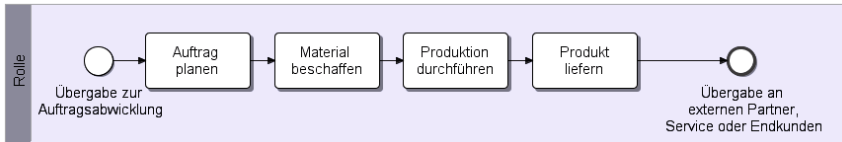


Abbildung 2.9: Auftragsabwicklungs-Prozess

2.2.5.4 Auftrag außerhalb des Leistungsportfolios - Phase-In

Ist ein Auftrag über das aktuelle Leistungsportfolio nicht abwickelbar, so kann innerhalb der Management-Prozesse entschieden werden, dass eine Leistungsportfolioerweiterung der Prozesse und/oder Produkte vorgenommen wird.²⁴ Dies geschieht im Einklang mit bereits bestehenden Prozessen, Produktionsanlagen und Kompetenzen usw., auf die bei einer Erweiterung von Produkten oder Prozessen oder bei einer Neueinführung zurückgegriffen werden muss. Gegebenenfalls ist auch die Einführung neuer Produktionstechniken, Kapazitäten oder Prozesse gerechtfertigt (vgl. [26] S. 10).

Um die SC zu dieser Portfolioerweiterung zu befähigen, wird für diese Arbeit der Phase-In-Prozess als Zusammenfassung der Enable-Prozesse nach [78] festgelegt. Dazu gehören beispielsweise:

- Enable-Planung: Managen der Plandatensammlung, der Geschäftsregeln, der Bestände und des integrierten SC-Transports sowie die Messung der SC-Performanz.
- Enable-Beschaffung: Managen der Beschaffungsdaten und der Produktbestände sowie die Messung der Lieferanten-Performanz.
- Enable-Produktion: Managen der Produktdaten, firmeninterner Transport und Produktionsausrüstung.
- Enable-Lieferung: Managen der Lieferdaten, der Import- und Export-Anforderungen und des Transports zum Kunden.

²⁴Des Weiteren kann als Vorbedingung auch die Anforderung aus den SC-Programmen kommen. D.h., dass beispielsweise aus strategischer Sicht eine Erweiterung des Leistungsportfolios notwendig ist.

Die Ergebnisse des Phase-In-Prozesses bestehen darin, dass für die Portfolioerweiterung das Material beschafft und das Produkt gefertigt und ausgeliefert werden kann. Nach [95] S.133 wird auch der Nachweis erbracht, dass das Produkt mit den vorhandenen oder zu beschaffenden Betriebsmitteln praktisch fehlerfrei hergestellt werden kann. Als weiterer Output gilt die technische und betriebswirtschaftliche Realisierbarkeit. Nach der Aufnahme der Erweiterung des Leistungsportfolios beginnt erneut die Auftragsabwicklung im Rahmen des erweiterten Leistungsportfolios (vgl. Abb. 2.10).

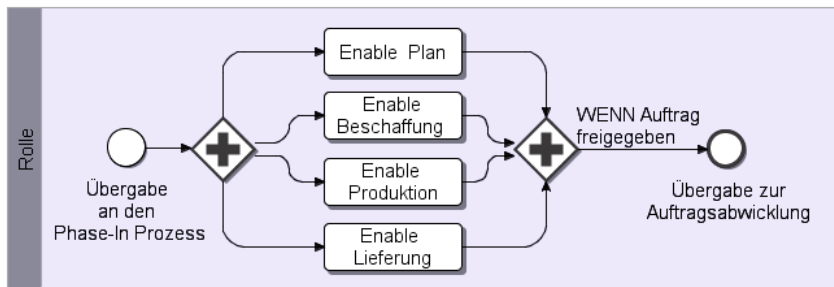


Abbildung 2.10: Phase-In-Prozess

2.2.6 Zusammenfassung

Wie bereits in den vorherigen Abschnitten verdeutlicht, beziehen sich die operativen Aufgaben des SCM auf optimale Prozessabläufe und die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren zur fristgerechten kundenindividuellen Abwicklung von Aufträgen. Ist ein Auftrag außerhalb des Leistungsportfolios, wird das Management für eine strategische Entscheidung mit einbezogen.

Für die kundenindividuelle Auftragsabwicklung innerhalb des Leistungsportfolios müssen CRM und SCM sehr eng zusammenarbeiten, wobei die Beschaffung, Produktion und Lieferung in der SC erst dann startet, wenn der SC-Auftrag und der Kundenauftrag beide freigegeben sind. D.h., dass die SC so früh wie möglich einbezogen wird, um sicher zu stellen, dass vor der Auftragsfreigabe alle notwendigen Klärungen vorgenommen wurden. Liegt ein Auftrag außerhalb des Leistungsportfolios der SC, ist es Aufgabe des Managements, eine Entscheidung zu treffen, ob der Auftrag trotzdem angenommen oder abgelehnt

werden soll. Für die Auftragsabwicklung ist dann, im Falle einer Portfolioerweiterung, eine enge Zusammenarbeit zwischen PLM und SCM gefordert.²⁵ Enthält ein Auftrag beispielsweise eine für die SC unbekannte Komponente oder Variante, so müssen diese den Phase-In-Prozess durchlaufen. Auch für den Phase-In muss die SC so früh wie möglich einbezogen werden. Dies bietet die Möglichkeit, SCM-produktionsbezogenes Wissen einzubeziehen und mögliche Auswirkungen auf den Material- und Informationsfluss bereits bei der Produktentstehung zu berücksichtigen (vgl. [39] S. 26). Eine Prozesserweiterung kann den Phase-In durchlaufen, es können jedoch auch andere Akteure und Prozesse zur Realisierung notwendig sein.

2.3 Requirements-Engineering und -Management

Das Requirements-Engineering und -Management (RE&M) wird in diesem Kapitel als Disziplin vorgestellt, welche die Akteure der Geschäftsprozesse beim Umgang mit den internen und externen Anforderungen unterstützt, um diese bestmöglich zu erfüllen.

Zur Klärung des Begriffs wird in diesem Kapitel das RE&M definiert und das Ziel beschrieben. Danach folgt eine Beschreibung der Aufgaben und des Standes der Kunst mit ausgewählten Ansätzen. Mit den zu erfüllenden Voraussetzungen an den prozessorientierten Ansatz für das RE&M für die Auftragsabwicklung und der Bewertung der vorhandenen Ansätze schließt das Kapitel ab.

2.3.1 Der Begriff und das Ziel

Die Grundideen für die Disziplin, welche den Umgang mit Anforderungen beschreibt, entstanden in der Software-Entwicklung, in der das RE&M als eine der wichtigsten, aber schwierigen Disziplinen gesehen wird. Unterschiedliche Begriffe mit unterschiedlichen Definitionen haben sich etabliert:

- Anforderungs-Management (vgl. [75]),
- Requirements-Engineering (vgl. [32]),
- Requirements-Management und Engineering (vgl. [30]).

²⁵Bei spezieller individueller Produktfertigung kann es in der Praxis vorkommen, dass die PLM-Akteure auch ohne Portfolioerweiterung miteinbezogen werden müssen.

Über die Notwendigkeit, Anforderungen innerhalb eines systematischen Ansatzes zu berücksichtigen, herrscht in der Literatur weitgehend Einigkeit. Unterschiede bestehen bei der Begriffshierarchie, woraus sich unterschiedliche Definitionskombinationen ergeben.

Das Requirements-Engineering wird zum einen als Überbegriff für die Managementaufgaben und die operationalen Aufgaben gesehen (vgl. [63]). Zum anderen gibt es auch Ansätze, bei denen das Management als übergreifende Tätigkeit gesehen wird, in welcher die operationalen Aufgaben enthalten sind (vgl. [75] S. 32ff). Auch werden beide Begriffe zu einer Disziplin zusammengefasst, in der Engineering- und Managementaktivitäten enthalten sind (vgl. [30] S. 4).

Gemeinsamkeiten finden sich in der Literatur auf generischer Ebene bezüglich des Aktions- und Wirkungsbereichs. Das RM bezieht sich auf die Steuerung der Anforderung, das RE auf Erfassung, Analyse, Dokumentation, Validierung (vgl. dazu [63], [75], [66], [71]).

In dieser Arbeit wird das RE und RM als gleichbedeutend nebeneinandergestellt und wie folgt definiert:

Requirements-Engineering ist die Disziplin, die Anforderungen erfasst, analysiert, dokumentiert und validiert.

Requirements-Management ist das ganzheitliche, integrierte und kundenorientierte Steuern von Anforderungen interner Nahtstellen und externer Kunden oder Partner, mit dem Ziel, Nachvollziehbarkeit, Priorisierung und Versionierung zu gewährleisten.

Variablen bzw. Parameter für das RE&M sind Anforderungen (Requirements). Nach [70] S. 168 sind Ziele die früheste und abstrakteste Form von Anforderungen. In manchen Fällen ist die Anforderung ein abstraktes Statement, welches das Produkt anbietet oder das Produkt abgrenzt. Bei Produktneuentwicklungen sind Anforderungen auch "[...] an abstract statement of capabilities and properties of a future product" ([66] S. 135). Das andere Extrem der Definition einer Anforderung ist eine detaillierte, formale Definition einer Funktionalität für ein Produkt. Anforderungen sind nach [33]²⁶:

1. Eine Beschaffenheit oder Fähigkeit, die von einem Benutzer zur Lösung eines Problems oder zur Erreichung eines Zieles benötigt wird.

²⁶Übersetzt durch [64] S. 13.

2. Eine Beschaffenheit oder Fähigkeit, die ein Produkt oder Produkt-Teile erfüllen oder besitzen müssen, um einen Vertrag, eine Norm, eine Spezifikation oder andere formell vorgegebene Dokumente zu erfüllen.
3. Eine Beschaffenheit oder Fähigkeit, die ein Prozess oder die am Prozess beteiligten Personen erfüllen müssen.
4. Eine dokumentierte Darstellung einer Bedingung oder Fähigkeit gemäß Punkt 1. oder Punkt 2.

Diese Arbeit lehnt sich an [75] und [71] an und legt folgende Definition fest:

Requirements sind Aussagen über eine zu erfüllende Eigenschaft oder zu erbringende Leistung eines Produktes, eines Prozesses oder der am Prozess beteiligten Personen.

Dabei ist eine Präzisierung des Begriffs 'Anforderung' notwendig. Sie besteht aus zwei Teilen: den Anforderungsattributen und deren zugehörigen Anforderungsinhalten. Der Anforderungsinhalt ist die tatsächliche Ausprägung der Anforderungsattribute.

Ziel des RE&M ist es, einen systematischen Weg von der Idee über die Ziele bis hin zu einem vollständigen Satz von Anforderungen zu beschreiben (vgl. [71] S. 15) und diesen zu beschreiben. RE&M kann einen signifikanten Beitrag zu erfolgreichen Produkten und erhöhter Planungs- und Budgetsicherheit leisten. Durch RE&M soll der Gewinn erhöht und Geld gespart werden (vgl. [30] S. 12ff).

2.3.2 Aufgaben

Der Hauptnutzen des RE&M liegt in der Kommunikation und Fokussierung. Die Aufgabe des RE&M ist es, eine Grundlage für die Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren zu schaffen und die Kräfte aller Beteiligten auf ein gemeinsames Ziel zu bündeln (vgl. [30] S. 11). Die Anforderungen dienen als Kommunikations-, Diskussions- und Argumentationsgrundlage, um ein gemeinsames Verständnis und Wissen der Beteiligten zu erreichen und widerzuspiegeln (vgl. [71] S. 18). Sie repräsentieren das vereinbarte Endprodukt (vgl. [30] S. 12).

2.3.3 Stand der Kunst

Es ist sehr viel Literatur zum Thema RE&M publiziert worden (vgl. [15]). Dies liegt sicherlich daran, dass es verschiedenste Ausrichtungen und Blickwinkel im RE&M gibt.

Teilweise ist das RE&M Teil des Systems Engineerings (vgl. [38]) oder auch des Software-Engineerings ([83]; [42]). Dabei gibt es auch Ansätze, welche sich mit den speziellen Bedürfnissen der Software-Produktlinien auseinandersetzen (vgl. [6], [62]) oder mit den Spezifika eingebetteter Produkte und Systeme (vgl. [49]).²⁷

Des Weiteren werden Anforderungen auch in Vorgehensmodellen berücksichtigt, wie beispielsweise dem Wasserfallmodell (nach Walker Royce), dem Rational Unified Process (nach Ivar Jacobson, Grady Booch und James Rumbaugh, vgl. [40]), dem Spiralmodell (nach Berry Boehm) oder dem V-Modell XT (entwickelt durch ein Konsortium, vgl. [55]).

Um die Aktivitäten des RE&M zu unterstützen gibt es Tools für das RE&M wie beispielsweise IBM Rational DOORS oder Teamcenter Requirements (vgl. [35]). Ein Tool mit spezifischer Berücksichtigung von Produktlinien ist ebenfalls vorhanden (vgl. [89]). Speziell zur Modellierung werden Use Cases für Anforderungen (vgl. [28]) oder die SysML für die Modellierung ganzer Systeme eingesetzt (vgl. [52]).

Im Folgenden werden prozessorientierte Ansätze zum RE&M vorgestellt, welche sich explizit mit der Disziplin RE&M beschäftigen. Dabei wird auf die Definition, die Aktivitäten, die Anforderungsarten und die Integration des Ansatzes in die Prozessarchitektur eingegangen.

2.3.3.1 Anforderungs-Management nach B. Schienmann

[75] lehnt sich an die Begriffsdefinition von Leffinwell und Widrig an (vgl. [41] S. 16). Diese betrachten RM als "[...] systematic approach to eliciting, organizing, and documenting the requirements of the system, and a process that establishes and maintains agreement between the customer and the project team on the changing requirements of the system".

[75] S. 61 postuliert, dass der Schlüssel zu einem wirksamen Anforderungs-Management (AM) systematische und durchgängige Prozesse sind. Er geht dabei von drei Ausrichtun-

²⁷Manche Ansätze richten sich speziell an bestimmte Sparten wie z.B. Requirements-Engineering softwareintensiver eingebetteter Systeme am Beispiel der Automobilindustrie (vgl. [8]).

gen aus und leitet aus diesen die Prozessbereiche eines kontinuierlichen AM ab: Kunden-, Produkt-, Projekt-AM. Diese sind in das Kunden-, Produkt- und Projektmanagement eingebettet. Aktivitäten des AM sind die Anforderungsermittlung, -analyse, -dokumentation, -validierung und -verifikation und die Anforderungsverständigung. Des Weiteren zeigt er die Querschnittsprozesse Umsetzungs-,²⁸ Änderungs-, Risikomanagement auf. Sein Ziel ist die Beschreibung der Aktivitäten und Abläufe von den Anforderungen eines Kunden bis zur Bereitstellung einer Lösung. [75] S. 61 stellt dazu das Kunden-AM als Unterstützungsprozess des Kundenmanagements, das Produkt-AM als Kernprozess des Produktmanagements und das Projekt-AM als Querschnittsprozess in Entwicklungsprojekten dar (vgl. Abb. 2.11).

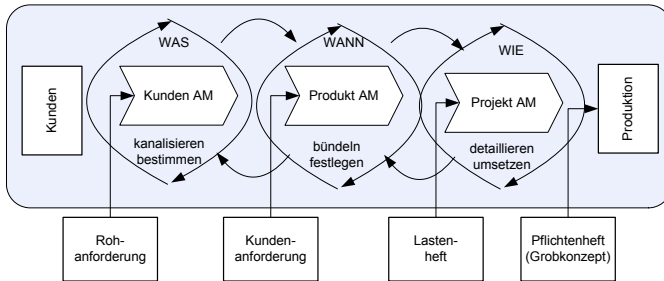


Abbildung 2.11: Prozessbereiche des Anforderungs-Managements (in Anlehnung an [75] S. 62)

Es wird von fünf Anforderungsarten ausgegangen (vgl. [75] S. 63): Roh-, Kunden-, Produkt- und Projektanforderungen, sowie Produktideen/Innovationen.

Die beteiligten Bereiche stellen abgrenzbare Prozessbausteine dar, welche Leistungen von vorgelagerten Prozessen nutzen und definierte Ergebnisse für andere, nachgeordnete Prozesskunden bereitstellen. Dadurch soll eine permanente Synchronisation stattfinden, ohne funktionale Barrieren aufzubauen. Das beschriebene Vorgehen soll als Prozessframework verstanden werden, welches spezifisch an eine Organisation anzupassen ist. [75] S. 64 merkt auch an, dass der Prozess durch unterschiedliche Prozessvarianten unterschiedliche Entwicklungsszenarien unterstützen kann.

²⁸Verwaltung, Weitergabe und Verfolgung der Anforderungen.

2.3.3.2 Requirements-Management nach C. Ebert

Nach [17] S. 14ff ist das Requirements-Management diejenige Disziplin innerhalb des Software- oder Systems-Engineerings, die sich mit den gewünschten Eigenschaften und Einschränkungen von Softwaresystemen befasst. Sie ist gleichzeitig die unabdingbare Voraussetzung für gutes Projektmanagement. Das RM bildet Bedürfnisse und Lösungen ab (vgl. [17] S. 14ff). Für [17] S. 22 spielt das RM eine Schlüsselrolle während der gesamten Produktentwicklung bis zur Lieferung der individuellen Softwareleistung oder der Standardsoftware, welche in größere Systeme eingebettet ist.

Das RM wird eingeteilt in Ermittlung, Analyse, Vereinbarung, Spezifikation/Verifikation und Verfolgung/Änderungsmanagement. [17] beschreibt dafür Prinzipien, Methoden, Konzepte, Prozesse, Modelle und Werkzeuge. All dies dient als Input für ein Projekt (vgl. Abb. 2.12).

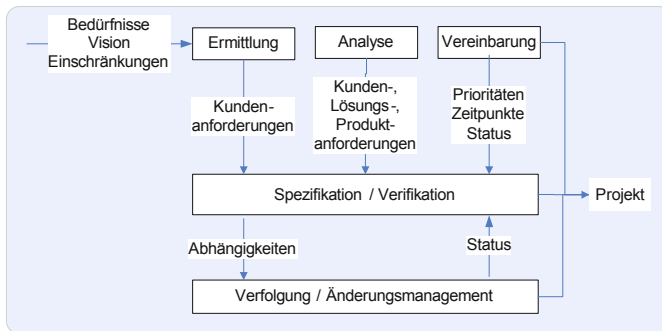


Abbildung 2.12: Aktivitäten und Ergebnisse des Requirements-Managements (in Anlehnung an [17] S. 42)

[17] S. 11f unterscheidet zwischen Prozess- und Produktanforderungen. Die Prozessanforderungen beschreiben Bedürfnisse und Einschränkungen in den Geschäftsprozessen auf der Lieferanten- und der Kundenseite. Produktanforderungen unterteilt er in funktionale und nicht funktionale (Qualitätsattribute) Anforderungen.

Beim RM gibt es nach [17] S. 50 kaum Unterschiede im Hinblick auf das Vorgehensmodell, wie z.B. Wasserfallmodell, Inkrementelle Entwicklung, Evolutionäre Entwicklung, Agile Prozesse (vgl. [17] S. 51f). Das 'systematische Requirements-Management' ist unabhän-

gig davon einsetzbar. Es verläuft parallel zu den anderen Entwicklungsschritten (Analyse, Entwurf, Implementierung, Validierung), außer vielleicht beim rigoros eingesetzten Wasserfallmodell.

2.3.3.3 Requirements-Engineering nach E. Hull, K. Jackson, J. Dick

[32] S. 27 beschreiben den "Engineer Requirements Process" als einen generischen Prozess, der auf unterschiedliche Bedürfnisse ('need statements'), Stakeholder, Systemanforderungen, Systemkomponenten bzw. Subsystemanforderungen angewandt werden kann. Das Management des RE-Prozesses bezieht sich vor allem auf die Planung, den Überwachungsfortschritt und das Controlling von Änderungen.

'Engineer Requirements' beinhaltet die Prozessschritte 'agree requirements', 'analyze & model', 'derive requirements & qualification strategy' und startet wiederum mit 'agree requirements'. Der Prozess wiederholt sich auf unterschiedlichen Ebenen und berücksichtigt auch Änderungen (Change requests) (vgl. [32] S. 27f). Abb. 2.13 soll dies verdeutlichen.

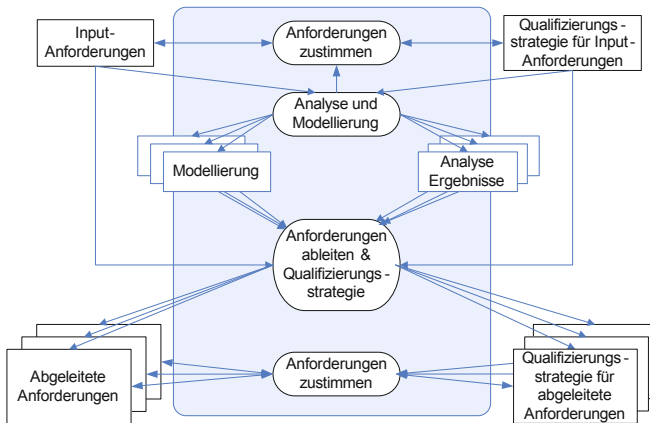


Abbildung 2.13: 'Engineer Requirements Prozess für eine ideale Welt' (in Anlehnung an [32] S. 27)

[32] S. 29ff beschreiben ein generisches Informationsmodell, welches den Prozess unterstützt. Es beschreibt vier Informationsklassen: Input-Anforderungen und ihre Verifikationskriterien (Qualification strategy), abgeleitete Anforderungen und deren Verifikations-

kriterien. Die Status der Anforderungen sind der Status der Übereinstimmung, der Verifikation und der Zufriedenheit. Einbezogene Anforderungsarten sind Stakeholder-, System-, Subsystem- und Komponentenanforderungen.

[32] S. 23 trifft die Aussage, dass "consequently, requirements engineering is not something that is done once and then forgotten. It happens at each level, and often work at different levels is undertaken concurrently."

2.3.3.4 Requirements-Engineering nach K. Pohl

[64] S. 43 versteht unter dem Requirements-Engineering (RE) einen kooperativen, iterativen, inkrementellen Prozess, dessen Ziel es ist, zu gewährleisten, dass:

1. alle relevanten Anforderungen bekannt und in dem erforderlichen Detaillierungsgrad verstanden sind,
2. die involvierten Stakeholder eine ausreichende Übereinstimmung über die bekannten Anforderungen erzielen,
3. alle Anforderungen konform zu den Dokumentationsvorschriften dokumentiert bzw. konform zu den Spezifikationsvorschriften spezifiziert sind.

Das Rahmenwerk von [64] besteht aus vier Kontextfacetten, drei Kernaktivitäten und zwei Querschnittsaktivitäten sowie drei Arten von Anforderungsartefakten. Das sind für die Kontextfacetten die Gegenstands-, Nutzungs-, IT-System- und die Entwicklungsfacette. Kernaktivitäten des Requirements-Engineerings sind die Dokumentation, die Gewinnung und die Übereinstimmung der Anforderungen.²⁹ Zu den Querschnittsaktivitäten gehören die Validierung und das Management der Anforderungen (vgl. Abb. 2.14).

Inputs und Outputs sind nach [64] S. 184 Ziele, Szenarien und lösungsorientierten Anforderungen. Die lösungsorientierten Anforderungen beschreiben die gewünschten funktionalen Aspekte des zu entwickelnden Systems in Form von Daten, Funktionen und Verhalten. Daraus leitet er die Daten- (statisch), Funktions- und Verhaltensperspektive ab. [64] stellt in seinem Ansatz die Entwicklung von der traditionellen Systemanalyse über das phasenbezogene RE hin zum kontinuierlichen RE vor.

Während in der strukturierten Analyse als auch in den phasenbezogenen RE&M-Ansätzen von zeitlich befristeten Aktivitäten ausgegangen wird, ist das kontinuierliche RE zeitlich

²⁹Übereinstimmung beinhaltet bei [64] die vier Teilaktivitäten Konfliktidentifikation, Konfliktanalyse sowie die Konfliktauflösung und deren Dokumentation.

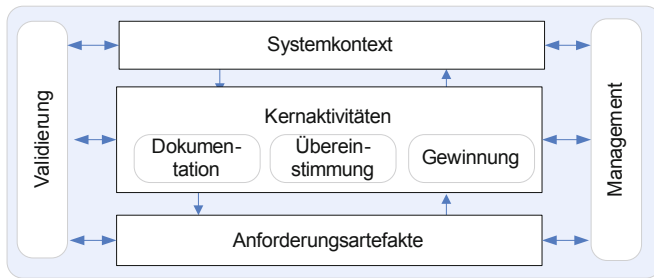


Abbildung 2.14: Requirements-Engineering (in Anlehnung an [64] S. 39)

nicht befristet. Beim kontinuierlichen RE werden zwei Qualitätsstufen unterschieden: Phasenübergreifendes RE ist eine Querschnittstätigkeit, die den gesamten Entwicklungsprozess begleitet. Projektübergreifendes RE erweitert den Fokus des phasenübergreifenden RE, indem es die Anforderungen ständig, und somit nicht zwingend an konkrete Entwicklungsprojekte gebunden, erfasst und verwaltet (vgl. [64] S. 34ff).

2.3.3.5 Requirements-Engineering & -Management nach C. Rupp et al.

Für [71] umfasst das Requirements-Engineering die Anforderungsanalyse und das Requirements-Management die Maßnahmen, welche die Analyse und die weitere Verwendung der Anforderungen unterstützen. [71] legen ihren Schwerpunkt auf das Vorgehensmodell für die Systemanalyse (Object Engineering). Object Engineering definiert die Aktivitäten und deren Abhängigkeiten, Rollen, Artefakte (Outputs), sowie Methoden. Ziel ist es, einen Rahmen für eine effektive und ergebnisorientierte Systemanalyse zu bieten. Inhaltlich geht es darum, Anforderungen zu ermitteln, zu dokumentieren, zu prüfen, und sie während ihres gesamten Lebenszyklus zu verwalten. Folgende Artefakte werden beim Object Engineering erstellt (vgl. Abb. 2.15).

Bei den Anforderungsarten unterscheidet [71] S. 15f funktionale Anforderungen, technische Anforderungen, Anforderungen an die Benutzerschnittstelle, Qualitätsanforderungen, Anforderungen an sonstige Lieferbestandteile, Anforderungen an durchzuführende Tätigkeiten sowie rechtlich-vertragliche Anforderungen.

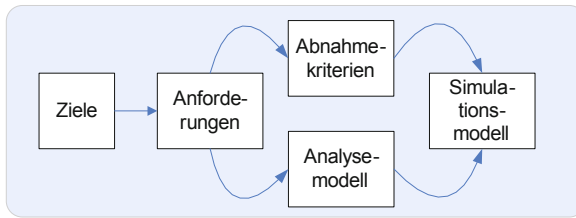


Abbildung 2.15: Objekt Engineering (in Anlehnung an [71] S. 60)

Im Sinne einer agilen Systementwicklung wird empfohlen, nur die notwendigen Aktivitäten durchzuführen bzw. die sinnvollen Artefakte zu erzeugen. Auch die Reihenfolge der Aktivitäten wird nicht festgelegt, sondern nur eine logische Abhängigkeit.

Das Modell dient nicht als Vorschrift, sondern als Ideensammlung bzw. Vorgehensempfehlung (vgl. [71] S. 69). Welche Ausprägung das Vorgehensmodell hat, ist vor allem abhängig von Projekt Randbedingungen (vgl. [71] S. 68). Das sind z.B. menschliche, organisatorische, fachliche Randbedingungen.

2.3.3.6 Requirements-Management und -Engineering nach C. Hood und R. Wiebel

Requirements-Management und -Engineering (RM&E) stellt nach [30] S. 52 methodische Vorgehensmodelle zur Verfügung, um innerhalb des Entwicklungsprozesses die Erhebung und die Evolution von Anforderungen zu unterstützen. Es stellt auch die Verwaltung von Anforderungen und deren Eigenschaften innerhalb des Entwicklungsprozesses dar.³⁰ Das RM&E ist für sie eine Klammer für alles, was sich bei der Entwicklung von Systemen oder bei der Durchführung von Projekten mit Anforderungen beschäftigt.

[30] und [31] legen dabei vor allem Wert auf die Definition der Anforderungen. Der HOOD Requirements Definitionsprozess benötigt die Definition des Scopes mit der Bestimmung der Schnittstellen und den Stakeholdern als Input. Die Definition der Anforderungen besteht aus den Aktivitäten Erhebung, Spezifikation, Analyse und Review der Anforderungen, sowie den dafür geeigneten Methoden und Vorschlägen für die Modellierung (vgl. Abb. 2.16).

³⁰Für die weitere Unterteilung der Aktivitäten lehnen sich [30] S. 53 an das Capability Maturity Model Integrated (vgl. [79]) an.

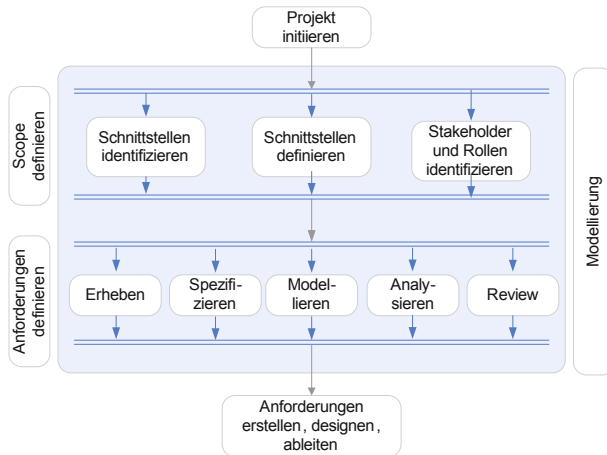


Abbildung 2.16: HOOD Requirements Definitionsprozess (in Anlehnung an [31] S. 50)

Als Anforderungsarten differenzieren [31] S. 56 zwischen den Kunden-, Produkt- und Systemdesign-Anforderungen, Anforderungen an Komponenten und Design-Anforderungen (bzw. Subsystem, Subsystemdesign usw.). Dabei sollen durch ein Informationsmodell die Abhängigkeiten aufgezeigt, in Beziehung gesetzt und über verschiedene Ebenen mit unterschiedlichen Zuständigkeiten dargestellt werden.

Ziel ist es eine vollständige Lösung zu spezifizieren, die implementiert werden kann (vgl. [30] S. 79f). Es wird davon ausgegangen, dass es keine festgelegte, starre Abfolge der Aktivitäten gibt und alle oder einige Aktivitäten gleichzeitig ablaufen können. Es wird vorgeschlagen, nicht alles auf einmal zu tun, sondern iterativ die Prozesse zu durchlaufen.

2.3.3.7 Requirements-Management & Development nach CMMI

Das Qualitätsmodell CMMI-Dev (vgl. [79]) gibt einen Überblick, über definierte Praktiken die Organisation zu analysieren und zu verbessern. Es definiert zwei Prozessbereiche in Bezug auf Anforderungen: das Requirements-Management und die Requirements-Entwicklung (Development). Diese Prozessbereiche sind den Capability Level 2 und 3

zugeordnet.³¹ Um einen Capability level 2 (managed) zu erreichen, muss das spezifische Ziel 'manage Requirements' erreicht werden. Dazu gehört die Implementierung der Aktivitäten, die Anforderungen zu verstehen, eine Zustimmung zu erhalten, Änderungen zu managen, Traceability zu pflegen sowie Inkonsistenzen zu identifizieren. Zweck dieses Prozessbereichs ist es, die Anforderungen des Produkts und der Produktkomponenten eines Projekts zu managen und Inkonsistenzen zwischen den Anforderungen, dem Projektplan und den Arbeitsergebnissen zu identifizieren.

Für Capability level 3 (defined) erwartet das CMMI-Dev-Modell, dass Kunden-, Produkt- und Produktkomponentenanforderungen entwickelt, analysiert und validiert werden. In Bezug auf die Kundenanforderungen sollen die Bedürfnisse der Stakeholder gesammelt und in Kundenanforderungen transformiert werden. Die Produktanforderungen werden auf der Basis der Kundenanforderungen ermittelt, für die Produktkomponenten bereitgestellt und Schnittstellen-Anforderungen identifiziert. Die Analyse und Validierung der Anforderungen beinhaltet beispielsweise, sicherzustellen, dass die Anforderungen notwendig und ausreichend sind, und die Stakeholderbedürfnisse in Ausgewogenheit zu den Einschränkungen berücksichtigt werden.

2.4 Einordnung der bestehenden RE&M-Ansätze

Die bisher beschriebenen Ansätze für das RE&M beziehen sich vor allem auf die Entwicklung von Produkten bzw. den Produktlebenszyklus. [75] erweitert dies, indem er auch ein Kunden-Anforderungs-Management einbezieht (als Unterstützungsprozess des Kundenmanagements), sowie CMMI-Dev welches ebenfalls CRM- und PLM-Prozesse berücksichtigt (vgl. Abb. 2.17).

Alle Ansätze definieren einen generischen prozessorientierten Ansatz. Dieser wird über textuelle Beschreibungen und teilweise auch Modellierungen detailliert, sowie mit Methoden, praxisbedingter Erfahrung, Tipps und Tricks erweitert. Die dazu definierten Aktivitäten sind nicht bei allen Ansätzen gleich, aber durchaus ähnlich. Die Anforderungen werden erfasst, analysiert bzw. geprüft, modelliert bzw. dokumentiert und validiert im Sinne der Übereinstimmung, und verwaltet (vgl. auch [48]).

Die Autoren sind sich dabei einig, dass die Ansätze nicht als Vorgabe dienen, sondern

³¹"A capability level is a well-defined evolutionary plateau describing the organization's capability relative to a process area" ([79]).

so, dass nur die Teile angewandt werden, welche unter den bestehenden Voraussetzungen sinnvoll sind. CMMI-Dev gibt die Möglichkeiten einer Bewertung vor, um Verbesserungsmaßnahmen im Bereich RE&M zu identifizieren. Die zu berücksichtigenden Anforderungen beziehen sich meist auf die Kunden-, Produkt-, und die Designanforderungen für Systeme (bzw. Subsysteme). Teilweise werden auch Prozessanforderungen miteinbezogen (vgl. [71], [75]).

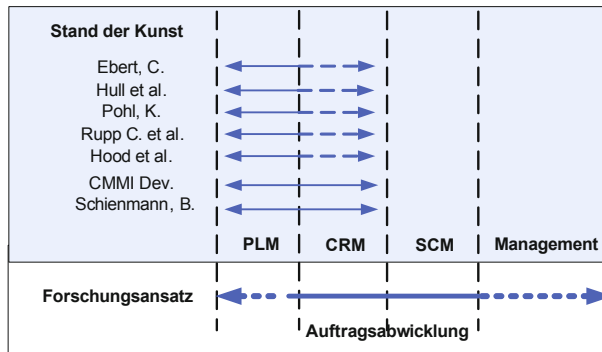


Abbildung 2.17: Einordnung der RE&M-Ansätze

Aus Abb. 2.17 wird deutlich, dass die bestehenden Ansätze ihren Schwerpunkt vor allem in der Produktentwicklung und damit in den Kunden- und Produktanforderungen sehen. Keiner der Ansätze beschäftigt sich damit, wie man RE&M für die Auftragsabwicklung einsetzen könnte. [21] geht sogar soweit, in seinem Entwurf für CMMI für operationale Organisationen zu postulieren, dass diese den Bereich des 'Engineerings' ignorieren sollen (vgl. [21] S. 4). Er schlägt vor, dass Requirements-Management und -Development in der SC nicht berücksichtigt werden soll.

In den folgenden Kapiteln sollen zunächst die Voraussetzungen für das RE&M für die Auftragsabwicklung definiert werden. Dabei wird aufgezeigt, was berücksichtigt werden müsste, um ein RE&M für die Auftragsabwicklung zu entwickeln, zu dokumentieren und zu validieren.

2.5 Voraussetzungen des RE&M für die Auftragsabwicklung

Im Folgenden geht es darum, welche domänen- und prozessspezifischen Voraussetzungen ein RE&M für die Auftragsabwicklung erfüllen muss. Dabei beschäftigen sich die domänenspezifischen Voraussetzungen mit der Modellbildung und Kalibrierung. Die prozessorientierten Voraussetzungen beziehen sich auf die Dokumentation und die Verifikation (vgl. Kapitel 2.1).

2.5.1 Domänenspezifische Voraussetzungen

Zu den domänenspezifischen Voraussetzungen gehören die Entwicklung der Integration des RE&M in die Auftragsabwicklung sowie die Definition des prozessorientierten Ansatzes für das RE&M für die Auftragsabwicklung.

2.5.1.1 Voraussetzung 1: Es muss eine domänenspezifische Terminologie für das 'RE&M für die Auftragsabwicklung' festgelegt werden.

Das RE&M für die Auftragsabwicklung muss alle für das Engineering und Management einer Anforderung notwendigen Elemente benennen und festlegen. Dazu ist eine Terminologie notwendig. Hierzu gehören:

1. RE&M-Inputs und -Outputs,
2. RE&M-Rollen,
3. RE&M-Aktivitäten und -Zustandsänderungen,
4. Start- und Endereignisse.

Eine Validierung des prozessorientierten Ansatzes erfolgt innerhalb der praktischen Umsetzung in der Fallstudie. Dabei wird geprüft, ob der prozessorientierte Ansatz mit der Realität in der Praxis übereinstimmt und wie dieser detailliert werden kann, bzw. inwieweit unternehmensspezifische Anpassungen vorgenommen werden müssen.

2.5.1.2 Voraussetzung 2: Alle relevanten Aspekte für eine Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung müssen enthalten sein, aber auch nur diese.

Wenn das RE&M für die Auftragsabwicklung berücksichtigt werden soll, so ist ein Vorschlag notwendig, wie eine Integration in die Unternehmensprozesse aussehen kann. Die Validierung erfolgt innerhalb der praktischen Umsetzung in der Fallstudie. Dabei wird überprüft, ob sich die Beschreibung der Integration auf die tatsächlichen Gegebenheiten in der Praxis übertragen lässt, und welche Anpassungen ggf. vorgenommen werden müssen.

2.5.2 Prozessorientierte Voraussetzungen

Um den prozessorientierten Ansatz darzustellen, muss eine Modellierungssprache ausgewählt werden. Die Syntax und Semantik der Modellierungssprache soll den domänenspezifischen Inhalt in Modellen homomorph abbilden. Dazu gehören Prozessmodelle für die Integration des RE&M in die Auftragsabwicklung in die Prozessarchitektur sowie die Modellierung der Prozesse des RE&M für die Auftragsabwicklung.

2.5.2.1 Voraussetzung 1: Die Prozessmodellierung muss semantisch richtig sein.

Diese Richtigkeit bedeutet die korrekte Wiedergabe der domänenspezifischen Beschreibung hinsichtlich der Struktur und des beschriebenen Verhaltens (Semantik).

Die Modelle sollen verifiziert werden, indem die benutzten Daten in Bezug auf ihre formale Repräsentation im Modell geprüft werden.

2.5.2.2 Voraussetzung 2: Die Prozessdokumentation muss syntaktisch richtig, klar gegliedert, übersichtlich und vergleichbar sein.

Die syntaktische Richtigkeit bezieht sich auf die Einhaltung der Notationsregeln. Dazu sind die zum Modellverständnis erforderlichen methodischen Kenntnisse gering zu halten. D.h., dass innerhalb einer Modellbeschreibungssprache so wenig wie möglich, aber ausreichend viele Dinge genutzt werden, um die Inhalte verständlich, klar und deutlich darzustellen. Die Vergleichbarkeit als die konforme Anwendung der Modellierungssprache beinhaltet auch eine syntaktische und layouttechnische Einheitlichkeit. Dieser Grundsatz erzwingt die Ableitung der Prozessmodelle aus einer Modellierungssprache sowie für ähnliche inhaltliche Sachverhalte den Einsatz gleicher Beschreibungsmethoden. Um diese Voraussetzung zu

erfüllen, wird ein einheitliches und modellübergreifendes Layout angewandt.

Als Verifikationskriterien gelten, ob für Inhalte gleicher Abstraktion eine einheitliche Modellart oder Beschreibungsmethode eingesetzt wurde. Eine Modellierung in einem Tool vereinfacht die Einhaltung dieses Grundsatzes.

2.6 Bewertung der RE&M-Ansätze

Obwohl die in Abschnitt 2.3.3 vorgestellten Ansätze eine sehr wertvolle Basis für diese Arbeit liefern und viele Teile übernommen oder angepasst werden können, ist dennoch festzustellen, dass die in Kapitel 2.5 definierten domänen- und prozessspezifischen Voraussetzungen nicht vollständig erfüllt sind:

1. Die vorgestellten Ansätze bieten noch keine domänenspezifische Terminologie für ein RE&M für die Auftragsabwicklung. Eine Terminologie, spezifisch für die Auftragsabwicklung, muss unter Einbeziehung der bestehenden Ansätze neu festgelegt werden.
2. Keiner der Ansätze hat bisher explizit das SCM als Kernprozess gesehen, für den RE&M eingesetzt werden kann. Eine Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung muss daher neu entwickelt werden.
3. Das RE&M für die Auftragsabwicklung wird in den bestehenden Ansätzen inhaltlich nicht abgebildet. Ein prozessorientierter Ansatz für das RE&M für die Auftragsabwicklung muss syntaktisch und semantisch neu beschrieben werden.
4. Auf generischer Ebene sind Prozessmodellierungen in den beschriebenen Ansätzen vorhanden, Detaillierungen sind textuell beschrieben. Es sind jedoch nicht alle Elemente eines prozessorientierten Ansatzes erfüllt. Daher muss der prozessorientierte Ansatz für das RE&M für die Auftragsabwicklung neu modelliert werden.

Im nächsten Kapitel wird nun das RE&M für die Auftragsabwicklung neu definiert und dokumentiert.

Kapitel 3

Prozessorientierter Ansatz des RE&M für die Auftragsabwicklung

Nachdem der Leser nun ein Grundwissen über die Thematik erlangt hat, wird in diesem Kapitel der prozessorientierte Ansatz für das RE&M für die Auftragsabwicklung definiert. Damit wird der Einsatz des RE&M auf die gesamte Wertschöpfungskette ausgeweitet. Ziel dieses Kapitels ist die Modellbildung und Dokumentation eines prozessorientierten Ansatzes, der beschreibt, wie das RE&M für die Auftragsabwicklung aussehen kann, und der die Voraussetzungen aus Kapitel 2.5 erfüllt.

Dazu werden der Begriff, die Ziele und Aufgaben sowie die Definition des prozessorientierten Ansatzes festgelegt. Das RE&M für die Auftragsabwicklung beinhaltet:

- Anforderungsprofil und Anforderungsunterstützungs-Variablen als Inputs und Outputs,
- die Rollen Requirements-Engineer, Requirements-Manager und Stakeholder,
- Zustandsänderung der Anforderungen im RE&M-Prozess,
- Transformation der Anforderungen im Geschäftsprozess,
- Zusammenspiel von RE&M-Prozess und Geschäftsprozess,
- Start- und Endereignisse des RE&M-Prozesses für die Auftragsabwicklung.

Zusammenfassend wird am Ende dieses Kapitels das RE&M für die Auftragsabwicklung vor der Auftragsfreigabe definiert und in die Prozessarchitektur eingebunden.

3.1 Einführung

Bisherige Ansätze des RE&M sind vor allem auf die Produktentwicklung und den Produktlebenszyklus ausgerichtet (vgl. Kapitel 2.3.3). Zu den Kernprozessen gehören jedoch neben dem CRM und dem PLM auch das SCM. Daher ist anzunehmen, dass die Disziplin des RE&M auch für die Auftragsabwicklung einen Mehrwert bietet.

In diesem Kapitel wird erstmals ein durchgehender und konsequenter, prozessorientierter Zugang zum RE&M für die Auftragsabwicklung dargestellt. Dazu wird der Begriff des RE&M für die Auftragsabwicklung neu definiert und die Aufgaben festgelegt. Des Weiteren werden die Prozesselemente aus Kapitel 2.1.1.1 genau beschrieben und eine Modellierung vorgenommen.

3.1.1 Der Begriff und das Ziel

Weil es noch keine Definition gibt, was einen RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung beschreibt, wird folgende Arbeitsdefinition vorgeschlagen:

Das RE&M für die Auftragsabwicklung ist ein prozessorientierter Ansatz, welcher das Engineering und das Management der relevanten Anforderungen für die Auftragsabwicklung vor der Auftragsfreigabe gewährleistet.^a

^aDanach steht die Abwicklung im Vordergrund, d.h. die Planung, Beschaffung, Produktion und Lieferung des Auftrags.

Ziel des RE&M für die Auftragsabwicklung ist es, Transparenz darüber zu schaffen, welche Anforderungen die Aufträge beinhalten und wie mit diesen Anforderungen vor der Auftragsfreigabe umgegangen wird. Dazu gehören die Koordination und Fokussierung der Anforderungen, bis der SC-Auftrag und der Kundenauftrag freigegeben sind und das Phase-In-O.k. erteilt ist.

3.1.2 Aufgaben

Die Aufgaben des SCM sind normativer, strategischer und operativer Art (vgl. Kapitel 2.2.2), die Auftragsabwicklung beinhaltet die Erfüllung der operativen Anforderungen.¹ Aufgaben des RE&M sind die Kommunikation und Fokussierung (vgl. Kapitel 2.3.2).

¹Die normativen und strategischen Aufgaben und die daraus abgeleiteten Anforderungen müssen obligatorisch berücksichtigt werden.

Konsequenterweise verknüpft das RE&M für die Auftragsabwicklung beide Aufgaben und regelt den fokussierten Umgang mit:

- Anforderungen, Rahmenbedingungen und Informationen,
- Rahmenbedingungen aus den organisatorischen Prozessen und Dispositionssystemen für eine optimale Ausrichtung der Prozessabläufe, unterstützt durch IT-Systeme,
- Rahmenbedingungen aus dem Leistungs- und Kooperationsverhalten der Prozessrollen für die Zusammenarbeit mit anderen operativen Prozessen.

Um diese Aufgaben zu erfüllen, wird der prozessorientierte Ansatz des RE&M für die Auftragsabwicklung definiert und modelliert. Dazu gehören Inputs und Outputs, die Rollen, Aktivitäten, Zustandsänderungen, Start- und Endereignisse.² Des Weiteren erfolgt die Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung in eine generische Prozessarchitektur durch die Festlegung der Übergabepunkte an den Nahtstellen.

Der prozessorientierte Ansatz und dessen Integration sollen für die Thematik dieser Arbeit einen Rahmen bieten. Die Ausprägung des RE&M für die Auftragsabwicklung und dessen Integration ist stark von der Prozessorganisation und den tatsächlichen Anforderungen sowie vom Produkt der jeweiligen Organisation abhängig. Eine konkrete Ausprägung wird in der Fallstudie (vgl. Kapitel 4) aufgezeigt. Im Folgenden wird in Anlehnung an Kapitel 2.1 der prozessorientierte Ansatz für das RE&M für die Auftragsabwicklung definiert und modelliert.

3.2 Inputs und Outputs

Jeder Auftrag besteht aus einem oder mehreren Anforderungsprofilen. Daher ist der zentrale Input und Output des RE&M-Prozesses für die Auftragsabwicklung das *Anforderungsprofil*. Ein Anforderungsprofil beinhaltet eine Gruppe von Anforderungen, mit welchen vor der Abwicklung eines Auftrags umgegangen werden muss. Es beinhaltet auch weitere Elemente wie z.B. Informationen oder Rahmenbedingungen.³ Das Anforderungsprofil bildet die Klammer für alle kundenspezifischen und auftragsspezifischen Inputs und Outputs, welche den RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung durchlaufen.

²Vgl. Kapitel 2.1, auf Metriken und Beziehungen wird nicht explizit eingegangen.

³Vgl. dazu später die Kapitel 3.2.3 und 3.2.2.

Die Festlegung der Zusammensetzung der Anforderungsattribute sowie die Anzahl der Anforderungsprofile erfolgt vor dem Phase-In-Prozess. Für den Fall des Auftretens einer Störung während der Auftragsabwicklung mit der Notwendigkeit einer Portfolioerweiterung wird das Anforderungsprofil vor dem erneuten Phase-In-Durchlauf mit den notwendigen Erweiterungen ausgestattet.

Jedes Anforderungsprofil besitzt festgelegte *Attribute* wie Name, Scope, Beschreibung, Referenz und Überblick.⁴ Die *Elemente* des Anforderungsprofils sind:

- Anforderung: In einem Anforderungsprofil sind die Anforderungen, mit denen umgegangen werden soll enthalten (vgl. Kapitel 3.2.1).
- Rahmenbedingung: Dazu gehören zu berücksichtigende Einschränkungen oder Vorgaben für das Anforderungsprofil (vgl. Kapitel 3.2.2).
- Informationen: Informationen sind zusätzliche Details oder Wissen für ein Anforderungsprofil (vgl. Kapitel 3.2.3).
- Anforderungsunterstützungs-Variable: alle statischen Variablen, welche den RE&M-Prozess der Auftragsabwicklung unterstützen und sich während des Prozessdurchlaufs nicht ändern (vgl. Kapitel 3.2.5).
- RE&M-Rolle: zeigt auf, welche Rollen bei der Bearbeitung des Anforderungsprofils verantwortlich sind oder mit einbezogen werden müssen (vgl. Kapitel 3.3).
- Prozesszugehörigkeit: Jedes Anforderungsprofil ist einem Geschäftsprozess zugehörig und wird von der zugehörigen RE&M-Rolle verantwortet. Z.B. gehört das SCM-Anforderungsprofil zum SCM-Prozess und wird vom SC-Requirements-Engineer und vom SC-Requirements-Manager verantwortet (vgl. Kapitel 3.4).
- Anforderungsprofilzustand: der Anforderungsprofilzustand gibt darüber Auskunft, welche RE&M-Prozessaktivitäten bereits durchlaufen sind bzw., ob die Transformation im Geschäftsprozess durchgeführt wurde (vgl. Kapitel 3.5).
- Iterationszustand: Er zeigt auf, in welcher Version sich das Anforderungsprofil befindet, falls mehrere Iterationen geplant sind (vgl. Kapitel 3.9).

Zur Veranschaulichung zeigt Abb. 3.1 Attribute und Elemente des Anforderungsprofils.

⁴Vgl. dazu später Kapitel 3.2.5.2.

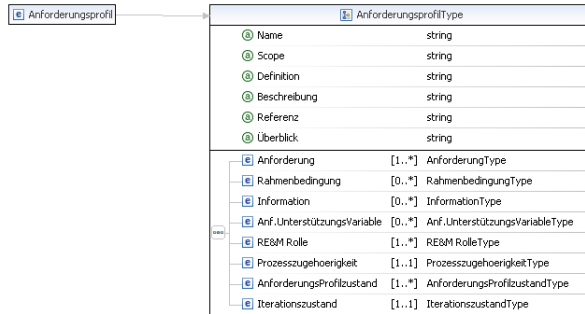


Abbildung 3.1: Anforderungsprofil mit Attributen und Elementen

Im Weiteren werden die Elemente des Anforderungsprofils erklärt und ausgeführt. Jedes Element des Anforderungsprofils kann wiederum zugehörige Attribute und Elemente besitzen. Zum Zwecke der Übersichtlichkeit wird unter jeder Kapitelüberschrift ein Pfad eingeführt, der auf die Elementstruktur verweist.

3.2.1 Anforderungen

[Anforderungsprofil → Anforderung]

Zu einer Anforderung für die Auftragsabwicklung gehören die Attribute ID, Name, Inhalt und Beschreibung sowie die Elemente:

- **Anforderungsart:** Die Anforderungsart gibt an, ob es sich um eine Kunden-, eine Auftrags- oder um eine SC-Anforderung handelt.
- **Information:** Eine Information liefert zusätzliche Details über eine Anforderung.
- **Rahmenbedingung:** Eine Rahmenbedingung grenzt die Anforderung ein.
- **Prozesszugehörigkeit:** jede Anforderung ist einem Prozess zugehörig, welcher die Anforderung stellt (eine Lieferanforderung kann auch einem Finanz- und Controlling-Prozess zugehörig sein).
- **Anforderungszustand:** der Zustand der Anforderung ist davon abhängig, welche RE&M-Prozessaktivitäten bereits durchlaufen sind bzw. ob die Anforderung im Geschäftspro-

zess transformiert wurde. Eine Anforderung kann sich auch gleichzeitig in mehreren Zuständen befinden (z.B. kann sie analysiert und dokumentiert sein).

- Anforderungspriorität: Eine Anforderung kann 'mandatory', 'optional' oder 'nice to have' sein (vgl. [34]) und je nachdem mit unterschiedlicher Priorität behandelt werden.
- Stakeholder: Rollen, welche die Anforderung gestellt haben oder darüber Auskunft geben können.
- Änderung: eine Änderung der Anforderung tritt dann auf, wenn nach der Übergabe des Anforderungsprofils gemäß Nahtstellenvereinbarung neue oder geänderte Anforderungen berücksichtigt werden sollen (vgl. Kapitel 3.2.4).

Abb. 3.2 stellt die Anforderung mit Attributen und Elementen dar:

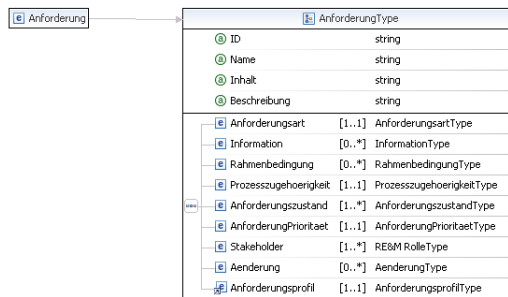


Abbildung 3.2: Anforderungen mit Attributen und Elementen

Die Anforderungsarten werden nun genauer definiert. Zum besseren Verständnis der folgenden Ausführungen soll ein kurzer Überblick helfen (vgl. Abb. 3.3).

Dieser Überblick zeigt auf, wie die im Folgenden beschriebenen Anforderungsarten zusammenhängen. Dabei werden die Vertragsanforderungen aus den Kundenanforderung abgeleitet. Die Auftragsanforderungen sind ein spezifisch ausgewählter Teil der Vertragsanforderungen. Die SC-Anforderungen werden aus den Auftragsanforderungen abgeleitet, bevor der Auftrag freigegeben wird. Bei einer notwendigen Portfolioerweiterung werden aus den Auftragsanforderungen die Portfolioerweiterungs-Anforderungen abgeleitet und aus diesen wiederum die Phase-In-Anforderungen.

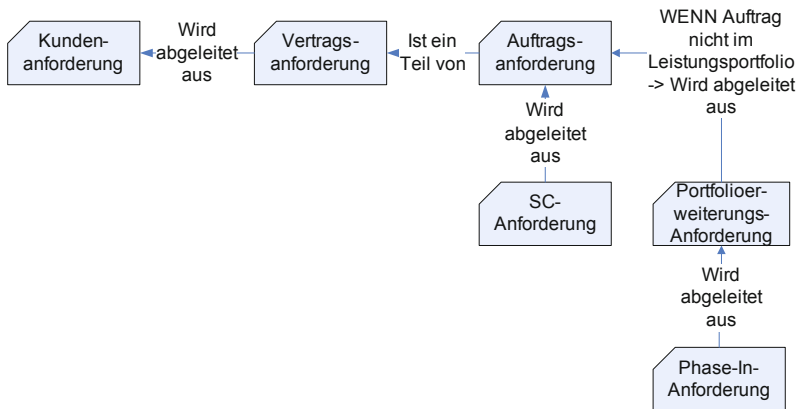


Abbildung 3.3: Überblick der Beziehungen zwischen den Anforderungen

3.2.1.1 Kundenanforderungen

Kundenanforderungen basieren auf den Erwartungen und Bedürfnissen des Kunden. Ein Bedürfnis ist eine Mangelsituation des Kunden, welche dieser beseitigen möchte (vgl. [75] S. 73). Das Bedürfnis bezieht sich auf das, was das Produkt tun soll, auf dessen Zweck, oder darauf, was ein tatsächlicher Endnutzer mit dem Produkt machen möchte (vgl. [32] S. 87). Die Erwartung des Kunden ist die Befriedigung dieser Bedürfnisse. Unter den Kundenanforderungen werden für die Auftragsabwicklung alle Anforderungen zusammengefasst, welche der Kunde an ein Produkt, ein System, eine Komponente oder ein Halbprodukt stellt (vgl. Abb. 3.4).

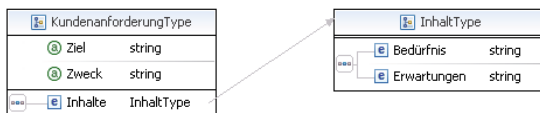


Abbildung 3.4: Kundenanforderungen

3.2.1.2 Vertragsanforderungen

Vertragsanforderungen beziehen sich auf die mit dem Kunden vertraglich festgelegten Vereinbarungen in Bezug auf das gewünschte Produkt, Preis, Vertragsstrafen, Vereinbarungen usw. Sie werden in ein Lastenheft überführt. Die im Lastenheft⁵ definierten Systemziele sind in der Regel eine abstrakte Beschreibung der gewünschten Funktionen und Qualitäten des Systems (vgl. [64] S. 233) oder auch des Produkts, der Komponente oder des Halbprodukts. Weil das Lastenheft auch Grundlage des Vertrags ist, werden dessen Inhalte als Vertragsanforderungen bezeichnet (vgl. Abb. 3.5).

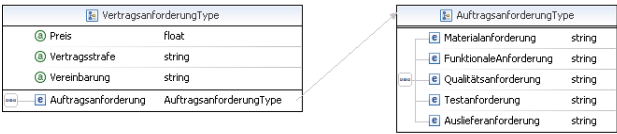


Abbildung 3.5: Vertragsanforderungen

3.2.1.3 Auftragsanforderungen

Der für die SC relevante Teil der Vertragsanforderungen wird (ohne Detaillierung oder Ableitung) als Auftragsanforderungen an die SC adressiert (vgl. Abb. 3.6, Tab. 3.1).

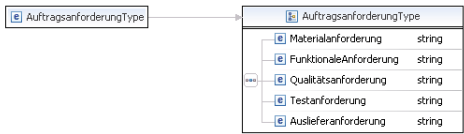


Abbildung 3.6: Auftragsanforderungen

Anforderung	Beschreibung
Material-anforderungen	Materialanforderungen definieren die vom Kunden gewünschten Materialien, mit denen das Produkt gefertigt werden soll.

⁵Nach DIN 69905 (vgl. [16]) enthält das Lastenheft die Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers.

Funktionale Anforderungen	Funktionale Anforderungen spezifizieren die geforderten Leistungen und das Verhalten des Produkts oder Systems ⁶ . Sie beschreiben, ob Interaktionen mit dem Produkt durchgeführt werden sollen und welche Einschränkungen und Zusicherungen dabei gelten (vgl. [75] S. 127), wie z.B. Belastbarkeit, Gewicht usw.
Qualitätsanforderungen	Qualitätsanforderungen beschreiben die gewünschten Qualitätsmerkmale des geplanten Produkts oder Systems. Meist sind diese Merkmale für das gesamte System festgelegt, sie können jedoch auch für eine bestimmte Funktion oder Komponente definiert werden (vgl. [64] S. 15). ⁷
Testanforderungen	Die Testanforderungen beschreiben Anforderungen, denen genügt sein muss, damit die Abnahmekriterien des Kunden erfüllt werden können. Solche Abnahmekriterien definieren Messpunkte, von denen die Abnahme des Produkts abhängig ist. [32] S. 105 stellt dazu zwei Optionen vor: der Kunde kann eine operationale Situation definieren, in welcher die Anforderung demonstriert wird (Test case). Es können auch numerische Werte festgelegt werden, deren Erreichung über einen Test geprüft wird. Testanforderungen stellen die Erfüllung der vereinbarten funktionalen Anforderungen und der Qualitätsanforderungen sicher.
Auslieferungsanforderungen	Alle Anforderungen, welche sich auf die Auslieferung des Produkts an den Kunden beziehen, werden unter Auslieferungsanforderungen zusammengefasst.

Tabelle 3.1: Auftragsanforderungen

3.2.1.4 SC-Anforderungen

SC-Anforderungen sind alle Anforderungen, welche für die Planung, Beschaffung, Produktion und Lieferung eines Produkts von der SC zu erfüllen sind (vgl. Kapitel 2.2.3). SC-Anforderungen werden aus Auftragsanforderungen abgeleitet (vgl. Abb. 3.7, Tab. 3.2).

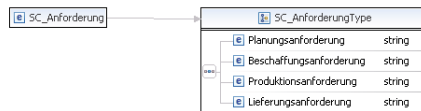


Abbildung 3.7: SC-Anforderungen

⁶In dieser Arbeit werden die Begriffe Produkt, System, Komponente, Halbprodukt austauschbar verwendet.

⁷Diese Arbeit schließt sich der Definition von [64] S. 16 an, der davor warnt, die klassische Aufteilung nach funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen vorzunehmen. Er unterscheidet in die Unterklassen 'unspezifizierte funktionale Anforderungen' und 'Qualitätsanforderungen'.

Anforderung	Beschreibung
Planungsanforderung	Zu den Planungsanforderungen gehören Anforderungen an den zu planenden Bedarf für die Prozesse Beschaffung, Produktion und Lieferung, z.B. vorhandene Ressourcen, Lagerkapazitäten, sowie die Mitarbeiterkompetenzen und maschinellen Ressourcen (auch in Kombination mit externen Partnern).
Beschaffungsanforderungen	Zu den Beschaffungsanforderungen gehören die Anforderungen, welche sich auf das zur Produktion notwendige Material, dessen Beschaffung, Lagerung und die Auswahl der verfügbaren Lieferanten beziehen. Ggf. müssen zur Erfüllung des Auftrags auch Handelswaren beschafft werden, welche ohne wesentliche Be- oder Verarbeitung mit ausgeliefert werden.
Produktionsanforderungen	Produktionsanforderungen sind Anforderungen, welche zur Herstellung und zum Testen eines Produkts erfüllt werden müssen. Dazu gehören Anforderungen an Maschinen, Kapazitäten, Testumgebungen oder Kompetenzen der Mitarbeiter. Des Weiteren können sich auch Auffüllungsanforderungen ergeben. ⁸
Lieferanforderungen	Lieferanforderungen sind alle Anforderungen an die Lieferung des Produkts. Sie können sich beispielsweise auf die Spedition und die Lieferung oder Teillieferung sowie deren Genehmigung beziehen..

Tabelle 3.2: SC-Anforderungen

3.2.1.5 Portfolioerweiterungs-Anforderungen

Kann der Auftrag im bestehenden Leistungsportfolio nicht erfüllt werden (soll aber trotzdem abgewickelt werden), so muss mit Portfolioerweiterungs-Anforderungen umgegangen werden. Dies ist dann z.B. der Fall, wenn während der Auftragsabwicklung eine Störung auftritt (vgl. Abb. 3.8, Tab. 3.3).

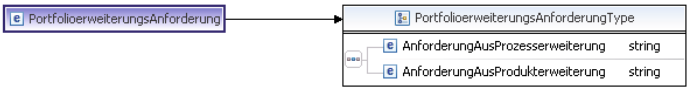


Abbildung 3.8: Portfolioerweiterungs-Anforderungen

⁸Dazu gehören nach [78] z.B: tägliche Auffüllungsanforderungen oder On-demand Auffüllungsanforderungen. Sie beschreiben die notwendigen Ressourcen für die Planung der Lagerung der Materialien oder Produkte bzw. Anforderungen für das Anstoßen von Materialbewegung zu einer Arbeitsstation genau dann, wenn diese bereit ist, die nächste Arbeit entgegenzunehmen.

Anforderung	Beschreibung
Anforderungen aus Prozesserweiterung	Sie beinhalten Anforderungen, welche aus Prozesssicht notwendig sind, um die Portfolioerweiterung zu realisieren.
Anforderungen aus Produkterweiterung	Dazu gehören Anforderungen in Bezug auf die Erweiterung des Produktportfolios, d.h. all jene Erweiterungen, welche aus Produktsicht notwendig sind, um die Portfolioerweiterung zu realisieren.

Tabelle 3.3: Portfolioerweiterungsanforderungen

3.2.1.6 Phase-In-Anforderungen

Phase-In-Anforderungen werden aus den Portfolioerweiterungs-Anforderungen abgeleitet. Es sind neue Anforderungen, welche sich aus der Planung, der Beschaffung, der Produktion und der Lieferung ergeben. Sie können prozess- oder/und produktbezogen sein (vgl. Abb. 3.9, Tab. 3.4).

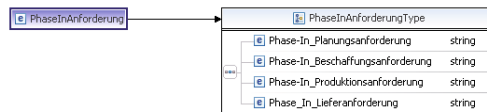


Abbildung 3.9: Phase-In-Anforderungen

Anforderung	Beschreibung
Phase-In-Planungsanforderungen	Planungsanforderungen sind neu zu berücksichtigende Anforderungen an den zu planenden Bedarf für die Prozesse Beschaffung, Produktion und Lieferung.
Phase-In-Beschaffungsanforderungen	Zu den Phase-In-Beschaffungsanforderungen gehören Anforderungen an neu zu beschaffendes Material, Komponenten und Produkte, neue Lieferdaten oder auch neue Produktdaten und die damit neu zu erstellenden Stammdaten. Neue Anforderungen an die Lagerhaltung oder an Lieferanten sind ebenfalls den Phase-In-Beschaffungsanforderungen zuzuordnen.
Phase-In-Produktionsanforderungen	Anforderungen an neue Fertigungs- und Testverfahren, Prozesse, Verfahren, Maschinen, Kapazitäten und Kompetenzen werden als Phase-In-Produktionsanforderungen bezeichnet.

Phase-In-Lieferanforderungen	Phase-In-Lieferanforderungen beinhalten neue Anforderungen in Bezug auf die Lieferung, Verpackung und die Lieferungsart. Des Weiteren können neue Anforderungen an Spediteure und den Transport aufkommen.
------------------------------	--

Tabelle 3.4: Phase-In- Anforderungen

3.2.2 Rahmenbedingungen

[Anforderungsprofil → Rahmenbedingung]

[Anforderungsprofil → Anforderung → Rahmenbedingung]

Anforderungen für die Auftragsabwicklung können durch Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Rahmenbedingungen sind Einschränkungen, Vorgaben, Annahmen und Abhängigkeiten, welche sich innerhalb des Unternehmens oder aus der Umwelt heraus für einen Auftrag ergeben. Rahmenbedingungen gehören zu einer bestimmten Anforderung oder sind für ein spezifisches Anforderungsprofil allgemein gültig.

Jede Rahmenbedingung hat die Attribute 'Name', 'Inhalt' und 'Beschreibung'. Elemente der Rahmenbedingung sind:

- Rahmenbedingungsart: Sie gibt an, um welche Art der Rahmenbedingung es sich handelt.
- Stakeholder: Rollen, welche von den Rahmenbedingungen und deren Attribute und Elemente Kenntnis haben.

Das Element 'Rahmenbedingung' zeigt Abb. 3.10:

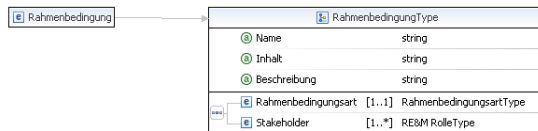


Abbildung 3.10: Rahmenbedingungen

Auf die Rahmenbedingungsarten wird im Folgenden genauer eingegangen. Die Stakeholder als RE&M-Rolle werden in Kapitel 3.3.3 näher erläutert.

3.2.2.1 Kundenspezifische Rahmenbedingungen

Kundenspezifische Rahmenbedingungen beziehen sich auf spezifische Vorgaben, welche aus Kundensicht für den Auftrag berücksichtigt werden müssen (vgl. Abb. 3.11, Tab. 3.5).

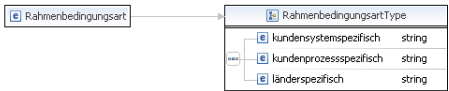


Abbildung 3.11: Kundenspezifische Rahmenbedingungen

Anforderung	Beschreibung
Kundensystem- und kundenprozessspezifische Rahmenbedingungen	Die systemspezifischen Rahmenbedingungen sind Einschränkungen und Voraussetzungen, welche durch ein bereits bestehendes System des Kunden oder dessen Prozesse Einfluss auf den Auftrag nehmen.
Länderspezifische Rahmenbedingungen	Zu den länderspezifischen Rahmenbedingungen gehören alle Einschränkungen, welche sich spezifisch für ein bestimmtes Land ergeben, wie z.B. Einfuhrbeschränkungen, Wetterverhältnisse usw.

Tabelle 3.5: Kundenspezifische Rahmenbedingungen

3.2.2.2 Rahmenbedingungen aus den Prozessen und Dispositionssystemen

Diese Rahmenbedingungen beziehen sich auf interne und externe Einschränkungen und Vorgaben aus den Prozessen und Dispositionssystemen der SC und ihrer Nahtstellen (vgl. Abb. 3.12, Tab. 3.6).

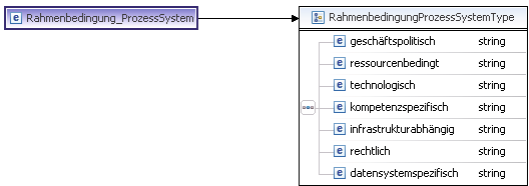


Abbildung 3.12: Rahmenbedingungen aus Prozessen und Dispositionssystemen

Anforderung	Beschreibung
Geschäfts-politische Rahmenbedin-gungen	Aus strategischen Vorgaben ergeben sich die geschäftspolitischen Rahmenbedingun-gen für das Prozess- und Produktportfolio der SC. Darin ist längerfristig festgelegt, welche Ausrichtung eine SC für Produkte verfolgt und welches Prozess- und Pro-duktportfolio abgedeckt wird.
Ressourcen-bedingte Rahmenbe-dingungen	Zu den ressourcenbedingten Rahmenbedingungen gehören all jene Vorgaben und Re-gelungen, welche aus interner oder externer Sicht die Verfügbarkeit und den Einsatz der Mitarbeiter und Maschinen gewährleisten bzw. einschränken.
Technologische und kompetenzspezifische Rahmenbedin-gungen	Technologische Rahmenbedingungen begrenzen die Machbarkeit der Beschaffung, Produktion oder Lieferung in Bezug auf die internen SCM-Prozesse und Nahtstellen, sowie die beteiligten externen Partner. Die kompetenzspezifischen Rahmenbedingun-gen beziehen sich auf die Qualifikationen der vorhandenen Mitarbeiter, welche die Durchführbarkeit des Auftrags einschränken können.
Infrastruktur-abhängige Rahmenbedin-gungen	Infrastrukturabhängige Rahmenbedingungen können intern bezüglich Lagerkapazi-täten, Transportwegen oder extern in Bezug auf die Anbindung an Verkehrsmittel, Wetterbedingungen u.a. vorliegen.
Rechtliche Rahmenbedin-gungen	Rechtliche Rahmenbedingungen beziehen sich auf Vorgaben seitens der Regierung oder von Handelsinstanzen (z.B. Europäische Union (EU), Sarbanes-Oxley Act (SOX)), welche in allen Prozessen einzuhalten sind.
Datensystem-spezifische Rahmenbedin-gungen	Für die Auftragsabwicklung ist es notwendig, dass der Datenfluss sichergestellt bzw. automatisiert ist. Meist erfolgt dies durch den Einsatz von IT-Tools und IT-Systemen. Aus diesen IT-Tools und -Systemen können sich ebenfalls Einschränkungen ergeben, welche berücksichtigt werden müssen.

Tabelle 3.6: Rahmenbed. aus Prozessen und Dispositionssystemen

3.2.2.3 Rahmenbedingungen aus dem Leistungs- und Kooperationsverhalten

Rahmenbedingungen aus dem Leistungs- und Kooperationsverhalten sind jene Einschränkungen, welche sich aus der inner- und überbetrieblichen Zusammenarbeit ergeben (vgl. Abb. 3.13).

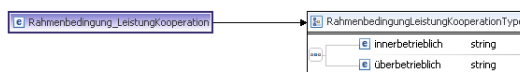


Abbildung 3.13: Rahmenbedingungen aus dem Leistungs- und Kooperationsverhalten

Prozesse beschreiben meist nicht detailliert genug das Leistungs- und Kooperationsverhalten. Für die Stabilität der internen Prozesse sind daher genaue Vereinbarungen über die zu erbringende Leistung zu treffen. Diese werden über "Nahtstellenvereinbarungen" definiert (vgl. [91] S. 182).⁹ Dazu werden schriftliche Verträge zwischen Organisationseinheiten geschlossen, in denen die Leistung und die Qualität, bis hin zum Zeitpunkt und an welchem Ort der vereinbarte Output eintreffen muss festgelegt sind. Aus diesen Vereinbarungen leiten sich die innerbetrieblichen Rahmenbedingungen ab.

Das CRM ist durch das Engineering und Management des CRM-Anforderungsprofils eine Nahtstelle für die SC. Beide Partner¹⁰ müssen in Bezug auf den Umgang mit den Anforderungen Transparenz schaffen. Es muss vereinbart werden,

- mit welchen Anforderungen vor der Kundenauftragsfreigabe wann und wie von den CRM-Rollen umgegangen werden muss,
- mit welchen Anforderungen vor der SC-Auftragsfreigabe wann und wie von SCM-Rollen umgegangen werden muss,
- wann ein Auftrag geklärt ist und freigegeben werden kann.

Das PLM nimmt dann eine Nahtstellen-Position in der Auftragsabwicklung ein, wenn eine Anforderung außerhalb des Leistungsportfolios liegt und eine Leistungsportfolioerweiterung geplant wird. Dazu muss genau vereinbart werden,

- wann und mit welchen Anforderungen die PLM-Rollen vor dem Portfolioerweiterungs-Prozess umgehen,
- wann die SCM-Rollen mit welchen Anforderungen vor dem Phase-In-Prozess umgehen müssen,
- wann der Portfolioerweiterungs-Prozess und der Phase-In-Prozess gestartet werden kann.

Das Management gilt ebenfalls als Nahtstelle bei der Auftragsabwicklung. Es müssen Absprachen getroffen werden, welche Entscheidungen von welcher Rolle getroffen werden dürfen.

⁹[91] nennen dies beabsichtigt 'Nahtstellenvereinbarung', weil Schnittstellen die Abteilungen trennen, Nahtstellen sie verbinden. Der 'Faden', mit dem die Teams verbunden werden, ist die Vereinbarung. Unternehmensübergreifend wird von Quellen und Senken (vgl. [4] S. 19) sowie von Schnittstellen gesprochen.

¹⁰Bei der kundenspezifischen Auftragsabwicklung wird teilweise auch das PLM eingeschaltet, um detaillierte Klärungen vorzunehmen. Dieser Fall soll aber hier nicht betrachtet werden.

Die überbetriebliche Kooperation mit den Lieferanten, Spediteuren oder anderen Partnern (z.B. eine andere SC) wird über Verträge geregelt, welche organisationsspezifisch sind und daher nicht genauer ausgeführt werden. Es soll jedoch angemerkt werden, dass sich auch daraus Rahmenbedingungen ergeben können.

3.2.3 Informationen

[Anforderungsprofil $\rightarrow$ Information]

[Anforderungsprofil $\rightarrow$ Anforderung $\rightarrow$ Information]

[Anforderungsprofil $\rightarrow$ Rahmenbedingung $\rightarrow$ Information]

[Anforderungsprofil $\rightarrow$ Anforderung $\rightarrow$ Rahmenbedingung $\rightarrow$ Information]

Informationen sind zusätzliche Details oder Ausführungen, welche das Wissen über ein Anforderungsprofil, eine Anforderung oder eine Rahmenbedingung detaillieren oder erweitern. Teilweise wird durch diese Informationen die Bedeutung der Anforderung, der Rahmenbedingung oder des Anforderungsprofils erst klar. Informationen können sich auf das Produkt oder die Prozesse beziehen. Attribute der Information sind 'Name', 'Inhalt' und 'Beschreibung'. Elemente der Information sind:

- Informationsart: Sie zeigt, um welche Art der Information es sich handelt.
- Stakeholder: Rollen, welche über die Information und deren Attribute und Elemente Auskunft geben können.

Abb. 3.14 zeigt die Attribute und Elemente der Informationen.

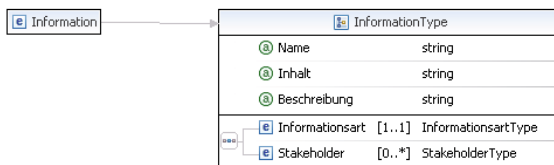


Abbildung 3.14: Informationen für die Auftragsabwicklung

Auf die Informationsarten wird im Folgenden genauer eingegangen, die Stakeholder werden in Kapitel 3.3.3 näher erläutert.

3.2.3.1 Prozessspezifische und produktspezifische Informationen

Prozess- und produktspezifische Informationen sind zusätzliche Informationen für die Bearbeitung des Anforderungsprofils, einer Anforderung oder einer Rahmenbedingung (vgl. Abb. 3.15, Tab 3.7).



Abbildung 3.15: Prozess- und produktspezifische Informationen

Anforderung	Beschreibung
Prozessspezifische Informationen	Aus strategischen Vorgaben ergeben sich die geschäftspolitischen Rahmenbedingungen für das Prozess- und Produktportfolio der SC. Darin ist längerfristig festgelegt, welche Ausrichtung eine SC für Produkte verfolgt und welches Prozess- und Produktportfolio abgedeckt wird.
Produktspezifische Informationen	Informationen, die sich auf das Produkt oder auf relevante Dokumente wie z.B. Spezifikationen oder technische Beschreibungen beziehen, werden unter produktspezifischen Informationen zusammengefasst.

Tabelle 3.7: Prozessspezifische und produktspezifische Informationen

3.2.3.2 Zusatzinformationen

Zusatzinformationen sind erweiternde Informationen wie Ergebnisse aus Entscheidungen, Konflikte oder sonstige Informationen (vgl. Abb. 3.16, 3.8).

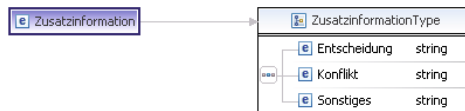


Abbildung 3.16: Zusatzinformationen

Anforderung	Beschreibung
Entscheidungen	Eine Entscheidung ist eine Vorgabe, welche dokumentiert ist und eingehalten werden muss. Entscheidungen können aus den Management-Prozessen kommen, oder durch die am Anforderungsprofil beteiligten Rollen getroffen werden.
Konflikte	Konflikte sind Widersprüche zwischen Rollen und deren Anforderungen. Vor der Auftragsabwicklung besteht dann ein Konflikt, wenn sich Anforderungen, Rahmenbedingungen oder auch ganze Anforderungsprofile der verschiedenen Stakeholder widersprechen oder nicht alle Anforderungen berücksichtigt werden können.
Sonstiges	Sonstige Informationen können jegliche Art von Informationen sein, welche sich spezifisch auf ein Anforderungsprofil, eine Anforderung oder eine Rahmenbedingung beziehen.

Tabelle 3.8: Zusatzinformationen

3.2.4 Änderungen

[Anforderungsprofil → Anforderung → Änderung]

In der Auftragsabwicklung wird dann von einer Änderung gesprochen, wenn nach der Übergabe des Anforderungsprofils gemäß Nahtstellenvereinbarung neue oder geänderte Anforderungen berücksichtigt werden sollen. Eine Änderung kann auch während des RE&M-Prozesses vorkommen. Jede Änderung hat die Attribute 'ID', 'Name', 'Inhalt', 'Beschreibung', 'Risiko' und 'Kosten'. Das einzige Element der Änderung ist die Anforderungszugehörigkeit. Sie beschreibt, auf welche Anforderung sich die Änderung bezieht (vgl. Abb. 3.17).

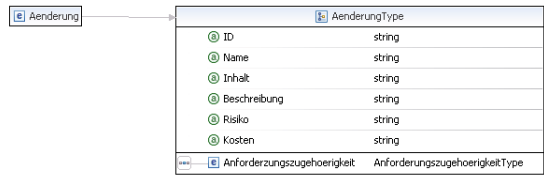


Abbildung 3.17: Änderungen mit Attributen und Elementen

Änderungen können sich auf alle Arten von Anforderungen beziehen. Es wird daher darauf verzichtet, genauer auf sie einzugehen. Stattdessen wird auf Kapitel 3.2.1ff verwiesen, in dem die Anforderungsarten aufgeführt sind.

3.2.5 Anforderungsunterstützungs-Variablen

[Anforderungsprofil → Anforderungsunterstützungs-Variable]

Anforderungsunterstützungs-Variablen sind statische Inputvariablen für den RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung. Sie sollen die RE&M-Rollen (vgl. Kapitel 3.3) bei der Bearbeitung ihrer Aktivitäten unterstützen. Anforderungsunterstützungs-Variablen haben die Attribute 'Name', 'Inhalt' und 'Beschreibung'. Das einzige Element ist die Anforderungsunterstützungs-Variablenart. Diese legt fest, ob es sich um eine Methode oder um ein Kriterium handelt (vgl. Abb. 3.18).



Abbildung 3.18: Anforderungsunterstützungs-Variablen

3.2.5.1 Methoden

Eine Methode ist die Festlegung einer Handlungsweise. Sie dient einem planmäßigen Vorgehen beim Umgang mit Anforderungen für die Auftragsabwicklung. Dazu gehören zum Beispiel Kreativitätstechniken, Befragungstechniken und andere unterstützende Techniken.¹¹ Die Methodenauswahl hängt davon ab, ob es sich um eine Portfolioerweiterung (im Folgenden mit PE abgekürzt) oder um die Auftragsabwicklung (im Folgenden mit AW abgekürzt) handelt. Es werden beispielhaft geeignete Methoden vorgestellt und für die Portfolioerweiterung und die Auftragsabwicklung empfohlen (vgl. Abb. 3.19).

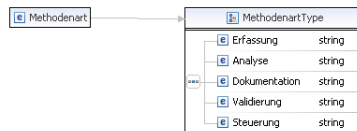


Abbildung 3.19: Methoden

¹¹ Vgl. zu den Methoden [30] S. 87ff, [75] S. 196ff, [32] S. 99ff, [71] S. 115ff.

3.2.5.1.1 Erfassungsmethoden

Erfassungsmethoden unterstützen den RE-Prozess dabei, die Anforderungen aufzunehmen.¹² Abhängig davon, ob der Fokus bei der Erfassung auf einer kreativen Erarbeitung (für die Portfolioerweiterung) oder eher einer strukturierten Erfassung (Auftragsabwicklung innerhalb des Leistungsportfolios) liegt, soll der Requirements-Engineer die passende Methode auswählen. Erfassungsmethoden zur Unterstützung der Aktivität 'Anforderungen erfassen' sind (vgl. Tab. 3.9):

Erfassungsmethode	Beschreibung	PE	AW
Brainstorming	Das Brainstorming dient der Entwicklung einer großen Anzahl von Ideen (vgl. [58]) und wird meist innerhalb einer Gruppe eingesetzt. ¹³	x	
Checkliste	Eine Checkliste besteht aus einer Anzahl von abzuarbeitenden Fragen oder Aussagen, um die wesentlichen Punkte zu einem bestimmten Sachverhalt zu klären.		x
Fragebogen und Interview	Das Interview wird eingesetzt, um Anforderungen, Rahmenbedingungen oder Informationen von Stakeholdern zu erfahren. Im standardisierten Interview stellt der Interviewer Fragen zu einem Sachverhalt, wobei er nicht von dem vorbereiteten Fragebogen abweicht, um die benötigten Informationen zu erhalten. Wenn es um die Meinung eines Einzelakteurs geht, werden Einzelinterviews eingesetzt. Gruppeninterviews kommen dann zum Einsatz, wenn die Meinung mehrerer Akteure abgefragt werden muss.	x	x
Workshop	Als unterstützende Methode können Workshops zur Gruppenarbeit eingesetzt werden. ¹⁴	x	x
Mindmapping	Eine unterstützende Methode ist auch das Mindmapping. Um ein zentrales Thema werden in Beziehung stehende Begriffe in Baumstruktur angeordnet. Dabei kann jeder Begriff durch Unterbegriffe detailliert werden.	x	

Tabelle 3.9: Ausgewählte Methoden zur Erfassung

3.2.5.1.2 Analysemethoden

Analysemethoden gewährleisten eine Vorgehensweise, um die Machbarkeit der Anforderungen bzw. Konflikte aufzudecken. Für die Portfolioerweiterung wird eine Analysemethode so ausgewählt, dass die Lücke zwischen dem bestehenden Leistungsportfolio und dem Kundenwunsch entdeckt und geschlossen werden kann. Bei der Auftragsabwicklung fokussiert die Analyse auf die Prüfung, ob die Anforderungen im Leistungsportfolio sind

¹²Zu Vorbereitung, Durchführung, Abschluss, Nachbereitung vgl. auch [64] S.325ff, S.336ff und S.379ff.

¹³Zu Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung vgl. auch [64] S. 362f.

¹⁴Zu Vorbereitung, Durchführung, Abschluss, Nachbereitung vgl. auch [64] S.336ff.

und welche Konflikte bestehen. Das Lösen eines Konflikts erfolgt durch Verhandlung oder Entscheidung. Analysemethoden sind (vgl. Tab. 3.10 und Tab. 3.11):

Analysemethode	Beschreibung	PE	AW
Ad-hoc-Analyse	Der Requirements-Engineer konzentriert sich auf einzelne Anforderungen und Aspekte, die er für wichtig hält.		x
Checkliste	Der Requirements-Engineer prüft anhand von vorgegebenen Kriterien oder Fragestellungen, um Fehler oder Unstimmigkeiten aufzudecken. Ob die Checkliste als Hilfsmittel nach eigenem Ermessen oder als verpflichtender Nachweis geführt wird, ist organisationspezifisch festzulegen.		x
ablaufigorientiertes Lesen	Der Requirements-Engineer liest die Anforderungen anhand von Szenarien und stellt sich den Ablauf von der Planung, Beschaffung, Produktion bis zur Lieferung zum Kunden vor.	x	x
perspektivenbasiertes Lesen	Der Requirements-Engineer nimmt eine bestimmte Sichtweise ein, unter der er die Anforderungen prüft, z.B. Produktionssicht, Beschaffungssicht usw.	x	x

Tabelle 3.10: Ausgewählte Methoden zur Analyse (in Anlehnung an [71])

Analysemethode	Beschreibung	PE	AW
Konfliktlösung durch Verhandeln	Anforderungen zu verhandeln kann notwendig sein, damit Streitfragen nicht in einem Prozess des 'Feilschens' enden, sondern diese nach ihrer Bedeutung und ihrem Sachgehalt entschieden werden. Jeder möchte an den Entscheidungen teilhaben und nicht nur Entscheidungen anderer hinnehmen. Für das 'sachbezogene Verhandeln' gibt es vier Postulate (vgl. [18]): 1. Menschen und Probleme sollen getrennt voneinander behandelt werden. So erfolgt eine Trennung zwischen Verhandlungsgegenstand und persönlicher Beziehung. 2. Menschen sollen sich nicht auf Positionen, sondern auf Interessen konzentrieren. 3. Um Entscheidungsmöglichkeiten (Optionen) zum beiderseitigen Vorteil zu entwickeln, werden Wahlmöglichkeiten benötigt. 4. Neutrale Beurteilungskriterien werden angewandt, um teure 'Willensentscheidungen' zu vermeiden.	x	x

Konfliktlösung durch Entscheidung	Eine Entscheidung findet entweder zu einem Zeitpunkt statt oder ist ein andauernder Prozess. Determinanten, also die Annahmen der klassischen Entscheidungstheorie, sind das Zielsystem, das Informationssystem und das Sozialsystem (Organisation), vgl. [1] S. 32. Entscheidungswege und Prozesse sind organisationspezifisch.	x	x
-----------------------------------	--	---	---

Tabelle 3.11: Ausgewählte Methoden zur Konfliktlösung

3.2.5.1.3 Dokumentationsmethoden

Anforderungen können in natürlicher Sprache oder in vorformatierten Feldern dokumentiert werden. Für die Auftragsabwicklung innerhalb des Leistungsportfolios ist die vorformatierte Dokumentation von Vorteil. Bei einer Erweiterung des Portfolios ist eine genauere Dokumentation in natürlicher Sprache sinnvoll, um die Anforderung mit allen Aspekten zu dokumentieren (vgl. Tab. 3.12).

Dokumentationsmethode	Beschreibung	PE	AW
Dokumentation in natürlicher Sprache	Hat der Kunde beispielsweise die Qualitätsanforderung, dass er sicherstellen will, dass sein Produkt bei der Lieferung nicht beschädigt wurde, könnte dies wie folgt gelöst werden: In natürlicher Sprache kann man Strukturaspekte, Funktionsaspekte und Verhaltensaspekte beschreiben (vgl. [64] S. 230).¹⁵ Für Portfolioerweiterungsanforderungen bedeutet dies z.B.: • Strukturaspekte: Verpackung; • Funktionsaspekte: signalisiert, stellt fest, benachrichtigt; • Verhaltensaspekte: wenn Beschädigung, dann benachrichtigen; • Qualitätsaspekt: Benachrichtigung durch Farbänderung von Grün nach Rot. (Als SC-Anforderung heißt das, dass ein Schocksensor eingesetzt werden muss. Er zeigt an, ob das Produkt zu hohen Vibrationen ausgesetzt war und dadurch beschädigt ist.)	x	
Vorformatierte Dokumentation	Das zu befüllende Format ist über Vorgaben (z.B. Datum, Text, usw.) festgelegt wie z.B bei einer Checkliste.		x

Tabelle 3.12: Ausgewählte Methoden zur Dokumentation

¹⁵Eine Vermischung von Funktion und Qualität sollte dabei vermieden werden (vgl. [64] S. 230).

3.2.5.1.4 Validierungsmethoden

Validierungsmethoden zeigen Vorgehensweisen auf, um sicherzustellen, dass die Inhalte, die Dokumentation und die Analyse der Anforderungen korrekt sind. Verschiedene Methoden lassen sich entweder auf eine Validierung aller drei Aspekte oder für einen bestimmten Aspekt anwenden, um die Anforderungen zu prüfen. Validierungsmethoden sind (vgl. Tab. 3.13):

Validierungsmethode	Beschreibung	PE	AW
Stellungnahme	Der Autor gibt die Anforderung oder das zu prüfende Dokument an einen fachlich versierten Kollegen zur Markierung der Auffälligkeiten.	x	x
Prototyp / Simulationsmodell	Anforderungen werden teilweise umgesetzt, um zu prüfen, ob die Produktion möglich ist.	x	
Analysemodell	Anforderungen werden in einer bestimmten Darstellung repräsentiert, z.B. in tabellarischer Form oder mit Diagrammen usw., und diskutiert.	x	x
Walkthrough	Der Requirements-Engineer leitet schrittweise durch den Prüfgegenstand und erläutert den Hintergrund, der zu den gegebenen Anforderungen geführt hat. Er stellt Fragen an die Stakeholder, um noch weitere mögliche Probleme zu identifizieren.	x	x

Tabelle 3.13: Ausgewählte Methoden zur Anforderungsvalidierung
(vgl. [64] S. 441ff)

3.2.5.1.5 Steuerungsmethoden

Zur Steuerung der Anforderungen wird eine Methode ausgewählt, über welche der Umgang mit den Anforderungen sowie den Änderungen festgelegt wird. Steuerungsmethoden sind (vgl. Tab. 3.14):

Steuerung	Beschreibung	PE	AW
Ein-Kriterien-Klassifikation (vgl. [34])	Sie klassifiziert die Anforderungen in: • Mandatory: der Erfolg eines Auftrags ist gefährdet, wenn die Anforderung nicht umgesetzt wird. • Optional: ein einzelnes Fehlen der Anforderung gefährdet zwar nicht den Erfolg des Auftrags, die Anforderung ist aber trotzdem wichtig. • "Nice to have": der Auftrag ist nicht gefährdet, wenn diese Anforderung nicht erfüllt wird.	x	x

Priorisierungsmethode	Priorisiert werden kann durch das Ranking. Beim Ranking werden Anforderungen oder Änderung in Bezug auf ein bestimmtes Kriterium in eine Rangfolge gebracht (vgl. [64] S. 531). ¹⁶	x	x
Versionierungsmethode	Die Versionierung hängt von der Anzahl der Übergaben des Anforderungsprofils zwischen den Nahtstellen ab. Nach jeder Übergabe gemäß der Nahtstellenvereinbarung wird eine Version gebildet. Diese Versionen werden benötigt, um eine Basis für Änderungen und zur späteren Problemauswertung zu haben.	x	x
Traceability	Die Nachvollziehbarkeit von Anforderungen kann entweder als Pre- oder Post-Traceability gewährleistet werden (vgl. [25] zitiert aus [64] S. 506). Für die Auftragsabwicklung bezieht sich die Traceability nicht nur auf die Anforderungen sondern auch auf die Anforderungsprofile. Die Pre-Traceability beinhaltet die Nachvollziehbarkeit zu den Anforderungsprofilen, die dem Anforderungsprofil vorgelagert sind (z.B. ein spezifisches CRM-Anforderungsprofil ist einem bestimmten SCM-Anforderungsprofil vorgelagert), Post-Traceability zu den Anforderungsprofilen, die nachgelagert sind. Die Repräsentation von Nachvollziehbarkeitinformationen kann als textuelle Referenz oder in Form von Hyperlinks erfolgen (vgl. [64] S. 513ff). Die textuelle Referenz als die einfachste Form für eine Verknüpfung zwischen den Auftrags- und den SC-Anforderungen bzw. Portfolioerweiterungs-Anforderungen und den Phase-In-Anforderungen können bei besonders komplexen Produkten sinnvoll sein.	x	x

Tabelle 3.14: Ausgewählte Methoden zur Anforderungssteuerung

3.2.5.2 Kriterien

Kriterien sind entscheidungsunterstützende Kennzeichen, welche bei der Durchführung der Aktivitäten des RE&M relevant sind. Sie geben Merkmale vor, welche berücksichtigt werden dürfen oder müssen. Anhand der Ausprägung eines gewählten Kriteriums wird entschieden, wie mit einer Anforderung umgegangen wird. Die Auswahl der Kriterien hängt davon ab, ob es sich um das RE&M für die Auftragsabwicklung oder für die Portfolioerweiterung handelt (vgl. Abb. 3.20).

3.2.5.2.1 Erfassungskriterien

Dazu gehören die Kriterien, welche bei der Erfassung der Anforderung bestimmen, ob eine Anforderung wesentlich ist und daher erfasst werden muss. Sie geben vor, welche

¹⁶Die Priorisierung der Aufträge liegt in der Verantwortung der Geschäftsprozesse.

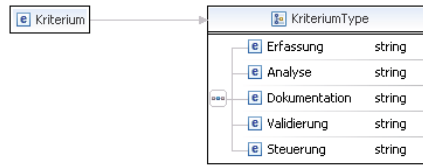


Abbildung 3.20: Kriterien

Inhalte aufgenommen werden müssen. Dabei wird festgelegt, welche Merkmale in Bezug auf das Problem und die Lösung angesetzt werden (vgl. dazu [32] S. 16f). Es wird unterschieden zwischen der Kundensicht (Problembereich: Was will der Kunde?) und den Auswirkungen für die Auftragsabwicklung oder ggf. für die Portfolioerweiterung (Lösungsbereich: Wie kann das realisiert werden?), vgl. dazu Tab. 3.15.

Bereich	Beschreibung
Problembereich: Was will der Kunde?	Aus Kundensicht müssen die Anforderungen, die Informationen und die Rahmenbedingungen für die Produktart, das Release und die Variante erfasst werden in Bezug auf: • Material, • Funktion, • Qualität, • Test und Abnahme, • Auslieferung.
Lösungsbereich: Wie kann das realisiert werden?	Anforderungen, Informationen, Rahmenbedingungen müssen aus verschiedenen Sichten berücksichtigt werden. Jede Sicht bezieht sich auf einen Prozess der Auftragsabwicklung mit oder ohne Portfolioerweiterung: • Planungssicht, • Beschaffungssicht, • Produktionssicht, • Lieferungssicht, • Portfolioerweiterungssicht, • Phase-In-Sicht.

Tabelle 3.15: Ausgewählte Erfassungskriterien

3.2.5.2.2 Analysekriterien

Analysekriterien dienen zur Bewertung der Machbarkeit und der Aufdeckung von Konflikten. Für die Portfolioerweiterung wird die Analyse auch zum Abgleich zwischen dem Ist- und dem Sollzustand des Leistungsportfolios eingesetzt (vgl. Tab. 3.16).

Analysekriterium	Beschreibung
Machbarkeit	Die Machbarkeit wird analysiert anhand der sich aus den Erfassungskriterien ergebenden Anforderungsinhalte (vgl. Tab. 3.15): • Kriterien für den Problembereich ermöglichen es, die Anforderungen mit den Möglichkeiten in der Auftragsabwicklung zu vergleichen und Abweichungen festzustellen. Dies können z.B. technische, prozessuale oder qualitative Kriterien sein. • Kriterien für den Lösungsbereich beziehen sich auf verschiedene Sichten, wie beispielsweise die Auslastung der Akteure, Maschinen, die Verfügbarkeit von externen Spediteuren usw.
Konfliktsituation der Anforderungen	Für möglicherweise bestehende Konflikte werden Kriterien zur Einordnung von Konflikten (vgl. [46]) festgelegt, um dann die richtige Methode zur Auflösung (vgl. Kapitel 3.11) zu finden. • Sachkonflikt: Sachkonflikte liegen vor, wenn Stakeholder falsch oder unvollständig über die Anforderungen an das geplante System informiert werden oder die Interpretation unterschiedlich ist. • Interessenkonflikt: Interessenkonflikte sind unterschiedliche oder widersprüchliche Interessen und Ziele. • Wertekonflikt: Ein Wertekonflikt liegt vor, wenn die Stakeholder die Anforderungen an das System unterschiedlich bewerten bzw. den Anforderungen eine unterschiedliche Bedeutung beimessen (vgl. [64] S. 398f).¹⁷

Tabelle 3.16: Ausgewählte Analysekriterien

3.2.5.2.3 Dokumentationskriterien

Die Dokumentation des Anforderungsprofils wird gemäß der in Kapitel 3.2 festgelegten Attribute und Elemente vorgenommen. Für die Portfolioerweiterung kommt die natürliche Sprache zum Einsatz. Für die Auftragsabwicklung erfolgt die Dokumentation schablonenbasiert (tabellarisch), um Informationen einfach und effektiv in einer strukturierten

¹⁷Verschiedene Konflikte können mehrere Ursachen haben. Daher schlägt [64] vor, zuerst auf Sachkonflikte, danach auf Interessenkonflikte und zuletzt auf Wertekonflikte zu prüfen.

Form darstellen und weitergeben zu können.¹⁸ Die Phase-In-Anforderungen werden in der strukturierten Dokumentation erweitert. Natürlich müssen nicht alle Elemente in einem Anforderungsprofil dokumentiert sein, Querverweise auf andere Dokumente sind möglich und sinnvoll.

Elemente der tabellarischen Dokumentation für das Anforderungsprofil sind:

- Einleitung (vgl. Tab. 3.17),
- Anforderungen (vgl. Tab. 3.18),
- und die anderen Elemente des Anforderungsprofils (vgl. Kapitel 3.2) wie Rahmenbedingungen, Informationen und Anforderungsunterstützungs-Variablen.

Die Einleitung setzt sich aus den folgenden Abschnitten zusammen (vgl. Tab. 3.17):

Name und Prozess-zugehörigkeit	Name und die Beschreibung, zu welchem Prozess das Anforderungsprofil gehört.
Scope und Beschreibung	Beschreibt das Produkt, den Kunden usw., für welche das Anforderungsprofil gültig ist.
Referenzen	Zur Darlegung aller im Anforderungsprofil referenzierten Informationen, deren Version und die Dateiquellen.
Überblick	Als Übersicht über die Struktur und die Inhalte des Anforderungsprofils.
Anforderungsprofilzustand	Der Anforderungsprofilzustand gibt darüber Auskunft, welche Prozessaktivitäten bereits durchlaufen sind.
Iterationszustand	Er zeigt auf, in welcher Iteration sich das Profil befindet (falls mehrere Iterationen geplant sind).
RE&M-Rollen	In diesem Abschnitt werden namentlich die Verantwortlichkeiten festgelegt bzw. die Stakeholder genannt.

Tabelle 3.17: Einleitung des Anforderungsprofils (in Anlehnung an [34] und erweitert)

Die Dokumentationskriterien einer Anforderung entsprechen den in Kapitel 3.2.1 festgelegten Attributen und Elementen der Anforderung. Beispielhaft sieht diese Aufteilung wie folgt aus (vgl. Tab. 3.18):

¹⁸Dies hat folgende Vorteile (vgl. [64] S. 267f):

- Erkennung der Lücken: Leere Zeilen weisen auf nicht vorhandene oder eingetragene Informationen hin.
- Vergleichbare Informationen stehen an gleicher Stelle, um den Stakeholdern einen selektiven Zugriff zu ermöglichen.

ID	Name	Inhalt	Beschreibung	Anf. Art	Prozess-zugeh.	Zu-stand	Prio	Stakeholder
#1	Material-name	Sun Ser-ver xx	Material-name bezieht sich auf...	Beschaf-fungs-anf.	Beschaffungs-prozess	doku-ment-iert	man-datory	Ein-käufer
#2	Material-nummer	13-0611-38	Material-nummer bezieht sich auf...	Beschaf-fungs-anf.	PLM (Pro-dukt datenma-nagement)	vali-di-ert	man-datory	Ein-käufer

Tabelle 3.18: Dokumentation einer Anforderung (exemplarisch und unvollständig)

Das Anforderungsprofil kann Auftragsanforderungen und SC-Anforderungen beinhalten. Bei der Leistungsportfolioerweiterung kann das Anforderungsprofil auch die Portfolioerweiterungs- und Phase-In-Anforderungen enthalten. Diese Trennung der Anforderungsarten ist notwendig, um jedem Nutzer die für ihn relevante Information bereitzustellen. Eine Sicht ist genau dann optimal definiert, wenn sie außer den für den Verwendungszweck benötigten Daten keine weiteren Daten enthält (vgl. [64] S. 275). Die Struktur und der Inhalt des Anforderungsprofils ist organisationsspezifisch und wird oftmals über ein IT-Tool abgebildet.

Zugehörige Rahmenbedingungen, Informationen oder Änderungen sind den Anforderungsprofilen oder Anforderungen direkt zuzuordnen und gemäß ihren Attributen und Elementen zu dokumentieren.¹⁹ Anforderungsunterstützungs-Variablen können als Vorschläge oder Festlegungen von Methoden oder Kriterien im Anforderungsprofil enthalten sein.

3.2.5.2.4 Validierungskriterien

Zu den Validierungskriterien gehören Kriterien für die Validierung des Inhalts (Erfassung), der Bewertung (Analyse), sowie der Niederschrift (Dokumentation) der Anforderung oder des Anforderungsprofils. Kriterien werden im Folgenden in Anlehnung an [71] S. 27ff und [64] S. 224ff beschrieben. Validierungskriterien für den Anforderungsinhalt sollen sicherstellen, dass die Anforderung keine inhaltlichen Fehler enthält (vgl. Tab. 3.19):

¹⁹Vgl. für Rahmenbedingung Kapitel 3.2.2, für Information Kapitel 3.2.3.

Vollständig	Eine Anforderung ist dann vollständig, wenn sie inhaltlich keine Lücken aufweist.
Prüfbar	Eine Anforderung ist prüfbar, wenn sie in Bezug auf den Prozess oder das Produkt überprüft werden kann. Dazu können Abnahmekriterien definiert werden.
Korrekt	Eine Anforderung ist korrekt, wenn sie die Vorstellungen der Stakeholder wiedergibt und ihre Richtigkeit bestätigt ist.
Konsistent	Konsistenz ist dann gegeben, wenn sich die Aussagen der Anforderungen nicht widersprechen.
Gültig und aktuell	Wenn die Anforderung den tatsächlichen Zustand widerspiegelt, ist sie aktuell und gültig.

Tabelle 3.19: Ausgewählte Validierungskriterien für die Anforderungsinhalte

Durch Validierungskriterien für die Dokumentation kann überprüft werden, ob die Vorschriften für Regeln und Formate eingehalten wurden und die Eindeutigkeit der Anforderung gesichert ist (vgl. Tab. 3.20):

Eindeutig	Die Dokumentation der Anforderung darf keine unterschiedlichen Interpretationen zulassen.
Verstehbar	Die Anforderungen ist verstehbar, wenn die Inhalte möglichst einfach dokumentiert und in dem gegebenen Zusammenhang verständlich sind.
Format und Regeln	Die Formatvorgaben und Dokumentationsregeln müssen eingehalten sein.

Tabelle 3.20: Ausgewählte Validierungskriterien für die Niederschrift

Kriterien für die Validierung, die mögliche Mängel bei der Bewertung oder Konfliktlösung sicherstellen (vgl. Tab. 3.21), sind:

abgestimmt	Die Anforderung ist abgestimmt, wenn ihre Bedeutung in Bezug auf die prozessuale und produktorientierte Machbarkeit mit allen relevanten Stakeholdern abgestimmt ist.
konfliktfrei	Die Anforderung ist dann konfliktfrei, wenn alle Unstimmigkeiten gelöst sind bzw. eine Entscheidung getroffen worden ist, wie mit den Unstimmigkeiten umgegangen wird.

Tabelle 3.21: Ausgewählte Kriterien für die Validierung der Anforderungsbewertung

3.2.5.2.5 Steuerungskriterien

Zu den Steuerungskriterien gehören Priorisierungskriterien (in Anlehnung an [64] S. 528), Tracing-Kriterien sowie Versionierungskriterien (vgl. Tab. 3.22):

Kriterium	Beschreibung
Priorisierung nach Wichtigkeit	Die Wichtigkeit einer Anforderung kann sich beispielsweise auf den externen Kunden, das Produkt oder auch auf eine strategische Entscheidung beziehen. ²⁰
Priorisierung der Anforderung nach Kosten, Zeit, Qualität	Die Priorisierung nach Kosten und Zeit hängt von den finanziellen und zeitlichen Ressourcen ab, die zur Implementierung einer Anforderung notwendig sind. Oftmals stehen diese in engem Zusammenhang mit der Qualität.
Priorisierung nach Risiko oder Schaden	Der Erwartungswert eines Risikos bestimmt sich aus der Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos und dem erwarteten Schadensumfang, falls das Risiko eintritt. Den Umfang des entstehenden Nachteils, wenn eine Anforderung nicht berücksichtigt wird, nennt man Schaden. Dazu gehören z.B. Vertragsstrafen, Prestigeverlust.
Tracing-Kriterien für Anforderungsprofile	Der Anforderungsprofilsursprung zeigt auf, zu welchem Auftrag ein Anforderungsprofil gehört und welche Verbindungen mit anderen Anforderungsprofilen bestehen. Dies führt auch zur Nachvollziehbarkeit für alle Elemente des Anforderungsprofils. Bei der Erfassung sollte auf Einschränkungen und Vorbedingungen geachtet werden. Bei der Analyse sind Widersprüche und Konflikte zu beachten. Bei der Dokumentation ist es notwendig, die Nachvollziehbarkeit sonstiger Informationen wie z.B. von Begründungen, Hintergrundinformationen und Kommentaren zu berücksichtigen.
Versionierungskriterien für Anforderungsprofile	Eine Version eines Anforderungsprofils definiert einen bestimmten Zustand eines Anforderungsprofils, der eindeutig identifizierbar ist. Nach welchen Kriterien in der Auftragsabwicklung versioniert wird, ist organisationsspezifisch und hängt von den Inhalten des Anforderungsprofils und den Nahtstellenvereinbarungen ab.

Tabelle 3.22: Ausgewählte Steuerungskriterien (vgl. [64] S. 528f)

3.3 RE&M-Rollen

[Anforderungsprofil → RE&M-Rolle]

[Anforderung → RE&M-Rolle]

²⁰Die Wichtigkeit des Auftrags kann der Requirements-Manager nicht festlegen. Diese Verantwortung liegt in den Geschäftsprozessen.

Um koordiniert mit Anforderungen für die Auftragsabwicklung umzugehen, muss das bisherige Rollenverständnis in den Unternehmensprozessen und bei den externen Partnern erweitert werden. Jede Rolle hat die Attribute 'Name', 'Beschreibung', 'Verantwortung' (für einen Aufgabenbereich) und 'Fähigkeit'. Die Elemente der Rolle sind:

- Rollenart: Es wird unterschieden zwischen der Requirements-Engineer- und der Requirements-Manager-Rolle sowie der Stakeholder-Rolle.
- Prozesszugehörigkeit: sie beschreibt, welchem Prozess die Rolle zugeordnet ist. Die RE&M-Rollen werden den Geschäftsprozessen zugeordnet, d.h. es gibt beispielsweise eine Requirements-Engineer-Rolle für die SC, den SC-Requirements-Engineer usw.

Neben den bestehenden Rollen in den Unternehmensprozessen werden daher drei neue Rollen spezifiziert; der Requirements-Engineer, der Requirements-Manager und Stakeholder (vgl. Abb. 3.21).

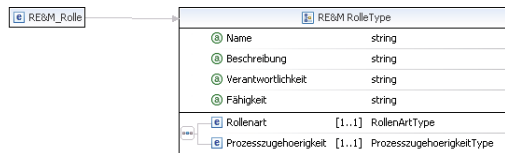


Abbildung 3.21: RE&M-Rollen für die Auftragsabwicklung

Der Requirements-Engineer und -Manager stellen gemeinsam das Engineering und Management der Anforderungen für die Auftragsabwicklung sicher, die Stakeholder unterstützen dabei. Es wird davon ausgegangen, dass es in allen Geschäftsprozessen Akteure gibt, welche eine RE&M-Rolle einnehmen. D.h. es gibt einen Requirements-Engineer für den CRM-, den PLM- und den SCM-Prozess. Selbiges gilt auch für den Requirements-Manager. Die RE&M-Stakeholder sind Akteure aus den internen Unternehmensprozessen oder externe Partner.²¹

3.3.1 Der Requirements-Manager

Der Requirements-Manager ist die zentrale Rolle und Ansprechpartner (Single point of contact) für seine RM-Nahtstellen, d.h. für Requirements-Manager von anderen Geschäfts-

²¹Im Management-Prozess werden zwar nicht explizit diese RE&M-Rollen spezifiziert, einzelne Aktivitäten des RE&M werden aber durchaus ausgeführt.

prozessen. Er nimmt Anforderungsprofile an, stellt die RM-Aktivitäten sicher und entscheidet über die Weitergabe der Anforderungsprofile. Er steht in engem Kontakt mit dem Requirements-Engineer und nimmt Störungen aus dem RE-Prozess entgegen. Seine Verantwortlichkeit ist:²²

- die Entgegennahme des Anforderungsprofils vom Requirements-Manager der Nahtstellen-Prozesse sowie die Weitergabe des Anforderungsprofils an den Requirements-Manager der Nahtstellen-Prozesse nach RM-Prozessdurchlauf,
- die Steuerung der RE-Aktivitäten, der Anforderungen und der Änderungen (RM-Prozess),
- die Übergabe von Outputs an den RE-Prozess und die Übernahme von Inputs aus dem RE-Prozess,
- Störungen aus dem RE-Prozessdurchlauf entgegen zu nehmen, über deren Bearbeitung zu entscheiden und, falls notwendig, diese an den Management-Prozess weiterzugeben.

3.3.2 Der Requirements-Engineer

Der Requirements-Engineer steht, zur Übergabe und Übernahme der Anforderungsprofile sowie zur Adressierung von auftauchenden Störungen, in engem Kontakt mit dem Requirements-Manager. Er stellt die RE-Aktivitäten sicher. Des Weiteren interagiert der Requirements-Engineer mit den Stakeholdern der Unternehmensprozesse, um neue Anforderungen oder Wissen über bereits bestehende Anforderungen zu erhalten. Die Verantwortlichkeiten des Requirements-Engineers sind:²³

- die Entgegennahme des Anforderungsprofils vom Requirements-Manager sowie dessen Weitergabe an den Requirements-Manager nach RE-Prozessdurchlauf,
- die Erfassung, Analyse, Dokumentation und Validierung der Anforderungen (RE-Prozess),
- die Übergabe des Anforderungsprofils (oder Teile des Anforderungsprofils) an die Stakeholder der Unternehmensprozesse, um Wissen über Anforderungen oder neue Anforderungen zu erhalten, sowie auch die spätere Rücknahme des Anforderungsprofils,

²²Vgl. dazu auch die Kapitel 3.5 und 3.6.

²³Vgl. dazu auch die Kapitel 3.5 und 3.6.

- die Übergabe von Outputs an den RM-Prozess und die Übernahme von Inputs aus dem RM-Prozess,
- Adressierung von Störungen während des RE-Prozessdurchlaufs oder aus der Transformation an den Requirements-Manager.

3.3.3 RE&M-Stakeholder

RE&M-Stakeholder-Namen werden in Listen dokumentiert und verwaltet und können entweder einem Anforderungsprofil oder einer Anforderung zugeordnet sein. Die Stakeholderliste enthält alle notwendigen Quellen, welche Wissen über das Problem haben und Anforderungen stellen können (vgl. dazu [75] S. 35). Sie können unterschiedliche Ziele, Anforderungen und Wünsche für Prioritäten haben. Für die Auftragsabwicklung werden zwei Arten von Stakeholdern unterschieden (diese können unternehmensintern oder extern sein):

1. Rolle, welche Anforderungen stellen kann und damit den Problembereich erweitert.
2. Rolle, welche Wissen über die Anforderungen hat, deren Inhalte kennt und dadurch zur Klärung des Lösungsbereichs beiträgt.

Stakeholder haben die Verantwortlichkeit, die Anforderungen zu transformieren, d.h.:

1. die Detaillierung der Anforderung,
2. die Überführung der Anforderung in eine andere Anforderungsart,
3. die Freigabe des Auftrags.

Folgende Akteure können RE&M-Stakeholder sein,²⁴ vgl. Tab. 3.23:

Stakeholder	Beschreibung
CRM-Stakeholder	CRM-Stakeholder sind Rollen im Geschäftsprozess CRM sowie deren externe Partner. Auf operativer Ebene besitzen die CRM-Stakeholder Wissen über die Elemente der Auftragsanforderungen oder liefern Anforderungen. CRM-Stakeholder können in der Organisation beispielsweise Vertriebs- oder Marketing-Rollen sein. Sie vertreten die Bedürfnisse der externen Kunden sowie der potentiellen Endanwender.

²⁴ Aufgrund der Bandbreite von möglichen Stakeholdern wird hier auf Vollständigkeit verzichtet und nur eine Auswahl aufgezeigt.

SCM-Stakeholder	SCM-Stakeholder sind Rollen im Geschäftsprozess SCM sowie deren externe Akteure. Auf operativer Ebene besitzen die SCM-Stakeholder Wissen über die Elemente der SC- und Phase-In-Anforderungen oder liefern Anforderungen. SCM-Stakeholder sind beispielsweise Einkaufs-, Produktions-, und Lieferverantworfliche. Sie stehen in Kontakt mit den Spediteuren, SC-Lieferanten oder auch den Gesetzgebern, welche als externe SCM-Stakeholder Anforderungen haben.
PLM-Stakeholder	Bei einer Leistungsportfolioerweiterung haben die PLM-Stakeholder Wissen über die Elemente der Portfolioerweiterungs- Anforderungen oder sie liefern Anforderungen. PLM-Stakeholder sind Teil der PLM-Organisation und deren externe Akteure. PLM-Akteure können beispielsweise Architekten, Tester oder Entwickler sein. Sie vertreten ihre Interessen aus Produktlebenszyklussicht im Einklang mit den Bedürfnissen der externen PLM-Akteure, wie Kunden oder Gesetzgeber.
Management Stakeholder	Zum Management gehören Leitungs- und Führungsakteure, welche über die normativen und strategischen Anforderungen auf die Auftragsabwicklung Einfluss nehmen und Entscheidungen treffen.

Tabelle 3.23: Stakeholder in der Auftragsabwicklung

3.4 Prozesszugehörigkeit

- [Anforderungsprofil → Prozesszugehörigkeit]
- [Anforderungsprofil → Anforderung → Prozesszugehörigkeit]
- [Anforderungsprofil → RE&M-Rolle → Prozesszugehörigkeit]

Die Prozesszugehörigkeit hat die Elemente Prozesszugehörigkeitsname und Prozesszugehörigkeitsart (vgl. Abb. 3.22):

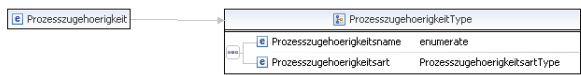


Abbildung 3.22: Prozesszugehörigkeit

Der Prozesszugehörigkeitsname kann als Wert den Geschäftsprozess CRM, PLM, SCM oder einen Management-Prozess annehmen (vgl. dazu Kapitel 2.2.4). Es gibt drei Prozesszugehörigkeitsarten:

- Rollen-Prozesszugehörigkeit: Sie beschreibt, welchem Prozess die Rolle zugeordnet ist. Die RE&M-Rollen werden den Geschäftsprozessen zugeordnet, d.h. es gibt beispielsweise einen Requirements-Engineer für die SC, den SC-Requirements-Engineer usw.
- Anforderungs-Prozesszugehörigkeit: jede Anforderung ist einem Prozess zugehörig, welcher die Anforderung stellt. Z.B. kann eine Lieferanforderung auch einem Supportprozess wie Finanz- und Controlling-Prozess zugehörig sein.
- Anforderungsprofil-Prozesszugehörigkeit: jedes Anforderungsprofil ist einem der Geschäftsprozesse zugehörig und wird von der zugehörigen RE&M-Rolle verantwortet. Z.B. gehört das SCM-Anforderungsprofil zum SCM-Prozess und wird vom SC-Requirements-Engineer und vom SC-Requirements-Manager in den Zustand 'engineered und managed' gebracht.

3.5 Aktivitäten und Zustandsänderungen – Überblick

[Anforderungsprofil → Anforderungsprofil-Zustandsänderung]

[Anforderungsprofil → Anforderung → Anforderungs-Zustandsänderung]

Im Folgenden wird ein Überblick über die Zustandsänderung des Anforderungsprofils und der Anforderungen gegeben. Jede Zustandsänderung wird über ein Subjekt und ein Prädikat beschrieben wird (z.B. Anforderung analysiert). Die Zustandsänderung hat die Elemente:

- Zustandsänderungsart: Die Zustandsänderung kann sich auf die Anforderung, das Anforderungsprofil oder ein Prozessereignis beziehen, welches nach einer Aktivität oder dem Prozessdurchlauf auftritt.
- Prozesszugehörigkeit: Eine Zustandsänderung erfolgt während des RE&M-Prozesses oder im Geschäftsprozess. Der Zustand des Anforderungsprofils wird als Attribut dokumentiert, die Zustandsänderung der Anforderung ebenfalls.

Die Attribute und Elemente der Zustandsänderung zeigt Abb. 3.23:

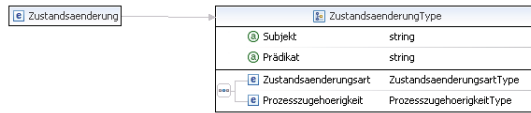


Abbildung 3.23: Zustandsänderung

Die weiteren Ausführungen fokussieren auf die Zustandsänderung der Anforderungen und des Anforderungsprofils.

3.5.1 Zustandsänderung im RM-Prozess

Im RM-Prozess kann die Anforderung den Zustand 'Anforderungen gesteuert' einnehmen (nach der Aktivität 'Anforderungen steuern').²⁵ Wird mit Änderungen umgegangen, kann die Anforderung (optional) auch den Zustand 'Anforderung geändert' annehmen. Haben alle Anforderungen die Aktivitäten des RM-Prozesses durchlaufen, hat das Anforderungsprofil den Zustand 'managed' erreicht (vgl. Abb. 3.24).²⁶

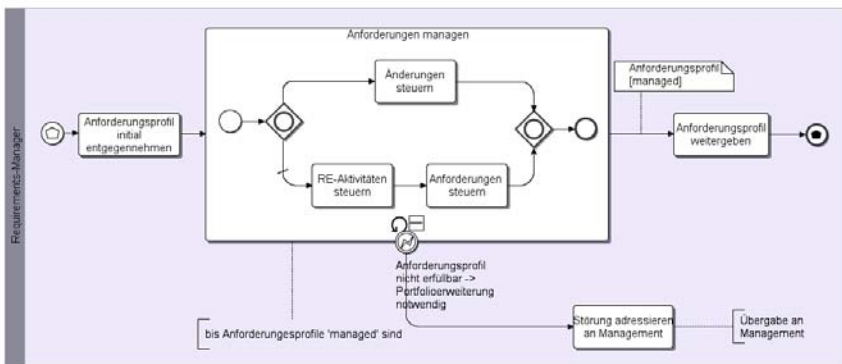


Abbildung 3.24: Zustandsänderung der Anforderung und des Anforderungsprofils im RM-Prozess

²⁵Für Details der RM-Aktivitäten vgl. Kapitel 3.6.

²⁶Der Prozesszustand: 'RE-Aktivitäten gesteuert' ändert den Zustand der Anforderung nicht. Er beschreibt (abhängig vom Input), wie und ob die RE-Aktivitäten ablaufen sollen.

Unterschiedliche Startereignisse (vgl. dazu Kapitel 3.8) können den RM-Prozess starten, wobei das Anforderungsprofil initial entgegengenommen wird. Zuerst werden die RE-Aktivitäten gesteuert und danach die Anforderungen. In dem Fall, dass Änderungen vorhanden sind, werden diese ebenfalls gesteuert. Die Aktivitäten des RM-Prozesses werden solange durchlaufen, bis alle Anforderungen gesteuert und damit das Anforderungsprofil im Zustand 'managed' ist. Das Anforderungsprofil im Zustand 'managed' wird zur Weitergabe an die internen Nahtstellen bzw. die externen Partner weitergereicht (vgl. dazu Kapitel 3.8). Verantwortlich für die Zustandsänderung im RM-Prozess ist der Requirements-Manager.

Falls eine Störung im RM-Prozess auftritt, d.h., dass das Anforderungsprofil aus produkt- oder prozessspezifischen Gründen nicht gemäß den Unternehmensvorgaben gesteuert werden kann, wird das Problem oder der Konflikt an den Management-Prozess zur Entscheidung übergeben.

3.5.2 Zustandsänderung im RE-Prozess

Im RE-Prozess durchlaufen die Anforderungen die Zustände (für Details vgl. Kapitel 3.6):

1. erfasst: Zustand nach der Aktivität 'Anforderungen erfassen';
2. analysiert: Zustand nach der Aktivität 'Anforderungen analysieren';
3. niedergeschrieben: Zustand nach der Aktivität 'Anforderungen dokumentieren';
4. validiert: Zustand nach der Aktivität 'Anforderungen validieren'.

Hat die Anforderung alle Aktivitäten und Zustände des RE-Prozesses durchlaufen, hat sie den Zustand 'validiert' erreicht und das Anforderungsprofil hat den Zustand 'engineered' (vgl. Abb. 3.25).

Der RE-Prozess wird gestartet durch die Übergabe des Anforderungsprofils aus dem zugehörigen RM-Prozess (nachdem die Anforderungen dort initial erfasst wurden). Der zeitliche und inhaltliche Ablauf folgt der Steuerung aus dem zugehörigen RM-Prozess, wobei hier ein Standardablauf dargestellt wird: Im RE-Prozess werden die Anforderungen erfasst, analysiert und dokumentiert, und danach validiert. Bei einem RE&M für die Auftragsabwicklung wird teilweise auch zuerst dokumentiert und dann analysiert. Dies liegt daran, dass die Analyse erst dann stattfindet, wenn der Requirements-Engineer einen Überblick

über alle Anforderungen hat, um eine Bewertung vornehmen zu können. Die Aktivitäten des RE-Prozesses werden solange durchlaufen, bis das Anforderungsprofil den Zustand 'engineered' hat. Outputparameter des RE-Prozesses ist die Übergabe des Anforderungsprofils im Zustand 'engineered' an den RM-Prozess. Die Verantwortung für die Zustandsänderungen liegen beim Requirements-Engineer. Für den Fall, dass eine Störung auftritt, d.h., dass während der Engineering-Aktivitäten nicht lösbare Probleme oder Konflikte auftauchen, werden diese an den RM-Prozess adressiert.

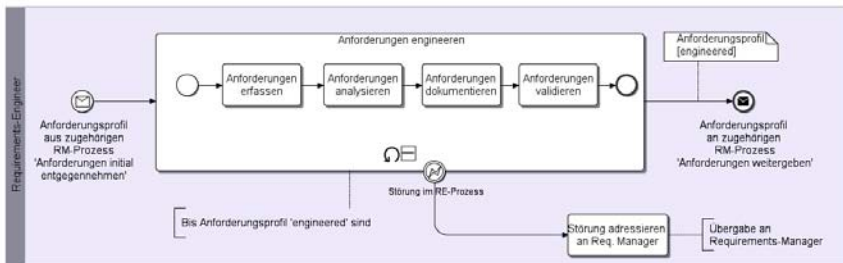


Abbildung 3.25: Zustandsänderung der Anforderung im RE-Prozess

3.5.3 Zustandsänderung in den Geschäftsprozessen

Im Geschäftsprozess (CRM, PLM, SCM) erfolgt die Transformation der Anforderungen. Transformieren beinhaltet für diese Arbeit, dass eine Anforderung die Zustände 'überführt' und 'detailliert' annehmen kann:

1. 'Anforderungen überführen' bedeutet die Ableitung einer anderen Anforderungsart (vgl. Kapitel 3.2.1. Zum Beispiel wird eine Materialanforderung (zugehörig zu den Auftragsanforderungen) in die SC-Anforderungsart Beschaffungsanforderungen überführt. D.h., dass ein vom Kunden gewünschtes Produkt aus SCM Sicht mit Material-Lieferzeiten, mögliche Lieferanten usw. hinterlegt wird.
2. Ist eine Anforderung bereits in eine andere Anforderungsart überführt, so werden die Anforderungen detailliert. D.h., dass z.B. aus einer Beschaffungsanforderung die genauen Details in Bezug auf Materialnummer, Lieferantennamen usw. bestimmt werden.

Diese Transformation der Anforderung wird von den Stakeholdern durchgeführt, welche Wissen über die Anforderungen haben. D.h., dass die verantwortliche Zuständigkeit für das Transformieren der Anforderung im Geschäftsprozess bei den Stakeholdern (vgl. Kapitel 3.3.3) und nicht im RE&M liegt (vgl. Abb. 3.26).

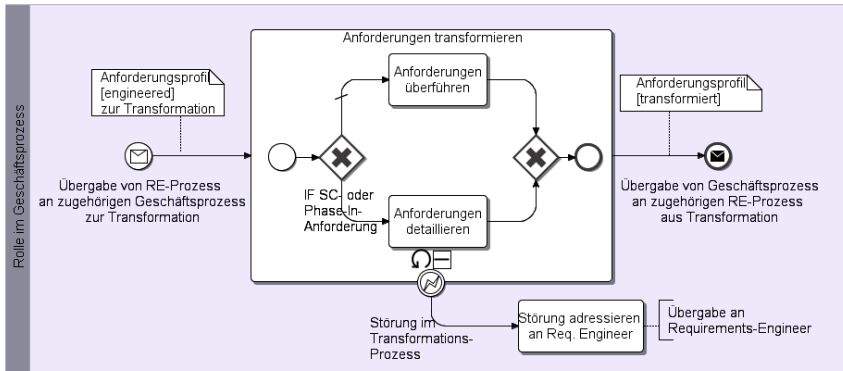


Abbildung 3.26: Zustandsänderung im Geschäftsprozess

Die Anforderungstransformation wird ausgelöst durch die Weitergabe des Anforderungsprofils aus dem RE-Prozess ('Anforderungsprofil weitergeben'). Danach wird die Anforderung entweder überführt oder, falls die Anforderung eine SC- oder Phase-In-Anforderung ist, wird sie detailliert. Nachdem alle Anforderungen den Transformations-Prozess durchlaufen haben, hat das Anforderungsprofil den Zustand 'transformiert'. Das transformierte Anforderungsprofil wird aus dem Geschäftsprozess an den RE-Prozess zurückgegeben. Im Falle einer Störung wird diese an den RE-Prozess adressiert, der die Störung ggf. an den RM-Prozess weitergibt.

3.6 Aktivitäten und Zustandsänderungen – Details

Im Folgenden werden die Aktivitäten und die sich daraus ergebenden Zustandsänderungen des Anforderungsprofils und der Anforderungen dargestellt. Es sei nochmals angemerkt, dass sich die Ausführungen auf die Inhalte der Anforderungsattribute beziehen. Die Anforderungsnamen werden vor dem Phase-In-Prozess festgelegt. Bei der Portfolioerweiterung

muss zusätzlich in allen Prozessen die Aktivität 'Kriterien definieren' durchlaufen werden. Des Weiteren wird in den folgenden Ausführungen jedem Prozess eine zusammenfassende Endaktivität zugeordnet, welche den Endzustand der Anforderungen beschreibt.

3.6.1 RE-Aktivitäten und Zustandsänderungen

[Anforderungsprofil → Anforderungsprofil-Zustandsänderung]

[Anforderungsprofil → Anforderung → Anforderungs-Zustandsänderung]

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Detaillierung der RE-Aktivitäten für die Auftragsabwicklung. Für die Durchführung aller RE-Aktivitäten ist der Requirements-Engineer verantwortlich.

3.6.1.1 Anforderungen erfassen

Beim Erfassen der Anforderungen werden zunächst die Stakeholder identifiziert und festgelegt, welche Erfassungsmethode sich am besten eignet. Danach muss der Requirements-Engineer die Anforderungen zunächst verstehen, notwendige Informationen einholen und die Rahmenbedingungen abgrenzen. Der Prozess endet mit der Aufnahme der Anforderungen. Für den Fall, dass sich ein Auftrag und damit ein Anforderungsprofil wiederholt, können die Anforderungen auch wiederverwendet werden. Der Zustand der Anforderung ändert sich beim Durchlauf der Aktivitäten von einer verstandenen Anforderung zu einer aufgenommenen Anforderung.

'Anforderungen erfassen' umfasst die folgenden Prozessaktivitäten und Zustandsänderungen (vgl. Tab. 3.24, Abb. 3.27).

Aktivität	Beschreibung
Stakeholder identifizieren	Es werden Rollen oder Institutionen identifiziert, welche über Anforderungen, Rahmenbedingungen oder Informationen für ein spezifisches Anforderungsprofil Wissen einbringen können oder auf die Auftragsabwicklung Einfluss nehmen, indem sie Anforderungen stellen. ²⁷
Erfassungsmethode festlegen	Um die Anforderungen aufzunehmen, ist die Auswahl einer Erfassungsmethode notwendig. Während sich die kreativen Erfassungsmethoden eher für eine Portfolioerweiterung eignen, ist vor allem der Einsatz der Checkliste eine brauchbare Methode bei der Auftragsabwicklung (vgl. Kapitel 3.2.5.1).

²⁷Ein Teil der Stakeholder kann bereits vor dem Phase-In-Prozess spezifiziert werden.

Anforderungen verstehen	'Anforderungen verstehen' beinhaltet die Entschlüsselung von Zeichen (welche dem Empfänger bekannt sind) und die Reaktion, Antwort und das Verhalten auf diese. Ziel dieser Aktivität ist, die auf verschiedenen Kanälen (z.B. Sprache, Mimik, Gesichtsausdruck oder Druckschrift) gesendete Nachricht in angemessener Weise zu dekodieren und damit die aufgenommene Botschaft zu entschlüsseln.
Informationen einholen und Rahmenbedingungen abgrenzen	Jedes zu produzierende Produkt wird durch seine Umgebung direkt oder indirekt beeinflusst. Daher besteht die Notwendigkeit, auf den logischen (Was?) und den physikalischen (Wie?) Kontext zu achten (vgl. [70] S. 134). Es müssen prozess- und produktspezifische Informationen eingeholt und Rahmenbedingungen abgegrenzt werden.
Anforderungen wiederverwenden (optional)	Anforderungen können wiederverwendet werden, wenn sie für Produkte oder Prozesse gleich definiert werden oder im Rahmen eines Anforderungsprofils mit den gleichen Attributsinhalten befüllt werden können.
Anforderungen aufnehmen	Nachdem die Aktivitäten der Anforderungserfassung durchlaufen und die Anforderungen verstanden sind, können sie aufgenommen werden.

Tabelle 3.24: Anforderungen erfassen

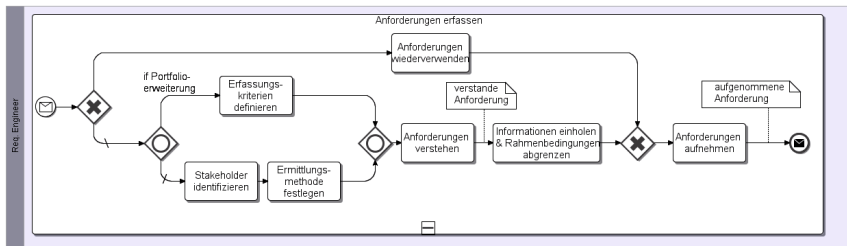


Abbildung 3.27: Aktivitäten von 'Anforderungen erfassen'

3.6.1.2 Anforderungen dokumentieren

Bevor die Anforderungen dokumentiert werden, wird die Dokumentationsmethode festgelegt. Die Anforderungen werden strukturiert und niedergeschrieben. Der Zustand der Anforderung ändert sich beim Durchlauf der Aktivitäten von einer strukturierten Anforderung zu einer dokumentierten Anforderung. 'Anforderungen dokumentieren' umfasst die folgenden Prozessaktivitäten (vgl. Tab. 3.25, Abb. 3.28).

Aktivität	Beschreibung
Dokumentationsmethode auswählen	Eine Dokumentationsmethode wird festgelegt, um die Anforderungen übersichtlich und strukturiert niederschreiben (vgl. Kapitel 3.2.5.1)
Anforderungen strukturieren	Die Strukturierung erfolgt gemäß der in der Dokumentationskriterien festgelegten Struktur (vgl. Kapitel 3.2.5.2).
Anforderungen niederschreiben	'Anforderungen niederschreiben' beinhaltet die tatsächliche Niederschrift der Anforderungen bzw. die schriftliche Formulierung der Anforderungsinhalte. ²⁸

Tabelle 3.25: Anforderungen dokumentieren

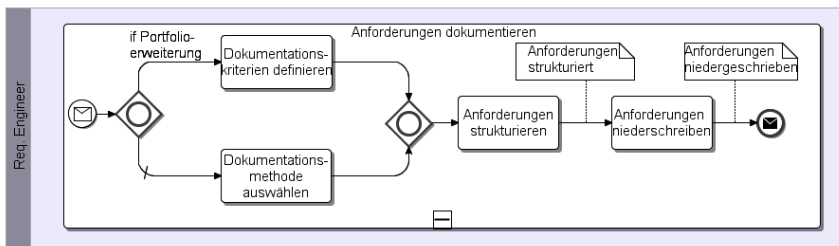


Abbildung 3.28: Prozessaktivitäten von 'Anforderungen dokumentieren'

3.6.1.3 Anforderungen analysieren

Zunächst wird die Analysemethode ausgewählt. Danach erfolgt die Prüfung der Machbarkeit, d.h. ob die Anforderungen erfüllt werden können und wie diese erfüllt werden sollen. Diese Erkenntnisse werden an die Anforderungsbewertung übergeben. Für den Fall, dass Konflikte auftreten, können diese gelöst werden, bevor die Anforderung bewertet wird. Eine Bewertung kann auch ergeben, dass eine Anforderung nicht erfüllbar ist. Der Zustand der Anforderung ändert sich beim Durchlauf der Aktivitäten von einer erfüllbaren bzw. nicht erfüllbaren Anforderung zu einer bewerteten Anforderung. 'Anforderungen analysieren' umfasst die folgenden Prozessaktivitäten (vgl. Tab. 3.26, Abb. 3.29).

²⁸[30] S. 135f gehen davon aus, dass man von einer Dokumenten- zur Informationssicht im "Requirements Space" gelangen sollte. Jede Rolle wünscht sich eine andere Struktur. Eine Datenbankunterstützung zur Generierung unterschiedlicher Dokumente kann sinnvoll sein.

Aktivität	Beschreibung
Analysemethode auswählen	Zur Unterstützung der strukturierten Analyse der Anforderungen wird eine Analysemethode ausgewählt (vgl. Kapitel 3.2.5.1). Welche Methode zur Analyse der Anforderungen eingesetzt wird, ist abhängig von der Problemstellung.
Anforderungen auf Machbarkeit testen	Je nach Anwendungsbereich kann sich die Machbarkeit auf verschiedene Anforderungen, Informationen und Rahmenbedingungen beziehen. Ziel ist die Klärung, ob die Anforderungen umgesetzt werden können.
Konflikte aufdecken und auflösen	'Konflikte aufdecken und lösen' zielt darauf, eine Lösung zu finden, wie mit einem produkt- oder prozessspezifischen Konflikt umgegangen werden muss. Ziel ist, eine möglichst für alle Stakeholder akzeptable Lösung bzw. eine Entscheidung zu finden.
Anforderungen bewerten	'Anforderungen bewerten' vergleicht die Anforderungen mit den Möglichkeiten des Leistungsportfolios. Die Bewertung der Anforderungen entspricht der Festlegung, ob und wie ein Auftrag bzw. die Anforderungsprofile umsetzbar sind. ²⁹

Tabelle 3.26: Anforderungen analysieren

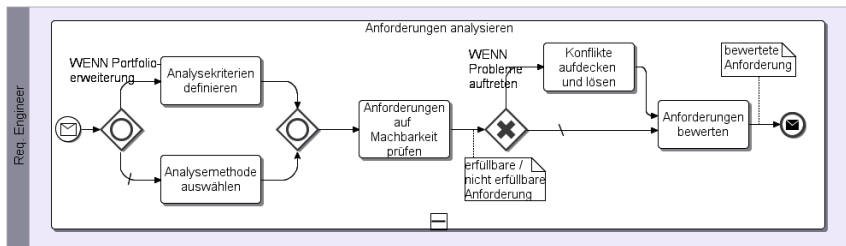


Abbildung 3.29: Prozessaktivitäten von 'Anforderungen analysieren'

3.6.1.4 Anforderungen validieren

Um die Anforderungen zu validieren, wird zunächst die Validierungsmethode ausgewählt. Nachdem die Stakeholder, die Problematik und das Produkt miteinbezogen sind, beginnt die Überprüfung des Inhalts, der Dokumentation sowie der Bewertung, welche die Anforderung in einen geprüften Zustand versetzt. Dieser Zustand ändert sich vom validierten Anforderungsinhalt, -niederschrift und -bewertung zur geprüften Anforderung. 'Anforderungen validieren' umfasst die folgenden Prozessaktivitäten (vgl. Tab. 3.27, Abb. 3.30).

²⁹ Diese Bewertung entspricht nicht der Auftragsfreigabe.

Aktivität	Beschreibung
Validierungsmethode auswählen	Die Auswahl einer Validierungsmethode dient dazu, die Anforderungen in Bezug auf den Inhalt, die Dokumentation und die Analyse zu prüfen (vgl. Kapitel 3.2.5.1).
Stakeholder, Problematik und Produkt überblicken	Vor der eigentlichen Validierung des Inhalts, der Niederschrift und der Bewertung macht sich der Requirements-Engineer nochmals die Problematik des Auftrags, das Produkt und die Stakeholder bewusst und bezieht diese mit ein.
Validieren des Anforderungsinhalts	Eine Prüfung der erfassten Anforderungen, Rahmenbedingungen und Informationen soll garantieren, dass der Inhalt richtig und vollständig ist und den Validierungskriterien für den Anforderungsinhalt entspricht (vgl. Kapitel 3.2.5.2).
Validieren der Anforderungsniederschrift	Die Validierung in Bezug auf die dokumentierte Anforderung stellt die Erfüllung der Validierungskriterien, wie z.B. die formale Richtigkeit für die Anforderungsniederschrift, sicher (vgl. Kapitel 3.2.5.2).
Validieren der Anforderungsbewertung	Eine Überprüfung der analysierten Anforderung stellt sicher, dass die Bewertung der Anforderung richtig ist und den Validierungskriterien für die Bewertung entspricht (vgl. Kapitel 3.2.5.2).
Anforderung prüfen	Wenn der Inhalt, die Dokumentation und die Analyse überprüft und die Einhaltung der Validierungskriterien bestätigt ist, gilt die Anforderung als geprüft.

Tabelle 3.27: Anforderungen validieren

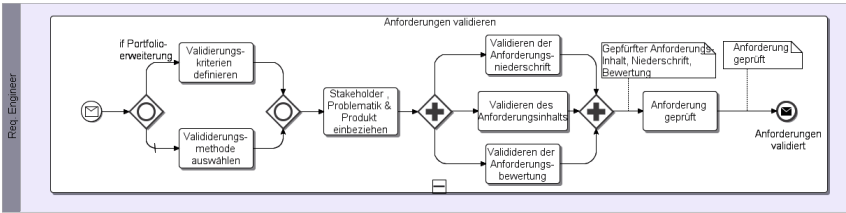


Abbildung 3.30: Prozessaktivitäten von 'Anforderungen validieren'

3.6.2 RM-Aktivitäten und Zustandsänderungen

[Anforderungsprofil → Anforderungsprofil-Zustandsänderung]

[Anforderungsprofil → Anforderung → Anforderungs-Zustandsänderung]

Dieses Kapitel beinhaltet die Detaillierung der RM-Aktivitäten. Für die Durchführung aller RM-Aktivitäten ist der Requirements-Manager verantwortlich.

3.6.2.1 RE-Aktivitäten steuern

'RE-Aktivitäten steuern' beinhaltet das Planen, Entscheiden und Durchsetzen, sowie die Überwachung der RE-Aktivitäten. Diese Steuerungsaktivität wird immer wieder neu angestoßen, wenn ein Anforderungsprofil eintrifft, und ist ein fortwährender Prozess. Bei den Aktivitäten bleibt der Zustand der Anforderung unverändert.

'RE-Aktivitäten steuern' umfasst die folgenden Aktivitäten (vgl. Tab. 3.28, Abb. 3.31).

Aktivität	Beschreibung
RE-Aktivitäten planen	'RE-Aktivitäten planen' umfasst die Planung der Erfassung, Analyse, Dokumentation und Validierung. Abhängig vom Zustand des Anforderungsprofils kann bzw. muss die Reihenfolge festgelegt werden, in der die Prozessaktivitäten abgearbeitet werden.
RE-Aktivitäten entscheiden und durchsetzen	Alle geplanten Aktivitäten müssen entschieden und durchgesetzt werden. Das bedeutet, dass die Entscheidungen über die Abfolge der RE-Aktivitäten in Abhängigkeit vom Anforderungsprofil festgelegt und an den Requirements-Engineer und übermittelt werden.
RE-Aktivitäten überwachen	Gemäß dem Planungs- und Überwachungszyklus werden die geplanten Aktivitäten überwacht und deren Ausführungen überprüft. Das Controlling ist unterteilt in die Überprüfung der Planungsprämissen, des Planungsfortschritts und der Ergebnisse.

Tabelle 3.28: RE-Aktivitäten steuern

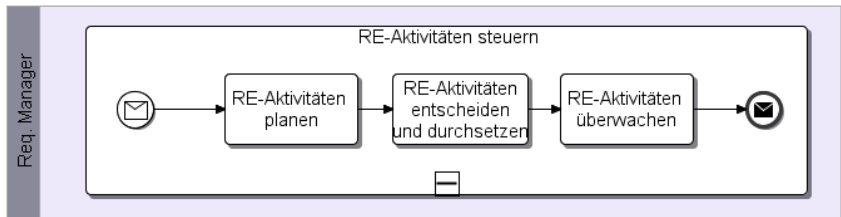


Abbildung 3.31: Prozessaktivitäten von 'RE-Aktivitäten steuern'

3.6.2.2 Anforderungen steuern

Neben den Prozessaktivitäten werden auch die Anforderungen gesteuert. Dazu wird die Steuerungsmethode festgelegt. Danach werden die Anforderungen priorisiert, nachvollzogen und überwacht. Wenn die Anforderungen der Nahtstellenvereinbarung entsprechen,

erfolgt vor der Weitergabe an den Nahtstellenprozess eine Versionierung. Die Anforderung verändert sich während des Prozessdurchlaufs von einer priorisierten und nachvollzogenen (und ggf. einer versionierten Anforderung) zu einer überwachten Anforderung. 'Anforderungen steuern' umfasst die folgenden Prozessaktivitäten (vgl. Tab. 3.29,³⁰ Abb. 3.32)

Aktivität	Beschreibung
Steuerungsmethode festlegen	Eine Steuerungsmethode legt fest, wie die Anforderungen zu priorisieren, nachvollziehen und zu versionieren sind (vgl. Kapitel 3.2.5.1).
Anforderungen priorisieren	Die Priorisierung der Anforderungen muss in allen Aktivitäten des RE berücksichtigt werden (in Anlehnung an [64] S. 525ff): • Erfassung: Welche Anforderungen werden wann und unter Einbeziehung welcher Stakeholder erfasst, • Analyse: welche Anforderungen sind konfliktträchtig und müssen vorrangig analysiert und gelöst werden, • Dokumentation: welche Anforderungen werden zuerst dokumentiert, • Validierung: welche Anforderungen werden wann unter Einbeziehung welcher Stakeholder validiert. Ziel dieser Aktivität ist eine Ordnung der betrachteten Anforderungen in Bezug auf die für die Priorisierung ausgewählten Kriterien.³¹
Anforderungen nachvollziehen	Die Versionierung bezieht sich auf das Anforderungsprofil. Sie beinhaltet eine Baseline (Document Release), welche eine genau spezifizierte Menge an Anforderungsinhalten zu einem definierten Zeitpunkt sicherstellt. Die Versionen bilden eine Kette, in der ein Vorgänger bzw. ein Nachfolger einer Version existiert. ³² Eine Versionierung des Anforderungsprofils wird bei Übergabe an die Nahtstelle durchgeführt.
Anforderungen überwachen	Dabei wird überwacht, dass die Anforderungen gemäß den festgelegten Kriterien priorisiert, versioniert und nachvollzogen, erfasst, analysiert, dokumentiert und validiert werden.

Tabelle 3.29: Anforderungen steuern

³⁰Im Sinne des Continuous Improvement könnte hier noch die Aktivität 'Anforderungen optimieren' eingeführt werden. Dabei würde die Frage geklärt werden, wie die Befriedigung der Kundenbedürfnisse optimiert werden kann. Sie dient dazu, dem Kunden eine Produktoptimierung und Cross-Selling Potenziale aufzuzeigen. Manchmal gibt diese Analyse auch Ansatzpunkte für eine vertikale Integration von Kundenprozessen: Bisher vom Kunden wahrgenommene Aufgaben werden in die eigenen Geschäftsprozesse integriert (vgl. [75] S. 72). Siehe dazu auch [27] im Sinne des Business Process Reengineerings.

³¹Es gibt implizite und explizite Priorisierungen, d.h. Priorisierungen, welche dokumentiert werden (explizit) bzw. nicht dokumentiert (implizit) sind.

³²Bei der Verfeinerung existiert ein Vorgänger, aber mehrere Nachfolger.

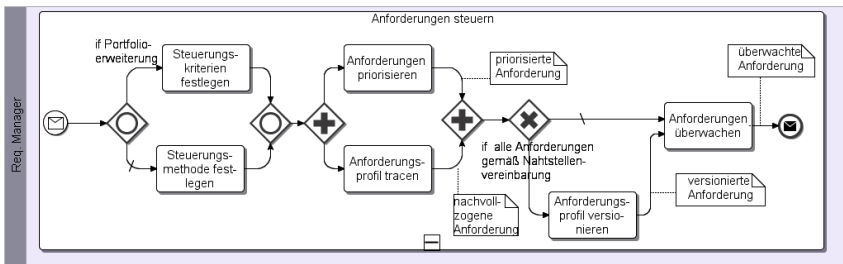


Abbildung 3.32: Prozessaktivitäten von 'Anforderungen steuern'

3.6.2.3 Änderungen von Anforderungen steuern

Änderungen kommen in der Auftragsabwicklung bei Übergabe der Anforderungsprofile zwischen den Nahtstellen vor, oder auch während des RE&M-Prozesses. Die Änderungen werden auf ihre Auswirkung auf die Auftragsabwicklung hin geprüft. Falls eine Auswirkung festgestellt wird, werden die Maßnahmen für das Steuern der RE-Aktivitäten und der Anforderungen festgelegt und ergriffen.

Falls notwendig, durchlaufen die Änderungen den organisationsspezifischen Änderungsprozess und werden genehmigt. 'Änderungen steuern' umfasst die folgenden Prozessaktivitäten (vgl. Tab. 3.30, Abb. 3.33):

Aktivität	Beschreibung
Änderungen engineering	Während der Steuerung der Anforderungen muss nach der Übernahme des Anforderungsprofils aus dem RM-Nahtstellenprozess sowie auch während des RE&M-Prozesses immer wieder überprüft werden, ob sich etwas geändert hat. Änderungen können sich auf Anforderungen, Rahmenbedingungen, Informationen, Problematik, Stakeholder oder den Kontext u.a. beziehen, d.h. auf alle Inputparameter, welche an den RE&M-Prozess übergeben werden, oder auf die Inputvariablen der Aktivitäten.
Maßnahmen für das Steuern der RE-Aktivitäten festlegen	Im Fall einer Änderung wird überprüft, ob sich dadurch Änderungen für die Steuerung für die RE-Aktivitäten ergeben, und die Maßnahmen festgelegt.
Maßnahmen für das Steuern der Anforderungen festlegen	Falls Änderungen mit Auswirkungen vorkommen, werden Maßnahmen für das Steuern der Anforderungen festgelegt.

Maßnahmen ergreifen	Festgelegte Maßnahmen in Bezug auf die Änderungen werden ergriffen. Wie dies erfolgt, ist organisationsspezifisch und abhängig von den in der Organisation festgelegten Änderungsmanagement-Prozessen.
---------------------	--

Tabelle 3.30: Änderungen steuern

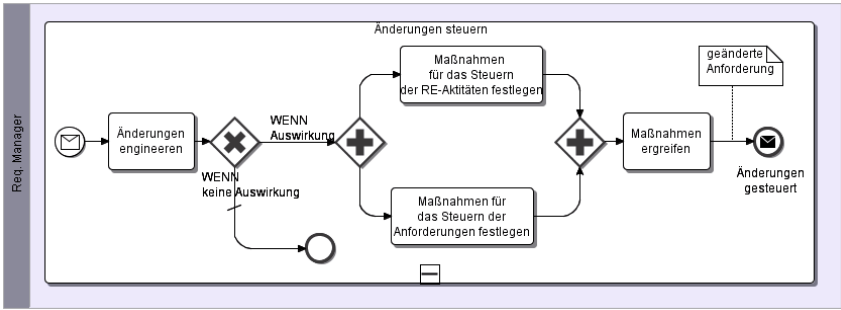


Abbildung 3.33: Prozessaktivitäten von 'Änderungen steuern'

3.6.3 Geschäftsprozess-Aktivitäten und Zustandsänderung

Dieses Kapitel beschreibt die Transformation der Anforderungen. Sie beinhaltet das Überführen und Detaillieren der Anforderungen und kann in allen drei Geschäftsprozessen ablaufen. Vor der Auftragsabwicklung werden die Kundenanforderungen in Vertragsanforderungen überführt. Der SC-relevante Teil der Vertragsanforderungen wird ausgewählt und als Auftragsanforderungen an die SC weitergegeben (ohne Transformation). Auftragsanforderungen werden zu SC-Anforderungen transformiert. Bei einer Leistungsportfolioerweiterung werden die Auftragsanforderungen zu Portfolioerweiterungs-Anforderungen transformiert. Portfolioerweiterungs-Anforderungen werden in Phase-In-Anforderungen überführt (vgl. Abb. 3.34).³³

³³Wie bereits angemerkt, ist ein Anforderungsprofil stets organisationsspezifisch und enthält ggf. mehrere Anforderungsarten.

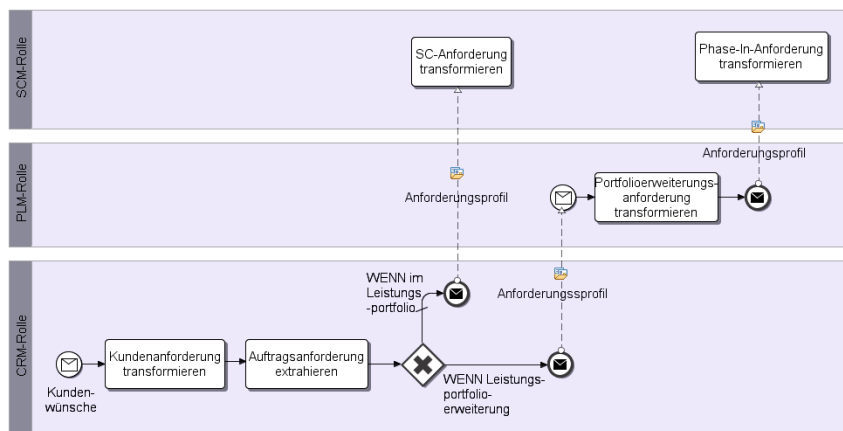


Abbildung 3.34: Zustandsänderung im Geschäftsprozess – Details

3.6.3.1 Vertrags- bzw. Auftragsanforderungen transformieren

Beim Überführen der Kundenanforderungen werden aus den Wünschen und Bedürfnissen des Kunden die Vertragsanforderungen abgeleitet. Der Teil, welcher für die Auftragsabwicklung wichtig ist, wird aus den Vertragsanforderungen extrahiert und ohne Veränderung an die SC als Auftragsanforderungen weitergegeben. Falls notwendig, werden die Auftragsanforderungen detailliert, indem sie soweit wie notwendig in ihre Einzeltteile zerlegt werden.

3.6.3.2 SC-Anforderung transformieren

Aus den Auftragsanforderungen werden die SC-Anforderungen abgeleitet. Diese Ableitung beinhaltet, dass die Auftragsanforderungen als Problemereich (Was will der Kunde?) in die SC-Anforderungen als Lösungsbereich überführt werden. Falls notwendig, werden die SC-Anforderungen detailliert.

3.6.3.3 Portfolioerweiterungs-Anforderung transformieren

Portfolioerweiterungs-Anforderungen werden dann aus den Auftragsanforderungen abgeleitet, wenn der Auftrag nicht erfüllbar ist. Falls notwendig, werden die Portfolioerweiterungs-Anforderungen detailliert.

Der RM-Prozess nimmt das Anforderungsprofil initial entgegen, plant und entscheidet über den Ablauf der RE-Aktivitäten sowie über die Priorisierung der Anforderungen. Der RE-Prozess erfasst, analysiert, dokumentiert und validiert die Anforderungen gemäß der Anforderungssteuerung und berichtet an den RM-Prozess. Der RM-Prozess überwacht die RE-Aktivitäten, die Anforderungen und die aufkommenden Änderungen. Das Anforderungsprofil wird ggf. versioniert und nachvollzogen, wenn die Inhalte der Anforderungen der Nahtstellenvereinbarung entsprechen. Die Aktivitäten des RE&M-Prozesses werden solange durchlaufen, bis alle Anforderungen den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben. Danach werden sie an die RM-Aktivität 'Anforderungsprofil weitergeben' übergeben.

Immer dann, wenn Anforderungen überführt oder detailliert werden müssen, bezieht der RE-Prozess die Stakeholder aus den Geschäftsprozessen mit ein. Die Stakeholder übernehmen die Transformation der Anforderungen und geben das Anforderungsprofil wieder an den RE-Prozess zurück.

3.8 Start- und Endereignisse für RM

Es gibt verschiedene Startereignisse, welche den RM-Prozess auslösen können. Diese Auslöser können von unterschiedlichen internen Nahtstellen oder externen Partnern kommen. Die Zustände 'engineered', 'managed' und ggf. 'Störung enthalten' sind bereits aus Kapitel 3.5 bekannt. Es gibt jedoch noch weitere Zustände des Anforderungsprofils, welche als Start- bzw. Endereignisse des RM-Prozesses dienen:

- 'Ungeklärt': Ursprungszustand des leeren Anforderungsprofils für die Akteure des CRM-Prozesses, wenn sie erstmalig mit dem Kunden sprechen und dieser seine Wünsche äußert.
- 'Engineered & managed gemäß Nahtstellenvereinbarung': Dieser Zustand tritt dann ein, wenn mit der Nahtstelle eine Vereinbarung ausgehandelt wurde, welche Anforderungen in welchem Zustand zu welcher Zeit im Prozess übergeben werden müssen und diese Vereinbarung erfüllt ist.
- 'Engineered & managed gemäß externer Vereinbarung': Dieser Zustand tritt dann ein, wenn mit dem externen Partner eine Vereinbarung ausgehandelt wurde, welche Anforderungen in welchem Zustand zu welcher Zeit im Prozess übergeben werden müssen und diese Vereinbarung erfüllt ist.

- 'Engineered & managed zur Auftragsfreigabe': Dies ist der Endzustand des Anforderungsprofils für die Auftragsabwicklung. Er wird dann erreicht, wenn das Anforderungsprofil für die Auftragsfreigabe bereit ist, also genau dann, wenn alle Anforderungen engineered und managed sind (zur Übergabe an den SCM-Geschäftsprozess).
- 'Engineered und managed für Phase-In': Zustand, nachdem alle Anforderungsprofile für den Phase-In-Start engineered und managed sind (zur Übergabe an den Phase-In-Prozess).

Das einzige in Abb. 3.36 dargestellte Element ist der Anforderungszustandsänderungsname, der einen ausgewählten Zustand der oben genannten Start- und Endereignisse enthält.



Abbildung 3.36: Anforderungsprofilzustände

3.8.1 Startereignisse des RM

Verschiedenste Nachrichten starten den RM-Prozess (vgl. Abb. 3.37):

3.8.1.1 Wünsche & Ziele des Kunden

→ Wünsche & Ziele des Kunden WENN Anforderungsprofil [ungeklärt]

Am Anfang stehen immer die 'Wünsche & Ziele des Kunden', der Zustand des Anforderungsprofils ist dabei [ungeklärt]. Ein Anforderungsprofil ist dann ungeklärt, wenn die Akteure des CRM-Prozesses erstmalig mit dem Kunden sprechen und dieser seine Wünsche äußert. Dadurch startet die initiale Erfassung der Anforderungen durch den CRM-Requirements-Manager.

3.8.1.2 Übergabe von RM-Nahtstelle an RM-Prozess

→ Übergabe von RM-Nahtstelle an RM-Prozess WENN Anforderungsprofil [engineered & managed gemäß Nahtstellenvereinbarung]

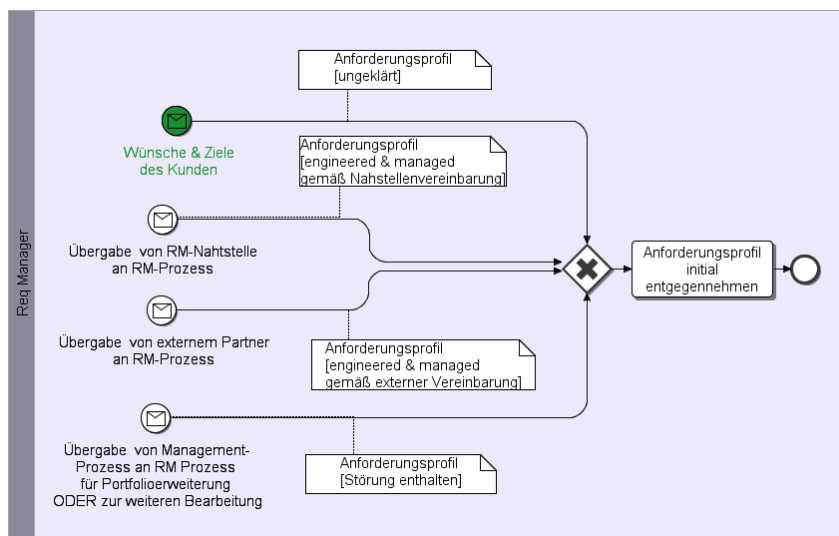


Abbildung 3.37: Startereignisse für den RM-Prozess

Nach dem Durchlauf des RE&M-Prozesses sollte das Anforderungsprofil in einen Zustand gelangen, welcher der Nahtstellenvereinbarung entspricht. Voraussetzung dafür ist, dass mit der Nahtstelle eine Vereinbarung ausgehandelt wurde, welche definiert, in welchem Zustand und zu welcher Zeit im Prozess das Anforderungsprofil übergeben werden muss. Diese Übergaben zwischen dem RM-Prozess und dem RM-Nahtstellenprozess erfolgen iterativ und so oft, wie es die Nahtstellenvereinbarung vorsieht.

3.8.1.3 Übergabe von externem Partner an RM-Prozess

→ Übergabe von externem Partner an RM-Prozess WENN Anforderungsprofil [engineered & managed gemäß externer Vereinbarung]

Die SC als Teil der Wertschöpfungskette kommt in der Regel nicht ohne externe Partner aus. Manchmal kann es daher notwendig sein, dass das Anforderungsprofil oder Teile daraus an externe Partner übergeben werden. Die Übergaben zwischen dem RM-Prozess und dem externen Partner erfolgen iterativ und so oft, wie es die fixierten Verträge vorsehen.

3.8.1.4 Übergabe von Management-Prozess an den RM-Prozess bei Portfolioerweiterung ODER zur weiteren Bearbeitung

→ Übergabe von Management-Prozess an den RM-Prozess für die Portfolioerweiterung oder zur weiteren Bearbeitung WENN Anforderungsprofil [Störung enthalten]

Für den Fall, dass eine Störung auftritt, über welche der Requirements-Manager nicht alleine entscheiden kann, wird diese Störung an den Management-Prozess adressiert. Um zu einer Entscheidung für das weitere Vorgehen zu kommen, analysieren die Akteure des Management-Prozesses das Anforderungsprofil aus strategischer Sicht. Es erfolgt eine Rückgabe an den RM-Prozess mit der Entscheidung, oder die Übergabe des Anforderungsprofils mit der enthaltenen Störung an den PLM-RM-Prozess zur Vorbereitung für den Phase-In-Prozess, oder die Bearbeitung durch andere Experten.³⁴

3.8.2 Endereignisse beim RM

Verschiedenste Nachrichten beenden den RM-Prozess (vgl. Abb. 3.38):

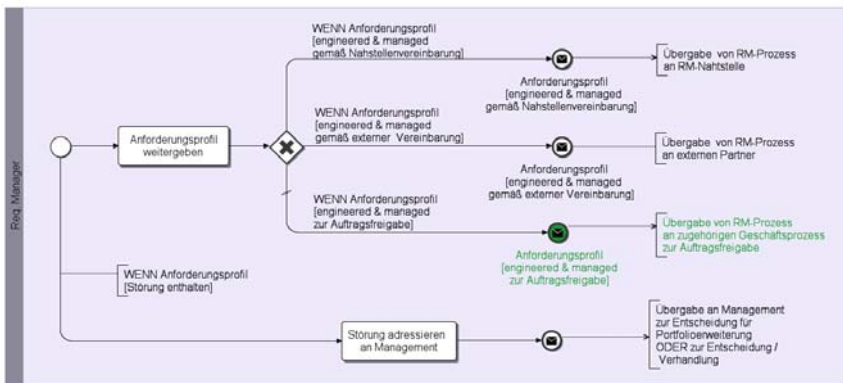


Abbildung 3.38: Endereignisse für den RM-Prozess

³⁴ Andere Probleme können auch über die in der Organisation festgelegten Eskalationswege adressiert werden.

3.8.2.1 Übergabe von RM-Prozess an RM-Nahtstelle

→ Übergabe von RM-Prozess an RM-Nahtstelle WENN Anforderungsprofil [engineered & managed gemäß Nahtstellenvereinbarung]

Nachdem der RM-Prozess durchlaufen ist, wird das Anforderungsprofil gemäß der Nahtstellenvereinbarung an die RM-Nahtstelle übergeben. Dies erfolgt so oft, wie es die Nahtstellenvereinbarung vorsieht.

3.8.2.2 Übergabe von RM-Prozess an den externen Partner

→ Übergabe von RM-Prozess an den externen Partner WENN Anforderungsprofil [engineered & managed gemäß externer Vereinbarung]

Wie bereits beschrieben, wird oftmals mit externen Partnern zusammengearbeitet. Daher kann auch die Übergabe der Anforderungsprofile an externe Partner notwendig werden.

3.8.2.3 Übergabe von RM-Prozess an den zugehörigen Geschäftsprozess zur Auftragsfreigabe

→ Übergabe von RM-Prozess an den zugehörigen Geschäftsprozess zur Auftragsfreigabe WENN Anforderungsprofil [engineered & managed zur Auftragsfreigabe]

Nachdem der RE&M-Prozess alle Anforderungsprofile gemäß den Nahtstellenvereinbarungen und externen Vereinbarungen durchlaufen hat und alle zur Auftragsfreigabe notwendigen Anforderungen den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben, werden die Anforderungsprofile an den Geschäftsprozess übergeben. Dieser führt dann die Auftragsfreigabe durch.

3.8.2.4 Übergabe bei Störung an den Management-Prozess

→ Für den Fall, dass der Kunde Anforderungen außerhalb des Leistungsportfolios stellt, ergeben sich innerhalb des RM- oder des RE-Prozesses Störungen, d.h. Anforderungsprofil [Störung enthalten]

Kann der Requirements-Manager innerhalb seines Verantwortungsspielraums keine Lösung finden, so erfolgt eine Übergabe des Anforderungsprofils an den Management-Prozess,

welcher über eine Portfolioerweiterung entscheiden kann oder eine andere Entscheidung trifft, um den Auftrag anzunehmen oder abzulehnen.

3.9 Zusammenfassung

In den vorherigen Abschnitten wurde der RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung definiert und seine Aufgaben beschrieben. Des Weiteren wurde der prozessorientierte Ansatz (vgl. Kapitel 2.1) mit den Inputs & Outputs, Rollen, Aktivitäten, Zustandsänderungen, Start- und Endereignissen³⁵ für das RE&M der Auftragsabwicklung festgelegt und modelliert (vgl. Abb. 3.39).

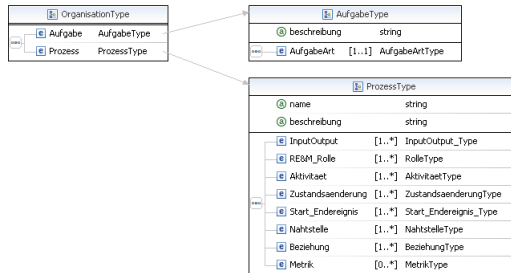


Abbildung 3.39: Elemente der Organisation: Aufgaben und Prozesse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der zentrale Input für den RE&M-Prozess der Auftragsabwicklung immer das Anforderungsprofil mit seinen Attributen und Elementen ist. Das Anforderungsprofil wird von den Rollen Requirements-Engineer und Requirements-Manager in den Zustand 'engineered und managed' versetzt und von den Stakeholdern in den Geschäftsprozessen transformiert. Die genaue Zusammensetzung der Anforderungsprofilelemente sowie die Anzahl der Anforderungsprofile ist organisationsspezifisch. Der Zustand des Anforderungsprofils und der Anforderungen bei Nahtstellenübergabe wird ebenfalls organisationsspezifisch festgelegt. Für die Iterationen wird folgende Notation vereinbart:

- x_0 = Anfangszustand des Anforderungsprofils im CRM-RE&M-Prozess;
- y_0 = Anfangszustand des Anforderungsprofils im SCM-RE&M-Prozess;

³⁵Metriken wurden nicht definiert, auf Beziehungen nicht explizit eingegangen (vgl. Kapitel 2.1).

- a_0 = Anfangszustand des Anforderungsprofils vor dem Portfolioerweiterungs-Prozess;
 b_0 = Anfangszustand des Anforderungsprofils vor dem Phase-In-Prozess.
- x_i für $i \in \{1, \dots, n\}$ und y_i für $i \in \{1, \dots, n\}$ beschreiben die Zwischenzustände des Anforderungsprofils nach dem i-ten Durchlauf des RE&M-Prozesses. Dabei sind n Iterationen notwendig, bis alle Anforderungen für die Auftragsabwicklung den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben.
 - a_i für $i \in \{1, \dots, m\}$ und b_i für $i \in \{1, \dots, m\}$ beschreiben die Zwischenzustände des Anforderungsprofils nach dem i-ten Durchlauf des RE&M-Prozesses. Dabei sind m Iterationen notwendig, bis alle Anforderungen für die Portfolioerweiterung und den Phase-In-Prozess den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben.
 - x_n = Endzustand des Anforderungsprofils im CRM-RE&M-Prozess;
 y_n = Endzustand des Anforderungsprofils im SCM-RE&M-Prozess;
 a_m = Endzustand des Anforderungsprofils vor dem Portfolioerweiterungs-Prozess;
 b_m = Endzustand des Anforderungsprofils vor dem Phase-In-Prozess.
 - Das RE&M des SCM-Prozesses nimmt das CRM-Anforderungsprofil x_{i+1} als y_i entgegen und macht daraus das SCM-Anforderungsprofil y_{i+1} . Durch die Übergabe von SCM an CRM entsteht der Zustand x_{i+2} . Dies erfolgt analog solange, bis die Endzustände x_n und y_n erreicht werden.
 - Bei der Portfolioerweiterung werden die CRM- und SCM-Anforderungsprofile im Zustand 'Störung' entgegengenommen und das Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil a_{i+1} erzeugt. Dieses wird an den Phase-In Prozess als b_i übergeben. Durch die Übergabe vom Phase-In Prozess b_{i+1} an den Portfolioerweiterungs-Prozess entsteht der Zustand a_{i+2} . Dies erfolgt analog, bis die Endzustände a_m und b_m erreicht werden.

Abb. 3.40 veranschaulicht eine Beispieliteration für die Auftragsabwicklung im Leistungsportfolio:

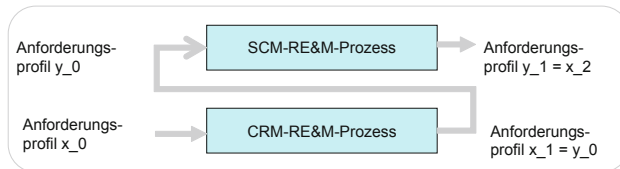


Abbildung 3.40: Iterationen der Anforderungsprofile

Es wird davon ausgegangen, dass im Allgemeinen mehrere Iterationen möglich sind, d.h., dass es mehrere Anforderungsprofile pro Auftrag gibt, bevor es zur Auftragsfreigabe (oder zur Leistungsportfolioerweiterung) kommt. Jedes Anforderungsprofil wird iterativ in die Zustände 'engineered und managed' versetzt. Der Requirements-Manager und der Requirements-Engineer nähern sich gemeinsam mit den Akteuren der Geschäftsprozesse, ausgehend vom Wunsch und Ziel des Kunden, schrittweise der Auftragsfreigabe an. Die Auftragsfreigabe besteht aus der Freigabe des Kundenauftrags und des SC-Auftrags. D.h., erst wenn alle Anforderungsprofile von CRM und SCM den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben, können die Prozesse Planung, Beschaffung, Produktion und Lieferung starten. Der Auftrag wird nicht freigegeben, wenn eine Portfolioerweiterung notwendig ist. Daraus ergeben sich für das SCM zwei Situationen, in denen der in diesem Kapitel beschriebene RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung zu integrieren ist:

1. vor der Freigabe des Auftrags im Leistungsportfolio,
2. vor dem Start des Phase-In-Prozesses, d.h. wenn der Auftrag nicht freigegeben wurde und das Management eine Portfolioerweiterung entschieden hat.

Um die Komplexität der weiteren Diagramme zu reduzieren, wird auf die Darstellung der Transformation verzichtet und die Iterationen mit Kommentaren verdeutlicht.

3.9.1 RE&M vor der Freigabe des Auftrags im Leistungsportfolio

Bei der Auftragsabwicklung im Rahmen des Leistungsportfolios nimmt der CRM-Requirements-Manager den ungeklärten Kundenwunsch entgegen und engineered in weiteren Iterationen die CRM-Anforderungsprofile solange, bis die CRM-Anforderungsprofile x_0 bis x_n den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben. Für die Transformation der Anforderungen greift der CRM-Requirements-Manager auf seine CRM-Stakeholder zurück. Der SCM-Requirements-Manager übernimmt gemäß der Nahtstellenvereinbarung das CRM-Anforderungsprofil und engineered in weiteren Iterationen die SCM-Anforderungsprofile solange, bis das SCM-Anforderungsprofil y_0 bis y_n den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben. Die Transformation der Anforderungen erfolgt durch die SCM-Stakeholder.

Zwischen den Iterationen erfolgen Übergaben zwischen dem CRM-Requirements-Manager und dem SCM-Requirements-Manager. Der Auftrag kann erst dann freigegeben werden, wenn alle Anforderungsprofile vollständig den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben (vgl. Abb. 3.41).

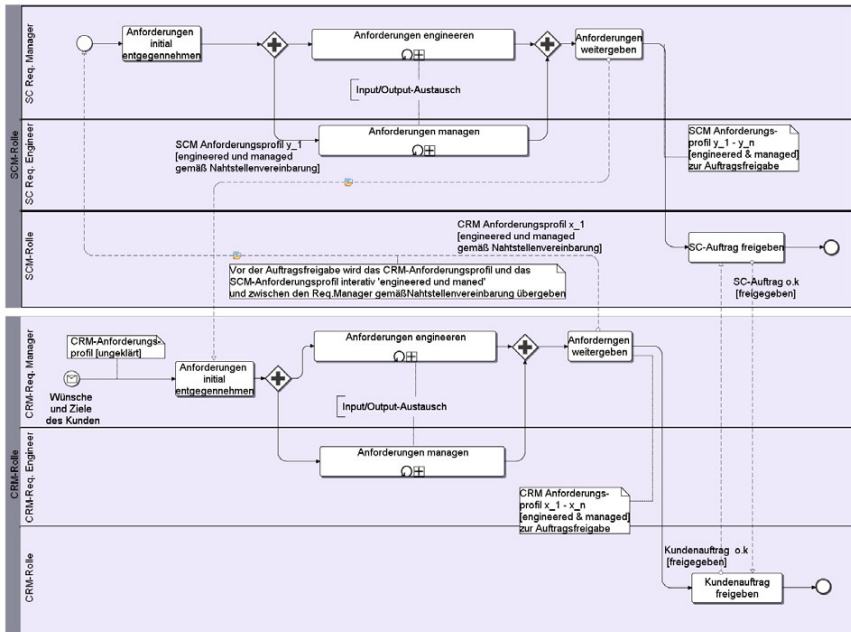


Abbildung 3.41: RE&M vor der Freigabe des Auftrags im Leistungsportfolio

3.9.2 RE&M vor dem Start des Phase-In-Prozesses

Eine Auftragsabwicklung mit Leistungsportfolioerweiterung wird notwendig, wenn das CRM-Anforderungsprofil oder SCM-Anforderungsprofil eine Störung aufweist. Dies ist dann der Fall, wenn nicht freigegebene Komponenten, Produkte oder Releases oder auch Prozesse, Kapazitäten usw. im Anforderungsprofil vorkommen, welche nicht im Leistungsportfolio der SC enthalten sind. Über eine Zustimmung oder Ablehnung wird in den Management-Prozessen entschieden.

Dazu werden die Anforderungsprofile [Störung enthalten] von CRM und SCM zur Entscheidungsfindung an die Management-Prozesse übergeben. Eine Ablehnung der Portfolioerweiterung führt zur Ablehnung des Auftrags, worüber die verantwortlichen Rollen informiert werden. Wird die Entscheidung für die Portfolioerweiterung ausgesprochen, übernimmt der PLM-Requirements-Engineer die CRM- und SCM-Anforderungsprofile als Input und engineered das Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil in weiteren Iterationen

(a_0 bis a_n) solange, bis sie den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben. Der SCM-Requirements-Engineer übernimmt das Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil und engineered in weiteren Iterationen das Phase-In-Anforderungsprofil solange, bis b_1 bis b_n den Zustand 'engineered und managed' erreicht hat. Zwischen den Iterationen erfolgen Übergaben zwischen dem PLM-Requirements-Manager und dem SC-Requirements-Manager. Der Phase-In-Prozess wird dann gestartet, wenn das Leistungsportfolio erweitert werden kann und der Auftrag dadurch erfüllbar wird. Sind die Anforderungsprofile von PLM und Phase-In nicht erfüllbar, kann der Auftrag nicht freigegeben werden (vgl. Abb. 3.42).

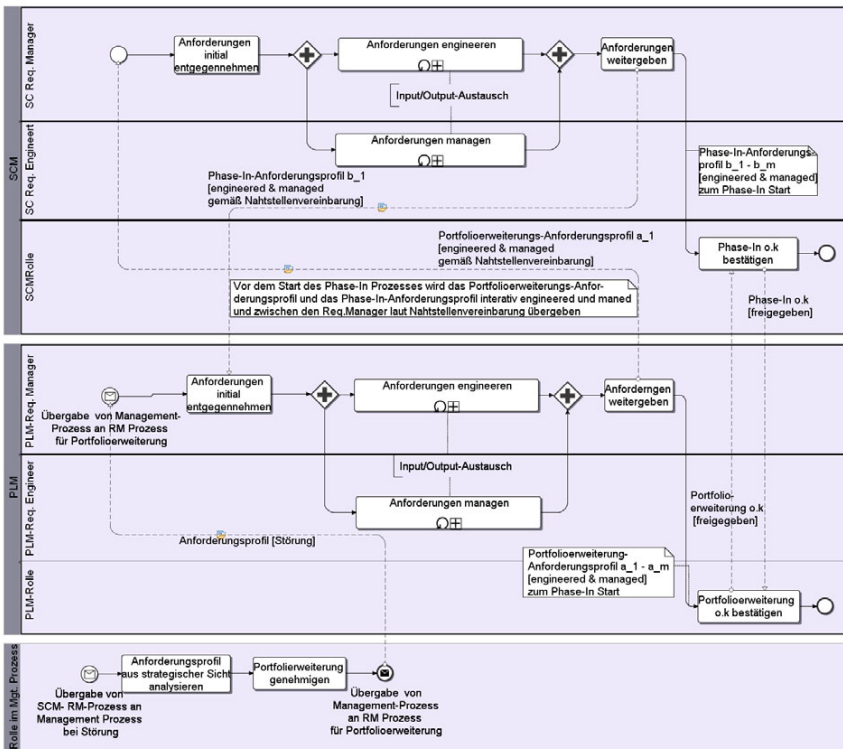


Abbildung 3.42: RE&M vor dem Start des Phase-In-Prozesses

Kapitel 4

Einsatz des RE&M für die Auftragsabwicklung in einer Fallstudie

In diesem Kapitel werden der Einsatz des prozessorientierten Ansatzes in einer Fallstudie validiert und Handlungsempfehlungen für die Praxis aufgezeigt. Die Fallstudie wurde in einer Supply Chain der Telekommunikationsbranche durchgeführt.

Die Umsetzung des RE&M für die Auftragsabwicklung in der Fallstudie soll dem Leser die Anwendbarkeit der Inhalte dieser Arbeit in einem Unternehmen aufzeigen.

Die gesamte Fallstudie erfolgt aus SCM-Sicht. Die Dokumentation entspricht dem prozessorientierten Ansatz der in Kapitel 3 vorgegebenen Struktur.

- Zunächst wird die Auswahl der Fallstudie und das methodische Vorgehen beschrieben. Im Anschluss daran erfolgt die Ausführung der Problemstellung und der Zielsetzung der Fallstudie.
- Inputs und Outputs des RE&M für die Auftragsabwicklung werden durch die praxisorientierte Spezifizierung des Anforderungsprofils festgelegt.
- Die Beschreibung des Soll-Prozesses gibt einen detaillierten Einblick, wie RE&M für die Auftragsabwicklung der Supply Chain des Unternehmens aussehen soll, und wie man es in die bestehende Prozessarchitektur einbinden kann.
- Eine Umsetzung in der Praxis (Pilotierung) zeigt Erfahrungen und Wirkungen des RE&M für die Auftragsabwicklung auf.
- Handlungsempfehlungen schließen das Kapitel ab.

4.1 Auswahl der Fallstudie

Das Unternehmen, in dem die Fallstudie durchgeführt wurde, ist ein internationales Unternehmen in der Telekommunikationsbranche, welches sich u.a. auf Produkte für Mobilfunknetze spezialisiert hat. Der Begriff Mobilfunknetz bezeichnet die technische Infrastruktur zur Übertragung von Signalen für den Mobilfunk. Das Mobilfunknetz umfasst im Wesentlichen das Mobilvermittlungsnetz, in dem die Übertragung und Vermittlung der Signale zwischen den ortsfesten Einrichtungen und Plattformen des Mobilfunknetzes stattfinden, sowie das Zugangsnetz, in dem die Übertragung der Signale zwischen einer Mobilfunkantenne und dem Mobiltelefon erfolgt (vgl. [94]).

Die Supply Chain im Unternehmen der Fallstudie wird im Folgenden SBP (Serverbasierte Produkte) genannt. Serverbasierte Produkte sind z.B. das Internet Protokoll Multimedia Subsystem (IMS) sowie das Home Location Register (HLRI). Das IMS ist eine einheitliche Plattform, welche die bisher sehr aufwändige und zeitintensive Entwicklung und Implementierung neuer Dienste (z.B. Videokonferenzen oder mobile Musikdownloads) erheblich vereinfacht. Des Weiteren soll durch das IMS-Protokoll die reibungslose Kombination verschiedener Datenformate wie Sprache, Text, Bild oder Video problemlos und kosteneffizient möglich sein. Es überspannt alle gängigen Netzwerk-Typen und erlaubt Konvergenz-Dienste in bislang unbekanntem Ausmaß (vgl. [57]). Das HLRI ist eine verteilte Datenbank und zentraler Bestandteil eines Mobilfunknetzes. Es gilt als Heimatregister einer Mobilfunknummer, wobei jede innerhalb eines Netzes registrierte Mobilstation und deren zugehörige Mobilfunknummer in der Datenbank gespeichert ist. Ein Ausfall des HLRI führt dazu, dass keine Verbindungen mehr hergestellt werden können und das Netz nicht erreichbar ist (vgl. [93]). Kunden des Unternehmens sind Mobilfunknetz-Anbieter, welche die Produkte in ihr Netzwerk integrieren, um dem Mobiltelefonnutzer Datenkapazität bereitzustellen und Telefongespräche, SMS oder andere Services zu ermöglichen.

SBP eignete sich inhaltlich für die Fallstudie aus den folgenden Gründen:

- Die Sparte 'Serverbasierte Produkte' ist ein Zukunftsmarkt, welcher sich durch das Angebot von kundenspezifischen Produkten mit der Problemstellung der Dissertation (vgl. Kapitel 1.1) beschäftigt.
- Die Auftragsabwicklung basiert auf dem SCOR-Modell (vgl. [78]) und den damit verbunden Prozessen, Rollen sowie In- und Outputs.

- Es wird davon ausgegangen, dass die Implementierung eines RE&M für die Auftragsentwicklung die Herausforderungen der kundenindividuellen Auftragsabwicklung bei SBP strukturiert lösen kann.

Für die kundenindividuelle Auftragsabwicklung ist es notwendig alle Anforderungen (unter Berücksichtigung der dazugehörigen Rahmenbedingungen und Informationen) strukturiert in andere Anforderungsarten zu überführen und später auch zu detaillieren (vgl. Abb. 4.1).

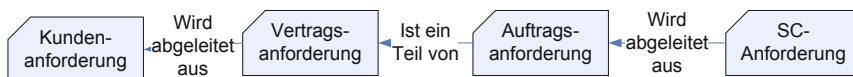


Abbildung 4.1: Anforderungsarten bei SBP im Überblick

Aus Prozesssicht erfolgt zunächst die Entwicklung und Übergabe der Kundenanforderungen, Informationen und Rahmenbedingungen vom Kunden bzw. den internen und externen Stakeholdern an das CRM. Dabei stellt der Kunde oftmals nur das dar, was er gegenüber seinem individuellen Standard-Verständnis, d.h. den Anforderungen, die er als Basisanforderungen sieht, zusätzlich benötigt. Gerade bei der kundenindividuellen Auftragsabwicklung ist es notwendig ein Gesamtbild der Kunden- und der daraus möglichen Vertrags- bzw. Auftragsanforderungen zu erhalten bevor der Auftrag freigegeben wird. Erfolgt die Auftragsfreigabe ohne Einbezug der SC-Anforderungen - wie kann dann sichergestellt werden, dass das SCM den kundenindividuellen Auftrag in der zugesicherten Zeit, Qualität und der Kosten erfüllen kann?

Der Fokus der Fallstudie liegt in der Übergabe zwischen den Nahtstellen CRM und SCM unter Berücksichtigung des Kundeninputs vor der Auftragsfreigabe sowie der Inputs der internen und externen Stakeholder (vgl. Abb. 4.2):

SBP verfolgt dabei das Ziel alle Anforderungen vor der eigentlichen Freigabe und Abwicklung des kundenindividuellen Auftrags strukturiert zu klären und dies durch Prozesselemente (vgl. Kapitel 2.1.1.1) zu definieren. Daher ermöglicht die Fallstudie eine Validierung des in Kapitel 3 beschriebenen RE&M für die Auftragsabwicklung im Leistungsportfolio.¹

¹Die Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios wird in den Handlungsempfehlungen (Kapitel 4.9) berücksichtigt.

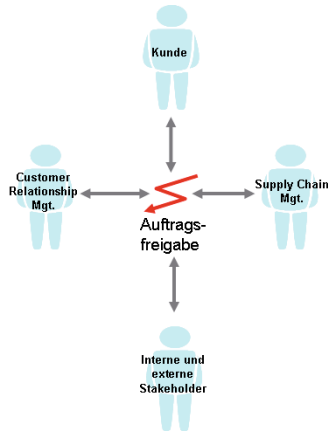


Abbildung 4.2: Problemübersicht bei der kundenindividuellen Auftragsabwicklung

4.1.1 Vorgehen

Im Folgenden wird das Vorgehen bei der Fallstudie mit Hilfe der sechs allgemeinen Gütekriterien qualitativer Forschung nach Mayring (vgl. [45] S. 144 ff) erörtert.

4.1.1.1 Verfahrensdokumentation

Zunächst wird aufgezeigt, wie die Autorin zu den Ergebnissen kam: Die Daten für die Fallstudie wurden überwiegend durch persönliche Gespräche erhoben. Dazu wurden Experten befragt. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit einem Fragebogen nicht dieselben Ergebnisse erzielt werden könnten. Die Quellanalyse erfolgte über das Intranet sowie der von SBP zur Verfügung gestellten Prozessdokumentation und weiterer Präsentationen und Dokumente, welche die Zusammenhänge näher erläutert haben.

4.1.1.2 Argumentative Interpretationsabsicherung

Interpretationen sollten in sich schlüssig sein, Brüche bedürfen einer Erklärung und Alternativdeutungen sollen gesucht und überprüft werden: Das Vorverständnis für die Interpretation der Ergebnisse hat die Autorin durch eine Kombination aus Theorie und Praxis gewonnen. Die theoretische Forschungsarbeit zu den Themen Prozessmanagement, SCM und RE&M dienten als Voraussetzung. Die Grundlagen dafür sind in Kapitel 2 vorgestellt.

Während einer vorangegangenen Mitarbeit (im Zeitraum April bis September 2006) in der SC für Prozess-Themen konnte die Autorin Praxiswissen erlangen. Dieses Praxiswissen meint ein Gesamtverständnis für das SCM in der Praxis, d.h. wie die Prozesse Planung, Beschaffung, Produktion und Lieferung ablaufen und mit welchen Nahtstellen die SC zusammenarbeitet. Des Weiteren konnte die Autorin einen Einblick gewinnen, wie 'Auftrag managen' in der SC durchgeführt und wie diesbezüglich mit Anforderungen umgegangen wird.

4.1.1.3 Regelgeleitetheit

Der Forschungsprozess folgt bestimmten Verfahrensregeln. Die Forschungsfragen wurden formuliert und die Daten erhoben durch:

1. Literaturrecherche: Theoretische Beschäftigung mit den Themen Prozessorientierung, SCM und RE&M.
2. Selbsteindrücke als vorwissenschaftliche Erkenntnis: Aus der Literatur ist ein strukturierter Umgang mit Anforderungen innerhalb des PLM berücksichtigt und teilweise für CRM. Wenn CRM und PLM mit Anforderungen umgehen und das SCM ein Teil der Wertschöpfungskette ist, so ist es naheliegend, dass ein prozessorientierter Umgang mit den Anforderungen (vgl. Kapitel 3.2.1) auch für das SCM einen Mehrwert bringen kann.
3. Mitarbeit in der SC: Dieser Zeitraum ermöglichte der Autorin die Zusammenhänge der Themen in der Realität zu verstehen und die Forschungsfragen (vgl. Kapitel 1.1) zu formulieren.
4. Entwicklung des prozessorientierten Ansatzes des RE-&M für die Auftragsentwicklung (vgl. Kapitel 3).
5. Während des Forschungszeitraums konnte die Autorin den prozessorientierten Ansatz in einer SC spezialisieren, um Wirkungen zu erkennen und erste Erfahrungen zu sammeln. Diese Spezialisierungen werden im Weiteren gemäß der Gliederung aus Kapitel 3 ausgeführt. Des Weiteren werden Handlungsempfehlungen entwickelt und ausgeführt.

Folgende Tabelle stellt den Zusammenhang zwischen den formulierten Forschungsfragen (vgl. Kapitel 1.1) und deren Bearbeitung her (vgl. Tab. 4.1):

Forschungsfrage	Kapitel	Erhebung der Daten
Wie sieht eine praxisorientierte Spezifizierung des RE&M für die Auftragsabwicklung in der Praxis aus?	Kapitel 4 ff	Quellanalyse der Prozessdokumentation und Expertengespräche
Wie kann das RE&M für die Auftragsabwicklung in der Praxis implementiert werden?	Kapitel 4.7	Quellanalyse der Prozessdokumentation und Expertengespräche
Welche Erfahrungen konnten während der Pilotierungsphase gesammelt werden?	Kapitel 4.8	Expertengespräche und Quellanalyse der Projektdokumentation
Welche Handlungsempfehlungen können für die Unternehmenspraxis abgeleitet werden?	Kapitel 4.9	Expertengespräche und Quellanalyse der Projektdokumentation
Wie wird das RE&M für die Auftragsabwicklung und sein Einsatz in der Praxis bewertet?	Kapitel 5	Vergleich zwischen den konkreten Ausprägungen der Fallstudie und den in Kapitel 2.5 definierten Voraussetzungen

Tabelle 4.1: Kriterium 'Regelgeleitetheit' für die Fallstudie

4.1.1.4 Nähe zum Gegenstand

Das Vertrauen zwischen SBP und der Autorin konnte bereits vor dem eigentlichen Forschungszeitraum gebildet werden. Dadurch war es SBP möglich, die Beschreibungen, Erklärungen und gewonnenen Erkenntnissen der Autorin für den prozessorientierten Ansatz, beschrieben in Kapitel 3, als Basis zu übernehmen. Des Weiteren gab es einen regelmäßigen Austausch zwischen der Autorin und SBP. Die Autorin unterstützte bei einzelnen Fragestellungen, war jedoch nicht direkt in alle Diskussionen und Workshops für die Prozessentwicklung während des Projekts 'RE&M für die Auftragsabwicklung' bei SBP eingebunden.

4.1.1.5 Kommunikative Validierung

Bei der kommunikativen Validierung wird die Gültigkeit der Ergebnisse überprüft: Dazu wurden die Ergebnisse innerhalb des regelmäßigen Austauschs mit den Experten diskutiert.

4.1.1.6 Triangulation

Um die gewonnenen Ergebnisse der Lösungswege zu vergleichen, werden verschiedene Methoden eingesetzt: Die Sammlung der Daten für die Fallstudie erfolgte mittels Quellenanalyse und Expertengesprächen. Expertengespräche wurden mit den Mitarbeitern geführt, welche später auch Anwender des RE&M-Prozesses sind. Schwerpunkt dieser unstrukturierten Interviews war es, zu einem Verständnis zu gelangen, wie der prozessorientierte Ansatz in der Praxis detailliert eingesetzt werden kann. Andererseits wurden auch spezifische Fragestellungen mit Einzelpersonen diskutiert. Zur Quellenanalyse wurde auch das Intranet des Unternehmens gesichtet. Dadurch konnte die Autorin einen Einblick in die Prozessarchitektur bei SBP gewinnen und über zusätzliche Dokumentationen die Zusammenhänge der Prozesse, Rollen und Elemente der Prozessorientierung verstehen. Unterstützend wirkte auch das bereits erworbene Theorie- und Praxiswissen und die Erfahrungen, die während der Mitarbeit der Autorin in dem Unternehmen vor dem eigentlichen Forschungszeitraum gemacht wurden.

4.2 Beschreibung der Fallstudie

SBP ist auf Serverbasierte Systeme spezialisiert, die sich aus einer Hardware- und einer Software-Konfiguration zusammensetzen. Die zur Erfüllung des SC-Auftrags benötigten Produktkomponenten sind OEM-Bauteile² wie z.B. Server. Sie werden beim Zulieferer bestellt, sobald der SC-Auftrag freigegeben ist. Durch diese kundenindividuelle Beschaffung erfolgt bei SBP keine Lagerhaltung, außer für Standardmaterialien wie z.B. Kabel. SBP baut die Produkte und Komponenten zusammen und installiert vom Kunden bestellte oder kundenspezifische Software. Nach einem Test werden die zur Lieferung fertigen Produkte verpackt und gemäß des Auftrags geliefert und vom Service beim Kunden in Betrieb genommen.

Die serverbasierten Produkte werden aus SCM-Sicht 'kundenindividuell' (vgl. Kapitel 2.2.5) gefertigt. Gründe für diese individuelle Fertigung sind die Vielzahl unterschiedlicher und möglicher Produktkonfigurationen, sowie eine für den Kunden individuell zusammengestellte Software. Die Produkte von SBP sind Teil eines Gesamtprojekts beim Kunden

²Abkürzung für englisch 'Original Equipment Manufacturer'; Erstausrüster, Originalhersteller (vgl. [10])

und müssen daher immer unter Berücksichtigung des bestehenden Mobilfunknetzes in die Supply-Chain zur Fertigung eingebracht werden.

4.2.1 Ist-Prozesse bei SBP – Überblick

Der Gesamtprozess vom Verkauf bis hin zur kundenspezifischen Auftragsabwicklung bei SBP (Abb. 4.3):

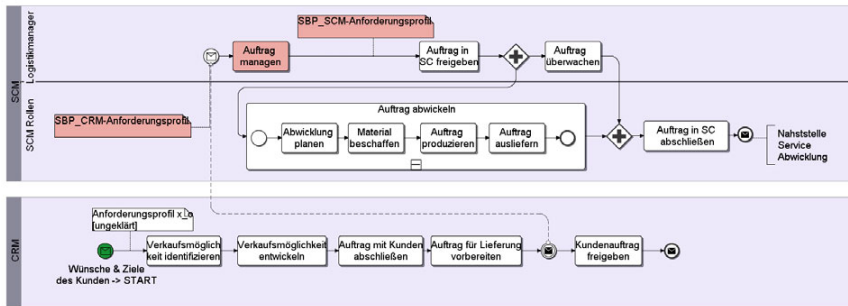


Abbildung 4.3: Ist-Situation bei SBP – Überblick (in Anlehnung an SBP)

Der Vertrieb (CRM) identifiziert mögliche Kundenaufträge und entwickelt Verkaufsmöglichkeiten. Nach Übereinkunft mit dem Kunden schließt er mit diesem den Kundenvertrag ab, bereitet den Auftrag für die Lieferkette vor (Übergabe an die SC) und übergibt die Anforderungen an den Logistikmanager im SCM-Prozess. Der SCM-Prozess ist dabei Nahtstelle des CRM-Prozesses. D.h., dass die Rolle des Logistikmanagers außerhalb des Kernprozesses CRM liegt und daher eine Übergabe zwischen den Prozessen notwendig wird.³

Der Logistikmanager hat die Verantwortung, den Auftrag im Sinne des Auftragsmanagements vorzubereiten und zu klären (vgl. nächster Abschnitt 4.2.2). Er gibt den SC-Auftrag frei und bestätigt den Auftrag gegenüber dem Kunden. Danach planen die SCM-Akteure, wie der freigegebene Auftrag abgewickelt werden soll. Bei SBP werden dazu je nach Auftragsgröße Projekte angelegt. Die notwendigen Bestelldaten und Planungen werden an den Einkauf übergeben, der daraus die Bestellungen an die einzelnen Lieferanten generiert und das Material beschafft. Nach der Lieferung der Waren wird der Auftrag produziert,

³Für die Definition von 'Nahtstelle' vgl. Kapitel 2.1.1.1.

indem die Software kundenindividuell konfiguriert und mit der Hardware kombiniert wird. Nach der Fertigstellung und dem Testen wird das Produkt an den Kunden geliefert. Während der gesamten Auftragsabwicklung erfolgt die Überwachung der Aktivitäten durch den Logistikmanager.

4.2.2 Beschreibung des Ist-Prozesses 'Auftrag managen' bei SBP

Im Folgenden soll genauer darauf eingegangen werden, wie die Aktivität 'Auftrag managen' durchgeführt wird (vgl. Abb. 4.4).

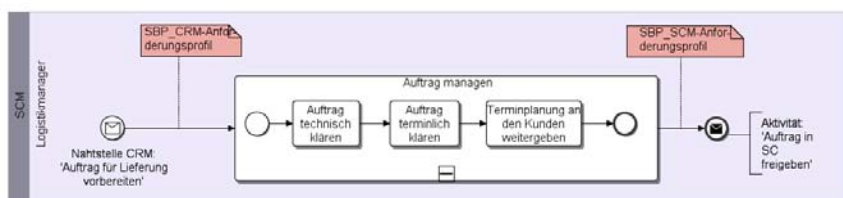


Abbildung 4.4: Ist-Situation bei SBP – 'Auftrag managen' (in Anlehnung an SBP)

Der Logistikmanager bearbeitet den Auftrag, sobald die Anforderungen vom Vertrieb (SCM) in der SC eingegangen sind, d.h. er startet alle notwendigen Prozesse. Dazu klärt er gemeinsam mit den Stakeholdern des SCM-Geschäftsprozesses die Möglichkeiten der technischen Abwicklung, die Termindaten und alle anderen Daten, die zur logistischen Abwicklung notwendig sind. Der Auftrag wird nach den vorher definierten Beschaffungs- und Abwicklungszeiten dem Kunden gegenüber bestätigt, jedoch ohne Rücksicht auf die auftragsspezifischen und SC-spezifischen Anforderungen.

4.2.3 Messpunkte in den Ist-Prozessen bei SBP

Der Gesamtprozess wird mit Hilfe von Meilensteinen überwacht. Meilensteine bilden bestimmte Zeitpunkte ab, zu denen wichtige, vorher definierte Arbeitsergebnisse vorhanden sein müssen. Innerhalb der Prozessübersicht gibt es bei SBP verschiedene Meilensteine:

1. Meilenstein Auftragseingang: Datum des Kundenauftrageingangs als CRM-Anforderungsprofil in der SC → Eingang des Auftrags im IT-Tool SAP⁴ beim Logistikmanager.
2. Meilenstein Auftragsbestätigung: Datum, zu dem der Logistikmanager dem Kunden gegenüber die Lieferung bestätigt → nach der Aktivität 'Terminplanung an den Kunden weitergeben'.
3. Meilenstein Wareneingang: Datum, zu dem die Waren geliefert wurden → nach der Aktivität 'Material beschaffen'.
4. Meilensteine Produktionsstart und Produktionsende: Datum, zu dem die Produktion startet bzw. endet → nach der Aktivität 'Auftrag produzieren'.
5. Meilenstein Auslieferung: Datum, zu dem die SC den Auftrag tatsächlich an den Kunden geliefert hat → nach der Aktivität 'Auftrag ausliefern'.

Können die Meilensteine hinsichtlich Kosten, Termine oder Qualität nicht eingehalten werden oder, falls eine Abweichung erwartet wird, müssen Maßnahmen eingeleitet bzw. eine Eskalation gestartet werden. Diese Maßnahmen können entweder intern erfolgen oder auch extern. Die größte externe Abhängigkeit liegt beispielsweise in der vorgelagerten Lieferkette beim Einkauf von Fremdprodukten (Meilenstein Wareneingang). Bei sich wiederholenden Lieferproblemen wird der Lieferant überprüft und ggf. werden Vertragsstrafen fällig, oder es wird ein anderer Lieferant eingebunden. Dabei muss die Gesamtplanung angepasst werden, was Auswirkungen auf andere laufende Projekte haben kann. Dazu stimmen sich alle beteiligten Rollen ab und der Logistikmanager führt ggf. eine Priorisierung der Aufträge durch, wodurch sich Produktion und Lieferung verschieben können.

Die Meilensteine dienen bei SBP als Basis für die Key Performance Indikatoren (KPI), welche die SC-Leistung und Prozessleistung in Verbindung mit der SC-Strategie bewerten. SBP hat in seinem Managementsystem die regelmäßige Messung von KPIs implementiert. Die KPIs sind extern (z.B. Liefertreue) oder intern geprägt (z.B. Kosten, Kapital).⁵ KPIs werden monatlich, oder nach Bedarf ausgewertet und an das Management als Report übergeben. Dabei war für das Management auffällig, dass immer dann, wenn viele kundenspezifische Daten gesammelt werden müssen, z.B. in Bezug auf Skalierung oder vorhandene

⁴Die Abkürzung SAP ist ein Firmenname und steht für Systeme Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung.

⁵Vgl. dazu auch [78], das zwei Gruppen von Leistungsmerkmalen aufzeigt.

Komponenten im Netzwerk des Kunden, Probleme auftraten, die geplanten Werte für die Abwicklungszeit und die Liefertreue zu erreichen.

- Die Auftragsabwicklungszeit (Order Fulfillment Leadtime) ist die Zeitspanne (in Tagen), welche von der Beschaffung bis zur Auslieferung gemessen wird, nachdem der Auftrag freigegeben ist.
- Über die Liefertreue kann festgehalten werden, wie gut SBP seine Versprechen in Bezug auf das Lieferdatum gegenüber dem Kunden einhält (Meilenstein Auftragsbestätigung versus Meilenstein Auslieferung). Dazu wird das Verhältnis gebildet zwischen der Zahl der Aufträge, welche zum bestätigten Lieferdatum geliefert werden und der Zahl aller bestätigter Aufträge.

4.2.4 Problemstellung

Eine interne Analyse ergab, dass die Werte der KPIs bei SBP negativ beeinflusst werden, wenn die Aufträge unvollständig oder unklar beschrieben sind, d.h., dass eine schlechte Qualität der Anforderungen Einfluss auf die Auftragsabwicklungszeit und die Liefertreue hat. Folgende Probleme wurden identifiziert:

- Beschaffungsprozesse: Falsche Einkaufsprognosen oder Fehleinkäufe sowie fehlende Bestelldaten waren die Folge von unspezifischen oder nicht analysierten Anforderungen.
- Herstellungsprozesse: Einkäufe wurden ohne Berücksichtigung der Abhängigkeiten von Hardware und Software durchgeführt. Die bestellten Komponenten passten bei der Integration nicht zueinander. Fehlendes Material oder die Nicht-Verfügbarkeit von technischen Daten führten zu Verzögerungen oder Wartezeiten zwischen den Bearbeitungsvorgängen.
- Auslieferungsprozesse: Das Fehlen von logistischen Anforderungen verhinderte oder verzögerte die Lieferung.

Diese Probleme wirken sich negativ auf die Auftragsabwicklungszeit aus. Eine Verzögerung des Wareneingangs, der Produktion oder der Auslieferung sind die Folge. Durch eine verlängerte Prozessdurchlaufzeit wird es unmöglich, den Zeitpunkt einzuhalten, welcher gegenüber dem Kunden bestätigt wurde (Liefertreue).

Der Hauptgrund für diese Probleme war, dass bei einem bestätigten Liefertermin davon ausgegangen wird, dass alle Anforderungen aus technischer und logistischer Sicht geklärt sind und der Auftrag daher in der geplanten Zeit abwickelbar ist.

Als Ursache stellte sich eine fehlende einheitliche Struktur der Anforderungsprofile und damit aller Daten, welche für eine Freigabe des Auftrags notwendig waren, heraus. Eine zweite Ursache war der Umgang mit dem Anforderungsprofil nach der Übergabe aus den CRM-Prozessen. Es gab eine Beschreibung für den Prozess 'Auftrag managen' (siehe Kapitel 4.2.2), jedoch keine genaue Detaillierung aus Prozesssicht, welche den Umgang mit den Anforderungen dokumentiert und die Zusammenarbeit mit den beteiligten Stakeholdern definiert. Des Weiteren führte ein nicht abgestimmtes Verhalten zwischen CRM- und SCM-Prozessen bei der Freigabe der Aufträge zu Problemen. Kundenaufträge wurden bei SBP von CRM-Rollen erzeugt, welche nicht zwingend mit dem technischen Wissen und Know-how der SC vertraut waren. Dies führte dazu, dass nicht vollständig geklärte Kundenaufträge (und deren Anforderungen im Anforderungsprofil) vorbereitet und freigegeben wurden, obwohl der SC-Auftrag noch nicht vollständig geklärt war. Terminzusagen, welche später nicht eingehalten werden konnten, waren die Folge.

4.2.5 Zielsetzung

Um die Aufträge (Kunden- und SC-Auftrag) erst nach dem Engineering und Management aller Anforderungen freizugeben sollte ein prozessorientierter Ansatz definiert und in einer ersten Pilotierung eingesetzt werden. Diese Zielsetzung diente aus Sicht von SBP vor allem zur Verbesserung der extern geprägten KPIs, um damit die Kundenzufriedenheit zu erhöhen.

4.2.6 Vorgehen

SBP entschied sich, dafür im Zeitraum Juni 2007 bis Januar 2008 ein Projekt aufzusetzen, welches die Probleme und Ursachen beheben sollte. Beteiligt waren die Akteure der SCM-Prozesse, der CRM-Prozesse sowie der PLM-Prozesse⁶ aus internationalen Standorten. Im Rahmen des Projekts sollte das RE&M für die Auftragsabwicklung bei SBP beschrieben und pilotiert werden, um den Umgang mit Anforderungen vor der Auftragsfreigabe festzulegen.

⁶Bei SBP sind die PLM-Akteure oftmals vor der Auftragsabwicklung mit einbezogen, auch wenn keine Portfolioerweiterung vorhanden ist.

Folgende Konzepte sollten während des Projekts entwickelt werden:

1. eine Spezifizierung der Anforderungsprofile für die Produkte bei SBP mit einem hohen Anteil an kundenspezifischen Daten,
2. die detaillierte Beschreibung des Prozesses 'Auftrag managen',
3. die Definition der Übergabepunkte zwischen den CRM- und SCM-Prozessen.

Zur Erreichung des Ziels wurden die Anforderungsprofile bei SBP spezifiziert (als Input und Output), und der prozessorientierte Ansatz für den SC-RE&M-Prozess bei SBP detailliert und in die Auftragsabwicklung bei SBP integriert. Die erstellten Konzepte wurden während der Pilotierungsphase mit ausgewählten Aufträgen überprüft. Dazu wurden bei SBP außerdem folgende Vorgaben gemacht:

- Die Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung bei SBP soll mittels klar definierter Nahtstellen erfolgen. D.h., dass die SC einen Ansprechpartner aus dem CRM hat, bei welchem die Daten der CRM-Rollen (vgl. dazu Kapitel 3.3.3) als CRM-Anforderungsprofil gesammelt und für die Übergabe an die SC aufbereitet werden. Gleiches gilt für die SC. Es soll auch nur einen Ansprechpartner für das CRM geben. Hintergrund für diese Vorgabe ist, dass jede geschäftsprozessübergreifende Nahtstelle immer Absprachen und Kommunikation erfordert, welche eine zeitliche Verzögerung und Informationsverluste mit sich bringen kann. Diese CRM-Nahtstelle soll dabei die SC so früh wie möglich über mögliche Aufträge informieren oder den Informationsfluss über Zugriff auf die Auftragsdatenbank ermöglichen.
- Des Weiteren soll sich das RE&M in dieser Fallstudie nur auf die Auftragsabwicklung im Leistungsportfolio beziehen und Produkt- und Prozesserweiterung noch nicht miteinbezogen werden.
- Es soll berücksichtigt werden, dass bereits vor dem Phase-In-Prozess möglichst viele Festlegungen gemacht werden, welche dem Logistikmanager dann im Prozess als Input oder als Teil des Anforderungsprofils zur Verfügung gestellt werden.

4.3 Praxisorientierte Spezifizierung des Anforderungsprofils (Inputs und Outputs)

Im Folgenden wird nun auf die praxisorientierte Spezifizierung des Anforderungsprofils bei SBP eingegangen. Das Anforderungsprofil kann In- und Outputparameter sein, wenn es an

den Nahtstellen übergeben wird. Innerhalb der Prozesse wird es zwischen den Aktivitäten als Variable übergeben. Zunächst werden beispielhaft Auszüge aus den Anforderungsprofilen bei SBP vorgestellt, ebenso die darin enthaltenen Anforderungen, Informationen, Rahmenbedingungen und Änderungen.

In den SCM-Anforderungsprofilen bei SBP sind folgende Anforderungen enthalten (vgl. Abb. 4.5):

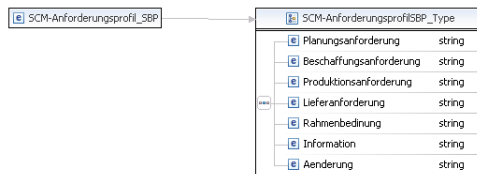


Abbildung 4.5: SCM-Anforderungsprofil bei SBP

CRM-Anforderungsprofile können bei SBP aus folgenden Anforderungen bestehen (vgl. Abb. 4.6):

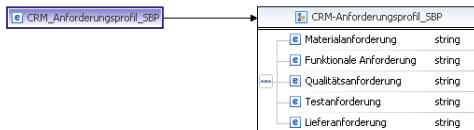


Abbildung 4.6: CRM-Anforderungsprofil bei SBP

Bisher wurden die Anforderungen gesammelt und einmalig als Anforderungsprofil übergeben. Im Soll-Prozess soll die Möglichkeit genutzt werden, die Anforderungsprofile in drei Iterationen in den Zustand 'engineered und managed' zu bringen. Dadurch wird eine schrittweise Annäherung an die Auftragsfreigabe erreicht, d.h. der Kundenauftrag und der SC-Auftrag freigegeben werden kann.

Die Logik beruht darauf, dass in den Anforderungsprofilen die Daten gesammelt werden, welche zur Erfüllung der Auftragsfreigabe notwendig sind. Dazu werden Sequenzen von Zeitfenstern eingeteilt, die man Iterationen nennt. Die Annäherung an die Anforderungen

ist notwendig, weil das Ergebnis zu Beginn unscharf ist. Die Akteure der Auftragsabwicklung wissen noch nicht genau, wie der Auftrag aussehen soll, so dass teilweise auch Annahmen getroffen werden müssen. Dabei kann es vorkommen, dass auch das Ziel keine konstante Größe ist, sondern sich mit der Zeit verändern kann, weil sich z.B. die Wünsche des Kunden verändern können. Nach jeder Iteration des RE&M für die Auftragsabwicklung wird überprüft, was erreicht wurde, und der Output als Parameter an die Nahtstelle übergeben. Wie genau die CRM-Nahtstelle das CRM-Anforderungsprofil in den Zustand 'engineered und managed' bringt, wurde in der Fallstudie nicht untersucht. Trotzdem musste das CRM-Anforderungsprofil im Zustand 'engineered und managed' nach der Iteration als Parameter an die SC übergeben werden.

Später werden drei Übergabepunkte definiert, wann die Übergaben bestenfalls, normalerweise und spätestens erfolgen müssen (vgl. Kapitel 4.7). Durch dieses iterative Herantasten an das vollständige Anforderungsprofil wird die Wolke der Unschärfe sowie auch die der Entscheidungsspielräume immer kleiner (vgl. Abb. 4.7).

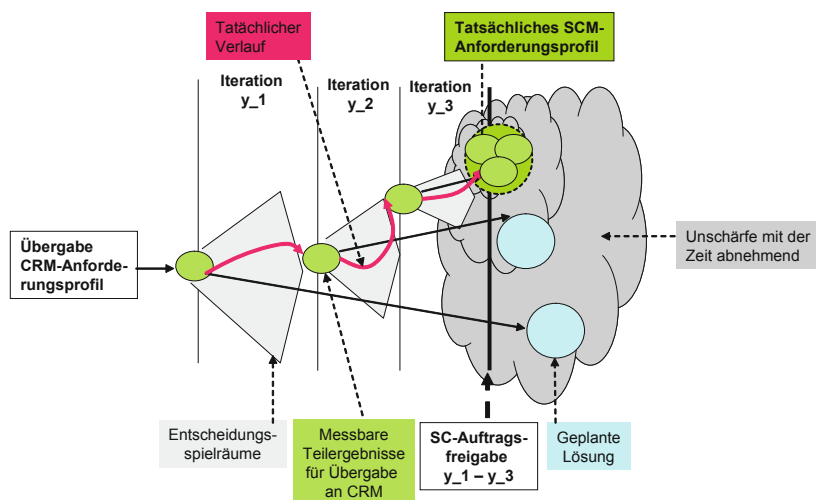


Abbildung 4.7: Iterationen bei SBP (in Anlehnung an [56])

In der Iteration 1 als erster Kontaktpphase mit dem Kunden wird die gewünschte Leistung oder das Produkt identifiziert. Für die SC ist dabei interessant zu wissen, um welches Produkt und welches Land es sich bei dem zukünftigen Auftrag und dessen Lieferung

handelt, um eine erste Ableitung der SC-Anforderungen vorzunehmen. Die erste Iteration kann sich daher beispielhaft auf folgende Anforderungen beziehen:

- 1. CRM-Anforderungsprofil SBP₁: definierte Anforderungsgruppe, welche engineered und managed werden muss, nachdem das vom Kunden gewünschte Produkt und die Leistung identifiziert ist. Anforderungsinhalte dieser ersten Iteration sind beispielsweise (vgl. Abb. 4.8):

CRM - Anforderungsprofil SBP_1		
Auftragsanforderung	Name	Inhalt
Materialanforderung	Produktname	[N Anlage]
Funktionale Anforderung	Funktion	[Prepaid-Funktion]
Auslieferungsanforderung	Auslieferungsort	[Indien]

Abbildung 4.8: Auszug aus dem CRM-Anforderungsprofil bei SBP – erste Iteration

- 2. SCM-Anforderungsprofil SBP₁: definierte Anforderungsgruppe, welche engineered und managed werden muss, um festzustellen, ob der Auftrag bei SBP platziert werden kann. Ein Beispiel zeigt Abb. 4.9.

SCM - Anforderungsprofil SBP_1		
SC-Anforderung	Name	Inhalt
Beschaffungsanforderung	erste Abschätzung für Materialbeschaffung	[Vereinbarte Lieferzeit für Material mit Lieferant Mustermann ist >3 Wochen]
Produktionsanforderung	erste Abschätzung für Produktionsmöglichkeit	[Personal verfügbar, Installationsplätze verfügbar]
Lieferanforderung	erste Abschätzung für Liefermöglichkeit	[Auslieferungsort Indien o.k.]
Rechtliche Rahmenbedingungen	Auslieferungsort	[keine Einschränkungen]

Abbildung 4.9: Auszug aus dem SCM-Anforderungsprofil bei SBP – erste Iteration

Für eine nächste Annäherung (Iteration 2) müssen mit dem Kunden genauere Funktionalitäten, Komponenten und Rahmenbedingungen geklärt werden. Daraus muss die SC das notwendige Material, die Ressourcen und alles, was zur Lieferung notwendig ist, ableiten. Die zweite Iteration beinhaltet folgende Inhalte:

- 1. CRM-Anforderungsprofil SBP₂: definierte Anforderungsgruppe, welche kundenspezifisch engineered und managed werden muss, bevor der Auftrag bei SBP platziert werden kann (vgl. Abb. 4.10).

CRM - Anforderungsprofil SBP_2		
Auftragsanforderung	Name	Inhalt
Materialanforderung	Komponenten	[Sun Server XY]
Auslieferungsanforderung	Paketanzahl	[Teillieferung in 3 Paketen]
Kundenspezifische Rahmenbedingungen	Installed Base	[Netzwerkplan des Kunden]

Abbildung 4.10: Auszug aus dem CRM-Anforderungsprofil bei SBP – zweite Iteration

2. SCM-Anforderungsprofil SBP₂: definierte Anforderungsgruppe, welche für ein spezifisches Produkt vor Auftragsfreigabe engineered und managed werden muss (vgl. Abb. 4.11).

SCM - Anforderungsprofil SBP_2		
SC-Anforderung	Name	Inhalt
Beschaffungsanforderung	Bestellnummern, Lieferantenauswahl	[#16011967; Lieferant Mustermann]
Produktionsanforderung	Ressourcenabschätzung	[Senior Engineer + Engineer, 1 Installationsplatz]
Lieferanforderung	benötigte Lieferdokumente, Verpackungsmaterial	[Lieferschein und Exportkontroll-Dokument, Holzverpackung und Cartonage]

Abbildung 4.11: Auszug aus dem SCM-Anforderungsprofil bei SBP – zweite Iteration

Bei der dritten und letzten Iteration der Anforderungen wird mit all jenen Anforderungen umgegangen, die immer erst kurz vor der Auftragsfreigabe geklärt werden können:

1. CRM-Anforderungsprofil SBP₃: beinhaltet weitere Anforderungen, welche nicht in den CRM-Anforderungsprofilen SBP₁ und SBP₂ enthalten sind und typischerweise erst kurz vor der Kunden-Auftragsfreigabe geklärt werden können (vgl. Abb. 4.12).

CRM - Anforderungsprofil SBP_3		
Auftragsanforderung	Name	Inhalt
Auslieferungsanforderung	Teillieferung, Gefährliche Güter, spezielle Lieferinspektionen	[Auslieferungsadressen für Teillieferungen; Berücksichtigung von Gefahrenvorschriften, spezielle Packlistenüberprüfung]
Kundenspezifische Rahmenbedingungen	Installed Base	[Systemskalierung, Softwareversionen]

Abbildung 4.12: Auszug aus dem CRM-Anforderungsprofil bei SBP – dritte Iteration

2. SCM-Anforderungsprofil SBP₃: beinhaltet weitere Anforderungen, welche nicht in den SCM-Anforderungsprofilen SBP₁ und SBP₂ enthalten sind und typischerweise erst kurz vor der SC-Auftragsfreigabe geklärt werden können (vgl. Abb. 4.13).

SCM - Anforderungsprofil SBP_3		
SC-Anforderung	Name	Inhalt
Beschaffungsanforderung	Materialbereitstellungs-termin, Lieferkonditionen	[10.09.2010 und 21.09.2010 von Lieferant Mustermann]
Produktionsanforderung	Ressourceneinteilung, Festlegung Produktionsstart	[Senior Engineer Alpha + Engineer Beta, Installationsplatz 7 mit Remote Zugriff]
Lieferanforderungen	Ex Rampe Termin für Teillieferungen; Speditionsauswahl	[17.05.2010; Teillanlieferung]

Abbildung 4.13: Auszug aus dem SCM-Anforderungsprofil bei SBP – dritte Iteration

Im CRM-Anforderungsprofil bei SBP sind Auftragsanforderungen, im SCM-Anforderungsprofil sind SC-Anforderungen enthalten. Im Folgenden werden die Elemente der SBP-spezifischen Anforderungsprofile genauer beschrieben. Es kann kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben sondern nur ein Einblick gewährt werden, weil die Anforderungen von unterschiedlichsten Aspekten abhängig sind, wie z.B. Organisation, Prozesse, Produkte.

4.3.1 Anforderungen

[Anforderungsprofil → Anforderung]

Anforderungen sind ein Element im Anforderungsprofil und bestehen aus Anforderungsattributen (z.B. Name) und dem Anforderungsinhalt. Die Anforderungsattribute werden vor dem Start des Phase-In-Prozesses bei SBP festgelegt. Sie werden während der Auftragsabwicklung mit Inhalten befüllt werden.⁷ Im Folgenden werden die Anforderungsarten aufgeführt und teilweise durch Anforderungsattribute und Beispiele ergänzt.

4.3.1.1 Auftragsanforderungen

Zu den Auftragsanforderungen bei SBP gehören (vgl. Tab. 4.2):

Anforderung	Beschreibung
Material-anforderungen	Materialanforderungen beziehen sich auf das Produkt und die verwendete Materialzusammensetzung und -auswahl, sowie auf die Konfiguration der Komponenten.
Funktionale Anforderungen	Funktionale Anforderungen definieren die technischen Funktionen des Produkts. Dazu gehören bei SBP beispielsweise, wie viele Nutzer gleichzeitig telefonieren können sollen, der maximale Datendurchfluss, und wie das System in das Netz des Kunden integriert werden kann.

⁷Auf die Darlegung der Vertragsanforderungen wird an dieser Stelle verzichtet, weil die Auftragsanforderungen der für die SC wichtige Teil der Anforderungen sind (vgl. Kapitel 3.2.1.3).

Qualitätsanforderungen	Zu den Qualitätsanforderungen gehören diejenigen Anforderungen, welche vertraglich die Qualität des Produkts in Bezug auf testbare Kriterien festlegen. Dazu gehört z.B., wie lange es dauert, bis ein Telefonnutzer mit einem anderen Land verbunden ist.
Testanforderungen	Das Produkt kann bei SBP in ein simuliertes Kundennetzwerk als Testnetz eingebunden und auf die Qualitäts- und funktionalen Anforderungen geprüft werden, um diese nachweislich zu bestätigen.
Auslieferungsanforderungen	Auslieferungsanforderungen bei SBP sind: • Terminanforderung: Kundenwunschtermin als den Termin, den sich der Kunde vorstellt, ohne Berücksichtigung dessen, wie lange die SC für Abwicklung des Auftrags benötigt; • Abwicklungsanforderungen: direkte Lieferung zum Kunden oder konsolidierte Lieferung an einen definierten Ort mit anschließender Lieferung zum Kunden.

Tabelle 4.2: Auftragsanforderungen bei SBP

4.3.1.2 SC-Anforderungen

SC-Anforderungen bei SBP sind (vgl. Tab. 4.3):

Anforderung	Beschreibung
Planungsanforderungen	Zu den Planungsanforderungen gehören Anforderungen, wie die Beschaffung, Produktion und Lieferung durchgeführt werden können, z.B.: • Raumkapazität: Anzahl der bereitgestellten Installationsplätze; • Personalkapazität: Die Upside/Downside Flex beinhaltet die personelle, flexible Erweiterung oder Reduktion der Personalkapazitäten; • Kapazitäten des Spediteurs und der Lieferanten.
Beschaffungsanforderungen	Beschaffungsanforderungen sind bei SBP: • Materialbeschaffungsanforderungen: dazu gehören der Beschaffungstermin, Bestellnummern, Stammdaten, Produktdaten und die Stückliste; • Lieferantenanforderungen: hierunter fällt die Auswahl, die Herkunft und Qualifizierung der Lieferanten. Des Weiteren sind die Standard-Lieferzeit, spezielle Nachlässe, Lieferfristen und Konditionen der Lieferanten, Lieferantenstammdaten und Bestellkonditionen zu berücksichtigen; • Terminanforderungen für Beschaffung: Bestelltermin und Termin für das Eintreffen der Ware.

Produktions- anforderung	Ein Auszug aus den Produktionsanforderungen bei SBP beinhaltet exemplarisch: • Personalanforderungen: das sind wissensspezifische Anforderungen (Skills) an die menschlichen Arbeitskräfte zur Durchführung von Tätigkeiten bei der Auftragsabwicklung. • Zu den Maschinenanforderungen gehören bei SBP die Anforderungen an die Produktions- oder computergesteuerten Geräte zur Durchführung von Tätigkeiten. Dies sind beispielsweise leistungsstarke Rechner und Server, auf denen die Installation und Verwaltung der Software vorgenommen werden kann.⁸ • Kapazitätsanforderungen sind Anforderungen in Bezug auf das notwendige Personal und Anforderungen an Maschinen. Sie beziehen sich auf die benötigten Ressourcen, um eine Arbeit in einer bestimmten Zeit zu erledigen. Sie werden typischerweise in Arbeitsstunden ausgedrückt oder in Produktionseinheiten. Die Ressourcen sind begrenzt und unterliegen einer Kapazitätsgrenze, deren Flexibilität durch vorgeplante Puffer gewährleistet wird, welche nach Bedarf angepasst werden können (Upside/Downside Flex). • Terminanforderungen für Produktion: Dazu gehört der Produktionsstart- und Endtermin.
Liefer- anforderungen	Lieferanforderungen bei SBP sind z.B.: • Anforderungen an die Lieferung: dazu gehören Lieferdokumente und Abwicklungsreport sowie Anforderungen an den Spediteur und dessen Konditionen; • Anforderungen an die Verpackung in Bezug auf Art, Größe, Gewicht, Material und die Kennzeichnung gefährlicher Güter; • Terminanforderungen für die Lieferung sind Kundenwunschtermin und Liefertermin sowie der Übergabetermin an die Spedition (Ex-Rampe-Termin).

Tabelle 4.3: SC-Anforderungen bei SBP

4.3.2 Rahmenbedingungen

[Anforderungsprofil → Rahmenbedingung]
[Anforderungsprofil → Anforderung → Rahmenbedingung]

Rahmenbedingungen können bei SBP kundenspezifisch sein. Es gibt auch interne Vorgaben, welche für den SC-Auftrag vorgegeben oder aus den Prozessen und Dispositionssys-

⁸SBP hat keine Produktionsstraßen.

temen berücksichtigt werden müssen. Einschränkung können sich auf Anforderungsprofile beziehen oder auf einzelne Anforderungen.

4.3.2.1 Kundenspezifische Rahmenbedingungen

Kundenspezifische Rahmenbedingungen werden bei SBP unterteilt in (vgl. Tab. 4.4):

Rahmenbedingung	Beschreibung
Kundensystem- und kundenprozessspezifische Rahmenbedingungen	Kundensystemspezifische Rahmenbedingungen beziehen sich z.B. auf den Netzplan des Kunden, System-Elemente oder auf die Installed Base des Kunden, d.h. es wird eingeschränkt, welche Produktelemente zum bereits bestehenden System des Kunden passen. Es kommt auch vor, dass kundenprozessspezifisch Rahmenbedingungen berücksichtigt werden müssen.
Länderspezifische Rahmenbedingungen	Länderspezifische Rahmenbedingungen können beispielsweise Wetterverhältnisse sein oder Zoll- oder Einfuhrbestimmungen für bestimmte Komponenten.

Tabelle 4.4: Kundenspezifische Rahmenbedingungen bei SBP

4.3.2.2 Rahmenbedingungen aus den Prozessen und Dispositionssystemen

Rahmenbedingungen aus den Prozessen und Dispositionssystemen bei SBP sind (vgl. Tab. 4.5):

Rahmenbedingung	Beschreibung
Geschäftspolitische Rahmenbedingungen	Das Leistungsportfolio von SBP wird durch die SC-Strategie bestimmt. Es setzt sich zusammen aus Prozess- und Produktportfolio. Die sich daraus ergebenden Rahmenbedingungen sind z.B. Verantwortlichkeiten, Liefermodelle, Produktportfolio, Kapazitäten, Infrastruktur, Kompetenzen und Maschinen.
Ressourcenbedingte Rahmenbedingungen	Zu den ressourcenbedingten Rahmenbedingungen gehören z.B. die Einstellungsverträge und die Vorgaben des Betriebsrats. Zur flexiblen Reaktion auf die SC-Anforderungen wurden die 'Upside Flex' und 'Downside Flex' definiert. Je nach Bedarf wird auch auf externe Mitarbeiter zurückgegriffen.
Technologische und kompetenzspezifische Rahmenbedingungen	SBP hat ein auf serverbasierte Produkte ausgerichtetes technologisches Leistungsportfolio, welches für verschiedene Aktivitäten unterschiedliche Kompetenzen benötigt. Die Aktivitäten werden durch unterschiedliche Rollen abgewickelt. Dazu arbeitet SBP auch mit externen Firmen zusammen.

Infrastruktur-abhängige Rahmenbedingungen	SBP exportiert einen Großteil seiner Produkte in andere Länder, wie z.B. den asiatischen Raum. Daher ist SBP vom Flug- und Schiffsverkehr abhängig. Zu den infrastrukturabhängigen Rahmenbedingungen gehören z.B. Gebäude, Elektrizität, CO ₂ -Ausstoß-Beschränkungen usw.
Rechtliche Rahmenbedingungen	Rechtliche Rahmenbedingungen müssen vor der Einfuhr von Waren (bei Beschaffung), bei der Produktion oder beim Versand über nationale Grenzen hinweg, berücksichtigt werden. Dazu gehören Genehmigungen oder länderspezifische Restriktionen, welche die Ausfuhr von Waren betreffen.
Datensystem-spezifische Rahmenbedingungen	Die datensystemspezifischen Rahmenbedingungen beziehen sich auf den Automatisierungsgrad des Datendurchflusses für einen Auftrag, d.h. welche IT-Systeme werden für den Datenfluss eingesetzt und wie werden Daten zwischen den Nahtstellen CRM und SCM übergeben. Bei SBP werden Module von SAP R/3 ⁹ als Datensystem eingesetzt. Des Weiteren gehört hierzu auch die Verfügbarkeit der Stammdaten im Datensystem, da diese für jedes bestellbare Material sowie auch den Lieferanten zur Verfügung gestellt werden müssen, um eine Bestellung durchzuführen.

Tabelle 4.5: Rahmenbedingungen aus Prozessen und Systemen bei SBP

4.3.2.3 Rahmenbedingungen aus dem Leistungs- und Kooperationsverhalten

CRM ist eine Nahtstelle der SC, weil es die CRM-Anforderungsprofile engineered und managed. Daher musste während des Projekts auch die Nahtstellenvereinbarung festgelegt werden:

- wie sich die CRM-Anforderungsprofile zusammensetzen,
- welche Anforderungen in den SCM-Anforderungsprofilen enthalten sind,
- unter welcher Bedingung der Kunden- und SC-Auftrag freigegeben werden darf.

SBP hat eine Vereinbarung mit einem externen Spediteur als Dienstleister, welcher die Warenannahme und Warenlagerung, die Verfügbarkeit der Ware am richtigen Installationsplatz sowie die Lieferung der Produkte organisiert. Überbetriebliche Kooperationen gibt es auch mit Supply Chains oder Lieferanten, bei denen die Lieferzeiten (Leadtime) und Konditionen für bestellte Komponenten oder Produkte festgelegt sind.

⁹Für eine Einführung in die Module 'Materialmanagement' und 'Sales und Distribution' vgl. [9].

4.3.3 Informationen

- [Anforderungsprofil → Information]
- [Anforderungsprofil → Anforderung → Information]
- [Anforderungsprofil → Rahmenbedingung → Information]
- [Anforderungsprofil → Anforderung → Rahmenbedingung → Information]

Informationen beziehen sich bei SBP sowohl auf kundenspezifische Informationen als auch auf Informationen, welche intern für die Auftragsabwicklung wichtig sind.

4.3.3.1 Prozessspezifische und produktspezifische Informationen

Prozessspezifische und produktspezifische Informationen beinhalten bei SBP (vgl. Tab. 4.6):

Information	Beschreibung
Prozess-spezifische Informationen	Diese Informationen beinhalten beispielsweise die organisatorischen Abläufe bei SBP, festgelegte Nahtstellen und Rollen usw. Wie bereits beschrieben, orientieren sich die Geschäftsprozesse bei SBP am SCOR-Modell. Prozessspezifische Informationen können der SC auch zum besseren Verständnis der Kundenprozesse bereitgestellt werden.
Produkt-spezifische Informationen	Dazu gehören bei SBP Installationsbeschreibungen für Server und Spezifikationen für die Produkte, auf welche aus Vertraulichkeitsgründen nicht näher eingegangen werden soll.

Tabelle 4.6: Prozess- und produktspezifische Informationen bei SBP

4.3.3.2 Zusatzinformationen

Wie in Kapitel 3.2.3.2 aufgezeigt, gehören zu den Zusatzinformationen Informationen über Entscheidungen, Konflikte, und andere Informationen. Zusatzinformationen sind spezifisch für einen Auftrag, ein Anforderungsprofil oder eine Anforderung und werden an dieser Stelle nicht ausgeführt.

4.3.4 Änderungen

- [Anforderungsprofil → Anforderung → Änderung]

Änderungen sind auftragsspezifisch und können in jedem Anforderungsprofil enthalten sein. Sie ergeben sich bei SBP:

- wenn sich eine Auftragsanforderung ändert, weil der Kunde eine andere Entscheidung getroffen hat,
- durch auftretende Konflikte, Risiken oder Umpriorisierung, wenn sich eine SC-Anforderung ändert,
- wenn sich durch eine Störung eine strategische Entscheidung auf die Anforderungen auswirkt, so dass eine Änderung notwendig wird,
- durch Änderungen in gesetzlichen Rahmenbedingungen.

4.4 Detaillierte Beschreibung des Soll-Prozesses 'Auftrag managen'

Nachdem nun die Anforderungsprofile und deren Inhalte bei SBP beschrieben wurden, wird nun eine Soll-Beschreibung des Prozesses 'Anforderungen managen' vorgenommen. Dabei wird der Prozess 'Auftrag managen' (vgl. Kapitel 4.2.2) mit den in Kapitel 3 vorgeschlagenen Elementen des RE&M-Prozesses erweitert. Zunächst ein Überblick (vgl. Abb. 4.14).

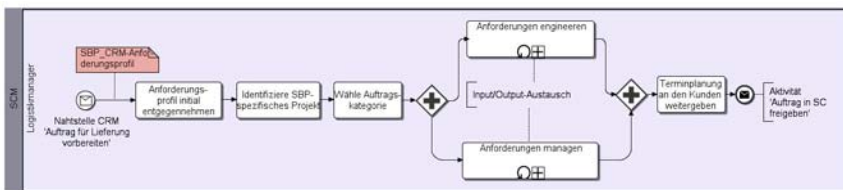


Abbildung 4.14: Soll-Situation bei SBP - 'Auftrag managen' (in Anlehnung an SBP)

Das Anforderungsprofil wird initial entgegengenommen und überprüft, ob es sich um einen kundenspezifischen Auftrag handelt, und die Auftragskategorie 'kundenspezifische Auftrag'¹⁰ ausgewählt. Die meisten Aufträge werden bei SBP als Projekt abgewickelt, so dass nach der ersten Übergabe von CRM ein Projektordner im IT-System eröffnet wird, in dem

¹⁰SBP bietet auch die Auftragskategorie 'Direktlieferungen' ohne kundenspezifische Herstellung an.

die zu einem Auftrag zugehörigen Anforderungen, Informationen und Rahmenbedingung gespeichert werden.

Danach wird das Auftragsmanagement durchgeführt, welches jetzt aus den Aktivitäten 'Anforderungen engineeren' und 'Anforderungen managen' besteht. 'Anforderungen engineeren' umfasst hier das erfassen, analysieren, dokumentieren und validieren des Anforderungsprofils, das 'Anforderungen managen' die Steuerung der RE-Aktivitäten, der Anforderungen und der Änderungen (vgl. Kapitel 3.6). Weil die Rolle des Requirements-Engineers und Requirements-Managers von derselben Person eingenommen wird, entfallen die Reporting-Funktionalitäten zwischen den beiden Rollen. Es werden nur die zur Durchführung der Aktivitäten notwendigen Variablen übergeben (vgl. Kapitel 3.7).

Der Logistikmanager legt dazu unter Berücksichtigung des CRM-Anforderungsprofils den notwendigen RE-Ablauf fest und erfasst, analysiert und dokumentiert die Anforderungen. Für die Transformation arbeitet er mit seinen Stakeholdern zusammen, mit denen er auch die Anforderungen validiert. Die Anforderungen und Änderungen werden gesteuert und, falls notwendig, an das Management für Entscheidungen übergeben. Nachdem die Anforderungsprofile den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben, werden sie an die Nahtstelle CRM weitergegeben (zur nächsten Iteration) oder der Auftrag wird freigegeben.

Zur näheren Erläuterung werden im Weiteren die Anforderungsunterstützungs-Variablen, Rollen, Aktivitäten und Zustandsänderungen sowie Start- und Endereignisse bei SBP genauer beschrieben.

4.4.1 Anforderungsunterstützungs-Variablen

[Anforderungsprofil → Anforderungsunterstützungs-Variable]

Zu den Anforderungsunterstützungs-Variablen gehören, wie bereits in den Kapiteln 3.2.5.1 und 3.2.5.2 beschrieben, die Methoden und Kriterien. Sie sind bei SBP nicht Teil des Anforderungsprofils, sondern werden in der Prozessbeschreibung für das RE&M für die Auftragsabwicklung verankert. Die Festlegungen erfolgen vor dem Phase-In-Prozess. Es wird auch hier kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben, sondern nur eine Übersicht gegeben.

4.4.1.1 Methoden

4.4.1.1.1 Erfassungsmethoden

Als Erfassungsmethode wird bei SBP eine Excel-basierte Checkliste eingesetzt, in welcher das SCM-Anforderungsprofil abgebildet ist. Sie dient als Grundlage und Richtlinie für die Anforderungserfassung. Bei komplexen kundenspezifischen Produkten werden auch Workshops oder andere Techniken eingesetzt.

4.4.1.1.2 Dokumentationsmethoden

Das SCM-Anforderungsprofil ist Basis für die Dokumentation. Die Struktur besteht aus den vor dem Phase-In-Prozess definierten Anforderungsattributen, welche mit Inhalten befüllt werden. Des Weiteren gibt es bei SBP ein Dokumentenmanagementsystem, in welchem projektspezifisch Dokumente gespeichert werden. Dazu wird meist ein Projektorder pro Auftrag erstellt.

4.4.1.1.3 Analysemethoden

Auf Basis des SCM-Anforderungsprofils werden Ad-hoc-Analysen und das ablauforientierte Lesen eingesetzt.¹¹ Der Logistikmanager konzentriert sich auf einzelne Anforderungen und Aspekte, die er für wichtig hält, oder liest die Anforderungen anhand von Szenarien und stellt sich somit den Ablauf von der Planung, Beschaffung, Produktion bis zur Lieferung zum Kunden vor. Wird von den beteiligten Akteuren keine Lösung gefunden, wird die Entscheidung durch Weitergabe an das Management oder durch Verhandlung erreicht.

4.4.1.1.4 Validierungsmethoden

Das SCM-Anforderungsprofil wird inhaltlich und in Bezug auf Analyse und Dokumentation durch die Methode 'Walkthrough' geprüft. Dazu wird das Dokument vor Freigabe mit den Stakeholdern validiert. Inhalte, Dokumentation und Analyse werden auf Richtigkeit untersucht, um ggf. Auffälligkeiten zu markieren.

4.4.1.1.5 Steuerungsmethoden

Die Steuerung der Anforderungsprofile erfolgt durch Priorisierung der Anforderungen. Eine Versionierung der Anforderungsprofile wird bei Übergabe an die Nahtstellen und bei der Auftragsfreigabe durchgeführt.

¹¹vgl. Kapitel 3.2.5.1

4.4.1.2 Kriterien

4.4.1.2.1 Erfassungskriterien

Die Erfassungskriterien geben vor, welche Daten für einen Auftrag wie erfasst werden müssen. Weil es sich bei SBP um kundenspezifische Produkte handelt, sind viele Informationen, Rahmenbedingungen und Anforderungen zu erfassen, welche sich auf das Produkt und die Prozesse beziehen. Dabei ist für das Produkt der Produktname, das Release und die Variante zu erfassen. Des Weiteren werden technische Informationen und Rahmenbedingungen erfasst wie beispielsweise, ob beim Kunden bereits ein Netzwerk besteht und ggf. dessen Aufbau.

Geht es um Anforderungen, Informationen und Rahmenbedingungen aus Prozesssicht, so gehören dazu Kriterien wie z.B. Zeit, Kosten, Qualität, Kunde, Auslieferungsland usw. und zwar in Bezug auf:

- Planungssicht: Wie kann das Produkt geplant werden?
- Beschaffungssicht: Welcher Lieferant erfüllt die Kriterien für die Beschaffung des Materials?
- Produktionssicht: Kann bzw. wie kann das Produkt kosten- und ressourcenauslastend hergestellt werden?
- Lieferungssicht: Wie, wann und mit welchem Spediteur kann das Produkt ausgeliefert werden?

4.4.1.2.2 Analyse Kriterien

Die Analyse Kriterien legen fest, wie bei SBP geprüft werden muss, um zu entscheiden, ob die Anforderungen innerhalb des Leistungsportfolios erfüllbar sind und welche Konflikte gelöst werden müssen.

Beim Produkt unterscheidet SBP zwischen Kriterien für die Machbarkeit in Bezug auf Produktart, Release und Variante. Analyse Kriterien für die Prozesse beinhalten Kriterien, um zu einer Einschätzung zu kommen, ob die Anforderungen aus Prozesssicht realisiert werden können hinsichtlich Beschaffung, Produktion und Lieferung.

Für die Planung gibt es folgende Kriterien:

- Planungskapazitäten: Bewertung, welcher Bedarf gedeckt werden kann in Bezug auf die dafür notwendigen Prozesse und die vorhandenen Ressourcen, auch in Kombination mit externen Partnern.

Aus Beschaffungssicht können folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- Lieferantenanforderungen: Wie soll das Material beschafft werden? Welcher Lieferant kann die SC-Anforderungen in Bezug auf Kosten, Qualität, Zeit (Liefertreue und Flexibilität) und gute Zusammenarbeit am besten erfüllen?
- Materialanforderungen: Welches Material muss beschafft werden? Ist die gewünschte Materialzusammenstellung beschaffbar? Welche Beschaffungszeiten können festgelegt werden? Wie hat sich welches Material in der Vergangenheit bewährt?

Produktionsanforderungen werden nach folgenden Kriterien bewertet:

- Personalanforderungen: Sind die notwendigen Kompetenzen vorhanden? Müssen neue Kompetenzen aufgebaut werden und in welchem Zeitraum?¹²
- Kapazitätsanforderungen: Sind die notwendigen Kapazitäten vorhanden? Welche Änderungen oder Neubeschaffungen von Produktionsmitteln sind notwendig?

Kriterien für die Lieferanforderung sind:

- Speditionsanforderungen: Ist eine qualifizierte Spedition vorhanden? Welcher standardisierte Spediteur erfüllt die Erweiterungsanforderungen unter der Berücksichtigung von Kosten, Qualität, Zeit (Treue und Flexibilität)? Welche Spedition kann die Abwicklung bei gegebenen Lieferfristen und Konditionen vornehmen?
- Rechtliche Anforderungen: Sind Restriktionen oder länderspezifische Besonderheiten vorhanden? (ECC, USGAP, Ausfuhrzoll, Kennzeichnung gefährlicher Güter oder Meldungen an die Behörden)?
- Lieferanforderungen: Ist das Verpackungsmaterial verfügbar? Ist das Produkt auslieferbar in Bezug auf Gewicht, Liefergröße? Können die Produkte mit den vorhandenen Packarten verpackt werden? Werden gesonderte Verpackungsbedingungen oder besonderes Material, Größe, Stabilität benötigt?

Falls Konflikte auftreten, werden diese durch Verhandeln zwischen den Akteuren bereinigt oder vom Management entschieden.

¹²Kurzfristige Abhilfe schafft die Upside/Downside Flex oder Mitarbeitertrainings. Extern könnte eine kurz- oder langfristige Abhilfe durch Outsourcing an Partner der SC geschaffen werden. Eine langfristige Abhilfe mit Managemententscheidung wäre die Erweiterung des Maschinenparks, Neueinstellung von Mitarbeitern, Mehrschichtbetrieb oder die Erweiterung der Betriebsfläche.

4.4.1.2.3 Dokumentationkriterien

SBP nutzt zur Beschreibung der Anforderungen die Excel-basierte Checkliste als SCM-Anforderungsprofil. Jedes Excel-basierte Tabellenblatt bildet ein Anforderungsprofil ab. Auf die Daten des CRM-Anforderungsprofils hat SBP über das SAP R/3 System Zugriff.

- Die CRM-Anforderungsprofile SBP_{x_1} bis x_3 enthalten den für die SC notwendigen Überblick über den Endkunden, das Produkt sowie dessen Funktionen, Rahmenbedingungen und Informationen.
- Das SCM-Anforderungsprofil SBP_{y_1} beinhaltet erste Abschätzungen und weitere Daten, wie z.B. den Namen des bearbeitenden Logistikmanagers sowie den Status des Auftrags und die Übersicht aller möglichen Stakeholder, deren Rollen und Namen.
- In SCM-Anforderungsprofil SBP_{y_2} werden weitere Details festgelegt, z.B. wie viele Ressourcen benötigt werden, oder spezifische Lieferbedingungen.
- SCM-Anforderungsprofil SBP_{y_3} zeigt die Details und Inhalte aller Anforderungen auf.

In weiteren Dokumenten werden produktspezifische Einschränkungen, Annahmen und Abhängigkeiten dokumentiert, welche sich aus den kundenspezifischen Rahmenbedingungen und Informationen ergeben. Alle Daten für einen Auftrag sind in einem Projektordner gespeichert.

4.4.1.2.4 Validierungskriterien

Die Anforderungsinhalte werden gemäß der Erfassungskriterien validiert, indem geprüft wird, ob der Anforderungsinhalt vollständig, konsistent und aktuell ist.

Als Anforderungsniederschrift wird die Dokumentation in Relation zu den definierten Dokumentationskriterien validiert, um festzulegen, ob die Anforderungen korrekt und aktuell sind.

Beim Validieren der Anforderungsbewertung wird geprüft, ob die Bewertung der Anforderung in Bezug auf die Machbarkeit aus Prozess- und Produktsicht richtig erfolgt ist:

1. das Produkt abgewickelt werden kann,
2. das Produkt nicht abgewickelt werden kann, weil es im bisherigen Leistungsportfolio nicht berücksichtigt war, und eine Entscheidung für eine Leistungsportfolioerweiterung benötigt wird,

3. das Produkt abgewickelt werden kann, aber erst zu einem späteren Zeitpunkt,
4. das Produkt abgewickelt werden könnte, aber der Phase-In-Prozess einen Fehler aufweist und eine Korrekturmaßnahme durchgeführt werden muss.

4.4.1.2.5 Steuerungskriterien

Die Priorisierung der Anforderungen wird nach der Wichtigkeit des Kunden sowie der zugesagten Termine und des Risikos vorgenommen.¹³ Tracing setzte SBP nicht explizit ein, weil alle Anforderungsprofile eines SC-Auftrags in einer Excel-basierten Checkliste als Tabellenblätter enthalten sind. Die Versionierung erfolgt durch die drei SBP-spezifischen SCM-Anforderungsprofile bei Übergabe an die Nahtstelle CRM.

4.4.2 RE&M-Rollen bei SBP und seine Nahtstellen

[Anforderungsprofil → RE&M-Rolle]

Die Rollen, welche die Anforderungen für die Auftragsabwicklung im Leistungsportfolio bei SBP und dessen Nahtstellen engineeren und managen, werden zwar nicht explizit so benannt, führen aber die Tätigkeiten eines Requirements-Engineers und -Managers aus. Dabei übernimmt eine Person zwei Rollen: die des Requirements-Engineers und die des Requirements-Managers. Des Weiteren gibt auch es auch bei SBP die RE&M-Rolle Stakeholder. Diese Rollen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

4.4.2.1 Logistikmanager als SCM-Requirements-Engineer und -Manager

In der SC ist der Logistikmanager ausgewählt, um die Rolle des SCM-Requirements-Engineers und -Managers zu übernehmen. Als SCM-Requirements-Manager stellt er das Management der Anforderungen und die Übergabe des SCM-Anforderungsprofils an den CRM-Requirements-Manager sicher. Eine Übergabe an den SCM-Requirements-Engineer ist nicht notwendig, weil beide RE&M-Rollen von derselben Person ausgeführt werden. Als SCM-Requirements-Engineer engineer er das SCM-Anforderungsprofil. Außerdem ist er für die Übergabe zur Transformation an die SCM-Stakeholder zuständig.

¹³Bei SBP gibt es beispielsweise die Möglichkeit, dass ein Auftrag als Risiko-Auftrag eingruppiert und trotzdem freigegeben wird, obwohl er noch nicht vollständig geklärt ist. Zur Risikominimierung wird der Risikomanagement-Prozess gestartet und die entsprechenden Maßnahmen eingeleitet.

4.4.2.2 Sales-Manager als CRM-Requirements-Engineer und -Manager

Der Sales-Manager (SM) ist zwar keine Rolle in der SC bei SBP, soll aber hier trotzdem aufgeführt werden, weil er für die Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung als Nahtstelle fungiert. Er kann die Aufgabe des CRM-Requirements-Engineers und Managers wahrnehmen. Als CRM-Requirements-Manager stellt er das Management der Anforderungen und die Übergabe des CRM-Anforderungsprofils an den SCM-Requirements-Manager sicher. Diese Übergabe erfolgt bei SBP über das SAP R/3 System. Als CRM-Requirements-Engineer engineered er das CRM-Anforderungsprofil. Eine Übergabe zwischen CRM-Requirements-Manager und CRM-Requirements-Engineer wird nicht notwendig, wenn beide RE&M-Rollen von einer Person ausgeführt werden. Er ist außerdem für die Übergabe zur Transformation an die CRM-Stakeholder verantwortlich.

4.4.2.3 RE&M-Stakeholder

Für die Transformation der Anforderungen sind bei SBP die Stakeholder des RE&M zuständig. Es gibt interne und externe Stakeholder aus den Geschäftsprozessen CRM und SCM (vgl. Tab. 4.7).

Stakeholder	Beschreibung
CRM-Stakeholder	Als interne CRM-Stakeholder gelten bei der SBP-Nahtstelle CRM die Rollen, welche innerhalb der CRM-Prozesse angesiedelt sind. Sie verkaufen Produkte an den Endkunden und bereiten den Kundenauftrag für die SC vor. Dazu gehören beispielsweise: • Netzwerk-Planer: verantwortet die Netzwerkplanung des Kundenprojekts; • technischer Auftragsmanager: verantwortet die technische Auftragsvorbereitung vor Übergabe an die SC; • Kunden-Team: pflegt den Kundenkontakt und schließt die Kundenverträge ab. Externer CRM-Stakeholder ist der Endkunde, mit welchem der Vertrag geschlossen wird.

SCM-Stakeholder	Zu den SCM-Stakeholdern gehören die Akteure, welche für die Abwicklung aus SC-Sicht zuständig sind. Sie kümmern sich um die Planung, Beschaffung, Produktion und Lieferung der Produkte bei SBP. Interne SCM-Stakeholder Rollen im SCM-Prozess sind beispielsweise: • Einkäufer für die Beschaffung der Materialien, • Techniker für die Installation der Software, • Logistik-Koordinator für die Durchführung der Abwicklung. Zu den externen Stakeholdern gehören z.B.: • Spediteure für die Lieferung des Produkts, • Lieferanten für die Anlieferung des Materials, • Gesetzgeber zur Sicherstellung der Einhaltung von Gesetzen, Verordnungen oder Richtlinien.
-----------------	---

Tabelle 4.7: SBP-Stakeholder in der Auftragsabwicklung

4.5 Prozesszugehörigkeit

[Anforderungsprofil → Prozesszugehörigkeit]
[Anforderungsprofil → Anforderung → Prozesszugehörigkeit]
[Anforderungsprofil → RE&M-Rolle → Prozesszugehörigkeit]

Die Prozesszugehörigkeit ist ein Element der Anforderungen, des Anforderungsprofils sowie der RE&M-Rollen (vgl. Kapitel 3.4). Die Anforderungen können bei SBP, gemäß der Prozessarchitektur, zu den Geschäftsprozessen 'Sales' (CRM), 'Product' (PLM), 'Delivery' (SCM) oder zu den 'Management- und Supportprozessen' gehören.

4.6 Aktivitäten und Zustandsänderungen

[Anforderungsprofil → Anforderungsprofil-Zustandsänderung]
[Anforderungsprofil → Anforderung → Anforderungs-Zustandsänderung]

Als Grundlage dieses Kapitels dienen die in Kapitel 3.5 definierten RE&M-Aktivitäten sowie deren Zusammenspiel. Im Folgenden werden diese Prozesse SC-spezifisch detailliert beschrieben. Für die Abfolge der Aktivitäten sei auf Kapitel 3.6 verwiesen.

Es sei angemerkt, dass aufgrund der Komplexität Änderungen nicht als Inputvariablen berücksichtigt werden. Folgende Outputvariablen aus dem RM-Prozess können optional in die Aktivitäten des RE-Prozesses einfließen: Ablauf der SC-RE-Aktivitäten, Entscheidungen, priorisierte Anforderungen, versionierte Anforderungen.

4.6.1 SC-RE-Aktivitäten und Zustandsänderungen

Die SC-RE-Aktivitäten beziehen sich auf die Detaillierung der RE-Aktivitäten für SBP. Für die Durchführung aller SC-RE-Aktivitäten ist der Logistikmanager (als SC-Requirements-Engineer) verantwortlich. Im Folgenden wird nur auf das Engineering der Anforderungen eingegangen. Es soll jedoch erwähnt werden, dass auch Änderungen engineered werden können und in gleicher Weise den Engineering-Prozess durchlaufen.

4.6.1.1 Anforderungen erfassen

4.6.1.1.1 Stakeholder identifizieren

Zunächst identifiziert der Logistikmanager die Stakeholder, d.h. alle die Personen, welche Informationen liefern können oder für die Transformation der Anforderungen benötigt werden. Dazu gehören z.B. Einkäufer oder Techniker. Er kann dabei auf eine vor dem Phase-In-Prozess definierte Stakeholderliste zurückgreifen, aus der er seine Ansprechpartner auswählt. Diese Stakeholderliste beinhaltet auch die Verantwortlichkeiten der aufgeführten Stakeholder (Rollen- und Verantwortlichkeit-Matrix), vgl. hierzu Abb. 4.15.

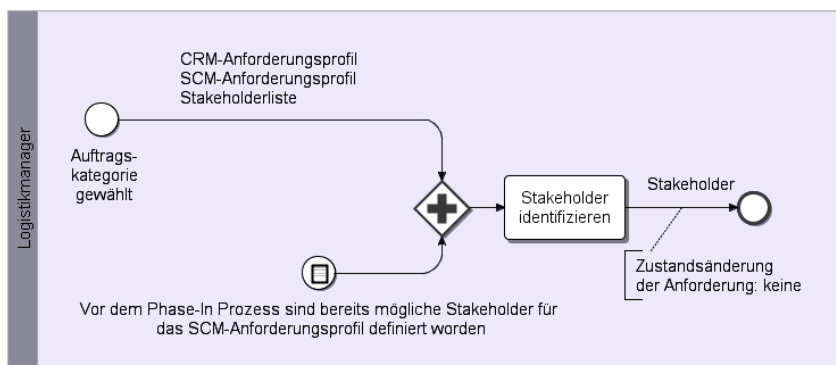


Abbildung 4.15: Stakeholder identifizieren

4.6.1.1.2 Erfassungsmethode festlegen

Nachdem die Stakeholder identifiziert sind, muss der Logistikmanager die Erfassungsmethode festlegen. Auch bei dieser Aktivität kann er auf eine vor dem Phase-In-Prozess definierte Erfassungsmethodenliste zurückgreifen, welche in den Prozess als Inputvariable einfließt. Diese Liste soll ihm Möglichkeiten für Methoden aufzeigen, welche er abhängig von den Anforderungen oder seiner Stakeholder auswählen kann oder muss (vgl. Abb. 4.16).

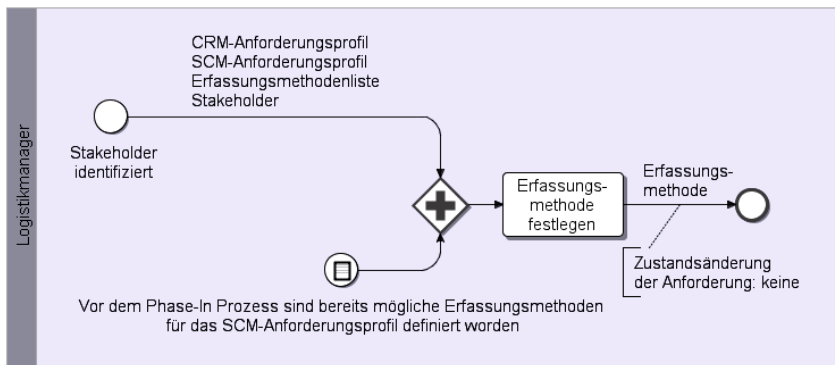


Abbildung 4.16: Erfassungsmethode festlegen

4.6.1.1.3 Anforderungen verstehen

Wichtig ist bei der Erfassung, dass die Anforderungen richtig verstanden werden. Bei SBP erfolgt, aufgrund der internationalen Zusammenarbeit, ein Großteil der Kommunikation ohne persönlichen Kontakt, virtuell, und größtenteils auch in englischer Sprache. Daher muss bei dieser Aktivität besondere Klarheit in Bezug auf die Erfassungskriterien und die Methode herrschen. Als Teil des Anforderungsverständnisses können auch Prioritäten oder Risiken identifiziert werden (vgl. Abb. 4.17).

4.6.1.1.4 Informationen einholen und Rahmenbedingungen abgrenzen

Nachdem der Logistikmanager die Anforderung verstanden hat, kann er dieses Verständnis verfeinern, indem er bei seinen Stakeholdern weitere Informationen einholt und die Rahmenbedingungen abgrenzt. Über die Informationen und Rahmenbedingungen soll

klarer werden, was Inhalt des Auftrags oder der Anforderungen ist, und ggf. auch welche Anforderungen nicht erfüllt werden sollen. Hier ist es besonders wichtig, dass der Logistikmanager auf Erfahrung, Best Practices oder Lessons Learned zurückgreifen kann (vgl. Abb. 4.18).

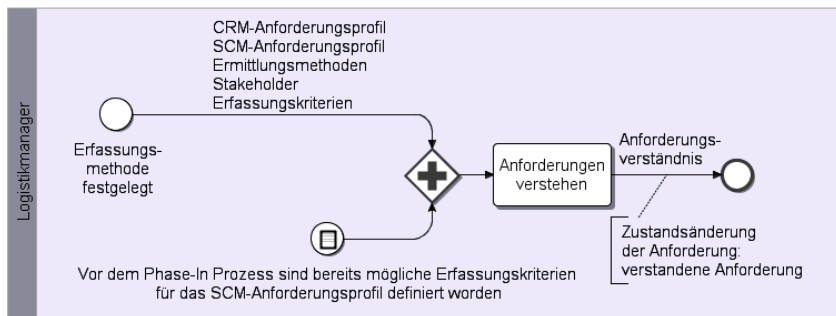


Abbildung 4.17: Anforderungen verstehen

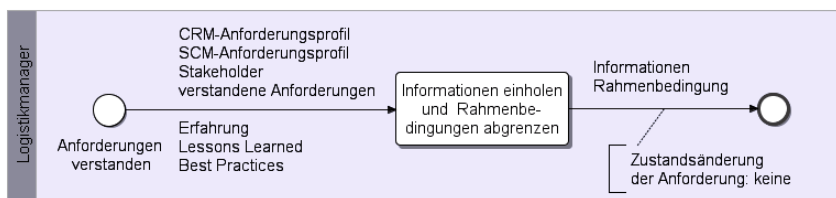


Abbildung 4.18: Informationen einholen und Rahmenbedingungen abgrenzen

4.6.1.1.5 Anforderungen wiederverwenden (optional)

Falls bereits ein gleiches oder ähnliches Anforderungsprofil existiert, kann und soll der Logistikmanager darauf zurückgreifen. Dies kann vorkommen, wenn z.B. ein bereits bestehendes Kundennetzwerk erweitert wird. Hier können auch Erfahrungen und Analyseergebnisse aus vorherigen Projekten herangezogen werden (vgl. Abb. 4.19).

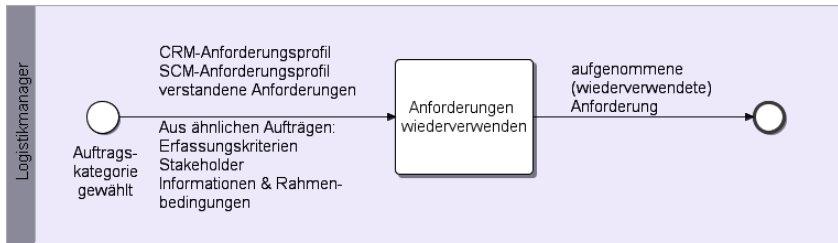


Abbildung 4.19: Anforderungen wiederverwenden

4.6.1.1.6 Anforderungen aufnehmen

Nachdem der Logistikmanager die notwendigen Informationen eingeholt und die Rahmenbedingungen abgegrenzt hat, endet der Erfassungsprozess mit der Aufnahme der Anforderungen. Die Anforderungen gelten auch dann als aufgenommen, wenn eine Anforderung wiederverwendet wird. Diese Aufnahme beinhaltet, dass alle Daten gesammelt sind, um mit dem Analyseprozess zu starten (vgl. Abb. 4.20).

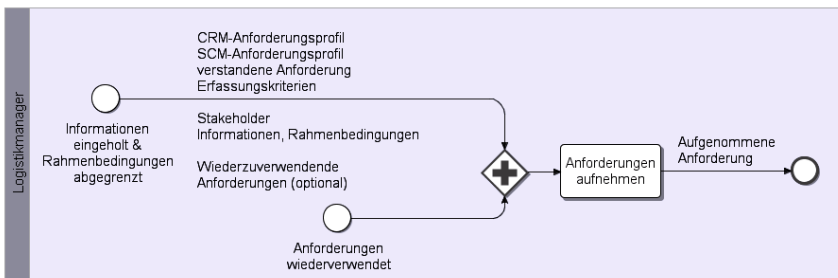


Abbildung 4.20: Anforderungen aufnehmen

4.6.1.2 Anforderungen analysieren

4.6.1.2.1 Analysemethode auswählen

Nach der Aufnahme der Anforderungen sowie aller weiteren notwendigen Daten wird die Analysemethode ausgewählt. Der Logistikmanager kann hier auf eine bereits vor dem Phase-In-Prozess definierte Methodenliste zugreifen (vgl. Abb. 4.21).

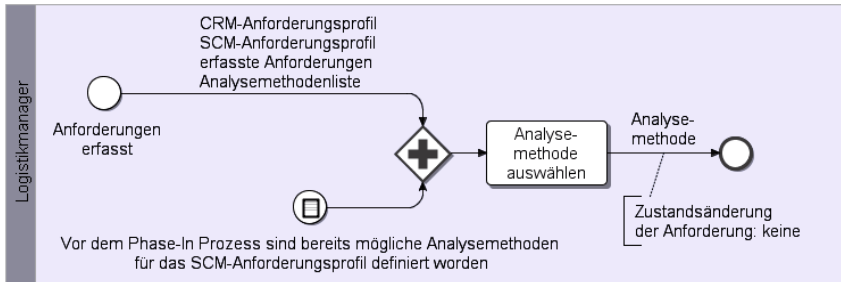


Abbildung 4.21: Analyse-methode auswählen

4.6.1.2.2 Anforderungen auf Machbarkeit testen

Die Anforderungen werden vom Logistikmanager auf Machbarkeit getestet. Dabei analysiert er anhand der Analyse-kriterien, ob die Anforderungen in Abstimmung mit Informationen und Rahmenbedingungen erfüllt werden können. Dazu werden die Daten aus dem Transformationsprozess und die Anforderungen gegen die zu diesem Zeitpunkt existierenden limitierenden Faktoren, wie z.B. Ressourcensituation im Produktionsprozess, geprüft und ggf. Konflikte identifiziert (vgl. Abb. 4.22).

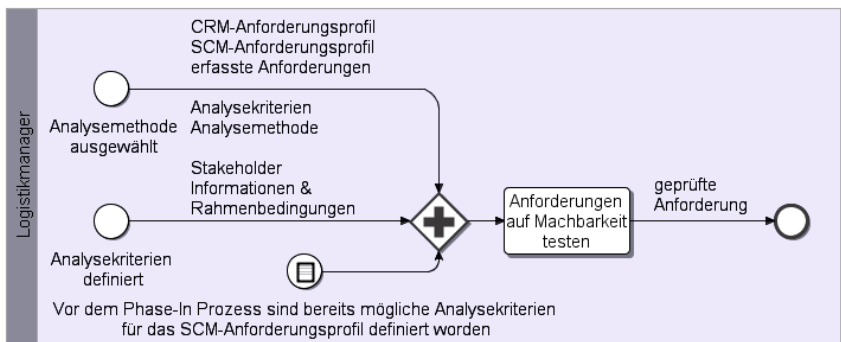


Abbildung 4.22: Anforderungen auf Machbarkeit testen

4.6.1.2.3 Konflikte aufdecken und lösen

Falls bei der Prüfung auf Machbarkeit Probleme auftreten, so müssen die sich daraus ergebenen Konflikte aufgedeckt und möglichst gelöst werden. Dies kann z.B. dann vorkommen, wenn der Endkunde einen Termin nennt, der nur dann realisiert werden kann, wenn am Wochenende gearbeitet wird. Schließen sich technische Anforderungen aus, kann dies ebenfalls einen Konflikt verursachen. Die Machbarkeit kann auch eingeschränkt sein, wenn auf Grund gesetzlicher Änderungen die Lieferfähigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Dann ist es notwendig, dass Prozesse angepasst (und trainiert) oder auch technische Änderungen notwendig werden, was eine Entscheidung im Management voraussetzen kann. Eine Änderung der Grunddaten und der Lieferscheine mit Auswirkungen auf den gesamten SCM-Prozess und dessen IT-Tool-Unterstützung ist möglich (vgl. Abb. 4.23).

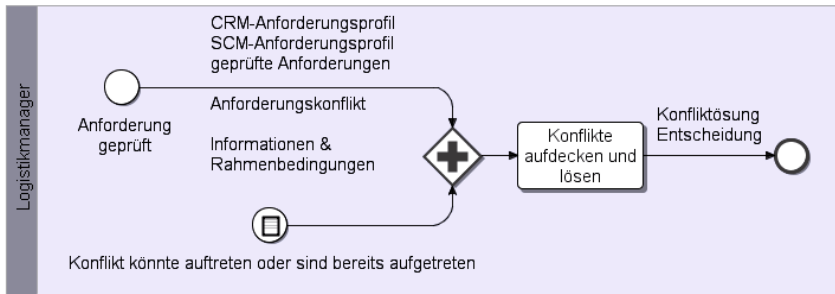


Abbildung 4.23: Konflikte aufdecken und lösen

4.6.1.2.4 Anforderungen bewerten

Zum Abschluss der Analyse werden die Anforderungen vom Logistikmanager bewertet. Er zeigt auf, ob und wie die bisherigen Anforderungsinhalte, und nach der letzten Iteration der gesamte Auftrag, abgewickelt werden können. Neben der Machbarkeit des Anforderungsprofils (im Leistungsportfolio oder außerhalb des Leistungsportfolios) werden vor allem Risiken¹⁴ bewertet, für zu späte Lieferung, Nicht-Einhaltung der Kosten, Abhängigkeiten und Verzögerungen. Die Bewertung kann auch ergeben, dass Informationen oder Rahmenbedingungen fehlen, fehlerhaft sind oder der Vertrag ggf. nach einer Entscheidung im Management-Prozess nachverhandelt werden muss (vgl. Abb. 4.24).

¹⁴vgl. Tab. 3.22

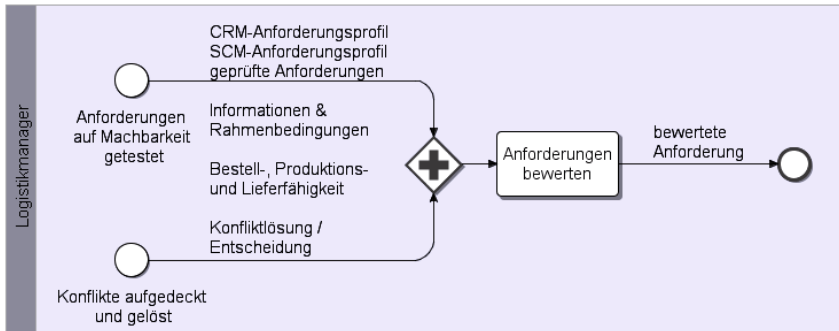


Abbildung 4.24: Anforderungen bewerten

4.6.1.3 Anforderungen dokumentieren

4.6.1.3.1 Dokumentationsmethode festlegen

Nach der Analyse der Anforderungen wird die Dokumentationsmethode ausgewählt. Der Logistikmanager nutzt hierbei die Dokumentationsmethode, welche bereits vor dem Phase-In-Prozess bestimmt wurde. Das SCM-Anforderungsprofil und alle für den Auftrag notwendigen Daten werden in einem Projektordner im Dokumentenmanagement-System gespeichert. Auf diesen Ordner wird für alle am Auftrag beteiligten Rollen ein Zugriff mit Schreib- und Leserechten eingerichtet. Dadurch wird sichergestellt, dass notwendige Daten für alle Beteiligten verfügbar sind und der Austausch von Daten gewährleistet ist. Hierbei soll der administrative Aufwand im Verhältnis zur Projektgröße stehen (vgl. Abb. 4.25).

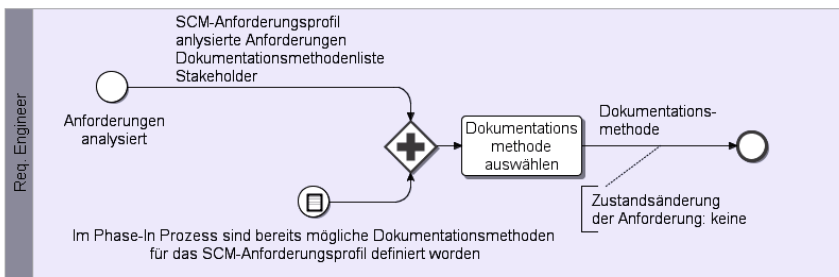


Abbildung 4.25: Dokumentationsmethode festlegen

4.6.1.3.2 Anforderungen strukturieren

Mit Hilfe der Dokumentationskriterien und der Dokumentationsmethode strukturiert der Logistikmanager die Anforderungen z.B. nach technischen und logistischen Gesichtspunkten. Es kann auch sein, dass Anforderungen in Bezug auf ihre Priorisierung oder die abzuarbeitende Reihenfolge strukturiert werden (vgl. Abb. 4.26).

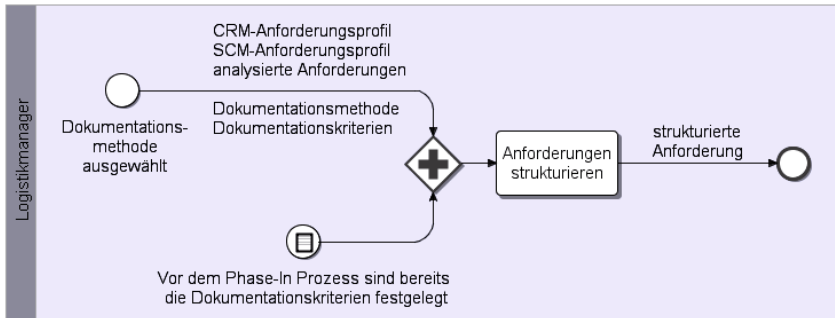


Abbildung 4.26: Anforderungen strukturieren

4.6.1.3.3 Anforderungen niederschreiben

Die letzte Aktivität des Logistikmanagers ist es, die Anforderungen und deren Inhalte gemäß der Dokumentationskriterien niederschreiben (vgl. Abb. 4.27).

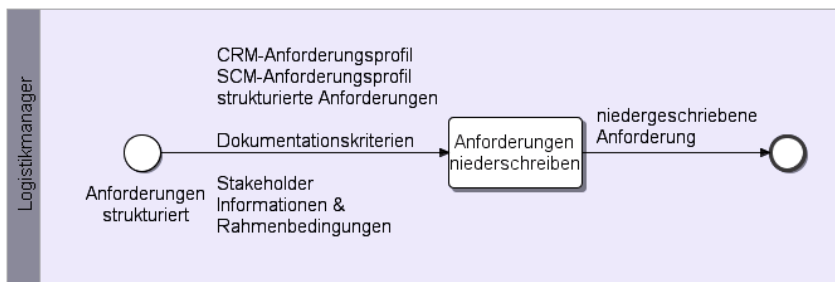


Abbildung 4.27: Anforderungen niederschreiben

4.6.1.4 Anforderungen validieren

4.6.1.4.1 Validierungsmethode auswählen

Nachdem nun die Anforderungen erfasst, analysiert und dokumentiert sind, erfolgt die Validierung. Zunächst wird die Validierungsmethode ausgewählt. Wie auch bei der Auswahl der anderen Methoden kann der Logistikmanager auf eine Methodenliste zurückgreifen, welche bereits vor dem Phase-In-Prozess bestimmt wurde. Typischerweise werden bei SBP die Inhalte, Bewertung und Dokumentation gemeinsam mit den Stakeholdern durchgesprochen, um die Richtigkeit der Daten sicherzustellen (vgl. Abb. 4.28).

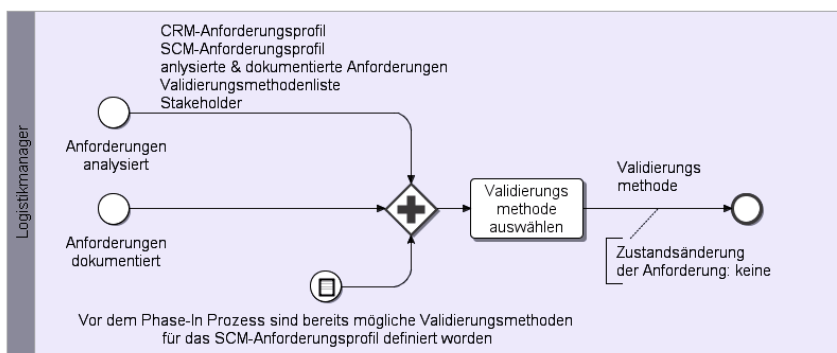


Abbildung 4.28: Validierungsmethode auswählen

4.6.1.4.2 Stakeholder, Problematik und Produkt überblicken

Der Logistikmanager muss sich vor der eigentlichen Validierung einen Überblick über die Problematik des Anforderungsprofils, das Produkt sowie die beteiligten Akteure verschaffen (vgl. Abb. 4.29).

4.6.1.4.3 Validieren des Anforderungsinhalts

Hinsichtlich der Erfassung der Anforderungsinhalte prüft der Logistikmanager, ob die Erfassungskriterien eingehalten wurden. Diese Validierung ist notwendig, um sicherzustellen, dass der Logistikmanager das SCM-Anforderungsprofil richtig erfasst und verstanden hat (vgl. Abb. 4.30).

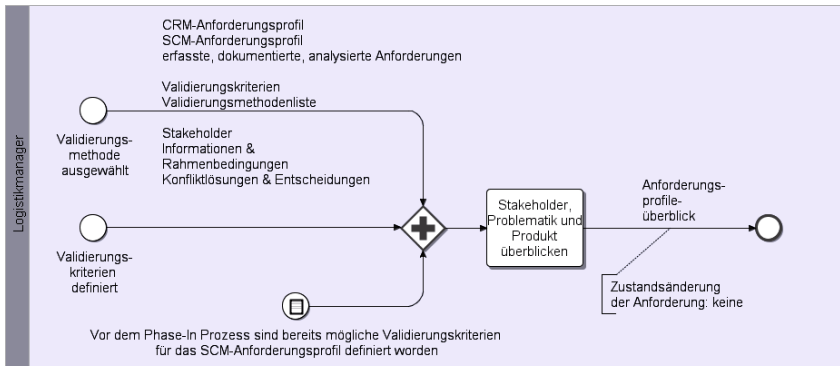


Abbildung 4.29: Stakeholder, Problematik und Produkt überblicken

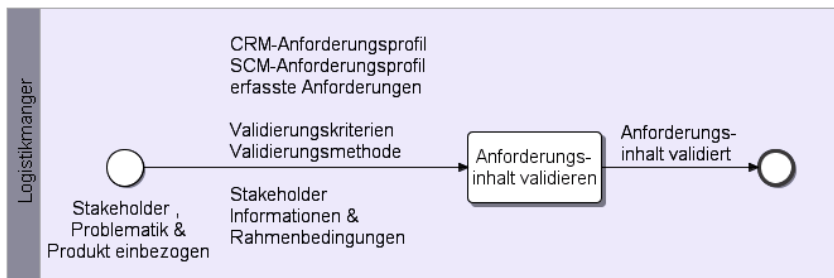


Abbildung 4.30: Validieren des Anforderungsinhalts

4.6.1.4.4 Validieren der Anforderungsniederschrift

Die Niederschrift validiert die Dokumentation der Anforderungen gemäß den Dokumentationskriterien (vgl. Abb. 4.31).

4.6.1.4.5 Validieren der Anforderungsbewertung

Um die richtige Bewertung der Anforderungen sicherzustellen, werden die Anforderungen mit den Stakeholdern validiert und Risiken nochmals überprüft (vgl. Abb. 4.32).

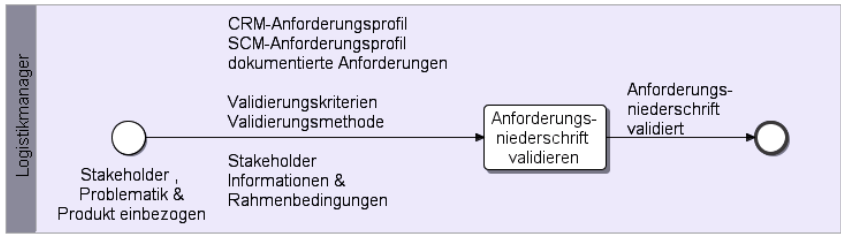


Abbildung 4.31: Validieren der Anforderungsniederschrift

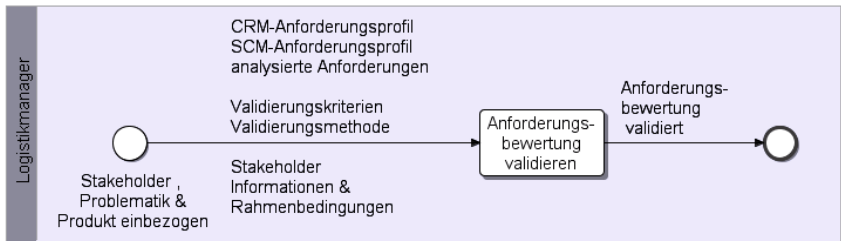


Abbildung 4.32: Validieren der Anforderungsbewertung

4.6.1.4.6 Anforderungen prüfen

Am Ende der Validierung steht die Prüfung der Anforderung. Gemeinsam mit den Stakeholdern soll der Logistikmanager zu einer Einigung und Zustimmung mit den Stakeholdern kommen (vgl. Abb. 4.33).

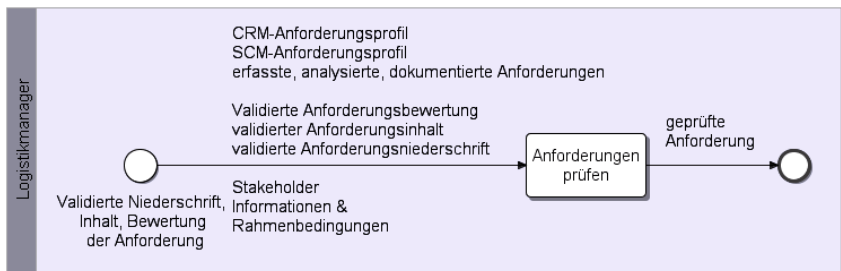


Abbildung 4.33: Anforderungen prüfen

4.6.2 SCM-RM-Aktivitäten und Zustandsänderungen

[Anforderungsprofil → Anforderungsprofil-Zustandsänderung]

[Anforderungsprofil → Anforderung → Anforderungs-Zustandsänderung]

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Detaillierung der RM-Aktivitäten für die Supply Chain. Für die Durchführung aller SCM-RM-Aktivitäten ist der Logistikmanager verantwortlich.¹⁵ Die Inputs aus dem RE-Prozess sind optional. Es gilt zu beachten, dass Änderungen hier nicht explizit erwähnt sind.

4.6.2.1 RE-Aktivitäten steuern

4.6.2.1.1 RE-Aktivitäten planen

Die Planung der RE-Aktivitäten beschreibt den Ablauf der RE-Aktivitäten. Betrachtet man den aufgezeigten RM-Prozess (vgl. Kapitel 3.6.2), so laufen die Aktivitäten standardmäßig nacheinander ab. Wie bereits beschrieben, kann dieser Prozess immer wieder neu starten und durchlaufen werden (vgl. Abb. 4.34).

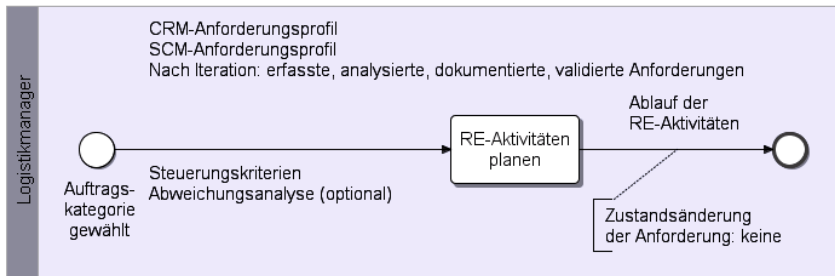


Abbildung 4.34: RE-Aktivitäten planen

4.6.2.1.2 RE-Aktivitäten entscheiden und durchsetzen

Nach der Planungsaktivität werden in enger Abstimmung mit den RE-Aktivitäten Entscheidungen für Risiken, Prozessabläufe, Eskalationen usw. getroffen (vgl. Abb. 4.35).

¹⁵Bei SBP übernimmt der Logistikmanager sowohl die Rolle des SC-Requirements-Engineers als auch des SC-Requirements-Managers.

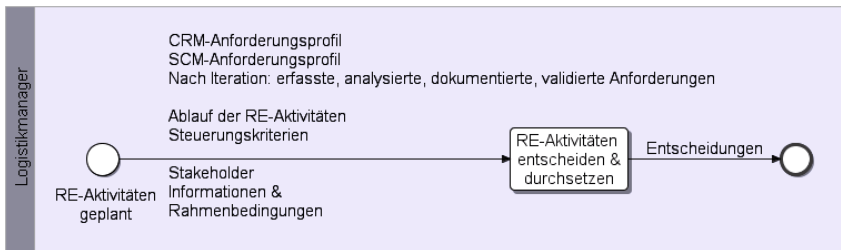


Abbildung 4.35: RE-Aktivitäten entscheiden und durchsetzen

4.6.2.1.3 RE-Aktivitäten überwachen

Die vorgegebene Ausführung der RE-Aktivitäten werden vom Logistikmanager überwacht (vgl. Abb. 4.36).

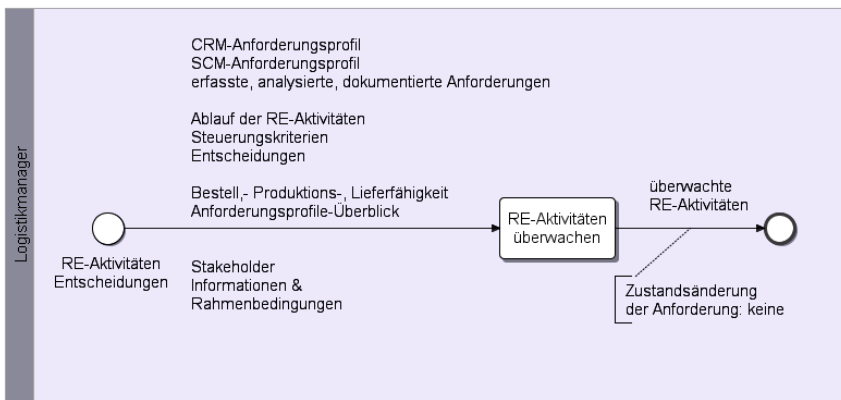


Abbildung 4.36: RE-Aktivitäten überwachen

4.6.2.2 Anforderungen steuern

4.6.2.2.1 Steuerungsmethode festlegen

Um die Anforderungen zu steuern, wählt der Logistikmanager die Steuerungsmethode aus. Er kann dabei auf die Methodenliste zurückgreifen, welche bereits vor dem Phase-In-Prozess bestimmt wurde (vgl. Abb. 4.37).

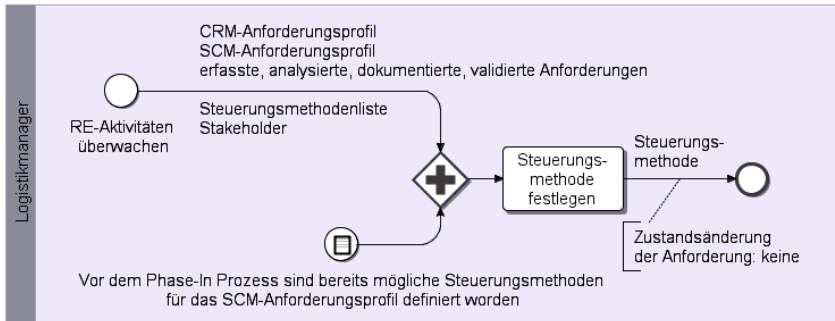


Abbildung 4.37: Steuerungsmethode festlegen

4.6.2.2.2 Anforderungen priorisieren

Die Priorisierung der Anforderungen erfolgt gemäß der Steuerungskriterien. Dazu gehören z.B. die Terminzusagen und das technische Risiko. Dazu kommt ggf., dass der Logistikmanager auch die Wichtigkeit des Auftrags aus Verkaufssicht oder die Verkaufsrisiken berücksichtigen muss. Teilweise kann es auch vorkommen, dass die Anforderungsprofile eines Auftrags aus strategischer Sicht priorisiert behandelt werden müssen (vgl. Abb. 4.38).

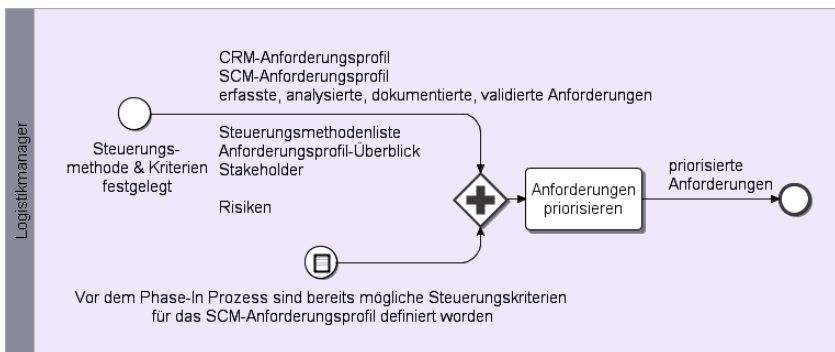


Abbildung 4.38: Anforderungen priorisieren

4.6.2.2.3 Anforderungen versionieren

Anforderungen werden bei SBP dann versioniert, wenn eine Übergabe laut Nahtstellenvereinbarung erfolgt ist. Die gesammelten Daten können später für eine Datenauswertung eingesetzt werden. (vgl. Abb. 4.39).

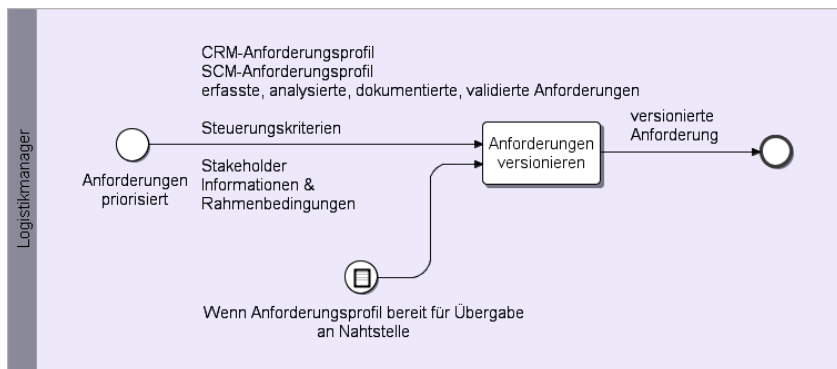


Abbildung 4.39: Anforderungen versionieren

4.6.2.2.4 Anforderungen überwachen

Neben den RE-Aktivitäten werden auch die Anforderungen vom Logistikmanager überwacht (vgl. Abb. 4.40).

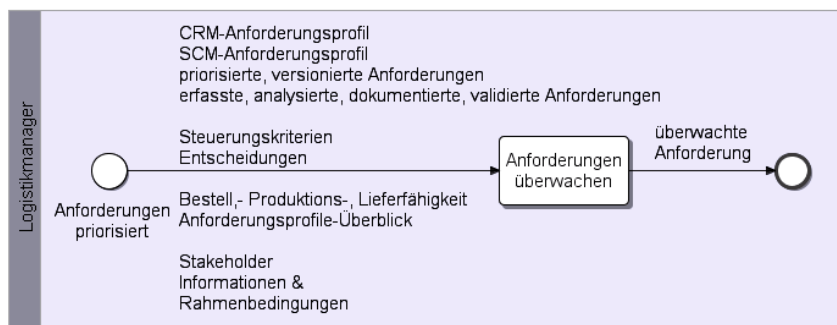


Abbildung 4.40: Anforderungen überwachen

4.6.2.3 Änderungen steuern

4.6.2.3.1 Maßnahmen für das Steuern der RE-Aktivitäten Anforderungen festlegen

Eine Änderung führt, wie bereits beschrieben, nicht zwangsläufig zu einem Problem. Möchte der Kunde beispielsweise die Lieferung zwei Tage später, so ist es möglich, dass dies ohne weitere Abhängigkeiten erfüllt werden kann. Es besteht sogar die Möglichkeit, dass dem Kunden explizit eine Änderung vorgeschlagen wird. Eine Änderung wird genau dann zur Herausforderung, wenn Konflikte mit anderen Anforderungen auftauchen. Ist dies der Fall, muss die Änderung den Prozess 'Anforderungen engineeren' durchlaufen, um beschrieben und bewertet zu werden. Sie dient dann, als Änderung im Zustand 'engineered', als Inputvariable für diese Aktivität, um die Maßnahmen in Bezug auf die RE-Aktivitäten-Steuerung festzulegen (vgl. Abb. 4.41).

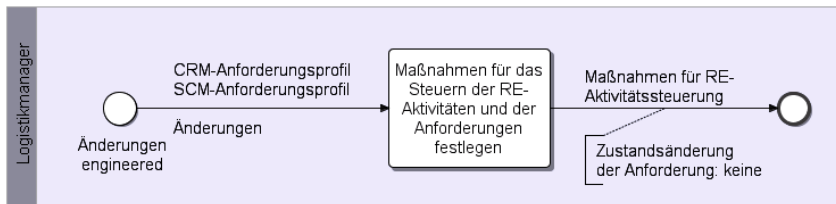


Abbildung 4.41: Maßnahmen für das Steuern der RE-Aktivitäten festlegen

4.6.2.3.2 Maßnahmen ergreifen

Der Logistikmanager muss nach der Festlegung die Maßnahmen im Sinne des RM-Management-Prozesses ergreifen: Planung, Entscheidung und Durchsetzung sowie die Überwachung der Änderungen (vgl. Abb. 4.42).

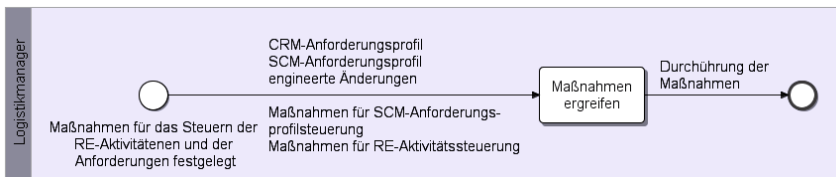


Abbildung 4.42: Maßnahmen ergreifen

4.6.3 Geschäftsprozess-Aktivitäten und Zustandsänderung

Die Transformation der Anforderungen findet bei SBP innerhalb der Geschäftsprozesse statt. Bei der Detaillierung¹⁶ der Anforderungen wird das Anforderungsprofil von den SCM-Stakeholdern mit Inhalten befüllt. Zum besseren Verständnis stellt Abb. 4.43 den Sachverhalt exemplarisch dar.

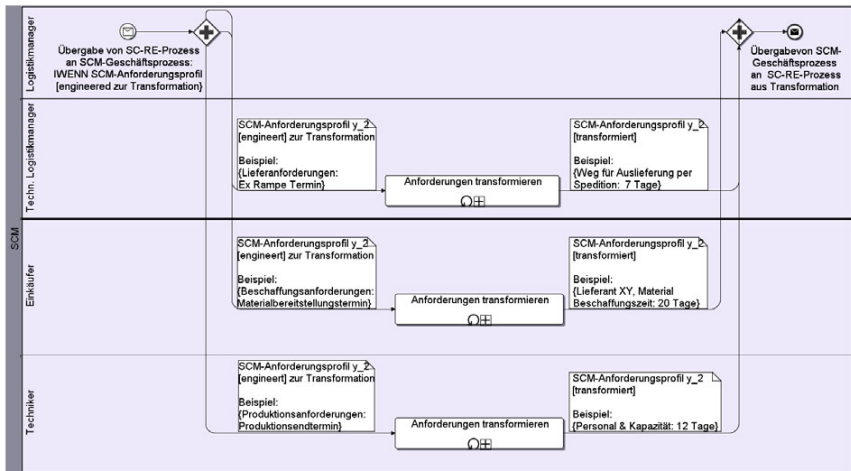


Abbildung 4.43: Anforderungstransformation bei SBP

Es wird beispielhaft aufgezeigt, wie der Logistikmanager das SCM-Anforderungsprofil zur Transformation an die SCM-Stakeholder für die Beschaffung, die Produktion und die Lieferung übergibt und wieder erhält. Bei dieser Detaillierung wird beispielsweise eine Beschaffungsanforderung 'Materialbereitstellungstermin' im Geschäftsprozess zu 'Lieferant XY, Material Beschaffungszeit: 20 Tage' detailliert. Alle SCM-Stakeholder geben ihre Anforderungsinhalte an den Requirements-Engineer zurück.

¹⁶Die Überführung des CRM-Anforderungsprofils in die Inhalte für das SCM-Anforderungsprofil muss vorher erfolgt sein.

4.6.4 Start- und Endereignisse für den SCM-RM

Nachdem die Prozessaktivitäten beschrieben wurden, sollen im Folgenden die Übergabepunkte der Anforderungsprofile genauer vorgestellt werden.

4.6.4.1 Übergabe von CRM-RM-Prozess an den SCM-RM-Prozess

→ Übergabe von CRM-RM-Prozess an SCM-RM-Prozess WENN CRM-Anforderungsprofil x_1 oder x_2 oder x_3 [engineered & managed gemäß Nahtstellenvereinbarung] et vice versa.

Der ungeklärte Endkundenwunsch wird vom Sales-Manager in den Zustand 'engineered und managed' gebracht. Das CRM-Anforderungsprofil [engineered & managed] wird an den Logistikmanager übergeben, welcher den SCM-RM-Prozess mit der Aktivität 'Anforderungsprofil initial erfassen' startet.

Der Logistikmanager gibt das SCM-Anforderungsprofil [engineered & managed gemäß Nahtstellenvereinbarung] an den Sales-Manager zurück. Dies kann in mehreren Iterationen erfolgen, bis die drei Anforderungsprofile den Zustand 'engineered und managed' erreicht haben.

4.6.4.2 Übergabe von SCM-RM-Prozess an einen externen Akteur

→ Übergabe von SCM-RM-Prozess an einen externen Partner WENN SCM-Anforderungsprofil y_1 oder y_2 oder y_3 [engineered & managed gemäß externer Vereinbarung] et vice versa.

SBP arbeitet für die Materialannahme und die Lieferung mit einem externen Unternehmen zusammen. Gibt es Anforderungen, welche sich beispielsweise auf die Verpackung oder die Lieferung durch die Spedition beziehen, so werden sie an das externe Unternehmen weitergeleitet.

4.6.4.3 Übergabe an SCM-Prozess zur Auftragsfreigabe

→ Übergabe von SCM-RM-Prozess an den SCM-Prozess zur Auftragsfreigabe WENN SCM-Anforderungsprofil y_1 bis y_3 [engineered & managed zur Auftragsfreigabe].

Vor der Auftragsfreigabe (Kundenauftrag und SC-Auftrag) müssen alle CRM-Anforderungsprofile x_1 bis x_3 und SCM-Anforderungsprofile y_1 bis y_3 in den Zustand 'engineered und managed' gebracht werden.

4.7 RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung im Rahmen des Leistungsportfolios

Nachdem nun die Spezifizierung der Anforderungsprofile und der Prozess 'Auftrag managen' detailliert beschrieben wurde, fehlen zur Erfüllung der Zielsetzung eine Festlegung der Übergabepunkte der Anforderungsprofile zwischen den CRM- und SCM-Prozessen beim RE&M für die Auftragsabwicklung im Rahmen des Leistungsportfolios.

Dabei sollten die SBP-spezifischen Prozesse und Nahtstellen so definiert werden, dass die Rollen der SC immer so früh wie möglich eingebunden werden. Der Vorteil daran ist, dass die Daten zur richtigen Zeit am richtigen Ort sind. D.h beispielsweise, dass die SC ihre Planungen so früh wie möglich anpassen kann oder CRM eine verlässliche Aussage über die Machbarkeit des Auftrags erhält usw. Die Übergabe des Anforderungsprofils von CRM an die SC soll iterativ erfolgen, für eine schrittweise Annäherung an die vollständige Übergabe der Anforderungen im Anforderungsprofil. Dabei sollen die Daten zeitnah ausgetauscht und zur Verfügung gestellt werden. Dafür gibt es im Prozess mehrere definierte Übergabepunkte zwischen den Nahtstellen der SCM-RM und CRM-RM-Prozesse.

SBP unterscheidet im Detail drei Fälle für die Nahtstellenkommunikation:

1. Der Bestfall ist dann gegeben, wenn der Logistikmanager involviert wird, während die Akteure des CRM-Prozesses versuchen, Verkaufsmöglichkeiten und mögliche Aufträge zu identifizieren. Hierzu wird das SCM-Anforderungsprofil y_1 eingesetzt.
2. Der Normalfall ist, dass die Einbindung stattfindet, während die CRM-Akteure den Auftrag verhandeln. Hierbei muss die SC dann die Inhalte aus den Anforderungsprofilen y_1 und y_2 gleichzeitig engineeren und managen.
3. Der schlechteste Fall und damit der späteste Zeitpunkt ist, wenn die Einbindung der SC erst dann erfolgt, nachdem der Kundenauftrag für die Lieferkette vorbereitet ist. Dies bedeutet, dass die Anforderungsprofile y_1 , y_2 und y_3 gleichzeitig an die SC übergeben werden.

Angemerkt werden muss hier, dass sogar dann, wenn Fall 3 eintritt, eine Verbesserung gegenüber der ursprünglichen Ist-Situation vorliegt. Kein Kundenauftrag wird ohne Zustimmung der SC freigegeben, was sich in jedem Fall positiv auf die Abwicklungszeit und Liefertreue auswirkt. Als Übergabeparameter zwischen den Nahtstellen dienen die drei

bei SBP definierten Anforderungsprofile. Einen zusammenfassenden Überblick der Auftragsabwicklung im Leistungsportfolio mit dessen Nahtstellenübergaben gibt Abb. 4.44.

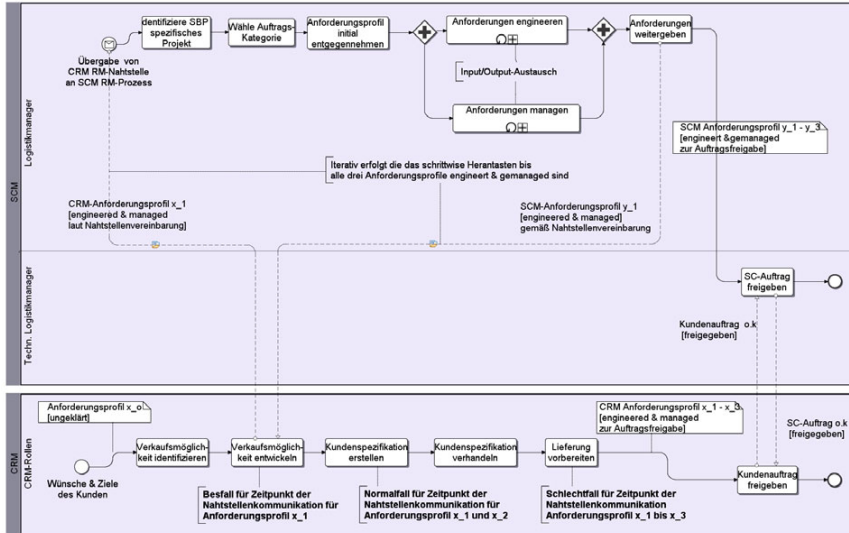


Abbildung 4.44: RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung im Rahmen des Leistungsportfolios – Überblick

4.8 Pilotierung des RE&M für die Auftragsabwicklung

Nach der Beschreibung des RE&M für die Auftragsabwicklung bei SBP fand im Rahmen des Projekts während eines dreimonatigen Zeitraums eine Pilotierung statt. Ziel der Pilotierung war es, den RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung zu überprüfen, die Akzeptanz der involvierten Stakeholder zu gewinnen und Erfahrung zu sammeln, bevor ein übergreifendes Deployment stattfindet. Im Fokus der Pilotierung standen komplexe, OEM-basierte Produkte des IP Multimedia Subsystem (IMS) sowie das Home Location Register (HLRI).

Die Durchführung der Pilotierung erfolgte in drei Schritten:

- Zunächst wurden potentielle Aufträge identifiziert, indem mit involvierten Rollen in der Produktentwicklung und in den Kundenteams gesprochen wurde. Dabei wurden 28 Fälle identifiziert.
- Danach wurden Diskussionen mit den Kundenteams geführt, der Pilotierungs-Zeitraum festgelegt und erste Kick-off-Meetings durchgeführt. Vier Fälle wurden für die Pilotierung ausgewählt.
- In drei Fälle konnten die SCM-Anforderungsprofile (mit ihren Elementen) den RE&M-Prozess durchlaufen und nach Freigabe abgewickelt werden.¹⁷

Durch die Pilotierung mit den genannten drei Fällen konnte während des Forschungszeitraums keine abschließende Bewertung der Wirksamkeit vorgenommen werden. Trotzdem konnten bereits erste, positive Erfahrungen gesammelt werden, welche auch für das Management bei SBP überzeugend waren:

- Durch die klare Festlegung von Verantwortlichkeiten konnte eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen den Akteuren der CRM- und SCM-Prozesse erreicht werden.
- Es konnte festgestellt werden, dass die Anforderungsprofile einen geeigneten Rahmen bieten, um die notwendigen Daten für die Freigabe des SC-Auftrags zu sammeln. Dabei wurde durch die Anforderungsprofile eine gemeinsame Datenbasis geschaffen, die ein gemeinsames Verständnis für die Anforderungen ermöglicht und auch ein Erkennen von Problemen erleichtert.
- Der RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung schafft Transparenz darüber, wie die Abläufe erfolgen sollen, wann Übergabepunkte sind und welche Meilensteine dabei gelten.
- Während der Pilotierung konnten die geplanten Meilensteine eingehalten werden und die Abwicklung erfolgte im Zeitplan. Die Aufträge konnten zum bestätigten Lieferungstermin geliefert werden. Aufgrund der geringen Anzahl der Aufträge konnte jedoch nur eine geringe Auswirkung auf die KPIs bei SBP festgestellt werden.

Für die Zukunft kann daher davon ausgegangen werden, dass die Aufgaben des SCM, vor allem bei der kundenindividuellen Auftragsabwicklung, durch Fokussierung und Kommunikation der Anforderungen effektiver und effizienter erfüllt werden können. Ob der Prozess das gewünschte Ergebnis erzeugt (Effektivität) und ob dies mit minimalem Einsatz erzeugt wird (Effizienz) kann bei SBP durch die KPIs gemessen werden. Die Messvorschriften sind

¹⁷Ein Auftrag wurde vom Kunden abgeköndigt.

dabei die Berechnung der KPIs sowie deren geplante Zielwerte. Die Transparenz und Koordination können über die Meilensteine innerhalb der Prozessbeschreibungen gemessen werden. Als Messvorschriften dienen die Beschreibung der Meilensteine sowie deren geplanter Zielerreichungswert (vgl. Kapitel 4.2.3).

Aufgrund der positiven Erfahrungen und Wirkungen hat sich SBP entschieden, nach Beendigung des Projekts für weitere Produkte die Anforderungsprofile zu definieren und das RE&M für die Auftragsabwicklung vor der Auftragsfreigabe anzuwenden.

4.9 Handlungsempfehlungen für SBP

Die Fallstudie hat gezeigt, dass der prozessorientierte Ansatz für das RE&M für die SC zum Einsatz gebracht werden kann. Dies wurde in Gesprächen mit den Prozessexperten bestätigt. Im Folgenden werden nun Handlungsempfehlungen für SBP aufgezeigt.

4.9.1 Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios: Prozessenerweiterung oder -verkürzung

Es gibt verschiedene Auslöser für Prozessänderungen. Dazu gehören geplante Prozessenerweiterungen (oder auch Prozessverkürzungen) wie z.B. Vorschläge aus dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Prozessenerweiterungen entstehen jedoch auch durch ungeplante Ereignisse, wie z.B. eine neue gesetzliche Vorgabe als verbindliche Rahmenbedingung, welche eine Änderung der Prozesse verpflichtend macht. Speziell gesetzliche Vorgaben können dazu führen, dass die SC ohne deren Umsetzung nicht mehr lieferfähig ist. Um eine Prozessänderung durchführen zu können, wird vorgeschlagen, Prozesse zu beschreiben und einzuführen, welche den Umgang mit den Ansprechpartnern wie z.B. der IT-Abteilung oder Finanzabteilung regeln, um neue Anforderungen im IT-Tool abbilden zu können mit Rücksicht auf den finanziellen Wertefluss.

4.9.2 Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios: Produkterweiterung

Der vorherige Abschnitt bezog sich auf Prozessenerweiterung. Die Fallstudie hat gezeigt, dass bei SBP auch Aufträge eingehen, welche über das Leistungsportfolio der SC nicht abgedeckt werden können. Im Folgenden werden Handlungsempfehlungen gegeben, wie mit

Anforderungen bei der Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios umgegangen werden soll. Die Produkterweiterung ist eine technische Weiterentwicklung des Produkts, falls der Kunde eine technische Anforderung an das Produkt stellt, welche bisher nicht zu erfüllen ist. Diese Erweiterung des Produkts kann auch eine Prozesserweiterung erfordern.

Wie bereits beschrieben, muss für Aufträge im Leistungsportfolio der SC aus Prozesssicht mit CRM-Anforderungsprofilen und SCM-Anforderungsprofilen umgegangen werden. Liegt ein Auftrag außerhalb des Leistungsportfolios, so bedeutet dies, dass die SC nach der Entscheidung durch das Management mit einer neuen Nahtstelle, dem PLM-Prozess¹⁸, zusammenarbeitet, welcher die neuen Anforderungen aus Produkterweiterungssicht engineered und managed.

Die SC und die Akteure des PLM-Prozesses sollten sich über die Zusammenarbeit abstimmen und folgende Punkte festlegen:

- Spezifizierung weiterer Anforderungsprofile: Eine Definition der neuen Anforderungsprofile, welche zwischen PLM und der SC übergeben werden.
 - Für die PLM-Nahtstelle ein so genanntes Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil, welches die aus Prozess- oder Produktsicht notwendigen Anforderungen für eine Erweiterung enthält;
 - Für die SC erfordert das ein Phase-In-Anforderungsprofil mit den Anforderungen für den Phase-In-Prozess.
- Definition des Prozesses 'Phase-In managen': Für die SC sollte der RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung mit neuen Rollen und Aktivitäten erweitert werden, so dass er auch den Umgang mit dem Phase-In-Anforderungsprofil abdecken kann.¹⁹
- Integration des RE&M für Portfolioerweiterung und den Phase-In: Eine Beschreibung, wie die Übergaben zwischen PLM und SCM erfolgen sollen, wird ebenfalls empfohlen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Handlungsempfehlungen positiven Einfluss auf die KPIs bei SBP nehmen. Störungen können im RE&M früh erkannt werden und eine Abstimmung vor der Portfolioerweiterung aus Produkt- oder Prozesssicht und dem späteren Phase-In kann frühzeitig gestartet werden.

¹⁸Vgl. Kapitel 2.2.4.2.

¹⁹Im Folgenden wird nicht auf die Definition des RE&M-Prozess für die PLM-Akteure eingegangen.

Weitergehend wird nun genauer darauf eingegangen, wie die neuen Anforderungsprofile spezifiziert werden können, und wie der RE&M-Prozess vor dem Start des Phase-In-Prozesses in der SC aussehen soll. Des Weiteren werden die Nahtstellenübergaben zwischen PLM und SCM bei Portfolioerweiterung beschrieben.

4.9.2.1 Praxisorientierte Spezifizierung des Anforderungsprofils für die Portfolioerweiterung

Im Folgenden wird vorgeschlagen, ein Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil sowie ein Phase-In-Anforderungsprofil einzusetzen.

Für den PLM-Prozess, als Nahtstelle der SC, kann das Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil folgende Anforderungen enthalten (vgl. Abb. 4.45):



Abbildung 4.45: Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil bei SBP

Anforderungen aus der Prozesserweiterung umfassen all jene Erweiterungen, welche sich auf die SCM-Prozesse Planung, Beschaffung, Produktion und Lieferung bei SBP beziehen. Zu den Anforderungen aus der Produkterweiterung gehören Anforderungen in Bezug auf die reaktive Variation des Produktportfolios, d.h., alle funktionalen und qualitativen Erweiterungen, welche aus Produktsicht notwendig sind, um die Auftragsanforderungen zu realisieren.²⁰ Das Phase-In-Anforderungsprofil kann die Anforderungen in Abb. 4.46 umfassen.

Im Phase-In-Anforderungsprofil sind jene Anforderungen enthalten, welche zur Umsetzung der Portfolioerweiterung notwendig sind. Dazu gehören die Phase-In-Anforderungen für die Planung, die Beschaffung, die Produktion und die Lieferung (vgl. Kapitel 3.2.1.5).

²⁰Es gibt zwei Arten von Erweiterungen, die Variation und die Evolution. Beide können geplant (proaktiv) oder nicht geplant (reaktiv) sein. Bezogen auf die SC ist die Variation die Erweiterung von Komponenten, der Variante, des Produkts. Diese Erweiterungen können sich sowohl auf Funktionen wie auch auf die äußere Gestaltung des Produkts beziehen. Die Evolution definiert die Weiterentwicklung, d.h. die Berücksichtigung mittel- und langfristiger Änderungen.

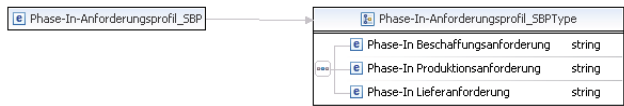


Abbildung 4.46: Phase-In-Anforderungsprofil bei SBP

Die neu definierten Anforderungsprofile können beispielhaft wie folgt aussehen:

- Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil: definierte Anforderungsgruppe, welche bei einer Leistungsportfolioerweiterung für ein spezifisches Produkt den Zustand 'engineered und managed' erreichen muss, bevor das Portfolioerweiterungs-O.k bestätigt wird (vgl. Abb. 4.47).

Portfolioerweiterungs - Anforderungsprofil SBP		
Anforderungen aus Prozesserweiterung	Funktion	[Produkt muss mit Gleichstrom betrieben werden können]
Anforderungen aus Produkterweiterung	Funktionale Anforderung	[andere Softwareperformanz wegen Netzwerkanbindung]
Kundenspezifische Rahmenbedingung	Materialanforderung	[Komponenten, hergestellt in best. Ländern, dürfen nicht benutzt werden]

Abbildung 4.47: Beispiel für ein Portfolioerweiterungsprofil bei SBP

- Phase-In-Anforderungsprofil SBP: definierte Anforderungsgruppe, welche bei einer Leistungsportfolioerweiterung für ein spezifisches Produkt den Zustand 'engineered und managed' erreichen muss, bevor das Phase-In-O.k bestätigt wird (vgl. Abb. 4.48).

Phase-In - Anforderungsprofil SBP		
Phase-In Produktionsanforderungen	Testanforderung	[Gleichstromversorgung im Test sicherstellen]
Phase-In Beschaffungsanforderung	Komponentenauswahl	[Neue Komponenten mit mehr Serverkapazität]

Abbildung 4.48: Beispiel für ein Phase-In-Anforderungsprofil für SBP

Für eine Portfolioerweiterung sind Anforderungsinhalte spezielle Kundenwünsche, welche sich beispielsweise auf länderspezifische Bedingungen oder Funktionen beziehen können. So kann es beispielsweise vorkommen, dass ein Produkt mit Gleichstrom betrieben werden muss und daher spezielle Testvorrichtungen notwendig werden, oder dass eine spezifische Softwareperformanz gefordert wird, welche neue Komponenten mit mehr Serverkapazität benötigt. Ein anderes Beispiel wäre, dass in bestimmten Ländern hergestellte Komponenten zwar aus technischer Sicht eingesetzt werden könnten, jedoch aufgrund politisch/rechtlicher Gegebenheiten nicht zum Einsatz kommen dürfen. Die Anforderungsprofile dienen als Input für den Prozess 'Phase-In managen', welcher im Folgenden beschrieben wird.

4.9.2.2 Erweiterung der detaillierten Beschreibung des Prozesses 'Phase-In managen'

Im Folgenden wird ein Vorschlag gemacht, wie der Prozess 'Phase-In managen' für SBP definiert werden kann.²¹ Dieser Prozess hat die Zielsetzung, den Umgang mit Anforderungen vor dem Phase-In-Prozess zu regeln (vgl. Abb. 4.49).

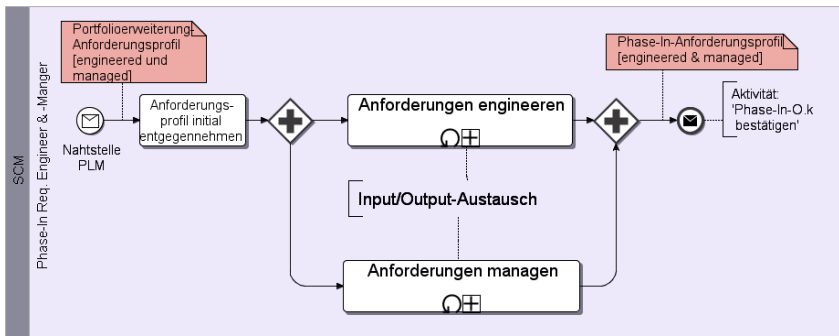


Abbildung 4.49: Vorschlag für den Prozess 'Phase-In managen' für SBP

Das Anforderungsprofil wird von der Nahtstelle PLM (nachdem die Portfolioerweiterung von den Akteuren des Management-Prozesses genehmigt ist) an den SCM-RM übergeben und von diesem initial entgegengenommen. Danach startet der Prozess 'Phase-In managen' mit seinen Aktivitäten 'Anforderungen engineieren' und 'Anforderungen managen'.

²¹Wie der Portfolioerweiterungs-Prozess im PLM-Prozess aussehen kann, wird nicht berücksichtigt.

Der Prozess greift auf dieselben Aktivitäten zurück wie der RE&M für die Auftragsabwicklung, muss jedoch um eine Aktivität erweitert werden. Ein weiterer Unterschied liegt in den neu zu beschreibenden Rollen, Start- und Endereignissen und der Definition der Übergaben zwischen den Nahtstellen PLM und dem SCM. Diese werden in den folgenden Kapiteln beschrieben. Bevor das Phase-In-O.k bestätigt werden kann, muss das Phase-In-Anforderungsprofil im Zustand 'engineered und managed' sein. Der Prozess endet damit, dass der Phase-In-Prozess starten kann.

4.9.2.2.1 RE&M-Rollen für die Portfolioerweiterung

Für die Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios sollten neue RE&M-Rollen eingeführt werden wie Stakeholder, der Requirements-Engineer und -Manager für die Portfolioerweiterung und der Requirements-Engineer und -Manager für den Phase-In-Prozess.

Der Portfolioerweiterungs-Requirements-Engineer und -Manager ist der Ansprechpartner für die Akteure des Management-Prozesses. Er nimmt das Anforderungsprofil im Zustand [Störung] entgegen, weil der Auftrag nicht im Leistungsportfolio der SC liegt. Er ist dafür zuständig, die RE&M-Aktivitäten für die notwendigen Leistungsportfolioerweiterungs-Anforderungen sicherzustellen. Dazu muss er das Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil engineeren und managen und an den Phase-In-Requirements-Engineer und -Manager seines Nahtstellenprozesses SCM übergeben. Eine weitere Verantwortlichkeit ist die Zusammenarbeit mit den PLM-Stakeholdern, um Wissen oder neue Anforderungen zu erhalten.

Der Phase-In-Requirements-Engineer und -Managers übernimmt bei einer notwendigen Leistungsportfolioerweiterung die an die SC gestellten Anforderungen. Dabei steht er in der Verantwortung, das Phase-In-Anforderungsprofil zu engineeren und managen und an den Portfolioerweiterungs-Requirements-Engineer und -Manager seines Nahtstellenprozess PLM laut Nahtstellenvereinbarung zu übergeben. Um Wissen oder neue Anforderungen zu bekommen, arbeitet er mit den SCM-Stakeholdern zusammen.

Bei der Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios wird die Zusammenarbeit mit den PLM- und SCM-Stakeholdern notwendig. PLM-Stakeholder sind Akteure der Prozesse: Definition, Entwicklung, Deployment und Produktmanagement:

- Rollen in der Produktentwicklung: sie verantworten die funktionale und qualitative Erweiterung der Prozesse oder der technischen Lösung;
- Rollen im Produktdatenmanagement: sie sind für die Stammdaten von Lieferanten oder von Materialien verantwortlich.

Externe PLM-Stakeholder sind jene Personen oder Unternehmen, welche außerhalb der Organisation Anforderungen an das Produkt stellen.

SCM-Stakeholder sind, wie bereits in Kapitel 3.3.3 beschrieben, Einkäufer, Senior Engineer oder Technischer Logistikmanager usw. Als interne SCM-Stakeholder gelten auch die Rollen, welche bei nicht abwickelbaren Aufträgen den Phase-In-Prozess freigeben und die SC aus Produkt- und Prozesssicht zur Abwicklung befähigen (Enabling).

4.9.2.2.2 RE&M-Aktivitäten für die Portfolioerweiterung

In Kapitel 3.6 wurden die für das RE&M notwendigen Aktivitäten beschrieben. Es wurde definiert, dass bei allen RE-Aktivitäten eine Aktivität 'Kriterien definieren' (für Erfassung, Dokumentation, Analyse und Validierung) berücksichtigt werden muss, falls es sich um eine Portfolioerweiterung handelt. SBP definiert Kriterien, hat die dafür notwendige Aktivität jedoch noch nicht in seinen Prozessen verankert.

Die Aktivität 'Erfassungskriterien festlegen' legt fest, welche Anforderungen, Rahmenbedingung und Informationen vor dem Phase-In erfasst werden müssen. Das Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil aus dem Nahtstellenprozess PLM wird als Input benötigt. Nach der ersten Transformation der Anforderungen, dient auch das Phase-In-Anforderungsprofil als Input zur Festlegung der Erfassungskriterien (vgl. Abb. 4.50).

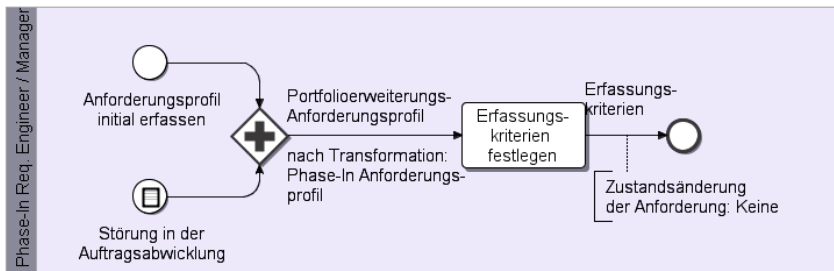


Abbildung 4.50: Vorschlag für die Aktivität 'Erfassungskriterien festlegen'

Nachdem die Anforderungen aufgenommen sind, sollten vor dem Phase-In-O.k die Analyse-kriterien definiert werden (vgl. Abb. 4.51).

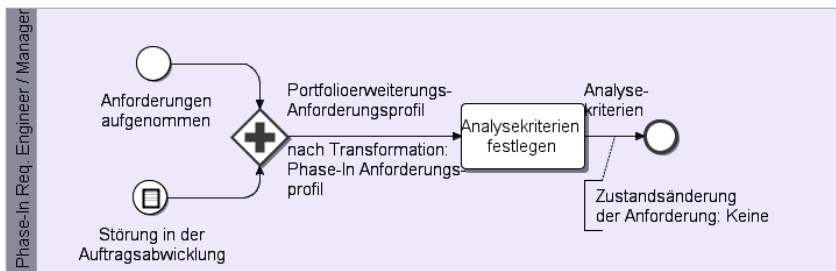


Abbildung 4.51: Vorschlag für die Aktivität 'Analyse-kriterien festlegen'

Um jedem involvierten Akteur die für ihn notwendigen Daten zu liefern werden Kriterien zur Dokumentation der Anforderungen definiert (vgl. Abb. 4.52).

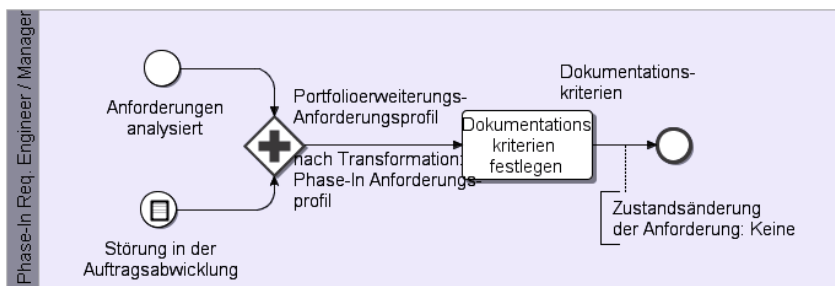


Abbildung 4.52: Vorschlag für die Aktivität 'Dokumentationskriterien festlegen'

Sind die Analyse und die Dokumentation abgeschlossen, sollten auch Kriterien für die Validierung festgelegt werden (vgl. Abb. 4.53).

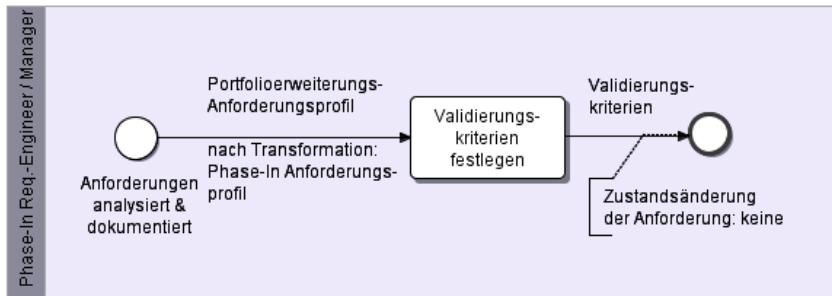


Abbildung 4.53: Vorschlag für die Aktivität 'Validierungskriterien festlegen'

4.9.2.2.3 Start- und Endereignisse bei Portfolioerweiterung

→ Übergabe von Portfolioerweiterungs-RM-Prozess an Phase-In-RM Nahtstelle (et vice versa) WENN Anforderungsprofil [engineered & managed gemäß Nahtstellenvereinbarung].

Um eine geregelte Kommunikation zwischen den Nahtstellen PLM und SCM zu gewährleisten, sollten auch die Übergabepunkte definiert werden. Als Voraussetzung dafür wird eine Nahtstellenvereinbarung benötigt, welche z.B. den Anforderungsprofilzustand, die Iterationen und Vereinbarungen regelt.

4.9.2.2.4 Übersicht über die Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios

Nachdem nun die neuen Anforderungsprofile, die Rollen, die erweiterten Aktivitäten und die Start- und Endereignisse beschrieben wurden, soll im Weiteren eine zusammenfassende Übersicht über die Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios vorgeschlagen werden (vgl. Abb. 4.54).²²

Der Portfolioerweiterungs-Requirements-Manager erhält die Anforderungsprofile von SCM und CRM aus den Management-Prozessen. Das Portfolioerweiterungs-Anforderungsprofil wird laut Nahtstellenvereinbarung an den Phase-In-Requirements-Manager übergeben,

²²Auf die nochmalige Darstellung der Interaktion zwischen Requirements-Engineer und Requirements-Manager wird an dieser Stelle verzichtet.

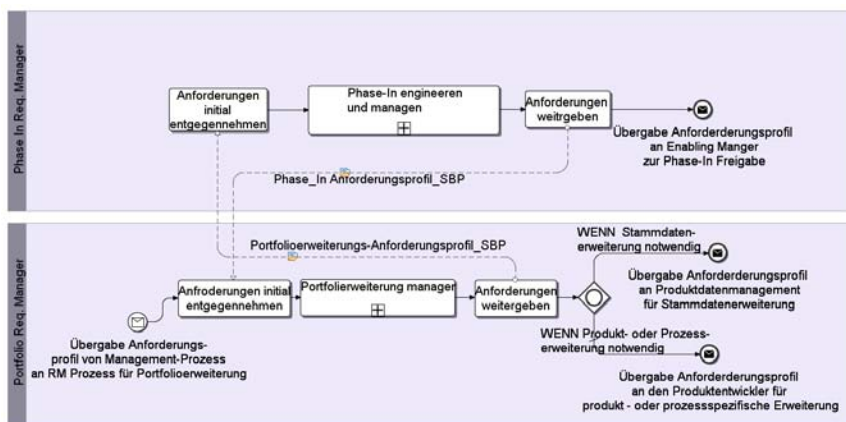


Abbildung 4.54: Auftragsabwicklung außerhalb des Leistungsportfolios - Übersicht

welcher den SCM-RE-Prozess mit der Aktivität 'Anforderungen initial erfassen' startet und durchführt.²³

Der Phase-In-Requirements-Manager gibt das SCM-Anforderungsprofil an den Portfolioerweiterungs-Requirements-Manager gemäß Nahtstellenvereinbarung zurück. Dies kann in mehreren Iterationen erfolgen, bis beide Anforderungsprofile den Zustand 'engineered und managed' erreichen. Danach kann im SCM die Übergabe an den Enabling-Manager zur Phase-In-Freigabe gegeben werden. Im PLM-Prozess muss das Anforderungsprofil an die Produktentwicklung weitergeben werden und/oder an das Produktdatenmanagement für eine Stammdatenerweiterung.

4.9.3 Implementierung des SC-RE&M-Prozesses bei SBP und seinen Nahtstellen

Wie bereits in der Zielsetzung der Fallstudie beschrieben, stand die Definition des RE&M-Prozesses für die SC im Vordergrund. Daraus resultiert die Handlungsempfehlung, dass der Prozess bei SBP sowie seine Nahtstellen im CRM-Umfeld implementiert werden sollen. Zur Implementierung gehören:

²³Die Durchführung kann gemäß der in Kapitel 3.6 definierten Aktivitäten erfolgen, inklusive der Erweiterungen der Prozessaktivitäten aus Kapitel 4.9.2.2.2.

- Identifizierung und Abstimmung der Prozessänderungen sowie deren Auswirkungen: Zunächst muss festgelegt werden, welche Prozessänderungen sich bei der Implementierung ergeben und welche Rollen, Prozesse, Nahtstellen betroffen sind. Des Weiteren sollte eine Analyse der Änderungsauswirkungen und Abstimmung mit den Beteiligten erfolgen.
- Trainings vorbereiten: Anhand der Änderungsauswirkungen wird deutlich werden, in welchen Bereichen ein Trainingsbedarf besteht und welche konkreten Inhalte im Trainingsmaterial beschrieben sein sollten.
- Training durchführen: Es müssen Trainings durchgeführt werden. Dabei sollten, aufgrund der Internationalität des Unternehmens, vor allem webbasierte Trainings eingesetzt werden, um Kosten zu sparen.

4.9.4 Übertragung der Erfahrungen auf andere kundenspezifischen Auftragsabwicklungen im Unternehmen

Eine weitere Handlungsempfehlung ist, die Erfahrungen aus der Fallstudie auf andere kundenspezifische Auftragsabwicklungen im Unternehmen zu übertragen. Dies sollte zuerst mit den dafür notwendigen Schritten vorbereitet werden.

- Lessons Learned: Vor der Weitergabe der Ergebnisse sollte ein Lessons Learned Workshop bei SBP durchgeführt werden, in dem die Verbesserungsmöglichkeiten sowie die positiven Erfahrungen gesammelt werden.
- Analyse der kundenspezifischen Anteile bei der Auftragsabwicklung: Zunächst sollte eine Analyse erfolgen, bei der die Produkte im Unternehmen auf ihre kundenspezifischen Anteile untersucht werden.
- Wissensweitergabe: Weitergabe der Lessons Learned Ergebnisse sowie der gesammelten Erfahrungen und der Dokumentation.
- Abschätzung, Aufwand und Benefit: Es wird überprüft, welche Einsparungen durch einen schnelleren, flexibleren Prozessablauf erreicht werden können oder welche Auswirkungen auf die Meilensteine und KPIs gemessen werden können.
- Entscheidungs-Gremien finden: Für den Fall einer positiven Aufwands- und Benefit-Analyse müssen die richtigen Gremien gefunden werden, um die Analyseergebnisse weiterzugeben, um zu einer Entscheidungsfindung für die Implementierung des RE&M für die Auftragsabwicklung zu kommen.

Nachdem die Vorbereitungen abgeschlossen sind und die Entscheidung für eine Implementierung getroffen worden ist, sollte die aktuelle Ist-Situation mit den Prozessen und die Prozessabhängigkeiten verstanden werden, um die weitere Vorgehensweise zu bestimmen. Diese kann dann so erfolgen, wie im vorherigen Abschnitt 4.9.3 beschrieben.

4.9.5 Best Practice Sharing mit anderen Unternehmen im SCM-Umfeld

Die Idee des SCM ist es, dass das gesamte Netzwerk vom Rohstofflieferanten (Supplier) bis zum Kunden des Kunden (Customers' Customer) zusammenarbeitet (vgl. Kapitel 2.2). Daher wird vorgeschlagen, die Erfahrungen nicht nur innerhalb des Unternehmens weiterzugeben (siehe Kapitel 4.9.4), sondern sich im Sinne des Best Practice Sharings proaktiv mit anderen Unternehmen auszutauschen und die das Wissen weiterzugeben. Eine dadurch erzielte Verbesserung würde sich auf das Gesamtnetzwerk der Unternehmen und dadurch auf die Gesamtperformanz im SCM-Netzwerk auswirken.

Kapitel 5

Resümee und Ausblick

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Grundlagen aus der Literatur vorgestellt, das RE&M für die Auftragsabwicklung entwickelt und über eine Fallstudie validiert. In diesem Kapitel soll nun ein Resümee gezogen werden, ob die Voraussetzungen aus Kapitel 2.5, S. 50, erfüllt werden konnten.

Die Voraussetzungen beziehen sich auf prozess- und domänenspezifische Aspekte. Jede dieser Voraussetzungen wird einer Betrachtung aus theoretischer Sicht und in Bezug auf die Fallstudie unterzogen. Daraus werden Schlüsse gezogen. Ein Ausblick in zukünftige Forschungsbedarfe beschließt das Kapitel und diese Arbeit.

Ziel dieses Kapitels ist es, dem Leser die ursprünglich aus den Forschungsfragen abgeleiteten Voraussetzungen nochmals ins Gedächtnis zu rufen und diese einer Bewertung zu unterziehen. Des Weiteren soll der Leser über den Ausblick in weitere Forschungsbereiche angeregt werden, an diesem spannenden Thema weiter zu forschen.

5.1 Resümee

Bevor diese Arbeit mit einem Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf abschließt, soll der Blick auf die in Kapitel 1.2, S. 4, aufgestellte Forschungsfrage gerichtet werden:

Wie kann das Requirements-Engineering und -Management vor der Auftragsabwicklung effektiv und effizient eingesetzt werden?

Zu Beginn dieser Arbeit wurden die **theoretischen Grundlagen** für den prozessorientierten Ansatz, das SCM und dessen Nahtstellen, die Auftragsabwicklung und das RE&M gelegt. Des Weiteren wurden Voraussetzungen definiert, welche erfüllt werden müssen, um das RE&M für die Auftragsabwicklung einsetzen zu können (vgl. Kapitel 2, S. 9).

- Aus prozessorientierter Sicht waren alle für einen prozessorientierten Ansatz notwendigen Elemente in der Literatur ausreichend definiert. Tools zur Darstellung von Prozessen sind ebenfalls vorhanden. In dieser Arbeit wurde daher auf die vorhandene Literatur und für die Modellierung auf den BPMN-Editor Intalio (vgl. [36]) zurückgegriffen und der prozessorientierte Ansatz entsprechend definiert. Für das SCM und dessen Nahtstellen wurde ebenfalls auf die vorhandene Literatur zurückgegriffen, welche ein Grundverständnis für das SCM sowie die Auftragsabwicklung schaffen konnte. In der Literatur war jedoch eine explizite Beschreibung, wie und mit welchen Anforderungen in der Auftragsabwicklung umgegangen werden soll nicht ersichtlich.
- Anhand der theoretischen Darstellung der derzeitigen RE&M-Ansätze konnte festgestellt werden, dass sich diese Ansätze im Schwerpunkt auf die Kunden- und Produktanforderungen beziehen. Eine Ausweitung auf die SC-Anforderungen sowie die Einbindung in die Prozesse des SCM und dessen Nahtstellen fehlte.

Diese Arbeit hat dazu beigetragen, die Lücke in der Theorie zu schließen, indem sie einen **prozessorientierten Ansatz** für das RE&M für die Auftragsabwicklung definiert und seine Integration in die Prozesse der SC und deren Nahtstellen beschreibt (vgl. Kapitel 3, S. 53). In diesem theoretischen prozessorientierten Ansatz konnte klar herausgearbeitet werden, dass auch in der Auftragsabwicklung mit Anforderungen umgegangen werden muss, weshalb durch die Beschreibung des RE&M für die Auftragsabwicklung ein Mehrwert für die theoretische Forschung geleistet werden konnte. Dabei stand im Vordergrund, erstmals einen durchgehenden und konsequenten prozessorientierten Zugang zu diesem Thema zu ermöglichen und diesen in einer **Fallstudie** umzusetzen.

Abschließend wird nun eine zusammenfassende Bewertung vorgenommen gemäß der in Kapitel 2.5 definierten Voraussetzungen.

5.2 Domänenspezifische Voraussetzungen

Die Terminologie sowie die Integration des RE&M in die Prozesse der Auftragsabwicklung muss syntaktisch und semantisch richtig beschrieben sein. Eine Validierung in der Fallstudie und die Ableitungen für die Unternehmenspraxis werden im Folgenden beschrieben.

5.2.1 Voraussetzung 1: Es muss eine domänenspezifische Terminologie für das 'RE&M für die Auftragsabwicklung' festgelegt werden.

Eine domänenspezifische Terminologie konnte durch die Beschreibung des prozessorientierten Ansatzes festgelegt werden. Diese Terminologie beinhaltet die Beschreibung von Prozessen, Inputs, Outputs, Rollen, Aktivitäten und Zustandsänderungen. Sie wurden im prozessorientierter Ansatz für das RE&M für die Auftragsabwicklung beschrieben (vgl. Kapitel 3, S. 53).

- Zunächst wurde eine Arbeitsdefinition für das RE&M für die Auftragsabwicklung vorgeschlagen und die Ziele und Aufgaben beschrieben. Zentral war in diesem Kapitel die Definition des Anforderungsprofils und dessen Elemente. Dazu wurden verschiedenste Anforderungen, Rahmenbedingungen und Informationen definiert, mit denen vor der Auftragsabwicklung umgegangen werden muss.
- Methoden konnten aus der vorhandenen Literatur den Bedürfnissen der Auftragsabwicklung zugeordnet, und mussten nicht neu definiert werden. Bei den Kriterien konnten größtenteils die Vorschläge aus der vorhandenen Literatur aufgegriffen und angepasst werden, mit Ausnahme der Erfassungskriterien. Die Erfassungskriterien mussten für die Auftragsabwicklung spezifisch festgelegt werden, weil sich die notwendigen Erfassungsbereiche für die Auftragsabwicklung nicht nur auf das beziehen, was der Kunde will, sondern auch darauf, wie diese Anforderungen in der SC umgesetzt werden sollen.

Trotz der festgelegten Terminologie musste während der Fallstudie festgestellt werden, dass es schwierig ist, diese in der SC zu etablieren. Dies liegt vermutlich daran, dass verschiedene Domänen unterschiedliche Terminologien benutzen. Während es im Bereich der

Produktentwicklung üblich ist, mit dieser RE&M Terminologie umzugehen, sind Begriffe wie 'Anforderungen' oder 'Requirements-Management' usw. in der SC-spezifischen Fachterminologie wenig verbreitet.

Für die Praxis ergibt sich daraus jedoch kein Folgeproblem. Jede Organisation muss eine für sie angemessene 'Übersetzung' der Terminologie durchführen. Wie dies genau umgesetzt werden kann, ist von vielen Faktoren wie z.B. unterschiedlichen Kulturen, Sprachen, Mitarbeiterstrukturen usw. abhängig. Im Vordergrund steht die Umsetzung der Ideen des prozessorientierten Ansatzes. Eine Implementierung der in dieser Arbeit beschriebenen Fachterminologie wird daher als nachrangig betrachtet.

5.2.2 Voraussetzung 2: Alle relevanten Aspekte für eine Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung müssen enthalten sein, aber auch nur diese.

Die Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung konnte erfüllt werden. Nahtstellen, Start- und Endereignisse sowie das Zusammenspiel zwischen den Requirements-Managern oder auch die Übergaben zwischen Requirements-Managern, den Requirements-Engineers und den Stakeholdern wurden festgelegt (vgl. Kapitel 3, S. 53).

- Die Rollen des Requirements-Engineers und -Managers wurden spezifisch für das RE&M für die Auftragsabwicklung anhand der in den RE&M-Aktivitäten und Zustandsänderungen beschriebenen Zuständigkeit definiert.
- Obwohl die Aktivitäten des RE&M in der Literatur bereits beschrieben sind, fehlte eine durchgehende Prozessarchitektur, welche in dieser Arbeit entworfen wurde. Neben den Prozessaktivitäten des RE&M wurde hier auch explizit auf die Transformation der Anforderungen (z.B. von einer Auftragsanforderung in eine SC-Anforderung), die Start- und Endereignisse sowie das Zusammenspiel zwischen den RE&M-Prozessen eingegangen.
- Eine erstmalige Integration des definierten RE&M für die Auftragsabwicklung im Leistungsportfolio sowie mit Portfolioerweiterung als Prozessansicht wurde aufgezeigt.

In der Fallstudie konnte die vorgeschlagene Integration in Bezug auf Rollen und Prozesse SBP-spezifisch angepasst und umgesetzt werden. Es wurde eine Aufteilung in drei Anforderungsprofile pro Auftrag festgelegt. Jedoch wurde auch deutlich, dass es einen oder

mehrere Übergabepunkte zwischen den Nahtstellen geben kann. Dies ist abhängig von der Art des Auftrags, der Kooperation zwischen den Nahtstellenpartnern und den IT-Systemen.

Für die Praxis bedeutet dies, dass auch hier eine organisationsspezifische Spezifizierung und ggf. Anpassung der Integration des Ansatzes gemacht werden sollte. Dazu gehört die Festlegung, wie viele Iterationen sinnvoll sind und wie viele Anforderungsprofile sich pro Auftrag daraus ergeben. Auch die Anzahl der Übergabepunkte sollte festgelegt werden. Eine Differenzierung in 'Bestfall' und 'spätester Zeitpunkt' für den Übergabepunkt vorzunehmen, erscheint sinnvoll.

5.3 Prozessorientierte Voraussetzungen

Die Prozessmodellierung und Prozessdokumentation muss richtig beschrieben sein. Eine Validierung in der Fallstudie sowie die Ableitungen für die Unternehmenspraxis werden im Weiteren beschrieben.

5.3.1 Voraussetzung 1: Die Prozessmodellierung muss semantisch richtig beschrieben sein.

Die semantische Richtigkeit des prozessorientierten Ansatzes betrifft die Modellbildung und die drei Hauptmerkmale der Modellierung (vgl. Kapitel 3, S. 53). Bei der Definition des prozessorientierten Ansatzes wurde von einer fiktiven Auftragsabwicklung als 'natürlichem Original' ausgegangen, für welche nur die Modellattribute dargestellt wurden, welche aus Prozesssicht relevant erschienen. Diese verkürzte Abbildung im Modell zeigt sich wie bereits in Kapitel 2.1.1.1, S. 12 beschrieben:

- Abläufe im Unternehmen → Prozesse;
- Arbeitsmittel, Arbeitsergebnisse → Input- und Outputvariablen;
- Akteur oder Abteilung mit einer bestimmten Verantwortung → Rollen und Nahtstellen;
- Tätigkeiten → Aktivitäten;
- Ereignis nach einer Tätigkeit, einem Prozess, oder die Überführung eines Inputs in einen Output → Zustandsänderung;
- Zusammenspiel der Abläufe im Unternehmen → Beziehungen.

Die ausgewählten Modellattribute konnten für die Problemstellung, die Nutzer und den Zweck des Modells in der Fallstudie als sinnvoll bestätigt werden. Für die Fallstudie müsste das Modell mit Metriken für SBP erweitert werden, um eine bessere Darstellung der Leistungstransparenz zu erhalten.

Für die Praxis ergibt sich daraus, dass das Modell die Basisattribute für einen prozessorientierten Ansatz in Bezug auf die Problemstellung beschreibt. Es muss jedoch organisationsspezifisch überprüft werden, welche weiteren Modellattribute einer Organisation abgebildet werden müssen, um die Problemstellung für die Organisation zu spezifizieren und den Modellnutzern die notwendigen Informationen bereitzustellen.

5.3.2 Voraussetzung 2: Die Prozessdokumentation muss syntaktisch richtig, klar gegliedert, übersichtlich und vergleichbar sein.

Die Dokumentation der Modelle wurde in BPMN 1.2 mit einer Erweiterung durch ein XML-Schema erstellt (vgl. Kapitel 2.1.1.2, S. 15). BPMN und XML-Schema stellen eine Spezifikation bereit, welche bei Einhaltung der Regeln eine syntaktisch richtige Umsetzung gewährleistet.

Mit dem Einsatz der 'Swimlane-Diagramme' in BPMN wird eine sehr einfach lesbare Darstellung ermöglicht, mit der sich die Prozessabläufe beschreiben lassen. Für jede Swimlane ist die Zuordnung einer verantwortlichen Rolle sowie die Darstellung von Aktivitäten mit den zugehörigen Variablen und Beziehungen möglich. Des Weiteren lassen sich mit diesen Diagrammen Übergaben zwischen den Nahtstellen festlegen. Eine Detaillierung einzelner Aktivitäten ist ebenfalls möglich ('collapsed process').¹ Um die Komplexität der Diagramme zu reduzieren, wurden teilweise auch Kommentare eingesetzt oder das Diagramm um einzelne Aktivitäten reduziert.²

Im Unternehmen der Fallstudie wurde nicht mit den definierten BPMN-Diagrammen und XSD gearbeitet. SBP verwendet für die Prozessdokumentation ARIS (vgl. [74]), insbesondere erweiterte ereignisgesteuerte Prozessketten (eEPK). Obwohl ARIS auch die Notation nach BPMN unterstützt, wurde diese technische Schnittstelle nicht miteinbezogen.

In der Praxis sollte die syntaktische Darstellung ggf. für die Organisation angepasst und die bestehende Prozessarchitektur eines Unternehmens berücksichtigt werden.

¹ Außerdem lassen sich die Diagramme später als Basis für BPEL nutzen.

² Jedoch soll darauf hingewiesen werden, dass BPMN auch seine Grenzen hat, weil BPMN auf Prozessabläufe spezialisiert ist. Hierarchische Darstellungen sind nicht möglich.

5.4 Zusammenfassung und Ausblick

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der Integration und Definition des prozessorientierten Ansatzes des RE&M für die Auftragsabwicklung. Die Voraussetzungen legten den Raum für die Modellbildung und deren Dokumentation und Validierung fest. Wie dieser Raum gestaltet werden kann, konnte anhand der Fallstudie aufgezeigt werden. In Bezug auf die Forschungsfragen konnte beantwortet werden, wie das RE&M für die Auftragsabwicklung als prozessorientierter Ansatz beschrieben effektiv und effizient in der SC eingesetzt werden kann. Die Integration des RE&M für die Auftragsabwicklung dient dem koordinierten und fokussierten Umgang mit den Anforderungen vor der Auftragsfreigabe. Es konnte Transparenz geschaffen werden, mit welchen Anforderungen vor der Auftragsfreigabe umgegangen werden muss.

Um diese Erkenntnisse auch für andere Organisationen nutzen zu können, ist eine weitere Forschung in folgenden Bereichen sinnvoll:

- die Ausführung der BPMN-Diagramme als Automatisierung der Prozesse über BPEL (Business Process Execution Language);
- die Bereichs- oder produktspezifische Detaillierung des prozessspezifischen Ansatzes als branchenspezifische Detaillierung.

5.4.1 Automatisierung des prozessorientierten Ansatzes

Es wird vorgeschlagen, über eine Automatisierung des in dieser Arbeit entwickelten prozessorientierten Ansatzes für das RE&M für die Auftragsabwicklung nachzudenken. Obwohl BPMN-Editoren aus BPMN bereits BPEL generieren können und dadurch die Grundlage für eine Automatisierung geschaffen ist, müssen die Prozesse dazu 'ausführbar' sein. Diese Ausführbarkeit (Einstellung: 'set pool executable') wurde in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Es könnte geprüft werden, wie die BPMN-Diagramme verändert werden müssen, um die Möglichkeit zu schaffen, dass die Anforderungsprofile automatisiert zur richtigen Zeit am richtigen Ort wären. Im Sinne des 'Real time enterprise'³ könnten gleichzeitig Mechanismen der Automatisierung geschaffen werden, durch die Softwareprogramme selbständig

³"Die Integration von Menschen, Informationen und Business-Logik in Echtzeit soll das Ideal einer »Realtime Enterprise« schaffen, die nicht nur für effiziente Geschäftsprozesse sorgt, sondern deren Prozesse auch dynamisch anpassbar werden" [44].

miteinander kommunizieren können. Damit könnte eine verbesserte Reaktionsfähigkeit sichergestellt werden. Die dafür notwendige technische Infrastruktur beinhaltet modulare Anwendungen, die als Web Services formuliert sind, eine Integrations- sowie eine entsprechende Anwendungsplattform (vgl. [44]). Wie weit eine tatsächliche Automatisierung des prozessorientierten RE&M für die Auftragsabwicklung sinnvoll ist, muss organisationsspezifisch überprüft werden. Sie ist abhängig von bereits bestehenden Systemen und Programmen, aber auch von der Volatilität der Anforderungsprofile, Anforderungen, usw.

5.4.2 Branchenspezifische Detaillierung

Die branchenspezifische Detaillierung des RE&M für die Auftragsabwicklung ist ein weiteres Forschungsfeld. Dabei könnte der prozessorientierte Ansatz als Basis dienen und branchenspezifisch Prozesse, Inputs, Outputs, Rollen, Aktivitäten, Zustandsänderungen, Nahtstellen, Start- und Endereignisse sowie das Zusammenspiel zwischen den Requirements-Managern oder auch die Übergaben zwischen den Requirements-Engineers und den Stakeholdern detailliert werden.

Kapitel 6

Anhang

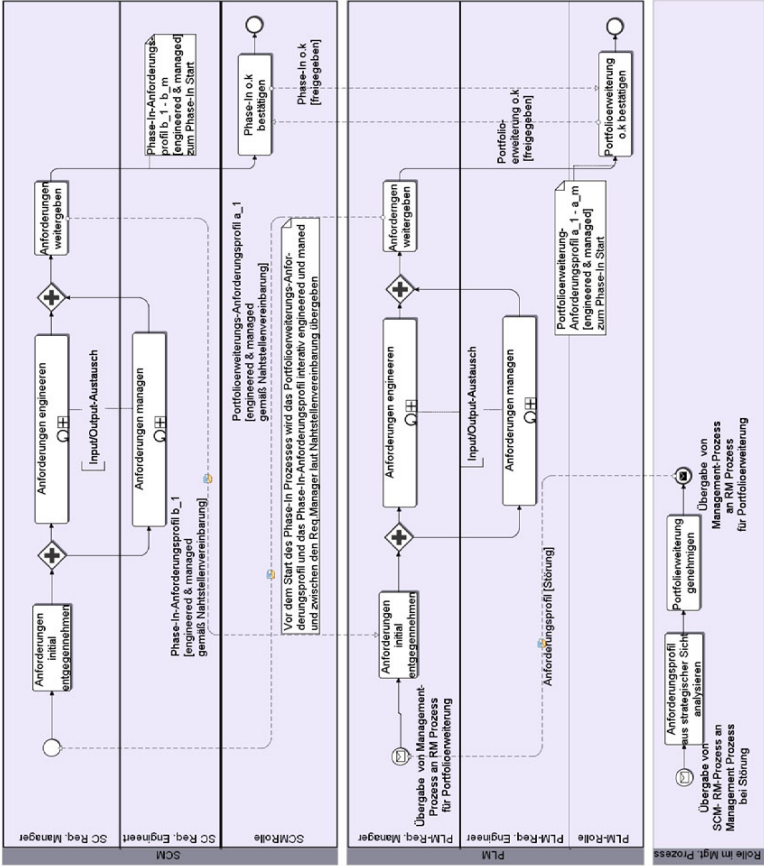


Abbildung 6.1: RE&M vor dem Start des Phase-In-Prozesses (vgl. Abb. 3.42, S. 112)

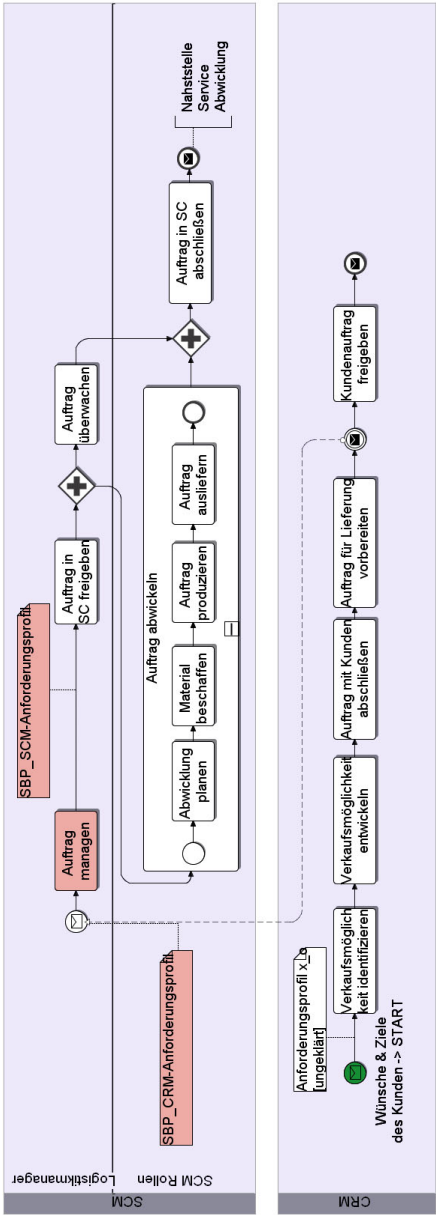


Abbildung 6.2: Ist-Situation bei SBP – Überblick (vgl. Abb. 4.3, S. 120)

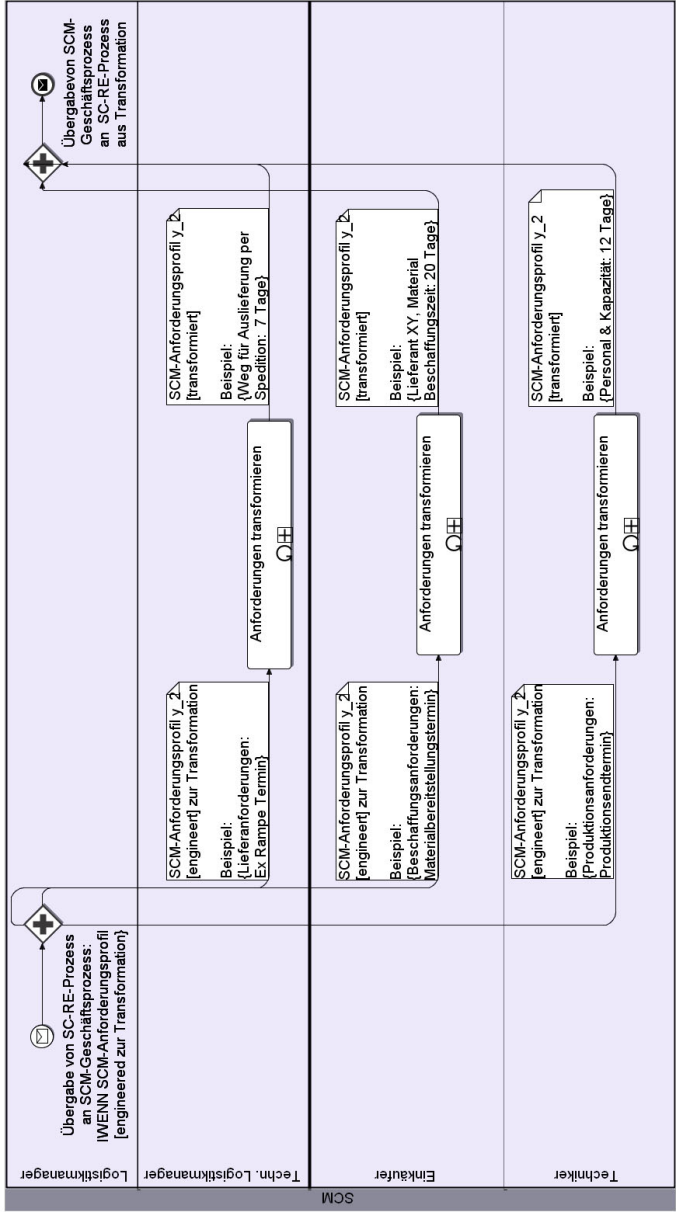


Abbildung 6.3: Anforderungstransformation bei SBP (vgl. Abb. 4.43, S. 161)

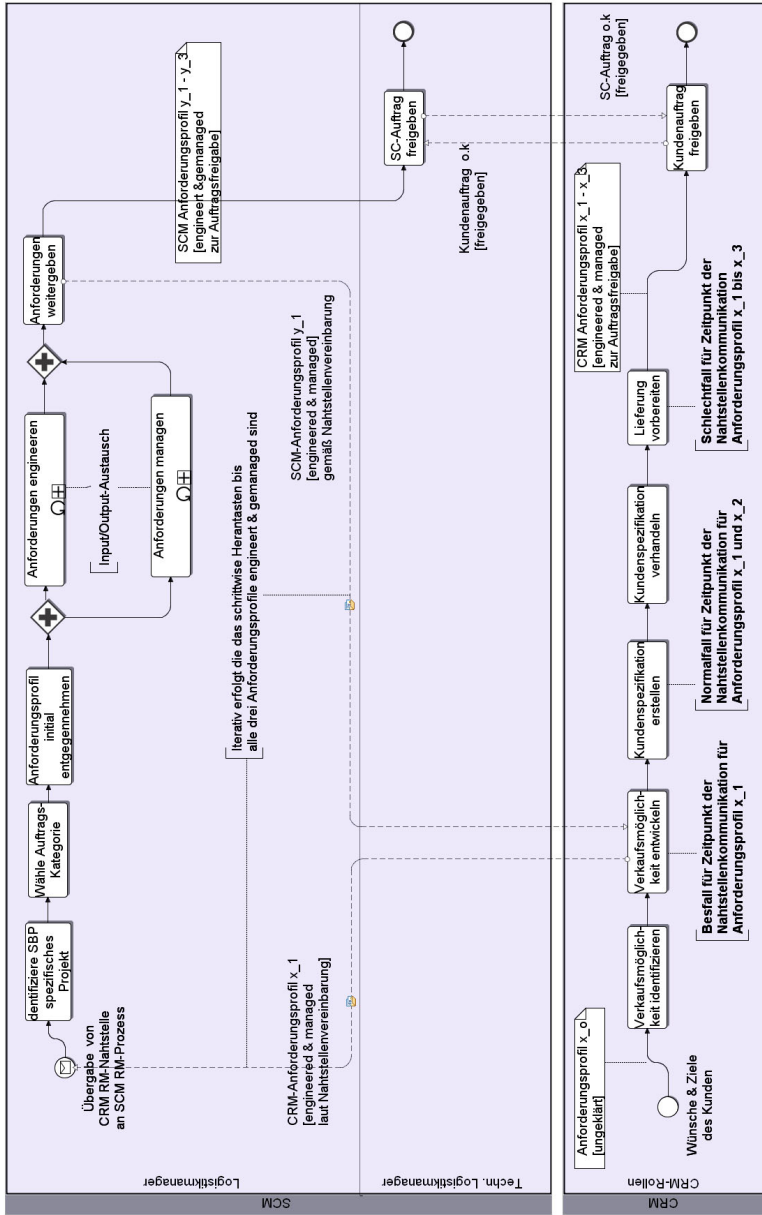


Abbildung 6.4: RE&M-Prozess für die Auftragsabwicklung im Rahmen des Leistungsportfolios – Überblick (vgl. Abb. 4.44, S. 164)

BPMN - Business Process Modeling Notation

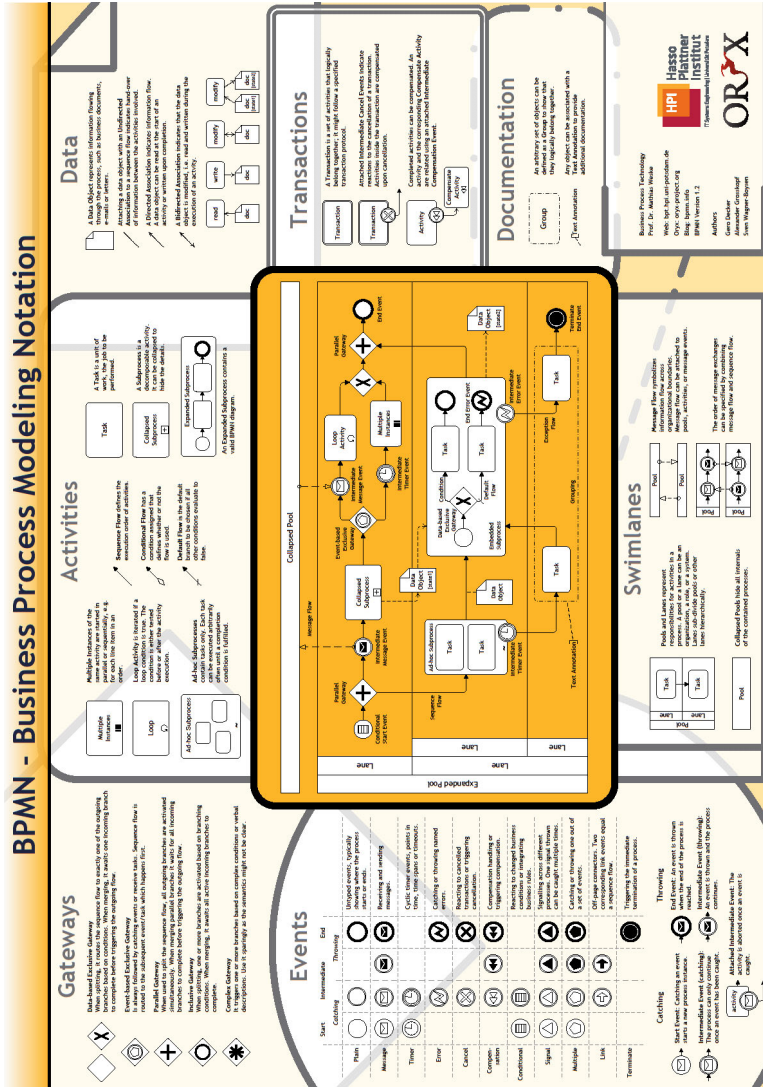


Abbildung 6.5: Die BPMN Notation

Literaturverzeichnis

- [1] ADAM, D.: *Planung und Entscheidung*. Bd. 4. bearbeitete Auflage. Wiesbaden : Gabler, 1996
- [2] ALLWEYER, T.: *BPMN: Business Process Modeling Notation*. Norderstedt : Books on Demand GmbH, 2008
- [3] ARNDT, H.: *Supply Chain Management: Optimierung logistischer Prozesse*. Bd. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden : Gabler, 2005
- [4] BECKMANN, H.: Supply Chain Managment: Grundlagen, Konzepte und Strategien. In: BECKMANN, H. (Hrsg.): *Supply Chain Management: Strategien und Entwicklungstendenzen in Spitzenunternehmen*. Belin, Heidelberg : Springer, 2004, S. 1 bis 93
- [5] BLEICHER, K.: *Das Konzept integriertes Management*. Bd. 2. Auflage. Frankfurt, New York : Campus Verlag, 1992
- [6] BÖCKLE, G.; KNAUBER, P.; POHL, K.; SCHMID, K.: *Software-Produktlinien: Methoden, Einführung und Praxis*. Heidelberg : dpunkt.verlag, 2004
- [7] BOLSTORFF, P.; ROSENBAUM, R.; POLUHA, R.: *Spitzenleistung im Supply Chain Management: Ein Praxishandbuch zur Optimierung von SCOR*. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2007
- [8] BROY, M.; ESPERSTEDT, V.; HOUDEK, F.; POHL, K.; WUSSMANN, H.: *Leitfaden für modellbasiertes Requirements-Engineering und -Management softwareintensiver Eingebetteter Systeme – REMsES –*.
http://www.softwarefoerderung.de/projekte/remses/beitrag_REMsES.pdf, (zugegriffen am 27.03.2010)

- [9] BUCH, J.: *Einführung in SAP R/3: Module: FI/CO/MM/SD (Ausschnitte) Release Enterprise*. http://www.fh-lu.de/fb1/downloads/fi_co_r.pdf, (zugegriffen am 23.03.2010)
- [10] CONSULTING ROI: *OEM*. <http://www.logistiklexikon.de> (zugegriffen am 05.01.2010)
- [11] CORSTEN, D.; GABRIEL, C.: Grundlagen des Supply Chain Managements. In: CORSTEN, D.; GABRIEL, C. (Hrsg.): *Supply Chain Management erfolgreich umsetzen: Grundlagen, Realisierung und Fallstudien*. Berlin, Heidelberg, New York : Springer, 2004, S. 3 bis 52
- [12] CROOM, S.; ROMANO, P.; GIANNAKIS, M.: Supply Chain Management: An analytical framework for critical literature review. In: *European Journal of Purchasing and Supply Management*. Bd. 6. Auflage. (2000), Nr. 1, S. 67 bis 83
- [13] DAMMER, I.: Gelingende Kooperation ("Effizienz"). In: BECKER, T.; DAMMER, I.; HOWALDT, J.; KILLICH, S.; LOOSE, A. (Hrsg): *Netzwerkmanagement: Mit Kooperation zum Unternehmenserfolg*. Bd. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York : Springer, 2007, S. 49 bis 59
- [14] DÄNZER, W-F; HUBER, F.: *Systems Engineering - Methodik und Praxis*. Bd. 9. Auflage. Zürich : Verlag Industrielle Organisation, 1997
- [15] DAVIS, A.: *Requirements Bibliography*. <http://www.reqbib.com>, 1996 – 2010 (zugegriffen am 14.01.2010)
- [16] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (DIN): *Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 66905 - Projektwirtschaft - Projektabwicklung - Begriffe*. Berlin : Beuth-Verlag, 1997
- [17] EBERT, C.: *Systematisches Requirements Management - Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verfolgen*. Heidelberg : dpunkt, 2005
- [18] FISHER, R.; URY, W.; PATTON, B.: *Das Harvard-Konzept: Klassiker der Verhandlungstechnik*. Bd. 22. durchgesehene Auflage. Frankfurt am Main : Campus Verlag, 2004
- [19] GABRIEL, R.; BEIER, D.: *Informationsmanagement in Organisationen*. Stuttgart : Kohlhammer Verlag 2003

-
- [20] GAITANIDES M., SCHOLZ R., VROHLINGS A.: Prozessmanagement - Grundlagen und Zielsetzungen. In: GAITANIDES M., SCHOLZ R., VROHLINGS A. (Hrsg.): *Prozeßmanagement: Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. München, Wien : Carl Hanser Verlag, 1994, S. 1 bis 19
 - [21] GALLAGHER, B.: *Interpreting Capability Maturity Model Integration (CM-MISM) for Operational Organizations*. www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/02tn006.cfm, April 2002 (zugegriffen am 20.01.2010)
 - [22] GIERHAKE, O.: *Integriertes Geschäftsprozessmanagement: Effektive Organisationsgestaltung mit Workflow-, Workgroup- und Dokumentenmanagement-Systemen*. Bd. 3. erweiterte Auflage. Braunschweig : Vieweg, 2000
 - [23] GOMEZ, P.; MALIK F.; OELLER, K-H.: *Systemmethodik - Grundlagen einer Methodik zur Erforschung und Gestaltung komplexer soziotechnischer Systeme*. Bern : Paul Haupt, 1975
 - [24] GÖPFERT, I.: *Logistik Führungskonzeption: Gegenstand, Aufgaben und Instrumente des Logistikmanagements und -controllings*. Bd. 2. erweiterte Auflage. München : Vahlen Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 2005
 - [25] GOTEL, O.; FINKELSTEIN, A.: An Analysis of the Requirements Traceability Problem. In: *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering (ICRE '94)*, 1994, S. 94 bis 102
 - [26] GÜNTHER, H-O.; TEMPELMEIER, H.: *Produktion und Logistik*. 4. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin u.a. : Springer, 2004
 - [27] HAMMER, M.; CHAMPY, J.: *Business Reengineering - Die Radikalkur für das Unternehmen*. München : Campus, 1993
 - [28] HOFFMANN, V.; LICHTER, H.; NYSSSEN, A.; WALTER, A.: Towards the Integration of UML- and textual Use Case Modeling. In: *Journal of Object Technology* 8 (May-June 2009), Nr. 3, S. 85 bis 100
 - [29] HOLLAND, H.: *CRM erfolgreich einsetzen: Warum CRM-Projekte scheitern und wie sie erfolgreich werden*. Göttingen : BusinessVillage, 2004
 - [30] HOOD, C.; Wiebel R.: *Optimieren von Requirements Management & Engineering - Mit dem HOOD Capability Model*. Berlin, Heidelberg, New York : Springer, 2005

- [31] HOOD, C.; WIEDEMANN, S.; FICHTINGER, S.; PAUTZ U.: *Requirements Management: The Interface Between Requirements Developmant and All Other Systems Engineering Processes*. Berlin Heidelberg : Springer, 2008
- [32] HULL E.; JACKSON, K.; DICK, J.: *Requirements Engineering*. Bd. 2. Auflage. London, Berlin, Heidelberg : Springer, 2005
- [33] INSTITUTE OF ELECTRICS AND ELECTRICS ENGINEERS: *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology (IEEE 610.12-1990)*. New York : IEEE, 1990
- [34] INSTITUTE OF ELECTRICS AND ELECTRICS ENGINEERS: *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications (IEEE Std 830-1998)*. New York : IEEE Computer Society, 1998
- [35] INTERNAL COUNCIL OF SYSTEMS ENGINEERING (INCOSE): *INCOSE Requirements Management Tools Survey*.
<http://www.incose.org/ProductsPubs/Products/rmsurvey.aspx>, (zugegriffen am 02.02.2010)
- [36] INTALIO: *Intalio tool*. <http://community.intalio.com> (zugriffen am 28.03.2009)
- [37] JUNG, R. H.; KLEINE, M.: *Management: Personen - Strukturen - Funktionen - Instrumente*. Wien : Hanser, 1993
- [38] KOTONYA G.; SOMMERVILLE I.: *Requirements Engineering: An introduction to requirements engineering*. http://www.computing.dcu.ie/~nbrophy/ca222/week4_6/som1.pdf, 1998 (zugegriffen am 16.01.2007)
- [39] KNOLMAYER G.; MERTENS, P.; ZEIER, A.: *Supply Chain Management auf Basis von SAP Systemen: Perspektiven der Auftragsabwicklung für Industriebetriebe*. Berlin, Heidelberg, New York : Springer-Verlag, 2000
- [40] KRUCHTEN, P.: *The Rational Unified Process: An introduction*. Bd. 3. Auflage. Reading, Massachusetts u.a. : Addison-Wesley, 2003
- [41] LEFFINGWELL, D.; WIDRIG, D.: *Requirements Management. A unified Approach*. Boston, MA, USA : Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc, 1999
- [42] LUDWIG, J.; LICHTER, H.: *Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken*. Heidelberg : dpunkt.verlag, 2007

-
- [43] MACHARZINA, K.; WOLF, J.: *Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen; Konzepte - Methoden - Praxis*. Bd. 5. Wiesbaden : Gabler, 2005
 - [44] MATTERN, T.: *Realtime Enterprise: IT-Spiel auf Zeit*. <http://www.ap-verlag.de/Online-Artikel/OA%20Allgemein/Online-artikel%207%20SAP.htm>, 2010 (zugegriffen am 09.01.2010)
 - [45] MAYRING, P.: *Einführung in die qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zum qualitativen Denken*. Bd. 5. Auflage. Weinheim/Basel : Beltz Verlag, 2002
 - [46] MOORE, C.: *The Mediation Process - Practical Strategies for Resolving Conflicts*. Bd. 3. Auflage. San Francisco : Jossey-Bass, 2003
 - [47] MÜLLER-BÖLING, D.; KLANDT, H.: *Methoden empirischer Wirtschafts- und Sozialforschung: eine Einführung mit wirtschaftswissenschaftlichem Schwerpunkt*. Bd. 3. Auflage. Köln, Dortmund : Universität Dortmund, 1996
 - [48] NUSEIBEH, B.; EASTERBROOK, S.: Requirements Engineering: A Roadmap. In: FINKELSTEIN, A. (Hrsg.): *The Future of Software Engineering*, ACM and IEEE Computer Society Press, 2000
 - [49] NYSEN, A.; LICHTER, H.; STREITFERDT, D.; NENNINGER, P.: MeDUSA - A Model-Based Construction Method for Embedded and Real-Time Software. In: *1st IEEE International Workshop on Industrial Experience in Embedded Systems Design (IEESD 2008)*, in *Proceedings of 32nd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 2008)*,. Turku, Finland : IEEE Computer Society, 2008, S. 1376 bis 1382
 - [50] OBJECT MANAGEMENT GROUP: *OMG Unified Modelling Language Specification, Version 2.0*. <http://www.omg.org/technology/uml>, 2002 (zugegriffen am 05.07.2006)
 - [51] OBJECT MANAGEMENT GROUP: *OMG Business Process Management Initiative*. <http://www.bpmn.org>, 2009 (zugegriffen am 20.07.2009)
 - [52] OBJECT MANAGEMENT GROUP: *OMG SysML v. 1.1*. <http://www.sysml.org/specs.htm>, 2008 (zugegriffen am 22.03.2010)
 - [53] OBJECT MANAGEMENT GROUP: *Software & Systems Process Engineering Meta-model specification Version 2.0*. <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0>, Release date: April 2008 (zugegriffen am 25.03.2010)

- [54] OBJECT MANAGEMENT GROUP/BUSINESS PROCESS MANAGEMENT INITIATIVE: *Business Process Modeling Notation*. http://bpt.hpi.uni-potsdam.de/pub/Public/BPMNCorner/BPMN1_1_Poster_DE.pdf (zugegriffen am 18.05.2010)
- [55] OESTEREICH, B.: *"DAS V-Modell XT iterativ entwickelt: 3.000 Builds in einem Jahr"*. http://www.sigs.de/publications/os/2005/04/interview_rausch_OS_04_05.pdf April 2005
- [56] OESTEREICH, B. (OOSE INNOVATIVE INFORMATIK GMBH): *Agiles SW-Projektmanagement*. <http://www.pmi-berlin.org>, 2010 (zugegriffen am 15.05.2010)
- [57] ONLINEVERLAG GMBH TELTARIF.DE: *Schlüsseltechnologie IMS fasst nur langsam Fuß*. <http://www.teltarif.de/arch/2005/kw30/s18039.html> (zugegriffen am 23.03.2010)
- [58] OSBORN, A. F.: *Your Creative Power - How to Use Imagination*. New York : Charles Scribner's & Sons, 1948
- [59] OSTERLOH, M.; FROST, J.: *Prozeßmanagement als Kernkompetenz - Wie Sie Business Reengineering strategisch nutzen können*. Wiesbaden : Gabler, 1996
- [60] PFOHL, H.-C.: *Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen*. Bd 5. Auflage. Berlin u.a. : Springer, 1996
- [61] PFOHL, H.-C.: Supply Chain Management: Konzepte, Trends, Strategien. In: PFOHL, H.-C. (Hrsg.): *Supply Chain Management: Logistik plus? Logistikkette - Marketingkette - Finanzkette*. Berlin : Erich Schmidt Verlag, 2000, S. 1 bis 42
- [62] POHL, K.; BÖCKLE, G.; VAN DER LINDEN, F.: *Software Product Line Engineering: Foundations, Principles, and Techniques*. Springer, 2005
- [63] POHL, K.: *Process-Centred Requirements Engineering*. Taunton, Somerset : Research Studies Press LTD; John Wiley & Sons INC, 1996
- [64] POHL, K.: *Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken*. Heidelberg : dpunkt.verlag, 2007
- [65] RAPP, R.: *Customer Relationship Management: Das Konzept zur Revolutionierung der Kundenbeziehungen*. Bd. 3. Auflage Frankfurt, New York : Campus, 2005

-
- [66] ROBERTSON, S; ROBERTSON, J.: *Requirements-Led Project Management: Discovering David's Slingshot*. Boston, San Francisco, New York, Toronto u.a. : Addison Wesley, 2005
 - [67] ROSEMAN, M.; SCHWEGMANN, A.: Vorbereitung zur Prozessmodellierung. In: BECKER, J.; KUGELER, M.; ROSEMAN, M. (Hrsg.): *Prozessmanagement: Ein Leitfa-den zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. Bd. 3. vollständig neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg, New York : Springer, 2001, S. 47 bis 92
 - [68] ROSS, D. F.: *Competing Through Supply Chain Management. Creating Market-Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships*. Boston u.a. : Kluwer
 - [69] RÜEGG-STÜRM, J.: *Das neue St. Galler Management-Modell: Grundkategorien einer integrierten Managementlehre*. Bd. 2. durchgesehene Auflage. Berlin, Stuttgart, Wien : Paul Haupt, 2003
 - [70] RUPP, C.: *Requirements-Engineering und Management: Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis* Bd. 3. neu bearbeitete Auflage. München, Wien : Carl Hanser, 2004
 - [71] RUPP, C.: *Requirements-Engineering und -Management*. Bd. 4. aktualisierte und erweiterte Ausgabe. München, Wien : Carl Hanser, 2007
 - [72] SAAKSUORI, A.; IMMONEN, A.: *Product Lifecycle Management*. Bd. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg : Springer, 2005
 - [73] SCHEER, A-W.; BOCZANSKI, M; MUTH, M.; SCHMITZ, W-G.; SEGELBACHER, U. : *Prozessorientiertes Product Lifecycle Management*. Berlin, Heidelberg, New York : Springer, 2006
 - [74] SCHEER, A-W.: *ARIS - Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem*. 4. Auflage. Berlin u.a. : Springer, 1999
 - [75] SCHIENMANN, B.: *Kontinuierliches Anforderungsmanagement: Prozesse - Techniken - Werkzeuge*. München u.a : Addison-Wesley, 2002
 - [76] SCHMELZER, H. J. UND SESSELMANN, W.: *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis*. 3. vollständig überarbeitete Auflage. München : Hanser, 2003

- [77] SCHOLZ, R.; VROHLINGS, A.: Realisierung von Prozeßmanagement. In: GAITANIDES, M., SCHOLZ, R., VROHLINGS, A. (Hrsg.): *Prozeßmanagement: Konzepte Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineerings*. München, Wien : Carl Hanser, 1994
- [78] SUPPLY CHAIN COUNCIL INC.: *Supply-Chain Operations Reference model: SCOR Version 6.0*. <http://www.supply-chain.org>, 2005 (zugegriffen am 15.01.2005)
- [79] SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI): *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*. Version 1.1. Pittsburgh : Carnegie Mellon University, 2002
- [80] SEIDEL, E.: *Betriebliche Führungsformen: Geschichte, Konzept, Hypothesen, Forschung*. Stuttgart : Poeschel, 1978
- [81] SEILER, C.-M.; GRAUER, M.; SCHÄFER, W.: Produktlebenszyklusmanagement. *Wirtschaftsinformatik* 45 (2003), Nr. 1, S. 67 bis 75
- [82] SIEGWART, H.; SENTI, R.: *Product Lifecycle Management - Die Gestaltung eines integrierten Produktlebenszyklus*. Stuttgart : Schäffer Pöschel, 1995
- [83] SOMMERVILLE, I.: *Software Engineering*. Bd. 7.Auflage. Boston, San Francisco, New York u.a. : Addison Wesley, 2004
- [84] STABERHOFER, F.; ROHRHOFER E.: Ganzheitliches Supply Chain Management. In: KLAUS, P.; STABERHOFER, F.; ROTHBÖCK, M. (Hrsg.): *Steuerung von Supply Chains: Strategien - Methoden - Beispiele*. Wiesbaden : Gabler, 2007
- [85] STACHOWIAK, H.: *Allgemeine Modelltheorie*. Wien, New York, 1973
- [86] STEINLE, C.: *Ganzheitliches Management: Eine mehrdimensionale Sichtweise integrierter Unternehmensführung*. Wiesbaden : Gabler, 2005
- [87] STEINMANN, H.; SCHREYÖGG G.: *Management: Grundlagen der Unternehmensführung*. Wiesbaden, 2000
- [88] TRIER, M.; BOBRIK, A.; NEUMANN, N.; WYSSUSSEK, B. Systemtheorie und Modell. In: KRALLMANN, H.; SCHÖNHERR, M.; TRIER M. (Hrsg.): *Systemanalyse im Unternehmen: Geschäftsprozeßoptimierung, Partizipative Vorgehensmodelle, Objekt-orientierte Analyse*. München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007, S. 59 bis 88

-
- [89] VON DER MASSEN, T.; LICHTER, H.: RequiLine: Ein Requirements Engineering Werkzeug für Software Produktlinien. In: *Software-Technik Trends* Band 24, Heft 1 (2004), S. 19 bis 20
- [90] WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C): *XML Schema*.
<http://www.w3.org/XML/Schema>, 2010 (zugegriffen am 10.01.2010)
- [91] WEICHSELBAUM, E.; ROTHBÖCK, M.: Das Konzept Fixe Lieferzeiten (LiFix). In: KLAUS, P.; STABERHOFER, F.; ROTHBÖCK, M. (Hrsg.): *Steuerung von Supply Chains: Strategien - Methoden - Beispiele*. Wiesbaden : Gabler, 2007
- [92] WERNER, H.: *Supply Chain Management: Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Bd. 3. Auflage Wiesbaden : Gabler, 2008
- [93] WIKIPEDIA: *Home Location Register*. http://de.wikipedia.org/wiki/Home_Location_Register (zugegriffen am 19.03.2010)
- [94] WIKIPEDIA: *Mobilfunknetz*. <http://de.wikipedia.org/wiki/Mobilfunknetz>, 2010 (zugegriffen am 02.02.2010)
- [95] WILHELM, R.: *Prozessorganisation*. Bd. 2. Auflage München, Wien : Oldenbourg, 2007
- [96] YIN, R. K.: *Case Study Research: Design and Methods (Applied Social Research Methods)*. Bd. 3. Auflage. Thousand Oaks, London, New Delhi : 2003
- [97] ZIMMERMANN, K.: *Supply Chain Balanced Scorecard: Unternehmensübergreifendes Management von Wertschöpfungsketten*. Wiesbaden, Universität Oldenburg, Diss., Mai 2005 (Nachdruck). Deutscher Universitäts-Verlag