

Geleitwort des Herausgebers

Komplexe Wirtschaftssysteme sind einem stetigen Wandel unterworfen, die Herausforderungen an Unternehmen werden immer komplexer. Das äußert sich im verstärkten internationalen Wettbewerb ebenso wie im Bestreben der Gesellschaft, das Erreichte zu sichern. Adäquate Problemlösungen sind daher in zunehmender Weise nur fachübergreifend realisierbar.

Im HEINZ NIXDORF INSTITUT der Universität Paderborn und am Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft leisten wir mit der interdisziplinären Zusammenarbeit vor allem zwischen der Informatik und den Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften unseren Beitrag zur Bewältigung dieser Aufgaben.

Der Forschungsschwerpunkt der von mir geleiteten Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM, und des Fraunhofer Anwendungszentrums für Logistikorientierte Betriebswirtschaft liegt dabei auf allen technisch-betriebswirtschaftlichen Fragen, die bei der Gestaltung und Durchführung von inner- und überbetrieblichen Unternehmensprozessen auftreten und mittels innovativer Informationstechnik einer Lösung zugeführt werden können.

Zukunftsorientierte Produktionskonzepte von Sachgüterherstellern müssen eine kontinuierliche Veränderung des Leistungserstellungssystems ermöglichen. Ziel ist die wertschöpfende Integration von Dienstleistungen in die vorhandene Aufbau- und Ablauforganisation. Dieser Vorgang ist nur durch eine geeignete Methodenunterstützung zu realisieren. Hier bieten zur Verfügung stehende Instrumente über den reinen Methodenansatz keine konkreten Gestaltungsempfehlungen. Ein auf Transformationsprozesse einer vorliegenden Produktstruktur fokussierter Ansatz zur Entwicklung von Dienstleistungen, welcher den individuellen Anforderungen eines Entwicklungsvorgangs stärker genügt, wurde bisher noch nicht verfolgt.

Herr Emmrich widmet seine Arbeit dieser Problematik, indem er eine Methode zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet. Dazu werden ein Modell produktorientierter Dienstleistungen und praxisrelevante Referenzprozesse in ein Vorgehensmodell eingeordnet sowie eine entsprechende Beschreibung und Validierung des Vorgehensmodells vorgenommen.

Paderborn, im Juli 2005

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter für das Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft und die Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM, am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn.

Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier danke ich nicht nur für seine sehr engagierte Betreuung meiner Dissertation, sondern auch für die Übertragung herausfordernder Aufgaben in Industrie- und Forschungsprojekten, die fachlichen Gespräche und die sehr gute Zusammenarbeit, durch die ich mich persönlich und fachlich weiterentwickeln konnte.

Bei Herrn Prof. Dr. Ludwig Nastansky bedanke ich mich für die Übernahme des Korreferats. Ebenso möchte ich mich bei den weiteren Mitgliedern der Prüfungskommission Prof. Dr. Leena Suhl und Prof. Dr. Stefan Betz bedanken.

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Arbeitsgruppe danke ich für ein kollegiales Umfeld. Für die notwendige Unterstützung in meinem persönlichem Umfeld bedanke ich mich bei meiner Freundin und meinen Eltern.

Paderborn, im Juli 2005

Andreas Emmrich

„Es wird aber doch, fürcht´ ich, ein seltsames Buch werden; Tran bleibt nun einmal Tran; obwohl man Öl daraus gewinnen kann, quillt doch die Poesie so zäh daraus hervor wie der Saft aus einem erfrorenen Ahornbaum ...“ (Herman Melville über *Moby-Dick*)

Ein Beitrag zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. pol.)
der Universität Paderborn

vorgelegt von
Dipl.-Wirt.-Ing. Andreas Emmrich
33098 Paderborn

Paderborn, 2005

Dekan: Prof. Dr. Peter F. E. Sloane
Referent: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Korreferent: Prof. Dr. Ludwig Nastansky

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
2 Problemstellung	3
2.1 Deduktive Charakterisierung der Problemstellung	4
2.1.1 Charakterisierung des Produktbegriffs	4
2.1.2 Charakterisierung des Dienstleistungsbegriffs	5
2.1.3 Charakterisierung des Entwicklungsbegriffs	14
2.1.4 Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	16
2.2 Problemlösung	17
2.2.1 Modell produktorientierter Dienstleistungen	18
2.2.2 Referenzprozesse produktorientierter Dienstleistungen	18
2.2.3 Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	19
2.3 Anforderungen an die Problemlösung	19
2.3.1 Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen	19
2.3.2 Anforderungen an die Modellierung von Referenzprozessen	21
2.3.3 Anforderungen an das Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	22
3 Verfügbare Ansätze zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	25
3.1 Verfügbare Ansätze für das Gesamtproblem der systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	26
3.2 Verfügbare Ansätze zum Modell produktorientierter Dienstleistungen	27
3.2.1 Verfügbare Modelle und Modellbausteine produktorientierter Dienstleistungen	27
3.2.1.1 Ansätze zur Modellierung von Produkten	27
3.2.1.2 Ansätze zur Modellierung von Unternehmensaufbaustrukturen	33
3.2.1.3 Ansätze zur Modellierung von Markt- und Umweltbeziehungen.....	36
3.2.2 Verfügbare Ansätze zur Charakterisierung der Modellelemente	39
3.2.2.1 Existierende Produktmerkmale in Typologien des Produktbegriffs ...	39
3.2.2.2 Existierende Produktmerkmale in Warentypologien	40
3.3 Verfügbare Ansätze zu Referenzprozessen produktorientierter Dienstleistungen	45
3.3.1 Erarbeitung eines Bezugsrahmens	45
3.3.1.1 Verfügbare Lebenszykluskonzepte als Bezugsrahmen	45

3.3.1.2	Existierende Ansätze für den gewählten Bezugsrahmen	48
3.3.2	Verfügbare Referenzprozesse für den gewählten Bezugsrahmen	50
3.3.2.1	Einzelansätze zur Phase „Forschung und Entwicklung“	50
3.3.2.2	Einzelansätze zur Phase „Produktion“	51
3.3.2.3	Einzelansätze zur Phase „Nutzung“	55
3.3.2.4	Einzelansätze zur Phase „Entsorgung und Recycling“	56
3.4	Verfügbare Ansätze für ein Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	59
3.4.1	Verfügbare Vorgehensmodelle im Kontext der Problemstellung	59
3.4.2	Verfügbare Methoden	61
3.4.2.1	Verfügbare Methoden zur Problemanalyse.....	61
3.4.2.2	Verfügbare Methoden zur Lösungsfindung	66
3.4.2.3	Verfügbare Methoden zur Selektion und Bewertung	67
3.4.2.4	Verfügbare Methoden zur Implementierung.....	69
4	Zu leistende Arbeiten	71
5	Explorative Untersuchung zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in der betrieblichen Praxis	75
5.1	Methode und Vorgehensweise	75
5.1.1	Theoretisches Konzept und Vorgehensweise innerhalb der Methode	75
5.1.1.1	Datenerhebung	76
5.1.1.2	Kodierung.....	76
5.1.1.3	Memorieren.....	77
5.1.2	Vorgehensweise bei der explorativen Untersuchung	77
5.1.2.1	Einschränkung des Untersuchungsbereichs	78
5.1.2.2	Vorrecherche.....	78
5.1.2.3	Durchführung der Befragung	79
5.1.2.4	Auswertung der Ergebnisse	79
5.1.3	Untersuchungsfelder der Einzelfallstudien	79
5.1.3.1	Ausgangssituation des Unternehmens	80
5.1.3.2	Motive und Zielsetzungen für ein Dienstleistungsangebot.....	80
5.1.3.3	Analyse des Produktspektrums	80
5.1.3.4	Analyse des Dienstleistungsspektrums	81
5.1.3.5	Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen	81
5.1.3.6	Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen.....	81
5.1.3.7	Dokumentation des Entwicklungspfades zum Leistungsanbieter.....	81
5.2	Fallbeispielbasierte Analyse der Ausprägungen von Dienstleistungen sowie deren Entwicklungsmaßnahmen in der betrieblichen Praxis	82
5.2.1	Fallstudie 1: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Elektronik AG	82
5.2.1.1	Ausgangssituation des Unternehmens	82
5.2.1.2	Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot	82
5.2.1.3	Produkte der Elektronik AG	83

5.2.1.4	Spektrum produktorientierter Dienstleistungen	85
5.2.1.5	Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen	86
5.2.1.6	Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen.....	88
5.2.1.7	Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter	90
5.2.2	Fallstudie 2: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Biotec AG	91
5.2.2.1	Ausgangssituation des Unternehmens	91
5.2.2.2	Motive und Zielsetzungen für ein Dienstleistungsangebot.....	91
5.2.2.3	Produkte der Biotec AG	92
5.2.2.4	Spektrum produktorientierter Dienstleistungen	92
5.2.2.5	Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen	94
5.2.2.6	Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen.....	97
5.2.2.7	Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter	99
5.2.3	Fallstudie 3: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Business Services GmbH	100
5.2.3.1	Ausgangssituation des Unternehmens	100
5.2.3.2	Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot	100
5.2.3.3	Produkte der Business Services GmbH	101
5.2.3.4	Leistungsspektrum produktorientierter Dienstleistungen	101
5.2.3.5	Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen	104
5.2.3.6	Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen.....	110
5.2.3.7	Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter	111
5.2.4	Fallstudie 4: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Fuhrparkmanagement GmbH	112
5.2.4.1	Ausgangssituation des Unternehmens	112
5.2.4.2	Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot	112
5.2.4.3	Produkte der Fuhrparkmanagement GmbH	113
5.2.4.4	Spektrum produktorientierter Dienstleistungen	114
5.2.4.5	Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen	116
5.2.4.6	Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen.....	119
5.2.4.7	Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter	120
5.2.5	Fallstudie 5: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Umwelt-Unternehmensgruppe	121
5.2.5.1	Ausgangssituation des Unternehmens	121
5.2.5.2	Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot	121
5.2.5.3	Produkte der Umwelt-Unternehmensgruppe	122
5.2.5.4	Spektrum produktorientierter Dienstleistungen	123
5.2.5.5	Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen	125
5.2.5.6	Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen.....	127
5.2.5.7	Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter	129
5.2.6	Zusammenfassende Wertung der Untersuchungsergebnisse	131

6	Methode zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	133
6.1	Generisches Modell produktorientierter Dienstleistungen	134
6.1.1	Partialmodell und Modellelemente der Elementeklasse „Produkt“	134
6.1.2	Partialmodelle und Modellelemente der Elementeklasse „Unternehmen“	139
6.1.2.1	Charakterisierung des Partialmodells „Organisation“	139
6.1.2.2	Charakterisierung des Partialmodells „Potenzial“	143
6.1.3	Partialmodell und Modellelemente der Elementeklasse „Markt- und Umwelt“	146
6.1.4	Partialmodell und Modellelemente der Elementeklasse „Lebenszyklus“	149
6.1.5	Zusammenführung der Partialmodelle zum generischen Modell produktorientierter Dienstleistungen	151
6.2	Modellierung von Referenzprozessen für den gewählten Bezugsrahmen	152
6.2.1	Referenzprozess für die Phase „Forschung und Entwicklung“	152
6.2.2	Referenzprozess für die Phase „Produktion“	155
6.2.3	Referenzprozess für die Phase „Nutzung“	158
6.2.4	Referenzprozess für die Phase „Entsorgung und Recycling“	162
6.3	Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	165
6.3.1	Phase 1: Problemanalyse	165
6.3.2	Phase 2: Lösungsfindung	168
6.3.3	Phase 3: Selektion und Bewertung	169
6.3.4	Phase 4: Implementierung der Dienstleistungen	172
6.4	Validierung des Vorgehens	172
6.4.1	Vorgehen bei der Validierung	172
6.4.2	Ergebnisse der Validierung	173
7	Zusammenfassung	183
	Literaturverzeichnis	185
	Anhang	199

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Struktur des Kapitels 2	3
Abbildung 2: Die Struktur des Kapitels 3	25
Abbildung 3: Produktdefinition der ISO 10303 (Part 41)	29
Abbildung 4: Produktstrukturierung in Form von Listen	31
Abbildung 5: Organisatorische Konstrukte ausgewählter Metamodelle	34
Abbildung 6: Systematisierung materieller Realgüter	39
Abbildung 7: Das integrierte Produktlebenszykluskonzept	46
Abbildung 8: Produktkreislauf mit Produktentstehungs- und -lebensphasen	47
Abbildung 9: Systematisierung von Kreativitätstechniken nach zu Grunde liegenden Verfahrensmerkmalen	66
Abbildung 10: Kosten-Nutzen-Analyse zur Bewertung von Handlungsalternativen	68
Abbildung 11: Business Integration Model als Werkzeug der Dienstleistungsplanung	69
Abbildung 12: Beispiel eines Service Blueprints	70
Abbildung 13: Dienstleistungen des Beispielunternehmens	85
Abbildung 14: Idealtypischer Ablauf einer Entwicklungsdienstleistung für mechatronische Produkte	87
Abbildung 15: Als Module angebotene, typisierte Dienstleistungen der Forschungs- und Entwicklungsabteilung	88
Abbildung 16: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Elektronik AG	89
Abbildung 17: Dienstleistungen des Beispielunternehmens	93
Abbildung 18: Idealtypischer Ablauf einer Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung in der Medikamentenherstellung	96
Abbildung 19: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Biotec AG	97
Abbildung 20: Dienstleistungen des Beispielunternehmens	101
Abbildung 21: Idealtypischer Ablauf einer Entstördienstleistung für Produkte der Domäne „Hardware“	105
Abbildung 22: Idealtypischer Teilablauf zur Auftragsannahme	106
Abbildung 23: Idealtypischer Teilablauf zur Problemlösung	107
Abbildung 24: Idealtypischer Teilablauf zur Auftragsablaufplanung	108
Abbildung 25: Idealtypischer Teilablauf zur Auftragsdurchführung	109
Abbildung 26: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Business Services GmbH	110
Abbildung 27: Lebenszyklusbezogene Kosten bei Neufahrzeugen	113
Abbildung 28: Dienstleistungen des Beispielunternehmens	114
Abbildung 29: Idealtypischer Ablauf einer Beratungsleistung im Fuhrparkmanagement	117
Abbildung 30: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Fuhrparkmanagement GmbH	119
Abbildung 31: Dienstleistungen des Beispielunternehmens	123
Abbildung 32: Idealtypischer Ablauf einer Entsorgungsdienstleistung	126
Abbildung 33: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Umwelt-Unternehmensgruppe	128

Abbildung 34: Die Struktur des Kapitels 6	133
Abbildung 35: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung der Produktstruktur	135
Abbildung 36: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung der Organisation	140
Abbildung 37: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung des Potenzials	144
Abbildung 38: Partialmodell und Modellelemente Modellierung der Umwelt	146
Abbildung 39: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung des Bezugsrahmens	149
Abbildung 40: Generisches Modell produktorientierter Dienstleistungen	151
Abbildung 41: Referenzprozess für die Phase „Forschung und Entwicklung“	152
Abbildung 42: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Forschung und Entwicklung“	153
Abbildung 43: Referenzprozess für die Phase „Produktion“	156
Abbildung 44: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Produktion“	157
Abbildung 45: Referenzprozess für die Phase „Nutzung“	159
Abbildung 46: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Nutzung“	160
Abbildung 47: Referenzprozess für die Phase „Entsorgung und Recycling“	162
Abbildung 48: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Entsorgung und Recycling“	163
Abbildung 49: Anwendung der Kostenwirksamkeitsanalyse	171
Abbildung 50: Anteil des After-Sales-Market in % des Gesamtumsatzes	173
Abbildung 51: Anteil von Dienstleistungen am Unternehmensumsatzes in %	174
Abbildung 52: Ziele für das Angebot von Dienstleistungen in der Automobilzulieferindustrie	175
Abbildung 53: Veränderung der Bedeutung von Dienstleistungen für die Phasen „Forschung und Entwicklung“ und „Produktion“	176
Abbildung 54: Das Potenzial unterschiedlicher Dienstleistungen in der Nutzenphase	177
Abbildung 55: Qualitativer Kenntnisstand der Kundenbedürfnisse nach Akteuren	177
Abbildung 56: Die Erfolgchance von Kooperations- und Angebotsformen für innovative Dienstleistungen	179

Tabellenverzeichnis

Tabelle: 1.	Definitionsansätze zum Dienstleistungsbegriff	6
Tabelle: 2.	Das Spektrum produktorientierter Dienstleistungen	12
Tabelle: 3.	Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen für die Modellelementeklasse „Produkt“	20
Tabelle: 4.	Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen für die Modellelementeklasse „Unternehmen“	20
Tabelle: 5.	Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen für die Modellelementeklasse „Markt- und Umwelt“	21
Tabelle: 6.	Anforderungen an den Bezugsrahmen	21
Tabelle: 7.	Anforderungen an die Referenzprozesse	22
Tabelle: 8.	Anforderungen an das Vorgehensmodell zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	23
Tabelle: 9.	Dienstleistungstheoretische Ansätze zur Entwicklung von Dienstleistungen	26
Tabelle: 10.	Übersicht systemneutraler Datenschnittstellen zur Übertragung von Geometriedaten	28
Tabelle: 11.	Gruppen der Erzeugnisgliederung	30
Tabelle: 12.	Warentypologie nach <i>Knoblich</i>	41
Tabelle: 13.	Strategische Produktklassifikation nach <i>Murphy/Enis</i>	42
Tabelle: 14.	Warentypologische Klassifikation nach <i>Miracle</i>	43
Tabelle: 15.	Beispiele für die resultierenden Produktgruppen	43
Tabelle: 16.	Existierende Ansätze für den gewählten Bezugsrahmen	48
Tabelle: 17.	Aufgaben und Methoden in der Phase „Forschung und Entwicklung“	51
Tabelle: 18.	Aufgaben und Methoden in der Phase „Produktion“	52
Tabelle: 19.	Aufgaben und Methoden zur Instandhaltung in der Phase „Nutzung“	56
Tabelle: 20.	Aufgaben und Methoden in der Phase „Entsorgung und Recycling“	58
Tabelle: 21.	Verfügbare Vorgehensmodelle im Kontext der Problemstellung	62
Tabelle: 22.	Charakterisierung der Ansätze zur Prozessanalyse und Unternehmensmodellierung	64
Tabelle: 23.	Elemente der Methode, existierende Ansätze und zu leistende Arbeiten	72
Tabelle: 24.	Produktgruppen und Produkte der Induktivitätenfertigung	83
Tabelle: 25.	Verfahren der Mechanik- und Elektronikfertigung	84
Tabelle: 26.	Prozess der Medikamentenentwicklung	94
Tabelle: 27.	Struktur angebotener Dienstleistungen	98
Tabelle: 28.	Dienstleistungen und Leistungsumfänge für Softwareprodukte auf Basis von Service Level Agreements	103
Tabelle: 29.	Dienstleistungen für die Domäne Hardware	104
Tabelle: 30.	Klassifikation modularer Dienstleistungsbausteine der Fuhrparkmanagement GmbH	115
Tabelle: 31.	Spektrum eingesetzter Behältertypen	122
Tabelle: 32.	Ergänzende Dienstleistungen der Umwelt-Unternehmensgruppe	124
Tabelle: 33.	Spezifikation der Abfallarten	125
Tabelle: 34.	Relevante Entitäten des AP 214 der ISO 10303	134

Tabelle: 35.	Merkmalsklassen und Attribute zur Beschreibung technischer Merkmale	138
Tabelle: 36.	Merkmalsklassen und Attribute zur Beschreibung des Bedarfs	148
Tabelle: 37.	Merkmale, Charakterisierung und Beispiele zur Kundenanalyse	167
Tabelle: 38.	Merkmale, Charakterisierung und Beispiele zur Wettbewerberanalyse	168
Tabelle: 39.	Monetär quantifizierbare Bewertungsfaktoren	169
Tabelle: 40.	Dienstleistungen in der Phase „Forschung & Entwicklung“	179
Tabelle: 41.	Dienstleistungen in der Teilphase „Einkauf“	180
Tabelle: 42.	Dienstleistungen in der Teilphase „Produktion“	180
Tabelle: 43.	Dienstleistungen in der Teilphase „Logistik“	180
Tabelle: 44.	Dienstleistungen in der Teilphase „Vertrieb“	181
Tabelle: 45.	Angaben zur Identität des Unternehmens	199
Tabelle: 46.	Angaben zur Klassifikation der Größe des Unternehmens	199
Tabelle: 47.	Angaben zur Entwicklung von Umsatz und Umsatzrendite	200
Tabelle: 48.	Angaben zur Anzahl der Unternehmensstandorte	200
Tabelle: 49.	Angaben zum Unternehmenstyp	200
Tabelle: 50.	Angaben zur Struktur der Kundenunternehmen	200
Tabelle: 51.	Angaben zu den Motiven des Dienstleistungsangebots	201
Tabelle: 52.	Angaben zu den Zielsetzungen des Dienstleistungsangebots	201
Tabelle: 53.	Angaben zum Produktspektrum des Unternehmens	202
Tabelle: 54.	Angaben zur Strukturkomplexität des Unternehmens	202
Tabelle: 55.	Angaben zur Strukturkomplexität der Produktherstellung	202
Tabelle: 56.	Angaben zum Einsatzgrad fremdbezogener Baugruppen und -teile	202
Tabelle: 57.	Angaben zur Ablaufkomplexität der Produktherstellung	203
Tabelle: 58.	Angaben zur Externalisierung von Produktionsaufgaben	203
Tabelle: 59.	Angaben zu den verwendeten Betriebsmitteln	203
Tabelle: 60.	Identifikationsklassifikation produktorientierter Dienstleistungen	204
Tabelle: 61.	Prozesscharakterisierung identifizierter Dienstleistungen	205
Tabelle: 62.	Angaben zu dienstleistungsspezifischen Dokumentationen	205
Tabelle: 63.	Angaben zur Schnittstelle zum Kundenunternehmen	205
Tabelle: 64.	Analyse und Dokumentation ausgewählter produktorientierter Dienstleistungen	206
Tabelle: 65.	Angaben zur Aufbauorganisation des Unternehmens	207
Tabelle: 66.	Angaben zur organisatorischen Integration produktorientierter Dienstleistungen	207
Tabelle: 67.	Angaben zur favorisierten Integrationsform produktorientierter Dienstleistungen in den Lebenszyklusphasen	207
Tabelle: 68.	Angaben zur favorisierten Integrationsformen in Abhängigkeit erforderlicher Qualifikationsbedarfe	208
Tabelle: 69.	Angaben zu Verantwortlichkeiten dienstleistungsbezogener Funktionen	208

1 Einleitung

Empirische Untersuchungen zum sektoralen Strukturwandel haben eine gesamtwirtschaftlich steigende Bedeutung von Dienstleistungen in der Wirtschaftsstruktur industrialisierter Länder nachgewiesen¹. Diese Zunahme an Bedeutung hat insbesondere in der vergangenen Dekade zu zahlreichen Bemühungen in der Forschung sowie der betrieblichen Praxis geführt². Hieraus resultierende Wachstums- und Beschäftigungseffekte sowie der unternehmensindividuell wahrgenommene Stellenwert von Dienstleistungen beschränken sich nicht ausschließlich auf Unternehmen des tertiären Sektors³; vielmehr nutzen seit Mitte der 90er Jahre auch immer mehr Unternehmen des sekundären Sektors, speziell traditionelle Sachgüterhersteller ein Dienstleistungsangebot als Möglichkeit, den Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs zu begegnen⁴. Ein solches Angebot ist in der Regel durch eine Vielzahl differenter wettbewerbsbestimmender Faktoren begründet und zielt zusätzlich zu den realisierbaren Gewinnchancen⁵ auf nichtmonetäre Aspekte⁶. Bisher werden solche Dienstleistungen vor allem in der Nutzenphase eines Produkts als Maßnahmen zur Instandhaltung vom Kundendienst erbracht. Darüber hinaus hat sich auch in der Vorkaufphase ein standardisiertes Leistungsangebot etabliert⁷. Dieses wird meist ohne separate Leistungsverrechnung vom Endproduktehersteller ausgeführt. Durch die zunehmende Verlagerung von Aufgaben zwischen den einzelnen Akteuren einer Wertschöpfungskette sind nicht nur Endproduktehersteller, sondern zunehmend auch Unternehmen in vorgelagerten Produktionsstufen aufgefordert, ihr Leistungsspektrum um Dienstleistungen zu erweitern⁸. Zur Entwicklung eines differenzierteren Dienstleistungsangebots ist das einzelne Unternehmen in dem skizzierten Wettbewerbsumfeld mit den Fragestellungen konfrontiert, welche Dienstleistungen in die bestehende Aufbau- und Ablauforganisation integriert werden können, und wie dieser Vorgang zu gestalten ist.

In der betrieblichen Praxis erfolgt die Suche nach produktorientierten Dienstleistungen sowie deren Integration in das Leistungssystem des Unternehmens fast ausschließlich unsystematisch und ad-hoc⁹. Deshalb ist eine fundierte Methode zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erforderlich. Existierende operable Instrumente zur Entwicklung von Dienstleistungen formalisieren diesen Entwicklungskomplex auf einem abstrakten Diskursniveau, indem Analogien zu Vorgehensmodellen und Methoden aus anderen Fachdisziplinen gebildet werden, die

1. Vgl.: [Alba89], S. 23, 34, 157.

2. Eine Auswahl diesbezüglicher Aktivitäten ist z.B. bei [BuSc03], S. 108f. angeführt.

3. Dienstleistungen, die nicht von Unternehmen des tertiären Sektors erbracht werden, lassen sich aufgrund der institutionalen Betrachtung in der amtlichen Statistik nicht erfassen. Folglich ist der Anteil von Dienstleistungen am Bruttoinlandsprodukt tendenziell höher, als er durch die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ausgewiesen wird. Vgl.: [Cors01], S. 17.

4. Vgl.: [Bieb98], S. 20f; [Simo93], S. 12.

5. Vgl.: [HoGF00], S. 6.

6. Hierzu zählen u.a. die *Erhöhung der Kundenbindung*, die *Differenzierung vom Wettbewerb*, der *Ausgleich von Nachfrageschwankungen*, die *Nutzung als Marktforschungsinstrument* und die *Nutzung zur Produktverbesserung und -innovation* angeführt. Vgl.: [EBKB00], S. 5; [HoGa96a], S. 68ff; [HoGF00], S. 6.

7. Hierzu zählen in der Regel *Finanzierungshilfen*, *Auftragsforschungs-* oder *Beratungsleistungen*. Zur Übersicht dieser Leistungen siehe: [Fors89], S. 70ff.; [Bieb98], S. 398.

8. Vgl.: [Haupt99], S. 321-339.

9. Vgl.: [Hoec03], S. 2.

allerdings über ihren Methodeneinsatz hinaus keine weiteren Gestaltungsempfehlungen bieten. Ein differenzierterer, auf Transformationsprozesse einer vorliegenden Produktstruktur fokussierter und erprobter Ansatz zur Entwicklung von Dienstleistungen wurde bisher noch nicht verfolgt. Hier bietet der Produktlebenszyklus als Handlungsrahmen vielfältige Ansatzpunkte zur Ableitung von Entwicklungsmaßnahmen für die betriebliche Praxis. Die mit dieser Betrachtung verbundene Gestaltung beschränkt sich zwar auf eine Teilmenge als Dienstleistung ausführbarer Aufgaben, aber sie umfasst die wesentlichen, an einem Produkt verrichtbaren (Transformations-) Prozesse produzierender Unternehmen. Eine diesbezügliche Ausprägung sind für die Produktion etablierte Kooperationen in der Zulieferer-Abnehmer-Beziehung produzierender Unternehmen, die als Bestandteile zusätzlich zu den hergestellten, materiellen Produktkomponenten unterschiedliche Dienstleistungen enthalten¹⁰.

Mit dieser Arbeit sollen die Grundlagen geschaffen werden, um Dienstleistungen ausgehend von einer unternehmensindividuellen Ausgangssituation für ein ins Auge gefasstes Produkt zu entwickeln. Dazu müssen einerseits alle relevanten Objekte einer zu konzipierenden Dienstleistung in einem Modell abgebildet werden, um die gestaltbaren Elemente eines Transformationsprozesses berücksichtigen zu können. Andererseits sind der betrieblichen Praxis relevante Transformationsprozesse idealtypisch in Referenzprozessen vorzugeben, deren Systematik sich durch einen entsprechend konstruierten Bezugsrahmen ergibt. Diese Referenzprozesse müssen abstrahiert modelliert werden, um eine spezifische Ausprägung anhand situativ vorliegender Produkt- und Unternehmenscharakteristika vornehmen zu können. Letztlich ist die zur Umsetzung erforderliche Ablauffolge von Arbeitsschritten in einem Vorgehensmodell abzubilden.

Entsprechend dieser Zielsetzung gliedert sich die Struktur der vorliegenden Arbeit, indem zunächst die Problemstellung der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen deduktiv charakterisiert und in die zu lösenden Teilaufgaben *Modell*, *Referenzprozesse* und *Vorgehensmodell* differenziert wird (Kapitel 2). Auf Basis einer Analyse verfügbarer Ansätze und Methoden für das Gesamtproblem sowie zu den identifizierten Teilaufgaben (Kapitel 3) werden die zu leistenden Arbeiten in Bezug auf ihren Inhalt und den damit verbundenen Zielsetzungen abgeleitet (Kapitel 4). Deren Ausarbeitung erfolgt methodisch getrennt auf zwei Ebenen: zunächst wird eine explorative Untersuchung durchgeführt (Kapitel 5), die dazu dient, das charakterisierte Problem sukzessive zu erarbeiten, und die Methode als Ergebnis abzuleiten. Darauf aufbauend wird die intendierte Methode hinsichtlich ihrer Bestandteile zu den identifizierten Teilaufgaben konzipiert (Kapitel 6), wobei dieser Vorgang von einer ständigen Interaktion zwischen der explorativen und der analytischen Ebene geprägt wird.

10. Beispielsweise haben sich aus der intendierten Zielsetzung Materialbestände zu reduzieren, logistische Dienstleistungen wie beispielsweise *Just-in-time* bzw. *Just-in-sequence*-Belieferungen entwickelt.

2 Problemstellung

In Kapitel 2 wird die Problemstellung der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet (vgl. Abbildung 1). Zunächst erfolgt in Abschnitt 2.1 eine deduktive Charakterisierung der Problemstellung, indem die im Titel der Arbeit enthaltenen Begriffe *Produkt*, *Dienstleistung* und *Entwicklung* separat erläutert werden (vgl. 2.1.1 bis 2.1.3). Das Thema der vorliegenden Arbeit ergibt sich aus dem Bezug dieser Begriffe zueinander (vgl. 2.1.4). In dem Kapitel 2.2 werden die Ansätze zur Lösung der skizzierten Problemstellung dargestellt, bevor in Kapitel 2.3 die Anforderungen an die Problemlösung vorgestellt werden. Hierbei wird zwischen den Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen (vgl. 2.3.1), den Anforderungen an die Modellierung der Referenzprozesse (vgl. 2.3.2) und den Anforderungen an das Vorgehensmodell (vgl. 2.3.3) differenziert.

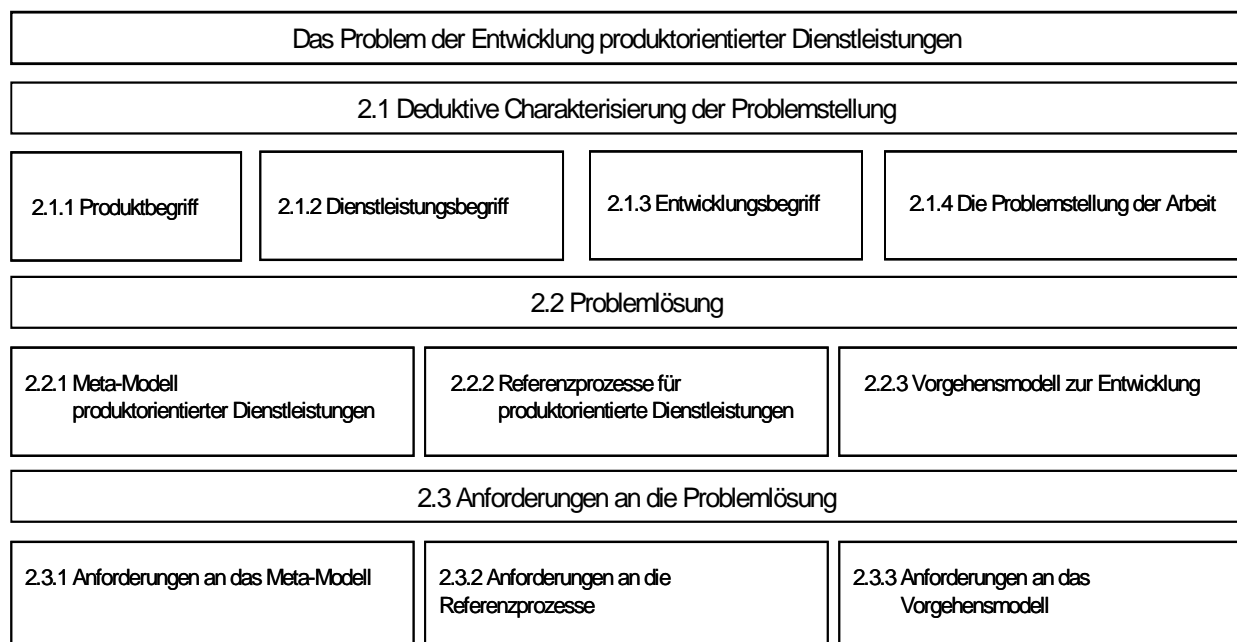


Abbildung 1: Die Struktur des Kapitels 2

2.1 Deduktive Charakterisierung der Problemstellung

Zur Abgrenzung des Themas der vorliegenden Arbeit ist es zunächst notwendig, die in den weiteren Ausführungen verwendeten Begriffe *Produkt* (Abschnitt 2.1.1), *Dienstleistung* (Abschnitt 2.1.2) und *Entwicklung* (Abschnitt 2.1.3) zu definieren. Die Abschnitte dieses Kapitels enthalten zusätzlich zu Definitionen ergänzende Darstellungen, die vor allem zur Systematisierung der einzelnen Themenkomplexe beitragen.

2.1.1 Charakterisierung des Produktbegriffs

In der betriebswirtschaftlichen Literatur wurde der Produktbegriff im Zeitablauf aus unterschiedlichen Perspektiven diskutiert, was im Ergebnis zu zwei divergierenden Auffassungen führte¹¹. Gegenwärtig setzt sich zunehmend die absatzwirtschaftlich geprägte Auslegung des Produktbegriffs im weiteren Sinn als *Leistungsbündel*¹² durch. Leistungsbündel stellen eine Problemlösung für den Verwender dar und sollen sowohl bestimmte Grund- als auch Zusatznutzen erfüllen¹³. Nach Auffassung von *Vershofen/Gerth*¹⁴ bestehen diese nicht ausschließlich aus materiellen Komponenten. Eine Trennung in materielle und immaterielle Bestandteile in der Praxis identifizierbarer Problemlösungen ist vielfach nicht exakt möglich; diese Trennung ist insofern auch nicht gewünscht, als dass die Problemlösung als Ganzes und nicht ihre Differenzierung in materielle und immaterielle Komponenten für den Kunden von Bedeutung ist. Ergebnisgleich verhalten sich produktionswirtschaftlich geprägte Begriffsbestimmungen. Diese charakterisieren Produkte¹⁵ als finale Ergebnisse von Produktions- bzw. Dienstleistungsprozessen, die sowohl als materielle Sachgüter wie auch in Form von Dienstleistungen auftreten können und zur Bedürfnisbefriedigung verwendet werden. Entsprechend repräsentieren Dienstleistungen spezielle Ausgestaltungen von Produkten¹⁶ und werden mithin als "*Produkttyp*"¹⁷ oder "*Dienstleistungsprodukt*"¹⁸ charakterisiert. Als Ergebnis lässt sich feststellen, dass diese Definitionen bei der Charakterisierung des Produktbegriffs keinen Unterschied zwischen Produkten und Dienstleistungen machen. Folglich kann mit dem allgemeinen Leistungsbegriff, dessen spezielle Fokussierung auf Leistungsbündel oder dem klassifizierenden Merkmal *Immaterialität*¹⁹ keine für diese Arbeit ausreichende Differenzierung zwischen dem Produkt- und Dienstleistungsbegriff erzielt werden.

-
11. Die zugrunde liegende Ansätze betrachten den Produktbegriff zumeist als Ergebnis eines betrieblichen Leistungsprozesses und somit als finale Ausbringungsgröße der Produktion oder primär als Mittel zur Bedürfnisbefriedigung und damit hinsichtlich seiner sozialen, ökologischen und kulturellen Komponenten. Vgl.: [Cors00a], S. 12.
 12. Vgl. [Kern79], Sp. 1434f.
 13. Vgl.: [Sabi96], Sp. 1440; [Cors00a], S. 141.
 14. Vgl.: Vershofen, W.: Handbuch der Verbrauchsforschung. Bd.1, Grundlegung, Berlin, 1940; Gerth, E.: Die Bedeutung des Verbrauchsnutzens für den Absatz. Berlin, 1965, zitiert nach [Kern79], Sp. 1434.
 15. Synonyme Bezeichnungen für Produkt sind die Begriffe: *Erzeugnis*, *Ausbringungsgut*, *Wirtschaftsgut* und *Output-Gut*. Vgl.: [DiRo00], S. 18.
 16. Dies bestätigt auch die Definition des Deutschen Instituts für Normung e.V.: "*Der Begriff Produkt kann immer auch Dienstleistung einschließen*". Vgl.: [DIN00], S. 17.
 17. Knoblich/Oppermann benutzen diese Bezeichnung, um aufzuzeigen, dass Produkte nicht ausschließlich physische Objekte repräsentieren. Vgl.: [KnOp96], S. 13.
 18. Vgl.: [Scha93], S. 94ff.

Obwohl die zuvor geschilderte Auffassung vom Produktbegriff i.w.S. heute weitestgehend angewandt wird, ist der Begriff *Produkt* in der Forschung und der betrieblichen Praxis häufig nur auf materielle Produkte gerichtet²⁰. Diese Eingrenzung der o.g. Sichtweisen setzt den Produktbegriff mit dem Begriff des Sachguts gleich²¹ und entspricht damit dem Produktbegriff im engeren Sinn. Sachgüter entstehen in der Produktion durch einen betrieblichen Transformationsprozess, mittels dessen aus Einsatzgütern andere Güter erstellt werden, die als charakterisierendes Merkmal ausschließlich anhand ihrer materiellen Komponenten konkretisiert werden. Diese Sichtweise wird in der wissenschaftlichen Diskussion aktuell nicht verfolgt. Dennoch soll sie für die vorliegende Arbeit verwendet werden, weil hiermit eine Differenzierung zwischen Produkten und Dienstleistungen erreicht werden kann. Als Produkte sollen ausschließlich materielle Unternehmensleistungen definiert werden. Zur Definition des Produktbegriffs werden einige der von Ropohl²² bestimmten Merkmale von Sachsystemen verwendet:

Definition 1: Produkt

Ein Produkt ist ein gegenständliches, in einem Produktionsprozess hergestelltes Objekt mit einer beschreibbaren, technischen Funktion.

2.1.2 Charakterisierung des Dienstleistungsbegriffs

Eine systematische Entwicklung erfordert ein eindeutiges Zielsystem. Diese Eindeutigkeit ist bei Dienstleistungen aufgrund der Vielzahl konkurrierender und z.T. sich widersprechender Definitionen sowie einer fehlenden Abgrenzung gegenüber dem Produktbegriff nicht erreichbar. Obwohl der Vorgang, *wie* eine Dienstleistung zu entwickeln ist, anhand existierender Methoden weitestgehend eingegrenzt wurde und dem Anwender scheinbar zur Verfügung steht, bleibt unklar, *was* eine Dienstleistung ist. Daher erscheint es zunächst notwendig, den Dienstleistungskomplex zu systematisieren.

2.1.2.1 Der Begriff *Dienstleistung* in der betriebswirtschaftlichen Literatur

Allgemein können Dienstleistungen als „ökonomische Güter zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse“²³ definiert werden. Für die unterschiedlichen Ausprägungen von Dienstleistungen

-
19. Zur Kritik an dem konstitutiven Merkmal *Immaterialität* von Dienstleistungen siehe: [Rück95], S. 11ff.; [Rück00], S. 197f.
 20. Diese Tatsache wird deutlich, wenn z.B. von Produktentwicklung gesprochen wird und lediglich materielle Produkte einbezogen werden, ohne dies explizit zu betonen.
 21. Gutenberg leitet die Analogie zwischen dem Produktbegriff i.e.S. und dem Begriff des Sachguts nicht aus dem Merkmal *Immaterialität*, sondern aus dem Produktionsbegriff her. „*Dem ursprünglichen, eng begrenzten Sachverhalt von Produktionen entsprechend werden als Produkte bis in die Gegenwart aber meistens nur Sachgüter anerkannt*“. Vgl. Gutenberg E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd.1: Die Produktion, 22. A., Berlin, Heidelberg, New York, 1976, S.1, zitiert nach Kern [Kern79], Sp. 1434. Corsten spricht in diesem Zusammenhang vom „*substanziellen Produktbegriff*“. Vgl.: [Cors00a], S. 141.
 22. Als Merkmale von Sachsystemen nennt Ropohl: *Gegenständlichkeit, künstliche Herstellung, planmäßiger Einsatz und Spezifikation des Einsatzes für die jeweils zu bestimmende Zwecke*. Vgl.: [Ropo79], S. 162f.
 23. Vgl.: [Broc97], S. 488.

in der betrieblichen Praxis kann diese Definition keine Differenzierung leisten. Hierzu erarbeitete Definitionsansätze²⁴ fokussieren in erster Linie auf eine Abgrenzung zum Produktbegriff im engeren Sinn anhand differenter konstitutiver Merkmale²⁵. Allerdings existieren in der betriebswirtschaftlichen Literatur kontroverse Diskussionen darüber, welche konstitutiven Merkmale zur Definition von Dienstleistungen relevant und charakterisierend sind. Diese Uneinigkeit beruht zum Einen auf der Vielfalt und Heterogenität der in der Realität identifizierbaren Dienstleistungen; so gibt es eine Vielzahl von verschiedenen, sich teilweise widersprechenden Merkmalen, die es auf den "*kleinsten gemeinsamen Nenner*"²⁶ zu bringen gilt. Zum Anderen resultiert diese Uneinigkeit aus der unterschiedlichen Sicht der einzelnen Fachdisziplinen und den damit verbundenen Inhalten²⁷ auf die Dienstleistung. Die vorhandenen Definitionen lassen sich in Analogie zum elementaren Produktionsprozess in potenzial-, prozess- und ergebnisorientierte Definitionen klassifizieren (vgl. Tabelle 1)²⁸.

	Eindimensionale Ansätze	Mehrdimensionale Ansätze
Potenzialorientierte Definitionsansätze	<ul style="list-style-type: none"> • [Meye87];[Meye88] 	<ul style="list-style-type: none"> • [Cors88];[Cors90] • [Hilk84];[Hilk89] • [Meng93] • [Meye91]
Prozessorientierte Definitionsansätze	<ul style="list-style-type: none"> • [Bere74];[Bere83] • [Enge89] • [Rosa90] 	<ul style="list-style-type: none"> • [Cors88];[Cors90] • [Hilk84];[Hilk89] • [Meng93] • [Meye91] • [Rück00]
Ergebnisorientierte Definitionsansätze	<ul style="list-style-type: none"> • [Gerh87] • [Male70]; [Male73]; [Male91]; [Male94] 	<ul style="list-style-type: none"> • [Cors88];[Cors90] • [Hilk84];[Hilk89] • [Meng93] • [Meye91]

Tabelle 1: Definitionsansätze zum Dienstleistungsbegriff

-
24. Als Ansätze werden die enumerative Definition, die Negativdefinition und die Definition des Dienstleistungsbegriffs anhand von konstitutiven Merkmalen angeboten. Hierbei werden Merkmale aus Produkteigenschaften, Produktionsprozessen oder Tätigkeitsmerkmalen des Produzenten abgeleitet. Vgl.: [MeBr00], S. 27; [Cors01], S. 21. Zur enumerativen Definition des Dienstleistungsbegriffs sowie der Kritik hieran siehe u.a.: [Lang81], S. 233; [Klei98], S. 31f. Zur Kritik an der Negativdefinition siehe u.a.: [Meye91], S. 195 ff.; [Bezo96], S. 29.
25. Mit den häufig verwendeten Merkmalen *Immaterialität* und *Integration des externen Faktors* haben sich zwei unterschiedliche Charakteristika etabliert, die in weitere konstitutive Merkmale differenziert wurden. Rück gibt eine Übersicht der in der betriebswirtschaftlichen Literatur existierenden konstitutiven Merkmale und bewertet diese als z.T. nicht geeignet für die Abgrenzung zu anderen wirtschaftlichen Leistungen. Trotz bekannter Kritik und Gegenbeispielen sind es dennoch bis heute häufig genannte Kennzeichen von Dienstleistungen, denen in der Literatur unterschiedliche Bedeutungsgewichte zukommen. Vgl.: [Bezo96], S. 29; [Din98], S. 16; [Male98], S. 128ff. Hierbei handelt es sich um beschreibende Merkmale, die zwar für bestimmte Dienstleistungen gelten, aber nicht als durchgängiges und exklusives Merkmal aller Dienstleistungen anerkannt werden können. Vgl.: [Rück00] S. 229-263.
26. Vgl.: [KnOp96], S. 15.
27. So werden Dienstleistungen vergleichend aus der Sicht der Beschaffung, der Produktion, des Marketing und der Entwicklung diskutiert. Vgl. hierzu u.a.: [Cors98], S. 76; [Male98], S. 119; [Bull99], S. 53; [FoHe01], S. 3. Während diese funktionsorientierten Überlegungen für unterschiedliche Wirtschaftszweige strukturgleiche Probleme heraus arbeiten, konzentrieren sich speziellere Untersuchungen zu bestimmten Wirtschaftszweigen auf weitere Besonderheiten in der Aufbau- und Ablaufgestaltung dieser Dienstleistungen. Bisher liegen spezialisiertere Untersuchungen im Rahmen öffentlich geförderter Forschungsprojekte für selektierte Dienstleistungen in den Branchen *Banken* und *Versicherungen* vor (vgl. u.a. [BuSc03], S. 722-739), die allerdings keinen Beitrag zu der in diesem Ansatz verfolgten Problemstellung liefern können.

Die existierenden **ergebnisorientierten** Ansätze interpretieren Dienstleistungen als Output eines Vorgangs. Eine Abgrenzung gegenüber Produkten wird mittels des konstitutiven Merkmals *Immaterialität* durchgeführt. Entsprechend ist eine Dienstleistung als „*immaterielles Produkt*“²⁹ einer Tätigkeit definiert³⁰. Dieses immaterielle Ergebnis soll sich anhand der Veränderungen an den vom Kunden bereit gestellten materiellen Objekten konstituieren³¹. Die als externe Faktoren bereit gestellten Objekte stellen hierbei lediglich erforderliche Hilfsmittel zur Erreichung eines separaten, immateriellen Dienstleistungsergebnisses dar³². Mit dieser Sicht auf eine Dienstleistung wird als Ergebnis lediglich eine fiktive Unterscheidung zwischen einer Dienstleistung als eigenständiges, „*immaterielles Produkt*“ und der durch die Dienstleistung bewirkten Veränderung eines Objektes erreicht³³. Weil Ergebnisse von Dienstleistungen nicht separat, sondern ausschließlich anhand der Veränderungen an Objekten identifiziert werden können³⁴, eignet sich der ergebnisorientierte Definitionsansatz, so wie er heute vorliegt, nicht zu der in dieser Arbeit zweckmäßigen Definition von Dienstleistungen.

Bei einer **potenzialorientierten** Definition wird eine Dienstleistung als menschliche oder maschinelle Leistungsfähigkeit interpretiert. Demnach konkretisiert sich eine Dienstleistung als „*ein Angebot von Leistungspotentialen*“ durch „*die Bereithaltung einer Faktorkombination aus leistungsfähigen und leistungsbereiten Faktoren*“³⁵ und ist somit das Ergebnis einer Kombination interner Produktionsfaktoren und möglicher Vorleistungen³⁶. Dieses Angebot von Leistungspotenzialen wird als eines der wesentlichen Leistungsmerkmale einer Dienstleistung bewertet, aus dem sich dasstituierende Merkmal *Immaterialität* ableitet. Dementsprechend gibt es in den meisten Fällen kein physisches Transferobjekt zwischen Produzent und Kunde, das der Kunde vor dem Kauf nach Qualität und Nutzen beurteilen kann. Somit erhält dieser zunächst lediglich ein immaterielles Leistungsversprechen, dass der Anbieter mit Hilfe seines Dienstleistungspotenzials die gewünschte Leistung für den Kunden erbringt³⁷. Kritiker dieser Sichtweise weisen jedoch zurecht darauf hin, dass das Leistungspotential in Form von Versprechen auch bei materiellen Absatzleistungen immateriell sein kann³⁸; analog zu Dienstleistungsunternehmen stellen Industriebetriebe zur Erbringung eines Produkts in ihrer Vorkombination immaterielle, materielle und personelle Ressourcen als Leistungspotenziale bereit. Somit trifft das Vorhalten von Leistungspotenzialen nicht nur auf die Dienstleistung, sondern allgemein auf alle Produktionen zu.

28. Darstellung in Anlehnung an: [Rück00], S. 186.

29. Zur Diskussion des Begriffs „*immaterielles Produkt*“ siehe: [Rück00], S. 68-73.

30. „*Dienstleistungen [sind] durch die Kombination produktiver Faktoren zum Zwecke des Absatzes hervorgebrachte immaterielle Wirtschaftsgüter.*“ Vgl.: [Cors88], S. 19; [Rück00], S. 177.

31. Zur Abgrenzung gegenüber der prozessorientierten Dienstleistungsdefinition ist in dieser Betrachtungsweise nicht die Integration und Transformation des externen Faktors, sondern die Veränderung seiner Zustandseigenschaften als immaterielles Ergebnis der Transformation an dem externen Faktor begriffsbestimmend.

32. Diese werden auch als *materielle Trägermedien* des Ergebnisses bezeichnet. Vgl.: [Hent92], S. 19.

33. Vgl.: [Rück00], S. 197.

34. Dies resultiert jedoch nicht aus der Immaterialität einer Dienstleistung, sondern aus der erforderlichen Transformation externer Faktoren.

35. Vgl.: [Cors88], S. 17; [Meye91], S. 198.

36. Vgl.: [Klei98], S. 34ff; [MeBr00], S. 27ff.

37. Vgl.: [Cors88], S. 18.

38. Vgl.: [KnOp96], S. 15; [Rück00], S. 200.

Daher eignet sich der potenzialorientierte Definitionsansatz, so wie er heute vorliegt, nicht zu der in dieser Arbeit zweckmäßigen Definition von Dienstleistungen.

Vorhandene **prozessorientierte** Definitionsansätze verwenden den Transformationsprozess als Ausgangspunkt für die Kombination von internen und externen Produktionsfaktoren³⁹. Das zuvor beschriebene Potenzial dient zur Durchführung des Transformationsprozesses. Somit wird eine Dienstleistung als Transformationsprozess definiert, der während der Ausführung einen externen Faktor integriert⁴⁰; konstitutives Merkmal eines als Dienstleistung ausgeführten Transformationsprozesses soll die Integration des externen Faktors sein⁴¹. Darüber hinaus fordert *Mengen*⁴² in seinem Ansatz nicht nur die Integration, sondern auch die Transformation des externen Faktors. Sofern dieser externe Faktor ein materielles Objekt ist und sich die Veränderung seines Zustands auf von außen wahrnehmbare Eigenschaften richtet, ist diese Forderung gerechtfertigt. Eine solche Transformation ist erkennbar und somit von einer Integration zu unterscheiden. Allerdings gibt es in der betrieblichen Praxis eine Vielzahl unterschiedlicher Dienstleistungen, bei denen eine Integration oder Transformation der Zustandseigenschaften des externen Faktors nicht beobachtbar ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Informationen als externer Faktor von außen in den Transformationsprozess eingehen. Beispiele solcher Dienstleistungen sind im Kundenauftrag ausgeführte analytische oder konzeptionelle Aufgaben. Daher ist die Forderung nach einer Transformation der Zustandseigenschaften eines externen Faktors als konstitutives Merkmal einer Dienstleistung ungeeignet.

Die Integration eines externen Faktors als konstituierendes Merkmal resultiert letztlich aus einer notwendigen Abgrenzung von externen gegenüber internen Dienstleistungen. Interne Dienstleistungen integrieren keinen externen Faktor, weil sie, als einzelner Transformationsprozess betrachtet, keine Marktleistung darstellen. Die Forderung nach einer Integration des externen Faktors reduziert sich daher auf eine Interaktion zwischen zwei rechtlich selbständigen Wirtschaftseinheiten, also einer Wirtschaftseinheit, welche die Dienstleistung erbringt und einer zweiten Wirtschaftseinheit, welche die Dienstleistung nutzt. Somit können alle identifizierbaren Transformationsprozesse, die als Marktleistung zwischen Wirtschaftseinheiten erbracht werden, als Dienstleistung bewertet werden. Hierbei wird vorausgesetzt, dass diese Marktleistungen zu gewerblichen Zwecken erbracht werden. Aus diesen Anforderungen lässt sich eine Definition des Dienstleistungsbegriffs ableiten. Diese Definition stützt sich bewusst auf die allgemein anerkannte Begriffsbestimmung und ist für den Kontext dieser Arbeit gezielt um die o.g. Aspekte ergänzt. Ein Anspruch, die bisher existierenden Ansätze weiterzuführen und allgemein gültig zu sein, wird nicht intendiert.

39. Hierbei werden insbesondere die konkrete Tätigkeit der Transformation, deren zeitliche Dauer und die Einbringung des externen Faktors betrachtet. Vgl.: [Bezo96], S. 32; [Rück95], S. 6, 182; [Klei98], S. 34.

40. Zum externen Faktor und seiner Integration in den Leistungserstellungsprozess siehe u.a.: [Bezo96], S. 32; [Bieb98], S. 31ff; [MeBr00], S. 27f.; [Rück00], S. 238; [Cors01], S. 22.

41. Durch die Integration des externen Faktors wird eine Synchronität von Produktion und Absatz gefordert. In diesem Zusammenhang trifft man häufig auf die Bezeichnung *uno acto-Prinzip*, das zumeist für Simultanität von Leistungserstellung und Leistungsanspruchnahme steht. Eine Diskussion dieses konstitutiven Merkmals von Dienstleistungen findet sich bei: [Rück00], S. 237-243.

42. Vgl. [Meng93], S. 14-31.

Definition 2: Dienstleistung:

Eine Dienstleistung ist ein zu gewerblichen Zwecken ausgeführter Transformationsprozess, der als Marktleistung zwischen Wirtschaftseinheiten erbracht wird.

In dieser Definition wird eine Dienstleistung einem Transformationsprozess gleichgesetzt. Dieser Transformationsprozess stellt eine Marktleistung dar und erfordert die Interaktion zwischen rechtlich selbständigen Wirtschaftseinheiten. Somit werden mögliche Ausprägungen von Dienstleistungen nicht nur auf Personen als Leistungsnehmer beschränkt, sondern es werden auch solche Dienstleistungen berücksichtigt, in denen ein Unternehmen als Nachfrager auftritt. Zudem sind alle Ausprägungen von Dienstleistungen, welche sich nicht als Absatzleistungen charakterisieren lassen, von der Betrachtung ausgeschlossen. Als Ausprägungen von Dienstleistungen werden nur diejenigen betrachtet, die dem Gewinnprinzip folgend zu gewerblichen Zwecken erbracht werden. Ausgeschlossen sind hiermit alle Ausprägungen von Dienstleistungen, die entweder unentgeltlich oder aber nach dem Bedarfsdeckungsprinzip erbracht werden. Eine solche Dienstleistung erfordert implizit die Integration eines externen Faktors. Als externe Faktoren werden Verfügungsobjekte derjenigen Wirtschaftseinheit betrachtet, für die Dienstleistung erbracht wird. Als Verfügungsobjekte gelten alle realen und nominalen Produktionsfaktoren⁴³, die während des Transformationsprozesses im Eigentum des Leistungsnehmers bleiben⁴⁴. Durch die Transformation können die Zustandseigenschaften dieses Faktors verändert werden⁴⁵.

43. Vgl.: [Hoit94], S. 2-6.

44. Somit deckt die vorliegende Dienstleistungsdefinition juristisch den Begriff des Werk- bzw. Dienstvertrags ab. Bei einem Werkvertrag verpflichtet sich der eine Teil (Unternehmer) zur Herstellung eines Werks, der andere (Besteller) zur Zahlung einer Vergütung (Werklohn). Vgl.: §§ 631ff. BGB. Ein Werk im Sinne des BGB kann sowohl Herstellung (z.B. Anfertigung eines Maßanzugs) bzw. Veränderung einer Sache (z.B. Reparatur) als auch ein anderer, durch Arbeit oder Dienstleistung herbeizuführender Erfolg sein (z.B. Anfertigung eines Gutachtens, chemische Untersuchung eines Stoffes). Wesentlich ist, dass der Unternehmer für den Erfolg seiner Tätigkeit einsteht; andernfalls liegt ein Dienstvertrag vor. Ein Dienstvertrag ist eine Verpflichtung des Dienstnehmers, einem anderen (Dienstberechtigten) seine Arbeitskraft zur Verfügung zu stellen. Vgl.: §§ 611ff. BGB. Die Abgrenzung zum Werkvertrag ist durch den Umstand gegeben, dass bei einem Dienstvertrag eine Arbeitsleistung und nicht ein durch Arbeitsleistung erzielter Erfolg versprochen wird. In Abgrenzung hierzu werden Leistungen aus Werklieferungsverträgen nicht berücksichtigt. Der Werklieferungsvertrag enthält Bestandteile eines Kauf- und eines Werkvertrages. Bei einem Werklieferungsvertrag verpflichtet sich der Unternehmer, ein Werk aus einem von ihm zu beschaffenden Stoff herzustellen. Der Kaufvertrag, als zweiter Bestandteil des Werklieferungsvertrags ist ein gegenseitiger Vertrag, durch den eine Verpflichtung zum Austausch einer Sache oder eines sonstigen Gegenstandes, insbes. eines Rechts (Rechtskauf) oder einer Sachgesamtheit, gegen Geld (sonst Tausch) begründet wird. Vgl.: §§ 433ff. BGB.

45. Tatsächlich beschränkt sich die Transformation nicht nur auf den externen Faktor sondern auch auf die internen, vom Dienstleister bereitgestellten Produktionsfaktoren. Diese werden in der Definition jedoch nicht explizit genannt. Vgl. zu diesem Abschnitt: [Rück00], S. 277ff.

2.1.2.2 Der Begriff *Produktorientierung* in der betriebswirtschaftlichen Literatur

Der Begriff *Produktorientierung* wird in der Absatztheorie des Marketing verwendet, wenn Eigenschaften der Produkte und aus diesen abgeleitete Einflüsse auf den Marketing-Mix eines Unternehmens analysiert werden⁴⁶. Relevante Fragestellungen für Marketing-Entscheidungen lassen sich hierbei anhand von Absatzfaktoren folgenden Dimensionen zuordnen:⁴⁷

- dem Unternehmen in seinen Eigenarten,
- dem Produkt als Eigenschaftsbündel der abzusetzenden Betriebsleistungen,
- dem Markt als Faktorsystem aus Mitanbieterkonkurrenz und der Nachfrageseite und
- der Umwelt als außerökonomischer Faktor.

Im Gegensatz zu den generalisierenden Ansätzen für Investitions- oder Konsumgüter, die Produkte lediglich anhand ihrer Stellung im volkswirtschaftlichen Kreislauf unterscheiden, setzen die Instrumente im produktorientierten Marketing an den spezifischen Eigenschaften bzw. Merkmalen von Produkten an und verfolgen diese vom produzierenden Unternehmen über den Markt bis zum Kunden⁴⁸. Die Merkmale eines Produkts bleiben jedoch im Zeitablauf nicht konstant. Eigenschaften des Produkts können sich zum Einen objektiv verändern. Hierzu zählen vor allem funktionstechnische Veränderungen in Form von Verschleiß aufgrund der Benutzung durch den Anwender. Zum Anderen handelt es sich um Veränderungen der Eigenschaften, die auf der subjektiven Wahrnehmung des Verwenders beruhen. Insgesamt erfordern diese Veränderungen im Produktlebenszyklus eine Anpassung der Instrumente im Marketing⁴⁹. Die diesem Ansatz zugrunde liegende Sicht wird bei der zusammenführenden Begriffsbestimmung und zur anschließenden Problemlösung übernommen, weil die enthaltenen Dimensionen eine Systematisierung bei der Modellierung der Elemente von Dienstleistungen ermöglichen.

2.1.2.3 Der Begriff *produktorientierte Dienstleistung* in der betriebswirtschaftlichen Literatur

Unternehmen des produzierenden Gewerbes erbringen Dienstleistungen, um sich von der Konkurrenz abzugrenzen und damit das eigene Leistungsangebot auf dem Markt durchzusetzen⁵⁰. Zunächst wurden Dienstleistungen ausschließlich in der Nutzenphase eines Produkts angeboten und unter dem Begriff „*Kundendienst*“ subsumiert⁵¹. Später wurde dieses Angebot durch solche

46. Vgl.: [Knob72], S. 169; [Scha92], S. 6ff.

47. Vgl.: [Leit69], S. 15; [Schä81], S. 191.

48. Vgl.: [Kopp76], S. 23-27; [Scha92], S. 1ff.

49. Vgl.: [Knob95], S. 838-850.

50. Ein vorhandenes Produkt hinsichtlich seiner Nutzenwirkung beim Kunden ergänzende Zusatzleistungen werden auch als „*value added services*“ bezeichnet. Vgl.: [BrMe98], S. 3, 5. Nach der Auffassung von *Buttler/Stegner* werden diese Dienstleistungen mit den Produkten zu „*intelligenten Produkten*“ transformiert, da es sich ihrer Meinung nach im weitesten Sinne es sich um einen Wissenstransfer (z.B. vorgefertigtes Know-how zum Betrieb von Anlage bei einer Schulung) vom Hersteller zum Abnehmer handelt. Vgl.: [BuSt90], S. 939.

51. Vgl.: [Schw37], S. 23; [Rau75], S. 13f.

Dienstleistungen ergänzt, die vom Endproduktehersteller in auch in der Vorkauf- und der Kaufphase eines Produkts erbracht werden. Für sie finden sich in der betriebswirtschaftlichen Literatur unterschiedliche Begriffe⁵², die aus verschiedenen Systematisierungsansätzen resultieren. Diese Ansätze unterscheiden sich vor allem in den berücksichtigten Leistungsumfängen und den damit verbundenen Inhalten dieser Dienstleistungen⁵³. Gemeinsames Merkmal dieser Ansätze ist lediglich, dass produktorientierte Dienstleistungen entweder einen unmittelbaren oder einen mittelbaren Bezug zu einem Produkt aufweisen.

Beispielsweise charakterisieren *Buttler/Stegner* produktorientierte Dienstleistungen als „*Aktivitäten, die von Industrieunternehmen erbracht und für andere Unternehmen transferiert werden. Charakteristisch für sie ist, dass sie das traditionelle Hardwareangebot ergänzen, also komplementär zu den Sachgütern sind.*“⁵⁴. In dieser Negativdefinition⁵⁵ werden produktorientierte Dienstleistungen zunächst als Dienstleistungen beschrieben, die zwischen Industrieunternehmen erbracht werden; hierbei treten also ausschließlich Industrieunternehmen als Nachfrager der Dienstleistung auf. Charakteristikum dieser Dienstleistung ist ihr, das materielle Produkt ergänzender Charakter. Damit wird das Spektrum implizit auf solche Leistungen reduziert, die sich auf die Nutzenphase investiver Gebrauchsgüter beschränken. Zudem sind weder Dienstleistungen für konsumtive Gebrauchsgüter, bei denen die Nachfrage nach einer Dienstleistung von privaten Haushalten als Wirtschaftseinheit ausgehen, noch mittelbar produktabhängige Dienstleistungen enthalten. Daher eignet sich dieser Definitionsansatz so wie er heute vorliegt nicht zur Definition von produktorientierten Dienstleistungen.

In der Definition von *Homburg/Garbe* werden produktorientierte Dienstleistungen als „*immaterielle Leistungen [sind], die ein Industriegüterhersteller seinen Kunden zur Förderung des Absatzes seiner Sachgüter anbietet*“⁵⁶ beschrieben. Dieser Ansatz eignet sich nicht zur Definition produktorientierter Dienstleistungen, weil die ergebnisorientierte Sicht einer Dienstleistung als „*immaterielles Produkt*“ zur Definition nicht verwendet werden kann (vgl. Abschnitt 2.1.2.1). Allerdings erweitern *Homburg/Garbe* die zuvor genannte Sichtweise insofern, als dass auch mittelbar produktbezogene Dienstleistungen als relevant bewertet werden. Solche eigenständig entwickelten und vermarkteten Leistungen klassifizieren sie als (produktunabhängige) Primärdienstleistungen. Demgegenüber haben die übrigen, als Sekundärleistungen bezeichneten Dienstleistungen den Charakter von Nebenleistungen und gelten in Bezug auf die Vermarktung als Bestandteil des Produkts⁵⁷.

52. Eine Übersicht der für Dienstleistungen im produzierenden Gewerbe verwendeten Begriffe findet sich z.B. bei *Backhaus/Hahn* oder *Garbe*. Vgl.: [BaHa98], S. 96; [Garb98], S. 24f.

53. Siehe hierzu: [EnSc82], S. 503-513; [Bösl87], S. 9; [Meye85], S. 99-107; [BuSt90], S. 934; [Rosa90].

54. Vgl.: [BuSt90], S. 934. Diese Charakterisierung unterscheidet sich von der in dieser Arbeit getroffenen Dienstleistungsdefinition in zwei Punkten. Zum Einen betont die Dienstleistungsdefinition die Eigenschaft einer Dienstleistung als zwischen Wirtschaftseinheiten erbrachte Marktleistung und geht damit über die von *Buttler/Stegner* getroffene Einschränkung eines Transfers von Industrieunternehmen erbrachter Aktivitäten für andere Unternehmen hinaus. Zum Anderen charakterisieren *Buttler/Stegner* Dienstleistungen allgemein als Aktivitäten, die von Industrieunternehmen erbracht werden. Hierbei werden Dienstleistungen, die der Produktion von Sachgütern dienen und solche, die traditionell vom tertiären Sektor erbracht werden, explizit ausgeschlossen. Diese Einschränkung wird mit der Dienstleistungsdefinition bewusst aufgehoben, indem alle zu gewerblichen Zwecken ausgeführte Transformationsprozesse als Dienstleistungen berücksichtigt werden.

55. Zur Kritik an der Negativdefinition siehe u.a. [Meye91], S. 195 ff.; [Bezo96], S. 29.

56. Vgl.: [Garb98], S. 23.

Die o.a. Definitionsansätze sind nicht nur unterschiedlich hinsichtlich ihrer Abgrenzungsmerkmale, sondern zudem aus den diskutierten Perspektiven zur Definition des Dienstleistungsbegriffs abgeleitet. Daher können sie nicht vollständig, sondern nur partiell zur Definition produktorientierter Dienstleistungen für die vorliegende Arbeit verwendet werden. Hierzu ist die in Abschnitt 2.1.2.1 diskutierte Dienstleistungsdefinition derart zu erweitern, dass ein Bezug zwischen der produktorientierten Dienstleistung und dem betrachteten Objekt oder der über dieses Objekt verfügenden Wirtschaftseinheit hergestellt wird. Zudem ist die Menge aller potenziell als Dienstleistung ausführbaren Transformationsprozesse zu systematisieren. Für diese Systematik sind nur solche Transformationsprozesse geeignet, die aus dem Lebenszyklus des betrachteten Objektes abgeleitet werden können. Diese Dienstleistungen sollen sowohl an dem Objekt als auch an der über dieses Objekt verfügenden Wirtschaftseinheit ausgeführt werden können.

Definition 3: Eine produktorientierte Dienstleistung ist ein zu gewerblichen Zwecken an einem Objekt oder an der über dieses Objekt verfügenden Wirtschaftseinheit ausgeführter Transformationsprozess, der aus dem Lebenszyklus eines Objektes abgeleitet und als Marktleistung zwischen Wirtschaftseinheiten erbracht wird.

Produktorientierte Dienstleistungen repräsentieren somit eine Teilmenge von Dienstleistungen und umfassen demnach alle Transformationsprozesse, die entweder an einem Produkt oder an einer über das Produkt verfügenden Wirtschaftseinheit durchgeführt werden.

2.1.2.4 Erscheinungsformen produktorientierter Dienstleistungen

Als Erscheinungsformen produktorientierter Dienstleistungen werden unterschiedliche Unternehmensleistungen aus der betrieblichen Praxis bewertet, die vor allem auf die Nutzenphase eines Produkts bezogen sind. Tabelle 2 gibt erhobene Beispiele dieser Dienstleistungen mit Kurzcharakterisierungen und den Ursachen ihrer Nachfrage an⁵⁸.

Dienstleistungsart	Kurzcharakterisierung	Nachfrageursachen
Auftragsforschung	Wird in direktem Kundenauftrag betrieben, um insbesondere neue Produktionsweisen bzw. Verfahrenstechniken zu entwickeln	<ul style="list-style-type: none"> • Marktpartner betreibt keine eigene F&E • zu kleine Betriebsgröße • Kostengründe
Dokumentationen	Erhalten alle gespeicherten Informationen über Funktionsweise, Installation und Gebrauch des Sachguts	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlendes Know-how
Ersatzteildienst	Die Leistung besteht vor allem darin, die benötigten Ersatzteile vorrätig zu halten, und sie dem Nachfrager möglichst schnell zugänglich zu machen	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung und Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit einer Sachleistung
Finanzierungshilfen	Gewährt bzw. vermittelt der Investitionshersteller seinen Lieferanten und Kunden (Absatzkredite, Leasing), um die Vermarktung der (selbsterstellten) Sachgüter zu fördern	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzierungsschwierigkeiten • Devisen-Mangel

Tabelle 2: Das Spektrum produktorientierter Dienstleistungen

57. Homburg/Garbe bestimmen als Primärdienstleistungen *Problemanalyse, Finanzierung, Seminare, Reparatur, technische Auslegung, Transport*; als Sekundärdienstleistungen werden in Abhängigkeit des Produkt- bzw. Objektbezugs *Garantie, Engineering, Inbetriebnahme, Entsorgung, Beratung, Schulung und Weiterbildung* klassifiziert. Vgl.: [HoGa96a], S. 69.

Dienstleistungsart	Kurzcharakterisierung	Nachfrageursachen
Garantieleistungen	Leistungen, zu denen der Investitionsgüterhersteller aufgrund gesetzlicher Vorschriften oder vertraglicher Vereinbarungen verpflichtet ist.	<ul style="list-style-type: none"> Abweichungen von den für einen bestimmten Zeitraum zugesagten Eigenschaften
Inspektionen	Dienen primär der Beurteilung des Zustandes einer Sachleistung: Zur Kernleistung zählen insbesondere die Überprüfung der Funktionsfähigkeit, Feststellungen von Beschädigungen und Abnutzung sowie die Analyse der Fehlerursachen.	<ul style="list-style-type: none"> Montageleistungen
Managementverträge	Umfassen die auf eine bestimmte Zeit begrenzte kaufmännische und technische Leitung einer (Groß-) Anlage durch den Anlagenbauer im Auftrag des Nachfrager (-landes)	<ul style="list-style-type: none"> Fehlendes Know-how Mangel an qualifizieren Arbeitskräften
Montageleistungen	Beinhalten den Zusammenbau von Einzelaggregaten oder komplexen (Groß-) Anlagen am Ort der Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> Fehlendes Know-how
Reparaturdienste	Dienen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes einer Sachleistung. Hierzu gehören neben Instandsetzungsarbeiten zur Erneuerung von Sachleistungsteilen auch Produktverbesserungen und -umkonstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> Bedienungs-, alters- und nutzungsbedingte Verschleißerscheinungen
Schulungsmaßnahmen	Beinhalten die Schulung von Mitarbeitern der Marktpartner mit dem Ziel, ihnen das zur reibungslosen Verwendung der Sachleistung notwendige technische und kaufmännische Fachwissen zu vermitteln	<ul style="list-style-type: none"> Fehlendes Know-how effizientere Nutzung der Sachleistungen
Transportleistungen	Werden vom Investitionsgüterhersteller im Auftrag seiner Marktpartner erbracht, um Sachen bzw. Menschen zu befördern.	<ul style="list-style-type: none"> Fehlende Transportmittel Eigenschaften des Transportgutes wie z.B. Komplexität
Wartungsleistungen	Erstrecken sich auf abnutzungshemmende Maßnahmen (z.B. Putzen, Schmieren) und auf schadensvermeidende Maßnahmen (z.B. Austausch von Teilen vor Ausfall), um den Sollzustand einer Sachleistung zu bewahren.	<ul style="list-style-type: none"> Fehlendes technisches Know-how

Tabelle 2: Das Spektrum produktorientierter Dienstleistungen

Den o.a. Ausprägungen in der betrieblichen Praxis angebotener Unternehmensleistungen mangelt es zusätzlich zur notwendigen Überprüfung, ob sie tatsächlich als produktorientierte Dienstleistung qualifiziert werden können, primär an einer fehlenden Systematisierung. Die geforderte Systematisierung kann zum Einen durch die Konstruktion eines geeigneten Ordnungsrahmens erreicht werden, in den sich alle produktorientierten Dienstleistungen klassifizieren lassen. Zum Anderen sind Merkmale zu erarbeiten, mittels derer ein Transformationsprozess als produktorientierte Dienstleistung identifiziert und bewertet werden kann.

2.1.2.5 Wirtschaftliche Bedeutung produktorientierter Dienstleistungen

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung produktorientierter Dienstleistungen lässt sich unter Verwendung der amtlichen Statistik nur näherungsweise bestimmen, da Dienstleistungen, die nicht von Unternehmen des tertiären Sektors erbracht werden, aufgrund der institutionalen Betrachtung in der amtlichen Statistik⁵⁹ nicht erfasst werden. Folglich ist der Anteil von Dienstleistungen am

58. Vgl.: [Bieb98], S. 398. Eine weitere Auflistung funktioneller Dienstleistungen existiert bei: [Fors89], S. 70ff. Analog werden neben einer Kurzcharakterisierung der Dienstleistungen die Nachfrageursachen und zugehörige Anbieter aufgeführt.

Bruttoinlandsprodukt tendenziell höher als er durch die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ausgewiesen wird⁶⁰. Insbesondere im Bereich von Sachgutherstellern angebotener Dienstleistungen lässt sich ein Zuwachs feststellen. Wie Untersuchungen von *Audretsch/Yamawaki*⁶¹ und *Mai*⁶² zeigen, nehmen produktbegleitende Dienstleistungen in vielen Industriebranchen bereits heute einen hohen Stellenwert ein, und für sie wird mittelfristig ein steigender Umsatzanteil prognostiziert. Ergänzend sehen in neueren Untersuchungen insbesondere Investitionsgüterhersteller einen wachsenden Umsatzanteil von Dienstleistungen, die ergänzend zu ihren Produkten erbracht werden⁶³. Allerdings bleiben diese Untersuchungen bei ihrer Analyse auf ein standardisiertes Dienstleistungsportfolio beschränkt. Bislang noch nicht betrachtete Dienstleistungen, die auf der Ebene einzelner Transformationsprozesse aus dem Lebenszyklus eines Objektes abgeleitet und insbesondere in den Phasen *Forschung und Entwicklung*, *Produktion* und *Entsorgung* erbracht werden, bleiben hierbei unberücksichtigt. Somit unterschätzen auch diese Untersuchungen das quantitativ messbare Potenzial produktorientierter Dienstleistungen.

2.1.3 Charakterisierung des Entwicklungsbegriffs

Allgemein bezeichnet der Begriff *Entwicklung* eine Abfolge von Veränderungen in einem System, die sowohl den aus Objekten bestehenden, strukturellen Aufbau dieses Systems als auch die von ihm verrichtbaren Funktionen umfasst.

Definition 4: „Entwicklung ist der Begriff für eine Abfolge von Veränderungen in einem System, die relativ überdauernde Neuerwerbungen sowohl im strukturellen Aufbau des Systems wie in seiner Funktionsweise beinhalten.“⁶⁴.

Diese allgemeine Definition des Entwicklungsbegriffs lässt sich auf ein Unternehmen als Repräsentant eines Produktionssystems übertragen. Hierbei werden Entwicklungsaktivitäten eingesetzt, um Merkmale des Systems hinsichtlich der Aufbau- und Ablaufstruktur sowie eingesetzter und abgesetzter Unternehmensleistungen zu verändern. Nachfolgend wird diese systemtheoretische Definition gegenüber den relevanten Ansätzen zum Entwicklungsbegriff in der betriebswirtschaftlichen Literatur abgegrenzt. Diese umfassen primär funktionsbezogene Aufgabenbeschreibungen sowie damit verbundene Ergebnisinhalte und können somit zur Operationalisierung des Entwicklungsbegriffs im Kontext der vorliegenden Arbeit dienen.

59. Vgl.: [Rück00], S. 148ff.

60. Vgl.: [Cors01], S. 17.

61. Vgl.: [AuYa91], S. 1-55.

62. Vgl.: [Mai89], S. 60.

63. Vgl.: [Bieb98], S. 20f.

64. Vgl.: Nagel, E. (1957), zitiert nach [Trau95], S. 24.

2.1.3.1 Abgrenzung gegenüber dem Forschungsbegriff

Innerhalb eines Unternehmens wird die Entwicklungsaufgabe zusammen mit der Forschungsaufgabe in einer organisatorischen Einheit zusammengefasst. Obwohl sich im Sprachgebrauch *Forschung und Entwicklung*⁶⁵ als ein einheitlicher Begriff darstellt, können dennoch differente Tätigkeiten ausgemacht werden. Die Forschung zielt insbesondere auf den Erwerb neuer Kenntnisse ab; hierbei werden in der angewandten Forschung konkrete Anwendungsmöglichkeiten fokussiert, während diese in der Grundlagenforschung noch nicht vorliegen. Entsprechend umfassen Entwicklungsaktivitäten die erstmalige oder neuartige Anwendung der Kenntnisse aus der Forschung⁶⁶. Eine Fokussierung auf Gegenstände wird innerhalb der *Produktforschung und -entwicklung* vorgenommen. Alle übrigen Anwendungsfälle sind inhaltlich Gegenstand der *Prozessforschung und -entwicklung*⁶⁷. In beiden Fällen werden anhand des Aufgaben- und Ergebnisinhalts die folgenden Sichtweisen unterschieden:⁶⁸

- Die Produkt- und Prozessentwicklung i.w.S. umfasst alle auf Neues gerichtete Tätigkeiten, d.h. von der Idee bis zur Erprobung/Markteinführung. Dieser umfassende Begriff beinhaltet zusätzlich zu technischen auch markt- und produktionsorientierte Tätigkeiten.
- Die Produkt- und Prozessentwicklung i.e.S. beinhaltet demgegenüber ausschließlich die eigentliche Problemlösungsphase, d.h. die Spezifikation, Planung und Organisation sowie die Durchführung der technischen Entwicklung bis zur Vorbereitung der Produktions- und/oder Markteinführung.
- Die Produkt- und Prozessentwicklung im technischen Sinn beinhaltet lediglich die technische Durchführungen der Entwicklung.

Aus den o.a. Ansätzen kann ausschließlich die Prozessentwicklung i.w.S. einen Beitrag zur Operationalisierung des Entwicklungsbegriffs leisten, da für den Kontext der vorliegenden Arbeit Entwicklungsaktivitäten im aufbau- und ablauforganisatorischen Umfeld eines betrachteten Produkts angewandt werden sollen, diese nicht auf vorliegenden Forschungsergebnissen aufbauen und zudem nicht nur auf die Problemlösungsphase beschränkt sind. Somit kann durch die Verwendung dieser Sichtweise primär die Anforderung nach einer Spezifizierung der in *Definition 4* genannten Abfolge von Veränderungen in einzelne Teilabläufe abgeleitet werden; die hier vorgeschlagene Einteilung ist entsprechend den Anforderungen an die Problemstellung zu modifizieren.

65. Forschung und Entwicklung (F&E) ist eine "*Kombination von Produktionsfaktoren, die aufgrund eines systematischen, regelgesteuerten Prozesses die Gewinnung neuen Wissens ermöglichen soll*". Vgl.: [Broc96], Sp. 539.

66. Vgl.: [Schr79], Sp. 627-642.

67. Vgl.: [Broc96], Sp. 539-541.

68. Vgl.: [Zang96], Sp. 1426-1438.

2.1.3.2 Abgrenzung gegenüber dem Innovationsbegriff

Aus der Definition des Begriffs *Produktforschung und -entwicklung* wird die Zielsetzung deutlich, in einem Unternehmen etwas Neues bzw. Neuartiges hervorzubringen⁶⁹. In diesem Zusammenhang wird der Begriff *Innovation*⁷⁰ verwendet, zu dem mit dem *umfassenden Innovationsverständnis* und mit dem *Innovationsbegriff im engeren Sinn* zwei divergierende Auffassungen existieren⁷¹. Beim umfassenden Innovationsverständnis wird die Produkt- und Prozessentwicklung als Teilmenge eines Innovationsprozesses bewertet; nach *Idee* und *Entdeckung/Beobachtung* folgt zunächst die *Forschung* und dann die *Entwicklung*. Sich anschließende Phasen sind die *Erfindung*, die *Einführung* und die *laufende Verwertung*⁷². Durch die Reduktion des Entwicklungsvorgangs auf eine dem Forschungsvorgang aufbauende Teilaktivität eines Innovationsprozesses kann dieser Ansatz keinen Beitrag zur Operationalisierung des in *Definition 4* angegebenen Entwicklungsbegriffs bieten.

Die Innovation i.e.S. ist ein, der Produkt- und Prozessentwicklung nachfolgender Vorgang, der sich als Ergebnis durch die Markteinführung eines Produkts konkretisiert. Diesem vorangestellt ist die Aktivität *Forschung und Entwicklung*, welche als angestrebtes Ergebnis eine Invention aufweist. Mittels dieses Ansatzes kann keine weitere Operationalisierung des Entwicklungsbegriffs erreicht werden, da zusätzlich zur Reduktion des Entwicklungsvorgangs auf einen dem Forschungsvorgang aufbauenden Vorgang, ausschließlich Neuerungen an einem Produkt und dessen Markteinführung berücksichtigt werden; eine vollständige Übertragung dieses Kontextes auf als Dienstleistungen ausführbare Transformationsprozesse ist daher nicht geeignet. Einzig der grobgranulare Teilaspekt einer Konkretisierung der Innovation durch die Markteinführung einer Dienstleistung durch das betrachtete Unternehmen könnte berücksichtigt werden; allerdings erscheint eine Abgrenzung des Neuheitsbegriffs problematisch, weil insbesondere der Grad einer erzielten Innovation nicht objektiv messbar ist. Somit können aus den o.a. Ansätzen keine weiteren Differenzierungen des Entwicklungsbegriffs abgeleitet werden.

2.1.4 Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Nach der vorangegangenen, deduktiven Erläuterung der Titelbegriffe ist die Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen Aufgabe des Innovationsmanagements innerhalb der Unternehmensentwicklung auf der Grundlage eines systematischen Vorgehens.

Ausgangssituation

Für Unternehmen lässt sich alleine durch Merkmale zunehmend homogener werdender Produkte in stagnierenden Märkten oftmals keine ausreichende Differenzierung zum Wettbewerb erreichen. Aus Verwendersicht unterscheiden sich Eigenschaften und Qualität der Produkte nur in

69. Vgl.: [Sieg74], S. 68f.

70. Unter Innovation versteht man die "*Einführung von etwas Neuem, Erneuerung, Neuerung*". Vgl.: [DMSW90], S. 349f.

71. Vgl.: [Zang96], Sp. 1428.

72. Vgl.: [Haus93], S. 16f.

geringen Bandbreiten, so dass die Angebote grundsätzlich austauschbar sind. Dies stellt Sachgüterhersteller vor die Herausforderung, nicht länger nur eine Technologie- oder Kostenführerschaft im Wettbewerb anzustreben, sondern ein breites Angebot zusätzlicher Dienstleistungen im Umfeld der Produkte als Alleinstellungsmerkmal gegenüber der Konkurrenz zu nutzen. Diese skizzierte Ausgangssituation ist nicht ausschließlich in der ökonomischen Beziehung zwischen Endproduktherstellern und Verwendern, sondern durch die zunehmende Internationalisierung der Konkurrenzsituation analog in der vorgelagerten Produktionsstufe, also zwischen Zulieferunternehmen und Endproduktherstellern als deren Produktverwender eine relevante Problemstellung. Als Folge der skizzierten Ausgangssituation lassen sich für das Management von Dienstleistungen zwei Trends bestimmen, die sich unter der Fragestellung *Eigenfertigung oder Fremdbezug* zusammenfassen lassen. Auf der einen Seite verkürzt sich die Fertigungstiefe von Industrieunternehmen durch eine Verringerung der rückwärts gerichteten Wertschöpfungsprozesse und führt als Ergebnis zu einer Verschlankung der Organisation in den Unternehmen. Neben Sachleistungen werden zunehmend auch intern erbrachte Dienstleistungen von Industrieunternehmen fremdbezogen. Auf der anderen Seite erweitert sich das eigene Leistungsangebot auf der betrachteten Wertschöpfungsstufe durch eine Integration auf vorwärts gelagerte Wertschöpfungsprozesse⁷³. Eine vertikale Vorwärtsintegration richtet sich auf alle der Produktion nachgelagerten Prozesse wie beispielsweise die Distributionslogistik, während eine horizontale Vorwärtsintegration parallele Folgeprozesse wie z. B. Wartungsleistungen oder Kundens Schulungen umfasst.

Zielsetzung

Zielsetzung bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ist es, das Leistungsspektrum eines Industrieunternehmens für ein betrachtetes Produkt um Dienstleistungen im Sinne einer Vorwärtsintegration zu erweitern. Hierbei ist das Leistungsspektrum als die vom betrachteten Unternehmen an dem Produkt durchgeführten Transformationsprozesse gegeben, zu denen weitere Transformationsprozesse in Form von Dienstleistungen eingeführt werden, so dass sich als Ergebnis eine Veränderung in der Aufbau- und Ablaufstruktur des Unternehmens ergibt. Hierzu ist eine entsprechende Methode⁷⁴ zu erarbeiten.

2.2 Problemlösung

Die im vorangegangenen Abschnitt 2.1 skizzierte Problemstellung wird nachfolgend in eine Problemlösung überführt, welche eine bessere Bewältigung der vorhandenen Komplexität bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ermöglicht. Grundlage der Problemlösung ist

73. *Haupt* differenziert in seinem Artikel den Trend zur Vorwärtsintegration in zwei Ebenen: einerseits eine horizontale Integration von Wertschöpfungsprozessen als parallele Folgeprozesse und andererseits eine vertikale Integration von Wertschöpfungsprozessen als Folge-Leistungsangebote der Produktion (vgl.: [Haupt99], S. 321-339). Als Differenzierungsmerkmal zwischen vertikaler und horizontaler Vorwärtsintegration wird implizit die Wertschöpfungskette des Unternehmens, differenziert in Unternehmensfunktionen vorausgesetzt. Eine vertikale Vorwärtsintegration endet folglich bei Prozessen der Vertriebslogistik verbunden mit dem Eigentumsübergang des Sachgutes an den Endverwender. Parallele Folgeprozesse sind demnach Wertschöpfungsprozesse, die bislang nicht von dem betrachteten Unternehmen durchgeführt wurden und folglich neu in das Produktionsprogramm aufgenommen werden.

74. Eine Methode ist ein „auf einem Regelsystem aufbauendes Verfahren, das zur Erlangung von (wissenschaftlichen) Erkenntnissen oder praktischen Ergebnissen dient.“ Vgl.: [DMSW90], S. 497.

die Anwendung einer systemorientierten Strukturierungstechnik, innerhalb derer die Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen als Aufgabenkomplex analytisch strukturiert wird. Hierbei erfolgt die Gliederung der Aufgabe aus systemorientierter Sicht primär anhand der qualitativen Diskursebenen: Objekt und Verrichtung⁷⁵. Mit dem Modell produktorientierter Dienstleistungen wird eine Strukturierung der Objekte im Aufgabenkomplex vorgenommen und die Referenzprozesse produktorientierter Dienstleistungen gliedern die als Verrichtungsaufgaben beschreibbaren Transformationsprozesse produktorientierter Dienstleistungen. Das Vorgehen zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ist in einem entsprechenden Modell abzubilden.

2.2.1 Modell produktorientierter Dienstleistungen

Als erste Komponente zur Problemlösung wird das Modell produktorientierter Dienstleistungen eingeführt. Aufgabe dieses Modells ist es, den komplexen Sachverhalt einer Dienstleistung abstrahiert zu beschreiben, um ihn so für die Entwicklung desselben handhabbar zu machen. Darüber hinaus soll das Modell zur systematischen Herleitung und Umsetzung von produktorientierten Dienstleistungen dienen. Mit Hilfe des Modells lassen sich Objekte produktorientierter Dienstleistungen als Modellelemente definieren und bezüglich ihrer Verknüpfungen untereinander beschreiben. Innerhalb dieses Modells wird eine produktorientierte Dienstleistung mittels verschiedener Modellelemente sowie ihren zugehörigen Zustandseigenschaften in Form von Attributen bzw. Merkmalen beschrieben.

2.2.2 Referenzprozesse produktorientierter Dienstleistungen

Aus der Definition produktorientierter Dienstleistungen lässt sich ableiten, dass grundsätzlich jeder an einem Produkt und/oder seiner verfügbaren Wirtschaftseinheit ausgeführter Transformationsprozess als produktorientierte Dienstleistung unter der Voraussetzung erbracht werden kann, dass diese als externe Faktoren transformiert werden. Als zweite Problemlösungskomponenten werden daher Referenzprozesse eingeführt, um die Vielzahl heterogener Erscheinungsformen von produktorientierten Dienstleistungen zu systematisieren und in einem Ordnungsschema zusammenzuführen. Zur Unterstützung bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen sollen charakteristische Grundtypen von Transformationsprozessen durch eine Zusammenfassung von Zustandsänderungen der Elemente des Modells in dem vorliegenden Ordnungsschema abgebildet werden.

75. Im Rahmen einer Gestaltung der Ablauf- und Aufbauorganisation von Organisationen werden von *Kosiol* zur Durchdringung der Aufgabenstellung einer Organisation bei der Aufgabenanalyse und -synthese als Strukturierungstechnik die Kriterien: *Verrichtung*, *Sachmittel*, *Objekt*, *Rang*, *Phase* und *Zweckbeziehung* angeführt (vgl.: [Kosi76], S. 49-62). In diesem Zusammenhang werden unterschiedliche Entitäten wie beispielsweise Produkt, Leistung, Kunde oder Informationstyp als Objekte, Tätigkeiten an Objekten oder eingesetzten Sachmitteln als Verrichtungen klassifiziert. Die Kriterien *Sachmittel*, *Rang* und *Phase* stellen in der vorliegenden Arbeit sekundäre Diskursebenen dar, als dass mit Hilfe des Kriteriums *Sachmittel* die in einem Transformationsprozess verwendeten Betriebsmittel, mittels des Kriteriums *Rang* die organisatorische Aufbaustruktur des Unternehmens als Objekt und mit dem Kriterium *Phase* die zeitliche Ordnung der Verrichtungen gegliedert werden. Hierbei ist es zunächst unerheblich, ob die Verrichtungen direkte Zweckaufgaben im Sinne einer konkreten Aufgabenstellung oder indirekte, unterstützende Verwaltungsaufgaben konkretisieren.

2.2.3 Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ist eine Vielzahl an Aufgaben zu berücksichtigen, welche die fachübergreifende Zusammenarbeit verschiedener Unternehmensbereiche erfordern. Diese Aufgabenvielfalt sowie ihre inhaltliche Interdependenz führen zu einer hohen Komplexität bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen. Zur Bewältigung dieser Komplexität wird ein Vorgehensmodell als dritte Problemlösungskomponente eingeführt. Aufgabe des Vorgehensmodells ist es, die zielgerichtete Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen durch eine logische und zeitliche Verknüpfung von Aufgaben methodisch zu unterstützen.

2.3 Anforderungen an die Problemlösung

2.3.1 Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen

Das zu konzipierende Modell soll die Abbildung produktorientierter Dienstleistungen ermöglichen. Hierbei wird gefordert, dass sich gängige, praxisrelevante Ausprägungen produktorientierter Dienstleistungen durch die Bildung und Kombination von Grundtypen aus diesem Modell ableiten lassen. Diese Grundtypen werden unter Verwendung von Modellelementen und deren Beziehungen untereinander aus dem Modell gebildet. Zur Spezifikation der Elemente produktorientierter Dienstleistungen im Modell sind Attribute erforderlich, die darüber hinaus zur Beschreibung der Referenzprozesse eingesetzt werden. Mittels dieser Attribute werden die Zustandseigenschaften der Elemente des Modells beschrieben. A priori lassen sich solche Attribute für jedes individuell ausgeprägte Modellelement nicht vorgeben. Trotzdem erscheint es sinnvoll, die Modellierung produktorientierter Dienstleistungen durch eine Festlegung von Attributen zu unterstützen. Im Kontext der vorliegenden Arbeit werden die Elemente des Modells aus der produktorientierten Sicht aufgebaut und attribuiert. Im Einzelnen erfolgt die Spezifizierung anhand der folgenden Modellelementeklassen:

- dem materiell-gegenständlichen Produkt als originäre Absatzleistung,
- dem Unternehmen, differenziert in die organisationale Aufbaustruktur einerseits und den als Ressourcen zur Verwendung bereit stehenden Potenzialfaktoren andererseits,
- dem Markt als Faktorsystem aus Mitanbieterkonkurrenz und der Nachfrageseite sowie der Umwelt als außerökonomischem Faktor.

Aus den dargestellten Diskursebenen ergeben sich Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen, die nachfolgend dargestellt werden. Die Anforderungen der Elementeklasse *Produkt* resultieren primär aus der Zielsetzung, alle Einzelteile und Baugruppen eines Erzeugnisses als Elemente einer Stückliste entsprechend der Produktionsreihenfolge in ihrem strukturellen Aufbau darzustellen. Diese Erzeugnisgliederung ist um ein Merkmalssystem zu erweitern, mit dem die Zustandseigenschaften der Produktelemente in Klassen abgebildet werden können. Zudem sind alle im Fertigungsprozess identifizierbaren Zustände dieser Elemente zu erfassen, so dass eine Referenz zu den beigeordneten Transformationsprozessen gebildet werden

kann. Um eine Dekomposition des Produkts in der Nachverwendungsphase nach Stoffgruppen getrennt durchführen zu können, sind die im Erzeugnis eingesetzten Materialarten im Produktmodell abzubilden (vgl. Tabelle 3).

Anforderungen an die Modellelementeklasse 'Produkt'	
1	Im Modell ist eine objektorientierte Gliederung des Erzeugnisses abzubilden.
2	Zur Dekomposition sind alle identifizierbaren Teile eines Produkts zu bestimmen.
3	Der strukturelle Aufbau des Produkts in Form von Baugruppen und Einzelteilen ist im Produktmodell abzubilden (Baugruppe identisch gleich Fertigungsgruppe).
4	Alle bei der Komposition identifizierbaren Zustände der Einzelteile und Baugruppen müssen erfassbar sein.
5	Die Materialarten des Erzeugnisses sind im Produktmodell abzubilden.
6	Die Erzeugnisgliederung ist um ein Merkmalssystem zu erweitern, mit dem die Zustandseigenschaften der materiell-gegenständlichen Erzeugnisstruktur beschrieben werden können.

Tabelle 3: Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen für die Modellelementeklasse „Produkt“

Aus der Unternehmensdiskursebene ergeben sich sowohl aus der funktionalen Dekomposition der vorhandenen organisatorischen Aufbaustruktur zur Identifikation der am Leistungserstellungsprozess beteiligten organisatorischen Konstrukte als auch aus der Analyse der bereitgestellten Ressourcen in Form von Potenzialfaktoren Anforderungen an die Lösung (vgl. Tabelle 4). Zielsetzung des Organisationsmodells ist die funktionsorientierte Gliederung der Organisation in Aufgabenträger wodurch als Ergebnis zugleich eine Verbindung zu den ausgeführten Funktionen und Prozessen über die Merkmale *Funktionsumfang*, *Qualifikationen* und *Kompetenz* der Aufgabenträger hergestellt wird. Als Aufgabenträger werden insbesondere Stellen, Rollen, Organisationseinheiten etc. betrachtet, deren Qualifikation und Kompetenz zur Durchführung spezifischer Aufgaben im Modell zu berücksichtigen sind. Zur Durchführung produktorientierter Dienstleistungen ist die geographische Differenz zwischen den am Leistungserstellungsprozess beteiligten organisatorischen Konstrukten und dem Nachfrager der Dienstleistung im Modell abzubilden. Zusätzlich zu den Aufgabenträgern sind die für jeden identifizierten Prozess eingesetzten Potenzialfaktoren in ihren qualitativen und quantitativen Restriktionen zu charakterisieren, um vorhandene Kapazitäten und eingesetzte Faktorverbräuche abbilden zu können.

Anforderungen an die Modellelementeklasse 'Unternehmen'	
7	Im Modell ist eine zustandsorientierte Gliederung der organisatorischen Aufbauorganisation abzubilden.
8	Relevante dauerhafte organisatorische Konstrukte (Organisationseinheiten, Stellen, etc.) sind zu identifizieren, hierarchisch zu gliedern und im Modell abzubilden.
9	Die Gliederung ist nach fachlichen Gliederungspunkten funktionsorientiert darzustellen.
10	Kompetenzen und Qualifikationen der organisatorischen Konstrukte sind im Modell zu berücksichtigen.
11	Die geographische Verteilung der am Leistungserstellungsprozess beteiligten Organisationseinheiten ist im Modell zu berücksichtigen.
12	Einsetzbare Potenzialfaktoren sind zu identifizieren und abzubilden.
13	Im Modell sind die organisatorischen Konstrukte und die Potenzialfaktoren um ein Merkmalssystem zu erweitern, mit dem die qualitativen und quantitativen Restriktionen dieser Elemente abgebildet werden können.

Tabelle 4: Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen für die Modellelementeklasse „Unternehmen“

Aus der Sicht der Markt- und Umweltdiskursebene ergeben sich Anforderungen an die Lösung hinsichtlich der Identifikation relevanter Konstrukte und der Beschreibung ihrer qualitativen Restriktionen im Modell (vgl. Tabelle 5).

Anforderungen an die Modellelementeklasse 'Markt und Umwelt'	
14	Relevante Konstrukte aus der Markt- und Umweltdimension sind zu identifizieren und im Modell abzubilden.
15	Im Modell ist eine qualitative Beschreibung der oberen und unteren Schranken der identifizierten Konstrukte mit Hilfe eines Merkmalssystems abzubilden.

Tabelle 5: Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen für die Modellelementeklasse „Markt- und Umwelt“

Die Bausteine und ihre Attribute zur Beschreibung der Objekte produktorientierter Dienstleistungen müssen in ihrem Umfang und Detaillierungsniveau derart gewählt werden, dass alle produktorientierten Dienstleistungen auf verschiedenen Abstraktionsebenen abgebildet werden können.

2.3.2 Anforderungen an die Modellierung von Referenzprozessen

Veränderungen im Zeitablauf führen zu unterschiedlichen Konkretisierungsgraden des Produkts, deren Ursache die an dem Produkt ausgeführten Transformationsprozesse sind. Um diese Veränderungen im Modell abbilden zu können, ist ein geeigneter zeitlicher Bezugsrahmen zu bestimmen. Anforderung an die Auswahl des zeitlichen Bezugsrahmens ist es, die aus der Veränderung der Zustandseigenschaften resultierenden Konkretisierungsgrade des Produkts einzelnen Phasen zuzuordnen. Eine Phase bildet hierbei genau eine Klasse von Konkretisierungsgraden des Produkts ab und beschreibt diesen mittels eines grobgranularen Transformationsprozesses sowie den Zustandseigenschaften des Produkts zu Beginn und zum Ende der betrachteten Phase. Entsprechend der gewählten Detaillierungsstufe ist dieser grobgranulare Transformationsprozess in Partialprozesse zu untergliedern, so dass eine Systematisierung des Bezugsrahmens nach ausführbaren Verrichtungen ermöglicht wird. Im Modell ist jede Phase mit einem Modellbaustein abzubilden und zu attributieren. Als Attribute werden die noch zu spezifizierenden Referenzprozesse für jede Phase verwendet (vgl. Tabelle 6).

Anforderungen an den Bezugsrahmen	
16	Der Bezugsrahmen ist in differente Phasen zu strukturieren.
17	Die aus der Veränderung der Zustandseigenschaften resultierenden Konkretisierungsgrade der Modellobjekte sollen jeweils einer Phase zugeordnet werden können.
18	Jede Phase soll genau eine Klasse von Konkretisierungsgraden abbilden.
19	Jede Phase soll mittels eines grobgranularen Transformationsprozesses sowie den Zustandseigenschaften zu Beginn und zum Ende der Phase charakterisiert werden können.
20	Der Bezugsrahmen soll eine Systematisierung nach ausführbaren Verrichtungen ermöglichen.

Tabelle 6: Anforderungen an den Bezugsrahmen

Die zu konzipierenden Referenzprozesse bilden gängige praxisrelevante Änderungen der Zustandseigenschaften der Bausteine des Modells produktorientierter Dienstleistungen in Grundtypen von Transformationsprozessen ab und fassen diese in einem Ordnungsschema zusammen. Anforderung an die Bildung der Grundtypen von Transformationsprozessen ist es, sinnvolle und praxisrelevante Kombinationen der Änderungen von Zustandseigenschaften zu berücksichtigen, um hiermit die heterogene Vielfalt realer produktorientierter Dienstleistungen identifizierbar und ableitbar zu gestalten. Daher müssen Referenzprozesse abstrahiert von produktspezifischen und unternehmensindividuellen Charakteristika und Ausprägungen beschrieben werden und auf wesentliche Transformationsprozesse beschränkt sein; implizit werden diese somit auf Klassen von Transformationsprozessen mit unterschiedlichen Abstraktionsniveaus reduziert. Diese Klassen sind hierarchisch zu gliedern, und entsprechend ihrer zeitlich logischen Abfolge zu ordnen. Zudem müssen die Referenzprozesse eine Zuordnung der zur Ausführung eines Referenzprozesses notwendigen Ressourcen in Form von personellen und maschinellen Aufgabenträgern erlauben (vgl. Tabelle 7).

Anforderungen an die Referenzprozesse	
21	Die Referenzprozesse sollen gängige, praxisrelevante Änderungen der Zustandseigenschaften der Modellelemente in Grundtypen zusammenfassen.
22	Die Referenzprozesse müssen sich exhaustiv, ohne Überschneidung in den Bezugsrahmen einordnen lassen.
23	Die Referenzprozesse sollen unabhängig von Produkt- oder Unternehmenscharakteristika gebildet werden.
24	Die Referenzprozesse sollen auf wesentliche Transformationsprozesse beschränkt sein.
25	Die enthaltenen Transformationsprozesse sind hierarchisch zu gliedern.
26	Die enthaltenen Transformationsprozesse sind entsprechen ihrer zeitlich logischen Abfolge zu ordnen.

Tabelle 7: Anforderungen an die Referenzprozesse

2.3.3 Anforderungen an das Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Das zu konzipierende Vorgehensmodell beschreibt, wie ein Unternehmen ausgehend von einer unternehmensindividuellen Ausgangssituation in die Lage versetzt wird, systematisch produktorientierte Dienstleistungen für ein Produkt und/oder seine verwendende Wirtschaftseinheit zu entwickeln. Allgemeine Anforderung an das Vorgehensmodell ist es, die notwendigen Vorgänge zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen zu identifizieren und zu beschreiben. Darüber hinaus sollen diese Vorgänge in ihrer logischen Reihenfolge im Sinne eines Ablaufs festgelegt werden. Bei der Identifikation der notwendigen Vorgänge werden die einzelnen Teilaktivitäten, welche bei der Entwicklung auftreten, festgelegt und anhand ihrer Eingangs- und Ausgangszustände spezifiziert. Hieran schließt die Beschreibung der identifizierten Teilaktivitäten an. Mittels dieser Beschreibung wird festgelegt, wie jede einzelne Teilaktivität durchgeführt werden kann. Der Ablauf beschreibt allgemein, welche Vorgänge und Teilaktivitäten aufeinander folgen können. Hierzu erfordert die Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ein dem kreativen Problemlösungsprozess äquivalentes Vorgehen bei der Lösung der Problemstellung: als Ziel des Entwicklungssystems ist zunächst die betrachtete Erzeugnisstruktur zu bestimmen.

Sie muss im Rahmen der Wahrnehmung der Problemstellung erfasst und für die weiteren Schritte der Problemlösung aufbereitet werden. Zudem sollen der vorliegenden, dekomponierten Erzeugnisstruktur im weiteren Ablauf Transformationsprozesse, welche zunächst als Referenzprozesse zur Verfügung stehen, zugeordnet und spezifiziert werden können. Im nächsten Schritt, der Problemanalyse, ist die Suche nach Einsatzfeldern für produktorientierte Dienstleistungen auf Basis einer Analyse der in Kapitel 2.2.1 eingeführten Modellelemente durchzuführen. Zusätzlich zu der dekomponierten Produktstruktur werden Einbau- und Verwendungsbeziehungen analysiert, um Quantität und Abhängigkeiten der Einzelteile und Baugruppen im Fertigungsablauf zu bestimmen. Zur Erfassung von Transformationsprozessen für mögliche Dienstleistungen ist der Suchraum zunächst auf Referenzprozesse innerhalb des in Phasen separierten Produktlebenszyklus als Ordnungsrahmen zu beschränken. Kann eine Zuordnung von Transformationsprozessen zur Erzeugnisstruktur erfolgen, sind diese Referenzprozesse in Abhängigkeit der vorliegenden Erzeugnisstruktur und den individuell ausgeprägten Unternehmensbedingungen zu spezifizieren und anschließend qualitativ sowie quantitativ hinsichtlich der zur Durchführung erforderlichen Organisationseinheiten und Qualifikationsbedarfe sowie einzusetzenden Potenzialfaktoren zu bestimmen. Des Weiteren sind die identifizierten Prozesse in Bezug auf die von den Kunden gestellten Anforderungen und von Konkurrenzunternehmen angebotenen, identischen Prozesse zu bewerten. Zusätzlich sind regulative Randbedingungen aus der Unternehmensumwelt als Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Nach der Problemanalyse erfolgt die Suche, Bewertung und Selektion von Dienstleistungsideen, die in der nachfolgenden Phase konzipiert und implementiert werden.

Anforderungen an das Vorgehensmodell	
27	Die Vorgänge und damit die enthaltenen Teilaktivitäten des Modells sind entsprechend ihres logischen und zeitlichen Ablaufs zu charakterisieren.
28	Die Problemanalyse soll eine vorliegende Erzeugnisstruktur nach Baugruppen und Einzelteilen entsprechend des Fertigungsablaufs differenzieren.
29	Die Problemanalyse soll die Darstellung der Quantität und Abhängigkeiten identifizierter Baugruppen und Einzelteile im Fertigungsablauf umfassen.
30	In der Problemanalyse sind dieser Erzeugnisstruktur Referenzprozesse zuzuordnen.
31	Die zugeordneten Referenzprozesse sind in Bezug auf die eingesetzten organisationalen und potenziellen Einsatzfaktoren zu spezifizieren.
32	Die Problemanalyse muss die identifizierten Prozesse hinsichtlich den Kundenanforderungen und den von Konkurrenzunternehmen angebotenen Prozessalternativen bewerten. Ergänzend sind regulative Randbedingungen aus der Unternehmensumwelt als Einflussfaktoren zu berücksichtigen.
33	Die Phase der Lösungsfindung ist mit relevanten Methoden zu unterstützen.
34	Gefundene Dienstleistungsideen sind zu bewerten und anschließend zu selektieren.
35	Abschließend sind selektierte Dienstleistungsideen entsprechend der Modellinhalte zu konzipieren und zu implementieren.

Tabelle 8: Anforderungen an das Vorgehensmodell zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

In der Tabelle 8 sind die Anforderungen an das Vorgehensmodell zusammengestellt, aus denen direkt die zu bearbeitenden Teilschritte im Vorgehensmodell ableitbar sind. Es untergliedert sich in die Phasen: *Problemanalyse*, *Lösungsfindung*, *Selektion und Bewertung* sowie *Implementierung* der Dienstleistungen.

3 Verfügbare Ansätze zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Aufbauend auf der deduktiven Charakterisierung der Problemstellung werden in Kapitel 3 die verfügbaren Ansätze zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet und hinsichtlich ihres Beitrags zur Problemlösung bewertet (vgl. Abbildung 2). Hierzu wird in dem Kapitel 3.1 der Stand der Technik in Bezug auf existierende Ansätze für das Gesamtproblem der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen vor dem Hintergrund der skizzierten Zielsetzung dargestellt. Als zweiter Abschnitt zum Stand der Technik werden in dem Kapitel 3.2 verfügbare Ansätze zum Modell produktorientierter Dienstleistungen untersucht und hinsichtlich ihrer Eignung für die vorliegende Problemstellung bewertet. Im Vordergrund steht hierbei die Suche nach Modellen und Merkmalen bzw. Attributen, aus denen die Elemente des Modells aufgebaut und mit denen diese beschrieben werden können. Entsprechend der gewählten Strukturierung der Problemstellung sollen mittels dieser Elemente alle erforderlichen Objekte abgebildet werden, die zur Aufgabenerfüllung einer Dienstleistung erforderlich sind. In dem Kapitel 3.3 werden existierende Referenzprozesse aus der relevanten wirtschaftswissenschaftlichen Literatur erarbeitet und hinsichtlich ihres Beitrages zur Problemlösung bewertet. Diese Referenzprozesse sollen die in der betrieblichen Praxis angewandten Einrichtungen idealtypisch zusammenfassen und zudem als Vorlage zur individuellen Ausgestaltung der als Dienstleistung zu entwickelnden Transformationsprozesse dienen. Im Kapitel 3.4 werden die verfügbaren Ansätze für ein Vorgehensmodell zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen untersucht. Diese Untersuchung ist auf die verfügbaren Methoden zu den einzelnen Phasen des Vorgehensmodells gerichtet.

Verfügbare Ansätze zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen	
Aufgaben	Untersuchungsgegenstand
3.1 Verfügbare Ansätze für das Gesamtproblem erarbeiten	Dienstleistungstheoretische Ansätze zur Entwicklung von Dienstleistungen
3.2 Modell produktorientierter Dienstleistungen erarbeiten	Verfügbare Modelle und Modellbausteine zu produktorientierten Dienstleistungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Produktmodelle ▪ Modelle von Unternehmensaufbaustrukturen ▪ Modelle von Markt- und Umweltbeziehungen ▪ Klassifikationen zur Beschreibung der Modellbausteine mit Merkmalen
3.3 Referenzprozesse für produktorientierte Dienstleistungen erarbeiten	Verfügbare Referenzprozesse für produktorientierte Dienstleistungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klassifikation und Auswahl eines Bezugsrahmens ▪ Charakteristische Prozesse für den Bezugsrahmen
3.3 Systematisches Vorgehen zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erarbeiten	Verfügbare Ansätze zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorgehensmodelle zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ▪ Methoden zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Abbildung 2: Die Struktur des Kapitels 3

3.1 Verfügbare Ansätze für das Gesamtproblem der systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Zu dem Gesamtproblem der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen werden nachfolgend in Kapitel 3.1 dienstleistungstheoretische Ansätze untersucht, deren Anwendung einen Lösungsbeitrag leisten könnte. Hierbei bleiben die Anforderungen zunächst bewusst unberücksichtigt, um die existierenden Ansätze auf ihre Übertragbarkeit zu prüfen. Die Ansätze gliedern sich in theoretische Erklärungsansätze und Modelle sowie in Methoden und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen für die betriebliche Praxis. Da die Methoden und schließlich die zugrunde liegenden Vorgehensmodelle im Rahmen des systematischen Vorgehens ihre Anwendung finden, werden sie im Kapitel 3.4 erläutert. Innerhalb dieses Abschnitts sind daher theoretische Modelle und deren Gestaltungsimplikationen für die systematische Entwicklung von Dienstleistungen zu untersuchen. Hierzu enthält die Tabelle 9 die als Hauptvertreter betrachteten, grundlegenden Arbeiten und charakterisiert diese ohne detaillierte Erläuterungen in Bezug auf ihre Kernaussagen.

Ansatz / Quelle	Kernaussage / Fokus
Design-Ansatz für Dienstleistungen nach ISO 9004 Teil 2 [DIN92]	Qualitätslenkung und Qualitätssicherung bei der Entwicklung von Dienstleistungen auf der Basis von Marktinformationen und Marktanforderungen.
Service-Development nach Edvarsson/Olsson [EdOl96]	Kundenwünsche und -mehrwert als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Dienstleistungen.
Service-Design-Konzept nach Ramaswamy [Rama96]	Kontinuierliche Reproduktion einer Dienstleistung als erwartetes Ergebnis unter Beachtung von Qualitäts- und Kostenparametern.
DIN-Fachbericht 75 [Din98]	Phasenbezogene Entwicklung von Dienstleistungen differenziert nach dem (Dienstleistungs-)Lebenszyklus von der Ideenfindung bis zur Ablösung im Markt.
Service Engineering nach Luczak [LSKR00]	Konzeption von Dienstleistungen basierend auf unternehmensinternen Potenzial- und unternehmensexternen Marktanalysen.
Dienstleistungsplanung nach Sontow [Sont00]	Konzeption von Dienstleistungen auf Basis der Analyse von unternehmensinternem Dienstleistungspotenzial sowie Kundenproblemen.
Entwicklungsprozess für Dienstleistungen nach Bullinger/Schreiner [BuSc03]	Entwicklung von Dienstleistungen auf Basis des Unternehmenspotenzials und unter Berücksichtigung der antizipierten Marktfähigkeit.

Tabelle 9: Dienstleistungstheoretische Ansätze zur Entwicklung von Dienstleistungen

Alle o.a. dienstleistungstheoretischen Ansätze repräsentieren jeweils eine methodenbasierte, sukzessive Vorgehensweise bei der Entwicklung von Dienstleistungen. Hierzu werden ausgewählte, alternative Vorgehensmodelle mit Referenzierung allgemeiner Methoden und Lösungsprinzipien zu jedem Teilschritt angeboten. Grundsätzlich lassen sich diese Ansätze in zwei Klassen einordnen: zum Einen wird die Vorgehensweise zur Produktentwicklung gemäß der VDI-Richtlinie 2220 analogisiert und auf Dienstleistungen übertragen⁷⁶ und zum Anderen werden Methoden und

76. Hierzu zählen die Konzepte von [Sont00], [BuSc03], [LSKR00] und [Din98].

eher praxisorientierte Vorgehensweisen aus dem Bereich des Qualitätsmanagements⁷⁷ entlehnt und auf den Entwicklungskomplex einer Dienstleistung abgebildet.

Die Gesamtheit der betrachteten Ansätze basieren auf einem konstitutiven Dienstleistungsverständnis und umfassen folglich in Bezug auf die zu gestaltenden Elemente eines Dienstleistungssystems Potenzial-, Prozess-, Ergebnis- und ergänzend die Marktdimension. Deren konzeptionelle Umsetzung basiert auf einer oder mehreren Analysen, bezieht sich aber ausschließlich auf das unternehmensintern vorhandene Potenzial sowie Anforderungen der Kunden aus dem Markt. Spezielle auf Produkte ausgerichtete Ansätze zur Entwicklung von Dienstleistungen existieren nicht bzw. sind grundsätzlich aus den o.a. dienstleistungstheoretischen Konzepten ableitbar⁷⁸. Es lässt sich folglich festhalten, dass die betrachteten dienstleistungstheoretischen Ansätze zur Entwicklung von Dienstleistungen keine Lösung anbieten, welche für Produkte als Entwicklungskomplex geeignet oder ausreichend detailliert für deren Ausgestaltung bei der Entwicklung sind.

3.2 Verfügbare Ansätze zum Modell produktorientierter Dienstleistungen

3.2.1 Verfügbare Modelle und Modellbausteine produktorientierter Dienstleistungen

In diesem Abschnitt werden existierende Modelle zu produktorientierten Dienstleistungen erarbeitet. Zielsetzung ist die Identifikation und Beschreibung vorhandener Modelle zu den Objekten aus den Diskursebenen der Produktorientierung. Entsprechend dieser Diskursebenen werden nachfolgend Produktmodelle, Modelle zur Beschreibung der Aufbauorganisation von Unternehmen, Markt- und Umweltmodelle erarbeitet und hinsichtlich der Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen bewertet.

3.2.1.1 Ansätze zur Modellierung von Produkten

Die wissenschaftliche Diskussion zu Produktmodellen wurde durch die Umsetzung struktureller und technologischer Trends begründet. Mitte der 80er Jahre wandelte sich die industrielle Produktionsstruktur von Großunternehmen mit einer sehr hohen Fertigungstiefe hin zu Produktionsnetzwerken, in denen ein Großunternehmen als Auftragnehmer einer Vielzahl von Zulieferunternehmen auftritt. Durch diesen strukturellen Wandel wurde das Problem, einen Produktionsauftrag termin- und kapazitätsgerecht durchführen zu können, von an den Geschäftsprozessen beteiligten Abteilungen auf selbständige und zumeist nicht an einem Ort ansässige Firmen übertragen⁷⁹. Neben der Produktspezifikation und der Kapazitätsplanung wurde in diesem Kontext die Wege- und Zeitplanung bedeutend zur Einhaltung von Produktionsterminen⁸⁰.

77. Zu dieser Klasse zählen die Ansätze von [DIN92], [EdOI96] und [Rama96].

78. Vorhandene Ansätze werden auf einem hohen Abstraktionsniveau beschrieben und stellen ausschließlich einen formalen Ablauf inklusive Methodenempfehlungen für den Entwicklungsprozess bereit. *Zahn/Stannik* charakterisieren sie daher als *"Grobrahmen zur individuellen Gestaltung"*. Vgl.: [BuSc03], S. 309-329.

79. Vgl.: [Kunz97], S 1f.

Technologisch wurde diese kooperative Arbeitsweise durch die Einführung und Anwendung von Kommunikations- und Daten-Formaten sowie technologischer Standards unterstützt, mit denen sich Produktanforderungen und Spezifikationsdetails interorganisational, anwendungsspezifisch über externe Schnittstellen⁸¹ austauschen lassen. Im Allgemeinen werden systemspezifische und systemneutrale Datenschnittstellen unterschieden, die sich jeweils nur auf Geometriedaten oder auf alle, im gesamten CAX-Prozess anfallenden Daten eines Produkts beziehen⁸². In der Tabelle 10 sind relevante Datenschnittstellen zur systemneutralen Geometriedatenübertragung dargestellt.⁸³

Ursprung	IGES	SET	VDAFS	PDDI	CAD*I	VDAIS	DXF	STEP AP201	STEP AP214
Standardisierung / Normierung	1981	1986	1983	1989	1989	1985	1986	1996	2001
Herkunftsland und verantwortliche Institution	USA, NIST	Frankreich, Aeros	Deutschland, VDA	USA, NIST	Deutschland, VDA	Europa, ESPRIT	USA, Fa. Autodesk	USA, ISO	USA, ISO; Deutschland, VDA, ProSTEP

Tabelle 10: Übersicht systemneutraler Datenschnittstellen zur Übertragung von Geometriedaten

Zur Unterstützung bestehender Abläufe in der praktischen Anwendung wird im 2-D-Bereich der DXF-Schnittstelle und im 3-D-Bereich den Schnittstellen IGES, STEP⁸⁴ und VDAFS die größte Bedeutung zugemessen⁸⁵. Eine stetig steigende Anzahl an Implementierungen von STEP sowie die Stagnation bei der Weiterentwicklung der übrigen Datenaustauschformate deuten auf eine Konzentration der Bemühungen in Unternehmen auf eine Integration von STEP in die Geschäftsprozesse. Gegenüber von nur auf Geometriedaten spezialisierten Schnittstellen ergeben sich bei der Neugestaltung von Arbeitsabläufen durch den Einsatz von STEP weitere Vorteile, da auch andere Programme und CAX-Systeme auf die Daten zugreifen können⁸⁶. Grundlage für den systemneutralen Austausch von allgemeinen Produktdaten bei der Anwendung von STEP bildet das Produktmodell⁸⁷.

-
80. Ansätze zur Lösung der durch die Fremdvergabe von originären Aufgaben von Groß- auf Zulieferunternehmen in einem Produktionsnetzwerk entstandenen Probleme zur Wege- und Zeitplanung lassen sich unter die Konzepte: *Just-in-time-Produktion* und *Just-in-sequence-Produktion* zusammenfassen.
81. Externe Schnittstellen sind demnach Datenschnittstellen von CAX-Programmen, mit denen ein Informationsaustausch zwischen dem CAX-System und seiner Umwelt bzw. anderen CAX-Systemen durchgeführt wird. Vgl.: [Ande92], S. 54f.
82. Im Kontext der vorliegenden Arbeit werden systemspezifische Datenformate nicht betrachtet, weil diese ausschließlich zum Datenaustausch von 3D-Modellen zwischen CAD-Systemen verwendet werden. Unter den systemspezifischen Schnittstellen hat ACIS die größte Bedeutung. Vgl.: [Send97], S. 108ff.
83. Vgl.: [Ande92], S. 170-226.
84. Das Akronym STEP steht für „Standard for the Exchange of Product Model Data“. Vgl.: [ISO94].
85. Vgl.: [Kais98], S. 34-45.
86. Parallel zur Standardisierung der für den Maschinenbau relevanten Bereiche von STEP wurden alternative Datenaustauschformate, wie beispielsweise Gear-Data-Exchange (GDE) zur Übertragung allgemeiner Produktdaten definiert. Vgl.: [GrPo99]. Diese Datenformate und Übertragungsmethoden konkretisieren jedoch nur spezifische Anwendungsbereiche und sind daher als Referenz auf allgemeine Produkte nicht übertragbar.

Definition 1: Produktmodell:

„Ein Produktmodell beschreibt als Teil des Unternehmensdatenmodells formal alle charakteristischen Merkmale und Daten eines Produkts über den gesamten Lebenszyklus.“⁸⁸

Basierend auf einem kohärenten Produktmodell lassen sich relevante Produktdaten in den verschiedenen Lebensphasen und Konkretisierungsgraden eines Produkts mit Hilfe von Systemen zur Produktdatenverarbeitung generieren und bearbeiten. Anforderung hierzu ist ein einheitliches Verständnis über Produktdaten, wie es in dem Standard for the Exchange of Product Model Data beschreiben wird. Innerhalb von STEP werden Produktdaten in Daten zur Produktdefinition, Produktrepräsentation und Produktpräsentation differenziert⁸⁹. Für die vorliegende Arbeit ist insbesondere die Produktdefinition relevant. Zum Verständnis der objektorientierten Gliederung von Produkten ist eine Diskussion der folgenden Strukturen und derer Elemente notwendig.

Mit der Produktdefinition wird eine umfassende Produktbeschreibung durch Instanzen verschiedener Produktmerkmale ermöglicht. Hierbei werden Produkte identifiziert, um eine eindeutige Unterscheidbarkeit zu ermöglichen. Zur Abbildung von Produktalternativen oder zeitlich aufeinander folgenden Entwicklungsstufen wird ein Produkt durch die Gestalt und/oder einer Reihe produktdefinierender Dokumente beschrieben. Produkte mit ähnlichen Merkmalen werden in eine Produktklasse eingeordnet. Zudem erfolgt eine Beschreibung des anwendungsspezifischen Zusammenhangs, in dem das Produkt zu sehen ist. Weitere Produktmerkmale wie beispielsweise Toleranzen, Oberflächeneigenschaften, etc. dienen der Festlegung der Produktgestalt. Die Abbildung 3 zeigt die Produktdefinition aus ISO10303 in der graphischen Modellierungssprache EXPRESS-G⁹⁰ als Informations- bzw. Datenmodell.

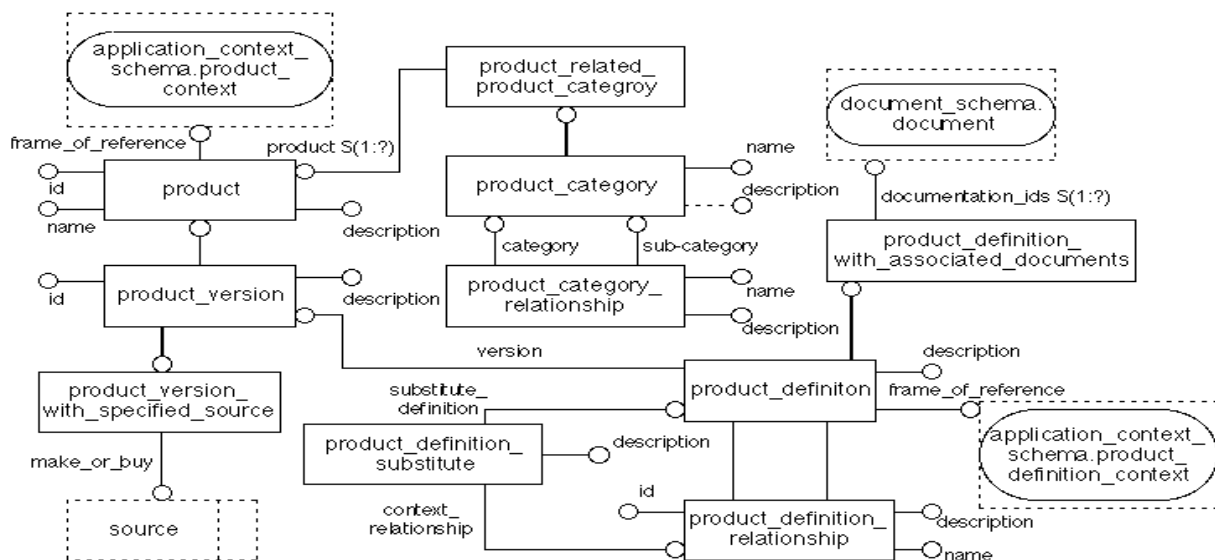


Abbildung 3: Produktdefinition der ISO 10303 (Part 41)⁹¹

87. Für die technologische, technische und organisationale Abbildung von Produktdaten und Produkteigenschaften im Lebenszyklus des Produkts ist neben dem Produktmodell, das in enger Wechselwirkung stehende Prozessmodell zu beachten, das zur Abbildung, Simulation und Analyse eines, mehrerer oder versionierter Produktmodelle verwendet wird. Vgl.: [Ambr97], S. 33-42.

88. Vgl.: [Ande03], S. 1.

89. Vgl.: [Ande02], S. 10f.

Innerhalb dieses Modells werden einem Produkt (*product*) verschiedene Versionen zugeordnet (*product_version*), in denen Baugruppen und Bauteile eines Produkts in Abhängigkeit ihres Bearbeitungszustandes in ihren jeweils neuesten Versionen abgelegt werden. Für jede Version können beliebig viele Sichten, in denen nur für sie relevante selektive Daten enthalten sind⁹², erzeugt werden. Des Weiteren sind die Klassifikation der Produkte (*product_category*), Informationen über den Eigenfertigung oder Fremdbezug (*source*) des Produkts sowie die zur Produktdefinition zugehörigen Dokumente abgebildet. Eine Verbindung mit Informationen aus anderen Teilen des Produktmodells ist in der Abbildung 3 durch Beziehungen dargestellt (gestrichelt umrandet). Für jede Produktversion existiert eine entsprechende Produktdefinition (*product_definition*), mittels derer die Produktstruktur abgebildet werden kann.

Mit Hilfe der Produktstruktur bleibt in einem komplexen Herstellungsprozess Übersichtlichkeit und Eindeutigkeit erhalten. Eine Gliederung nach Rohmaterialien, Halbzeugen und Baugruppen wird gemäß DIN 6789 als Stammbaum oder Aufbauübersicht bezeichnet. Bei komplexen Produkten ist diese Form der Strukturierung jedoch sehr umfangreich, so dass sich in der Praxis die vereinfachte Form der Erzeugnisgliederung durchgesetzt hat, die im Gegensatz zur Aufbauübersicht i. A. Gruppen enthält und nicht bis zu den Einzelteilen oder dem Rohmaterial aufgliedert. Folgende Gruppen haben sich in der betrieblichen Anwendung hierbei als zweckmäßig herausgebildet⁹³ (vgl. Tabelle 11).

Gruppe	Objekte	Beispiel
Geschlossene Funktionsgruppen	Geschlossene Funktionsgruppen umfassen i.A. mehrere unterschiedlich definierte Gruppen und sind nicht vormontierbar	Lenksystem eines Flugzeugs.
Vormontagegruppen	Vormontagegruppen gehen montiert in die nächst höhere Einheit ein.	Motor- und Getriebereinheit eines Kraftfahrzeugs.
Fertigungsgruppen mit Zwischenlagerung	Als Zwischenlagerung wird jeder Zustand des Erzeugnisses im Fertigungsablauf definiert, der identifiziert werden muss. Es ist nicht notwendig, die Fertigungsgruppe einzulagern.	Gemeinsam bearbeitete Teile, die getrennt weiterbearbeitet werden (z.B. Ober- und Unterteil eines Turbinengehäuses) oder die gleiche Zwischenstufe, aber unterschiedliche Endstufen haben.
Ersatzteil-, Verkaufsgruppen und Gruppen loser Teile	Dies sind im Allgemeinen nicht montierbare, gelagerte Teile, die zu einem Zeitpunkt zusammen mit auftragsgebundenen Teilen zur Baugruppe gefügt werden.	Ein Beispiel für diese Gruppenart ist ein Satz Dichtungen einer Turbine, wobei die Dichtungen einzeln gelagert sein können und einzeln oder als Satz verkauft oder bei Wartungen verwendet werden können.

Tabelle 11: Gruppen der Erzeugnisgliederung

Mit Hilfe von Stücklisten als Informationsträger lässt sich ein Produkt total oder partiell bis zur Ebene der Einzelteile vollständig objektorientiert beschreiben⁹⁴. Als Ergebnis der analytischen Betrachtung⁹⁵ lässt sich die Stückliste ableiten, während die synthetische Betrachtung als Ergebnis den Verwendungsnachweis liefert. Aufgrund der synthetischen Gliederung des Erzeugnisses

90. Express-G ist als Sprache zur Informationsmodellierung in ISO 10303-11 genormt. In der Abbildung 3 werden verschiedene Datenelemente dargestellt und zueinander in Beziehung gesetzt.

91. Vgl.: [Ande02], S. 19.

92. Beispielsweise können unterschiedliche Sichten für die Berechnung/Simulation, die Montage oder das Recycling vorgenommen werden, in denen Bauteile sowohl als einfache Bauteile oder als hierarchische Baugruppe definiert werden.

93. Vgl.: [Wien89], S. 100-104. Eine Übersicht und Charakterisierung der in der Abbildung 4 verwendeten Stücklisten bietet: [Temp03], S. 108-111.

hat der Verwendungsnachweis zum Ziel, die Verwendung eines Einzelteils oder einer Baugruppe in unterschiedlichen Baugruppen oder Produkten zu erkennen und ist daher zur objektorientierten Gliederung im Kontext der vorliegenden Arbeit nicht geeignet. Eine Übersicht der Produktstrukturierung in Form von Listen gibt die Abbildung 4. Im Gegensatz zu Stücklisten i.e.S. können mit Variantenstücklisten Struktur- und Teilevarianten eines Erzeugnisses abgebildet werden.

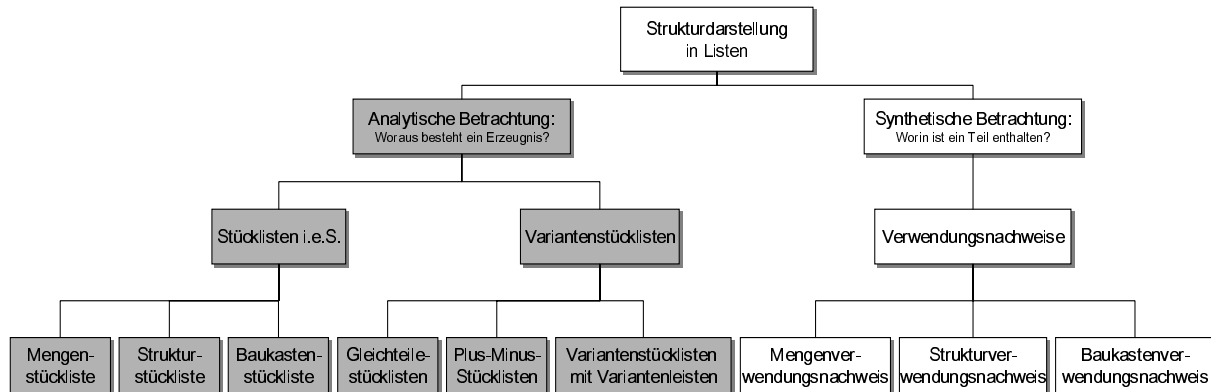


Abbildung 4: Produktstrukturierung in Form von Listen⁹⁶

Einordnung des STEP-Produktmodells

Zielsetzung von STEP ist die eindeutige, durch einen Rechner interpretierbare Darstellung aller Daten eines Produkts im gesamten Produktlebenszyklus auf Basis eines Produktmodells. Hierzu bietet STEP Methoden und einen Baukasten für die Beschreibung anwendungsspezifischer Produktreferenzmodelle, den sogenannten Anwendungsprotokollen (*Application Protocols*) mit Hilfe von Basismodellen (*Integrated Ressources*) an⁹⁷. In STEP sind sowohl die Modelle zur Produktdatenbeschreibung als auch weitere Standards über Beschreibungsmethoden (*Description Methods*), Implementierungsmethoden (*Implementation Methods*) und Methoden für Konformitätstests (*Conformance Testing Methodology and Framework*) enthalten⁹⁸.

Anwendungsprotokolle (AP) repräsentieren konkrete Beschreibungen von Produktreferenzmodellen für bestimmte Produktparten. Ursprünglich als Informationsmodell für die Abbildung von Produkt- und Betriebsmitteldaten des Entwicklungsprozesses der Automobilindustrie entwickelt, hat sich das STEP-Anwendungsprotokoll 214 (*Core data for Automotive Mechanical Design Process*) als Referenzmodell für den gesamten Maschinenbau durchgesetzt⁹⁹.

94. Anderl betont, dass zur Herstellung eines Produkts nach definierten Qualitätsmerkmalen neben Stücklisten zudem Zeichnungen bzw. 3D-Modellen zur umfassenden Beschreibung erforderlich sind. Vgl.: [Ande03], S. 41. Für den vorliegenden Untersuchungskontext wird das mittels des Produktmodells zu erreichende Ziel der Identifikation und Selektion einzelner Elemente einer vorliegenden, komplexen Produktstruktur ausschließlich auf Basis von Strukturinformationen und somit ohne deren grafische Repräsentation angestrebt.

95. Bei der analytischen Betrachtung wird die Erzeugnisstruktur *top-down*, d.h. vom Erzeugnis bis zu den Einzelteilen und ihrem Ausgangsmaterial abwärts, und bei der synthetischen Betrachtung umgekehrt *bottom-up*, analysiert.

96. Vgl.: [Wien89], S. 117.

97. Vgl.: [GAEP94], S. 45-51.

98. Vgl.: [Ryba97], S. 49-66.

99. Vgl.: [GASS89], S. 68-76.

Innerhalb des AP 214 werden die Produktstruktur, die Geometrie, Materialangaben mit Oberflächeneigenschaften, verknüpfte externe Dateien und Dokumente und die Kinematik durch Datenklassen abgedeckt. Für die vorliegende Arbeit sind insbesondere die Produktstruktur und die Produkteigenschaften des AP 214 relevant.

Anforderungsanalyse

In Bezug auf die Anforderungen an die Modellinhalte ist festzustellen, dass mit Hilfe des Produktmodells der ISO 10303 zunächst im Wesentlichen die wichtigsten Anforderungen nach einer objektorientierten Gliederung und strukturellen Darstellung aller identifizierbaren Einzelteile und Baugruppen eines Erzeugnisses entsprechend der Produktionsreihenfolge erfüllt sind. Weiterhin wird versucht, die Materialart und Produkteigenschaften in Klassen von Objekten darzustellen. Explizit berücksichtigt werden hierbei lediglich Materialangaben, Oberflächeneigenschaften und Toleranzangaben. In Ergänzung hierzu sind jedoch generalisierte Datenklassen vorhanden, mit denen sich einem Produkt beliebige Eigenschaften zuweisen lassen. Ergänzend sind für das Modell weitere Klassen von Merkmalen zu bestimmen.

Mit dem Produktmodell werden die Anforderungen an das Modell produktorientierter Dienstleistungen nur partiell erfüllt. Insbesondere die Beziehungen zu den übrigen Modellinhalten als Gesamtsystem werden jedoch nicht entsprechend berücksichtigt. Weder die organisatorische Aufbaustruktur, die vorhandenen Ressourcen noch die Markt- und Umweltbeziehungen werden diesem System zugeordnet und entsprechend berücksichtigt.

3.2.1.2 Ansätze zur Modellierung von Unternehmensaufbaustrukturen

Organisationsmodelle werden zur Beschreibung komplexer sozio-technischer Systeme wie z.B. Unternehmen eingesetzt, um die komplexen Koordinations- und Kommunikationsbeziehungen formal abzubilden und damit beherrschbar zu machen. Hierbei erfolgt die Abbildung der Organisation methodisch durch eine Strukturierung in überschaubare Subsysteme. Betrachtungsgegenstand der Modellierung sind maschinelle und personelle Aufgabenträger, die zur Erfüllung betrieblicher Aufgaben eingesetzt werden. Die Dekomposition eines Unternehmens in verschiedene Organisationseinheiten führt bei einer Betrachtung der Verteilung von Aufgaben auf Organisationseinheiten¹⁰⁰ und ihrer Beziehungen untereinander zum Begriff der Aufbauorganisation, während die Darstellung der logischen und zeitlichen Verrichtungen durch die Organisationseinheiten die Ablaufstruktur eines Unternehmens konkretisiert. Für den Kontext der vorliegenden Arbeit ist der objektorientierte strukturelle Aufbau von Organisationen und deren Elemente relevant, so dass die Ablaufstruktur nicht weiter betrachtet wird.

Methodisch wird die Modellierung der Aufbaustruktur einer Organisation in ihrer einfachen und weit verbreiteten Form durch Organigramme unterstützt. Organigramme werden in Ihrer gängigen Form mittels einer baumförmigen Hierarchie¹⁰¹ angeordneter graphischer Elemente dargestellt. Auf inhaltlicher Ebene erfolgt i.d.R. eine abstrakte Abbildung der Organisationseinheiten sowie ihrer Beziehungen untereinander in der Organisationshierarchie. Eine Strukturierung einer hierarchischen Organisation kann entsprechend der gewählten Funktionszerlegung für die einzelnen Organisationseinheiten funktional, objektbezogen oder phasenbezogen erfolgen. Typischerweise kommen dabei Abteilungen und/oder Gruppen als Zusammenfassung für Stellen zum Ausdruck. Als Ergebnis der inhaltlichen Spezifikation liegt das Modell der Aufbauorganisation vor.

Mit den organisatorischen Entwicklungen in Unternehmen und der hieraus resultierenden Komplexitätssteigerung und Flexibilität bei der Gestaltung von Aufgaben innerhalb einer Organisation wird das Konzept der Organigramme sowohl aus inhaltlicher als auch aus methodischer Sicht den Anforderungen, die Aufbauorganisation in geeigneter Weise realitätsnah zu beschreiben, nicht ausreichend gerecht. Inhaltlich zeigen sich Einschränkungen bei einer feingranularen Modellierung der betrieblichen Aufgaben, die über die Spezifikation von Abteilungen, Gruppen und Stellen hinaus auch temporäre Organisationseinheiten und Rollen sowie deren Kompetenzen und Qualifikationen differenzieren, und diese zu den Stellen in Relation setzen. Zudem ist eine explizite Darstellung dieser komplexen Beziehungsgeflechte innerhalb einer Aufbauorganisation methodisch kaum möglich. Alternativ zu Organigrammen bietet sich die Anwendung von Metamodellen an, mit denen die Aufbauorganisation eines Unternehmens durch die Abbildung von Modellbausteinen und deren Beziehungen untereinander implizit auf einer höheren Abstraktionsstufe beschrieben werden kann. Hierbei werden insbesondere die Mitarbeiter sowie Stellen und Organisationseinheiten abstrahiert modelliert¹⁰². Verfügbare Ansätze zu Metamodellen der Aufbauorganisation wurden insbesondere in den Bereichen der Organisationsmodellierung und des

100. Bei der Zuordnung von Aufgaben repräsentieren Organisationseinheiten die Aufgabenträger.

101. Vgl.: [Hub94], S. 57f.

102. Zur Modellierung der Aufbauorganisation und der Beziehungen zwischen den Modellelementen in Metamodellen werden statische Strukturmodelle bzw. objektorientierte Modellierungsmethoden, wie beispielsweise das ERM-Modell oder die Unified Modeling Language verwendet.

Workflowmanagements entwickelt. Im Folgenden werden die Objekttypen relevanter Metamodelle zur Organisationsmodellierung vorgestellt¹⁰³. Abbildung 5 zeigt organisatorische Konstrukte ausgewählter Metamodelle zur Modellierung der Aufbauorganisation¹⁰⁴.

Quelle Konstrukte	Derungs et al.	Esswein	Galler	Rosemann / zur Mühlen	Rupietta	WfMC
Organisationseinheit	x	x	x	x	x	x
- Hierarchie			x	x	x	x
- Standort			x			
- dauerhaft	x	x	x	x	x	x
- temporär				x		
- Funktion			x			
Stelle	x	x	x	x	x	x
- Stellenhierarchie			x	x		
- Stellentyp			x	x		
Rolle	x	x	x	x	x	x
- Rollenhierarchie		x		x		
- Kompetenz	x			x	x	x
- Qualifikation	x	x	x	x		x
Person	x	x	x	x	x	x
Legende: x = im Modell vorhanden						

Abbildung 5: Organisatorische Konstrukte ausgewählter Metamodelle

Die in der Abbildung 5 dargestellten organisatorischen Konstrukte werden üblicherweise als Informationsobjekte zur Ausführung eines Workflows¹⁰⁵ in der Organisationssicht eines Workflow-Management-Systems abgebildet und lassen sich wie folgt in ihren Eigenschaften charakterisieren:

- **Rolle:** Rollen bilden workflow-spezifische¹⁰⁶ Konstrukte einer Organisation ab. Üblicherweise repräsentieren Rollen sowohl die zur Ausführung einer Aufgabe notwendige Qualifikation als auch die erforderliche Kompetenz des Aufgabenträgers innerhalb der Organisationshierarchie.
- **Stelle:** Das Konstrukt der Stelle dient zur Kopplung von Aufbau- und Ablauforganisation innerhalb der Organisation¹⁰⁷. Demnach umfasst eine Stelle eine Menge von Aufgaben, die einer Person übertragen und bei definierter Arbeitszeit von einer Person ausgeführt werden

103. Vgl.: [Essw92], [Rup92], [Gall95], [DeVÖ96], [WoMC96], [RozM97].

104. Darstellung in Anlehnung an [RozM97].

105. Als Workflow wird die Steuerung eines Geschäftsprozesses verstanden, welcher eine Menge von Tätigkeiten umfasst, die zumeist von mehreren Personen in einer festgelegten Reihenfolge durchgeführt werden.

106. In der von Kosiol aufgestellten Methode der Aufgabenanalyse und -synthese zur Gestaltung der Organisation eines Unternehmens findet sich der Rollenbegriff nicht wieder. Vgl.: [Kosi76].

107. „Unter einer Stelle soll der personenbezogene Aufgabenkomplex [...] verstanden werden, der vom Personenwechsel unabhängig ist.“ Vgl.: [Kosi76], S. 89.

können. Zudem erfolgt mit einer Stelle die Kopplung zwischen der Struktur und den Aufgabenträgern einer Organisation im Hinblick auf die Aufbaustruktur. Hierbei werden die Aufgabenträger durch die Menge der Organisation zugehöriger Personen gebildet. Zwischen Stellen können diverse semantische Relationen wie beispielsweise Kommunikations-, Informations-, und Stellvertreterbeziehungen sowie fachliche und disziplinarische Weisungsbefugnisse bestehen. Gleichartige Stellen werden zu einem Stellentyp zusammengefasst.

- Person¹⁰⁸: Im Allgemeinen wird eine Stelle von einer Person als Stelleninhaber besetzt. Arbeitszeitmodelle, wie beispielsweise Schichtarbeitszeitmodelle lassen jedoch auch mehrere Personen als Stelleninhaber auftreten. Diese Zuordnung mehrerer Personen zu einem organisatorischen Konstrukt wird über eine Stellenvertretung¹⁰⁹ realisiert.
- Organisationseinheit: Die Zusammenfassung mehrerer Stellen wird durch das Konstrukt der Organisationseinheit abgebildet. Beziehungen zwischen Organisationseinheiten spezifizieren die Aufbaustruktur des betrachteten Unternehmens. Beispiele für Organisationseinheiten sind Geschäftsbereiche und Abteilungen.

Einordnung der Meta-Modelle

Die im Zusammenhang mit der Steuerung und Kontrolle von der als Geschäftsprozesse ausführbaren Menge an Aufgaben relevanten Meta-Modelle beinhalten organisatorische Konstrukte, mit denen die hierarchisch gegliederte Aufbaustruktur eines Unternehmens zustandsorientiert abgebildet werden kann. Hierbei werden mit Hilfe von Stellen die verfügbaren Aufgabenträger dem strukturellen Aufbau einer hierarchisch gegliederten Organisation zugeordnet, während das Konstrukt der Rolle die kapazitiven Restriktionen der am Geschäftsprozess beteiligten Aufgabenträger repräsentiert.

Anforderungsanalyse

Bezüglich der Anforderungen an die Modellinhalte bieten die Meta-Modelle die Möglichkeit, die organisationale Aufbaustruktur eines Unternehmen hierarchisch in Teileinheiten bis auf die Ebene des Aufgabenträgers zu strukturieren, und deren Beziehung untereinander abzubilden. Diese Gliederung erfolgt zustandsorientiert und abstrahiert von den ausführbaren Funktionen. Somit wird die notwendige Abbildung einer funktionalen, nach spezifischen Verrichtungen gegliederten Organisationsform nicht unterstützt. Daher sind die zur Ausführung bestimmter Funktionen identifizierbaren aufbauorganisatorischen Teileinheiten als Funktionsbereiche in das Modell zu integrieren. Hierbei ist das Merkmalssystem derart zu erweitern, dass zusätzlich zu den qualitativen auch die quantitativen Restriktionen abgebildet werden können. Innerhalb der Meta-Modelle werden die aufbauorganisatorischen Teileinheiten sowie deren Potenzialfaktoren nicht in einem gemeinsamen System abgebildet. Zusätzlich zu den personellen Aufgabenträgern sind daher die zur Aufgabenerfüllung bereit stehenden Potenzialfaktoren zu identifizieren und anhand ihrer quantitativen und qualitativen Restriktionen abzubilden. Hierbei sind materielle und immaterielle

108. Die Begriffe *Person* und *Akteur* werden synonym verwendet.

109. Alle Maßnahmen eines begrenzten oder unbegrenzten Einsatzes eines oder mehrerer Stelleninhaber, sowohl in zeitlicher, funktionsmäßiger als auch in räumlicher Hinsicht, werden als Stellvertretung verstanden. Vgl.: [Blüm75], Sp. 1887-1893.

Faktoren zu berücksichtigen. Für Betriebsmittel als materielle Potenzialfaktoren liegen Ansätze zur Charakterisierung dieser Objekte vor¹¹⁰. Die hierbei enthaltenen Kosteninformationen sind zur Übernahme in das Modell geeignet. Die übrigen verwendeten Merkmale werden als Parameter zur Charakterisierung von Betriebsmitteln bei der Ausführung definierter Fertigungsvorgänge verwendet und entsprechen somit einer funktionalen Gliederung dieser Objekte. Diese Merkmale sind ebenfalls zur Übernahme geeignet, um die qualitativen Merkmale des jeweiligen Betriebsmittels zu beschreiben. Allerdings sind diese um Merkmale zur Beschreibung des Fertigungsverfahrens sowie um quantitative Merkmale zu ergänzen. Darüber hinaus ist für die immateriell vorliegenden Zusatzfaktoren ein geeignetes Merkmalssystem zur Beschreibung der qualitativen und quantitativen Begrenzungen dieser Teileinheiten zu bestimmen, und in das Modell zu integrieren. Ergänzend sind insbesondere die Beziehungen zu den übrigen Modellelementen adäquat zu erarbeiten, um diese im Modell berücksichtigen zu können.

3.2.1.3 Ansätze zur Modellierung von Markt- und Umweltbeziehungen

Modelle der Markt- und Umweltbeziehungen von Unternehmen als Wirtschaftseinheiten stellen den Bezug zwischen den als Absatzleistungen angebotenen Objekten (Produkten) bzw. Verrichtungen (Dienstleistungen) und deren Nachfrage her. Zur Abbildung dieser komplexen Beziehung werden in diesem Abschnitt Modelle zum Markt als Faktorsystem aus Mitanbieterkonkurrenz und Nachfrageseite sowie zur Unternehmensumwelt als außerökonomischem Faktor erarbeitet.

Ein Markt konkretisiert sich i.A. durch Austauschbeziehungen zwischen anbietenden und nachfragenden Wirtschaftseinheiten. Gegenstand der Austauschbeziehung sind mindestens zwei Güter, wobei i.d.R. Geld das Tauschobjekt der Nachfrageseite und Objekte sowie Verrichtungen Tauschobjekte des Angebots darstellen¹¹¹. Grundlage für den Absatz der Unternehmensleistungen bilden die als Bedarf konkretisierten Bedürfnisse einer Wirtschaftseinheit. Im Gegensatz zu Bedürfnissen ist der Bedarf auf konkrete Produkte bzw. Dienstleistungen¹¹² ausgerichtet. Er hat bereits eine bestimmte Zusammensetzung nach Objekt- bzw. Verrichtungsarten und -mengen und ist mit Qualitäts- und Preisvorstellungen verbunden. Träger des Bedarfs¹¹³ sind einerseits private Haushalte und andererseits Betriebe¹¹⁴ aller Art. Bei Industrieunternehmen ist weniger das Bedürfnis als vielmehr das technische oder marktbedingte Erfordernis bzw. die Investitionsabsicht aus Gründen wie etwa der Rationalisierung des existierenden Produktionssystems Ursache dieser Nachfrage. Folglich konkretisiert sich die Nachfrageseite des Marktes durch den aus

110. Siehe hierzu u.a.: [Töns95].

111. Unter Berücksichtigung der Anzahl sowie relativer Größe der anbietenden und nachfragenden Wirtschaftseinheiten lassen sich die neun Marktformen nach *von Stackelberg* ableiten. Vgl.: [Möll75], Sp. 2604-2617.

112. *Sandig* betont in diesem Zusammenhang, dass der Bedarf im Gegensatz zur Mehrheit der Bedürfnisse an Gegenstände geknüpft ist. Vgl.: [Sand74], S. 314-326. Im Kontext der vorliegenden Arbeit werden nicht nur materiell-gegenständliche Objekte sondern auch Verrichtungen als Gegenstände angebotener Unternehmensleistungen bewertet.

113. Die Begriffe *Bedarfsträger* und *Kunde* werden synonym verwendet.

114. Der Betriebsbegriff bezeichnet eine produzierende Wirtschaftseinheit in ganzheitlicher Sicht und ist damit bedeutungsgleich mit dem Unternehmensbegriff nach *Kosiol*. Kennzeichen solcher Elemente sind die Fremdbedarfsdeckung, die wirtschaftliche Unabhängigkeit und das freiwillig übernommene Marktrisiko. Vgl.: [Kohl77], S. 65-71.

Bedürfnissen und unter Berücksichtigung der vorhandenen Kaufkraft abgeleiteten Bedarf der Kunden nach angebotenen Objekten und/oder Verrichtungen.

Konstituiert sich ein entsprechendes Angebot für einen Bedarfsträger durch mehrere Unternehmen, so stehen diese im Wettbewerb zu dem betrachteten Unternehmen. Somit stellt sich die Mit-anbieterkonkurrenz durch die Menge aller Unternehmen dar, die über ein Angebot an Produkten bzw. Dienstleistungen derart verfügen, als dass hiermit der Bedarfsträger gleiche Bedürfnisse befriedigen kann.

Mit dem Begriff Umwelt wird im Kontext der vorliegenden Arbeit das Umfeld eines Unternehmens bestimmt. Jedes Unternehmen lässt sich in einem systemtheoretischen Modellrahmen abbilden und entsprechend einer gewählten Systemsicht strukturieren¹¹⁵. Hierin besteht es aus einer Menge von Elementen mit Attributen sowie untereinander gegebenen Beziehungen. Zudem ist jedes Unternehmen als System Bestandteil eines als Umfeld bezeichneten Systems höherer Ordnung, zu dem es in einer komplexen Wechselbeziehung steht. Zur inhaltlichen Beschreibung des Umfeldes wird aufgrund der grundsätzlichen Unbegrenztheit sowie der unterschiedlichen Relevanz von Elementen und Ereignissen des Umfeldes i.A. eine Strukturierung in das Aufgabenumfeld einerseits und das globale Umfeld andererseits vorgenommen. Hierbei werden im Aufgabenumfeld alle Elemente des Wettbewerbs abgebildet, die entweder mit dem betrachteten Unternehmen interagieren oder mit diesem in Konkurrenz zu Ressourcen und Bedarfsträgern stehen.

Obwohl das globale Umfeld als das Teilfeld der allgemein nicht mehr direkt auf das Unternehmen einwirkenden Kräfte und Systeme definiert ist, sind durch die Strukturierung dieses i.A. amorphen Einflussfeldes eine Reihe von Faktorkatalogen entwickelt worden, aus denen regulative Randbedingungen ableitbar sind. Typischerweise werden als Teilfelder das technologische, das politisch-rechtliche, das sozio-kulturelle, das ökologische und das makroökonomische Umfeld betrachtet¹¹⁶. Insbesondere das politisch-rechtliche sowie das makroökonomische Umfeld nehmen regulativ Einfluss auf das Leistungserstellungssystem eines betrachteten Unternehmens und sind somit relevant in Bezug auf die vorliegende Problemstellung. Innerhalb des politisch-rechtlichen Umfeldes wird vor allem das Wettbewerbs- und Arbeitsrecht betreffend Einfluss in Form von kodifizierten Regeln (Recht) genommen. Im makroökonomischen Umfeld werden weitere ökonomische Randbedingungen abgebildet, deren Einflüsse u.a. die Wirtschaftsordnung, die Zölle, etc. betreffen. Insgesamt stellt die Unternehmensumwelt folglich eine Menge an regulativen Beschränkungen dar, die sowohl die Objekte und die Verrichtungen in ihrer Form als Absatzobjekte als auch die fokale Organisation als Leistungserstellungssystem extremal einschränken.

115. Entsprechend der gewählten Diskursebene lässt sich ein System objekt-, verhaltens-, funktionsorientiert oder zeitlich/räumlich strukturieren. [Dang03], S. 8-27.

116. Vgl.: [Schr93], Sp. 4237ff.

Einordnung der Markt- und Umweltmodelle

Die im Zusammenhang mit dem modelltheoretischen Marktbegriff relevanten Konstrukte ergeben sich aus der an die volkswirtschaftlich orientierte Preistheorie entlehnten Auffassung, wonach sich ein Markt als das Aufeinandertreffen von Angebot und Nachfrage konstituiert. Als Ergebnis einer angebots- und nachfragebezogenen Marktabgrenzung lassen sich zusätzlich zu den angebotenen und nachgefragten Absatzleistungen (Konkurrenz-)Unternehmen als Objekte des Angebots und Kunden als Objekte der Nachfrage differenzieren. Mit Hilfe dieser Objekte lassen sich Strukturen, Prozesse und Regeln auf Märkten formal beschreiben. Innerhalb des Unternehmensumfeldes lassen sich relevante Segmente von Einflussfaktoren bestimmen und hinsichtlich deren Bedeutung auf die Wettbewerbsposition eines betrachteten Unternehmens bewerten. Diese Bewertung erfolgt zumeist auf strategischer Ebene im Rahmen der unternehmerischen Frühaufklärung bzw. strategischen Unternehmensplanung. Für die vorliegende Problemstellung sind aus der Unternehmensumwelt nur diejenigen Faktoren relevant, die einen regulativen Einfluss sowohl auf das Leistungserstellungssystem als auch auf die Absatzleistung haben.

Anforderungsanalyse

Die Markt- und Umweltmodelle erfüllen die Anforderungen bzgl. der Modellinhalte wie folgt: Aus den o.a. Modellen werden die relevanten Konstrukte: Kunde, Konkurrenz und Umwelt abgeleitet und beschrieben. Allerdings erfolgt die inhaltliche Darstellung auf einem hohen Abstraktionsniveau, so dass ergänzend zu jedem dieser Objekte ein Merkmalssystem zu bestimmen ist, mit dem sich die Modellelemente hinsichtlich ihrer quantitativen und qualitativen Restriktionen im Modell abbilden lassen. Zudem werden mit den verfügbaren Markt- und Umweltmodellen nur Teilbereiche aus dem Gesamtsystem berücksichtigt. Folglich sind die Beziehungen zu den übrigen Modellelementen adäquat zu erarbeiten, und im Modell zu berücksichtigen.

3.2.2 Verfügbare Ansätze zur Charakterisierung der Modellelemente

Nachdem im Abschnitt 3.2.1 verfügbare Modelle und Modellbausteine zu den als Objekten abzubildenden Modellelementen einer produktorientierten Dienstleistung erarbeitet wurden, ist es die Aufgabe dieses Abschnitts, existierende Ansätze zur merkmalsorientierten Beschreibung dieser Modellelemente zu erarbeiten. Zielsetzung ist die Identifikation relevanter Attribute bzw. Klassen von Attributen in der betriebswirtschaftlichen Literatur, mit denen sich die Modellelemente hinsichtlich ihrer Zustandseigenschaften beschreiben lassen. Betrachtungsgegenstände sind Typologien des Produktbegriffs i.e.S. und warentypologische Systematisierungen, da sie Produkte als materielle Sachgüter anhand von Merkmalen klassifizieren und somit einen Beitrag zu Charakterisierung der Modellelemente leisten könnten¹¹⁷.

3.2.2.1 Existierende Produktmerkmale in Typologien des Produktbegriffs

Die Definition des Produktbegriffs als materielles Realgut macht eine weitere Untergliederung aufbauend auf der Gütersystematik möglich, deren Ergebnis jedoch von der jeweils gewählten Betrachtungsebene abhängig ist. Beispielsweise differenziert eine Erweiterung der materiellen Güter nach dem Merkmal *Stellung im volkswirtschaftlichen Kreislauf* den Produktbegriff in Endprodukte, Zwischenprodukte und Abfallprodukte. Auf der nächsten Differenzierungsebene lassen sich Endprodukte in Konsumgüter und Investitionsgüter klassifizieren¹¹⁸ (vgl. Abbildung 6). Diese Einteilung erfolgt nach dem Merkmal *Art der Verwendung*. Konsumgüter werden einem Endkunden, in seiner Eigenschaft als letzter Verbraucher, zur Befriedigung seiner Bedürfnisse überlassen; Investitionsgüter dienen Produktivbetrieben zur weiteren Verwendung¹¹⁹.

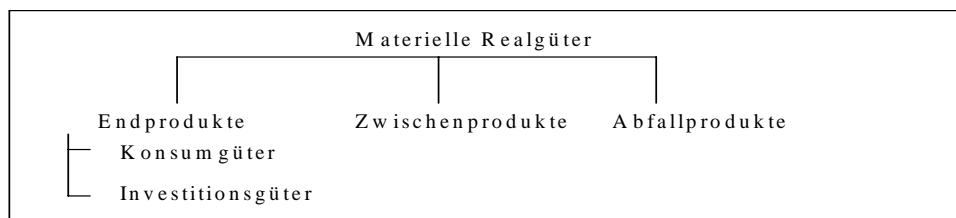


Abbildung 6: Systematisierung materieller Realgüter

Eine alternative Unterteilung differenziert den Produktbegriff nach dem Merkmal *Dauer der Verwendung* in Verbrauchs- und Gebrauchsgüter. Verbrauchsgüter unterscheiden sich von Gebrauchsgütern dadurch, dass sie „in einem Akt“¹²⁰ bei der Nutzung verzehrt werden. Gebrauchsgüter hingegen ermöglichen eine Nutzung über einen bestimmten Zeitraum. Mittels der zur Verfügung stehenden Merkmale lässt sich der Produktbegriff i.e.S. aus unterschiedlichen

117. Systematisierungen des Produktbegriffs i.w.S. werden nicht betrachtet, weil die diesen Ansätzen zu Grunde liegende Begriffsbestimmung Produkte und Dienstleistungen nicht unterscheidet. Zudem lässt sich mittels der verwendeten Merkmale *Gegenständlichkeit*, *Stellung im volkswirtschaftlichen Kreislauf*, *Umfang der mit einem Produkt zu befriedigenden Bedürfnisse* und *Grad der Konkretisierung einer Problemlösung* die Anforderung nach Abbildung von Zustandseigenschaften eines Produktes oder der übrigen Modellelemente nicht erfüllen.

118. Vgl.: [Cors00a], S. 12.

119. Vgl.: [Knob69], S. 107-111.

120. Vgl.: [Knob69], S. 111.

Sichten systematisieren, um damit jeweils bestimmte Verwendungszwecke von Produkten auf einer sehr groben Detaillierungsebene zu beschreiben. Allerdings eignen sich diese Merkmale nicht zur geforderten Charakterisierung der Zustandseigenschaften eines Produktes oder der übrigen Modellelemente und können somit keinen Beitrag zur Problemlösung leisten.

3.2.2.2 Existierende Produktmerkmale in Warentypologien

Eine merkmalsorientierte Beschreibung von Endprodukten liegt mit dem Ansatz des Commodity Approach vor. Dieser Ansatz basiert im Wesentlichen auf der von *Knoblich*¹²¹ erarbeiteten betriebswirtschaftlichen Warentypologie. Weitere Arbeiten liegen mit den Ansätzen von *Murphy/Enis*¹²² sowie *Miracle*¹²³ vor. Inhaltlich wird jeweils eine Systematisierung des Produktbegriffs i.e.S. mittels zuvor erarbeiteter produktdifferenzierender Merkmale vorgenommen. Hierbei wird ein Produkt aufgrund seiner differenzierenden Zustandseigenschaften einer Klasse von Produkten zugeordnet. Auf der Basis dieser Merkmale wird anschließend eine Auswahlentscheidung der Instrumente des Marketing-Mix für ein einzelnes Produkt getroffen. Somit könnten die diesen Ansätzen zu Grunde liegenden Merkmale zur Charakterisierung der Modellelemente übernommen werden.

3.2.2.2.1 Angebotsorientierte Klassifikation von Produkten

Eine allgemeine Typologie von Waren auf der Basis charakteristischer Merkmale und die anschließende Ableitung von Typen liegt mit dem Ansatz von *Knoblich* vor. Dabei grenzt der Autor zunächst den Begriff Ware ein¹²⁴ und leitet aus einer das Produkt als Ganzes kennzeichnenden Darstellung von Merkmalen mit ihren Ausprägungen eine Warentypologie ab. Eine Übersicht der die Typologie charakterisierenden Merkmale und ihrer Ausprägungen ist in der Tabelle 12 dargestellt¹²⁵. *Knoblich* hat umfangreiche struktur- und fertigungswirtschaftliche sowie absatzwirtschaftliche Merkmale gesammelt, welche Waren als Gegenstände des wirtschaftlichen Verkehrs aufgrund ihrer stofflichen und marktbezogenen Eigenschaften charakterisieren. Es handelt sich um ein offenes Merkmalssystem, auf dessen Basis auf Warentypen durch die Kombination von Merkmalen sowie durch Interpretation von Typen geschlossen wird. Als Typen identifiziert Knoblich:

- langlebige Produktivgüter,
- langlebige Konsumgüter,

121. Vgl.: [Knob69], S. 85-118.

122. Vgl.: [MuEn65], S. 18-24.

123. Vgl.: [Knob95], S. 838-850.

124. *Knoblich* definiert Ware als „Ein Gut wird in dem Augenblick zur Ware, in dem es für den Austausch (Absatz) auf dem Markt gegen Entgelt bereitgestellt wird, und damit aus seinem betrieblich-fertigungswirtschaftlichen Zusammenhang bzw. seiner Bindung im Verbraucherhaushalt gelöst wird. Waren sind bewegbare wirtschaftliche Güter, die zum Austausch bestimmt sind“. Vgl.: [Seyf63], S. 71; [Knob69], S. 16. *Knoblich* ordnet der Produktdefinition im engeren Sinne den Begriff Ware als „bewegliche Sachgüter“ oder „mobile Sachwerte“ zu. Vgl. [Knob69], S. 17.

125. Vgl.: [Knob69].

- kurzlebige Produktivgüter und
- kurzlebige Konsumgüter.

Der Autor weist darauf hin, dass die Typenbildung nicht vollständig und exakt ist.

Merkmals- klasse	Merkmale					
	Herkunft und Beschaffenheit	Physikalische Eigenschaften	Mechanische Eigenschaften	Chemische Eigenschaften	komplexe technische Merkmale	
Naturwissen- schaftlich- technische Merkmale						
Fertigungs- wirtschaftliche Merkmale	Produktions- faktoren	Fertigungsablauf Fertigungs- technik	Fertigungs- ergebnis			
Absatzpolitische Merkmale	Warenpolitik	Sortimentspolitik	Werbepolitik	Preispolitik	Kreditpolitik	Wahl der Absatzwege und -methoden
Bedarfsmerkmale	Bedarfsträger (Verwender, Verbraucher)	Zeitbezug	Verwendungs- bezug	Mengenbezug	Preisbezug (Kaufkraftbezug)	
Übrige Merkmale	Einfluss auf die Produktion	Belastung mit Verbrauchs- steuern	Beschränkungen im Verkauf	Einfluss des Staates auf die Preisgestaltung	Zollpflichtigkeit	Einfluss des Staates auf die Wareneinfuhr und -ausfuhr

Tabelle 12: Warentypologie nach Knoblich

Mit dem vorliegenden Ansatz wird eine Systematisierung des Produktbegriffs im engeren Sinn anhand verschiedener Merkmale ermöglicht. Die in fünf Klassen zusammengefassten Merkmale erlauben nicht nur eine Beschreibung der Zustandseigenschaften eines Produktes, sondern können zudem für eine Charakterisierung der übrigen Modellelemente als Objekte verwendet werden. Hierbei ermöglichen die naturwissenschaftlich-technischen Merkmale eine Charakterisierung des Produktes als Objekt in allen Phasen des Bezugsrahmen konstruierten Lebenszyklus; die fertigungswirtschaftlichen Merkmale können insbesondere zur Beschreibung des Produktes in der Lebenszyklusphase *Produktion* sowie zur Charakterisierung der materiellen Potenzialfaktoren eines Unternehmens verwendet werden; die Merkmale des Bedarfs kennzeichnen das Produkt in der Lebenszyklusphase *Nutzung* und eignen sich vor allem zur Beschreibung des Kunden als Objekt; mittels der übrigen Merkmale kann das Konstrukt *Markt und Umwelt* als Objekt im Umsystem eines Unternehmens charakterisiert werden.

3.2.2.2.2 Strategische Klassifikation von Produkten

Eine auf den Produktabsatz bezogene Charakterisierung anhand differenter Merkmale liegt mit der Güterklassifikation von *Murphy/Enis* vor. Die Autoren leiten vier Gütertypen ab, welche in einer Übersicht in der Tabelle 13 dargestellt sind. Dieses Modell erhebt den Anspruch universeller Gültigkeit für alle Güterklassen und Sektoren¹²⁶ durch die Abbildung von Marketing-Mix Entscheidungen, der Basisstrategie und des Käuferverhaltens anhand von neun Merkmalen. Die von den Autoren vorgenommenen Typenbildung in die Kategorien: *Komfortgut*, *Präferenzgut*, *Ein-*

126. „The Value of this classification lies in its integration of marketing decisions for strategy formulation and the founding of this strategy upon consistent notions of buyer behavior with respect to different types of product”. Vgl.: [MuEn65], S. 39.

kaufsgut und *Spezialgut* erfolgt anhand einer subjektiven Einschätzung von Kosten¹²⁷ und Nutzen sowie Preiswahrnehmung beim Kunden für die identifizierten Merkmale¹²⁸.

Merkmal	Komfortgut	Präferenzgut	Einkaufsgut	Spezialgut
Preiswahrnehmung des Kunden	Geringe Mühe Geringes Risiko	Geringe Mühe Mittleres Risiko	Hohe Mühe Mittleres Risiko	hohe Mühe Hohes Risiko
Kaufverhalten	Spontaner Kauf	regelmäßiger Kauf (direkter Rückkauf)	Begrenzter Kauf (modifizierter Rückkauf)	Extensiver Kauf (neue Produkte)
Ziel des Verkäufers	Kostenführerschaft	Markentreue	Treue zur Bezugsquelle bzw. Filiale	Marken- und Bezugsquellentreue
Basisstrategie des Verkäufers	Hoher Umsatz Kostenführerschaft oder move product	Differenzierung durch Markenname + hohes Umsatzvolumen	Hohes Umsatzvolumen oder Marge, Markt- segmentierung	Hohe Marge begrenzt Volumen Nischenstrategie
Produktstrategie	Standardprodukte Kopie von Innovationen	Standardprodukte eigene Forschung und Entwicklung	Standardprodukte mit Varianten Garantieleistungen	Kundenindividuelle Produkte persönlicher Service
Monetäre Preisstrategie	Markt	Markt	Gebündelte oder verhandelte Preise	Verhandelte Preise
Nichtmonetäre Preisstrategie	Minimierung von Zeit und Risiko	Minimierung von Zeit und Garantie	Entgegenkommen bei Zeit, Risiko und Garantie	Verwöhnen für Zeit und Risiko
Platzierungsstrategie	Gesättigter Vertrieb	Intensiver Vertrieb	Selektiver Vertrieb	Exklusiver Vertrieb
Werbestrategie	Geringe Werbung am point of sale	Massenwerbung, Verkaufsförderung, persönlicher Verkauf	Persönlicher Verkauf, geringe Werbung	Persönlicher Verkauf mit Referenzen

Tabelle 13: Strategische Produktklassifikation nach Murphy/Enis

Mittels der in dieser Arbeit zur Typenbildung verwandten Merkmale kann keine weitere Differenzierung gegenüber dem warentypologischen Ansatz erzielt werden. Zudem basieren die erarbeiteten Merkmale zur Typenbildung im Wesentlichen auf dem allgemeinen Marketing-Mix eines Unternehmens und dienen vor allem zur Beschreibung anwendbarer Absatzstrategien. Daher können sie nicht für eine geforderte Charakterisierung der Zustandseigenschaften der abgeleiteten Modellelemente verwendet werden.

3.2.2.2.3 Warentypologische Klassifikation von Produkten

Die warentypologische Klassifikation nach *Miracle* differenziert den Produktbegriff in fünf Gruppen, die jeweils stellvertretend für eine Vielzahl von Produkten stehen. Zur Differenzierung des Produktbegriffs werden neun Merkmale verwendet, die in den Ausprägungen sehr gering, gering, mittel bis hoch, hoch und sehr hoch vorliegen (vgl. Tabelle 14). Somit lässt sich jedes Produkt in das Klassifikationsschema einordnen und anhand der Merkmale beschreiben. So wird für Produkte des Typ 1 festgestellt:

- wenige Aufwendungen in der Produktentwicklung,

127. Kosten definieren *Murphy/Enis* in Ihrem Konzept durch die Variablen *Einkaufsmühe* gemessen in Aufwand an Zeit, Geld und Energie sowie *wahrgenommenes Risiko* in der Realisierung auf die gesuchte Nutzenstiftung durch das Produkt. Vgl.: [Tiet95], S. 848ff.

128. In dem Konzept der strategischen Produktklassifikation setzen *Murphy/Enis* anstelle des Begriffs *Merkmal* den Begriff *innerbetrieblicher Fokus* ein.

- die Produkte müssen für den Konsumenten schnell und bequem erreichbar sein, was zu hohen Aufwendungen bei der Realisierung einer hohen Distributionsdichte führt,
- die Produkte sind dem Endverbraucher als Marke bekannt und bedürfen daher keiner intensiven Bewerbung und
- preispolitische Anstrengungen haben durch die fehlende Kontrolle des Herstellers über den Preis keine Bedeutung.

Produktcharakteristik	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5
Wert der Produkteinheit	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Bedeutung jedes einzelnen Kaufs für den Verbraucher	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Für den Kauf aufgewendete Mühe und Zeit	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Rate der technischen und modischen Änderungen	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Technische Komplexität	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Servicebedürftigkeit	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Kaufhäufigkeit	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Schnelligkeit des Ge(Ver)-brauchs	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch
Ausdehnung der Nutzung	Sehr gering	Gering	Mittel bis hoch	Hoch	Sehr hoch

Tabelle 14: Warentypologische Klassifikation nach Miracle

Ursprünglich wurde diese Typologie für die Auswahl des Marketing-Mix entwickelt. Mittels ihrer Auflistung von Merkmalen erlaubt sie jedoch eine differenzierte Systematisierung von Produkten anhand der genannten absatzorientierten Kriterien. In der Tabelle 15 werden beispielhaft Produkte den fünf Gruppen zu zugeordnet.

Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V
Zigaretten	Lebensmittel (Trockensortiment)	Radio- und Fernsehgeräte	Qualitätskameras	Elektrische Büromaschinen
Süßwarenriegel	Arzneimittel	Haushaltsgroßgeräte	Landmaschinen	Elektrische Generatoren
Rasierklingen	Haushaltswaren	Damenbekleidung	Personenkraftwagen	Dampfturbinen
Alkoholfreie Erfrischungsgetränke	Industrielle Betriebsstoffe	Reifen und Schläuche Sportausrüstungen	Qualitätsmöbel	Spezialwerkzeuge

Tabelle 15: Beispiele für die resultierenden Produktgruppen

Mittels der in diesem Ansatz angewandten Merkmale kann keine weitere Differenzierung gegenüber dem warentypologischen Ansatz erzielt werden, da sie in ihrem Umfang eingeschränkt und zudem unzureichend fein detailliert sind, um die geforderten Charakterisierung der Zustandseigenschaften der Modellelemente durchführen zu können.

Einordnung der warentypologischen Ansätze

Mittels der warentypologischen Ansätze wird das Ziel verfolgt, basierend auf einem Merkmalssystem exhaustive Klassen von Produkten zu bilden. Demgemäß verwenden alle o.a. Ansätze Merkmale bzw. Klassen von Merkmalen zur Beschreibung des Produktbegriffs im engeren Sinn. Die resultierenden Produktklassen vereinen eine Menge sie charakteristischer Merkmale, die für jedes zu klassifizierende Produkt eine Relevanz besitzen. In ihrem Verwendungskontext sind diese Ansätze gebildet worden, um auf Basis dieser Einschätzung qualitative Aussagen über die Eignung spezifischer Maßnahmen aus dem Marketing-Mix des Unternehmens treffen zu können.

Anforderungsanalyse

In Bezug auf die Anforderungen an das Merkmalssystem lässt sich festhalten, dass mit Hilfe der angebotsorientierten Produktklassifikation im Wesentlichen die wichtigste Anforderung nach einer Identifizierung relevanter Klassen von Merkmalen inklusive beigeordneter Merkmalsausprägungen erfüllt ist. Alle übrigen Ansätze zur merkmalsorientierten Beschreibung von Produkten enthalten zwar einige zur Übernahme geeignete Merkmale; sie charakterisieren den Produktbegriff jedoch nicht über den genannten Ansatz hinaus, so dass sie über ihren kontextspezifischen Einsatz keinen weiteren Beitrag zur Problemlösung bieten können. Allgemein eignen sich die identifizierten Merkmalsklassen sowie ihre Ausprägungen zur Beschreibung der Zustandseigenschaften der betrachteten Modellelemente; in Bezug auf eine konkret vorliegende Problemstellung sind diese jedoch entsprechend adaptiv zu spezifizieren.

3.3 Verfügbare Ansätze zu Referenzprozessen produktorientierter Dienstleistungen

In diesem Abschnitt werden verfügbare Ansätze zu Referenzprozessen produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet. Hierzu ist zunächst ein Bezugsrahmen für produktorientierte Dienstleistungen zu konstruieren (Abschnitt 3.3.1). Hierauf aufbauend werden bereits existierende Referenzprozesse für den gewählten Bezugsrahmen in Bezug auf ihre Eignung zur Problemlösung bewertet (Abschnitt 3.3.2).

3.3.1 Erarbeitung eines Bezugsrahmens

Die Erarbeitung eines Bezugsrahmens wird vor der Zielsetzung durchgeführt, an einem Produkt durchführbare Verrichtungen zu identifizieren und systematisierend zusammenzutragen. Für die Referenzprozesse wird der nach dem Merkmal *Zeit* in Partialphasen eingeteilte Produktlebenszyklus als Bezugsrahmen ausgewählt. Nachfolgend werden bestehende Lebenszykluskonzepte erarbeitet und hinsichtlich ihrer Eignung zur Problemlösung bewertet.

3.3.1.1 Verfügbare Lebenszykluskonzepte als Bezugsrahmen

Als Produktlebenszyklus¹²⁹ wird zumeist ein in differente Abschnitte untergliedertes Zeitintervall bezeichnet, innerhalb dessen sich ein aus vielen identischen Produkteinheiten bestehendes Produkt am Markt befindet¹³⁰. Die vorhandenen Ansätze zu Marktzyklen unterscheiden sich anhand der Anzahl und Benennung der Stufen sowie der Länge der angegebenen Phasen. Zudem können unterschiedliche Aussagen über ökonomische Größen¹³¹ zu den einzelnen Phasen getroffen werden. Im Allgemeinen lassen sich fünf idealtypische Phasen¹³² identifizieren, die implizit einen Entstehungsprozess jeder einzelnen Produkteinheit voraussetzen. Ergänzend zu diesem Marktzyklus umfasst der *integrierte Produktlebenszyklus*¹³³ die zeitlich voran gelagerten Phasen *Entstehung* und *Beobachtung*, in denen Kosten durch die Suche nach Problemlösungen, deren Forschung und Entwicklung sowie durch die Vorbereitung der Produktion und des Absatzes entstehen. Durch die Einführung des Produkts in den Markt schließt sich hieran der o.g. Marktzyklus an, von dessen Beginn an das Unternehmen Umsätze erzielen kann¹³⁴. Idealtypische Kurvenverläufe ergeben sich aus dem Grad der Unsicherheit und der Intensität von Aktionen resultierenden Kosten- sowie Umsatzfunktionen (vgl. Abbildung 7).

129. Der Begriff *Lebenszyklus* wird in Anlehnung an die Zusammenhänge in der Biologie definiert als ein "Konzept, das von der Annahme ausgeht, dass die zeitliche Entwicklung eines Objektindikators in charakteristische Phasen unterteilt werden kann und einem glockenförmigen Verlauf folgt, d.h., es wird von einer begrenzten Existenz eines Objektes ausgegangen". Vgl.: [Gabl00], S. 1961.

130. Vgl.: [SiSe], S. 3.

131. Zu diesen Größen zählen beispielweise *Umsatz, kumulierter Umsatz, Gewinn, Stückgewinn, Hersteller- oder Käuferverhalten*. Vgl.: [SiSe95], S. 5ff.; [Cors00a], S. 207f.; [Cors00b], S. 466.

132. Zu diesen Phasen zählen die *Einführungs-, Wachstums-, Reife-, Sättigungs-, und Degenerationsphase*. Vgl.: ebenda.

133. Vgl.: [SiSe95], S. 19.

134. Vgl.: [Cors00a], S. 211f.

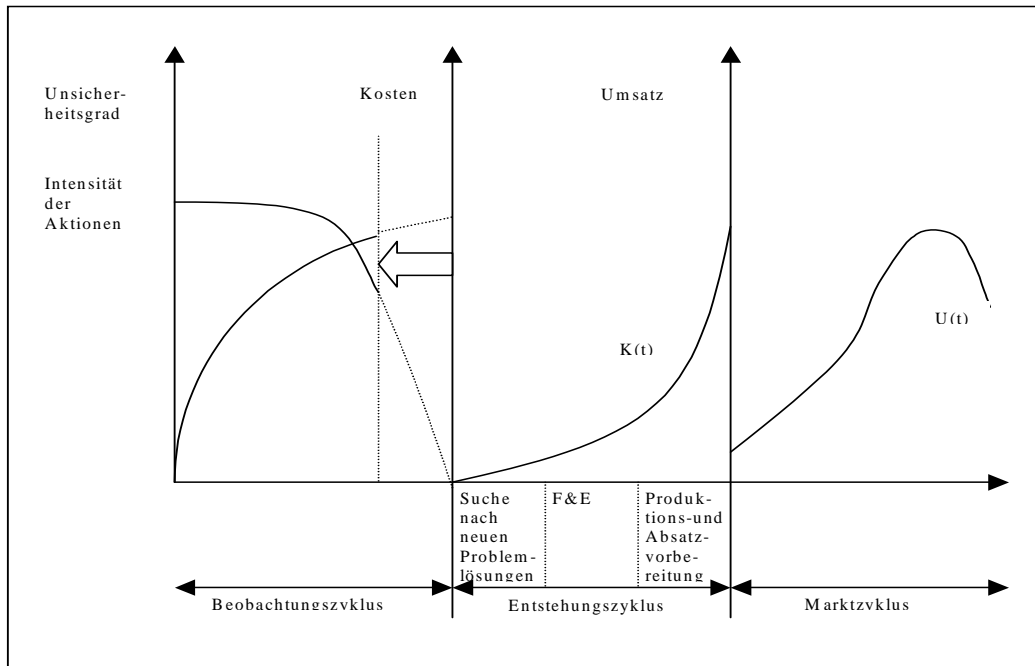


Abbildung 7: Das integrierte Produktlebenszykluskonzept¹³⁵

Weil die Entsorgung des Produkts im Anschluss an den Marktzyklus nicht betrachtet wird, erfasst der zuvor dargestellte integrierte Lebenszyklus noch nicht alle Konkretisierungsgrade eines Produkts; die Einbeziehung dieser Phase erscheint jedoch aufgrund der zu realisierenden Marktchancen bei Entsorgungsleistungen und der Vielzahl an Vorrichtungen zur partiellen Rückführung des Produkts in den Stoffkreislauf notwendig. Somit lässt sich für diese beiden Ansätze festhalten, dass sie zwar als Analyseinstrumente geeignet sind, Handlungsoptionen für die Gestaltung und Planung des Produktionsprogramms¹³⁶ sowie für die Absatzstrategie eines Unternehmens in den differenten Marktphasen abzuleiten; allerdings ermöglichen sie die geforderte Abbildung der Zustandseigenschaften eines Produkts im Zeitablauf nicht vollständig. Um diese Anforderungen an den Bezugsrahmen zu erfüllen, ist eine Strukturierung in Phasen erforderlich, wobei jeder Phase eine Klasse von Vorrichtungen zugrunde liegt (vgl. Anforderungen 16 bis 20).

Diese Anforderungen werden von dem als *ganzheitliches Produktlebenszykluskonzept*¹³⁷ in Produktentstehungs- und -lebensphasen differenzierten Produktkreislauf erfüllt. Der Produktkreislauf beginnt mit der Produktplanung und Aufgabenstellung, in der Anforderungen bzw. Bedürfnisse von der Marktseite zusammen mit unternehmensinternen Potentialen derart kombiniert werden, dass eine resultierende Aufgabenstellung die Produktidee skizziert. Im weiteren Verlauf des Zyklus wird diese Produktidee in der Phase *Forschung und Entwicklung* weiter konkretisiert und innerhalb der Phase *Produktion* nimmt das Produkt durch die Fertigung und Montage der Produktkomponenten sowie dessen Prüfung hinsichtlich geforderter Funktionen seine endgültige materielle Gestalt an. Nach ausgeführtem Vertrieb, erfolgreicher Beratung und Verkauf erfolgt in der *Nutzungsphase* der Gebrauch, Verbrauch und die Instandhaltung des Produkts. Nach

135. Darstellung in Anlehnung an: [Vgl.: Cors00a], S. 211.

136. Spur betont, dass Lebenszykluskonzepte geeignet sind, Unternehmen auch bei der langfristigen Produktplanung zu unterstützen. Vgl.: [Spur95], S. 404.

137. Vgl.: [Spur95], S. 404.

Abschluss dieser Phase wird das Produkt entsorgt bzw. durch Recycling dem Stoffkreislauf (in Komponenten) wieder zugeführt¹³⁸. Die vorgestellten Phasen des Zyklus sind nicht isoliert, sondern vielmehr in gegenseitiger Abhängigkeit zueinander zu betrachten (vgl. Abbildung 8)¹³⁹.

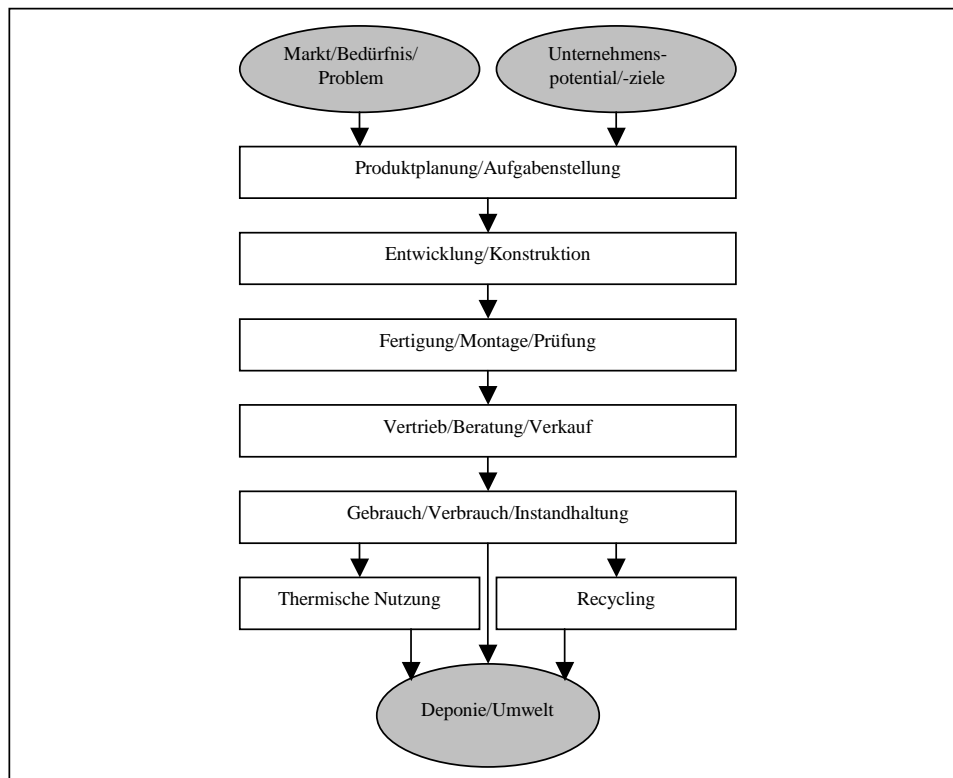


Abbildung 8: Produktkreislauf mit Produktentstehungs- und -lebensphasen¹⁴⁰

Die Einteilung des Produktlebens in einzelne Phasen ordnet den zeitlichen Ablauf und erlaubt eine systematische Beschreibung und Analyse von Tätigkeiten zur Schaffung, Verwendung und Entsorgung von Problemlösungen. Aus Anbieter- und Verwendersicht systematisieren dessen Phasen die Veränderung der Produktmerkmale im Zeitablauf und betrachten nicht wie im Marktzyklus Umsätze oder Absatzzahlen in Abhängigkeit der Nachfrage. Die Phaseneinteilung innerhalb der vorliegenden Arbeit fokussiert ausschließlich auf die vier Hauptphasen¹⁴¹ des ganzheitlichen Produktlebenszyklus, deren zeitliche Länge und Komplexität vom Zustand des Produkts, der produzierenden Unternehmung und den Umwelteinflüssen abhängig ist¹⁴².

138. Vgl.: [VDI93], S. 7.

139. Vgl.: [VDI93], S. 7f.

140. Darstellung in Anlehnung an: [VDI93], S. 8.

141. Hierzu zählen *Forschung und Entwicklung, Produktion, Nutzung und Entsorgung bzw. Recycling*. Ähnliche Einteilungen finden sich auch bei [StHi89], S. 101ff.; [SiSe95], S. 79; [Spur95], S. 404 und [Volz97], S. 41ff.

142. Vgl.: [Volz97], S. 48.

3.3.1.2 Existierende Ansätze für den gewählten Bezugsrahmen

Die verfügbaren Ansätze zur Systematisierung von produktorientierten Dienstleistungen nach dem Merkmal *Zeit* basieren auf den im Abschnitt 3.3.1.1 vorgestellten Lebenszykluskonzepten oder zumindest einem entsprechenden zeitlichen Raster als Bezugsrahmen (vgl. Tabelle 16).

Ansatz; Quelle	Untersuchungsgegenstand
Interdependenzen und Koordination zwischen Marketing und Kundendienst; [Garb98], S.49.	Untersuchung zur Bedeutung des Kundendienstes in den einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus.
Investitionsgüter-Marketing mit funktionellen Dienstleistungen; [Fors89], S. 177ff.	Produktlebenszyklus als ein Modell zur Beschreibung und Erklärung von zeitraumbezogenen Veränderungen innerhalb der Programmpolitik funktionaler Dienstleistungen.
Situative Determinanten für die Dimensionierung industrieller Dienstleistungen; [EIWo94], S. 123-130.	Analyse und Bewertung von Aufgaben und Wirkungen industrieller Dienstleistungen in den Phasen des Produktlebens- und Technologiezyklus.
Product Life Cycle Management; [SiSe95], S. 196-199.	Gewichtung der Bedeutung des Kundendienstes in den einzelnen Phasen des Marktzyklus.
Angebotsdifferenzierung durch Dienstleistungen; [JuZe89], S. 165ff.	Identifikation angebotsdifferenzierender Dienstleistungen in den Produkterlebnisphasen.
Phasenschema industrieller Dienstleistungen; [BuSt90], S.936f.	Dienstleistungen für eine in die Phasen Vor-Projektphase, Projektphase und Nach-Projektphase gegliederte Auftragsabwicklung.
Produktbegleitende Dienstleistungen im Maschinenbau; [Rain03], S. 137-185.	Analyse des Umsatzanteils produktbegleitender Dienstleistungen in den Interaktionsphasen zwischen Unternehmen des Maschinenbaus und deren Kunden.

Tabelle 16: Existierende Ansätze für den gewählten Bezugsrahmen

Mit Ausnahme der Ansätze von *Jugel/Zerr*, *Buttler/Stegner* und *Rainfuhr* referenzieren alle o.a. Ansätze den Marktzyklus, indem sie entweder die absatzwirtschaftliche Bedeutung produktorientierter Dienstleistungen in einzelnen Phasen nach verschiedenen Merkmalen bewerten oder diesen Phasen jeweils bestimmte Leistungen zuordnen. Hierbei werden insbesondere die Phasen betrachtet, in denen das Produkt bereits auf dem Markt eingeführt wurde (Wachstums- und Reifephase). Somit erfüllen diese Ansätze nicht die Anforderungen an den gewählten Bezugsrahmen und können zudem keinen Beitrag zur vorliegenden Problemstellung leisten. *Jugel/Zerr* dokumentieren den Handlungsspielraum hinsichtlich einer Angebotsdifferenzierung betrachteter Produkte durch Dienstleistungen, indem sie Kundensegmente mit differenten Erwartungen den Produkterlebnisphasen¹⁴³ in einer Matrix gegenüberstellen. Allerdings erfolgt hierbei keine Charakterisierung der Erwartungen mittels Merkmalen anhand derer eine Zuordnung von Dienstleistungen vorgenommen wird; zum anderen bleibt dieser Ansatz auf ein definiertes, nicht näher spezifiziertes Dienstleistungsangebot beschränkt¹⁴⁴. Dieser Ansatz erfüllt die an den Bezugsrah-

143. Zu diesen Phasen zählen: *Wahrnehmung, Bewertung, Kauf, Installation, Nutzung und Verkauf*. Vgl.: [JuZe89], S. 166.

144. Das Spektrum angebotsdifferenzierender Dienstleistungen beschränkt sich auf die Vorkauf-, Kauf- und Nutzenphase eines Produkts und umfasst ausschließlich folgende Leistungen: *Information, Beratung, Miete, Finanzierung, Personalleasing, Systemanalyse, Schulung, Service und Rücknahme*. Vgl.: ebenda.

men gestellten Anforderungen nicht und bietet weder mit der getroffenen Systematisierung noch mit dem eingeschränkten Dienstleistungsspektrum einen Ansatz zur Übernahme für die vorliegende Problemstellung.

Bei dem Ansatz von *Rainfuhr*¹⁴⁵ wird ein in die Partialphasen *Kontakt*-, *Investitions*-, *Nutzungs*- und *Desinvestitionsphase* untergliederter Bezugsrahmen aufgebaut, dessen Systematik anhand der Interaktionsphasen mit dem Kunden vorgenommen wurde. Dieser Bezugsrahmen wird den Anforderungen jedoch in mehrfacher Hinsicht nicht gerecht: zum Einen bilden die als produktbezogene Dienstleistungen identifizierten Unternehmensleistungen ausschließlich eine Teilmenge der als bedingt geeignet bewerteten Erscheinungsformen produktorientierter Dienstleistungen ab (vgl. Abschnitt 2.1.2.4) und bleiben explizit auf dieses Spektrum beschränkt; zum Anderen wird die Abbildung der Veränderung von Zustandseigenschaften des Produkts im Zeitablauf und damit eine Systematisierung an einem Produkt ausführbarer Verrichtungen nicht unterstützt. Daher ist dieser Ansatz zur Übernahme als nicht geeignet zu bewerten.

Innerhalb des Phasenschemas für industrielle Dienstleistungen wurde ein Raster gewählt, mit dem Dienstleistungen in ihrer zeitlichen Abfolge wiedergegeben werden können. Durch die Erweiterung des Dienstleistungsspektrums auf die Vorprojektphase stellt dieses Konzept eine Verfeinerung gegenüber den Darstellungen dar, die lediglich die Marktphase von Produkten berücksichtigen. Der Ansatz von *Buttler/Stegner* erfüllt die Anforderungen an den gewählten Bezugsrahmen jedoch nicht vollständig, da die Vor- und die Nachprojektphase keine weitere Differenzierung erfahren. In der Vorprojektphase sind ausschließlich *Beratung*, *Projektierung* und *Projektmanagement*; in der Nachprojektphase *Beratung*, *Schulung* und *Service* als industrielle Dienstleistungen genannt. Eine Differenzierung des Projektlebenszyklus nach Verrichtungen wird somit nicht unterstützt. Zudem werden Dienstleistungen, die in späteren Lebensphasen des Produkts angeboten werden, d.h. in der Zeit, in der das Produkt seine Funktionstüchtigkeit bzw. Nützlichkeit für den Verwender verliert¹⁴⁶, nicht ausdrücklich betrachtet.

Alle o.a. Ansätze sind primär auf eine Zuordnung bestimmter Dienstleistungen zu den jeweils ausgewählten Phasen ausgerichtet. Hierbei werden diese Dienstleistungen weder nach Verrichtungen gegliedert noch näher spezifiziert. Zudem belieben sie auf eine jeweils gegebene Menge von Dienstleistungen beschränkt. Die ausgewählten Phasen erlauben zwar grundsätzlich eine Zuordnung von Dienstleistungen, allerdings ist eine systematisierende Beschreibung von als Dienstleistungen ausführbaren Verrichtungen zur Schaffung, Verwendung und Entsorgung eines Produktes nicht möglich. Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass kein verfügbarer Ansatz den gewählten Bezugsrahmen zur Systematisierung produktorientierter Dienstleistungen in geeigneter Weise anwendet oder partiell zur Übernahme geeignet ist.

145. Fokus dieses Ansatzes ist die Analyse und Bewertung der Integration in der Forschung identifizierter, produktbegleitender Dienstleistungen in Bezug auf ihren quantitativen Anteil für Unternehmen des Maschinenbaus. Darüber hinaus werden Anforderungen in Bezug auf die Qualifizierung der Mitarbeiter, die Arbeitsgestaltung in den Dimensionen *Sozialorganisation*, *Arbeitszeit*, *Raum* und *Motivation* sowie auf den Einsatzes der Informationstechnik zur Unterstützung der Aufgabenbewältigung analysiert.

146. Ursprünglich auf die Nachprojektphase beschränkt, entwickelt sich das Angebot produktorientierter Dienstleistungen innerhalb des Marktzyklus auf die vor- und nachgelagerten Phasen. Die kooperative Gestaltung von Konzeptionen in der Forschung und Entwicklung sowie kooperative Fertigungen und die zunehmende Verantwortung für die spätere Entsorgung eigener Produkte begründen eine solche Ausweitung. Siehe hierzu u.a.: Vgl.: [BuMu], S. 173.

3.3.2 Verfügbare Referenzprozesse für den gewählten Bezugsrahmen

In diesem Abschnitt werden verfügbare Ansätze zu Referenzprozessen für den gewählten Bezugsrahmen erarbeitet. Zielsetzung hierbei ist die Identifikation und Beschreibung charakteristischer Referenzprozesse für den in Partialphasen eingeteilten Produktlebenszyklus, mit denen die Aufgaben in den einzelnen Phasen im Sinne eines strukturierten Ablaufs systematisiert werden können. Den Gegenstand der nachfolgenden Betrachtung bilden daher Referenzpläne, Vorgehensmodelle, Methodiken und reale, dynamische Strukturmodelle.

3.3.2.1 Einzelansätze zur Phase „Forschung und Entwicklung“

Die Phase *Forschung und Entwicklung*¹⁴⁷ umfasst die Schaffung von gestalterisch-konstruktiven Voraussetzungen für die sich anschließende Herstellung eines Produkts¹⁴⁸. Hierbei ist es die Aufgabe der technischen Entwicklung und Konstruktion, ein geeignetes Lösungskonzept zur Erfüllung der im Entwicklungsauftrag geforderten Produktfunktionen zu erarbeiten¹⁴⁹. Zur Lösung dieser Aufgabe beginnt die auf den Ergebnissen der (Grundlagen-)Forschung aufbauende Produktentwicklung mit der Suche nach einer Idee für ein Produkt und endet mit der Freigabe des Produktkonzepts für die Produktion¹⁵⁰.

Zur Erarbeitung des Lösungskonzeptes wird primär das Wissen personeller Aufgabenträger unter Zuhilfenahme wissenschaftlicher Methoden angewendet. Somit besteht die Referenzprozessklasse Forschung und Entwicklung aus einer Vielzahl heterogener und von der vorliegenden Problemstellung abhängiger Aufgaben, die zudem in unterschiedlichen Konkretisierungsgraden, von der kreativen Ideensuche bis zur zeichnerischen Umsetzung der konstruktiv gestalteten Elemente, vorliegen. Eine allgemein gültige und universell anwendbare Methodik von hierbei zugrunde liegenden Aufgaben existiert nicht bzw. lässt sich in gefordertem Umfang und hinreichender Detaillierung nicht identifizieren. Folglich lassen sich ausschließlich domänenspezifische Anwendungsbereiche dieser Aufgaben differenzieren. In Abhängigkeit einer vorliegenden Objektstruktur lassen sich hierbei entsprechend mechanische, elektrotechnische und softwaretechnische Aufgabenfelder als Domänen unterscheiden¹⁵¹. Sie führen zu spezifisch ausführbaren Aufgaben, denen jeweils differente Problemlösungsprinzipien und angewandte Methoden zur Verfügung stehen. Innerhalb dieser Domänen anfallende Aufgaben lassen sich nach den zur Aufgabenausführung erforderlichen Einrichtungen einzelnen Transformationsprozessen zuordnen. Zur Analyse existierender Ansätze zu Referenzprozessen für die Phase Forschung und Entwicklung werden daher zunächst domänenspezifisch ausgeprägte Vorgehensmodelle und Methodiken untersucht, da sie spezifische Aufgaben und zur Aufgabenerfüllung anwendbare Methoden sowie Lösungsprinzipien enthalten und diese entsprechenden Phasen zuordnen. Gemeinsam mit verfügbaren Refe-

147. Zu Aufgaben und Einrichtungen in der Forschung und Entwicklung siehe u.a.: [Broc94], S. 22-47.

148. Vgl.: [Volz97], S. 42.

149. Vgl.: [VDI80], S. 2f.

150. Vgl.: [Zang96]; [Cors00a], S. 211.

151. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden ausschließlich Ansätze aus der Domäne Mechanik betrachtet.

renzprozessen werden sie auf ihre Übertragbarkeit und Anwendbarkeit entsprechend den vorliegenden Anforderungen untersucht (vgl. Tabelle 17).

Ansatz; Quelle	Untersuchungsgegenstand
Conrad et al. [CoSV78]	Grundlagen der Konstruktionslehre
Hubka [Hubk73]	Grundlagen für eine allgemeine Konstruktionswissenschaft
Pahl/Beitz [PaBe97]	Umfassende Konstruktionslehre in allen Phasen des Produktentwicklungsprozesses für den Maschinen-, Geräte- und Apparatebau
Roth [Roth82]	Nutzug von Konstruktionskatalogen in allen Phasen der Konstruktion von Maschinenelementen
Scheer [Sche98b]	Technischer Entwurf von Produkten als Aufgabe der Konstruktion
VDI 2221 [VDI93]; VDI 2222 [VDI97]; VDI 2223 [VDI99]	Branchenübergreifendes Vorgehen zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte, insbesondere im Maschinenbau, der Feinwerktechnik, der Schaltungs- und Softwareentwicklung sowie der Planung von verfahrenstechnischen Anlagen
Warnecke [Warn93a]	Konzipieren, Konstruieren und Erproben als Aufgaben des Entwicklungsbereichs eines Produktionsbetriebs

Tabelle 17: Aufgaben und Methoden in der Phase „Forschung und Entwicklung“

Die vorhandenen Ansätze umfassen Beschreibungen erforderlicher Aufgaben sowie beigeordneter Methoden und Lösungsprinzipien in Form von Vorgehensmodellen bzw. Referenzplänen und erfüllen somit grundsätzlich die Anforderungen an die Referenzprozessklasse Forschung und Entwicklung. Alle o.a. Ansätze beschreiben diese Inhalte verbal und geben deren Anordnung in Form einer Reihenfolge wieder. Die zu konzipierenden Referenzprozesse haben hierbei insbesondere eine sequentielle und parallele Abfolge der notwendigen Aufgaben zu berücksichtigen. Zudem sind die ausführbaren Aufgaben hierarchisch abzubilden, so dass ausgehend von einem allgemeinen, groben Referenzprozess im Sinne eines Ablaufplans einzelne Verrichtungen zur Ausführung von Teilaufgaben identifiziert und beschrieben werden können. Diesen Verrichtungen sind bei der Anwendung der Methode zur Aufgabenerfüllung erforderliche Methoden und Lösungsprinzipien zuzuordnen. Darüber hinaus ist eine Referenz zwischen den Prozessen und der identifizierten Produktstruktur grundsätzlich herzustellen, welche um eine Zuordnung von technischen und personellen Ressourcen zu ergänzen ist.

3.3.2.2 Einzelansätze zur Phase „Produktion“

Der Forschung und Entwicklung folgt die Produktionsphase, in der die materiell-physischen Voraussetzungen für die spätere Nutzung des Produkts geschaffen werden¹⁵². Im ganzheitlichen Produktlebenszyklus wird hierunter die Produktion im technischen Sinne (Fertigung) verstanden, deren Ziel die Kombination von Produktionsfaktoren zur Herstellung einer absetzbaren Leistung ist¹⁵³ und für die eine Beschaffung notwendiger Produktionsfaktoren vorausgesetzt wird¹⁵⁴. Die

152. Vgl.: [Volz97], S. 42.

153. Vgl.: [Raff95], S. 176.

Fertigung transformiert die Produktionsfaktoren¹⁵⁵ unter Vorgabe von Informationen aus vorgelagerten Stufen (F&E) in die benötigten Erzeugnisse. Im Anschluss an die Fertigung erfolgt der Absatz des Erzeugnisses als Produktionsergebnis. Die Übertragung und Übergabe des Produkts an den Abnehmer beendet die Phase der Produktion. Demgemäß umfasst die Fertigung die Anwendung und Durchführung technischer sowie konzeptioneller Verfahren zur Umsetzung der Anforderungen an das herzustellende Produkt als Aufgabe. Die Komplexität der einzelnen Aufgaben zur Fertigung eines Produkts gestaltet sich in Abhängigkeit der Produktmerkmale und den damit korrespondierenden Anforderungen aus der F&E. Daher unterscheiden sich die mit der Fertigung verbundenen Planungs- und Steuerungs- und Ausführungsaufgaben in ihrem Umfang und Inhalt¹⁵⁶. Für die vorliegende Arbeit werden die zugrunde liegenden konzeptionellen Verfahren zur Planung und Steuerung dieser Aufgaben nicht betrachtet, weil sie integraler Bestandteil in der Praxis eingesetzter, automatisierter Produktionsplanungs- und Steuerungsprogramme sind.

In operationale Aufgaben differenzierbare Teilbereiche¹⁵⁷ der Fertigung liegen mit der Herstellung von Einzelteilen (Teilefertigung), welche auf anwendbaren Fertigungsverfahren basieren, sowie deren Montage zu Baugruppen und Endprodukten vor. Ergänzend hierzu sind die als unterstützende Prozesse ausführbaren Aufgaben zum Teiletransport und zur Teilelagerung abzubilden, mittels derer die o.a. Teilbereiche sowie darin enthaltene Aufgaben verkettet werden können. Entsprechend dieser Strukturierung werden in der Tabelle 18 die vorhandenen Ansätze zu Referenzprozessen für die Produktion dargestellt und anhand ihrer Anwendbarkeit entsprechend den vorliegenden Anforderungen untersucht und bewertet.

Ansatz; Quelle	Untersuchungsgegenstand
Eversheim et al. [EvMK94]	NC-Verfahrenskette bei der Entwicklung von CIM
DIN 8580 [DIN74]	Hierarchische Klassifikation von Fertigungsaufgaben
Lueg/Moll [Lueg75];[Moll75]	Fertigungsbeschreibendes Klassifikationssystem
Scheer [Sche98b]	Funktionsbaum der Produktion
Warnecke [Warn93b]	Aufgaben der Teilefertigung
VDI-Richtlinie 2860 [VDI90]	Montage und Handhabungstechnik
VDI-Richtlinie 3330 [VDI73a]	Materialflussuntersuchungen
VDI-Richtlinie 2490 [VDI73b]	Verpackung, Transport und Lagerung von Material

Tabelle 18: Aufgaben und Methoden in der Phase „Produktion“

-
154. „Die Fertigung umfasst alle technischen Maßnahmen zur Herstellung von Material oder Erzeugnissen“. Vgl.: [Dang99], S. 3-6.
155. "Die Fertigung vollzieht nach Bereitstellung der notwendigen Produktionsfaktoren die materielle Realisierung" des Lösungskonzeptes der F&E. Vgl.: [VDI80], S. 2.
156. Das Management der gesamten Produktion bzw. Fertigung im Sinne eines PPS-Systems wird zumeist in die Teilbereiche (Produktions- bzw. Fertigungs-) Planung und (Produktions- bzw. Fertigungs-) Steuerung unterteilt. Innerhalb der Fertigungsaufgaben kann zudem nach den Merkmalen *Stärke* bzw. *Tragweite* und *Dauer der Erfolgswirkung* in strategisches, taktisches und operatives Produktionsmanagement unterschieden werden. Vgl.: [Zäpf89], S. 1; [Dang99], S. 5; [Haupt00], S. 144.
157. Zur Systematisierung von Fertigungsarten unterscheidet man verschiedene Merkmale der Fertigung. Zu diesen gehören u.a. die Fertigungsart, das Fertigungsprinzip und die Fertigungsstruktur. Alle Merkmale haben andere Auswirkungen auf die Tätigkeiten, die im Bereich der Fertigung für ein Produkt durchgeführt werden müssen. Vgl.: [Dang00], S. 160ff.

Vorhandene Methoden zur Aufgabenerfüllung der Produktion können für die zu konzipierenden Referenzprozesse nur grob und allgemeingültig dargestellt werden, da weder eine konkrete Produktstruktur noch die zur Aufgabenerfüllung notwendigen Arbeitspläne vorliegen. Die existierenden Ansätze wurden vor der Zielsetzung erarbeitet, eine optimale Maschinenbelegung während der Teilefertigung zu erlangen. Hierbei werden einzelne Fertigungsaufgaben adäquate Arbeitssysteme bzw. Bearbeitungsmöglichkeiten auf Basis einer Klassifikation von Fertigungsaufgaben¹⁵⁸ zugeordnet. Als Klassifikationsschema sind in der vorliegenden Arbeit die DIN 8580¹⁵⁹ und das hierauf aufbauende fertigungsbeschreibende Klassifizierungssystem¹⁶⁰ entsprechend den Anforderungen zu berücksichtigen¹⁶¹.

Mittels des in der DIN 8580 abgebildeten Klassifikationssystems können vor dem Hintergrund des gewählten Detaillierungsniveaus die zur Aufgabenerfüllung in der Produktion einsetzbaren Fertigungsverfahren¹⁶² für mechanische Produkte vollständig abgebildet werden. Diese sind in Bezug auf eine konkret vorliegende Problemstellung bei Anwendung der Methode um situativ angepasste Verfahren zu ergänzen. Innerhalb dieser Klassifikation werden jedoch die zu bearbeiteten Elemente aus der Produktstruktur nicht berücksichtigt. Zudem werden die zur Verfahrensausführung erforderlichen Arbeits- und Hilfsmittel nur implizit hinsichtlich ihrer qualitativen Merkmale beschrieben. Bei der Anwendung der Methode sind die zu konzipierenden Referenzprozesse daher um eine qualitative Beschreibung sowie eine Zuordnung personeller und maschineller Aufgabenträger zu ergänzen. Diese Anforderung gilt gleichermaßen für die zur Anwendung dieser Verfahren¹⁶³ innerhalb der Teilefertigung beigeordneten Nebenaufgaben, welche ebenfalls als Bestandteil der zu konzipierenden Referenzprozesse abzubilden sind.

Mit dem *Fertigungsbeschreibenden Klassifizierungssystem* wird eine Klassifikation von spezifischen Aufgaben innerhalb eines Fertigungsverfahrens und darüber hinaus eine Klassifikation der technologischen Fähigkeiten einsetzbarer Arbeitssysteme in Abhängigkeit der zu einem vorliegenden Werkstück ableitbaren technologischen Merkmale ermöglicht¹⁶⁴. Zielsetzung dieses Klassifizierungssystems ist es, Fertigungseinrichtungen differenter Kapazitäten, Ausrüstungen und Automatisierungsgrade algorithmisch mit Fertigungsaufträgen zu belegen. Hierbei wird die relevante Verfahrensklassifikation der DIN 8580 um einen Fertigungsschlüssel erweitert, mit dem sich technologische Merkmale der Fertigungsmittel abgrenzen und mit Kennziffern bewerten las-

158. „Die Rationalisierungsziele im Bereich der Fertigung [...] setzen eine unmittelbare Zuordnungsmöglichkeit von zu fertigendem Werkstück und Fertigungseinrichtung voraus. Dazu ist eine Klassifizierung nach den Fertigungsanforderungen notwendig, die eine direkte Verschlüsselung technologischer Merkmale der Werkstücke und technologische Fähigkeiten der zur Verfügung stehenden Werkzeugmaschinen erlaubt.“ Vgl.: [Moll75], S. 12.

159. Vgl.: [DIN86a]; [DIN86b].

160. Vgl.: [Lueg75]; [Moll75].

161. Alle übrigen o.a. Ansätze basieren auf der Klassifikation der DIN 8580 bzw. beinhalten planungs- und steuerungsrelevante Vorrichtungen und werden daher nachfolgend nicht weiter betrachtet.

162. Die in sechs Hauptgruppen gegliederten DIN-Normen für Fertigungsverfahren der DIN 8580 sind in [Klein89], S. 263 beschrieben.

163. Die o.a. Fertigungsverfahren werden zusammenfassend als Hauptaufgabe der Fertigung bewertet. Zu den Nebenaufgaben zählen *Handhaben, Kontrollieren, Transportieren* und *Lagern*. Vgl.: [Warn93b], S. 8f.

164. In dem *Fertigungsbeschreibenden Klassifikationssystem* werden ausschließlich der Hauptgruppe *Trennen* untergeordnete Fertigungsverfahren *Drehen, Bohren, Fräsen* und *Schleifen* berücksichtigt.

sen. Aus der Summation der Wertungen einzelner Schlüsselnummernstellen resultiert der Eignungsgrad einer Maschine für die vorliegende Fertigungsaufgabe. Diese Erweiterung definiert ausschließlich die in der Klassifikation vorliegenden Fertigungsaufgaben und beschränkt sich hierbei lediglich auf einen Ausschnitt der in der DIN 8580 beschriebenen Fertigungsverfahren. Obwohl das *Fertigungsbeschreibende Klassifizierungssystem* für praxisrelevante Anwendungsfälle automatisierter Bearbeitungszentren geeignet ist, werden die Verfahren für die zu konzipierenden Referenzprozesse lediglich ausschnittshaft in Relation zur Gesamtheit der Fertigungsverfahren auf einem zu feinen Detaillierungsniveau beschrieben. Daher sind sie für die intendierten Referenzprozesse als nicht geeignet zu bewerten.

Die in der Teilefertigung hergestellten Einzelteile werden in der Montage zu Baugruppen oder Endprodukten zusammengebaut. Strukturell lässt sich die Montage als System anhand der ausgeführten Montagefunktionen sowie der Art der Leistungswiederholung in die Teilsysteme Vor- und Endmontage gliedern. Hierbei ausführbare Verrichtungen lassen sich entsprechend der VDI-Richtlinie 2860¹⁶⁵ in die Teilaufgaben *Zuführung*, *Handhabung*, *Positionierung* bzw. *Justierung*, *Fügen* und *Qualitätskontrolle* gliedern. Analog zu den betrachteten Fertigungsverfahren aus der DIN 8580 werden mittels der VDI-Richtlinie 2860 die zur Aufgabenerfüllung innerhalb der Montage erforderlichen Verrichtungen vollständig abgebildet. Diese sind für die zu konzipierenden Referenzprozesse grundsätzlich zur Übernahme geeignet, jedoch hinsichtlich qualitativer Beschreibungen sowie einer Zuordnung personeller und maschineller Aufgabenträger zu ergänzen. Mittels der in den VDI-Richtlinien 3330 und 2490 dargestellten Aufgabenbeschreibungen zum Teiletransport und zur Teilelagerung kann entsprechend des gewählten Detaillierungsniveaus die zur Aufgabenerfüllung in der Produktion notwendige Verkettung einzelner Fertigungs- bzw. Montagestufen sowie deren übergeordnete Teilaufgaben abgebildet werden. Die enthaltenen Klassifikationen von Förderaufgabe, Fördergut und Förderhilfsmittel¹⁶⁶ dienen dazu, die Transformation der Zustandseigenschaften relevanter Teile in Bezug auf ihre, sie charakterisierende Merkmale *Zeit* und *Ort* mittels einer Zuordnung zwischen den Ausprägungen der o.a. Variablen abbilden zu können. Zur Übernahme in den vorliegenden Kontext eignen sich die hierarchische Beschreibung der Förderaufgabe anhand identifizierter Materialflusstypen sowie die allgemeine Beschreibung der Lageraufgabe. Hiermit lassen sich diesbezüglich ausführbare Verrichtungen abstrahiert abbilden, die in Bezug auf eine konkret vorliegende Problemstellung bei der Anwendung der Methode hinsichtlich der u.a. Aspekte zu komplettieren sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit den Klassifikationen zu Verfahren der Teilefertigung und der Montage Ansätze zur Übernahme in die zu konzipierenden Referenzprozesse für die Produktion mit einer hinreichenden Detaillierung und erforderlichem Umfang vorliegen; sie sind jedoch hinsichtlich der o.a. Aspekte zu erweitern. Zudem sind die verfügbaren Aufgaben sequentiell und hierarchisch abzubilden, so dass ausgehend von einem allgemeinen, groben Referenzprozess im Sinne eines Ablaufplans einzelne Verrichtungen zur Ausführung von Teilaufgaben identifiziert und beschrieben werden können. Diesen Verrichtungen sind zur Aufgabenerfüllung erforderliche Methoden und Lösungsprinzipien bei der Anwendung der Methode zuzuordnen.

165. Vgl.: [VDI90], S. 2-16.

166. Siehe hierzu auch: [Dang99], S. 648-652 und S. 698-714.

3.3.2.3 Einzelansätze zur Phase „Nutzung“

Die Verwendung des Produkts umfasst die Nutzung der technischen Funktionen zum Zwecke der Problemlösung beim Verwender¹⁶⁷. Hierbei erfüllt das Produkt durch die individuell wahrgenommenen Eigenschaften seiner Merkmale spezielle Bedürfnisse¹⁶⁸ des Kunden. Diese Phase beginnt mit dem Verkauf oder der Vermietung des Produkts bzw. mit der ersten produzierten Einheit und endet mit der anstehenden Zurücknahme des Produkts vom Markt bzw. mit der anstehenden Entsorgung des Produkts¹⁶⁹. Begründet durch die Vielfalt an Produktarten sowie die Individualität der Nutzung eines bestimmten Produkts durch den Verwender¹⁷⁰ gestaltet sich die Nutzenphase in der Realität subjektiv different. Die Auswahl des Produkts wird durch den aus der Gesamtheit seiner Merkmale resultierenden, antizipierten Gesamtnutzen bestimmt. Der Kunde entscheidet beim Kauf, ob das Produkt die gewünschten Eigenschaften aufweist und vergleicht den erzielbaren Nutzen mit den Angeboten der Konkurrentenunternehmen. Nach dem Kauf wird dieses das Produkt derart nutzen, dass es seinen Bedürfnissen gerecht wird. Ursächlich für den Abschluss der Nutzungszeit¹⁷¹ von Produkten ist einerseits eine nicht mehr ausreichende Bedürfnisbefriedigung durch das Produkt und andererseits eine veränderte oder grundsätzlich geänderte Bedürfnisstruktur des Käufers.

Die Nutzungsphase des Produkts kann schließlich aus Sicht des Nutzers in die vier Teilphasen Nutzungsvorbereitung (bzw. Installation), die Nutzung (bzw. Anwendung oder Verbrauch), die Versorgung (bzw. Pflege oder Wartung) sowie die Aufbewahrung differenziert werden¹⁷². Somit lassen sich Anhaltspunkte für die Ermittlung des Bedarfs an produktorientierten Dienstleistungen im Rahmen der Methode aus den individuellen Bedürfnissen bei den Verwendern in Verbindung mit dem Produkt in diesen Phasen ableiten. Eine differenziertere, allgemein gültige Klassifikation von Aufgaben zur Nutzung von Produkten existiert nicht bzw. lässt sich nicht in der erforderlichen Detaillierungstiefe identifizieren. Folglich lassen sich ausschließlich Installations- und Instandhaltungsteilphasen hinsichtlich ihrer zugrunde liegenden Aufgaben differenzieren. Zur Analyse existierender Ansätze zu Referenzprozessen für die Nutzungsphase werden daher zunächst Vorgehensmodelle und Methoden in Bezug auf ihre Anwendbarkeit untersucht, da sie

167. Vgl.: [Volz97], S. 42.

168. In den einzelnen Produkt-Erlebnisphasen entwickeln die Verwender grundsätzlich unterschiedliche Bedürfnisse. Diese können in rational-funktionale Bedürfnisse (Zwecktauglichkeit, Handhabungs-Sicherheit/-Einfachheit, Haltbarkeit, Kompatibilität, Verfügbarkeit), ökonomische Bedürfnisse (Preiswürdigkeit, geringer Aufwand, günstige Wertentwicklung), soziale Bedürfnisse (Statusaufwertung, Integrationswirkung) sowie innere Resonanz (Ethisch-moralische Angemessenheit, Ästhetisches Gefallen, Intellektuelles Gefallen) unterteilt werden. Vgl.: [Schl88], S. 131.

169. Vgl.: [VDI80], S. 2; [Cors00a], S. 213.

170. Vgl.: [SiSe95], S. 197; [Lüli97], S. 20f.

171. Diese kann entweder durch Ausmusterung, Verkauf oder Rückgabe erfolgen.

172. Vgl.: [Schl88], S. 130.

entsprechende Aufgaben und zur Aufgabenerfüllung erforderliche Methoden und Lösungsprinzipien enthalten (vgl. Tabelle 19).

Ansatz; Quelle	Untersuchungsgegenstand
DIN 31051 [DIN85], DIN EN 13306 [DIN 01]	Begriffe und Maßnahmen zur Instandhaltung
Scheer [Sche98b]	Ereignissteuerung der Instandhaltung
Warnecke [Warn93b]	Maßnahmen zur Instandhaltung

***Tabelle 19: Aufgaben und Methoden zur Instandhaltung
in der Phase „Nutzung“***

Die verfügbaren Ansätze umfassen Beschreibungen erforderlicher Aufgaben sowie anwendbarer Maßnahmen in Form von Vorgehensmodellen bzw. idealtypischen Ablaufplänen auf Basis der DIN 31051¹⁷³. Zur Instandhaltung können die durchzuführenden Aufgaben und Maßnahmen ausschließlich abstrahiert von einer konkret vorliegenden Problemstellung dargestellt werden, da eine Referenz zur Produktstruktur in dieser Konkretisierungsstufe fehlt.

Die existierenden Ansätze wurden mit der Zielsetzung erarbeitet, Abweichungen vom Sollzustand eines technischen Systems zu identifizieren und ggf. nachfolgend, den analysierten Istzustand in einen definierten Sollzustand zu überführen. Mittels der in der DIN 31051 abgebildeten Maßnahmen können vor dem Hintergrund des gewählten Detaillierungsniveaus die zur Aufgabenerfüllung in der Instandhaltung anwendbaren Einrichtungen als Instanzen für mechanische Produkte vollständig abgebildet werden. Diese sind entsprechend einer konkret vorliegenden Problemstellung zu spezifizieren und um angepasste Lösungsprinzipien zu ergänzen. Innerhalb dieser Maßnahmen werden jedoch die zu bearbeiteten Elemente aus der Produktstruktur jedoch nicht berücksichtigt. Zudem werden die zur Verfahrensausführung erforderlichen Arbeits- und Hilfsmittel nur implizit hinsichtlich ihrer qualitativen Merkmale beschrieben. Daher sind die zu konzipierenden Referenzprozesse bei der Anwendung der Methode um eine qualitative Beschreibung sowie eine Zuordnung personeller und maschineller Aufgabenträger zu ergänzen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit den Maßnahmen der DIN 31051 Ansätze zur Übernahme in die zu konzipierenden Referenzprozesse für die Instandhaltung mit einer hinreichenden Detaillierung und erforderlichem Umfang vorliegen; sie sind jedoch hinsichtlich der o.a. Aspekte zu erweitern. Zudem sind die sequentiell und z.T. parallel ausführbaren Aufgaben hierarchisch abzubilden, so dass ausgehend von einem allgemeinen, groben Referenzprozess im Sinne eines Ablaufplans einzelne Einrichtungen zur Ausführung von Teilaufgaben identifiziert und beschrieben werden können. Diesen Einrichtungen sind zur Aufgabenerfüllung erforderliche Methoden und Lösungsprinzipien zuzuordnen.

3.3.2.4 Einzelansätze zur Phase „Entsorgung und Recycling“

Beginnend mit der Ausmusterung der ersten Produkteinheit wird die zuvor beschriebene Nutzung des Produkts in der letzten Phase des Produktlebenszyklus beendet. Diese Phase schließt mit der

173. Alle übrigen Ansätze basieren auf der DIN 31051 und werden daher nachfolgend nicht weiter betrachtet.

Entsorgung der letzten Produkteinheit ab¹⁷⁴. Demnach umfasst die Entsorgung und das Recycling die Abgabe von Produkten als Residuen an die Umwelt bzw. deren Rückführung in die Produktionsphase¹⁷⁵ im Anschluss an ihre Zweckerfüllung. Als Entsorgung i.e.S. wird die Summe aller Aufgaben definiert, die zur kontrollierten Abgabe von Residuen an die Umwelt sowie zur Verminderung bzw. Beseitigung von Lärm dienen¹⁷⁶. Hierbei anwendbare Methoden und Verfahren gestalten sich in Abhängigkeit der Art des Outputs sowie von der materiellen Beschaffenheit des Residuums¹⁷⁷. Vor der Rückgabe in die Produktion können Residuen für eine erneute Verwendung behandelt bzw. aufbereitet werden¹⁷⁸.

Hierzu werden beim Recycling unter der Zielsetzung einer Verringerung der Menge an Residuen Abfälle aus dem Produktionsprozess oder von Erzeugnissen nach dem Gebrauch oder Verbrauch in einem nachfolgenden Produktionsprozess erneut eingesetzt¹⁷⁹.

In Abhängigkeit der ein Produkt verwendenden Wirtschaftseinheit lassen sich die Recyclingaufgaben nachfolgend systematisieren:¹⁸⁰

- **Altstoffrecycling:** Altprodukte werden als Sekundärrohstoffe in den Produktionskreislauf zurückgeführt.
- **Produktionsabfallrecycling:** Abfälle sowie Hilfs- und Betriebsstoffe aus der Produktion können unmittelbar oder nach einer Aufbereitung wieder in der Produktion eingesetzt werden.
- **Produktrecycling:** Gebrauchte Produkte werden einer weiteren Verwendung zugeführt.

Je nach der angestrebten Form des Recyclings wird die Behandlung der zu recycelnden Produkte oder Stoffe unterschieden in:

- **Aufarbeitung zur funktionalen Wiederverwendung** (Produkt erfüllt gleiche Funktion) oder **Weiterverwendung** (Produkt erfüllt eine andere Funktion). Die Produktgestalt bleibt dabei weitgehend erhalten.
- **Aufbereitung zur stofflichen Wiederverwertung** (mit gleicher Funktion) oder **Weiterverwertung** (mit neuer Funktion). Die Produktgestalt wird hierbei aufgelöst.

174. Vgl.: [Volz97], S. 42; [Cors00a], S. 213.

175. *Domschke* [Doms79] legt zur Begriffsbestimmung eine Materialbilanz zu Grunde, welche die Sektoren Produktion, Konsum und Entsorgung differenziert. Die Güter werden im Anschluss an die Erfüllung ihres Zweckes durch die Nutzung entweder als sekundäre Inputs wieder in den Sektor Produktion gegeben oder an die Umwelt zurückgegeben (Residuen).

176. Demgegenüber beinhaltet die Entsorgung i.w.S. zudem Aufgaben zur Beseitigung der bei der Entnahme von Materialien aus der Umwelt entstandenen bzw. zur Verhinderung der durch die Entnahme drohenden Umweltschäden, wie z.B. durch Rekultivierungsmaßnahmen. Eine Entsorgung i.e.S. umfasst demnach keine Umweltschutzmaßnahmen und auch keine beabsichtigten Recycling-Maßnahmen. Vgl.: [Doms79], Sp. 514ff.

177. Abluft wird z.B. durch Abschneidverfahren beseitigt oder verringert, Abwasser wird durch mechanische, biologische oder chemische Klärung entsorgt und Lärm kann durch Dämpfung und Schutzeinrichtungen vermindert werden. Schließlich gibt es für Abfall (als Sammelbegriff für vorwiegend feste Residuen) drei Möglichkeiten der Entsorgung: Ablagerung auf Deponien, Verbrennung oder Kompostierung. Vgl.: ebenda.

178. Dies kann z.B. in Form von Reinigen, Verdichten oder Verbrennen geschehen. Die abgegebenen Outputs werden in Abluft, Abwasser, Abfall und Lärm differenziert. Vgl.: ebenda.

179. Vgl. [Stau79], Sp. 1804.

180. Vgl.: [VDI91].

Zur Analyse existierender Ansätze zu Referenzprozessen für die Phase Entsorgung und Recycling sind folglich die Aufgaben zur Entsorgung i.e.S. und zum Recycling nach dem Gebrauch oder Verbrauch von Produkten relevant, welche durch die Heterogenität in der materiellen Komposition dieser Stoffe gekennzeichnet sind. Dies führt zu einer Abhängigkeit der Aufgaben von den eingesetzten Materialien dieser Produkte, die für die Referenzprozesse ebenfalls zu berücksichtigen sind. Die Tabelle 20 zeigt die verfügbaren Ansätze, die nachfolgend auf ihre Übertragbarkeit und Anwendbarkeit hinsichtlich den vorliegenden Anforderungen untersucht werden.

Ansatz; Quelle	Untersuchungsgegenstand
Domschke [Doms79]	Methoden und Verfahren zur Entsorgung
Kaymeyer/Rupprecht [KaRu96]	Arten, Prozesse und Formen des Recyclings
VDI 2243 Blatt 1 [VDI91]	Konstruktion recyclinggerechter, technischer Produkte
Warnecke [Warn93c]	Kreislaufarten, Behandlungsprozesse und Formen des Recyclings

***Tabelle 20: Aufgaben und Methoden
in der Phase „Entsorgung und Recycling“***

Verfügbare Ansätze zum Recycling umfassen Beschreibungen erforderlicher Aufgaben sowie anwendbarer Maßnahmen in Form von Vorgehensmodellen bzw. idealtypischen Ablaufplänen auf Basis der VDI-Richtlinie 2243 Blatt 1¹⁸¹. Hierbei durchzuführende Aufgaben und Maßnahmen können nur grob und allgemeingültig dargestellt werden, da eine konkrete Produktstruktur in dieser Konkretisierungsstufe fehlt. Die existierenden Ansätze wurden mit der Zielsetzung erarbeitet, allgemeine Zusammenhänge bei Recyclingprozessen und aus diesen, ableitbare Gestaltungsempfehlungen für die Entwicklung und Konstruktion technischer Produkte zu erarbeiten. In der VDI-Richtlinie 2243 Blatt 1 wird die Recyclingaufgabe in die drei überlappenden Bereiche Recycling-Kreislaufarten, -Formen und -Behandlungsprozesse differenziert. Vor dem Hintergrund des gewählten Detaillierungsniveaus können mittels der dort beschriebenen Maßnahmen und Einrichtungen die Recyclingaufgaben für technische Produkte aus der Domäne Mechanik vollständig abgebildet werden. Innerhalb dieser Methoden werden die zu bearbeiteten Elemente aus der Produktstruktur allerdings nicht berücksichtigt; eine Referenz wird lediglich implizit über die im Produkt eingesetzten Materialien und Werkstoffe angegeben. Zudem werden die zur Verfahrensausführung erforderlichen Arbeits- und Hilfsmittel nur implizit hinsichtlich ihrer qualitativen Merkmale beschrieben. Bei der Anwendung der Methode sind die zu konzipierenden Referenzprozesse daher um eine qualitative Beschreibung sowie eine Zuordnung personeller und maschineller Aufgabenträger zu ergänzen.

Mit den in der DIN 31051 beschriebenen Maßnahmen liegen Ansätze für die zu konzipierenden Referenzprozesse für die Instandhaltung mit einer hinreichenden Detaillierung und erforderlichem Umfang vor. Allerdings sind diese hinsichtlich der o.a. Aspekte zu erweitern. Zudem sind die sequentiell und z.T. parallel ausführbaren Aufgaben hierarchisch abzubilden, so dass ausgehend von einem allgemeinen, groben Referenzprozess im Sinne eines Ablaufplans einzelne Einrichtungen zur Ausführung von Teilaufgaben identifiziert und beschrieben werden können. Die-

181. Alle übrigen o.a. Ansätze zum Recycling basieren auf der VDI-Richtlinie 2243 Blatt 1 und werden daher nachfolgend nicht weiter betrachtet.

sen Vorrichtungen sind zur Aufgabenerfüllung erforderliche Methoden und Lösungsprinzipien zuzuordnen. Aufgrund der Abhängigkeit zu leistender Vorrichtungen von der materiellen Beschaffenheit der vorliegenden Produktstruktur ist eine Klassifikation einsetzbarer Materialien für die Referenzprozessklasse Entsorgung und Recycling zu ergänzen.

3.4 Verfügbare Ansätze für ein Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

In diesem Abschnitt werden verfügbare Ansätze für ein Vorgehensmodell zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen vorgestellt. Im Einzelnen werden vorhandene Vorgehensmodelle (vgl. Kapitel 3.4.1) sowie existierende Methoden (vgl. Kapitel 3.4.2) zu den einzelnen Phasen in Bezug auf ihre Anwendbarkeit für das intendierte Vorgehensmodell untersucht und bewertet.

3.4.1 Verfügbare Vorgehensmodelle im Kontext der Problemstellung

Hinsichtlich den Anforderungen nach einer reproduzierbaren und systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen lässt sich der Bedarf nach einem modellbasierten Vorgehen zu den in Kapitel 3.1 vorgestellten Ansätzen ableiten. Untersuchungsgegenstand dieses Abschnitts sind daher Vorgehensmodelle des Service Engineering¹⁸², welche anhand der allgemeinen Anforderungen an ein systematisches Vorgehen und speziell den Anforderungen 27 bis 34 aus dem Kapitel 2.3.3 analysiert werden. Entscheidungen über die Entwicklung von Produkten bzw. Dienstleistungen sind i.d.R. schlecht strukturierbar; in Folge dessen wird deren zugrunde liegender Gesamtprozess durch idealtypische Entscheidungsmodelle wiedergegeben¹⁸³. Die untersuchten Vorgehensmodelle übertragen Entwicklungsabläufe aus der Produktentwicklung¹⁸⁴ auf den Betrachtungsgegenstand einer Dienstleistung. Hinsichtlich der Anwendung ihrer Kernelemente sowie deren Wiederholhäufigkeit lassen sich drei differente Modellklassen¹⁸⁵ identifizieren. Diese unterstützen die Planung und Steuerung der Entwicklungsaktivitäten, indem Abläufe, Strukturen und Verantwortlichkeiten¹⁸⁶ festgelegt, sowie deren Aufgaben sachlogisch und zeitlich verknüpft werden¹⁸⁷. Enthaltene Entwicklungsabläufe unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher Untersuchungsperspektiven in ihrer Gliederungstiefe, der Abfolge ihrer Tätigkeiten und einer vorhandenen Einbeziehung der Markteinführung¹⁸⁸. Als Ergebnis dieser Betrachtung

182. Innerhalb des DIN-Fachberichts 75 wird der Begriff des Service Engineering als *"die systematische Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen unter Verwendung geeigneter Methoden und Verfahren"* definiert (vgl.: [Din98], S. 31). Analoge Begriffsbestimmungen finden sich u.a. bei: [Bull99], S. 54; [LSKR00], S.21.

183. Zäpfel/Schmitt-Grohé fordern aufgrund der Unsicherheit in Bezug auf den Grad der Zielerfüllung offene Entscheidungsmodelle für die Produktentwicklung. Vgl.: [Schm72], S. 22; [Zäpf89], S. 22.

184. Beispiele für die in der Literatur existierenden Ablaufmodelle zur Produktentwicklung liefern u.a. Brankamp, Schmitt-Grohe, Studer, Siegwart und Kern/Schröder 1977. Vgl.: [Zäpf89], S. 22.

185. Hierzu zählen lineare Vorgehens- bzw. Phasenmodelle, iterative Vorgehensmodelle und Prototyping-Modelle. Vgl.: [BuMe01], S. 149-175. Hofmann/Klein/Meiren nehmen eine Portfolio-Betrachtung allgemein existierender Vorgehensmodelle hinsichtlich ihrer Eignung für Dienstleistungen in Abhängigkeit von Komplexitäts- und Innovationsgrad vor und leiten auf dieser Basis Anwendungsempfehlungen ab. Vgl.: [HoKM98], S. 21f.

186. Vgl.: [HoKM98], S. 21f.

187. Vgl.: [LSKR00], S. 41f.

lässt sich festhalten, dass die aus den Modellklassen abgeleiteten, idealtypisch und spezifisch ausgeprägten Vorgehensmodelle die allgemein an sie gestellten Anforderungen erfüllen. In der Tabelle 21 ist eine darüber hinaus gehende Analyse der untersuchten, spezifisch ausgeprägten Ansätze in Abhängigkeit der fokussierten Problemlösung, den vorliegenden Defiziten bzw. nicht erfüllten Anforderungen und der in das Vorgehensmodell integrierbaren, angewandten Methoden dargestellt.

Ansatz; Quelle	Fokus der Lösung	Defizite; nicht erfüllte Anforderungen	pot. anwendbare Methoden
<i>Edvarsson / Olsson</i> [EdOl96]	Kooperative Konzeption von Dienstleistungen zur Befriedigung individueller Kundenbedürfnisse	Keine Berücksichtigung von Erzeugnisstruktur und Unternehmensumwelt; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	Konkurrenzproduktanalyse, Potenzialanalyse
<i>Scheuing / Johnson</i> [ScJo89]	Entwurfsprozess in Abhängigkeit vordefinierter Marketing- und Service-Strategien	Kein Bezug zu Produkten und deren Lebenszyklus; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	Marktanalyse
<i>Ramaswamy</i> [Rama96]	Definition quantitativ messbarer Attribute zum Vergleich der entwickelten Dienstleistung mit den Kundenbedürfnissen	Kein Produktbezug, keine Berücksichtigung regulativer Beschränkungen aus der Unternehmensumwelt; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	Kundenzufriedenheitsanalyse
<i>Jaschinski</i> [Jasc98]	Entwicklungsprozess auf Basis von Dienstleistungs-ideen einer Kundenbefragung oder Mitarbeitervorschlägen	Kein Produktbezug, keine Berücksichtigung des Produktlebenszyklus; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	
<i>Schwarz</i> [Schw97]	Methodisches Konstruieren als Mittel zur systematischen Gestaltung von Dienstleistungen	Kein Produktbezug, keine Berücksichtigung des Produktlebenszyklus; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	
<i>Meiren</i> [Meir01]	Strukturierter Methoden-katalog zur Dienstleistungsentwicklung	Keine Relation zu Erzeugnisstruktur und Produktlebenszyklus; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	Analyse gesetzlicher Rahmenbedingungen, Marktanalyse, Potenzialanalyse
DIN FB75 [DIN98]	Strukturierter Entwicklungsprozess auf Basis einer Ideenfindung	Kein Produktbezug, keine Berücksichtigung des Produktlebenszyklus; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	Marktanalyse, Potenzialanalyse, Ideenbewertung und -selektion
<i>Shostak</i> [Shos91]	Iterative Desingphase operativer Aufgaben und Funktionen	Kein Bezug zu Produkten und deren Lebenszyklus; Anforderungen 27, 28, 29, 30, 31	

Tabelle 21: Verfügbare Vorgehensmodelle im Kontext der Problemstellung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass alle o.a. Vorgehensmodelle zwar eine geschlossene Abfolge von Vorgängen zur Entwicklung von Dienstleistungen bieten; sie führen die notwendigen Teilaktivitäten aber ausschließlich auf Basis aufgenommener Kunden- bzw. Marktanforderungen oder unternehmensintern geäußerter Ideen durch. In allen Ansätzen fehlt der explizite Bezug zu einem Produkt in der Form, dass eine Referenz zwischen der vorliegenden Erzeugnisstruktur und

den ausführbaren Transformationsprozessen innerhalb des als Bezugssystem definierten Lebenszyklus hergestellt wird.

Deshalb könnten sie nicht geschlossen, sondern nur partiell im zu konzipierenden Vorgehensmodell Berücksichtigung finden (vgl. Anforderungen 32 bis 35). Übertragbar sind hier aber nur die phasentypischen Ausprägungen allgemeiner Methoden zur Analyse von Anforderungen, zur Bewertung und Selektion von Dienstleistungsideen sowie zu deren Konzeption und Implementierung. Auf inhaltlicher Ebene mangelt es den vorliegenden Ansätzen in einer umfassenden Berücksichtigung aller Modellinhalte für jede Phase, so dass hier weiterer Handlungsbedarf besteht.

3.4.2 Verfügbare Methoden

Zur Problemlösung werden in diesem Abschnitt verfügbare Methoden vorgestellt, die zur Unterstützung von Teilaktivitäten entsprechender Phasen innerhalb des Vorgehensmodells eine Anwendung finden könnten. Unter Berücksichtigung der Anforderungen aus Kapitel 2.3.3 unterstützen diese Methoden eine zielgerichtete Vorgehensweise in den Phasen *Problemanalyse*, *Lösungsfindung*, *Bewertung und Selektion* von Dienstleistungsideen sowie deren *Implementierung*. Die Untersuchung beschränkt sich auf phasentypisch einzusetzende Methoden, da kein phasenübergreifender Methodenansatz mit hinreichender Detaillierung identifiziert werden konnte.

3.4.2.1 Verfügbare Methoden zur Problemanalyse

Den Anforderungen 27 bis 32 entsprechend ist es Aufgabe der Problemanalyse, das komplexe Gesamtsystem anhand der in Kapitel 2.3.1 eingeführten Modellelemente zu analysieren. Daher werden in diesem Abschnitt allgemeine Methoden, welche sich den Modellelementen Produkt, Unternehmen und Umwelt zuordnen lassen, vorgestellt und auf ihre Übertragbarkeit in das intendierte Vorgehensmodell bewertet.

Methoden zur Ableitung und Darstellung der Erzeugnisstruktur für das Modellelement Produkt (vgl. Anforderungen 28 und 29) werden im Rahmen der deterministischen Bedarfsermittlung und Losgrößenplanung eingesetzt. Hierbei wird der Zusammenhang des aus Baugruppen und Einzelteilen bestehenden Erzeugnisses mit Hilfe einer graphischen, tabellarischen oder matrixförmigen Darstellung wiedergegeben¹⁸⁹. Bei der graphischen Darstellung wird die betrachtete Erzeugnisstruktur in Form eines aus Knoten und Kanten bestehenden, gerichteten Graphen dargestellt, dessen Knoten das Erzeugnis und dessen Kanten die Mengenrelationen zwischen den Knoten repräsentieren. Bei dem Erzeugnisbaum¹⁹⁰ werden die Knoten derart angeordnet, dass die Struktur des fertigungstechnischen Ablaufs und der Materialfluss ersichtlich werden¹⁹¹. Grundsätzlich erfül-

189. Vgl.: [Temp03], S. 108-111.

190. Die graphische Repräsentation der Erzeugnisstruktur kann alternativ mittels eines Gozintographen erfolgen. Durch seine redundanzfreie Darstellung kann der fertigungstechnische Ablauf jedoch nicht nachvollzogen werden, so dass die Anforderungen 28 und 29 im Rahmen des Vorgehensmodells nicht erfüllt wird.

191. In der betrieblichen Praxis werden Erzeugnisstrukturen aufgrund der hohen Anzahl zusammenhängender Bau- und Einzelteile vor allem tabellarisch in Form von Stücklisten dargestellt. Vgl.: [Temp03], S. 111.

len die graphische bzw. die tabellarische Form der Darstellung des Erzeugniszusammenhangs die Anforderungen an das Vorgehensmodell.

Mit der vorliegenden Erzeugnisstruktur wird die weitere Bearbeitung innerhalb des Vorgehensmodells ermöglicht, d.h. sie stellt eine Bedingung zur Ausführung nachfolgender Tätigkeiten. In Bezug auf die Konkretisierung der Erzeugnisstruktur zugeordneter, spezialisierter Referenzprozesse hinsichtlich der organisationalen und potenziellen Einsatzfaktoren (vgl. Anforderung 31) innerhalb der Unternehmenssicht lassen sich mit der *Potenzialanalyse*¹⁹² und der *modellbasierten Analyse von Geschäftsprozessen*¹⁹³ zwei differente Methoden identifizieren.

Die *Potenzialanalyse* ist eine Methode zur Unternehmensbewertung, bei der Stärken und Schwächen auf Basis einer Analyse des Ist-Zustands in Form von Profilen dokumentiert werden. Zielsetzung ist die Verbesserung der Wettbewerbssituation über die Aufdeckung von Risiko- und Chancen-Potenzialen und nachfolgender Ableitung von Strategien und Maßnahmen im Sinne eines definierten, zu erreichenden Soll- bzw. Zielzustands. Hierzu wird das betrachtete Unternehmen in der Analyse-Phase in die Potenzialfelder der vier strategischen und operativen Erfolgsfaktoren *Adaption*, *Motivation*, *Kommunikation* und *Funktionen* zerlegt und anschließend bewertet¹⁹⁴. Die Bewertung wird unternehmensindividuell vorgenommen und reduziert sich auf eine subjektive Einschätzung der Ist-Situation anhand vordefinierter, allgemeiner Handlungsoptionen in den Potenzialfeldern, ohne jedoch quantitativ messbare Indikatoren zu verwenden. Somit erfüllt die Potenzialanalyse die an das Vorgehensmodell gestellten Anforderungen nicht und ist daher als zur Methode zur Problemlösung nicht geeignet.

Modelle zur Analyse von Geschäftsprozessen haben die Beschreibung des Unternehmens mittels einer Strukturierung in Daten, Funktionen und Abläufen vor dem Hintergrund einer integrierten Informationsverarbeitung zum Ziel. Darüber hinaus ermöglichen viele Modellierungsmethoden eine sowohl zeitpunkt- als auch zeitraumbezogene Analyse der Modelle hinsichtlich Zeit-, Mengen, Kosten- und Qualitätsparametern¹⁹⁵. Mithin wird durch ihren Einsatz die zeitlich logische Prozessanordnung hinsichtlich der zugrunde liegenden Aufbau- und Ablauforganisation deutlich, so dass sie im Kontext der vorliegenden Problemanalyse grundsätzlich adäquat für einen Einsatz erscheinen. Nachfolgend werden untersuchte, repräsentative Modelle und Methoden¹⁹⁶ zur Unternehmensmodellierung in Bezug auf ihre Zielsetzung und vorhandener Modellierungselemente charakterisiert. Ergänzend werden in der Tabelle 22 die Defizite bzw. nicht erfüllten Anforderungen dargestellt.

- Zielsetzung von CIMOSA ist eine prozessorientierte Modellierung von Produktionsunternehmen als Basis für eine Steuerung der Unternehmensaktivitäten¹⁹⁷. Hierbei können Geschäftsprozesse auf unterschiedlichen Detaillierungsstufen mit Hilfe der Konstrukte Domain Process,

192. Die Potenzialanalyse ist beschrieben in: [Voig90], S. 45-104.

193. In diesem Abschnitt werden ausschließlich Methoden zur statischen Modellanalyse vorgestellt. Zur dynamischen Modellanalyse siehe u.a.: [ChTi96], S. 165-172.

194. Vgl.: [Voig90], S. 55-95.

195. Vgl.: [ChTi96], S. 166.

196. Im Rahmen der Untersuchung werden CIMOSA, die Architektur integrierter Informationssysteme, die integrierte Unternehmensmodellierung und das Semantische Objektmodell betrachtet.

197. Vgl.: [JoVe90], S. 144-156.

Business Process und Enterprise Activity dargestellt werden¹⁹⁸.

Die Aktivierung von Geschäftsprozessen kann durch Control Outputs ausschließlich auf der obersten Aggregationsebene der Domain Processes erfolgen. Business Processes aggregieren und strukturieren das Verhalten der vollständig zu modellierenden Enterprise Activities. Basierend auf SADT¹⁹⁹ werden Enterprise Activities mittels Eingabe-, Ausgabe, Steuer- und Mechanismusdaten definiert. Während der Ressource Input die zur Ausführung der Aktivität notwendigen Ressourcen bestimmt, werden mit dem Ressource Output Informationen über die Nutzung der Ressource durch die Aktivität angegeben. Eine Definition, welcher Stellentyp mit entsprechender Qualifikation oder welche maschinelle Ressource die Aktivität ausführen soll, wird mit Hilfe des Required Capabilities vorgenommen²⁰⁰.

- Die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)²⁰¹ wurde als Referenzarchitektur für die Entwicklung integrierter Anwendungssysteme entwickelt. Hierzu stellt ARIS einen strukturierten Entwurfs- und Beschreibungsrahmen bereit, der auf einem allgemein betriebswirtschaftlichen Vorgangskettenmodell zur Beschreibung betriebswirtschaftlicher Transformationsprozesse basiert²⁰². Der Aufbau des Unternehmensmodells erfolgt mit Hilfe von Funktions²⁰³- Organisations- und Datensichten. Zur Modellierung der Geschäftsprozesse eines Unternehmens werden Vorgangskettendiagramme eingesetzt, welche die Funktionen²⁰⁴ des Unternehmens mit Start- und Endereignissen verknüpfen. Hierbei wird jeder Funktion zusätzlich die sie ausführende Ressource als Informationsobjekt zugeordnet²⁰⁵.
- Zielsetzung der integrierten Unternehmensmodellierung (IUM)²⁰⁶ ist die unternehmensindividuelle Modellierung von Geschäftsprozessen und erforderlichen Informationen ausgehend von einer allgemeinen Architektur. Hierzu werden Funktionen und Informationen in einem objektorientierten Unternehmensmodell dargestellt, zu dessen Entwicklung die generischen Konstrukte Produkt, Auftrag und Ressource bereit gestellt werden²⁰⁷. Die Geschäftsprozesse werden im Objektmodell indirekt durch die Verhaltensmerkmale einer Objektklasse als Ergebnis von operationalen Funktionen an einem Objekt und den beigeordneten Funktionsabläufen abgebildet. Ausgehend vom Objektmodell erfolgt die Modellierung der Funktionssicht mit Hilfe der Konstrukte Aktion, Funktion und Aktivität²⁰⁸.

198. Vgl. ebenda, S. 152.

199. Zu SADT siehe u.a.: [Balz92], S. 111-133.

200. Vgl.: [ESPR93], S. 137-139, 147ff., 150-155.

201. Vgl.: [Sche92]; [Berk91], S. 3, 91.

202. Vgl.: [Sche92], S. 3, 33.

203. Die Funktionssicht hat zum Ziel, die Übersichtlichkeit der komplexen Ablaufgestaltung betrachteter Vorgänge zu erhöhen. Hierbei handelt es sich um eine statische Strukturierung eines Funktionskomplexes, die weder eine Reihenfolge noch einen zeitlichen Ablauf berücksichtigt. Vgl.: [Sche95], S. 19f.

204. Innerhalb von ARIS werden die Begriffe Funktion, Vorgang, Vorgangskette und Prozess synonym verwendet. Vgl.: [Sche94], S. 19.

205. Vgl.: [BeVo91], S. 3, 91.

206. Vgl.: [SpMJ93].

207. Vgl.: [SpMJ93], S. 86.

208. Vgl.: [SpMJ93], S. 91f., 97, 101f.

- Das Semantische Objektmodell (SOM)²⁰⁹ wurde als Meta-Modell für die Beschreibung betrieblicher Anwendungssysteme entwickelt. Zusätzlich unterstützt das SOM die Modellierung von Geschäftsprozessen. Zur Durchführung jeder Transaktion eines Geschäftsprozesses ist den beteiligten Objekten eine aus dem Zielsystem des Unternehmens abgeleitete Aufgabe zugeordnet²¹⁰. Kernelemente des SOM sind das Interaktionsmodell und das Aufgabensystem. Mit dem Interaktionsmodell werden die zwischen Objekten stattfindenden Transformationen als Austauschbeziehungen beschrieben. Im parallelen Aufgabensystem werden die erforderlichen Aufgaben den Objekten zugeordnet. Hierbei werden zusätzlich einzusetzende Ressourcen abgebildet²¹¹.

Ansatz; Quelle	Defizite
ARIS [Sche92]	<ul style="list-style-type: none"> • keine Spezifikation der Beziehungen zu den Organisationseinheiten durch die Angabe der vom Geschäftsprozess geforderten Kapazitäten • keine Unterstützung einer Abbildung der Kommunikationsbeziehungen sowie der mit dem Geschäftsprozess in Verbindung stehenden Einheiten der Unternehmensumwelt • keine Abbildung der technischen Ressourcen; Aussagen über die technische Ressourcenunterstützung lassen sich nur indirekt über die Art der Verarbeitung (interaktiv bzw. automatisch) treffen
CIMOSA [ESPR93]	<ul style="list-style-type: none"> • keine Zuordnung der ausführenden Organisationseinheiten zu einer Enterprise Activity • keine Quantifizierung der erforderlichen Kapazitäten je Enterprise Activity • keine Abbildung der mit den Geschäftsprozessen in Verbindung stehenden Einheiten der Umwelt • keine differenzierte Abbildung der organisatorischen Einheiten sowie ihrer Beziehungen untereinander
IUM [SpMJ93]	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beschreibung der Funktionsabläufe zwischen Objekten möglich • Ressourcen werden den Objekten und nicht den Funktionen zugeordnet; d.h. es besteht keine Relation zwischen Funktionen und benötigten Ressourcen • keine Quantifizierung der benötigten Kapazitäten von Ressourcen zur Ausführung der Transformationsprozesse
SOM [FeSi93]	<ul style="list-style-type: none"> • keine Differenzierung in personelle und maschinelle Aufgabenträger möglich • keine Quantifizierung der im Transformationsprozess eingesetzten Ressourcen

Tabelle 22: Charakterisierung der Ansätze zur Prozessanalyse und Unternehmensmodellierung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Ansätze zur Prozessanalyse und Unternehmensmodellierung eine strukturierten Analyse der vorliegenden Aufbauorganisation eines Unternehmens gemäß den Anforderungen an das Vorgehensmodell grundsätzlich unterstützen. Jedoch erfolgt eine Abbildung der einzelnen abgeleiteten Modellelemente nur partiell; so wird insbesondere die Abbildung der Ressourcen nicht vollständig gemäß den Anforderungen unterstützt, und ist folglich für das intendierte Vorgehensmodell zu entwickeln.

Zur Analyse und Bewertung der marktlichen Wettbewerbssituation eines Unternehmens, die sowohl durch existierende und potenzielle Kunden und Kundenbeziehungen als auch durch vorhandene und potenzielle Konkurrenzunternehmen gekennzeichnet ist²¹², werden nachfolgend die

209. Vgl.: [FeSi93a], S. 1-20.

210. Vgl.: [FeSi93b], S. 589-592.

211. Vgl.: [FeSi93c], S. 138-140.

Kunden- und die *Konkurrentenanalyse* als methodische Ansätze für das Modellelement *Markt* vorgestellt. Zielsetzung beider Methoden ist eine zielorientierte und systematische Erhebung, Aufbereitung, Bewertung und Interpretation interner sowie externer Daten über die gegenwärtige und zukünftige Wettbewerbssituation eines betrachteten Unternehmens, sowie wettbewerbsbeeinflussender Faktoren zur Unterstützung von Entscheidungen im Marketing und in der Unternehmensführung²¹³.

Dementsprechend berücksichtigt die *Kundenanalyse* Informationen über Kunden bzw. Kundengruppen mit dem Ziel, deren Verfügbarkeit als kritische Ressource dauerhaft sicherzustellen. Hierzu wird das Konstrukt der Kundenbedeutung als Wert, der aus der Gesamtheit dem Anbieter zur Verfügung gestellter Ressourcen resultiert, eingeführt. Die Kundenbedeutung ergibt sich hierbei als Summe der als Teilnutzen verfügbarer Ressourcen eines Kunden²¹⁴. Zur Operationalisierung und Quantifizierung der Kundenbedeutung lassen sich unterschiedliche Kriterien und Maßgrößen verwenden. Häufig eingesetzte, messbare Einzelkriterien sind z.B. der periodenbezogene Umsatz oder Cash-Flow eines Kunden. Solche Indikatoren lassen sich um Instrumente wie etwa ABC- oder Kundenportfolio-Analysen ergänzen²¹⁵.

Bei der *Konkurrentenanalyse* werden Daten über Unternehmen gesammelt, die als tatsächliche oder potenzielle Wettbewerber betrachtet werden können. Die gewonnenen Informationen dienen hierbei als Input für die unternehmerischen Entscheidungsprozesse. Die verfügbaren Systematisierungsansätze der Konkurrentenanalyse haben in ihrer Mehrzahl den Charakter von Checklisten²¹⁶. Alternativ bieten sich Ansätze an, mit denen die Konkurrenten in Bezug auf die in dem jeweiligen Marktsegment geltenden Erfolgsfaktoren bewertet werden²¹⁷. Diese Ansätze weisen gegenüber Checklisten jedoch den Nachteil auf, dass die zugrunde liegenden Erfolgsfaktoren sich schlecht valide erfassen lassen, und sie sind zudem im Zeitablauf nicht konstant.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die vorgestellten Analysemethoden grundsätzlich anwendbar im Sinne des intendierten Vorgehensmodells sind, um entsprechende Teilprobleme zu lösen. Aber die Elemente der Konkurrentenanalyse können als Ganzes in der vorliegenden Form nicht direkt übernommen werden, sondern hier sind dienstleistungsspezifisch ausgeprägte Parameter zu entwickeln.

212. Vgl.: [Görg95], Sp. 2716-2727.

213. Vgl.: ebenda.

214. Die Bedeutung eines Kunden ist hierbei nicht absolut quantifizierbar, sondern diese ergibt sich aus den Nutzenfunktionen der bereitgestellten Ressourcen und entspricht dem Nettoschaden, der bei der Abwanderung des Kunden eintritt. Vgl.: [Plin95], Sp. 1329.

215. Eine umfassende Auflistung von Kriterien und Maßgrößen findet sich u.a. bei [Plin95], Sp. 1330-1334.

216. Porter benennt beispielsweise folgende Rubriken zur Konkurrentenanalyse: Produkte, Vertrieb, Marketing und Verkauf, Verfahren, Forschung und Technik, Gesamtkosten, finanzielle Stärke, Organisation, allgemeine Managementfähigkeit und Konzernportfolio. Vgl.: [Port80], S. 98f.

217. Als Erfolgsfaktoren werden marktspezifische Fähigkeiten und Ressourcen bewertet, die maßgeblich Einfluss auf das relative Kostenniveau des Unternehmens und den vom Kunden wahrgenommenen Wert der Leistungen haben. Vgl.: [Grun95], Sp. 1226-1233. Diese Erfolgsfaktoren werden jedoch nicht näher spezifiziert.

3.4.2.2 Verfügbare Methoden zur Lösungsfindung

Entsprechend der Anforderung 33 ist es die Aufgabe der Lösungsfindung, systematisch Ideen für produktorientierte Dienstleistungen auf Basis der durchgeführten Problemanalyse zu finden. Daher werden in diesem Abschnitt Methoden vorgestellt, die in Analogie zum kreativen Problemlösungsprozess einen Beitrag zur Lösungsfindung leisten könnten. Zielsetzung beim Einsatz von Kreativitätstechniken ist es, das kreative Potential von Menschen in Innovationsprozessen zu nutzen²¹⁸. Es handelt sich dabei um Ideenfindungsmethoden in Form von Suchregeln oder Heuristiken, welche individuelle Gedankengänge oder gruppenorientierte Suchprozesse stimulieren sollen. Gemeint sind vor allem Problemstellungen, die kreative Lösungen erfordern, also wie z.B. die Suche nach innovativen Produkten oder Dienstleistungen in Unternehmen. Durch den Einsatz solcher Techniken kann die Wahrscheinlichkeit, möglichst viele Ideen zu finden, erhöht werden²¹⁹.

In der betrachteten Literatur existiert eine Vielzahl unterschiedlichster Kreativitätstechniken, die zumeist in systematisch-analytische und intuitiv-kreative Methoden (Kreativitätstechniken i.e.S.) differenziert werden²²⁰. Die analytischen Methoden zeichnen sich insbesondere durch eine systematische Problemzergliederung und die anschließende Kombination von Lösungsvariablen als Merkmale aus. Für intuitive Methoden sind in der Hauptsache die Artverfremdung eines Problems mit neuen Betrachtungsweisen sowie Problemvergleiche mit Hilfe von Analogien kennzeichnend²²¹. Die Abbildung 9 zeigt exemplarisch untersuchte Methoden nach ihren gemeinsamen Durchführungsmerkmalen.

Methodengruppe	Verfahrensmerkmale	Repräsentative Methoden
Brainstorming und seine Abwandlungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungehemmte Diskussion, in der keine Kritik geäußert werden darf; ▪ phantastische Einfälle und spontane Assoziationen sollen geäußert werden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brainstorming ▪ Diskussion 66
Brainwriting-Methoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spontanes Niederschreiben von Ideen auf Formulare; ▪ Umlauf von Formularen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Methode 635 ▪ Brainwriting-Pool ▪ Ideen-Delphi
Methoden der schöpferischen Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befolgung bestimmter Prinzipien bei der Lösungssuche 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Heuristische Prinzipien ▪ Bionik
Methoden der schöpferischen Konfrontation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimulierung der Lösungsfindung durch Auseinandersetzen (Konfrontation) mit Bedeutungsinhalten, die scheinbar nicht mit dem Problem zusammenhängen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Synektik ▪ BBB-Methode ▪ TILMAG-Methode ▪ Semantische Intuition
Methoden der systematischen Strukturierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufteilung des Problems in Teilkomplexe; ▪ Lösung der Teilprobleme und Zusammenfügen zu einer Gesamtlösung; ▪ Systematisierung von Lösungsmöglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Morphologischer Kasten ▪ Morphologisches Tableau ▪ Sequentielle Morphologie ▪ Problemlösungsbaum
Methoden der systematischen Problem-spezifizierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufdecken von Kernfragen eines Problems oder Problembereichs durch systematisches und hierarchisch-strukturierendes Vorgehen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Progressive Abstraktion ▪ K-J-Methode ▪ Hypothesen-Matrix ▪ Relevanzbaum

Abbildung 9: Systematisierung von Kreativitätstechniken nach zu Grunde liegenden Verfahrensmerkmalen²²²

218. Vgl. [Schl87], S. 61.

219. Vgl.: [Gabl97], S. 2300f.

220. Eine Übersicht methodischer Ansätze bieten u.a.: [Hoff87], S. 91-197; [Schl87], S. 35; [Aude95], S. 24-37.

221. Vgl.: [Hoff87], S. 91f.

Ergänzend unterscheidet *Schlicksupp* verschiedene Problemtypen (Analyse-, Such-, Konstellations-, Konsequenz- und Auswahlproblem) und ordnet diesen definierte Kreativitätstechniken zu²²³. Die in dieser Arbeit vorgestellten Techniken eignen sich demnach vorwiegend für Suchprobleme, also für das Auffinden bereits existierender Lösungen bei vorgegebenen Kriterien (wie z.B. Brainstorming, Methode 635, Problemlösungsbaum), und für Konstellationsprobleme, d.h. für die Konfiguration bestehenden Wissens in neue Lösungen (wie z.B. Brainstorming, Synektik, Morphologischer Kasten). Lediglich die Methode Morphologischer Kasten kann auch bei Analyseproblemen zur Dokumentation von Strukturen und Elementen der Problemlösung eingesetzt werden. Für Auswahlprobleme (vgl. Abschnitt 3.4.2.3) werden keine Kreativitätstechniken vorgeschlagen. Grundsätzlich erscheinen somit alle o.a. Methoden adäquat für einen Einsatz zur Problemlösung innerhalb des intendierten Vorgehensmodells. Die Auswahl einer Methode für einen konkreten Anwendungsfall wird anhand des zeitlichen, personellen und finanziellen Aufwandes sowie anhand der Komplexität der Problems, der gewünschten Lösungsmenge und dem Bekanntheitsgrad des Problems bestimmt²²⁴. Über die Auswahl der Methoden entscheiden somit vor allem situative Faktoren.

3.4.2.3 Verfügbare Methoden zur Selektion und Bewertung

Der Anforderung 34 entsprechend ist es Aufgabe dieser Phase, identifizierte Dienstleistungsideen in einem Auswahlprozess selektierend zu bewerten. Verfügbare Ansätze zur Ideenbewertung lassen sich nach dem Kontext ihres Verwendungszusammenhangs in *Methoden zur Grobbewertung* sowie zur *qualitativen* und *quantitativen Feinbewertung* klassifizieren²²⁵.

Bei der *Grobbewertung* werden Ideen anhand differenter Kriterien, wie z.B. Aufwand bzw. Nutzen sowie Erfahrungswerten mittels verbaler Methoden bewertet, deren zugrunde liegenden Kriterien zumeist in Fragekatalogen oder Checklisten erfasst sind. Die Gesamtbeurteilung resultiert aus einer Betrachtung dieser unverbundenen Kriterien. Methoden zur qualitativen Feinbewertung quantifizierten Ideen mittels Punktwertzahlen, welche sich aus der Addition von Einzelbewertungen betrachteter Alternativen zu den Bewertungskriterien ergeben. Im Anschluss an eine *qualitative* Bewertung erfolgt i.d.R. eine *quantitative Feinbewertung*, deren zugrunde liegenden statischen oder dynamischen Verfahren²²⁶ quantitative, betriebswirtschaftliche Maßzahlen zur Bewertung verwenden. Von den betrachteten Methodenansätzen erscheinen vor allem qualitative Bewertungen als geeignet für das intendierte Vorgehensmodell, da sie einerseits ausreichend detailliert und formalisierbar sind und andererseits eine fehlende Informationstransparenz kein Hindernis bei ihrer Anwendung darstellt. Als Methoden zur Unterstützung der selektierenden Bewertung werden nachfolgend die *Nutzwertanalyse*²²⁷ und die *Kostenwirksamkeitsanalyse*²²⁸

222. Darstellung in Anlehnung an: [Schl87], S. 37.

223. Vgl.: [Schl87], S. 88ff.

224. Vgl.: [VDI80], S. 6.

225. Vgl.: [VDI78], S. 6; [VDI80], S. 44ff.

226. Beispiele statischer Verfahren sind Rentabilitäts- bzw. Gewinnvergleichsrechnungen und die Amortisationsmethode. Zu den dynamischen Verfahren zählen z.B. die Kapitalwertmethode und die interne Zinsfuß-Methode. Vgl.: ebenda.

227. Vgl.: [Zang73], S. 92f.

vorgestellt. Zielsetzung der *Nutzwertanalyse* ist eine vergleichende Bewertung differenter Alternativen in Bezug auf ein multidimensionales Zielsystem²²⁹. Die Nutzwerte repräsentieren hierbei die Zielerreichungsgrade der Alternativen hinsichtlich der gewählten Zielkriterien; diese repräsentieren zumeist Kosten- sowie Nutzenziele. Zur Durchführung der Nutzwertanalyse werden zunächst alle betrachteten Alternativen und anschließend alle Kriterien zusammengestellt. Die Bewertung erfolgt durch eine qualitative Einschätzung des Zielerreichungsgrades jeder Alternative. Der Nutzwert einer Alternative resultiert aus der Summe der multiplizierten Teilnutzen²³⁰. Den Nachteil einer undifferenzierten Betrachtung von Kosten- und Nutzenzielen vermeidet der weiterentwickelte Ansatz der *Kostenwirksamkeitsanalyse*, deren Zielsystem Nutzenwerte qualitativ und Kostenziele quantitativ monetär bewertet werden. Hierzu zeigt die Abbildung 10 eine Kosten-Nutzen-Analyse als Beispiel.

Kosten-Nutzen-Analyse	Variante A	Variante B	Variante C	Variante D
Kostenkriterien	bessere techn. Ausstattung	zentraler Schreibdienst	mehrere zentrale Schreibdienste	schreibende Sacharbeiter
Investitionskosten / 5 Jahre (Nutzungsdauer)	80.000 €	400.000 €	500.000 €	200.000 €
Personalkosten pro Jahr	2.100.000 €	1.900.000 €	2.000.000 €	2.400.000 €
Raumkosten pro Jahr	20.000 €	100.000 €	200.000 €	20.000 €
Kosten pro Jahr	2.200.000 €	2.400.000 €	2.700.000 €	2.620.000 €
Nutzwerte abzgl. der Punkte für monetäre Ziele	242	543	689	218
Normierung der Nutzwerte (Faktor 100/77)	314	705	895	283
Kosten pro Punkt (Kostenwirksamkeit)	7006	3404	3017	9258
Rang nach Kosten pro Punkt	3.	2.	1.	4.

Abbildung 10: Kosten-Nutzen-Analyse zur Bewertung von Handlungsalternativen

Sich ergebende Kosten- und Nutzenwerte jeder betrachteten Alternative lassen eine Portfolio-Darstellung zur Visualisierung des Ergebnisses zu. Grundsätzlich erfüllen die vorgestellten qualitativen Methoden die Anforderungen an eine selektierende Bewertung von Dienstleistungsideen; sie sind in Bezug auf ihre Zielkriterien jedoch auf die vorliegende Problemstellung zu adaptieren.

228. Zur Kostenwirksamkeitsanalyse siehe: [Schm00], S. 331-334.

229. Vgl.: [Zang73], S. 92.

230. Ein Teilnutzenwert entspricht dem Produkt aus Zielgewicht und Zielerreichungsgrad. Vgl.: ebenda.

3.4.2.4 Verfügbare Methoden zur Implementierung

In diesem Abschnitt werden verfügbare Methoden zur Implementierung der selektierten Dienstleistungsideen anhand der Anforderung 24 untersucht. Grundlegende Anforderungen an die existierenden Methoden ist es, identifizierte Transformationsprozesse als Dienstleistungsaufgaben zu definieren. Hierzu ist es erforderlich, diese Transformationsprozesse hinsichtlich der zur Aufgabenerfüllung notwendigen Aufbau- sowie Ablauforganisation zu spezifizieren. Einzelne Vorgänge sind in Bezug auf ihre zeitlich-logische Reihenfolge im Sinne eines Ablaufs zu bestimmen. Darüber hinaus sind die zur Aufgabenerfüllung benötigten Ressourcen qualitativ und quantitativ zu bestimmen, und jedem Vorgang zuzuordnen. Zur Unterstützung dieser Anforderungen werden nachfolgend als Methoden das *Business Integration Modell (BIM)*²³¹ sowie das dienstleistungstypisch ausgeprägte *Service Blueprinting*²³² vorgestellt. Das *Business Integration Modell* bildet als Methode die Zusammenhänge zwischen den unternehmensinternen Konstrukten *Ressource*, *Potenzial* und *Dienstleistung* über einen definierten Planungszeitraum visualisierend ab (vgl. Abbildung 11). Unternehmensextern vorhandene *Kundenbedürfnisse* und *Kooperationspartner* gehen über die Zuordnung von Marktsegmenten zu den Dienstleistungen ebenso in die Planung mit ein²³³.

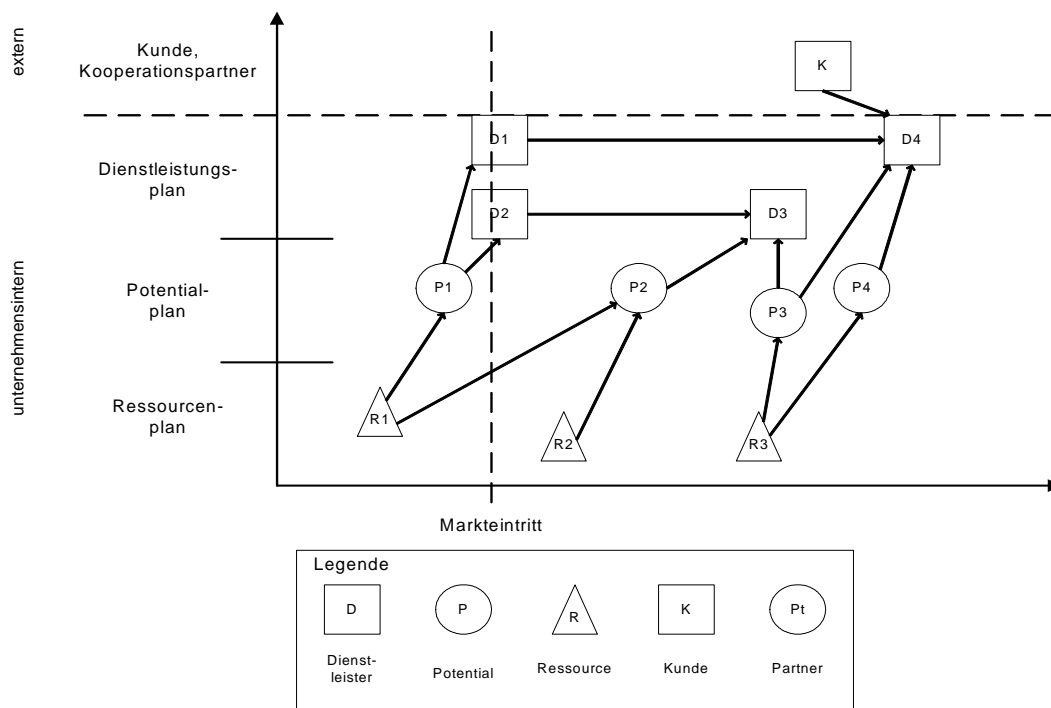


Abbildung 11: Business Integration Model als Werkzeug der Dienstleistungsplanung

Ausgangspunkt der Koordination eines Dienstleistungsprogramms sind daher sowohl die Unternehmensressourcen und Potentiale, als auch die Bedürfnisse des Kunden. Mittels der Konstrukte des BIM können differente Varianten und Pakete einer Dienstleistung im Sinne eines Baukastensystems konfiguriert werden. Die Konzeption der Leistungsbestandteile geschieht jedoch aus-

231. Zum Business Integration Modell siehe: [AnCl97].

232. Vgl.: [Shos84], S. 133-139.

233. Vgl.: [LSKR00], S. 69f.

schließlich auf Basis der jeweils zur Verfügung stehenden Potentiale und Ressourcen. Zudem stehen die o.a. Konstrukte nur abstrahiert als Klasse und nicht differenziert nach quantitativen und qualitativen Merkmalen innerhalb des Modells zur Verfügung. Eine Planung der als Leistungsbestandteile verwendeten Modellkonstrukte erfolgt nur grob anhand des Markteintritts ohne einen Bezug und die Angabe diskreter Zeitpunkte für jede Dienstleistung, so dass diese Methode den Anforderungen an eine Konzeption und Implementierung gemäß den Anforderungen nicht gerecht wird. Das *Service Blueprinting* ist eine Methode zur Darstellung von Prozessschritten, die mit Kundenbeteiligung durchgeführt werden²³⁴. In einem Blueprint werden die verschiedenen Kontaktsituationen mit dem Kunden während des Leistungserstellungssystems analysiert und mittels eines graphischen Ablaufdiagramms dargestellt (vgl. Abbildung 12). In der graphischen Darstellung werden die vom Kunden wahrnehmbaren Prozessschritte durch die sogenannte *Line of visibility* getrennt, und je nach Kundenkontaktintensität den Bereichen *Back Office*, *Kundenkontaktbereich* oder *Erbringung durch den Kunden* zugeordnet²³⁵.

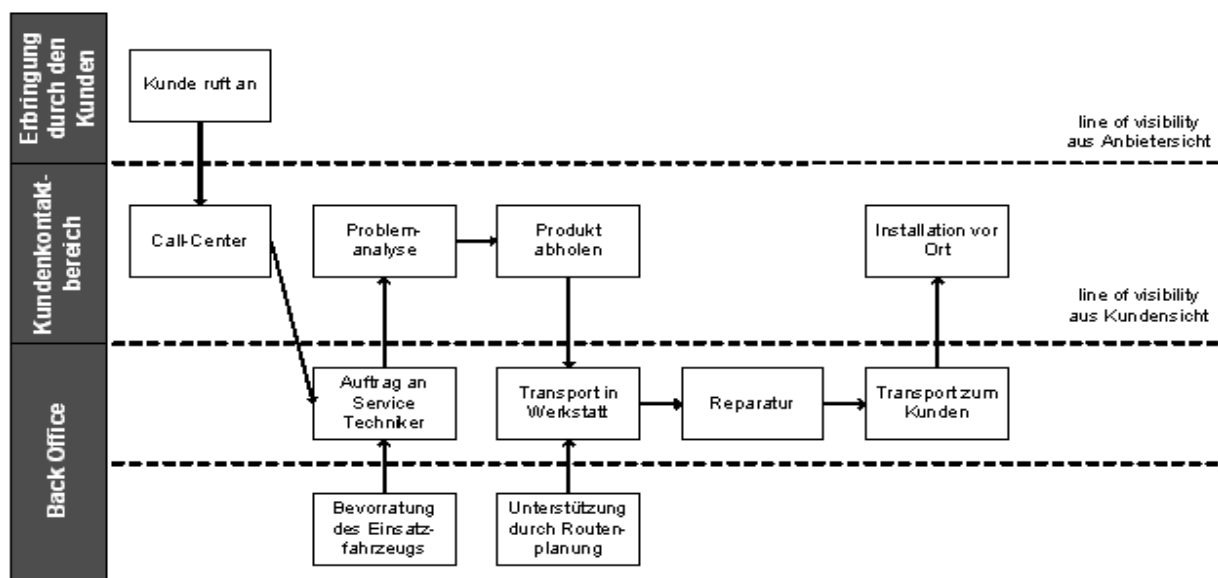


Abbildung 12: Beispiel eines Service Blueprints

Blueprints eignen sich vor allem zur Dokumentation von Schnittstellen in mit Kunden kooperativ durchgeführten Leistungserstellungsprozessen, zu deren Visualisierung in dem Modell Aktivitäten²³⁶ und Beziehungen²³⁷ zwischen diesen als Konstrukte verwendet werden. Zwar erfolgt innerhalb des Modells eine Angabe der zeitlich-logischen Reihenfolge der Aktivitäten; eine Spezifikation von Modellelementen entsprechend den Anforderungen an eine Methode aus diesem Kapitel wird mit dieser Methode jedoch nicht unterstützt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass keine der vorgestellten Methoden den Anforderungen an eine methodische Unterstützung entsprechend den o.a. Anforderungen ausreichend gerecht wird.

234. Vgl.: [Shos84], S. 133-139.

235. Vgl.: [MeBl98], S. 925.

236. Hierbei werden Verrichtungen unterschiedlicher Detaillierungsgrade als Aktivitäten bezeichnet.

237. Diese Beziehungen beschränken sich auf eine Darstellung unidirektionaler Ablauffolgen zwischen jeweils zwei Aktivitäten.

4 Zu leistende Arbeiten

Die Analysen im Kontext der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen des Kapitels 3 haben als Ergebnis dokumentiert, dass für die differenzierten Teilaufgaben *Modell*, *Referenzprozesse* und *Vorgehensmodell* keine durchgängig geschlossenen Lösungsansätze existieren, welche den Anforderungen vollständig genügen. Für die in den Kapiteln 2.2 und 2.3 geforderten Elemente und Methoden zu den einzelnen Teilaufgaben bestehen Ansätze, welche in die Arbeit einfließen und somit einen Beitrag leisten können. Zusätzlich zur Modifikation der zu übernehmenden Ansätze sind vor allem Integrationsarbeiten zu leisten, die unter dem Aspekt der Durchgängigkeit der Teilaufgaben durchzuführen sind.

Begründet durch die inhärente Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe ist unterstützend eine explorative Untersuchung zur Gestaltung produktorientierter Dienstleistungen in den verschiedenen Lebenszyklusphasen durchzuführen, mit der zwei Zielsetzungen verfolgt werden: einerseits dient die Untersuchung dazu, das charakterisierte Problem explorativ, sukzessive zu erarbeiten und die theoretische Methode als Ergebnis abzuleiten; andererseits dokumentiert diese Untersuchung Konzepte, Erfahrungen und Umsetzungsprobleme, um in organisatorische Gestaltungsmaßnahmen involvierte Mitarbeiter bei den zu treffenden Entscheidungen mit Informationen über praxisrelevante, reale Umsetzungsvorgänge zu unterstützen. Hierbei werden ausgewählte Unternehmen zusätzlich zu den differenten Phasen im Produktlebenszyklus mit unterschiedlicher Ausrichtung in Bezug auf das Produktprogramm, die zugeordnete Branchenklassifikation, die eingenommene Wertschöpfungsstufe und die jeweilige Geschäftsfeldstrategie betrachtet, um einen nach Möglichkeit diversifizierten Ausschnitt realer Phänomene abzubilden. Sicherlich kann hiermit keine universelle Darstellung erzielt werden; mit Hilfe der zu konzipierenden Methode ist jedoch die Adaption an situativ vorliegende Anforderungen einer zu leistenden Entwicklungsaufgabe zu erreichen.

Über die explorative Untersuchung hinausgehend wird ein wissenschaftlicher Beitrag durch die Konzeption der Methode, insbesondere ihrer Bestandteile zu den identifizierten Teilaufgaben geschaffen. In Bezug auf das Modell liefert das Kapitel 2.3 die Begründung für die verwendeten Elemente. Bezogen auf einen konkreten Anwendungsfall können Ausprägungen zur merkmalsorientierten Beschreibung von Attributen dieser Elemente basierend auf den existierenden Ansätzen lediglich exemplarisch erarbeitet werden. Daher sind zur Vervollständigung dieser Teilaufgabe vor allem Integrationsarbeiten zu leisten. Die Referenzprozesse orientieren sich in ihrem Inhalt an den in Kapitel 3.3 erarbeiteten Lösungsansätzen, welche in Form von theoretisch fundierten Strukturierungsansätzen zur Aufgabenbewältigung in der betrieblichen Praxis eingesetzt und somit als Bestandteile in die Konzeption übernommen werden können. In Bezug auf modellhafte Umsetzung der bestehenden Ansätze sind bei der konzeptionellen Umsetzung vor allem Integrationsarbeiten zu bewältigen, wobei hier die aus dem Stand der Technik übernommenen Ansätze explizit genannt sind. Darüber hinaus sind diese Ansätze entsprechend den gewonnenen Erkenntnissen aus der explorativen Untersuchung zu modifizieren, und ggf. in die zu konzipierenden Referenzprozesse zu übernehmen.

Der Stand der Technik bezüglich des Vorgehensmodells zur systematischen Entwicklung hat aufgezeigt, dass zwar für jede Phase des Vorgehensmodells grundsätzlich geeignete Methoden und Verfahren als Hilfsmittel zur Verfügung stehen; zusätzlich zu den identifizierten Mängeln einzelner Methoden wurden deren Zusammenhänge zur methodischen Unterstützung bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen jedoch vernachlässigt. Daher ist es hierzu die konzeptionelle Aufgabe, ein durchgängiges Einsatzkonzept zu entwickeln. Zudem sind die existierenden Ansätze in Bezug auf die zuvor erarbeiteten Inhalte des Modells sowie der Referenzprozesse gemäß den Anforderungen inhaltlich zu modifizieren. In der Tabelle 23 sind die Elemente der Teilaufgaben der Methode angeführt, welche um die jeweils existierenden Ansätze bzw. Teillösungen zu den einzelnen Elementen ergänzt sind. Darüber hinaus werden die zu leistenden Arbeiten in Bezug auf Integrationsarbeiten bzw. zu entwickelnde Lösungen angeführt.

Elemente der Methode; Zielsetzung			Existierende Ansätze bzw. Teillösungen	Integrationsarbeit bzw. zu entwickelnde Lösung
Modellelemente	Produkt	Objektorientiertes Produktmodell	Produktmodell der ISO 10303 (STEP)	<ul style="list-style-type: none"> • Modifikation des Produktmodells • Ergänzung relevanter Klassen von Merkmalen • Verbindung mit den übrigen Modellelementen
	Unternehmen	Objektorientiertes Modell der Aufbauorganisation	Meta-Modelle zur Organisationsmodellierung wie z.B.: [DeVÖ96], [RozM97], [Rupi92]	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung von Funktionsbereichen • Hinzufügung von Potenzialfaktoren • Ergänzung quantitativer Restriktionen • Verbindung mit übrigen Modellelementen • Ergänzung relevanter Klassen von Merkmalen
	Markt- und Umwelt	Objektorientiertes Markt- und Umweltmodell	keine	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung der Modellklassen • Bestimmung eines Merkmalssystems • Verbindung mit übrigen Modellelementen
	Klassen von Merkmalen	Merkmalsorientierte Beschreibung der Modellelemente	Warentypologische Klassifikationen und Typologien wie z.B.: [Knob69]	<ul style="list-style-type: none"> • Integration und Modifikation der Merkmalsklassen • Verbindung zu den Modellelementen • Beschreibung der Objekte mit Attributen
Referenzprozesse	Forschung und Entwicklung	Referenzprozess „Forschung und Entwicklung“	Vorgehensmodelle und Referenzpläne, wie z.B.: [Hubk73], [PaBe97], [Roth74], [VDI93].	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung sequentieller und paralleler Abfolgen • Hierarchische Abbildung der als Verrichtungen zu leistenden Aufgaben in der betrieblichen Praxis • Ergänzung und Adaptierung der aus dem Stand der Technik identifizierten Ansätze mit den praxisrelevanten Ausprägungen der explorativen Untersuchung
	Produktion	Referenzprozess „Produktion“	Vorgehensmodelle und Referenzpläne, wie z.B.: [EvMK94], [VDI90], [DIN74], [VDI73a].	
	Nutzung	Referenzprozess „Nutzung“	Vorgehensmodelle und Referenzpläne, wie z.B.: [DIN01], [Sche98b], [Warn93b].	
	Entsorgung und Recycling	Referenzprozess „Entsorgung und Recycling“	Vorgehensmodelle und Referenzpläne, wie z.B.: [KaRu96], [Doms79], [VDI91].	

Tabelle 23: Elemente der Methode, existierende Ansätze und zu leistende Arbeiten

Elemente der Methode; Zielsetzung		Existierende Ansätze bzw. Teillösungen	Integrationsarbeit bzw. zu entwickelnde Lösung
Vorgehensmodell	Problemanalyse	Erfassung der Erzeugnisstruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Relation der Elemente aus der Erzeugnisstruktur zu den Potenzialfaktoren • Zuordnung von Methoden und Lösungsprinzipien
		Analyse eingesetzter Faktorkombinationen	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung einer Relation zwischen den Prozessen und der identifizierten Produktstruktur • Ergänzung technischer und personeller Einsatzfaktoren
		Analyse der Markt- und Umweltparameter	<ul style="list-style-type: none"> • Ausprägung dienstleistungsspezifischer Parameter
	Lösungsfindung	Ermittlung potenzieller Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindung zu den vor- und nachgelagerten Phasen im Vorgehensmodell
	Selektion und Bewertung	Selektive Bewertung der identifizierten Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Modifikation der Zielkriterien • Verbindung zu den vorgelagerten Phasen im Vorgehensmodell
	Implementierung	Konzeption der Dienstleistungsparameter	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung einer Implementierungsstrategie

Tabelle 23: Elemente der Methode, existierende Ansätze und zu leistende Arbeiten

Das Kapitel 5 umfasst die Darstellung der explorativen Untersuchung hinsichtlich der methodischen Vorgehensweise und den als Fallbeispielen aufgearbeiteten Ergebnissen der Ausprägungen von Dienstleistungen sowie deren Entwicklungsmaßnahmen in der betrieblichen Praxis. Kapitel 5.1 erläutert den methodischen Ansatz sowie die notwendigen Anpassungen an die Methode in Bezug auf den Untersuchungskontext. In dem Kapitel 6 wird die konzipierte Methode zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet. Aufgrund der situativ bedingten Komplexität der zu behandelnden Problemstellung erfolgt die Verdeutlichung abstrahiert von einem konkret vorliegenden Anwendungsbeispiel; die praktische Relevanz und Anwendbarkeit der Methode wird durch die in Kapitel 5.2 dargestellten Fallbeispiele dokumentiert.

5 Explorative Untersuchung zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in der betrieblichen Praxis

Aufbauend auf dem identifizierten Bedarf zu leistender Arbeiten wird in dem Kapitel 5 eine explorative Untersuchung zur Gestaltung produktorientierter Dienstleistungen in der betrieblichen Praxis erarbeitet. In dem vorliegenden Kontext wird die Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in den differenten Phasen des ganzheitlichen Produktlebenszyklus auf Basis empirischer Indikatoren analysiert (vgl. Kapitel 5) und nachfolgend zu einer Methode abgeleitet (vgl. Kapitel 6). Zunächst erfolgt im Abschnitt 5.1 eine Darstellung zur methodischen Vorgehensweise in Bezug auf die als Untersuchungsmethode gewählten Grounded Theory sowie zum Untersuchungsablauf, bevor in dem Abschnitt 5.2 die Ergebnisse der explorativen Untersuchung in Form von Fallbeispielen dokumentiert werden.

5.1 Methode und Vorgehensweise

5.1.1 Theoretisches Konzept und Vorgehensweise innerhalb der Methode

Die Grounded Theory (GT) zählt zu den Methoden der qualitativen Sozialforschung, die einen vollständigen Forschungsprozess anleiten kann und hierfür in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, wie z.B. Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, angewendet wird. Zielsetzung und Aufgabe der GT ist es, einen Bereich oder ein Problem zu erschließen, hierbei das theoretische Wissen explorativ, sukzessive zu erarbeiten und theoretische Modelle von diesem Bereich zu entwickeln²³⁷. Als Methodologie kombiniert die GT theoretische Grundpositionen, eine strategische Denkweise und analytische Techniken in einem offenen, d.h. einen nicht vorab in eine feste Abfolge von Schritten untergliederten Forschungsprozess, und dient zudem als ein normatives System für die begleitende Reflexion des Forschungsprozesses.

Konzeptionell basiert diese qualitative Forschungsmethode auf dem „*Konzept-Indikator-Modell*“²³⁸, bei dessen Anwendung in einem ersten Schritt empirische Indikatoren erhoben und in nachfolgenden iterativen Schritten zu einem Konzept kodiert werden. Den Ausgangspunkt bildet eine offene Fragestellung, die a priori keine Hypothesen einbringt, sondern grundlegend nach der *Ordnung* und der *Struktur* eines sozialen Realitätsausschnitts fragt. Erhobene²³⁹ Indikatoren²⁴⁰ werden fortwährend miteinander verglichen, und jeweils einer definierten Klasse von Indikatoren zugeordnet. Diese Zuordnung wird durch eine Prüfung auf Ähnlichkeiten und vorhandenen Sinnkonsistenzen durchgeführt und innerhalb der GT als Kodierung bezeichnet. Aufgabe dieses ersten Schrittes ist es, die identifizierten Indikatoren zu klassifizieren²⁴¹.

237. Vgl.: [TWMV98], S. 92-107.

238. Vgl.: [StCo96], S. 54.

239. Zur Verwendung für die Grounded Theory eignen sich im Prinzip alle sinntragenden Materialien, wie beispielsweise Protokolle von Interviews, Gruppendiskussionen und Beobachtungen, aber auch Bilder, Filme und jede weitere Art von Texten (Medien, Protokolle von Vorgängen in Institutionen, Archivmaterialien usw.) Vgl. [Stra98], S. 55ff.

240. Als Indikatoren gelten erhobene Verhaltensweisen, Zustände und Ereignisse, die vor dem Hintergrund des vom Forscher erarbeiteten bzw. vorhandenen Wissens kontextualisiert und klassifiziert werden.

Im nachfolgenden Verfahrensschritt wird ein Konzept aufgestellt, welches iterativ mit den Indikatoren verglichen, auf diese abgestimmt wird und dessen Inhalt als Ergebnis aus den Klassen hervorgeht. Parallel zur Datenerhebung und Kodierung werden die erhobenen Indikatoren vor dem Hintergrund des vorhandenen Wissens kontextualisiert in Memos²⁴² dokumentiert.

5.1.1.1 Datenerhebung

Zu Beginn der Untersuchung besteht kein fester Bezugsrahmen zur Analyse empirischer Daten durch eine a priori durchgeführte Modellbildung, sondern die Entwicklung einer empirisch fundierten Theorie über die zu untersuchenden Sachverhalte wird durch eine möglichst extensive Datensammlung angestrengt. Die Erfassung eines Maximums an faktischen empirischen Kontexten hat die umfassende empirische Beschreibung eines Phänomens aus einer Vielzahl unterschiedlicher Perspektiven zum Ziel, welche zumeist aus den Sichten differenter Akteure im untersuchten Feld, aus der Erhebung von Daten mit verschiedenen Instrumenten oder aus dem Aufsuchen unterschiedlicher Situations-Typen resultieren. D.h. das Datenmaterial selbst sollte möglichst vielfältig und der Erhebungsprozess nicht auf die Anwendung einer einzigen Methode beschränkt sein²⁴³. Anstelle einer im Modell begründeten systematischen Präzisierung der Fragestellung und schrittweise Reduktion der Komplexität des Untersuchungsgegenstandes erfolgt die Informationssuche durch eine Varianz der Untersuchungsdaten. Diese Sammlung gegenstandsbezogener Daten gestaltet sich als offener Vorgang parallel zur Entwicklung einer konzeptionell erschlossenen Theorie²⁴⁴. Als Arbeitsschritte werden eine extensive Datensammlung aller zugänglichen Informationen, eine ständige Analyse dieser Daten mittels Kodieren, Memorieren und vorläufige Interpretation sowie die unmittelbare Rückkopplung zur Datensammlung eingesetzt²⁴⁵, um die Komplexität der untersuchten Realität in einer Theorie abzubilden. Als Ergebnis liegt eine auf empirischen Daten gegründete Theorie mit relativ hohem, jedoch am Untersuchungsgegenstand identifizierten Abstraktionsniveau vor.

5.1.1.2 Kodierung

Der Vorgang des Kodierens bezeichnet die Analyse vorliegender Daten durch Bildung von Klassen bzw. Kategorien und die Zuordnung der Daten (Indikatoren) zu diesen Klassen²⁴⁶. Es handelt sich nicht um eine einfache Subsumtion der Daten unter vorhandene Klassen wie im Prozess des

241. In diesem Zusammenhang wird neben dem Begriff *Klasse* auch der Begriff *Kategorie* eingeführt. Eine Kategorie ist eine Klasse, die einen Namen trägt.

242. Durch das Erstellen von Memos wird das abstrakte Denken über Daten festgehalten. Vgl.: [StCo96], S. 170.

243. In anderen forschungsmethodischen Kontexten findet man dafür den Begriff der „*multiplen Triangulation*“. Vgl.: [Flic92], S. 175-197.

244. "Data collection and analysis are interrelated processes. In grounded theory, the analysis begins as soon as the first bit of data is collected. ... In order not to miss anything that may be salient to the area under study, the investigator must analyze those first bits of data for cues, and incorporate all seemingly relevant issues into the next set of interviews and observations." Vgl.: [CoSt90], S. 419.

245. Diese Rückkopplung wird als *theoretisches Sampling* bezeichnet. Vgl.: [Stra98], S. 70f; [TVMW98], S. 99f.

246. Da jede Indikator mehreren Klassen zugeordnet werden kann ist die resultierende Klassifikation ist exhaustiv und nicht disjunkt in ihren Merkmalen.

in der standardisierten Forschung üblichen Kodierens, vielmehr werden die Klassen erst im Verlauf des Kodierprozesses gebildet und im Fortgang der Auswertung sukzessive erweitert und verfeinert. Grundsätzlich eignen sich drei differente Arten des Kodierens für diesen Arbeitsschritt. Das *offene Kodieren*²⁴⁷ wird tendenziell in den ersten Stadien der Datenauswertung durchgeführt, wobei die Daten sehr breit und umfassend, aber noch eher tentativ ausgewertet werden, um das Material so vollständig und facettenreich wie möglich zu analysieren. Während des *axialen Kodierens*²⁴⁸ wird ein bestimmtes Konzept mit Hilfe des Kodierparadigmas intensiv analysiert. *Selektives Kodieren*²⁴⁹ wird im Hinblick auf das zentrale Konzept oder die Schlüsselkategorie, die sich im Verlauf der ersten beiden Kodierungsschritte herausgebildet hat, durchgeführt. Für die methodische Umsetzung des Kodierens wird ein Paradigma vorgeschlagen, in dem die vorliegenden Daten nach folgenden Kriterien kodiert werden. Zunächst wird der Untersuchungsbereich auf einen Gegenstand, ein Thema oder ein Phänomen fokussiert. In einem ersten Schritt wird nach den Ursachen oder Bedingungen des Phänomens gefragt, bevor in einem zweiten Schritt die Kontextbedingungen oder intervenierenden Bedingungen, unter denen diese Ursachen wirksam sind, eruiert werden. Hiernach werden auslösende Handlungsstrategien sich ergebende Konsequenzen in Klassen kodiert.

5.1.1.3 Memorieren

Zielsetzung dieses Bearbeitungsschrittes ist es, Theorie-Memos²⁵⁰ zu verfassen, in denen theoretische Konzepte, Hypothesen oder Fragen formuliert werden. Diese Konzepte sollen sich gleichermaßen auf die vorhandenen Kodierungen stützen wie gegebenenfalls neue Kodierungen anregen. Letztlich sollen die Theorie-Memos zur Entwicklung einer ausformulierten Theorie führen.

5.1.2 Vorgehensweise bei der explorativen Untersuchung

Um relevante Indikatoren für die Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in den differenten Phasen des Produktlebenszyklus zu identifizieren, erfolgte zunächst eine Einschränkung des Untersuchungsbereiches auf solche Unternehmen, deren Dienstleistungen einen unmittelbaren Einfluss auf Produkte ausüben. Anschließend wurde eine Vorrecherche auf Basis nichtreaktiver Verfahren²⁵¹ mit dem Ziel durchgeführt, eine Vielzahl unterschiedlicher empirischer Daten zu erfassen, und anhand dieser Daten potenziell geeignete Unternehmen für eine qualitative Untersuchung zu identifizieren. Zur Durchführung der Interviews wurde ein vorstrukturierter Leitfaden entwickelt, der zu jedem Interview um unternehmensspezifische Fragestellungen erweitert wurde, um einerseits Besonderheiten zu erfassen und andererseits die Vergleichbarkeit der Informationen

247. Vgl.: [Stra98], S. 57-62; [TVMW], S. 97f.

248. Vgl.: [Stra98], S. 63; [TVMW], S. 98.

249. Vgl.: [Stra98], S. 63; [TVMW], S. 99.

250. In der Grounded Theory werden alle Notizen, Anmerkungen, Kommentare zum Datenmaterial als Memos bezeichnet. Hierbei werden drei Ausprägungen unterschieden. Kode-Notizen Memos beziehen sich auf die Ergebnisse des Kodierens, wie z. B. Anmerkungen zu den Namen der gewählten Kategorien, wichtige Eigenschaften, die beim Codieren herangezogen wurden, etc.. Theoretische Memos oder Theorie-Memos sowie Memos mit Handlungsanweisungen für die eigene Person oder für das Forscherteam als Planungsnotizen. Vgl.: [Stra98], S. 109.

aus unterschiedlichen Unternehmen zu gewährleisten. Die Auswertung erfolgt methodisch durch den bereits beschriebenen Ansatz der Grounded Theory, wobei die Ergebnisse der durchgeführten strukturierten Interviews in Form von Einzelfallstudien dokumentiert werden.

5.1.2.1 Einschränkung des Untersuchungsbereichs

Entsprechend der dargestellten Aufgabenstellung wird die Bandbreite potenzieller Untersuchungsobjekte derart eingeschränkt, dass Unternehmen, die ausschließlich Dienstleistungen ohne unmittelbaren Einfluss auf Produkte erbringen, vorab von der Auswahl ausgeschlossen sind. Diese Einschränkung ist im Hinblick auf den dieser Arbeit vorliegenden Untersuchungskontext sinnvoll, da Unternehmen, die nicht primär an der Entwicklung, Produktion, Nutzung oder Entsorgung von gegenständlichen Produkten befasst sind, dort auch keinen oder nur geringen Einfluss auf die Entwicklung von Dienstleistungen ausüben. Infolge dessen sind dort auch keine oder zumindest in geringer Relation zu anderen Untersuchungsobjekten weniger relevante Indikatoren zur Konzeption einer Methode zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in den differenten Phasen des Produktlebenszyklus zu erwarten. Für den weiteren Fortgang der Untersuchung werden a priori keine zusätzlichen Einschränkungen vorgenommen, um eine möglichst dichte empirische Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes aus einer Vielzahl differenter Perspektiven zu erhalten.

5.1.2.2 Vorrecherche

Auf Basis des eingeschränkten Untersuchungsfeldes wurde zur Erfassung unterschiedlicher empirischer Daten im Verlauf der explorativen Untersuchung zunächst eine Vorrecherche auf Basis nichtreaktiver Verfahren durchgeführt, welche die Identifikation mit der Themenstellung befasst und damit für die qualitative Untersuchung potenziell geeigneter Unternehmen als Untersuchungsobjekte zum Gegenstand hat. Für diese Recherche wurden zusätzlich zur praxisrelevanten Literatur zur Dienstleistungsentwicklung auch HTML-Dokumente als Publikationsmittel der Unternehmen im Internet gesichtet und ausgewertet. Zusätzlich zur Recherche potenziell geeigneter Unternehmen zur Durchführung von Interviews zählt die Analyse des theoretischen Kontextes zum Aufgabenspektrum der Vorrecherche. Hierzu wurden in einem ersten Schritt deduktiv die Begriffe Produkt, Dienstleistung und Entwicklung vor dem Hintergrund der wissenschaftlichen Literatur diskutiert. Nachfolgend wurde der Stand der Technik bzgl. vorhandener Ansätze zu den differenzierten Teilaufgaben gegeneinander abgegrenzt und vor dem Hintergrund der zu leistenden Arbeit bewertet.

251. Die Klasse der nichtreaktiven Verfahren besteht aus Datenerhebungsmethoden, die während des Vorgangs ihrer Durchführung keinen Einfluss auf die untersuchten Personen, Ereignisse oder Prozesse ausüben. Vor dem Hintergrund der vorliegenden Untersuchung eignen sich die nichtreaktiven Verfahren für eine Sammlung und qualitative Analyse von (Einzel-)Dokumenten und öffentlich zugänglichen Informationen. Allgemein eignet sich eine Vielzahl unterschiedlicher Informationsträger zur Auswertung im Rahmen nichtreaktiver Verfahren. Hierzu zählen beispielsweise physische Spuren an Objekten, Schilder, Hinweistafeln, Symbole, Bücher, Zeitschriften und Massenmedien sowie Archive und Verzeichnisse. Vgl.: [BoD95], S. 300f.

5.1.2.3 Durchführung der Befragung

Auf Basis der Vorrecherche konnten aus der Menge potenziell interessanter Untersuchungsobjekte fünf Unternehmen, die sich mit ihrem Leistungsspektrum in unterschiedliche Phasen des ganzheitlichen Produktlebenszyklus einordnen lassen, für ein Leitfaden-Interview gewonnen werden. Zur Durchführung der Interviews wurde ein vorstrukturierter Leitfaden entwickelt und unternehmensspezifisch konkretisiert. Durch die Verwendung eines derartigen Leitfadens wird ein höherer Grad an Vollständigkeit unter Berücksichtigung der Vergleichbarkeit von Informationen aus unterschiedlichen Unternehmen erreicht; eine Aufnahme unternehmensspezifischer Besonderheiten wird durch eine zusätzliche Konkretisierung ermöglicht. Mittels dieses Leitfadens wurden 12 Expertengespräche mit Unternehmensvertretern durchgeführt, die in den Unternehmen Stabspositionen innerhalb der Unternehmensplanung und -entwicklung innehaben und daher fachkundig zu dem Thema Auskunft geben konnten. Die Interviews wurden persönlich mit dem Befragten auf der Grundlage des zuvor gesandten Leitfadens durchgeführt; Aussagen der Ansprechpartner wurden handschriftlich protokolliert und in einer Transkription dokumentiert. Zur Beantwortung offen gebliebener Fragen wurde mit 7 Gesprächspartnern eine telefonische Nacherhebung durchgeführt.

5.1.2.4 Auswertung der Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt methodisch durch den bereits beschriebenen Ansatz der Grounded Theory, deren Ergebnis ein auf der Analyse empirischer Daten basierendes Theorie-Konzept ist, das im Rahmen der vorliegenden Arbeit kontextspezifisch entsprechend der zugrunde liegenden Problemstellung ausgeprägt wird. Hierbei folgt im Anschluss an die Datenerhebung im nächsten Arbeitsschritt die Kodierung dieser Informationen durch Klassenbildung. Im vorliegenden Untersuchungskontext wird dieser methodisch-formale Arbeitsschritt aus der empirischen Sozialforschung unter Anwendung von Methoden aus der Softwareentwicklung mittels der Unified Modelling Language (UML) umgesetzt, um die identifizierten Objekttypen und ihre statischen Beziehungen in einem Modell abzubilden und in einem theoretischen Memo festzuhalten.

5.1.3 Untersuchungsfelder der Einzelfallstudien

Ergänzend zu den Daten aus der Vorrecherche stellen die Untersuchungsfelder die Basis für den vorstrukturierten Fragebogen dar. Im Abschnitt 5.1.3 werden die zu betrachtenden Untersuchungsfelder vorgestellt und konkretisiert. Im Einzelnen werden zunächst die Ausgangssituation des Unternehmens sowie Zielsetzungen und Motive für das Dienstleistungsangebot dargestellt, um einen Handlungsbedarf für ein Angebot produktorientierter Dienstleistungen festzustellen. Hieran schließen eine Analyse des Produkt- und Dienstleistungsspektrums, eine differenzierte Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen, deren aufbau- und ablauforganisatorische Integration in das betrachtete Unternehmen und eine zusammenfassende Darstellung des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter an.

5.1.3.1 Ausgangssituation des Unternehmens

Im ersten Teil des Fragebogens wird auf das zu untersuchende Unternehmen im Allgemeinen eingegangen. Dieser in das Interview einleitende Abschnitt dient dazu, einen Bezug zum Unternehmen insbesondere zu Indikatoren in dessen Umfeld hinsichtlich Branchentrends, technologischen Entwicklungen, den Stärken und Schwächen des Unternehmens im Wettbewerbsumfeld etc. aufzubauen. Zur Einordnung in den Bezugsrahmen wird bei diesem Teilschritt der Befragung festgelegt, in welche Phasen des ganzheitlichen Produktlebenszyklus sich die von dem Unternehmen angebotenen Dienstleistungen einordnen lassen, um hieraus phasenspezifische Handlungsmuster und Problemstellungen im Fortgang der Untersuchung abzuleiten. In diesem Bereich der Untersuchung kann ein erster Eindruck vom Handlungsbedarf nach einem umfassenden, produktergänzenden Dienstleistungsbedarf gewonnen werden. Zudem wird eine Positionsbestimmung des Unternehmens vor dem Hintergrund der Markt- und Kundenanforderungen möglich, die Aussagen über die Notwendigkeit der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen zulässt. Die Beschreibung der Ausgangssituation erfolgt hierbei nicht nur in Form einer Darstellung des Ist-Zustandes zum Zeitpunkt der Befragung sondern darüber hinaus auch die Entwicklung des Unternehmens bis zu diesem Zeitpunkt, um die Indikatoren, die bereits zu einem Angebot produktorientierter Dienstleistungen geführt haben, zu identifizieren.

5.1.3.2 Motive und Zielsetzungen für ein Dienstleistungsangebot

Dieser Teil der Untersuchung zielt auf die mit einem Dienstleistungsangebot verbundenen Motive und Zielsetzungen in Bezug auf die Entscheidungsbasis im Unternehmen und die dabei zu berücksichtigenden Aspekte bei der Entwicklung von Dienstleistungen. Darüber hinaus wird die Existenz von Zielsystemen und Zielhierarchien aus der übergeordneten Unternehmenssicht betrachtet. In diesem Zusammenhang wird thematisiert, welchen Einfluss die Kunden- und Marktbedürfnisse a priori auf die Entwicklung von Dienstleistungen ausüben, und wie sich demgegenüber unternehmensinterne Vorstellungen qualitativ abgrenzen.

5.1.3.3 Analyse des Produktspektrums

In diesem Abschnitt des Interviews werden ausgewählte Produkte betrachtet, für die ein Dienstleistungsangebot realisiert oder beabsichtigt ist. Hierbei kann es sich um ein Produkt handeln, das originär von dem betrachteten Unternehmen gefertigt und an Endkunden abgesetzt wird, oder um ein Produkt, das von dem Unternehmen nur mittelbar eingesetzt wird, um weitere Leistungen im Umfeld dieses Produkts als Kernleistung des Unternehmens abzusetzen. Im ersten Fall handelt es sich um rein produktzentrierte Unternehmen, deren Kerngeschäft die Produktion von Gütern unterschiedlicher Art darstellt, und deren Interesse an einem Dienstleistungsangebot in einer Unterstützungsfunktion für den Absatz liegt. Im zweiten Fall werden Unternehmen berücksichtigt, deren Kerngeschäft die Erbringung von Leistungen im Produktumfeld liegt. Mithin gestaltet sich die Suche nach Indikatoren zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen unabhängig von dem jeweils gewählten Geschäftsmodell.

5.1.3.4 Analyse des Dienstleistungsspektrums

In diesem Abschnitt erfolgt eine Betrachtung der im Umfeld zuvor analysierter Produkte angebotenen Dienstleistungen. Zunächst wird das Spektrum der angebotenen Dienstleistungen erhoben, und den einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus zugeordnet. Nachfolgend werden diese Dienstleistungen hinsichtlich ihrer enthaltenen Aufgabeninhalte und Tätigkeiten in Relation zum Produkt bzw. zu den Elementen der betrachteten Erzeugnisstruktur charakterisiert. Hierbei gilt es, den qualitativen Einfluss von Produkteigenschaften und -merkmalen bei der Entwicklung zu systematisieren. Zielsetzung bei der Analyse des Dienstleistungsspektrums ist es, den Bezug zwischen Aussagen über die Zustandseigenschaften und Konkretisierungsgraden des Produkts in den verschiedenen Phasen des ganzheitlichen Produktlebenszyklus sowie den identifizierten Dienstleistungen herzustellen, und davon ausgehend Ideen für den nachfolgenden Entwicklungsprozess von Dienstleistungen abzuleiten.

5.1.3.5 Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen

Gegenstand dieses Teilbereichs der explorativen Untersuchung ist die Analyse und Dokumentation ausgewählter Dienstleistungen aus dem Angebotsspektrum untersuchter Unternehmen. Hiermit werden angewandte, praxisrelevante Ausprägungen differenter Dienstleistungen als Referenz für zu leistenden Entwicklungsvorhaben dokumentiert und den zu konzipierenden Referenzprozessen als reale Phänomene ergänzend gegenübergestellt.

5.1.3.6 Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen

Bei der Umsetzung der ausgewählten Dienstleistungsideen ergeben sich vielfältige Auswirkungen auf die Aufbauorganisation innerhalb der betrachteten Unternehmen. Die Analyse der aufbauorganisatorischen Integration in das betrachtete Unternehmen hat zum Ziel, die differenten organisatorischen Lösungen zur Aufgabenbewältigung des Dienstleistungsangebots, welche sich aus dem Aufbau und der Implementierung neuer Organisationseinheiten oder der Anpassung bestehender Organisationsstrukturen in den verschiedenen Ebenen des Unternehmens auf strategischer und operativer Ebene ergeben, zu identifizieren. In Bezug auf die aufbauorganisatorischen Effekte eines Dienstleistungsangebots sind speziell die Arten der Integration in die bestehende Aufbauorganisation systematisch zu erfassen. Des Weiteren ist eine potenzielle Externalisierung zu erfüllender Aufgaben in Bezug auf die ablauforganisatorischen Aspekte entsprechend zu systematisieren, um diese im späteren Modell berücksichtigen zu können.

5.1.3.7 Dokumentation des Entwicklungspfades zum Leistungsanbieter

Den Abschluss der explorativen Untersuchung bildet die zusammenfassende Dokumentation des Entwicklungspfades vom Produkt- zum Leistungsanbieter, dessen Leistungsspektrum entweder mit produktorientierten Dienstleistungen ergänzt wurde oder dessen Kernleistung die Erbringung von Dienstleistungen für ein Produkt darstellt.

5.2 Fallbeispielbasierte Analyse der Ausprägungen von Dienstleistungen sowie deren Entwicklungsmaßnahmen in der betrieblichen Praxis

Entsprechend der Aufgabenstellung werden in dem Kapitel 5.2 fünf Unternehmen hinsichtlich ihres Dienstleistungsangebots und der zugrunde liegenden Entwicklungsmaßnahmen charakterisiert. Die resultierenden Ergebnisse werden in Form von Fallstudien dargestellt.

5.2.1 Fallstudie 1: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Elektronik AG

5.2.1.1 Ausgangssituation des Unternehmens

Das Unternehmen Elektronik AG stellt mit ca. 1200 Mitarbeitern an sieben Produktionsstandorten in Deutschland, Ungarn und Rumänien mechatronische Baugruppen her. Zum Zeitpunkt der Unternehmensgründung in 1965 fertigte das Unternehmen ausschließlich induktive Bauteile für die Elektronikbranche. Seither hat sich das betrachtete Unternehmen zu einem Lieferanten von Modulen und Baugruppen in den Domänen Induktivitätenfertigung, Mechanikfertigung und Elektronikfertigung für unterschiedliche Branchen entwickelt. Kunden der Elektronik AG sind zumeist Endproduktehersteller aber auch Zulieferunternehmen, die mehrheitlich mit je einem Viertel des Gesamtkundenanteils aus den Branchen *Industrieelektronik* sowie *Büroelektronik und Datentechnik* stammen. Des Weiteren kommen die Produkte der Elektronik AG vor allem in Unternehmen der Branchen *Kfz-Elektronik*, *Telekommunikation* und *Messtechnik* zum Einsatz; jeweils circa acht Prozent der Kunden der Elektronik AG gehören zu diesen Branchen.

5.2.1.2 Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot

Motiviert durch eine kontinuierliche Konzentration selbständiger Unternehmen innerhalb der vergangenen 20 Jahre in den relevanten Märkten wurde die bis zu diesem Zeitpunkt in der Elektronik AG verfolgte Unternehmensstrategie modifiziert, um sich den veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Mit dieser Veränderung wurde die Zielsetzung verfolgt, das eigene Unternehmen durch sukzessive Qualifikation und Übertragung weiterer Kompetenzfelder von dem Endproduzenten zu einem Systemlieferanten zu entwickeln. Mit der Übernahme von Aufgaben, die neben der reinen technischen Fertigung z. B. auch Forschung und Entwicklung, Design, Logistik, Management, Systemintegration, u. a. enthalten, wuchs die Bedeutung des vormaligen Lieferanten. Aus dieser Aufgabenübertragung resultiert eine gestiegene Abhängigkeit zwischen Zulieferer und Hersteller, durch welche die Elektronik AG die Position eines ausgewählten Systemanbieters im Wettbewerb mit Konkurrenzunternehmen anstrebt. In Abgrenzung zu Teilelieferanten zeichnet sich die Elektronik AG als Systemanbieter neben der Entwicklung und Produktion eigener Komponenten nach den Anforderungen des Kunden vor allem dadurch aus, dass das Unternehmen Teile der Vormontage beim Endproduktehersteller übernimmt.

Die hergestellten Module umfassen also nicht nur die Komponenten anderer Hersteller, sondern sie werden auch durch die Montage anderer Baugruppen und Bauteile zu umfangreichen Systemkomponenten erweitert. Aufgrund des innerbetrieblich vorhandenen fertigungstechnischen Know-hows sowie des produktspezifischen Wissens in den drei o.a. Domänen ist die Elektronik AG zudem in der Lage, sich im Wettbewerb vor allem durch kundenspezifische Auftragsarbeiten, eigene Konstruktionsleistungen und Speziallösungen zu differenzieren. Dies hat die Unternehmensleitung motiviert, das bisherige Leistungsspektrum des Unternehmens um produktorientierte Dienstleistungen mit ihrem Schwerpunkt in konzeptionellen und gestalterisch-konstruktiven Aufgabeninhalten in der Forschung und Entwicklung zu ergänzen.

5.2.1.3 Produkte der Elektronik AG

Die Produkte der Elektronik AG orientierten sich an den o.a. Domänen, wobei sie in ihrer Erzeugnisstruktur im Wesentlichen auf Einzelteilen der Induktivitätenfertigung basieren. Hierzu sind in der Tabelle 24 Produktbeispiele der Domäne Induktivitätenfertigung im Überblick dargestellt.

Produktgruppe	Produktbeispiele
Planar Übertrager	<ul style="list-style-type: none"> • Planar • Diodensplittrafos • Lin - Spulen • O/W Spulen
Wandler	<ul style="list-style-type: none"> • Sperrwandler • Flusswandler • Zündübertrager • Strom- und Spannungswandler
Wandler	<ul style="list-style-type: none"> • Dreiphasentrafos bis zu 20 kVA • Ringkerntrafos bis zu 3 kVA • EI-Trafos bis zu 4kVA • UI-Trafos bis zu 16kVA
Leistungs-Anwendungen, NF/TF-Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überspannungsschutzeinrichtungen für Fernmeldesysteme • Übertrager zur galvanischen Trennung von Signalleitungen
Vergussprodukte	<ul style="list-style-type: none"> • Vakuumverguss mit Polyurethan- und Epoxidharzen • Vakuumimprägnieren mit Polyesterharzen und Epoxidharz
Zündspulen	<ul style="list-style-type: none"> • Zündspulen für Lichttechnik Kfz (Xenon Licht)
HF-Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Spulenbausätze • Luftspulen in Ring- od. Stabform • Backlackspulen • Schwingspulen
Ringwickeltechniken	<ul style="list-style-type: none"> • Netztrafos bis zu 3 kVA • Drosseln aller Art • Schaltnetzteilübertrager • Zündübertrager • Impulsübertrager • Kleinsignalübertrager
Miniatur Wickelgüter	<ul style="list-style-type: none"> • Ringkerne ab 5mmØ • Ferritübertrager in SMD • Spulenbausätze

Tabelle 24: Produktgruppen und Produkte der Induktivitätenfertigung

Das Produktspektrum der Induktivitätenfertigung umfasst ca. 5000 Varianten offener, gekapselter und vergossener Bauformen, die von 400 Mitarbeitern an zwei Standorten hergestellt werden. Pro Jahr werden ca. 12 Millionen Induktivitäten produziert. In Serienfertigung hergestellte Produkte, wie beispielsweise Dreiphasentrafos, werden mit Mehrspindelwickelautomaten gefertigt, die eine vollautomatische Verarbeitung von Drahtstärken zwischen 0.036-2.5 mm erlauben. Kleinserienprodukte und als Erzeugnisse nach Kundenspezifikation gefertigte Sonderspulen werden mit Handautomaten nach dem Prinzip der Werkstattfertigung hergestellt. In Abhängigkeit der zu fertigenden Produkte liegt aufgrund der Anzahl von Fertigungsstufen mit bis zu 50 Arbeitsvorgängen im Fertigungsablauf eine mittlere bis große Fertigungstiefe vor, wobei der Umfang des Einsatzes fremdbezogener Materialien und Halbfabrikate im Rahmen der betrieblichen Erstellung von Erzeugnissen unbedeutend ist. Die Elektronik AG legt besonderen Wert auf die Qualität ihrer Produkte. Nach dem Fertigungsprozess werden die Induktivitäten auf Ihre Qualität durch Teilentladungs- und Stoßspannungsmessungen überprüft. Jedes Produkt wird mit einem Messprotokoll ausgeliefert. Für die Bereiche Mechanikfertigung und Elektronikfertigung hat die Elektronik AG das Leistungsspektrum nach eingesetzten Fertigungsverfahren strukturiert. Tabelle 25 gibt hierzu einen Überblick der verwendeten Verfahren.

Mechanikfertigung	Elektronikfertigung
Blechbearbeitung	Automatenbestückung
Spananbehebende Fertigung	Handbestückung
Kunststoffverarbeitung	Kabelkonfektionierung
Prüfung	Gerätefertigung
Pulverbeschichtung	Gerätefertigung
Nasslackierung	
Galvanik	

Tabelle 25: Verfahren der Mechanik- und Elektronikfertigung

Zusätzlich zur reinen Fertigung in den drei Domänen, wird das Leistungsspektrum durch die Montage der Baugruppen, Integrationstests der erstellten Software und die Abwicklung der Logistik im Sinne einer Just-in-time-Lieferung an den OEM erweitert.

5.2.1.4 Spektrum produktorientierter Dienstleistungen

Zielsetzung des Unternehmens bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ist es, Aufgaben, die primär in der Entwicklung und Konstruktion mechatronischer Produkte liegen, für externe Unternehmen zu übernehmen. Um diese Anforderung zu erfüllen, wurde das Leistungsspektrum des Unternehmens strukturiert und um mögliche Aufgaben als Dienstleister entsprechend des Produktlebenszyklus als Bezugsrahmen erweitert (vgl. Abbildung 13).

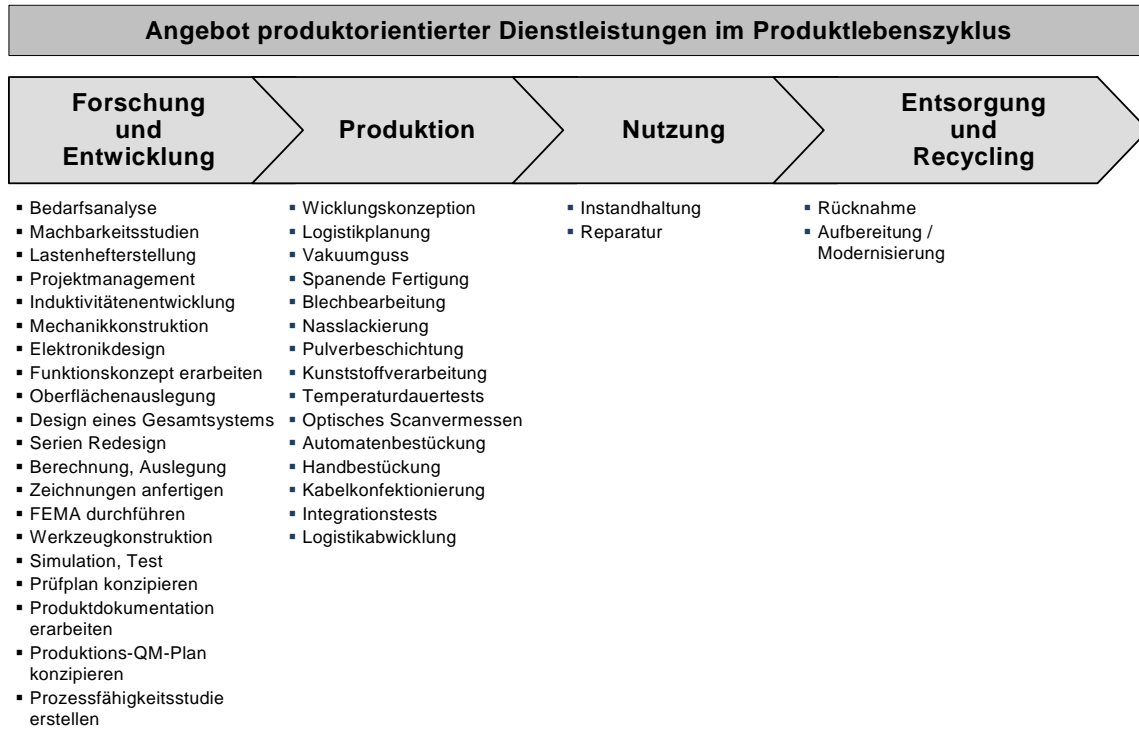


Abbildung 13: Dienstleistungen des Beispielunternehmens

Diese Erweiterung beginnt bei den der Fertigung vorgelagerten Aufgaben der Forschung und Entwicklung sowie bei den Planungsaufgaben zur nachfolgenden Fertigung der Produkte. Ergänzend werden Aufgaben in der Produktion sowie Instandhaltungs-, Rücknahme- und Aufbereitungsaufgaben externen Unternehmen als Dienstleistungen angeboten. Dieses Leistungsspektrum bietet die Elektronik AG bei der kundenindividuellen Entwicklung und Konstruktion sowie der Fertigung von mechatronischen Produkten an.

In der Lebenszyklusphase *Forschung und Entwicklung* angebotene Dienstleistungen umfassen schwerpunktmäßig planerische und konstruktiv-berechnende Aufgaben. Da es sich um komplexe Produkte handelt, die z.T. nach kundenindividuellen Spezifikationen zu fertigen sind, werden vor einem Projektauftrag *Bedarfsanalysen* und *Machbarkeitsstudien* angeboten, die in einem Lastenheft dokumentiert werden. Zudem bietet die Elektronik AG das *Projektmanagement* eines Fertigungsauftrags als Dienstleistung an. Die Induktivitätenfertigung wird um die *Fertigungskonzeption* erweitert. Hierzu werden die Induktivitäten berechnet und ausgelegt. Für Sonderspulen und Kleinserien werden zudem die Fertigungsmittel konstruiert und hergestellt. Gehäuse werden in der Mechanikfertigung nach ihren Metall- und Kunststoffkomponenten ausgelegt und die zur Fertigung notwendigen Werkzeuge können ebenfalls konstruiert und hergestellt werden.

Das *Elektronikdesign* als Dienstleistung umfasst die Konzeption von Hard- und Software über die Simulation bis hin zum Layout von Leiterplatten. In der nachfolgenden Produktionsphase bietet die Elektronik AG vorhandene Produktionskapazitäten bei den vorhandenen Fertigungsverfahren zur Erfüllung von Aufträgen in Lohnfertigung an, bei denen Produktspezifikation, alle fertigungsvorbereitenden Dokumente sowie die zu verwenden Baugruppen und Einzelteile vom Kunden bereitgestellt werden. Dies betrifft neben der Kunststoffverarbeitung, der spanenden Fertigung und der Blechbearbeitung vor allem Verfahren zur Oberflächenbehandlung, da es sich hierbei um spezialisierte Verfahren inklusive der erforderlichen Fertigungseinrichtungen handelt, welche nicht in jedem Unternehmen dieser Branche zur Verfügung stehen. Zusätzlich zur *Kabelkonfektionierung* werden im Kundenauftrag zudem die automatisierte oder händisch ausgeführte *Bestückung von Leiterplatten* als Dienstleistung angeboten. Ergänzend zur Fertigung kann eine *Produktprüfung* der gefertigten Einzelteile und Baugruppen mit den zur Verfügung stehenden Messeinrichtungen erfolgen.

Zudem werden an der Schnittstelle zwischen der Konstruktion und Entwicklung und der Produktion Dienstleistungen angeboten, die planerische Aufgabeninhalte umfassen. Hierzu zählen die Planung der logistischen Prozesse und der Montage sowie die Fertigungsvorbereitung für alle drei Domänen. In der Nutzungsphase werden dem Kunden *Instandsetzungsleistungen* bei einem vorliegenden Defekt eines Bauteils angeboten. Dies umfasst entweder die *Reparatur* oder den *Austausch* des betroffenen Bauteils. Sofern defekte Altteile wiederaufbereitet werden können, werden sie wieder instandgesetzt und als gebrauchte Ware erneut angeboten.

5.2.1.5 Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen

Begründet durch das im Unternehmen vorhandene produktions- und verfahrenstechnische Wissen in den drei Domänen mechatronischer Erzeugnisse wurde der Beschluss von der Geschäftsführung gefasst, ein Angebot produktorientierter Dienstleistungen speziell in Bezug auf Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten anzubieten. Motiviert wurde diese Entscheidung durch die in der Vergangenheit kontinuierlich gestiegenen Anforderungen der Endproduktehersteller bis hin zu einer Ausdehnung der anfallenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf eine vollständige, domänenübergreifende Konzeption und Entwicklung vollständiger Erzeugnisse. Da bis zu diesem Zeitpunkt keine selbständige Forschungs- und Entwicklungsabteilung in der Elektronik AG existierte, wurde diesen Ansprüchen durch einen sukzessiven Aufbau entsprechender Kompetenzen in dem Unternehmen genügt. Hierbei lieferten die Kundenanforderungen an neue F&E-Aufträge den konkreten Bedarf an die Anwendung und Umsetzung innovativer Methoden und Verfahren aus den relevanten technologischen Umfeldern innerhalb der Elektronik AG. Dieser sukzessiven Kompetenzerweiterung entsprechend, wurden für das Unternehmen neuartige Aufgaben zunächst oftmals in Organisationseinheiten bearbeitet, die eine Stufe nachfolgend in der Produktentstehungskette angeordnet waren. Somit konnte das Know-how dieser Bereiche mit in die Aufgaben einfließen und gleichzeitig neues Wissen im Umfeld dieser Aufgaben aufgebaut werden. Mit der Gründung einer Entwicklungsabteilung wurde dieser Prozess abgeschlossen.

In Bezug auf Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen im Kundenauftrag sind produktspezifische Anforderungen im Prozessablauf zu beachten, die insbesondere aus einer geforderten Beinhaltung aller relevanten Produktionsdomänen resultieren. Die Abbildung 14 zeigt hierzu den idealtypischen Ablauf einer Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung in Form eines UML-Aktivitätendiagramms.

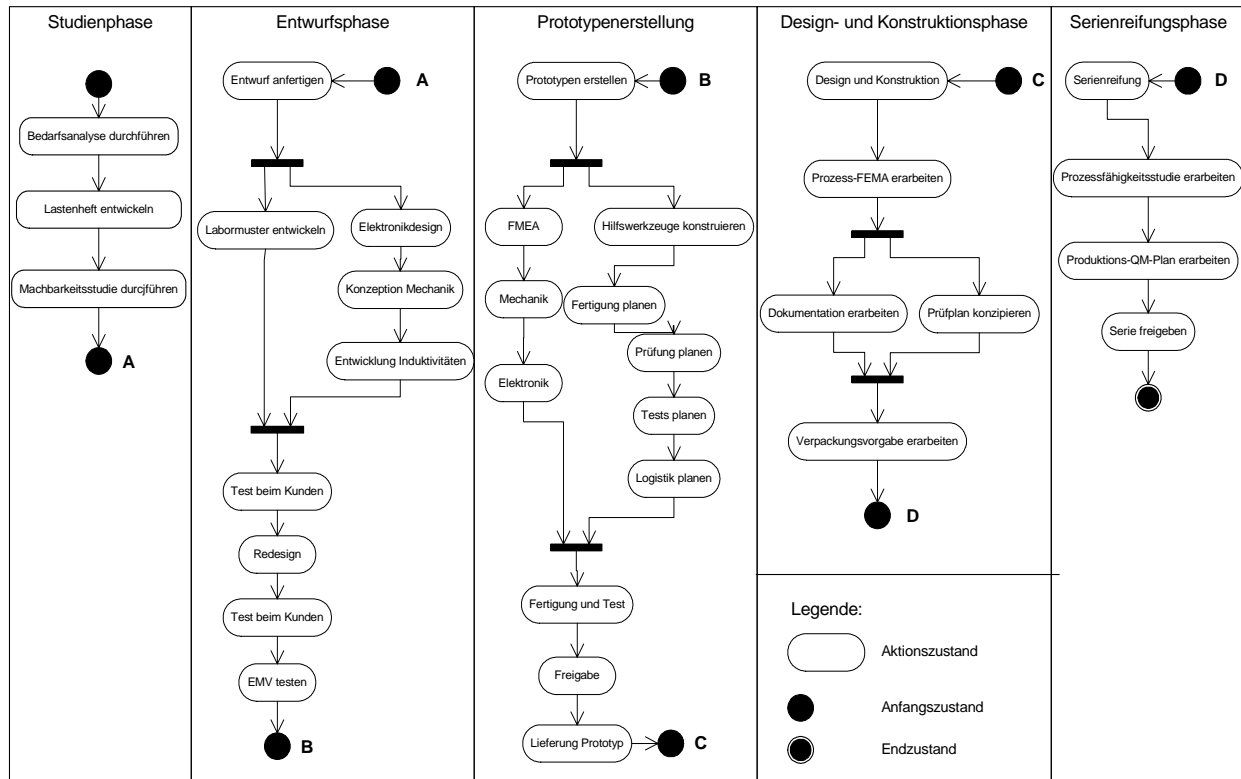


Abbildung 14: Idealtypischer Ablauf einer Entwicklungsdienstleistung für mechatronische Produkte

In dem dargestellten Aktivitätendiagramm sind charakteristische, allgemeine Transformationsprozesse von Aktivitäten in der Forschung und Entwicklung der Elektronik AG differenziert in einen nach fünf Phasen eingeteilten ganzheitlichen Ablauf dargestellt. In der vorliegenden Detaillierungsstufe ist jedem dieser Prozesse ein Anfangs- und ein Endzustand zugeordnet, wobei der Endzustand einer Phase dem Anfangszustand der nachfolgenden Phase im Sinne eines Ablaufs entspricht. Die enthaltenen Aktionszustände führen von einem Ausgangszustand (z.B. Mechanikkonzept liegt noch nicht vor) Aktionen im Sinne von Transformationsprozessen bzw. Vorgängen aus (z.B. Mechanikkonzept entwickeln) und gehen hiernach in einen anderen Zustand (z.B. Mechanikkonzept ist entwickelt) über.

Aus diesem Ablaufschema lassen sich entsprechend der aus dem Vorgangsablauf in fünf geschlossene Phasen vorgenommenen Einteilung Partialleistungen ableiten, die von der Elektronik AG in Form von Modulen eines Baukastens individuell für jede Phase oder aufeinander aufbauend als Gesamtleistung externen Auftraggebern als produktorientierte Dienstleistung angeboten werden (vgl. Abbildung 15).

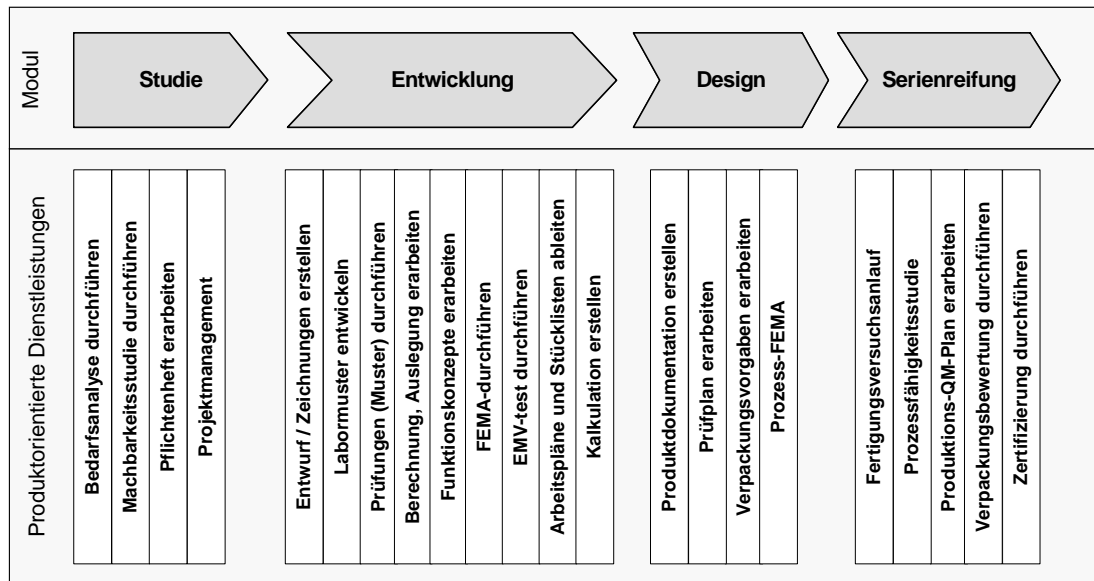


Abbildung 15: Als Module angebotene, typisierte Dienstleistungen der Forschungs- und Entwicklungsabteilung

Mit Einrichtung dieses Dienstleistungsangebots der Abteilung Forschung und Entwicklung ist eine ständige Qualifikationserweiterung der Mitarbeiter hinsichtlich innovativer Verfahren und Technologien notwendig, die mittels methodischer Schulung der Mitarbeiter erreicht wird.

5.2.1.6 Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen

In der Abbildung 16 ist die für ein Produktionsunternehmen charakteristische funktionale Aufgabenteilung der Elektronik AG an dem Hauptsitz des Unternehmens, differenziert in die Bereiche Forschung und Entwicklung, Produktion, Qualitätssicherung, Logistik, kaufmännische Abteilungen, Vertrieb und Service dargestellt.

Der für alle Standorte verantwortliche Forschungs- und Entwicklungsbereich der Elektronik AG ist entsprechend der Aufgaben- und Produktbereiche der drei Domänen in induktive Komponenten, Elektronik, PCB-Layout, Mechanik und Fertigungs-Prüfanlagen gegliedert, für die es jeweils einen Abteilungsleiter gibt. Zudem existiert eine zentrale Abteilung Projektmanagement innerhalb der Forschung und Entwicklung, in der interdisziplinär zusammengesetzte Projektteams zusammengefasst werden. Insgesamt sind in der Forschung und Entwicklung 25 Ingenieure und Elektrotechniker beschäftigt. Neben der in die o.a. Domänen gegliederten Produktion mit ca. 800 Mitarbeitern existiert eine Abteilung zur Qualitätssicherung der gefertigten Erzeugnisse mit ca. 40 Mitarbeitern. Zur Abwicklung logistischer Prozesse sind in einer dafür eingerichteten Abteilung 10 Mitarbeiter beschäftigt. Aufgrund der hohen Auslastung durch aus langfristigen Kooperationen resultierenden Aufträgen verfügt die Elektronik AG nicht über eine Vertriebsabteilung oder Mitarbeiter, die ausschließlich Aufgaben des Vertriebs wahrnehmen. Eine in drei Aufgabebereiche differenzierte Service-Abteilung übernimmt mit 12 Mitarbeitern die Betreuung kompletter Geräte und Systemeinheiten aus der Domäne Elektronik in der Nutzungs- und Entsorgungsphase.

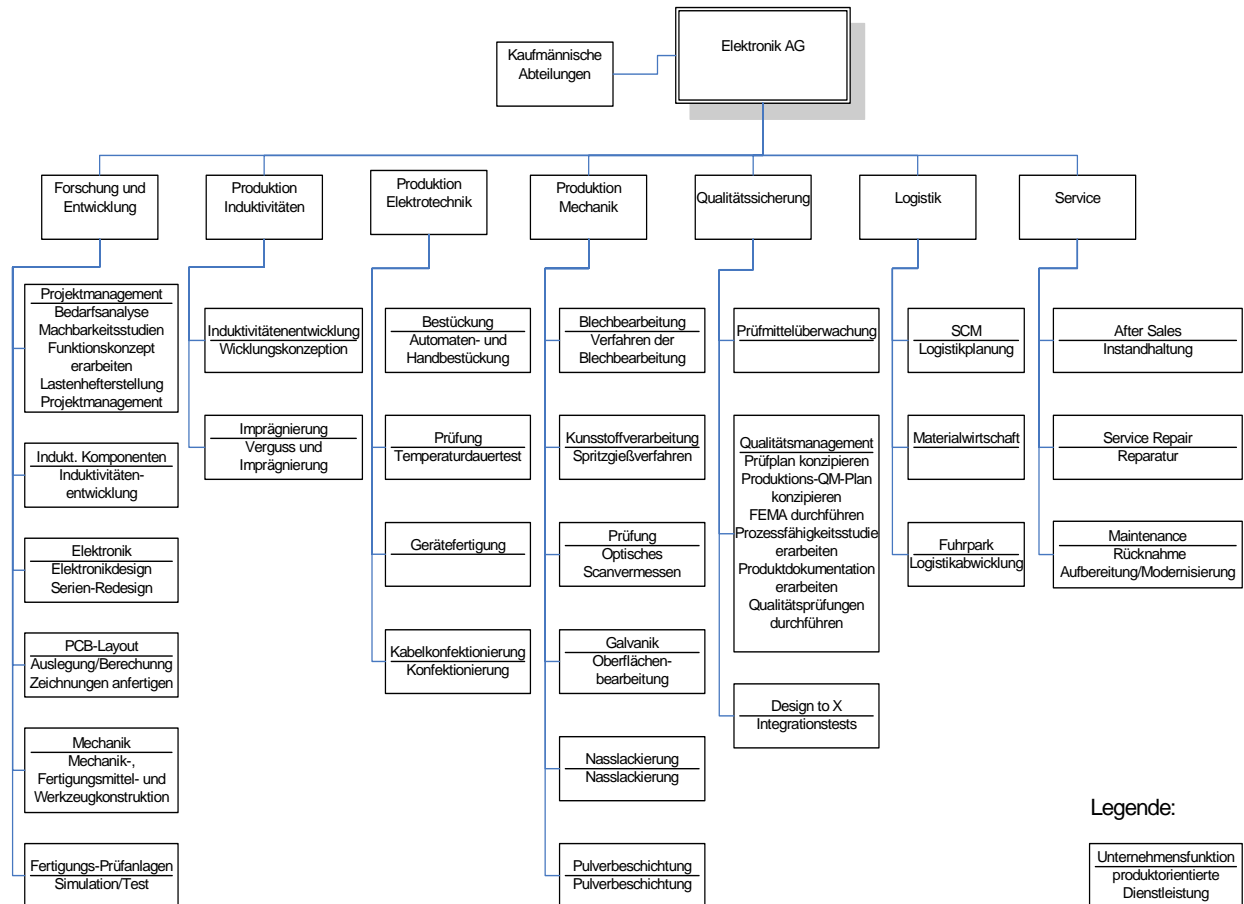


Abbildung 16: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Elektronik AG

Von den Mitarbeitern der Forschung und Entwicklung werden produktorientierte Dienstleistungen entsprechend der vorliegenden, in die drei Domänen differenzierbare Aufgabenstellung in den dafür vorhandenen Abteilungen geleistet. In der vorgelagerten Kontaktphase sowie zur Erarbeitung von Aufgabenstellungen, die in mehrere Kompetenzbereiche fallen, wurde eine Abteilung gegründet, die sich um die Abwicklung des zu leistenden *Projektmanagements* kümmert. Darüber hinaus leistet die Abteilung *Bedarfsanalysen*, *Machbarkeitsstudien* und ist für die *Erstellung des Lastenhefts* zuständig. Alle übrigen Dienstleistungen dieser Organisationseinheit betreffend werden innerhalb der einzelnen domänenspezifischen Abteilungen in einer überlagerten Projektorganisation abgewickelt. Hierzu zählen beispielsweise die Auslegung und Berechnung von Schalterkreisplatten (*PCB-Layout*) für komplexe digitale Schaltungen, die *Entwicklung induktiver Bauteile*, wie beispielsweise Transformatoren, oder die *Werkzeugherstellung* von Formen, Schnittwerkzeugen und Fertigungsvorrichtungen für externe Produktionen.

Innerhalb der Produktion erlauben die domänenspezifisch ausgeprägten Technologien und Verfahren die Erbringung von Dienstleistungen in Lohnfertigung. Dies betrifft insbesondere galvanische Prozesse sowie Leistungen zur Pulverbeschichtung und Nasslackierung. Aufgrund des Angebots zur Auslastung vorhandener Produktionskapazitäten ist das realisierte Auftragsvolumen ebenso wie die Wiederholhäufigkeit von Dienstleistungen in Lohnfertigung jedoch als sehr gering im Vergleich zu den Dienstleistungen in der Forschung und Entwicklung zu bewerten.

Der funktionale Bereich Logistik bietet mit der *Logistikplanung* sowie der *Logistikabwicklung* weitere produktorientierte Dienstleistungen an. Aufgrund einer kontinuierlichen Steigerung im Auftragsvolumen der Logistikabwicklung wurde eine mit konzeptionell-planerischen Aufgaben beauftragte Stelle zur Logistikplanung eingerichtet. Hierbei werden die übermittelten Bedarfe aus den in Rahmenverträgen ausgehandelten Produktionsvolumina in der Wertschöpfungskette von Vorlieferanten über die Elektronik AG bis zu deren Endkunden unter Berücksichtigung der einzelnen Lagerstatus optimiert und zur anschließenden Tourenplanung verwendet. Zur Durchführung der Materialbewegungen im Fern- und Werksverkehr mit externen Partnern steht der Elektronik AG ein Fuhrpark mit 17 LKW zur Verfügung.

Der eigenständig als Profit-Center geführte Servicebereich ist für Dienstleistungen in der Nutzungs- und Entsorgungsphase kompletter Geräte und Systemeinheiten, wie beispielsweise Kartenleseeinheiten an Geldautomaten oder Fahrinformationseinheiten im Flugverkehr, verantwortlich. Dies betrifft neben der Gewährleistung eines störfreien Betriebs der Produkte in der Garantiezeit alle übrigen Leistungen im Rahmen der Instandhaltung, die nach Ablauf der Garantiezeit zur Behebung von Störfällen erbracht werden müssen. Hierzu zählen das Betreiben der *Service-Hotline*, der *Ersatzteil-Service*, und *Instandsetzungsarbeiten*. Darüber hinaus erbringt die Service-Abteilung Inspektionen zur Verfügbarkeitssteigerung der Geräte. Die *Rücknahme* und *Modernisierung* gebrauchter Maschinen erfolgt ebenfalls durch diese Abteilung, wobei hier Mitarbeiter der Produktion bei Bedarf involviert werden. Innerhalb des Servicebereichs sind 12 Mitarbeiter beschäftigt; davon sind drei Mitarbeiter mit kaufmännisch-administrativen Aufgaben betraut. Sechs Mitarbeiter sind als Service-Techniker tätig, die sowohl Instandhaltungsarbeiten durchführen als auch die Service-Hotline besetzen. Der Abteilungsleiter sowie sein Stellvertreter sind für Abläufe und Entscheidungen verantwortlich und übernehmen mehrheitlich die Aufgaben der Service-Hotline.

5.2.1.7 Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter

Ursprünglich auf die Fertigung induktiver Bauelemente fokussiert, ist die Elektronik AG bei der Entwicklung ihres Angebots produktorientierter Dienstleistungen in weiten Teilen von Anforderungen ihrer Kunden getrieben. Zudem hat das Unternehmen den Bedarf nach einer gewandelten Positionierung ihres Geschäftsfelds innerhalb der Wertschöpfungskette identifiziert. Diesen Anforderungen begegnet die Elektronik AG mit einem sehr breiten Angebot produktorientierter Dienstleistungen, welches aufgrund des vorhandenen fertigungs- und verfahrenstechnischen Know-hows insbesondere in der Forschung und Entwicklung positioniert ist. Den notwendigen Aufbau entwicklungsrelevanter Kompetenzen folgend, wurde schließlich eine mit diesbezüglichen Aufgaben betraute Abteilung aufgebaut. Darüber hinaus werden Dienstleistungen zur Auslastung nicht genutzter Fertigungskapazitäten in der Produktion als Lohnfertigung sowie zur logistischen Abwicklung im Sinne einer Just-in-time-Anlieferung gefertigter Baugruppen und Endgeräte externen Unternehmen am Markt angeboten und erbracht. Zusätzlich zur charakteristisch funktional gegliederten Aufbauorganisation ist eine als selbständiges Profit-Center strukturierte Service-Abteilung aufgebaut worden, welche die Kunden bei der Produktbetreuung in der Nachkaufphase über die Garantiezeit hinaus in Bezug auf die Instandhaltung zur Funktionserfüllung sowie Rücknahme und Aufbereitung von Altgeräten und -komponenten betreut.

5.2.2 Fallstudie 2: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Biotec AG

5.2.2.1 Ausgangssituation des Unternehmens

Das Unternehmen Biotec AG ist im Dezember 2000 aus einer Fusion zweier Unternehmen aus der Biotechnologiebranche hervorgegangen. Ziel des Unternehmens ist die Entwicklung von Plattformtechnologien, die als Hilfsmittel für den gesamten biopharmazeutischen Sektor zur Entwicklung neuer Medikamente eingesetzt werden können. In dem Geschäftsjahr 2001 wurde mit weltweit insgesamt 585 Mitarbeitern ein Umsatz von über 63 Mio. Euro erzielt. Als Anbieter von Plattformtechnologien hat sich das Unternehmen auf Anwendungen in den Bereichen Einzelzellmanipulation und Einzelmoleküldetektion fokussiert und hier entsprechende Kompetenzen in Forschung und Entwicklung sowie Fertigung aufgebaut. Kunden der Biotec AG sind aufgrund der spezialisierten Produkte und den hieraus resultierenden Einsatzfeldern ausschließlich Unternehmen der pharmazeutischen Industrie, die zur Entwicklung ihrer Medikamente und Wirksubstanzen auf das in der Biotec AG vorhandene Prozess- und Verfahrenswissen zurückgreifen.

5.2.2.2 Motive und Zielsetzungen für ein Dienstleistungsangebot

Aufgrund eines hohen Wettbewerbsdrucks durch die zunehmende internationale Konkurrenz bei der Entwicklung von Plattformtechnologien erfolgte als Reaktion im Jahr 2001 eine strategische Neuorientierung des Unternehmens. Seither gliedert sich das Unternehmen in die beiden Geschäftsbereiche *Science* und *Technologies*. Primäre Aufgabe des Geschäftsbereichs *Science* ist es, neue Erkenntnisse und daraus abgeleitete praktische Anwendungsfelder auf den Gebieten Einzelmoleküldetektion und Einzelzell-Manipulation zu gewinnen, und den relevanten Pharmakonzernen Dienstleistungen bei der (Neu-)Entwicklung von Medikamenten durch die Nutzung der zur Verfügung stehenden Technologien und entwickelten Produkte anzubieten. Hierzu ist der Geschäftsbereich nach den im Unternehmen angewendeten Verfahren in Abteilungen gegliedert. Aufgabe des Geschäftsbereichs *Technologies* ist die Entwicklung und Produktion der für die verfahrenstechnische Entwicklung pharmazeutischer Erzeugnisse erforderlichen Betriebsmittel bzw. Produkte auf Basis der aus der Forschung gewonnenen Methoden und den zur Verfügung stehenden Technologien. Darüber hinaus wird den Endprodukteanwendern eine Vielzahl produktorientierter Dienstleistungen in der Nutzungs- und Entsorgungsphase angeboten. Der Geschäftsbereich *Technologies* besteht aus den fünf Geschäftsfeldern *Core Technologies*, *Customer Support*, *Einzelmoleküldetektion*, *Einzelzellmanipulation* und *Screenen*.

5.2.2.3 Produkte der Biotec AG

Entsprechend der technologischen sowie verfahrenstechnischen Anforderungen in Bezug auf den praktischen Einsatz der Erzeugnisse ermöglichen die Produkte der Biotec AG die Durchführung von Aufgaben zur Einzelzellmanipulation, zur Einzelmoleküldetektion und zum Screenen reaktiver biologischer Substanzen. Die Produkte werden nach Anforderungen aus dem Geschäftsfeld *Science* von dem Geschäftsfeld *Technologies* entwickelt, gefertigt und an die Endprodukteverwender vertrieben. Bei diesen Produkten handelt es sich um Standarderzeugnisse mit Varianten, die aufgrund der geringen Anzahl von Baugruppen als mehrstufig mit einfacher Struktur charakterisiert werden können. Die Fertigung erfolgt auf Bestellung, die entweder auf Basis von Rahmenverträgen oder als Einzelauftrag ausgelöst werden, wobei der überwiegende Teil des Sekundärbedarfs kundenauftragsorientiert disponiert wird. Dies betrifft insbesondere die als Baugruppen externer Vorlieferanten verwendeten Fertigungselemente mit hoher Kapitalbindung der oberen Strukturebenen, wie beispielsweise Objektive oder Lasersysteme. Mit Ausnahme der elektronischen und digitalen Steuerungselemente, der Gehäusung sowie in Eigenentwicklung konzipierter verfahrenstechnischer Bauteile wird die Mehrzahl der Baugruppen und Einzelteile fremdbezogen.

Alle o.a. Produkte werden aufgrund des geringen Marktvolumens in Einzel- oder Kleinserienfertigung in kleinen Stückzahlen mit einer geringen Wiederholhäufigkeit hergestellt. Hierzu wurde in dem Geschäftsbereich *Technologies* eine Werkstattfertigung eingerichtet, in der die fremdbezogenen Baugruppen mit den eigengefertigten Halbfabrikaten und Baugruppen zum Endprodukt montiert werden. Des Weiteren werden die zur Funktionserfüllung notwendigen Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien hergestellt. Hierzu zählen beispielsweise Substanzträgermedien, Zellprozessor-Chips, sowie Pipetten und Dispersionslösungen für die Analysegeräte. Das Geschäftsfeld *Core Technologies* umfasst die Domänen Electronic, Software und Pre-Series und übernimmt Querschnittsaufgaben in der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von plattformübergreifenden Baugruppen und Software-Lösungen, ebenso wie die Kleinserienfertigung.

5.2.2.4 Spektrum produktorientierter Dienstleistungen

Resultierend aus den aktuellen Marktbedingungen ist die Biotec AG aufgefordert, das bisherige Leistungsspektrum des Unternehmens um Dienstleistungen im Umfeld ihrer als Plattformtechnologien hergestellten Produkte zu erweitern. Zielsetzung dieser Aufgabenerweiterung ist es, sich mit einer Vielzahl unterschiedlicher Dienstleistungen speziell in der Anwendung der Produkte durch die Kunden von der Konkurrenz zu differenzieren. Darüber hinaus wurden von der Geschäftsleitung Aktivitäten entwickelt, weitere Aufgaben insbesondere in der Forschung nach aktiven Wirksubstanzen und der Entwicklung neuartiger Medikamente von Pharmaunternehmen zu übernehmen. Diese Aufgaben o.a. werden organisatorisch entsprechend der in den beiden Geschäftsfeldern vorhandenen Kompetenzen durchgeführt. Hierzu zeigt die Abbildung 17 das anhand des gewählten Bezugsrahmens strukturierte Dienstleistungsspektrum der Biotec AG.

In der Lebenszyklusphase *Forschung und Entwicklung* angebotene Dienstleistungen umfassen in Bezug auf die Plattformtechnologien der Fertigung vorgelagerte Aufgaben zur *verfahrenstechnischen Beratung* externer Kunden sowie zur *Planung* und *Simulation* der Abläufe im Prozess der

Medikamententwicklung. Den Schwerpunkt in dieser Phase angebotener Dienstleistungen bilden jedoch Aufgaben, die von dem Geschäftsfeld Science zur Forschung nach Wirksubstanzen und bei der Entwicklung von Medikamenten durchgeführt werden. Hierzu zählen die *Entwicklung von Probenmustern*, das *Screening* sowie *Medikamententests* im Kundenauftrag. Mit der im Unternehmen vorhandenen Reagenzienbibliothek verfügt die Biotec AG zudem über ein Alleinstellungsmerkmal gegenüber ihrer Konkurrenz, aus dem mit der *Analyse* sowie dem *Aufbau* bzw. der *Ergänzung von Wirkstoffbibliotheken* zwei weitere produktorientierte Dienstleistungen für Unternehmen der pharmazeutischen Branche abgeleitet werden können. In der Phase *Produktion* steht eine Pilotfabrik für angebotene Dienstleistungen zur Medikamentenfertigung im Kundenauftrag zur Verfügung, in der Medikamente nach vorliegender Kundenspezifikation unter industriellen Bedingungen in Chargenfertigung hergestellt werden können.

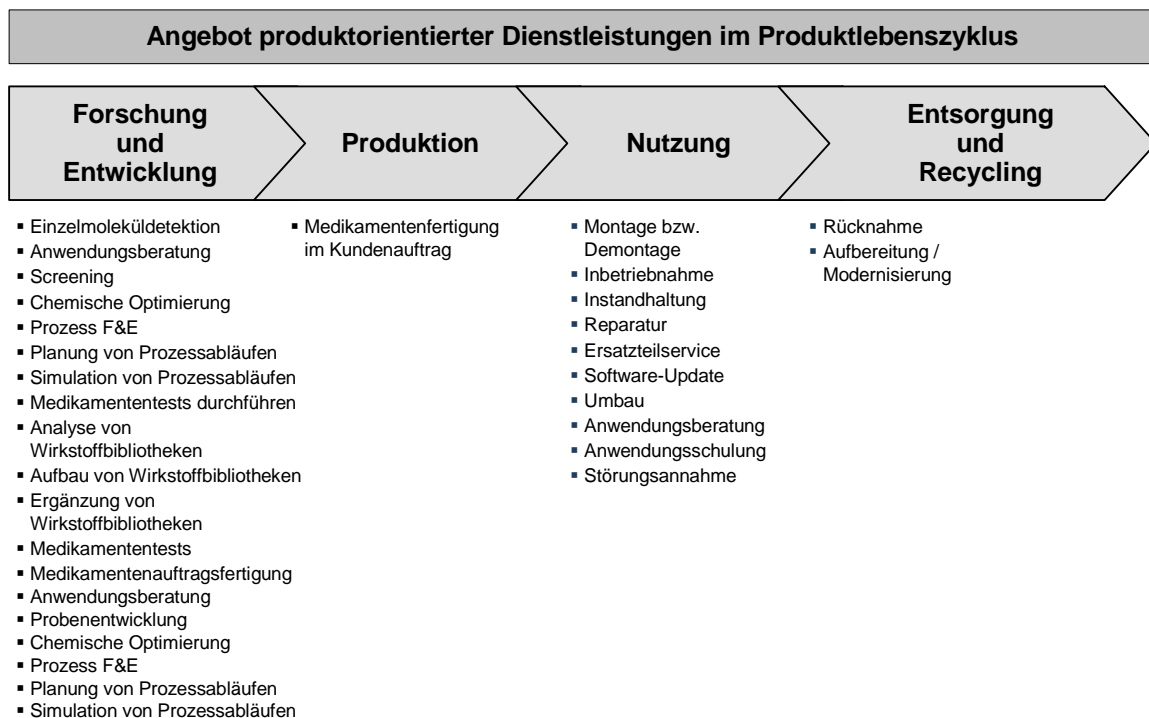


Abbildung 17: Dienstleistungen des Beispielunternehmens

In der nachfolgenden Nutzungsphase der Plattformtechnologien bietet die Biotec AG ihren Kunden Dienstleistungen zur Aufnahme der Einsatzbereitschaft ihrer Produkte an. Hierzu zählen die *Montage* und die *Inbetriebnahme* ebenso wie *Anwendungsberatungen* und *Schulungen* beim Kunden vor Ort. Um eine stetige Verfügbarkeit der Maschinen beim Anwender über die gesetzliche Garantiezeit hinaus zu gewährleisten, können zusätzliche Vereinbarungen über Maßnahmen zur *Instandhaltung* der Geräte getroffen werden. Ergänzend hat die Biotec AG einen *Ersatzteilservice* für Bauteile und Verbrauchsmaterialien eingerichtet, bei dem Kunden über eine *Service-Hotline* oder das Internet Bestellaufträge auslösen können. Aufgrund des universellen Einsatzspektrums bestimmter Baugruppen, wie beispielsweise der optischen Einheit, bietet die Biotec AG verfahrenstechnische Modifikationen im Aufbau der Geräte an (*Umbau*), um als vom Kunden notwendig erachtete Anpassungen im Prozessablauf durchführen zu können. Dies gilt nicht nur in Bezug auf die materiellen Bauteile, sondern insbesondere auch für die Elemente der Prozesssteuerung und -überwachung. Hierzu werden den Kunden *Software-Updates* angeboten. Altgeräte werden

von der Biotec AG zurückgenommen, und sofern möglich, werden diese Geräte bzw. einzelne Baugruppen wiederaufbereitet und als Gebrauchtteile am Markt angeboten.

5.2.2.5 Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen

Durch die Reorganisation des Unternehmens wurde dem Geschäftsfeld Science die Aufgabe der Forschung nach neuen Erkenntnissen und der Entwicklung daraus abgeleiteter, praktischer Anwendungsfelder auf den Gebieten Einzelmoleküldetektion und Einzelzell-Manipulation übertragen. Des Weiteren zählt das Angebot von Dienstleistungen bei der Neuentwicklung und der Produktion pharmazeutischer Erzeugnisse durch die Nutzung der zur Verfügung stehenden Technologien und entwickelten Produkte aus dem Geschäftsfeld Biotec-Technologies für die Pharmaindustrie im Vordergrund der Geschäftsaktivitäten. Die Vielzahl der Methoden, Technologien und eingesetzten Produkte macht eine differenzierte Analyse der Einsatzmöglichkeiten notwendig. Zur Klassifikation der angebotenen Dienstleistungen dient der in sieben Phasen eingeteilte Prozess der Medikamentenentwicklung (vgl. Tabelle 26), dessen Leistungen einzeln oder in Kombination mehrerer Bestandteile von externen Unternehmen in Anspruch genommen werden können.

Medikamentenentwicklungsprozess						
Phase 1: Zielbestimmung	Phase 2: Probenentwicklung	Phase 3: Screening	Phase 4: Chemische Optimierung	Phase 5: Prozess F&E	Phase 6: Test, Lizenzierung und Herstellung	Phase 7: Zulassung als neues Medikament

Tabelle 26: Prozess der Medikamentenentwicklung

Den Ausgangspunkt im Prozess der Medikamentenentwicklung bildet eine Bestimmung des Zielbereichs, der beispielsweise durch das Auftreten einer Krankheit vorgegeben ist. Hieran schließt sich die Phase *Probenentwicklung* an. Aufgabe dieser Phase ist die Entwicklung eines chemischen Modells auf Basis der zur Verfügung gestellten biologischen Materialien. Die Entwicklung dieses Modells erfolgt vor dem Hintergrund, chemische Bausteine bzw. Komponenten zu identifizieren, die mit dem vom Kunden breitgestellten Trägermaterial in einer vorhersagbaren, gewünschten Weise zusammenwirken. Der Probenentwicklung schließt sich der Phase *Screening* an. Bei dem Vorgang des Screenings werden die entwickelten Probenkörper mit einer Auswahl von chemischen Komponenten dahingehend untersucht, ob eine chemische Reaktion stattfindet. Zur Durchführung bereitet der Kunde ein Assay mit biologischem Material, wie beispielsweise DNA-Sequenzen in Trägerschalen vor. Den Anforderungen an eine Aufnahme der Untersuchungsmedien entsprechend werden drei Varianten dieser Trägerschalen (NanoCarrier), differenziert nach der Anzahl der Aufnahmepunkte und dem Volumen eines Aufnahmepunktes, von der Biotec AG als Verbrauchsmaterialien angeboten. Nach Eingang des Assays wird dieses aufbereitet und mit den Verfahren FIDA²⁵², FSC²⁵³, cFLA²⁵⁴ untersucht. Zeigt eine chemische Komponente eine biologische Aktivität, so wird dieses als *Treffer* verzeichnet.

252. FIDA = Fluorescence-Intensity-Distribution-Analysis

253. FCS = Fluorescence Correlation Spectroscopy

254. cFLA = confocal Fluorescence Lifetime Analysis

Aufbauend auf den zuvor genannten Schritten im Entwicklungsprozess von pharmazeutischen Erzeugnissen bietet Biotec das Screening (High-throughput screening) im Kundenauftrag, sowie den Aufbau kundenindividueller Reagenzien-Bibliotheken, als Dienstleistungen an. Eine Reagenzien-Bibliothek ist eine Sammlung einzelner chemischer Verbindungen, die für den weiteren Prozess der Medikamentenentwicklung eingesetzt werden. In dem Unternehmen sind eine Standardbibliothek mit ca. 60.000 chemischen Verbindungen, eine Screening-Bibliothek mit ca. 125.000 chemischen Verbindungen und eine Virtuelle Screening-Bibliothek mit mehr als 30 Klassen unterschiedlicher Stoffe und je ca. 100.000 chemischen Verbindungen für den Einsatz als Reagenzien-Bibliothek vorhanden.

Die Biotec AG bietet ihren Kunden folgende Dienstleistungen im Umfeld dieser Bibliotheken an:

- die Analyse der Kunden-Bibliothek hinsichtlich der Eignung für das Screening vor dem Hintergrund des festgelegten Zielbereiches,
- der Vergleich der Kundenbibliothek mit der eigenen Bibliothek und Ergänzung fehlender Reagenzien in der Kundenbibliothek,
- das virtuelle Screening, bei dem die Reaktion beliebiger Moleküle an ausgesuchten Zell-Rezeptoren getestet wird, sowie
- das Erstellen einer Reagenzien-Bibliothek nach Kundenanforderungen.

Die nachfolgende Phase im Prozess der Medikamentenentwicklung wird als *Chemische Optimierung* bezeichnet. In dieser Phase wird eine als *Treffer* beim Screening ausgewählte Verbindung schrittweise in ihrer chemischen Struktur geändert, um die Merkmale als Wirkstoff zu entwickeln. Eine zielgerichtete Veränderung der chemischen Struktur setzt Erfahrung und Expertenwissen, beispielsweise in der Modellierung von Molekülen, voraus. Die Biotec AG bietet ihren Kunden das Wissen einer Expertengruppe bei der Analyse des Datenmaterials und daraus abgeleiteter Modellierungen chemischer Verbindungen als Dienstleistung an.

In der Phase *Prozess F&E* werden die Prozesse zur industriellen Herstellung von aktiven Wirksubstanzen²⁵⁵ durch die Adaption vorhandener oder die Entwicklung neuer Verfahren erforscht und entwickelt. Hier bietet das betrachtete Unternehmen die Übernahme der notwendigen Aufgaben, beispielsweise in der Veränderung der Syntheseverfahren, als Dienstleistung an.

Der Entwicklung aktiver Wirksubstanzen (APIs) schließt sich die Phase *Test, Lizenzierung und Herstellung* an, in der entwickelte APIs für die Bereitstellung zu Testverfahren während des Genehmigungszyklus in den erforderlichen Mengen hergestellt werden.

In dieser Phase bietet Biotec die Produktion einer der Wirksubstanzen unter industriellen Bedingungen an. Des Weiteren unterstützt Biotec seine Kunden mit dieser Produktionsanlage bei der Herstellung verschiedener Darreichungsformen der APIs für den Einsatz in klinischen Tests verschiedener Stufen. Für diese Dienstleistungen wurde eine Pilotfabrik entwickelt und in Betrieb genommen.

255. Diese werden auch als Active Pharmaceutical Ingredients (APIs) bezeichnet.

Die Abbildung 18 zeigt den idealtypischen Ablauf einer Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung in der Nutzenphase der o.a. Produkte der Biotec AG im Form eines UML-Aktivitätendiagramms. In dem dargestellten Aktivitätendiagramm sind charakteristische, allgemeine Transformationsprozesse von Aktivitäten in der Forschung und Entwicklung der Biotec AG differenziert in einem, nach sieben Phasen eingeteilten, ganzheitlichen Ablauf dargestellt. Aus diesem Ablaufschema lassen sich entsprechend der aus dem Vorgangsablauf in geschlossene Phasen vorgenommenen Einteilung sechs Partialleistungen ableiten, die von der Biotec AG in Form von Modulen eines Baukastens individuell für jede Phase oder aufeinander aufbauend als Gesamtleistung externen Auftraggebern als produktorientierte Dienstleistung angeboten werden.

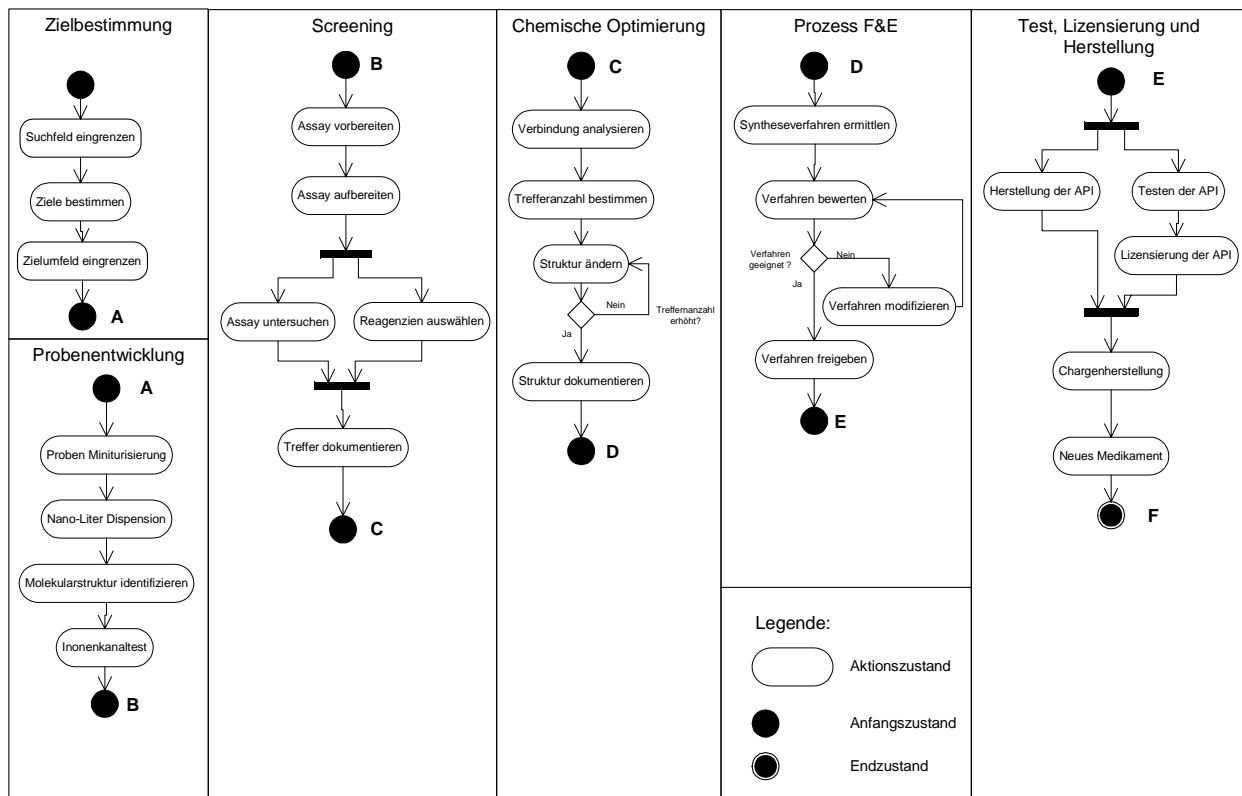


Abbildung 18: Idealtypischer Ablauf einer Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung in der Medikamentenherstellung

In der vorliegenden Detaillierungsstufe ist jedem dieser Prozesse ein Anfangs- und ein Endzustand zugeordnet, wobei der Endzustand einer Phase dem Anfangszustand der nachfolgenden Phase im Sinne eines Ablaufs entspricht. Die enthaltenen Aktionszustände führen von einem Ausgangszustand (z.B. chemische Verbindung liegt noch nicht vor) Aktionen im Sinne von Transformationsprozessen bzw. Vorgängen aus (z.B. Verbindung analysieren) und gehen hiernach in einen anderen Zustand (z.B. chemische Verbindung ist analysiert) über.

5.2.2.6 Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen

In der Abbildung 19 ist die Integration der produktorientierten Dienstleistungen anhand der in zwei Geschäftsfelder differenzierten Aufbaustruktur der Biotec AG dargestellt. Aufgrund der auf Forschungs- und Entwicklungsleistungen konzentrierten Aktivitäten in dem Geschäftsbereich *Science* liegt implizit eine funktionale Organisationsform vor, die sich entsprechend der in dem Unternehmen vorhandenen Kompetenzen für dieses Geschäftsfeld divisional ausprägt. Der Geschäftsbereich *Technologies* ist in seiner Aufbaustruktur entsprechend der aus den Technologien resultierenden Produkte divisional strukturiert. Darüber hinaus erfüllen die beiden Abteilungen Core Technologies und Customer Support Querschnittsfunktionen, die zum Einen die relevanten Querschnittstechnologien wie z.B. Elektronik, Software und den Serienanlauf und zum Anderen die Kundenbetreuung speziell in der Nachverkaufsphase betreffen.

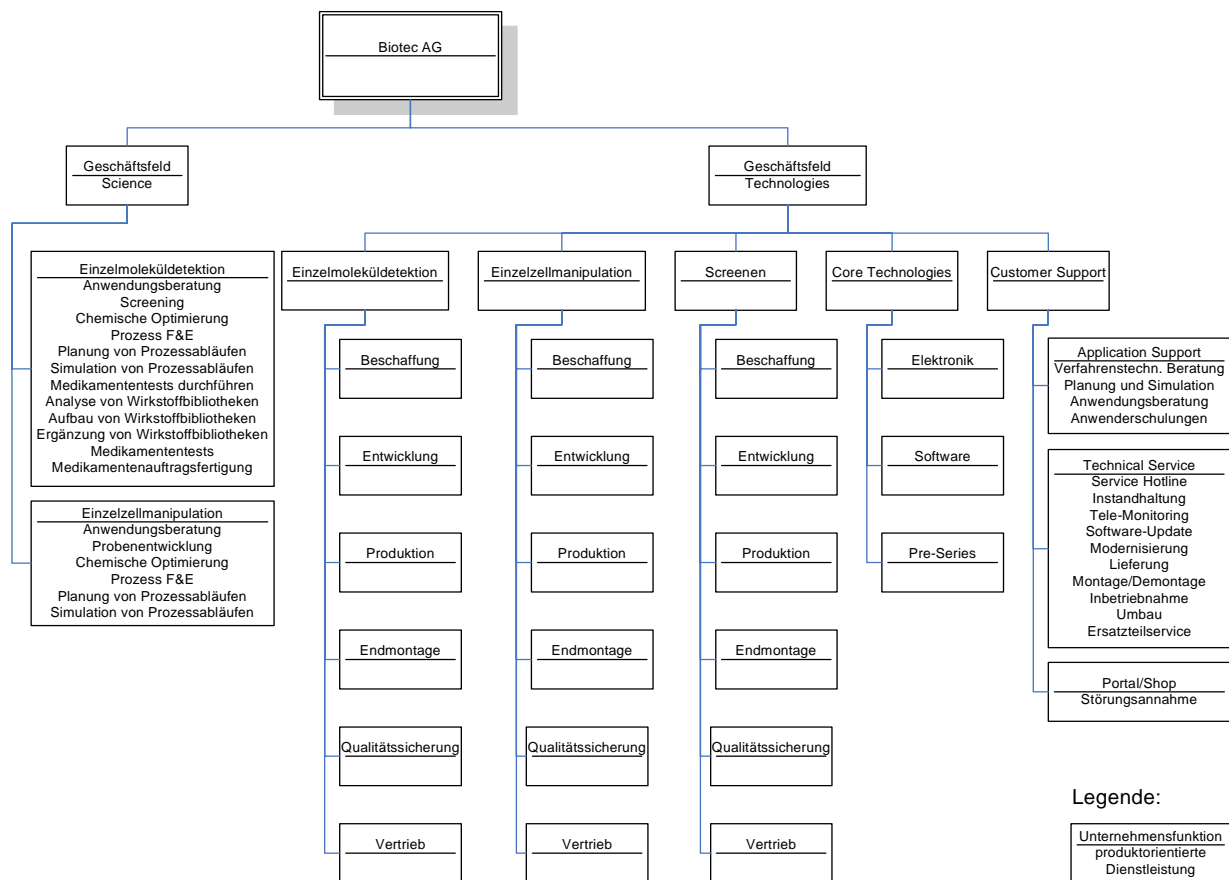


Abbildung 19: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Biotec AG

Die angebotenen Dienstleistungen werden organisatorisch von dem Geschäftsfeld Customer Support übernommen, der in die drei Abteilungen *Application Support*, *Technical Service* und *Support Center* gegliedert ist. Aufgabe des *Application Support* ist es, Kunden während der Einführung und Nutzung der Produkte sowie in der Durchführung von zugrunde liegenden Verfahren zu unterstützen. Bezogen auf den Lebenszyklus der Produkte werden diese Dienstleistungen in der Vorkauf- und Nutzenphase angeboten. So werden beispielsweise Technische Beratung, Kundenindividuelles Engineering und Software sowie Planung und Simulation der Prozessabläufe in Vorleistung erbracht. Nach Abschluss eines Kaufvertrags werden die Kunden in der Bedienung der Analysegeräte unterwiesen und geschult.

Aufgabe der Abteilung *Technical Service* ist es, die technische Funktionsfähigkeit der Anlagen sicherzustellen, und identifizierte Schäden, Störungen sowie einen möglichen Ausfall zu beheben. Zur Schadensmeldung bietet Biotec-Technologies eine Service-Hotline an, welche Schadensmeldungen und Instandsetzungsaufträge entgegen nimmt. Des Weiteren werden klassische Dienstleistungen wie Instandhaltung, Telemonitoring, Modernisierung der Produkte und das Upgrade von Software als Dienstleistungen angeboten.

Ergänzend zu den bisherigen Kommunikationskanälen wurde das Customer Support Portal aufgebaut, mit dessen Hilfe Unternehmen über das Internet per E-Mail Schadens- bzw. Störmeldungen abgesetzt und Bestellvorgänge für Verbrauchsmaterialien ausgelöst werden können. Das gesamte Spektrum der angebotenen Dienstleistungen der Bereiche Application Support und Technical Service bezieht sich hierbei sowohl für die Einzelzellmanipulation als auch für die Einzelmoleküldetektion auf eingesetzte Technologien, verwendete Produkte auf Baugruppenebene, sowie den praktisch in Erfahrung gebrachten Anwendungsfällen (vgl. Tabelle 27).

Technologie	Produkt bzw. Baugruppe	Anwendung
Information	Lieferung	Störungsannahme im Support Center
Verfahrenstechnische Beratung	Montage bzw. Demontage	Schulungen zur Anwendung
Planung der Prozessabläufe	Inbetriebnahme	Beratung bei der Anwendung
Simulation der Prozessabläufe	Anwenderschulungen	
	Instandhaltung	
	Ersatzteilservice	
	Software-Update	
	Umbau	

Tabelle 27: Struktur angebotener Dienstleistungen

Bei den Dienstleistungen für die Technologien handelt es sich primär um klassische Beratungsleistungen vor dem Kauf. Potenzielle Kunden werden zunächst über die Technologien der Einzelmoleküldetektion und Einzelzellmanipulation in Gesprächen durch Vertriebsmitarbeiter mit Unterstützung von animierten Modellen, Präsentationen und Prospekten informiert. In dem Gespräch werden zusätzlich die Möglichkeiten analysiert, diese Technologien für das betrachtete Unternehmen in dem Bereich der Medikamentenentwicklung einzusetzen.

Wünscht der Kunde den Einsatz der offerierten Technologien, so schließt sich eine kundenindividuelle Planung und die Simulation der Prozessabläufe an. Dieser Schritt erfolgt mit intensivem Kontakt zu den Mitarbeitern des Kunden in verschiedenen Funktionen, um ein möglichst detailliertes Anforderungsprofil abzuleiten.

Auf die materiellen Produktkomponenten bezogen, werden Dienstleistungen quantitativ mit dem Schwerpunkt im Bereich der *Instandhaltung* angeboten. Zunächst werden die Produkte und Verfahren nach Kundenspezifikation entwickelt, konstruiert und anschließend gefertigt. Die *Lieferung* der Baugruppen zählt ebenso zum Leistungsumfang wie ihre *Montage* zu Instrumenten und Anlagen vor Ort beim Kunden. Gemeinsam mit dem Kunden wird die installierte Anlage in Betrieb genommen. Im Vorfeld der Inbetriebnahme werden die Mitarbeiter des Unternehmens mit

dem Ziel geschult, die Bedienung der Anlagen zu gewährleisten. Hierbei werden die Mitarbeiter mit dem Aufbau und der Funktion der einzelnen Baugruppen vertraut gemacht, es werden Handlungsempfehlungen zur Behebung von kleinen Störungen gegeben, und die Anwender werden zudem in der Diagnose von Verschleißerscheinungen unterwiesen. Die hergestellten Produkte unterliegen durch den Einsatz Abnutzungserscheinungen, die nur bis zu einem bestimmten Ausmaß toleriert werden können, ohne die Funktion der Anlage zu gefährden. Um dem entgegenzuwirken, werden als Maßnahmen zur *Instandhaltung* die mechanischen und optischen Baugruppen der Instrumente regelmäßig gewartet und inspiziert, sowie nach einem diagnostizierten Schaden wieder in Stand gesetzt. Um den zeitlichen Nutzungsausfall bei einem Schaden zu minimieren, bietet die Biotec AG ihren Kunden einen *Ersatzteilservice* als Dienstleistung an. Diese Leistung umfasst die Lieferung, den Einbau und die Inbetriebnahme defekter Baugruppen innerhalb von 24 Stunden nachdem ein aufgetretener Schaden gemeldet wurde. Hierunter fallen nicht nur Standard-Teile und -Baugruppen, sondern auch die Wiederherstellung der Funktion von Steuerungs- und Datenbank-PC. Für diese Einheiten wird zudem ein regelmäßiger Software-Update als Dienstleistung angeboten. Die Kunden werden bei einer Änderung der Anwendungsprogramme für die Gerätesteuerung und die Evaluation der Analysedaten informiert, und nach Kundenwunsch wird ein Update ausgeführt. Hiermit soll primär die Kundenzufriedenheit gesteigert und die Bindung der Kunden an das Unternehmen erhöht werden.

In der Nachkaufphase werden die Kunden bei der Anwendung der Technologien und Produkte durch das Support Center unterstützt. Als Internetplattform verfügt das Support Center über zwei grundsätzliche Funktionalitäten. Zum Einen wird die asynchrone Kommunikation zwischen dem Unternehmen und seinen Kunden für die Annahme von Entstöraufträgen sowie für Hilfe und Beratung bei der Anwendung der Analysegeräte ermöglicht. In dem Support Center werden dialoggesteuert alle relevanten Kundendaten erfasst und um eine detaillierte Problembeschreibung erweitert. Diese Kundenanfrage wird an einen zur Problemlösung befähigten Mitarbeiter weitergeleitet, der auf Basis der ihm vorliegenden Informationen den Kontakt zum Kunden herstellt. Des Weiteren hat der Kunde Zugang zu einem Diskussionsforum, in dem er auf detaillierte Informationen für seine individuellen Produkte, wie beispielweise Schaltpläne, zugreifen kann. Zum Anderen verfügt das Support Center über eine Warenkorbfunktionalität analog zu standardisierten Procurement-Systemen, mit dessen Hilfe die Kunden Bestellaufträge für Verbrauchsmaterialien auslösen können.

5.2.2.7 Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter

Ursprünglich auf die Forschung und Entwicklung von Verfahren zu Plattformtechnologien für Kunden aus der pharmazeutischen Branche speziell in den Anwendungsfeldern Einzelmoleküldetektion und Einzelzellmanipulation fokussiert, ist die Biotec AG bei der Entwicklung ihres Angebots produktorientierter Dienstleistungen maßgeblich durch den Wettbewerbsdruck ihrer Konkurrenten getrieben. Diesem Wettbewerbsdruck entgegnet die Biotec AG durch ein diversifiziertes Angebot von Dienstleistungen im Umfeld ihrer Produkte, welches einerseits aus den aufgebauten Kompetenzen in den bearbeiteten Forschungsfeldern und andererseits dem hieraus abgeleiteten produkt- und verfahrensspezifischem Wissen resultiert. Entsprechend dieser Trennung wurde die unterschiedliche Positionierung der beiden Geschäftsfelder durch eine organisatorische Umgestaltung der bisher funktionalen Aufbaustruktur des Unternehmens hin zu einer divisionalen Glie-

derung vollzogen. Demgemäß erbringt das forschende Geschäftsfeld Dienstleistungen bei der Neu- und Weiterentwicklung von aktiven Wirkstoffen und Medikamenten für industrielle Pharmakonzerne, die sich als Baukasten strukturiert dem Prozess der Medikamentenherstellung entlehnen. Demgegenüber verfolgt das mit der Produktion und dem Vertrieb von Endgeräten zu Plattformtechnologien befassende Geschäftsfeld mit Dienstleistungen, die dem Anwender primär in der Installations- und Nutzungsphase der Erzeugnisse angeboten werden und dazu beitragen, einen ausfallsicheren Betrieb zu gewährleisten.

5.2.3 Fallstudie 3: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Business Services GmbH

5.2.3.1 Ausgangssituation des Unternehmens

Die Business Services GmbH wurde am 1. Oktober 1995 als Tochtergesellschaft der Informationssysteme AG mit dem Auftrag gegründet, Outsourcing-Dienstleistungen sowie produktnahe Dienstleistungen im Bereich der Wartung und Reparatur von IT-Infrastruktur vor allem für die Informationssysteme AG zu übernehmen. Im April 2000 erfolgte eine Integration der bis dahin rechtlich selbständigen IT Services GmbH. Entsprechend des zusätzlich gewonnenen technischen Know-how im Betrieb von kompletten IT-Netzwerken erweiterte sich das Angebotsspektrum der Business Services GmbH.

Derzeit strukturiert die Business Services GmbH dieses Leistungsspektrum in die vier Geschäftsfelder Solution Business (SOL), Operation Related Services (ORS), Product Related Services (PRS) sowie Global Sales Unit (GSU) und beschäftigt ca. 17.000 Mitarbeiter an Standorten in 40 Ländern mit angeschlossenen Vertriebsorganisationen in Deutschland, Europa, Asien und Amerika. Kunden der Business Services GmbH sind neben der Informationssysteme AG vor allem Unternehmen des produzierenden Gewerbes und der Telekommunikation sowie Automobilhersteller, Bankhäuser und Versicherungskonzerne.

5.2.3.2 Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot

Die Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot der Business Services GmbH resultieren aus der mit der Gründung des Unternehmens verbundenen Zielsetzung zur Erfüllung von Aufgaben das Outsourcing von informationstechnischen Leistungen sowie die Instandhaltung der IT-Infrastruktur für die Informationssysteme AG betreffend. Mit der Übernahme von Aufgaben, die neben dem Netzwerkaufbau und -betrieb auch die Einführung und Anpassung von standardisierter Software innerhalb der Organisationsstruktur externer Kundenunternehmen umfasste, wuchs die Bedeutung des vormaligen Outsourcing-Partners. Motiviert durch einen kontinuierlichen Nachfragezuwachs konzernfremder Unternehmen resultierte aus dieser Aufgabenübernahme eine Vermarktung der angebotenen Dienstleistungen für Unternehmen differenter Branchen. Die Business Services GmbH bezeichnet sich zum Zeitpunkt der Befragung als „Full-Service Dienstleister“, deren Leistungsspektrum neben dem Betrieb von IT-Infrastruktur ihrer

Kunden auch Aufgaben umfasst, die bei der Einführung und dem Betrieb von Software inklusive der erforderlichen organisatorischen Anpassungen zu erfüllen sind.

5.2.3.3 Produkte der Business Services GmbH

In ihrem Geschäftsmodell ist die Business Services GmbH auf die Erbringung von Dienstleistungen spezialisiert, ohne hierfür über ein eigens Produktspektrum zu verfügen. Die angebotenen Dienstleistungen werden für Kundenunternehmen an Produkten von Fremdherstellern durchgeführt. In Form von Kooperationen stellen diese Fremdhersteller der Business Services GmbH Technologieplattformen und Software-Lösungen, wie beispielsweise Hardware- und Software-Lösungen, Betriebssysteme, Datenbankanwendungen, Unix-Workstations und -Server sowie stationäre und mobile Arbeitsplatzlösungen zur Verfügung. Darüber hinaus verfügt die Business Services GmbH zur Abdeckung spezifischer Bedarfe in bestimmten Marktsegmenten, wie beispielsweise bei Software-Applikationen für Banken, über Beteiligungen an insgesamt mehr als 16 Unternehmen.

5.2.3.4 Leistungsspektrum produktorientierter Dienstleistungen

Zielsetzung des Unternehmens bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ist es, Aufgaben, die primär in der Nutzungsphase informationstechnischer Produkte in den Domänen Hardware und Software liegen, für externe Unternehmen zu übernehmen. Die Abbildung 20 zeigt das anhand des gewählten Bezugsrahmens strukturierte Dienstleistungsspektrum der Business Services GmbH. Diese Dienstleistungen werden für konzernfremde Kundenunternehmen entsprechend der jeweils vorhandenen Kompetenzen von den drei Geschäftsfeldern Solution Business (SOL), Operation Related Services (ORS) und Product Related Services (PRS) ausschließlich in der Nutzungsphase erbracht

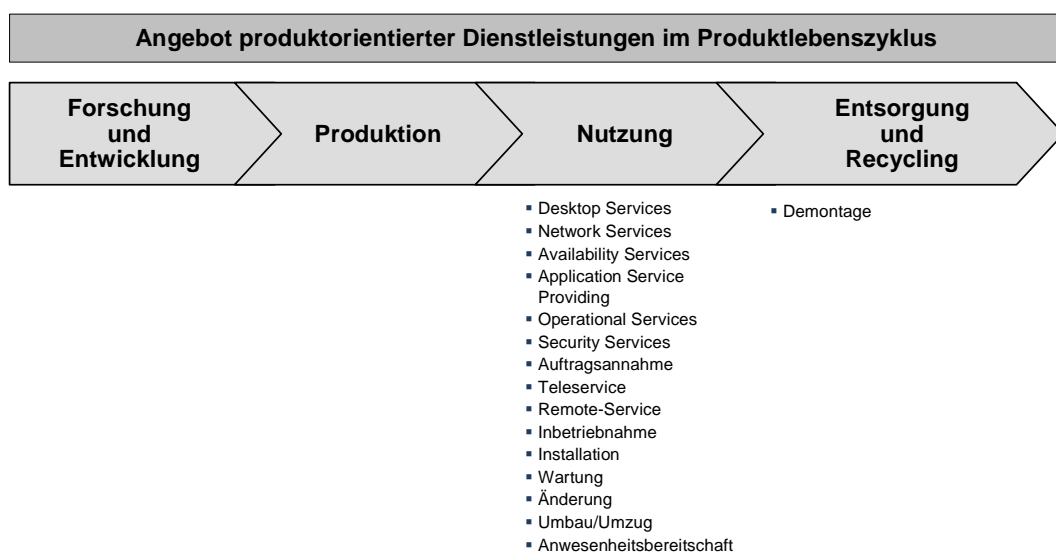


Abbildung 20: Dienstleistungen des Beispielunternehmens

Der Bereich *Desktop Services* bietet Arbeitsplatz-Komplettlösungen produktorientierte Dienstleistungen beginnend bei der Auswahl der geeigneten Hard- und Software über die Beschaffung bis zur Betreuung der Rechner im täglichen Betrieb externen Unternehmen an. Die Pflege von Unternehmensnetzwerken auf lokaler (LAN), überregionaler (WAN) und weltweiter (Internet) Ebene wird durch das Leistungsspektrum in dem Bereich *Network Services* als Dienstleistung erbracht. Um das Ziel einer optimalen Verfügbarkeit der IT-Infrastruktur des Kunden zu erreichen, bietet der Bereich *Availability Services* Wartungsleistungen an.

Hierbei sollen Unterbrechungen des laufenden Geschäfts minimiert werden, um nicht nur materiellen Schaden sondern auch eventuelle Imageverluste der Kundenunternehmen zu vermeiden. Von dem Bereich *Application Service Providing* wird externen Kundenunternehmen ein Zugriff auf Anwendungen eines Service Providers über das Internet oder ein privates Netzwerk als Dienstleistung angeboten. Der Bereich *Operational Services* übernimmt die Verantwortung für den unterbrechungsfreien Betrieb von SAP-Infrastrukturen bei den Kundenunternehmen. Dienstleistungen, die vollständige Sicherheitskonzepte für die IT-Architektur des Kunden bieten, werden in dem Bereich *Security Services* zusammengefasst. Dazu gehört das Erkennen von Sicherheitslücken, die Ausarbeitung und Implementierung einer Sicherheitsstrategie, sowie die Reaktion bei akuten Sicherheitsstörfällen.

Der Bereich *Training and Services* tritt als Anbieter von Weiterbildungsleistungen in Europa auf, dessen Angebot im Wesentlichen die Erstellung kundenindividueller Mitarbeiter-Qualifizierungsmaßnahmen bis hin zur Durchführung der Trainingsmaßnahmen und anschließender Erfolgskontrolle reicht. In der praktischen Anwendung liegt der Schwerpunkt bei internationalen Trainings- und Migrationsprojekten sowie Weiterbildungsleistungen im Bereich Informationstechnologien. Zudem bietet der Bereich Training and Services auch einen Sprachendienst für international agierende Konzerne an, mit dem die Kommunikation zwischen Geschäftspartnern in 70 Sprachkombinationen sicherstellt werden kann.

Eine Instandhaltung der Hard- und Softwarekomponenten von Netzwerken und IT-Infrastrukturen externer Unternehmen bietet der Bereich *Maintenance Services* als Dienstleistung des Geschäftsfeldes Product Related Services an. Hierfür sind weltweit 4000 Servicetechniker im Kundenservice, teilweise als klassische Außendiensttechniker mit einem definierten Kundenkreis in einer Region, teilweise als Innendiensttechniker mit der Zuständigkeit und dem Einsatzort bei nur einem bestimmten Unternehmen beschäftigt. In Deutschland beschäftigt die Business Services GmbH 1400 Servicetechniker in 5 regionalen Organisationen. Zur Koordination der in ihren Einsatzbereichen nach Kunden, Produkten, Branchen und der geographischen Lage der Kunden eingeteilten Servicetechniker sind ca. 70 Einsatzleiter beauftragt. Jährlich werden weltweit ca. 1,3 Mio. Entstöraufträge bearbeitet, davon hat Deutschland im Ländervergleich mit ca. 650.000 Entstöraufträgen das größte Aufkommen.

Allen Dienstleistungen des Maintenance Service liegt eine als Service Level Agreement (SLA) definierte, vertragliche Vereinbarung zwischen der Business Services GmbH und ihren Kunden zugrunde. Bestandteil einer solchen Leistungsdefinition sind Leistungserwartungen, Verantwortlichkeiten und die Kommunikation zwischen einem Dienstleistungsanbieter und seinen Kunden. Im Einzelnen schließt ein Servicenehmer mit der Business Services GmbH einen Vertrag ab, der ihm ein bestimmtes Niveau an Verfügungsbereitschaft technischer Geräte garantiert. Als Mess-

größe für diese Verfügungsbereitschaft werden von den Vertragspartnern bestimmte Zielgrößen vereinbart, bei deren Verletzung festgesetzte Vertragsstrafen auf den Servicegeber zukommen. Die Zielgrößen sind zumeist prozentuale Angaben der Verfügbarkeit, z.B. eine 99%-Verfügbarkeit, oder festgelegte Wiederherstellzeiten der Funktionen, z.B. innerhalb von 24 Stunden. In der Tabelle 28 sind die angebotenen Dienstleistungen für die Domäne Software mit einer Beschreibung ihrer auf Service Level Agreements basierenden Merkmale im Überblick dargestellt. Diese Dienstleistungen erstrecken sich auf Systemsoftware, Entwicklungssoftware und Anwendungssoftware bei den Kundenunternehmen.

Dienstleistung	Leistungsumfang
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonische Beratung und Unterstützung bei der Beseitigung auftretender Softwareprobleme. • Bereitstellung und telefonische Beratung zur Installation von Korrektur- und Änderungsständen. • Eine Reaktion erfolgt innerhalb von 24 Std.
Update-Service	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung und telefonische Beratung zur Installation von Korrektur- und Änderungsständen. • Zusendung von neuen Update-Versionen, telefonische Beratung zur Inbetriebnahme.
Standard-Service	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonische Beratung und Unterstützung bei der Beseitigung auftretender Softwareprobleme. • Bereitstellung und telefonische Beratung zur Installation von Korrektur- und Änderungsständen. • Zusendung von neuen Update-Versionen, telefonische Beratung zur Inbetriebnahme. • Eine Reaktion erfolgt innerhalb von 4 Stunden.
Top-Service	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonische Beratung und Unterstützung bei der Beseitigung auftretender Softwareprobleme. • Bereitstellung und telefonische Beratung zur Installation von Korrektur- und Änderungsständen. • Zusendung von neuen Update-Versionen, telefonische Beratung zur Inbetriebnahme. • Reaktion erfolgt innerhalb von 30 Minuten. • Ein persönlicher Ansprechpartner, regelmäßige Präventivdiagnose über Systemauslastung, ganztägige Vor-Ort-Beratung, Installation und Optimierung.
Update-Service	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung und telefonische Beratung zur Installation von Korrektur- und Änderungsständen. • Zusendung von neuen Update-Versionen, telefonische Beratung zur Inbetriebnahme.

***Tabelle 28: Dienstleistungen und Leistungsumfänge
für Softwareprodukte auf Basis von Service Level Agreements***

Für alle zur Domäne Hardware geltenden informationstechnischen Geräte, d.h. Anzeigegeräte, Druckeinheiten sowie Rechen- und Speichereinheiten, unabhängig von ihrem Betriebssystem oder Anwendungen, können entsprechende Leistungen ebenfalls über Service Level Agreements definiert und im Bedarfsfall abgewickelt werden. Hierbei vom Kunden in Anspruch genommene Dienstleistungen differenzieren sich über die Art der Reaktion auf eine gemeldete Störung seitens des Kunden und die Zeitspanne bis zur Reaktion auf eine gemeldete Störung. Die Tabelle 29 zeigt hierzu die von dem Bereich Maintenance Service angebotene Dienstleistungen und ihre Ausprä-

gungen gemäß der zugrunde liegenden Service Level Agreements für die Domäne Hardware im Überblick.

Dienstleistung	Ausprägungen gemäß SLA			
	Remote	per Teleservice	vor Ort	in einem Repair Center
Wartung				
Änderung				
Demontage				
Inbetriebnahme bzw. Installation				
Umbau/Umzug				
Additive Serviceleistung				
Anwesenheitsbereitschaft				
Sonstiges				

Tabelle 29: Dienstleistungen für die Domäne Hardware

Entsprechend des definierten Aufgabenbereichs der Business Services GmbH werden die angebotenen Dienstleistungen ausschließlich in der Nutzenphase an von externen Endprodukteherstellern in den Domänen Software und Hardware bereit gestellten Erzeugnissen verrichtet. Das dargestellte und für den Maintenance Service differenzierte Angebotsspektrum umfasst zusätzlich zu Instandhaltungsmaßnahmen auch vor- und nachgelagerte Leistungen entsprechend der bereichseigenen Aufgabenstellung, wie beispielsweise die Installation und nachfolgenden Inbetriebnahme ausgewählter Software-Komponenten.

5.2.3.5 Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen

Entsprechend des strukturierten Dienstleistungsspektrums ist die Instandhaltung von Hard- und Softwarekomponenten externer Kunden Aufgabe des Bereichs Maintenance Service. Hierzu zählen insbesondere die innerhalb der Business Services GmbH allgemein unter dem Begriff *Störung* zusammengefassten und zumeist auf Basis definierter Service Level Agreements durchgeführten Verrichtungen zur Reparatur und Instandsetzung defekter Geräte, zur Installation von Hardware beim Kunden (z.B. PCs, Server, Drucker, Netzwerkwerkkomponenten) sowie zur System-Software-Pflege. In Bezug auf diese Instandhaltungsdienstleistungen sind spezifische Anforderungen im Prozessablauf zu beachten, die insbesondere aus einer geforderten Einhaltung vertraglicher Leistungsbestandteile resultieren. Die Abbildung 21 zeigt hierzu den idealtypischen Ablauf einer Entstördienstleistung für die Produkte der Domäne Hardware in Form eines UML-Aktivitätsdiagramms.

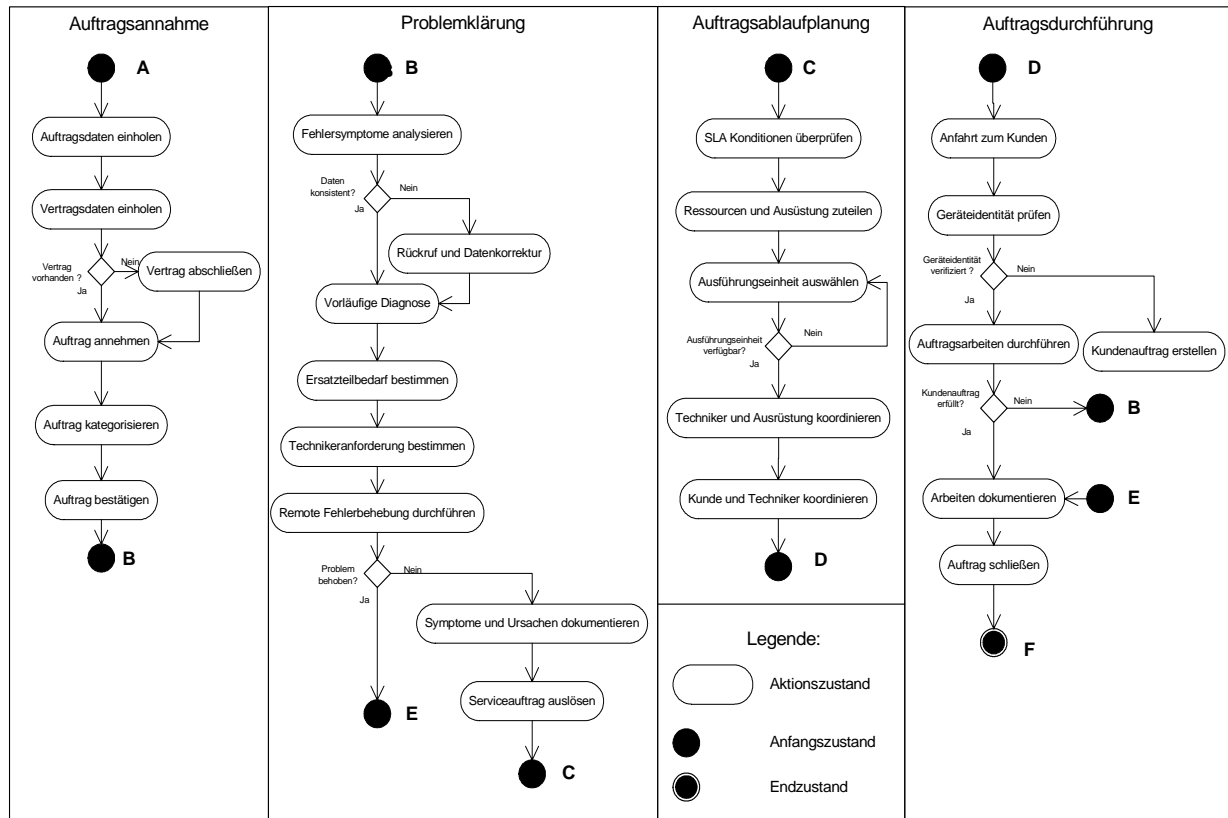


Abbildung 21: Idealtypischer Ablauf einer Entstördienstleistung für Produkte der Domäne „Hardware“

In dem dargestellten Aktivitätendiagramm sind charakteristische, allgemeine Transformationsprozesse von Aktivitäten in der Instandhaltung der Business Services GmbH differenziert nach einem in vier Phasen eingeteilten ganzheitlichen Ablauf dargestellt. In der vorliegenden Detaillierungsstufe ist jedem dieser Prozesse ein Anfangs- und ein Endzustand zugeordnet, wobei der Endzustand einer Phase dem Anfangszustand der nachfolgenden Phase im Sinne eines Ablaufs entspricht. Die enthaltenen Aktionszustände führen von einem Ausgangszustand (z.B. Auftragsdaten liegen noch nicht vor) Aktionen im Sinne von Transformationsprozessen bzw. Vorgängen aus (z.B. Auftragsdaten einholen) und gehen hiernach in einen anderen Zustand (z.B. Auftragsdaten sind eingeholt) über.

Aus diesem Ablaufschema lassen sich entsprechend der aus dem Vorgangsablauf in vier geschlossene Phasen vorgenommenen Einteilung Partialprozesse ableiten, die als Ablauf des Geschäftsprozesses im Maintenance Service angewendet werden, um Störungen zu erfassen, weiterzuleiten und anschließend entweder in einem Remote-Prozess, oder durch einen Servicetechniker beim Kunden vor Ort zu beheben. Entsprechend gliedert sich der Vorgangsablauf in die vier Prozessschritte *Auftragsannahme*, *Problemklärung*, *Auftragsablaufplanung* und *Auftragsdurchführung*, der nachfolgend am Beispiel eines in der Praxis auftretenden Entstörauftrages von der Auftragsannahme bis zum Abschluss des Auftrags differenziert nach den beteiligten Organisationseinheiten und ihren ausgeführten Aktivitäten in den Teilabläufen dargestellt wird.

Der Teilablauf *Auftragsannahme* wird in seinem ersten Schritt durch die Anfrage eines Kunden ausgelöst. Die Rolle des *Anruflbearbeiters* nimmt die Auftrags- und die Kundendaten entgegen und überprüft anschließend, ob das Unternehmen mit dem Kunden für das geschilderte Problem einen SLA abgeschlossen hat. Falls die Vertragsdaten einen Einsatz des Serviceunternehmens notwendig machen, werden die Auftragsdaten um die Gerätenummer, den Kundenkontakt und die Vertragsnummer vervollständigt, gespeichert und für diesen Auftrag wird eine Auftragskennzeichnung generiert. Diese Auftragskennzeichnung dient dazu, den Kundenauftrag eindeutig zu identifizieren und wird dem Kunden übermittelt, damit dieser bei Rückfragen eine Referenz auf die gespeicherten Vorgänge hat. Sofern kein SLA mit dem Kunden existiert, wird dem Neukunden ein neuer Vertrag zugesendet, der bei Rücksendung überprüft und in der Datenbank gespeichert wird (vgl. Abbildung 22).

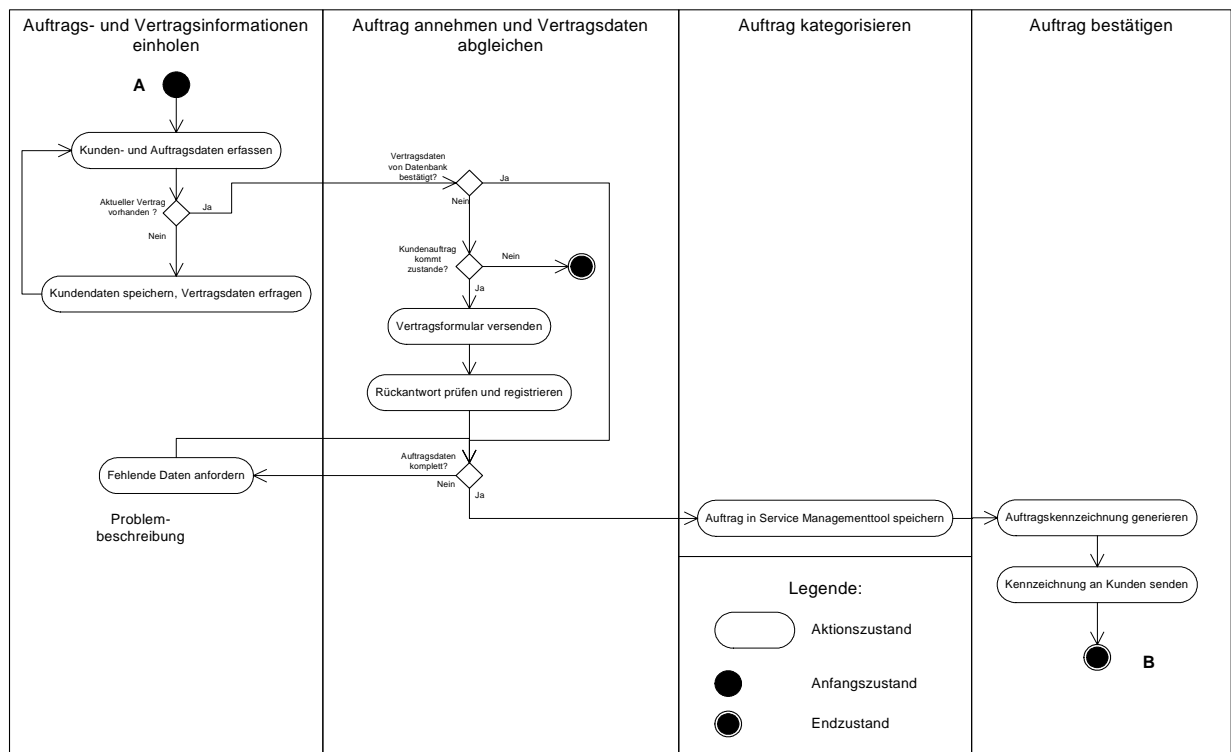


Abbildung 22: Idealtypischer Teilablauf zur Auftragsannahme

In diesem ersten Teilablauf werden vornehmlich Aktivitäten zur Beschaffung und Pflege der Kunden- und Vertragsdaten in einer zentralen Datenbank ausgeführt.

Ausgangspunkt ist das Bedürfnis des Kunden nach einer Lösung für sein Problem, zu dem er einen Entstörauftrag initiiert. Nach Durchlauf der Aktivitäten sind die Anforderungen des Kunden strukturiert erfasst und in der Auftragsdatenbank gespeichert. Somit ist das Unternehmen zur Instandhaltung der Kundenobjekte beauftragt.

Im Fall einer vollständigen Auftragsannahme folgt der Teilablauf *Problemklärung* durch die Rolle des *Technischen Experten*. Dieser überprüft anhand der Auftragdaten zunächst, ob eine Lösung für das vom Kunden beschriebene Problem existiert. Falls die Auftrags- und Kundendaten schon unmittelbar für eine Lösung ausreichen, kann die entsprechende Außendienstorganisation mit den weiteren Schritten beauftragt werden. Andernfalls werden die Kundendaten auf bestimmte Fehlersymptome überprüft; ggf. ist die Erfassung ergänzender Daten durch einen

Rückruf beim Kunden notwendig. Um das mit dem Auftrag vorliegende Problem möglichst kostengünstig und zeiteffizient zu beheben, nimmt der *Technische Experte* in einem ersten Schritt telefonisch Kontakt zum Kunden auf. Ziel ist es, gemeinsam mit dem Kunden den Fehler zu beheben, indem der Kunde nach den Anweisungen des *Technischen Experten* mit der Instandhaltung beginnt. Führt dieses Vorgehen nicht zum Erfolg, wird die Außendienstorganisation auf Basis einer vorläufigen Diagnose beauftragt (vgl. Abbildung 23).

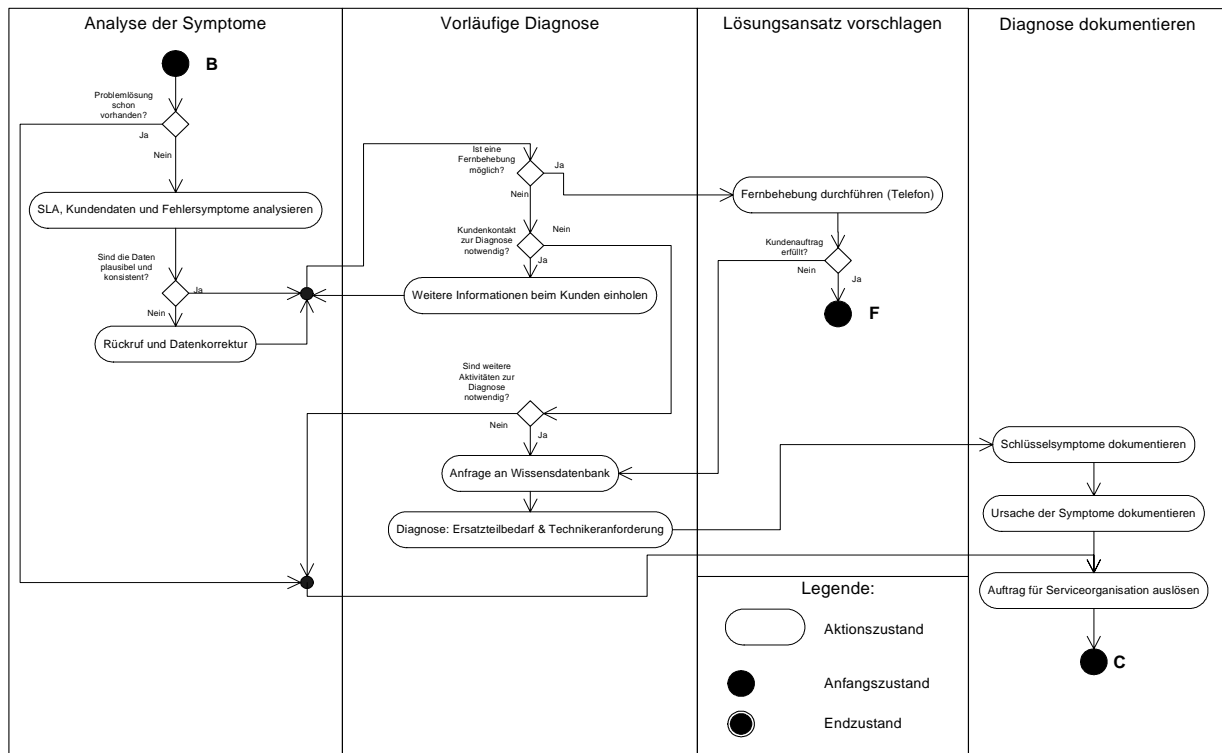


Abbildung 23: Idealtypischer Teilablauf zur Problemerkklärung

Für das Erstellen einer vorläufigen Diagnose hat der *Technische Experte* Zugriff auf eine Wissensdatenbank, in der die Aufträge der Vergangenheit mit ihren Diagnosen hinterlegt sind. Ergebnis ist die Beschreibung der technischen Lösung des Kundenproblems mit erforderlichem Ersatzteilebedarf und notwendigen Fertigkeiten eines Technikers. Abgeschlossen wird dieser Teilablauf durch eine Dokumentation der Symptome und ihrer Ursachen sowie einer Auftragsauslösung bei der zuständigen Außendienstorganisation. Der Status des Teilablaufs wird auf den Zustand *Diagnose abgeschlossen* gesetzt, womit eine mögliche Ursache des Problems gefunden, der technische Bedarf abgeschätzt und der gesamte Vorgang dokumentiert ist.

Der Teilablauf *Auftragsablauf planen* beginnt mit einer Überprüfung der SLA-Konditionen. Im Anschluss daran werden dem Kundenauftrag die notwendigen Ressourcen, wie beispielsweise Ersatzteile, Analysegeräte, aber auch Anzahl und Qualifikation der Service-Techniker, zugeteilt. Diese Aktivitäten werden von der Rolle des *Einsatzleiters* übernommen. Als Leiter der Feldorganisation stehen ihm bei der Auswahl der Ausführungseinheit sowohl *Service-Techniker* als Rollen der internen Ressourcen sowie externe Subkontraktoren zur Verfügung; die externe Subkontraktoren werden zumeist mit der Belieferung von Ersatz- oder Austauschteilen beauftragt.

Wenn die Außendienstorganisation den Auftrag akzeptiert, wird die notwendige Koordination zwischen dem Techniker und der Bereitstellung des technischen Geräts, wie beispielsweise Werkzeug oder Ersatzteile, von der Rolle des *Ablaufplaners* durchgeführt. Im Anschluss daran kontaktiert der Ablaufplaner den Kunden und koordiniert mit ihm den zeitlichen Ablauf des Entstörauftrags. Der Prozessschritt endet mit einer Aktualisierung des Auftragsstatus in *Entstörauftrag ist geplant*. In dem zentralen Auftragserfassungs- und Verfolgungssystem wird erfasst, dass ein Plan zur Erfüllung des Kundenauftrags vorliegt, die Koordination mit dem Kunden, dem Techniker und der Logistik zur Bereitstellung der technischen Ausrüstung durchgeführt wurde und die erbrachten Arbeitsschritte dokumentiert sind (vgl. Abbildung 24).

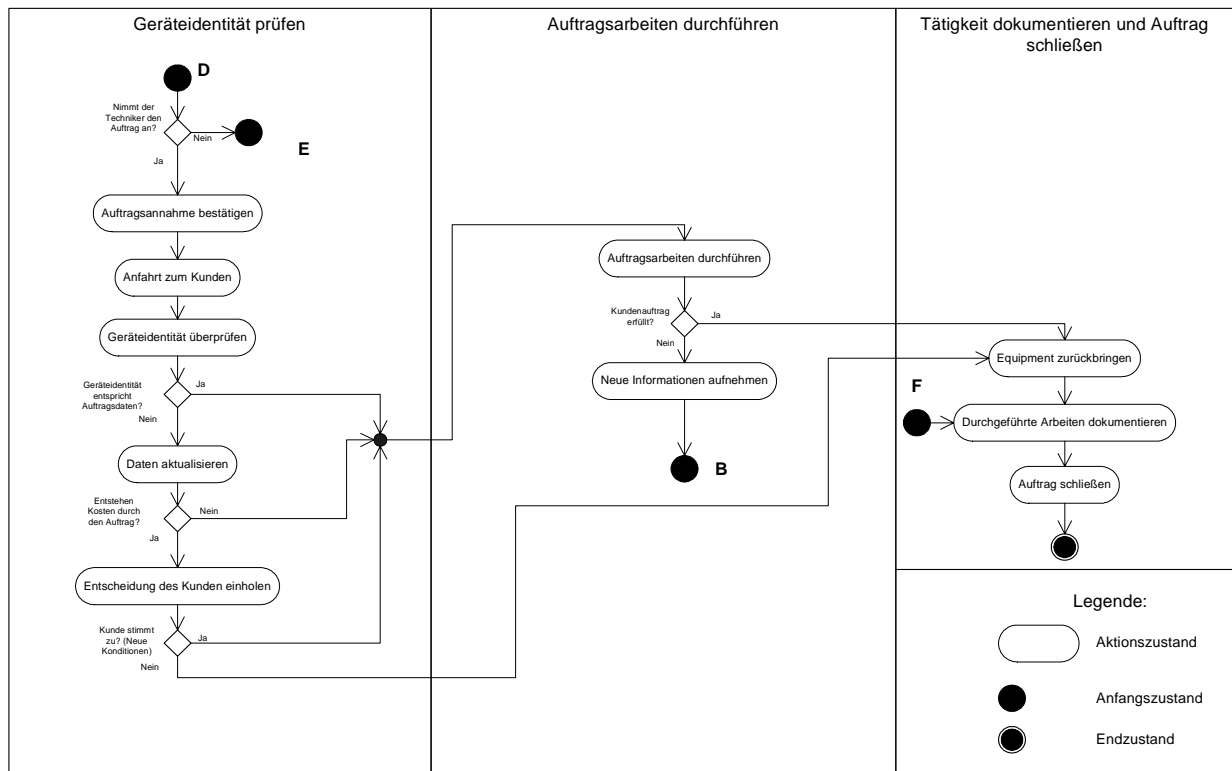


Abbildung 24: Idealtypischer Teilablauf zur Auftragsablaufplanung

Im letzten Prozessschritt *Auftragsdurchführung* kommt die Rolle des *Technischen Mitarbeiters* der Feldorganisation zum Einsatz. Dieser entscheidet situativ aufgrund seiner Arbeitsbelastung, ob er den Auftrag annehmen kann. Falls dieser die Übernahme des Auftrages gegenüber dem Einsatzleiter bestätigt, fährt er, entsprechend dem vereinbarten Zeitplan, zum Kunden. Im Fall der Ablehnung des Auftrages geht der Prozess wieder in den Schritt *Auftragsablauf planen* über, wo dann erneut eine Ausführungseinheit ausgewählt wird (vgl. Abbildung 25).

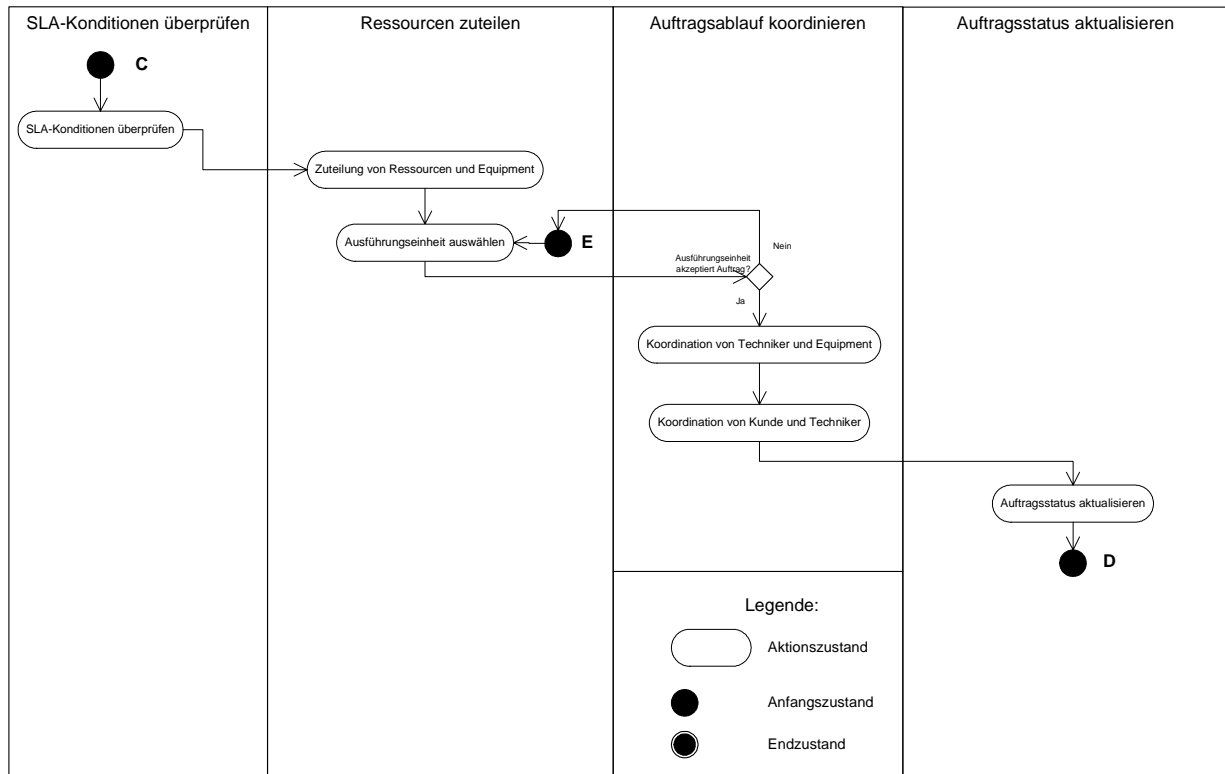


Abbildung 25: Idealtypischer Teilablauf zur Auftragsdurchführung

Beim Kunden wird die Geräteidentität mit den Auftragsdaten verglichen und, falls notwendig, aktualisiert. Wenn sich durch diese Änderungen auch der Auftragsinhalt ändert, weil z.B. das Gerät durch die Regelungen des SLA nicht abgedeckt ist, muss vom Kunden entschieden werden, ob er bereit ist, für die weiteren Tätigkeiten die Kosten zu übernehmen. Falls der Kunde dazu nicht bereit ist, bricht der Mitarbeiter den Einsatz ab, dokumentiert den Vorgang und beendet den Auftrag. Falls die Regelungen des SLA nicht verletzt werden oder der Kunde bereit ist, die Kosten zu übernehmen, kann der technische Mitarbeiter mit der Umsetzung des geplanten Auftragsablaufs beginnen. Wenn sich der Auftrag nicht wie geplant umsetzen lässt, weil neue Informationen die vorgenommene Diagnose falsifizieren, wechselt die Aktivität zurück in den Teilprozess *Problemanalyse*. Hier wird eine erneute Analyse durchgeführt und die Diagnose korrigiert. Falls der Auftrag wie geplant umgesetzt werden kann, liefert der *Technische Mitarbeiter* das Equipment ggf. wieder ab, dokumentiert seine Tätigkeit im Hinblick auf das SLA und schließt den Auftrag ab. Der Teilablauf kann bei zwei Ereignissen verlassen werden. Zum Einen, wenn der *Technische Mitarbeiter* den Auftrag nicht akzeptiert, und zum Anderen, wenn bei der Umsetzung der Auftragsplanung neue Informationen erkennbar werden, die einen erneuten Durchlauf der Analyse und Diagnose nötig machen.

5.2.3.6 Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen

Strukturell gliedert sich die Aufbauorganisation der Business Services GmbH auf der obersten Ebene in die drei Global Business Units einerseits und die Global Sales Unit andererseits. Aufgabe der Global Sales Unit ist es, die weltweite Produkt- und Leistungsverantwortung für die Informationssysteme AG einschließlich ihrer Regional- und Beteiligungsgesellschaften zu tragen. Diesbezüglich adaptiert sie das vollständige Leistungsspektrum der Business Services GmbH auf die Anforderungen ihrer Anwender mit Schwerpunkten bei ihrer Aufgabenerfüllung in den Geschäftsfeldern Solution Business und Operation Related Services. Entsprechend erbringen die in Solution Business, Operation Related Services und Product Related Services gegliederten Business Units Dienstleistungen für konzernfremde Unternehmen. In der Abbildung 26 ist die Integration produktorientierter Dienstleistungen innerhalb der in Global Business Units differenzierten Aufbaustruktur der Business Services GmbH am Beispiel des Geschäftsfelds Product Related Services dargestellt.

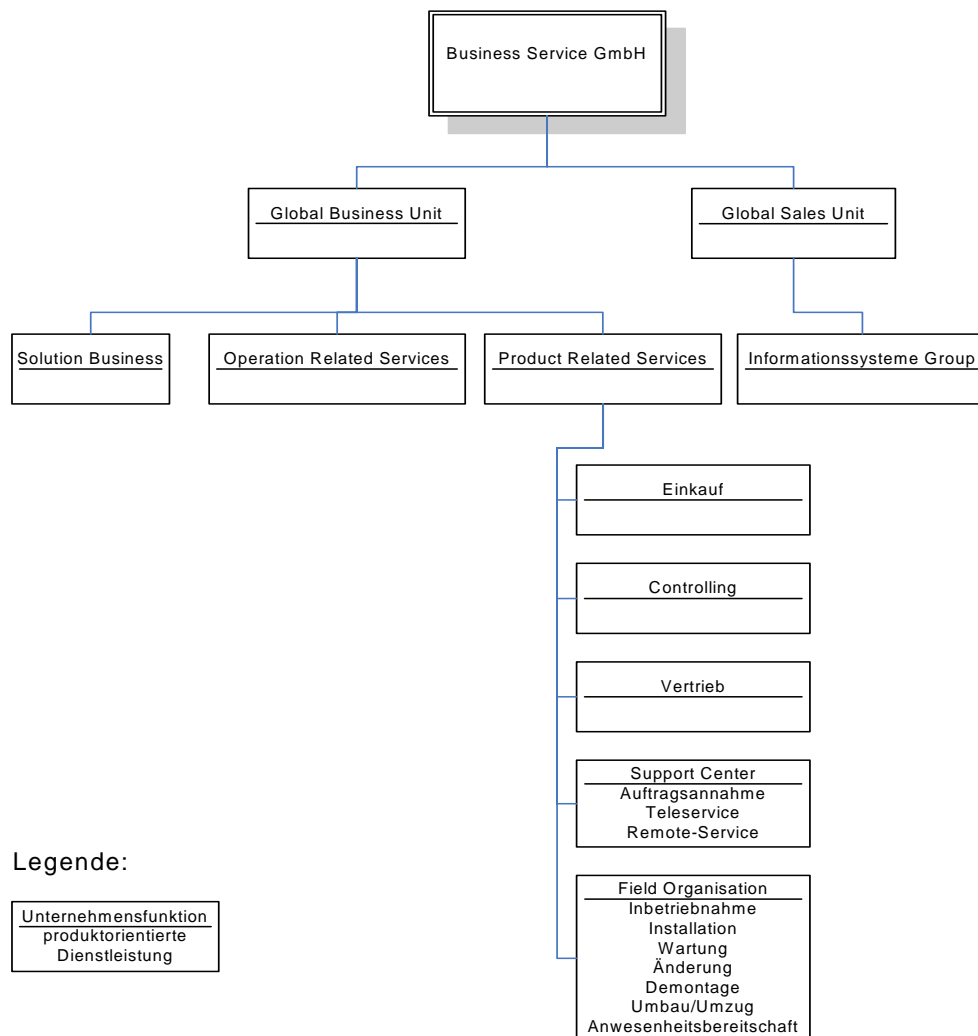


Abbildung 26: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Business Services GmbH

Analog zur Global Sales Unit erbringen die Global Business Units nachgefragte Dienstleistungen weltweit für ihre Kunden vor Ort durch eine der Ländervertretungen. Aus dem Prozessablauf der angebotenen Dienstleistungen resultiert die aufbauorganisatorische Gliederung des für alle Stand-

orte verantwortlichen Geschäftsfelds Product Related Services in Abteilungen. Für jede dieser Abteilungen gibt es auf internationaler und nationaler Ebene jeweils einen Leiter, dem die organisatorische Abwicklung der Aufträge obliegt.

Innerhalb der Global Business Unit werden die produktorientierten Dienstleistungen ausschließlich von den beiden Abteilungen Support Center und Field Organisation erbracht. Das Support Center ist als zentrale Abteilung innerhalb dieses Geschäftsfeldes mit der Aufgabe installiert, alle kommunikativen Prozesse von der Auftragsannahme über die telefonische Kundenberatung bis zum Teleservice für alle Ländervertretungen zu übernehmen. Insgesamt sind in dem Support Center den erfordernten Kompetenzen entsprechend 90 Call-Agents zur Auftragsannahme und -weiterleitung beschäftigt. Hierbei übernimmt der Abteilungsleiter alle kaufmännischen und organisatorischen Aufgaben. Hierbei wird er in der Regel durch zwei Disponenten unterstützt, die insbesondere für die Auftragsannahme und die Planung der vorhandenen personellen Kapazitäten sowie der Ausrüstungsgegenstände entsprechend den vorliegenden Störungsmeldungen und Dienstleistungsaufträgen verantwortlich sind. Operative Aufgaben werden von den Servicetechnikern durchgeführt, deren Einsatzort in Abhängigkeit des Aufgabenumfanges entweder stationär bei einem Kunden vor Ort oder variabel in einem geographischen Zuständigkeitsbereich festgelegt wird. Sofern eine Feldeinheit nicht ausreichend viele Servicetechniker im Bedarfsfall bereitstellen kann, werden bestimmte Aufgaben entweder aus Kostengründen oder zur Abdeckung der Belastungsspitzen als Unteraufträge an externe Kooperationspartner als Subkontraktoren vergeben.

5.2.3.7 Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter

Ursprünglich auf die Kerngeschäfte Outsourcing und Instandhaltung von IT-Infrastruktur für die Informationssysteme AG fokussiert, ist die Business Services GmbH bei der Entwicklung von produktorientierten Dienstleistungen in weiten Teilen durch die Anforderungen ihrer Kunden nach einem diversifizierten Dienstleistungsangebot in den beiden Domänen Hardware und Software getrieben. Diesen Anforderungen begegnet die Business Services GmbH mit einem breiten Angebot produktorientierter Dienstleistungen, das speziell auf Anwendungsfälle bei der Nutzung von Produkten aus den beiden o.a. Domänen ausgerichtet ist. Entsprechend der internationalen Ausrichtung der Informationssysteme AG ist die Business Service GmbH mit ihrem Leistungsspektrum ebenfalls global an über 40 Standorten tätig, und sie verfügt darüber hinaus über zahlreiche Vertriebsgesellschaften und Kooperationen. Aufgrund der hohen Nachfrage nach dem angebotenen Leistungsspektrum von Unternehmen außerhalb der Informationssysteme AG ist die organisatorische Aufbaustruktur den Markterfordernissen angepasst worden. Dies hat im Ergebnis dazu geführt, dass das vorhandene Leistungsspektrum divisional in Global Business Units eingeteilt ist, deren Abteilungen entsprechend den zugrunde liegenden Geschäftsprozessen ausgerichtet sind.

5.2.4 Fallstudie 4: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Fuhrparkmanagement GmbH

5.2.4.1 Ausgangssituation des Unternehmens

Die Fuhrparkmanagement GmbH wurde im Jahr 1998 als Tochtergesellschaft der Motorwagen AG mit dem Ziel gegründet, das Dienstleistungsspektrum des Konzernbereichs Financial Services der Motorwagen AG um innovative, markenübergreifende Fuhrparklösungen für Großkunden zu erweitern. Zum Zeitpunkt der Untersuchung verfügte die Fuhrparkmanagement GmbH mit 43 Mitarbeitern in Deutschland über ein Volumen von 4718 Full-Service-Leasingverträgen, 1455 Fuhrparkmanagementverträgen und 825 Finanzleasing-Verträgen, vornehmlich für Personenkraftwagen der oberen Mittel- und Oberklasse. Zu den direkten Wettbewerbern der Fuhrparkmanagement GmbH zählen ca. 20 Unternehmen, die ihre Dienstleistungen wie im vorliegenden Fall herstellerabhängig²⁵⁶ oder als Multi-Brand Unternehmen herstellerunabhängig²⁵⁷ gestalten. Zudem bieten die Automobilunternehmen durch ihre eigenen Hausbanken Flottenfinanzierungsangebote für die jeweiligen Automobilmarken externen Kunden als Dienstleistung an.

Als Kunde für das markenneutrale Fuhrparkmanagement sind Unternehmen zumeist erst mit einem Bestand von mindestens 50 Fahrzeugen relevant. Die derzeitige Kundenstruktur umfasst sich mit einem Anteil von ca. 75% in Unternehmen, die von der Motorwagen AG seit der Unternehmensgründung sukzessive übernommen wurden. Kritischer Erfolgsfaktor der Integration bestehender Kundenverhältnisse in das neu gegründete Unternehmen stellt vor allem die Gewinnung des Kundenvertrauens in das neue Unternehmen und die damit verbundenen Mehrleistungen dar. Der übrige Anteil des aktuellen Kundenstamms wurde eigenständig akquiriert.

5.2.4.2 Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot

Die Motive für das Dienstleistungsangebot der Fuhrparkmanagement GmbH resultieren aus den Ergebnissen einer Kostenberechnung im Lebenszyklus eines Fahrzeugs. Demnach basieren ca. 85% der Aufwendungen auf den zusätzlichen zur Investition zu leistenden Folgekosten (vgl. Abbildung 27). Bedingt durch die Zusammenarbeit mit der Konzerntochter Motorwagen Bank bei der Finanzierung und dem Leasing sowie mit den Vertriebsorganisationen und Werkstätten der Motorwagen AG bei der Instandhaltung der Fahrzeuge bietet sich für die Fuhrparkmanagement GmbH ein wirtschaftliches Potenzial, einen Teil dieser Folgekosten durch die Übernahme des Flottenmanagements für seine Kunden zu reduzieren, und für das eigene Unternehmen Gewinne zu erzielen. Über Leasing- und Serviceraten hinaus ergeben sich wirtschaftliche Vorteile für die Kundenunternehmen durch die Optimierung ihrer Ablauforganisation und ihres Entscheidungsmanagements.

256. Zu den herstellerabhängigen Wettbewerbern zählen u.a.: DEBIS (Daimler Chrysler), FMS (Ford), IFM (VW) und Masterlease (Opel), RCI Overlease (Renault).

257. Als herstellerunabhängige Wettbewerber treten u.a.: ALD, ASL, Avis Fleet Services, CW Lease, DAL, Lease Plan, LHS, Sixt Leasing, akf, Arval PHH, av leasing, cpm, dekra, hansa AL, vr leasing, Autop, interleasing Häusler am Markt auf.

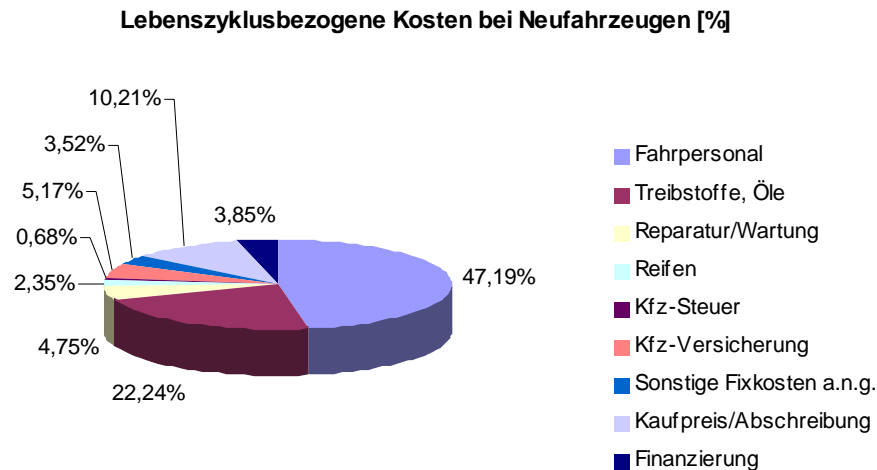


Abbildung 27: Lebenszyklusbezogene Kosten bei Neufahrzeugen²⁵⁸

Obwohl das Flottenmanagement schon lange einen Bestandteil des Dienstleistungsspektrums im Konzernbereich Financial Services der Motorwagen AG darstellte, erforderten stetig steigende Anforderungen der Großkunden eine zunehmende Servicetiefe und -breite in diesem Marktsegment. Mit der Gründung des Unternehmens wurde die Zielsetzung verfolgt, nicht nur diesen Anforderungen gerecht zu werden, sondern darüber hinaus der prognostizierten, wachsenden Entwicklung in dem Marktsegment Fuhrparkmanagement für Großkunden mit einem entsprechenden Angebot zu begegnen. Im Hinblick auf die europäische Ausrichtung vieler Unternehmen strebt die Fuhrparkmanagement GmbH eine Pionierrolle in der Steuerung paneuropäischer Flotten im gehobenen Fahrzeug-segment an.

5.2.4.3 Produkte der Fuhrparkmanagement GmbH

In ihrem Geschäftsmodell ist die Fuhrparkmanagement GmbH auf die Erbringung von Dienstleistungen spezialisiert, ohne hierfür über ein eigens Produktspektrum zu verfügen. Die angebotenen Dienstleistungen werden für Kundenunternehmen an Nutzfahrzeugen und Personenkraftwagen der oberen Mittelklasse und der Oberklasse von Fremdherstellern durchgeführt. Darüber hinaus werden der Fuhrparkmanagement GmbH weitere Produkte, wie beispielsweise Versicherungen von den Fremdherstellern in Form von Kooperationen zur Verfügung gestellt.

258. Abbildung in Anlehnung an Informationsmaterial des untersuchten Unternehmens.

5.2.4.4 Spektrum produktorientierter Dienstleistungen

Aufgabe der Fuhrparkmanagement GmbH als Dienstleistungsunternehmen ist es, individuelle Fuhrparklösungen für Flottengroßkunden zu entwickeln. Als sogenannter Full-Service-Anbieter für alle Automobilmarken umfasst das Leistungsspektrum neben dem einfachen Fuhrparkleasing weitere, modular aufgebaute Dienstleistungen. Zielsetzung bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ist es, organisatorische und administrative Aufgaben, die primär in der Nutzungsphase von Nutz- und Personenkraftwagen liegen, für externe Unternehmen zu übernehmen. Hierzu zeigt die Abbildung 28 das anhand des gewählten Bezugsrahmens strukturierte Dienstleistungsangebot der Fuhrparkmanagement GmbH.



Abbildung 28: Dienstleistungen des Beispielunternehmens

In der Lebenszyklusphase Nutzung angebotene Dienstleistungen umfassen in Bezug auf die Bedürfnisse der Kundenunternehmen bereits der Nutzung vorgelagerte Aufgaben zur *Beratung* der organisatorischen und administrativen Gestaltung des Kundenfuhrparks sowie zur *Beschaffung* ausgewählter Fahrzeuge für den späteren Nutzer inklusive ihrer *Finanzierung*. Darüber hinaus bietet das Unternehmen als zusätzliche Dienstleistung ein ganzheitliches Managementsystem *Quality-Fleet-Management (QFM)* als Dienstleistung an, mit der eine größtmögliche Wirtschaftlichkeit eines individuellen Kundenfuhrparks erreicht werden soll. Mit diesem modular aufgebauten Portfolio ist die Fuhrparkmanagement GmbH in der Lage, kundenindividuelle Gesamtfuhrparklösungen anzubieten. Die *Beschaffung* von Fahrzeugen und Dienstleistungen, Beratung und Betreuung der Fuhrparkleiter in den Unternehmen, *Verwaltung* der Leasingverträge einschließlich Laufzeit- und Laufleistungsanpassung und eine aktive *Kostenkontrolle* mit Belegerfassung und Auswertungen zählen zu den typischerweise in Anspruch genommenen Leistungen der Fuhrparkmanagement GmbH. Zusätzlich übernimmt ein Serviceteam alle Dienstleistungen rund um vertraglich gebundene Firmenwagen, von der *Instand-* und *Mobilhaltung* über *Fahrzeugverwertung*, *Treibstoffmanagement*, *Schadens-* und *Versicherungsmanagement* bis hin zur *Zahlungsübernahme* für anfallende Gebühren.

In der Tabelle 30 ist das modular aufgebaute Dienstleistungsspektrum der Fuhrparkmanagement GmbH differenziert nach den enthaltenen Modulen, den zu erfüllenden Aufgaben und den ausgeprägten Leistungsbestandteilen dargestellt.

Dienstleistungsmodul	Aufgaben	Leistungsbestandteile
Beratung	Entwicklung und Analyse eines wirtschaftlich effizienten Systems zum Flotteneinsatz und -management.	<ul style="list-style-type: none"> • Fuhrparkanalyse • Bedarfsanalyse • Angebotserstellung • Fuhrparkkonzeption
Beschaffung und Verwertung	Optimierung der Prozessschritte von Einkauf, Logistik und Verwertung.	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl Handelspartner • Logistiksystem • Fahrzeugbeschaffung • Fahrzeugvermarktung
Fuhrparkleasing	Sicherung von Liquidität und Minimierung des Restwertrisikos für das Unternehmen.	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzierung der Leasingfahrzeuge • Vertragsverwaltung
Fuhrparkverwaltung	Minimierung des Kostenrisikos und Gewährleistung eines optimalen Kostenmanagements.	<ul style="list-style-type: none"> • Technik Service • Ersatzwagen Service • Reifen Service
	Optimierung der Verwaltung und einer effizienten Zahlungsabwicklung.	<ul style="list-style-type: none"> • Tank Service • Mietwagen Service • Schadensmanagement
	Optimierung der Administration.	<ul style="list-style-type: none"> • Versicherung • KFZ-Steuer • Rundfunkgebühr • Schutzbrief
Fuhrparksteuerung	Sicherung, Transparenz und Optimierung der Fuhrparkprozesse.	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation • Planung • Analyse • Optimierung
Nutzerbetreuung	Unterstützung der Fahrzeugnutzer und Erhaltung der Mobilität.	<ul style="list-style-type: none"> • 24 Stunden Hotline • Umsetzung Car Policy

Tabelle 30: Klassifikation modularer Dienstleistungsbausteine der Fuhrparkmanagement GmbH

Das Flottenmanagement setzt sich analog zu einer Baukastenstruktur aus verschiedenen Dienstleistungskomponenten zusammen, die partiell oder vollständig von den Kunden in Anspruch genommen werden können. Die originäre Leistung der Fuhrparkmanagement GmbH besteht vor allem darin, als Intermediär zwischen allen im Prozess involvierten Akteuren wie z.B. Vertragsautohäusern, Versicherungsunternehmen, Werkstätten und den Kunden zu agieren. Der Organisationskern im Flottenmanagement wird innerhalb der Fuhrparkverwaltung durch die Einbindung externer Lieferanten in den Kundenbetreuungsprozess gebildet und durch additive Finanz- und Servicedienstleistungen, wie etwa die Koordination, Betreuung und Abrechnung der erbrachten Leistungen, ergänzt. Die Ausführung der Serviceleistungen wie z. B. Übergabe der Fahrzeuge, Reparatur und Mietwagenverleih übernehmen externe Subkontraktoren.

Darüber hinaus wurde ein ergänzendes Managementsystem *Quality-Fleet-Management* geschaffen, welches eine beratende Funktion im Fuhrparkdienstleistungsprozess einnimmt. Ziel dieser unternehmensberatenden Tätigkeit ist die wirtschaftliche Gestaltung des Flottenmanagements unter Erreichung einer größtmöglichen Mobilität. Hierbei wird gemeinsam mit dem Kunden eine effiziente Prozessstruktur betriebsinterner Abläufe erarbeitet und anschließend in der Fuhrparkverwaltung des Kunden umgesetzt. Dieses speziell auf den Kunden ausgerichtete Managementkonzept kann entweder separat bezogen oder in ein komplexes Dienstleistungsangebot integriert werden.

5.2.4.5 Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen

Eine Zielgruppenbefragung hat dokumentiert, dass aufgrund der inhärenten Verflechtung zwischen der Fuhrparkmanagement GmbH als Dienstleister und den Kundenunternehmen eine wirtschaftliche Gestaltung der angebotenen Dienstleistungen vornehmlich abhängig von der effizienten Vernetzung aller am Prozess beteiligten Abläufe und Personen ist. Als weitere Faktoren zur Optimierung der Leistungen im Fuhrparkmanagement werden von den Zielkunden eine Abgrenzung der Aufgaben- und Verantwortungsbereiche, die Installation von Kontrollmechanismen, die durchgängige Transparenz der Schnittstellen und Prozesse sowie die Existenz eindeutiger Ansprechpartner im Prozessablauf bewertet. Hierdurch wurde das Unternehmen veranlasst, die Verwaltung und die Betreuung eines Kundenfuhrparks mit dem Ziel größtmöglicher Wirtschaftlichkeit bei optimaler Mobilität standardisiert weiter zu entwickeln. Als Ergebnis dieser Aktivitäten wurde die Dienstleistung *Quality Fleet Management* als effizientes Prozessmanagementsystem für Dienstleistungen im Fuhrparkmanagement geschaffen.

Im Rahmen des *Quality Fleet Managements* werden standardisierte Prozessmodelle situativ auf die individuellen Fuhrparkanforderungen der Kunden in mehreren Phasen aufeinander aufbauend unter Wirtschaftlichkeitsaspekten abgestimmt. Dies umfasst die sukzessive Analyse, Optimierung, Planung und Dokumentation der Aufbau- und Ablauforganisation im Fuhrparkmanagement unter Einbeziehung aller beteiligten Mitarbeiter in dem Unternehmen vor Ort. Auf dieser Basis erfolgt dann in enger Abstimmung mit allen Beteiligten die Prozessimplementierung und die kontinuierliche Optimierung der Prozesse.

Die Abbildung 29 zeigt den idealtypischen Ablauf der Dienstleistung *Quality Fleet Management* in der Nutzenphase in Form eines UML-Aktivitätendiagramms. In dem dargestellten Aktivitätsdiagramm sind charakteristische, allgemeine Transformationsprozesse von Aktivitäten in dem *Quality Fleet Management* der Fuhrparkmanagement GmbH differenziert in einem, nach sechs Phasen eingeteilten, ganzheitlichen Ablauf dargestellt. Nach einer umfassenden Situationsanalyse werden die Aufbau- und Ablauforganisation des Kundenfuhrparks unter Wirtschaftlichkeitsaspekten geplant, konzipiert, dokumentiert und eingeführt. Die anschließende Fuhrparksteuerung ist die Basis für die Einhaltung der Prozesse und eine kontinuierliche Optimierung.

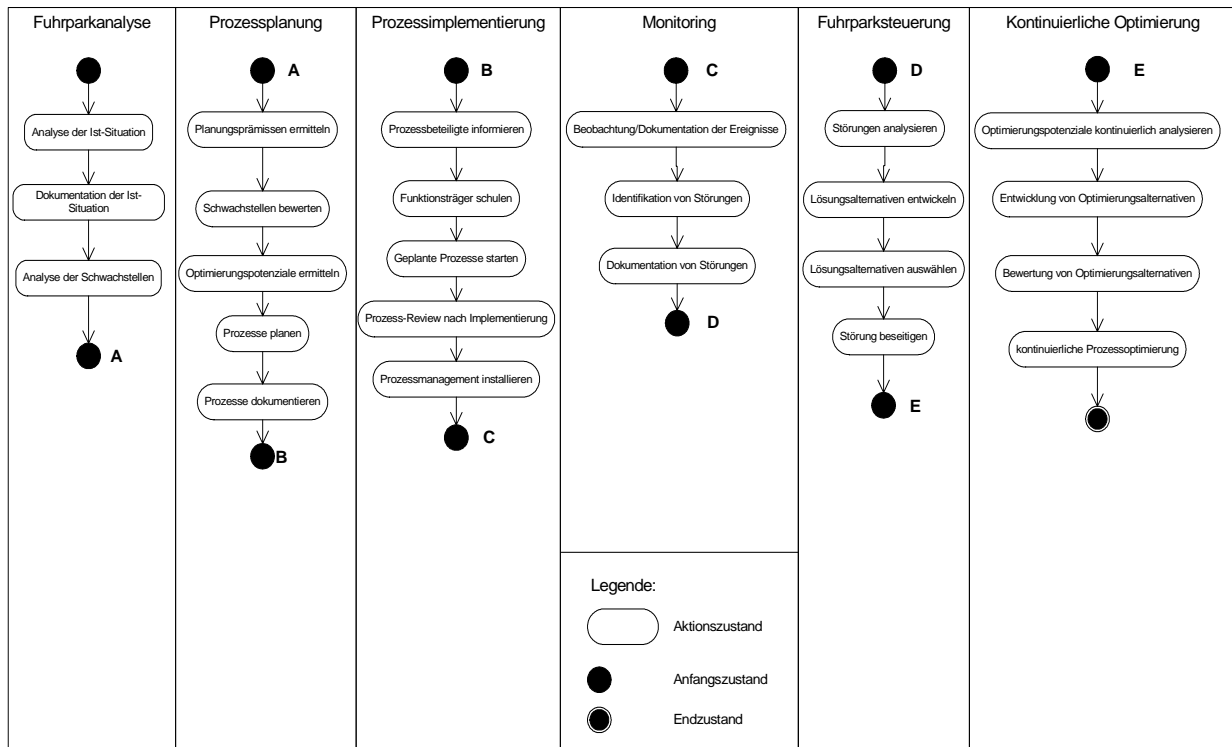


Abbildung 29: Idealtypischer Ablauf einer Beratungsleistung im Fuhrparkmanagement

In der vorliegenden Detaillierungsstufe ist jedem dieser Prozesse ein Anfangs- und ein Endzustand zugeordnet, wobei der Endzustand einer Phase dem Anfangszustand der nachfolgenden Phase im Sinne eines Ablaufs entspricht. Die enthaltenen Aktionszustände führen von einem Ausgangszustand (z.B. Störungen sind noch nicht identifiziert) Aktionen im Sinne von Transformationsprozessen bzw. Vorgängen aus (z.B. Störungen identifizieren) und gehen hiernach in einen anderen Zustand (z.B. Störungen sind identifiziert) über.

In der ersten Phase wird der Fuhrpark des Kunden analysiert, indem alle fuhrparkrelevanten Daten mit dem Ziel erhoben und dokumentiert werden, vorhandene Schwachstellen zu identifizieren. Aufgrund der in der ersten Phase gewonnenen Daten werden optimierte Fuhrparkabläufe für den Kundenfuhrpark entwickelt. In dieser zweiten Phase werden zunächst die Rahmenbedingungen und Planungsprämissen analysiert. In Abstimmung mit dem Kunden werden diese festgelegt und darüber hinaus eine Bewertung der Schwachstellen vorgenommen. Die Fuhrparkmanagement GmbH entwickelt auf Basis der Kennzahlen Optimierungsalternativen für den Kundenfuhrpark und stimmt diese gemeinsam mit dem Kunden ab. Nun werden die optimierten Prozesse unter Berücksichtigung der Analyseergebnisse konzipiert und mit einer hierfür geeigneten Software visualisiert, um die prozesshaften Abläufe und Zusammenhänge im Kundenfuhrpark für alle Prozessbeteiligten transparent werden zu lassen.

Unter diesen Voraussetzungen können innerhalb der dritten Phase die optimierten Fuhrparkprozesse beim Kunden implementiert werden. Hierzu werden zunächst alle Prozessbeteiligten über die geplanten Prozesse informiert, und die zuvor festgelegten Funktionsträger zur eigenverantwortlichen Durchführung ihrer Aufgaben vorbereitend geschult. Nachfolgend werden die Prozesse im Rahmen der Einführung aktiviert. Während der Phasen Start und Implementierung wird der Kunde kontinuierlich und umfassend betreut, um den Erfolg der QFM-Maßnahme zu gewährleisten. Ist die Implementierung erfolgreich abgeschlossen, werden die Ergebnisse dokumentiert und an das verantwortliche Prozessmanagementteam übergeben.

In der vierten Phase beginnt das operative Prozessmanagement, welches mittels eines spezifischen Reportingsystems weiterhin dokumentiert und analysiert wird. Das Reportingsystem wertet die relevanten Management-Informationen aus, vergleicht die Soll- und Ist-Daten des Fuhrparks und trägt somit dazu bei, Störungen im Prozessablauf frühzeitig zu erkennen. Diese werden von der Fuhrparkmanagement GmbH durch Monitoring erfasst, bewertet und an die Prozessverantwortlichen in den Kundenunternehmen weitergeleitet. In der fünften Phase werden auftretende Prozessstörungen analysiert und darauf aufbauend eine Auswahl an Lösungsalternativen entwickelt, die im Anschluss daran mit den Prozessverantwortlichen abgestimmt werden. Die Aufgaben der sechsten Phase dienen zur kontinuierlichen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Prozesse im Fuhrparkmanagement.

Das *Quality Fleet Management* erstreckt sich über das gesamte Leistungsportfolio der Fuhrparkmanagement GmbH und lässt sich grundsätzlich bei allen Kundenflotten integrieren. Die zunächst komplexe Entwicklung dieser Dienstleistung erfordert eine interne Änderungsbereitschaft zur Angleichung der Strukturen auf das QFM. Hierbei werden die internen Abläufe neu organisiert und die Mitarbeiter anschließend geschult, um externe und interne Kundenanforderungen unter Einbeziehung sämtlicher Funktionsbereiche und Mitarbeiter aus allen Hierarchieebenen zu erfüllen. Geführt durch das Prozessmanagementsystem soll mögliches Fehlverhalten der Kunden und Fahrzeugnutzer weitgehend ausgeschlossen werden, da Prozessstörungen nicht nur das Qualitätsempfinden und die Kundenzufriedenheit senken, sondern zudem Kosten für die Nacharbeit auf Seiten des Kunden wie auf der Seite der Fuhrparkmanagement GmbH verursachen. Durch den Einsatz von *Quality Fleet Management System* entstandene Aufwendungen amortisieren sich in Abhängigkeit vorliegender Unternehmensstrukturen innerhalb von bis zu zwei Jahren durch reduzierte Kosten einerseits und durch eine verbesserte Prozessstruktur im gesamten Betriebsablauf andererseits.

5.2.4.6 Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen

In der Abbildung 30 ist die Integration der produktorientierten Dienstleistungen in die organisatorische Aufbaustruktur der Fuhrparkmanagement GmbH dargestellt. Entsprechend der auftretenden Kundenprozesse und der damit inhärent vorliegenden Aufgabenstruktur ist das Leistungsspektrum des Unternehmens in den drei Geschäftsbereichen Flottenmanagement, Nutzerbetreuung und *Quality Fleet Management* divisional ausgeprägt.

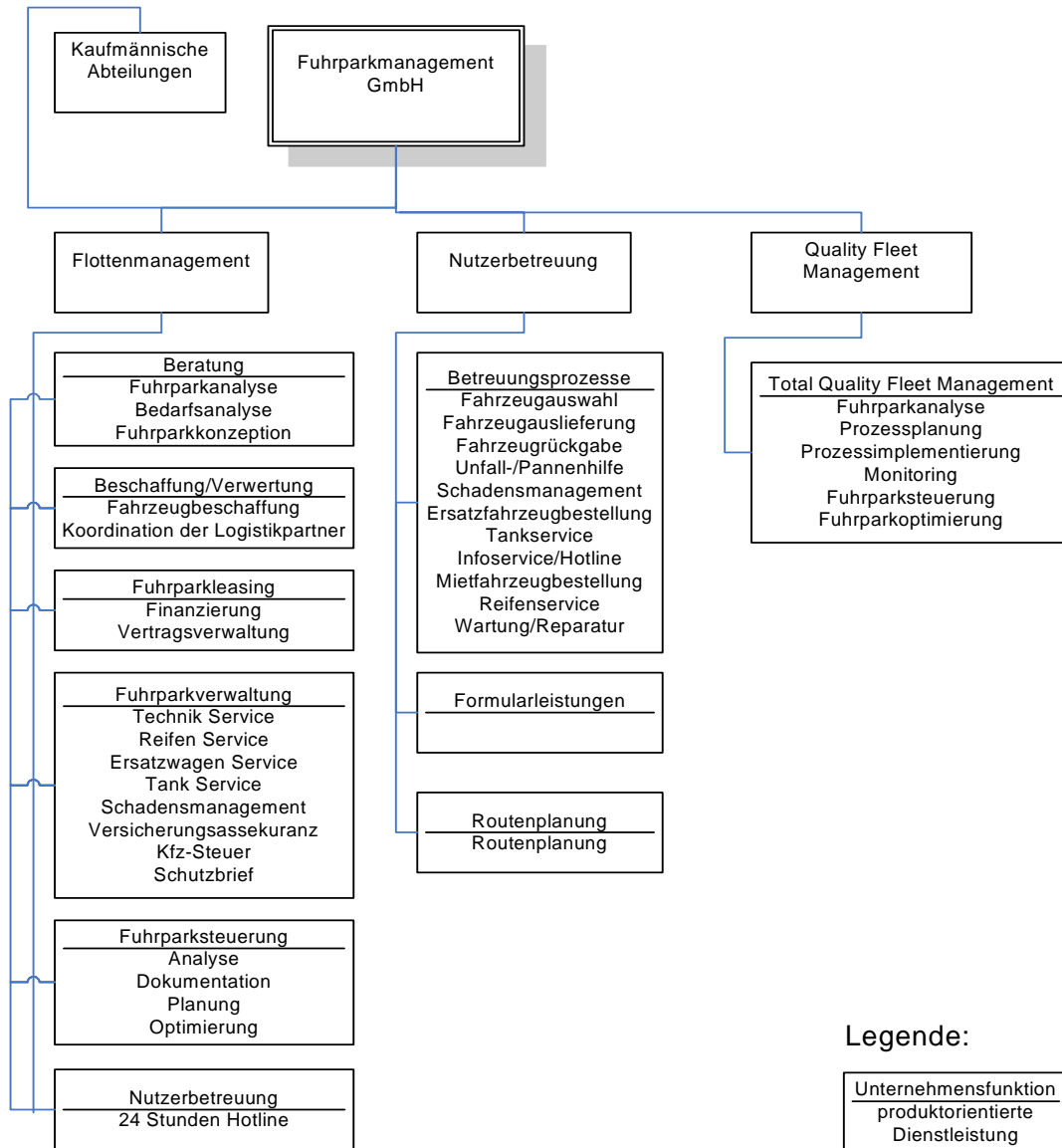


Abbildung 30: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Fuhrparkmanagement GmbH

Produktorientierte Dienstleistungen werden organisatorisch von den Mitarbeitern der Fuhrparkmanagement GmbH entsprechend der vorliegenden, in drei Geschäftsbereiche differenzierbare Aufgabenstellung in den dafür vorhandenen Abteilungen geleistet. Alle Aufgaben die vorvertragliche Analyse und Bewertung von Fuhrparks externer Kundenunternehmen betreffend, werden von der Abteilung *Beratung* durchgeführt. Deren Leistungen umfassen Analysen des Kundenfuhrparks sowie des Kundenbedarfs als vorbereitende Arbeiten zur Fuhrparkkonzeption.

In der Abteilung *Beschaffung und Verwertung* werden alle Prozesse zur Beschaffung der relevanten Produkte sowie deren Rücknahme nach beendeter Nutzung durchgeführt. Hierbei werden Abgleichungen der Fahrzeugbestellung mit der individuell vorliegenden Car-Policy, Fahrzeugzulassungen, Fahrzeugauslieferungen, Fahrzeugrückgaben, Rückholungen und Abmeldungen von der Fuhrparkmanagement GmbH oder externen Subkontraktoren als Dienstleistungen erbracht. Von der Abteilung Fuhrparkleasing werden die Finanzierung und die Vertragsgestaltung als Dienstleistungen erbracht.

In der Abteilung *Fuhrparkverwaltung* werden alle operativen Aufgaben, die während der vertraglich vereinbarten Nutzung anfallen, als Dienstleistungen durchgeführt. Hierzu zählen vornehmlich die regelmäßige Instandhaltung der geleasteten Fahrzeuge. Ergänzend wird den Kundenunternehmen die Fuhrparksteuerung als Dienstleistung offeriert. Diese als Controlling-Instrument eingesetzte Leistung beinhaltet die Kostenanalyse des Fuhrparks auf Basis gemeinsam definierter Parameter sowie die Planung und Dokumentation kosteneffizienter Prozessstrukturen. Im Bedarfsfall werden ergänzend Beratungsleistungen zur wirtschaftlichen Optimierung des Kundenfuhrparks durchgeführt. Im Rahmen der Nutzerbetreuung werden Informationen und Anwenderberatungen mittels einer telefonischen Service-Hotline als Dienstleistung angeboten.

Von dem Geschäftsbereich *Nutzerbetreuung* werden anfallende, interaktive Aufgaben als Beratungs- und Vermittlungsdienstleistungen erbracht. Hierzu zählen alle das Flottenmanagement betreffende Betreuungsprozesse für die Kundenunternehmen. Darüber hinaus werden den Kundenunternehmen eine Routenplanung sowie Informationen zu Vertragspartnern der Fuhrparkmanagement GmbH angeboten. Das Spektrum produktorientierter Dienstleistungen wird durch das vom Geschäftsbereich *Quality Fleet Management* angebotene Prozessmanagementsystem für Dienstleistungen im Fuhrparkmanagement ergänzt.

5.2.4.7 Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter

Ursprünglich auf Dienstleistungen in dem Marktsegment Finanzierung und Leasing markengebundener Fahrzeuge für Großkunden fokussiert, hat sich die aus dem Konzernbereich Financial Services der Motorwagen AG ausgegründete Fuhrparkmanagement GmbH zu einem Full-Service Dienstleister entwickelt, dessen Leistungsspektrum alle in der Nutzungsphase auftretende Aufgaben im Rahmen von Fuhrparklösungen für externe Kundenunternehmen umfasst. Hierbei ist die Fuhrparkmanagement GmbH bei der Entwicklung ihres Leistungsangebots maßgeblich von den gewandelten Anforderungen der Marktnachfrage getrieben. Die hohe Komplexität der Dienstleistungen der Fuhrparkmanagement GmbH und die enge Verflechtung mit den Kunden und den Lieferanten macht eine Prozessorientierung unabdingbar. Im Hinblick auf die Einbindung externer Subkontraktoren in die Kundenbetreuungsprozesse, für welche die Fuhrparkmanagement GmbH letztlich die Verantwortung trägt, ist eine kundenindividuell definierte Prozessstruktur mit klaren Verantwortungszuteilungen und Verfahrensanweisungen für die Lieferanten bedeutsam zur Einhaltung der Dienstleistungsqualität.

Entsprechend diesen Anforderungen hat das untersuchte Unternehmen ein qualitätsorientiertes Prozessmanagementsystem als Dienstleistung entwickelt. Durch die Anwendung hierin enthaltener Maßnahmen werden Störungen im Prozessablauf weitgehend vermieden, so dass sich die aus Kunden- und Fahrzeugnutzersicht wahrgenommene und gemessene Qualität des an Anspruch genommenen Leistungsspektrums erhöht. Zum Zeitpunkt der Untersuchung befindet sich das Total Quality Management System mit einem Pilotprojekt bei vier Kunden in der Markteinführungsphase. Zielsetzung des Unternehmens ist es, innerhalb der folgenden zwei Jahre jeweils 80% der A-Kunden und 40% der B-Kunden mit dieser Dienstleistung zu bedienen.

5.2.5 Fallstudie 5: Entwicklung von Dienstleistungen am Beispiel der Umwelt-Unternehmensgruppe

5.2.5.1 Ausgangssituation des Unternehmens

Ursprünglich auf die Produktion von Stahlemballagen und Industrieverpackungen fokussiert, hat sich das Unternehmen zu einem weltweit führenden Produzenten von Abfallsammelbehältern aus Kunststoff entwickelt. Einen Wandel vom reinen Produktionsbetrieb zu einem Dienstleistungsunternehmen in der Entsorgungswirtschaft wurde durch die Integration des Unternehmens Entsorgungs GmbH vollzogen. Die somit entstandene Umwelt-Unternehmensgruppe strukturiert sich entsprechend der wahrgenommenen Aufgaben in die beiden Geschäftsbereiche Umwelttechnik und Umweltservice. Im Geschäftsjahr 2002 wurde mit weltweit ca. 6000 Mitarbeitern an über 150 Produktionsstandorten ein Umsatz von über 750 Mio. Euro erzielt, dessen größter Anteil mit ca. 75% von dem Geschäftsbereich Umweltservice erwirtschaftet wird. In Deutschland erbringt die Umwelt-Unternehmensgruppe ihre Dienstleistungen für private und kommunale öffentliche Haushalte auf Basis der bundesländerspezifisch ausgeprägten Abfallwirtschaftsgesetze im kommunalen Auftrag. Darüber hinaus richtet sich das Angebot zur Abfallentsorgung und -verwertung auf Basis privatwirtschaftlicher Werkverträge an klein- und mittlere Unternehmen sowie Industriekonzerne aus dem produzierenden Gewerbe sowie an Unternehmen aus dem Gastgewerbe.

5.2.5.2 Motive und Zielsetzungen für das Dienstleistungsangebot

Motiviert durch eine kontinuierliche Konzentration selbständiger Unternehmen zur Abfallentsorgung innerhalb der vergangenen 30 Jahre hat die bis dahin auf die Produktion ausgerichtete Umwelt-Unternehmensgruppe ihre Unternehmensstrategie modifiziert. Als Ergebnis wurden die Geschäftsaktivitäten eines bundesweit in lokalen Organisationseinheiten agierenden Entsorgungsunternehmens in das eigene Unternehmen mit dem Ziel überführt, durch einen Ausbau der Aktivitäten die Marktführerschaft als Dienstleistungsunternehmen in der Abfallwirtschaft zu übernehmen. Seither tritt die Umwelt-Unternehmensgruppe als Marktführer in Deutschland bei der Herstellung von Erzeugnissen zur Abfallentsorgung und gleichzeitiger Erbringung von Entsorgungsdienstleistungen auf.

Mit der Übernahme von Aufgaben, die neben der Produktion und dem Vertrieb von Abfallsammelbehältern sowie der Abfallentsorgung im kommunalen Auftrag auch eine Abfallentsorgung und -behandlung innerhalb privatrechtlicher Vertragsverhältnisse umfasst, wuchs die Bedeutung des Geschäftsbereichs Umweltservice innerhalb der Unternehmensgruppe.

Aufgrund eines stetigen Anstiegs des Abfallvolumens innerhalb der vergangenen Dekade und der Schaffung legislativer Rahmenbedingungen zur Regulation der Werstoffkreisläufe wurde in dem Unternehmen der Bedarf nach innovativen Logistik-Konzepten zur Verwertung anfallender Ressourcen identifiziert. Mit Vorlage dieser Entwicklungstendenzen wurde die Umwelt-Unternehmensgruppe motiviert, auf der Grundlage eigenentwickelter Produkte im Bereich Identifikations- und Wägetechnik innovative Dienstleistungen in Bezug auf verursachergerechte Entsorgung kundenbezogener Werstoffströme sowie deren Logistik und Abrechnung zu entwickeln.

5.2.5.3 Produkte der Umwelt-Unternehmensgruppe

Entsprechend der verfahrenstechnischen Anforderungen in Bezug auf den praktischen Einsatz der Erzeugnisse orientieren sich die Produkte der Umwelt-Unternehmensgruppe an den Aufgaben zur Aufnahme und zum Transport beweglicher Sachen. Dementsprechend umfasst das Produktspektrum im Wesentlichen Abfallsammelbehälter und -systeme aus Kunststoff und Stahl, Industrieverpackungen aus Kunststoff und Stahl (Emballagen), Wäge- und Identtechnik sowie Software für Entsorgungslösungen. Von den Kunden zur Entsorgung eingesetzte Abfallsammelbehälter werden von dem Geschäftsfeld Behälterbau an dem Produktionsstandort Hameln aus Kunststoff und Stahl in fünf differenten Bauarten hergestellt. Varianten der Behältertypen lassen sich anhand der Merkmale *Fassungsvermögen*, *Spezifikation der Leerung* und *Deckelart* unterscheiden. In der Tabelle 31 ist das nach den o.a. Merkmalen strukturierte Spektrum der Behältertypen im Überblick dargestellt. Die Müllgroß- und Umleerbehälter sind aufgrund ihres Fassungsvermögens und ihrer Bauart für Fraktionen mit geringem Gewicht, vorzugsweise Papier-, Kunststoff- und gemischte Siedlungsabfälle, geeignet. Die Absetzkipper und die Gleitabrollbehälter werden von den Kunden für die Beseitigung von Abfällen mit mittlerem bis sehr hohem Gewicht, vor allem für Bauschutt und Baumischabfällen, eingesetzt.

Bauart	Fassungsvermögen [m³]	Spezifikation Abfuhrart	Spezifikation Deckelart
Müllgroßbehälter (K-MGB)	0,06; 0,08; 0,12; 0,24	Stationäre Leerung	geschlossen
Müllgroßbehälter (MGB)	0,66; 0,77; 1,1	Stationäre Leerung	geschlossen
Umleerbehälter	2,5 ; 5 ; 6 ; 8	Leerung im Austauschdienst	Müllpresscontainer offen gedeckt
Absetzkipper (AK)	7 ; 10 ; 12		
Gleitabrollbehälter (GAB)	15 ; 27 ; 36 ; 40		

Tabelle 31: Spektrum eingesetzter Behältertypen

Bei den hergestellten mehrstufigen Produkten einfacher Struktur handelt es sich um Standarderzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten. Kundenindividuelle Kennzeichnungen sind durch Prägungen am Deckel sowie in einer nachgelagerten Produktionsstufe durch Siebdruck, Heißsiegelung und Aufkleber an dem Tonnenkörper möglich. Die Produkte K-MGB und MGB werden im Spritzgießverfahren aus Kunststoff in Kleinserienfertigung hergestellt. Umleerbehälter werden in zwei unterschiedlichen Materialausführungen sowohl aus Kunststoff als auch aus Stahl gefertigt. Absetzkipper und Gleitabrollbehälter werden aus dem Werkstoff Stahl in Einzelfertigung produziert. Der überwiegende Anteil der Produktion erfolgt für kommunale Kunden basierend auf Rahmenverträgen. Ergänzend werden Einzelaufträge in Kleinserienfertigung für Großabnehmer wie beispielsweise Baumärkte gefertigt. Im Fertigungsablauf wird die Mehrzahl der Elemente aus der Erzeugnisstruktur kundenauftragsneutral, anhand eines erwartungsbezogenen Fertigungsprogramms disponiert. Aufgrund der hohen Fertigungstiefe ist der Fremdbezug in der Behälterfertigung unbedeutend. Arbeitsorganisatorisch gestaltet sich die Produktion in Abhängigkeit der Behälterbauart. Kunststoffbehälter werden in einer Linienfertigung, Behälter aus Eisen in einer Werkstattfertigung und Stahlemaballagen in Form einer Fließfertigung hergestellt. Bei den Produkten zur Wäge- und Identtechnik handelt es sich im Wesentlichen um einen als Standarderzeugnis ohne Varianten hergestellten Prozessor-Chip, der als Baugruppe in die Abfallbehälter aus Kunststoff eingeht. Im Verfahrensablauf werden ergänzend Softwareprodukte eingesetzt, um die kundenindividuell zur Entsorgung bereit gestellten Abfallmengen bei jedem Abholvorgang zu messen, und die Routenplanung zur Abholung eingesetzter Fahrzeuge auf Basis aggregierter Verbrauchsdaten kostenminimal durchführen zu können.

5.2.5.4 Spektrum produktorientierter Dienstleistungen

Zielsetzung des Unternehmens bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen ist es, Aufgaben zur Entsorgung und Behandlung als Abfälle klassifizierter beweglicher Güter für öffentliche, gewerbliche und private Kunden zu übernehmen. Die angebotenen Leistungen orientieren sich an dem Wertstoffkreislauf und umfassen vornehmlich Tätigkeiten zum Sammeln, Trennen, Sortieren sowie Entsorgen und Verwerten von Industrie-, Gewerbe-, Haus-, und Bioabfällen sowie deren weitestgehende Rückführung in den Wertstoffkreislauf. Hierzu zeigt Abbildung 31 das anhand des gewählten Bezugsrahmens strukturierte Dienstleistungsspektrum der Umwelt-Unternehmensgruppe.

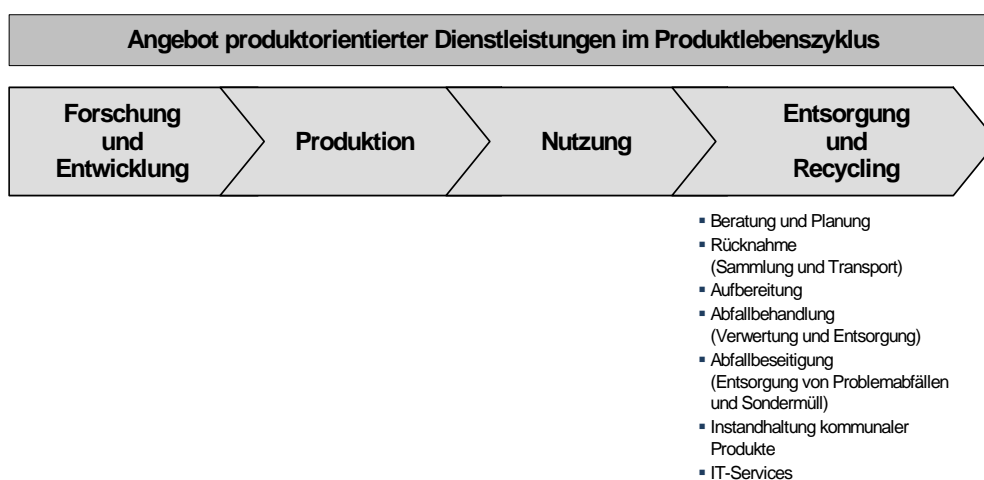


Abbildung 31: Dienstleistungen des Beispielunternehmens

In der Lebenszyklusphase Entsorgung und Recycling angebotene Dienstleistungen beginnen bei den vorgelagerten Aufgaben zur Beratung und Konzeption der Abfallentsorgung für Kundenunternehmen. Basierend auf einer Analyse der Werstoffströme wird ein Konzept zur ökologischen und ökonomischen Abfallentsorgung gemeinsam mit den Kunden vor Ort erarbeitet. Den Schwerpunkt in dieser Phase angebotener Dienstleistungen bilden jedoch Aufgaben zur Sammlung und zum Transport sowie zur anschließenden Behandlung der Kundenabfälle. Die nachfolgende Behandlung der Abfälle gestaltet sich verfahrenstechnisch abhängig von der zu entsorgenden Abfallart. Mehrheitlich werden schadstofffreie Industrie-, Gewerbe-, Haus- und Bioabfälle der Verwertung zugeführt und entsprechend den zugrunde liegenden Materialarten auf unterschiedlichen, spezialisierten Deponien endgelagert. Zur Behandlung schadstoffhaltiger Abfälle strukturiert sich das diesbezügliche Leistungsspektrum in Aufgaben zur Abholung in Spezialfahrzeugen, zur fachgerechten Demontage der Produkte in Baugruppen und Einzelteile unter Anwendung physikalischer und mechanischer Trennverfahren, zur Rückführung sortenreiner Konzentrate und Materialien in den Stoffkreislauf sowie zur umweltschonenden Entsorgung der Reststoffe.

Darüber hinaus hat die Umwelt-Unternehmensgruppe Dienstleistungen zur Vermarktung und Verwertung von Primär- und Sekundärstoffen entwickelt, mit denen primär eine Schließung von Stoffkreisläufen und damit die Erfüllung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes für Unternehmen intendiert wird. Hierzu werden Anforderungen an Stoffkreisläufe und Konzepte für Rücknahmesysteme unternehmensspezifisch ausgeprägt und vorhandene Ansätze bis hin zur Akquisition von Verwertungskapazitäten im In- und Ausland reorganisiert. Eine Lieferung aus der Verwertung gewonnener Rohstoffe für produzierendes Gewerbe und Industrie ergänzt dieses Leistungsspektrum. Ergänzt wird das o.a. Spektrum produktorientierter Dienstleistungen durch die in der Tabelle 14 dargestellten Leistungen, die vornehmlich für kommunale Auftraggeber durchgeführt werden.

Dienstleistung	Ausprägungen
Abwasser- und Kanaldienst	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiben von Kläranlagen • Kanalreinigung und -unterhaltung • Kanalwartung und -sanierung • Hochdruckspülen in der Kanalisation • Entfernen von Wurzeln aus Kanälen • Entsorgung anfallender Sauggüter • Reinigung von Straßenläufen
Straßenreinigung und Winterdienst	<ul style="list-style-type: none"> • Straßen- und Gehwegreinigung • Pflege von Parkanlagen und Plätzen • Winterdienst
Beratung und Planung	<ul style="list-style-type: none"> • Beratung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft • Bewertung von Verwertungsverfahren und Produktkonzepten • Erstellung von individuellen Abfallwirtschaftskonzepten und Abfallbilanzen für Kommunen und Gewerbebetriebe • Erstellung von Entsorgungsnachweisen • Initiierung und Unterstützung neuer Verfahrensentwicklungen • Planung, Bau und Betrieb von Kompostierungs-, Sortieranlagen, Mechanisch-Biologischen Anlagen, Deponien • Übernahme von administrativen Aufgaben für öffentliche Körperschaften • Information und Beratung über die Verwertung oder Beseitigung von Krankenhausabfällen inklusive einer Durchführung der gesetzlichen Nachweise

Tabelle 32: Ergänzende Dienstleistungen der Umwelt-Unternehmensgruppe

Dienstleistung	Ausprägungen
Allgemeine Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallbehälterreinigung • Agrar-Service • Aktenvernichtung • Betreiben von Wertstoffhöfen • Containerdienst • Einsatz von Identifikations - und Wägesystemen • Entrümpelung • Problemmüll-Zwischenlagerung • Rücknahmesysteme für industrielle Verpackungen • Schreddern von Grüngut, Holz und Sperrmüll

Tabelle 32: Ergänzende Dienstleistungen der Umwelt-Unternehmensgruppe

5.2.5.5 Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen

Entsprechend der organisatorischen Aufbaustruktur werden die o.a. Dienstleistungen innerhalb des Geschäftsfeldes Umweltservice von acht mittelständischen, jeweils auf einem regionalen Markt agierenden Dienstleistungsunternehmen angeboten. Zum typischen Angebot eines Dienstleistungsunternehmens zählt u.a. die als Containerdienst bezeichnete, standardisierte Dienstleistung zur Vermietung von Behältern und zur anschließenden Entsorgung und Verwertung von Abfällen aus dem privaten und gewerblichen Bereich. Für diese Dienstleistung ist der Preis aufgrund der durch eine Vielzahl Kleinstunternehmer gekennzeichneten Konkurrenzsituation das einzige Differenzierungsmerkmal gegenüber den Wettbewerbern. Hierbei wird der von dem Kunden zu entrichtende Preis durch die Anlieferung des Containers (gemessen in Entfernung von dem DLU zum Kunden), die Miete (in Anzahl der bereitgestellten Tage), die Abfuhr (nach Entfernung von dem Kunden zur Deponie) sowie die Entsorgung der Abfallmenge (nach Gewicht, Volumen und Abfallart) als Leistungskomponenten bestimmt. In dem Gesamtpreis sind die Kosten für die Entsorgung bei der Deponie bzw. Annahmestelle enthalten. Hierbei wird der größte Umsatzanteil mit gewerblichen Kunden auf Basis individuell definierter Rahmenverträge erzielt. Zur Durchführung der Dienstleistung stehen einem Dienstleistungsunternehmen i.d.R. ca. 1000 Behälter, differenziert nach den Merkmalen *Art* und *Fassungsvermögen* in vier Klassen zur Verfügung. Die Tabelle 33 zeigt die zu entsorgenden Abfallarten und ihre Spezifikation.

Abfallart/ Fraktion	Spezifikation
Bauschutt	<ul style="list-style-type: none"> • sortierter, überwiegend mineralischer Bauschutt
Baumischabfall	<ul style="list-style-type: none"> • unsortierte, mineralische und nicht mineralische Materialien • keine Flüssigkeiten und schadstoffhaltige Abfälle
Garten- und Parkabfälle	<ul style="list-style-type: none"> • verdichtetes oder unverdichtetes Laub, Rasen- und Grünschnitt • Äste und Wurzeln bis zu einer definierten Größe
Altholz	<ul style="list-style-type: none"> • behandelt • naturbelassen
Schrott	<ul style="list-style-type: none"> • NE/FE – Metalle
Elektronikschrott	<ul style="list-style-type: none"> • weiße Ware • braune Ware

Tabelle 33: Spezifikation der Abfallarten

Abfallart/ Fraktion	Spezifikation
Altreifen	<ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Dimensionen (PKW, LKW, Baumaschinen) • mit und ohne Felgen
Gewerbemüll	<ul style="list-style-type: none"> • brennbar • nicht brennbar
Sondermüll	<ul style="list-style-type: none"> • Asbest • Kühlmittel

Tabelle 33: Spezifikation der Abfallarten

Die Abbildung 32 zeigt den idealtypischen Ablauf der Dienstleistung Containerdienst in der Entsorgungs- und Recyclingphase in Form eines UML-Aktivitätendiagramms. In dem dargestellten Aktivitätendiagramm sind charakteristische, allgemeine Transformationsprozesse von Aktivitäten des Containerdienstes der Umwelt-Unternehmensgruppe differenziert in einem, nach vier Phasen eingeteilten, ganzheitlichen Ablauf dargestellt. Nach einer umfassenden Analyse des Kundenbedarfs wird der Entsorgungsauftrag geplant, durchgeführt und abschließend wird die erbrachte Leistung dem Kunden in Rechnung gestellt.

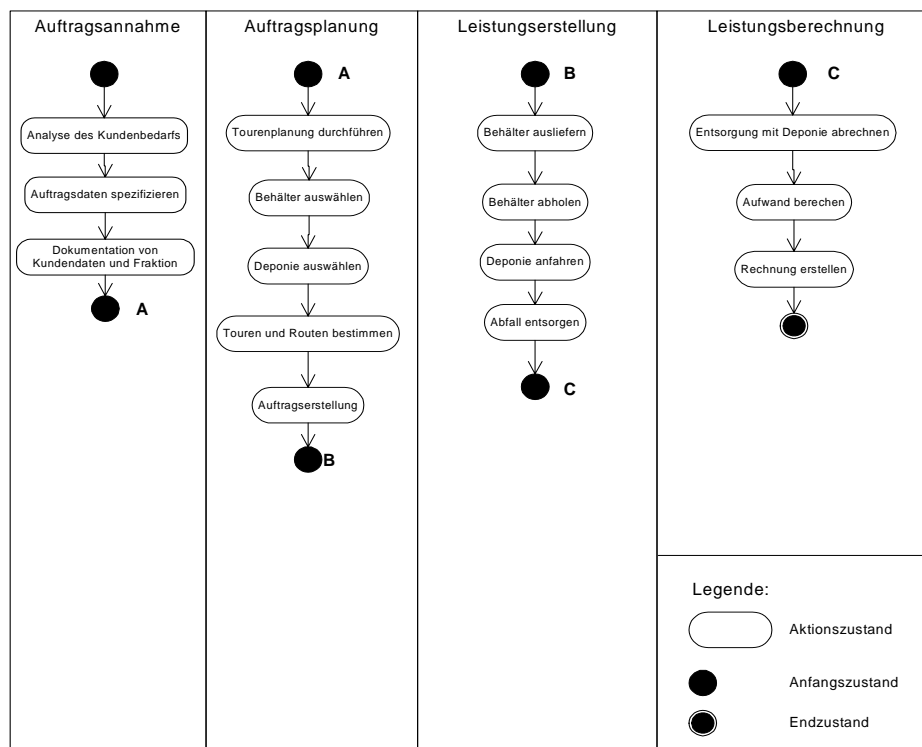


Abbildung 32: Idealtypischer Ablauf einer Entsorgungsdienstleistung

In der vorliegenden Detaillierungsstufe ist jedem dieser Prozesse ein Anfangs- und ein Endzustand zugeordnet, wobei der Endzustand einer Phase dem Anfangszustand der nachfolgenden Phase im Sinne eines Ablaufs entspricht. Die enthaltenen Aktionszustände führen von einem Ausgangszustand (z.B. Kundenbedarf ist noch nicht analysiert) Aktionen im Sinne von Transformationsprozessen bzw. Vorgängen aus (z.B. Kundenbedarf analysieren) und gehen hiernach in einen anderen Zustand (z.B. Kundenbedarf ist analysiert) über. In der ersten Phase werden die Kundenaufträge angenommen, wobei die Kunden- und Adressdaten sowie die Art des zu entsorgenden Abfalls (vgl. Tabelle 33) relevante Informationen zur nachfolgenden Bearbeitung darstellen.

Hierbei entscheiden die Länge des Transportweges, die Dauer der Anmietung sowie die Angaben zur Fraktion und zur Menge des zu entsorgenden Abfalls über die Höhe der Entsorgungskosten; zudem gestaltet sich die Wahl der Deponie in Abhängigkeit der zu entsorgenden Fraktion. Innerhalb des untersuchten Entsorgungsgebiets stehen dem Dienstleistungsunternehmen insgesamt 18 Deponien bzw. Annahmestellen für die verschiedenen Fraktionen zur Verfügung. Während der Auftragsannahme werden die Informationen des Kundenauftrages erfasst und für die automatisierte oder manuelle Durchführung von Tourenplanung, Behälterauswahl und Deponiewahl dokumentiert. Im Rahmen der Tourenplanung wird die Verfügbarkeit der Fahrzeuge zur Auslieferung und zur Abholung der Behälter geprüft. Im Behältermanagement werden die Behälter den einzelnen Aufträgen zugeordnet. Die Bearbeitungszeit vom Eingang des Auftrags bis zur Aufstellung des Behälters bei dem Kunden beträgt durchschnittlich einen Werktag. In der Phase der Leistungserstellung werden alle Vorgänge zum Transport und zur Entsorgung der Containerinhalte auf der selektierten Deponie durchgeführt. Hiernach erfolgt die abschließende Abrechnung der erbrachten Leistungen auf Basis der Daten von Liefer- und Deponiescheinen.

5.2.5.6 Aufbauorganisatorische Integration in das Unternehmen

In der Abbildung 33 ist die Integration der produktorientierten Dienstleistungen anhand der in zwei Geschäftsbereiche differenzierten Aufbaustruktur der Umwelt-Unternehmensgruppe dargestellt. Internationale Aktivitäten werden ausschließlich über die als Auslandsgesellschaften in die Aufbaustruktur des Unternehmens integrierten, lokalen Organisationseinheiten durchgeführt, deren Leistungsspektrum sich analog zu den Dienstleistungen des Geschäftsbereichs Umweltservice gestaltet, und die daher nicht explizit betrachtet werden.

In seinem Aufbau zeigt das Geschäftsfeld Umwelttechnik die für ein Produktionsunternehmen charakteristische, funktionale Aufgabenteilung differenziert in die Bereiche Einkauf, Forschung und Entwicklung, Behälterbau, Vertrieb, Logistik und Informationstechnologie. Die für alle Standorte und Unternehmensbeteiligungen verantwortliche Abteilung Informationstechnologie ist entsprechend der Aufgabenbereiche aus den Domänen Behälterbau, Logistik und Umweltservice gegliedert, für die es je einen Abteilungsleiter gibt. Insgesamt sind in der Informationstechnologie 30 Informatiker und Programmierer beschäftigt, deren Aufgabe primär die Betreuung und Wartung der zur Aufgabenerfüllung in den o.a. Domänen eingesetzten Hard- und Software liegt. Für die rechtlich selbständigen Dienstleistungsunternehmen aus dem Geschäftsfeld Umweltservice werden diese Aufgaben als Dienstleistungen erbracht. Darüber hinaus umfasst das Dienstleistungsspektrum die Entwicklung und Einführung von Software inklusive der Schulung späterer Anwender ausschließlich für diese Unternehmen. Darüber hinaus bietet diese Abteilung den Dienstleistungsunternehmen eine Service-Hotline zur Störungsannahme sowie zur Anwenderbetreuung als Dienstleistung an.

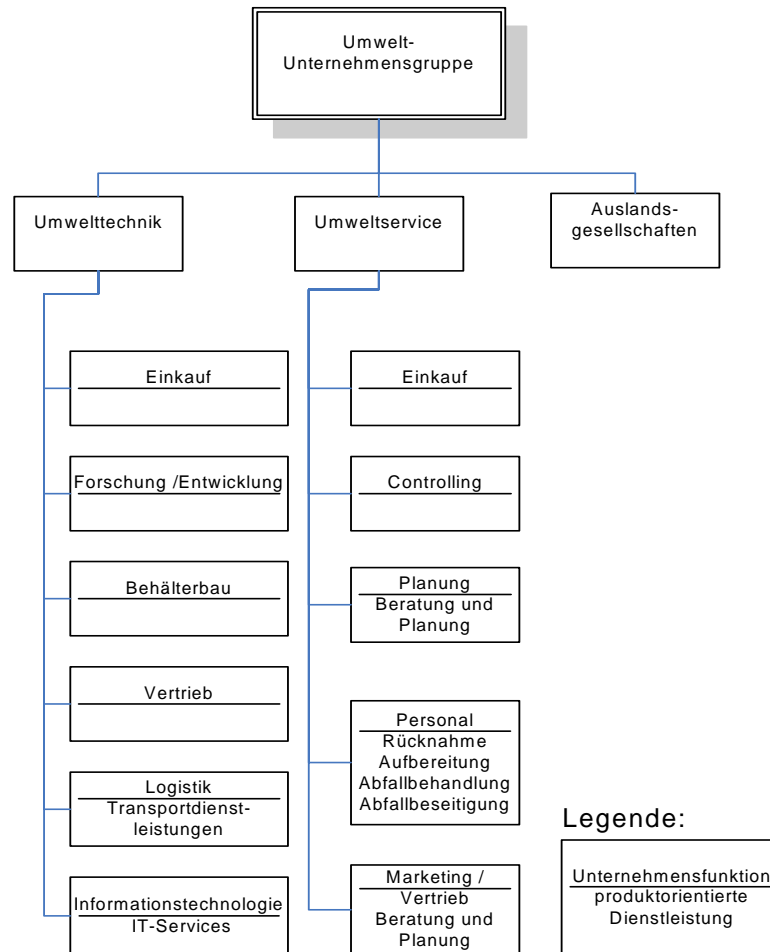


Abbildung 33: Aufbauorganisatorische Integration produktorientierter Dienstleistungen bei der Umwelt-Unternehmensgruppe

Von den Mitarbeitern der Dienstleistungsunternehmen werden produktorientierte Dienstleistungen entsprechend der vorliegenden Aufgabenstellungen aus dem Leistungsspektrum in den dafür vorgesehenen Abteilungen geleistet. In der Kontaktpphase sind die Mitarbeiter der Abteilungen Planung sowie Marketing und Vertrieb für Dienstleistungen zur Beratung und Planung verantwortlich. Diese organisatorische Aufteilung resultiert aus dem jeweils vorliegenden Bezug zu den Kundenunternehmen. Mitarbeiter der Abteilung Marketing und Vertrieb handeln langfristige Rahmenverträge für Dienstleistungen mit gewerblichen Kunden sowie den öffentlichen Haushalten auf kommunaler Ebene aus. Kurzfristig eingehende und damit nicht planbare Aufträge von Privatkunden werden von der Abteilung Planung abgewickelt, deren originäre Aufgabe die Ressourcen- und Zeitplanung von Dienstleistungsaufträgen ist. Hierdurch ergeben sich Synergien im Verfahrensablauf bei der Auslastung vorhandener Kapazitäten. Alle übrigen Dienstleistungen werden organisatorisch von der Abteilung Personal durchgeführt, die alle personalwirtschaftlich relevanten Aufgaben wahrnimmt. Zudem sind dieser Abteilung alle Mitarbeiter unterstellt, die mit der operativen Ausführung der Dienstleistungsaufträge betraut sind. Typischerweise übernehmen diese Mitarbeiter vielfältige Aufgaben und sind somit zur Aufgabenerfüllung im Rahmen der angebotenen Dienstleistungen flexibel einsetzbar.

5.2.5.7 Dokumentation des Entwicklungspfads zum Leistungsanbieter

Ursprünglich auf die Produktion von Stahlemballagen und Industrieverpackungen fokussiert, hat sich das Unternehmen durch die Integration eines Dienstleistungsunternehmens vom reinen Produktionsbetrieb zu einem Dienstleistungsunternehmen in der Entsorgungswirtschaft gewandelt. Bei der sukzessiven Entwicklung ihres Angebots produktorientierter Dienstleistungen ist die Umwelt-Unternehmensgruppe primär durch ein stetig steigendes Abfallvolumen einerseits sowie durch die Schaffung legislativer Rahmenbedingungen zur Regulation der Werstoffkreisläufe getrieben. Entsprechend dieser Anforderungen galt es, Dienstleistungen in Bezug auf verursachergerechte Entsorgung kundenbezogener Werstoffströme sowie deren Logistik und Abrechnung zu entwickeln.

5.2.6 Zusammenfassende Wertung der Untersuchungsergebnisse

Aus der explorativen Untersuchung in den Kapiteln 5.2.1 bis 5.2.5 lässt sich fallstudienübergreifend ableiten, dass sich das auf die einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus bezogene Leistungsspektrum in Abhängigkeit der intendierten Zielsetzung des Unternehmens gestaltet. Solche Unternehmen, deren Geschäftsaktivitäten auf die Übernahme spezialisierter Aufgaben an unternehmensextern eingebrachten Erzeugnissen für Kundenunternehmen ausgerichtet sind, bieten zwar differente Dienstleistungen an; diese bleiben jedoch auf eine Phase innerhalb des gewählten Bezugsrahmens beschränkt. Zumeist erbringen diese Unternehmen Dienstleistungen an Produkten, die im Rahmen der Aufgabenerfüllung von externen Kooperationspartnern zur Verfügung gestellt werden (vgl. Fallstudie vier) oder bereits in Verwendung der Kundenunternehmen sind (vgl. Fallstudien drei und fünf). Mithin werden Dienstleistungen dieser Unternehmen direkt von dem jeweiligen Endprodukteverwender nachgefragt. Für unternehmensintern entwickelte und gefertigte Erzeugnisse werden den Endprodukteverwendern produktorientierte Dienstleistungen mit dem Schwerpunkt bei den Aufgaben zur Installation und Instandhaltung in der Nutzungsphase erbracht. Ergänzend werden die Produkte nach Abschluss der Nutzungszeit auf Baugruppenebene rezykliert und somit wieder in den Verantwortungsbereich des Produzenten überführt (vgl. Fallstudie zwei). Werden produktorientierte Dienstleistungen im Rahmen der unternehmensexternen Herstellung von Produkten für Endproduktehersteller erbracht, so gestaltet sich das Spektrum phasenübergreifend im Produktlebenszyklus (vgl. Fallstudie eins und zwei). In den der Nutzung vorgelagerten Phasen Forschung und Entwicklung sowie Produktion zeigt sich die Tendenz, dass durch den Aufbau eigener Qualifikationen und Kapazitäten diesbezügliche Aufgaben und Kompetenzfelder sukzessive vom Endproduktehersteller als Dienstleistung übernommen werden. Darüber hinaus erbringen diese Unternehmen produktorientierte Dienstleistungen während der Nutzungsphase sowie bei der Entsorgung und dem Recycling aufgrund ihres entwicklungs- und fertigungsspezifischen Know-hows an den von ihnen erstellten Baugruppen und Einzelteilen direkt für den Endprodukteverwender.

Die mit einem Dienstleistungsangebot verbundenen Motive und Zielsetzungen sind different und abhängig von der individuell verfolgten Unternehmensstrategie. Ursächlich für eine Erweiterung des Leistungsspektrums in den Lebenszyklusphasen Forschung und Entwicklung sowie Produktion ist ein gestiegener Wettbewerbsdruck, welchem die Unternehmen mit einem diversifizierten Leistungsangebot insbesondere bei der Übernahme von originär dem Endproduktehersteller verantworteten Aufgaben begegnen (vgl. Fallstudien ein und zwei). Demgegenüber sind Anforderungen nach Dienstleistungen in der Nutzungsphase sowie zur Entsorgung und zum Recycling der Erzeugnisse ausgehend vom Endprodukteverwender zumeist nachfrageinduziert (vgl. Fallstudien drei, vier und fünf). Entsprechend werden als Zielsetzungen bei der Entwicklung von Dienstleistungen eine Verbesserung der Beziehung zum Endproduktehersteller, eine Differenzierung vom Wettbewerb und der Aufbau neuer Kernkompetenzen einerseits sowie das Ansprechen neuer Märkte und eine Intensivierung der Geschäftsbeziehung zu den Endkunden andererseits von den Unternehmen verfolgt.

In Bezug auf die operative Durchführung der Dienstleistungen lassen sich aus den dargestellten Fallstudien unterschiedliche aufbauorganisatorische Lösungen ableiten. Zum Einen vollzieht sich die Integration produktorientierter Dienstleistungen in bestehende Abteilungen und Stellen. Diese Lösung wird in den Fallbeispielen vor allem bei den kundenspezifisch ausgeprägten Forschungs- und Entwicklungsleistungen sowie für Dienstleistungen innerhalb der Produktion angewendet, bei denen die Mitarbeiter in den entsprechenden Fachabteilungen die Leistungserstellung durchführen (vgl. Fallstudien eins und zwei). Ebenso werden Bedarfsanalysen u.a. beratende Dienstleistungen von den Mitarbeitern korrespondierender Fachabteilungen und des technischen Vertriebs durchgeführt. Zur Umsetzung komplexer Kundenanforderungen, bei der eine abteilungsübergreifende Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Stellen erforderlich ist, wird als zweites Modell eine Projektorganisation favorisiert (vgl. Fallstudie eins), in der ein interdisziplinär zusammengesetztes Projektteam für die operative Gestaltung der Dienstleistungen verantwortlich ist. Insbesondere alle die Nutzungsphase betreffenden Dienstleistungen werden zur aufbauorganisatorischen Integration von einer eigenständigen Service-Abteilung durchgeführt, die in einer funktional gegliederten Aufbaustruktur parallel zu den etablierten Abteilungen wie Konstruktion, Fertigung, Montage etc. gebildet ist (vgl. Fallstudien eins und zwei). Bei einer divisional ausgeprägten Aufbaustruktur (vgl. Fallstudien drei, vier und fünf) werden diese Dienstleistungen entsprechend der auftretenden Prozesse zur Betreuung der Kundenunternehmen von den Mitarbeitern in den entsprechend differenzierten Abteilungen erbracht. Diese Service-Abteilungen übernehmen typischerweise die Inbetriebnahme der Erzeugnisse, deren Instandhaltung, ggf. die Rücknahme der installierten Produktkomponenten sowie Schulungen und Qualifizierungsmaßnahmen. Zusätzlich zur Integration der Dienstleistungen in die eigene organisatorische Aufbaustruktur zeigen sich Tendenzen, definierte Dienstleistungen zu externalisieren (vgl. Fallstudien drei und vier). Mittels einer Übertragung auf externe Kooperationspartner wird von den Unternehmen intendiert, notwendige Kompetenzen zu beschaffen, Verfügbarkeitsanforderungen und Zeitrestriktionen bei der Erfüllung der Dienstleistungen zu bewältigen, oder definierte Aufgaben im Prozessablauf kosteneffizient auszugliedern. Eine Externalisierung auf die Kundenunternehmen findet vor allem für Instandhaltungsleistungen statt, bei denen die involvierten Mitarbeiter aus dem Kundenunternehmen einfache Aufgaben z.T. mit Hilfe einer eingerichteten Service-Hotline eigenständig durchführen.

Zusammenfassend lässt sich aus der explorativen Untersuchung als Ergebnis ableiten, dass innerhalb der betrieblichen Leistungserstellung verrichtbare Transformationsprozesse als Dienstleistungen für externe Kundenunternehmen durchgeführt werden können. Entsprechend der vorliegenden Erzeugnisstruktur und der betrachteten Konkretisierungsstufe umfassen diese Dienstleistungen spezifizierte Verrichtungen in den einzelnen Phasen des als Bezugsrahmen gewählten Produktlebenszyklus, welche sich folglich zur Referenzierung für durchzuführende Teilaufgaben bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen einsetzen lassen.

6 Methode zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Aufbauend auf der in Kapitel 5 durchgeführten Fallstudienbetrachtung wird im Kapitel 6 entsprechend der vorliegenden Aufgabenstellung dieser Arbeit eine unterstützende Methode zur Entwicklung von produktorientierten Dienstleistungen in den verschiedenen Phasen des ganzheitlichen Produktlebenszyklus erarbeitet. Zunächst werden in Abschnitt 6.1 die gewonnenen Erkenntnisse der vorangegangenen Abschnitte systematisch entsprechend der Problemstellung zusammengeführt und zu einem generischen Modell produktorientierter Dienstleistungen abgeleitet²⁵⁹. Die Modellierung von Referenzprozessen, mittels derer die als Dienstleistungen durchführbaren Transformationsprozesse innerhalb des Produktlebenszyklus als gewählttem Bezugsrahmen unternehmens- sowie situationsneutral dargestellt werden, erfolgt im Kapitel 6.2. Sie dienen als Referenz zur individuellen Ausgestaltung einer vorhandenen Problemstellung. Im Kapitel 6.3 wird ein Vorgehensmodells zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet, dessen Validierung im Kapitel 6.4 dargestellt wird. (vgl. Abbildung 34).

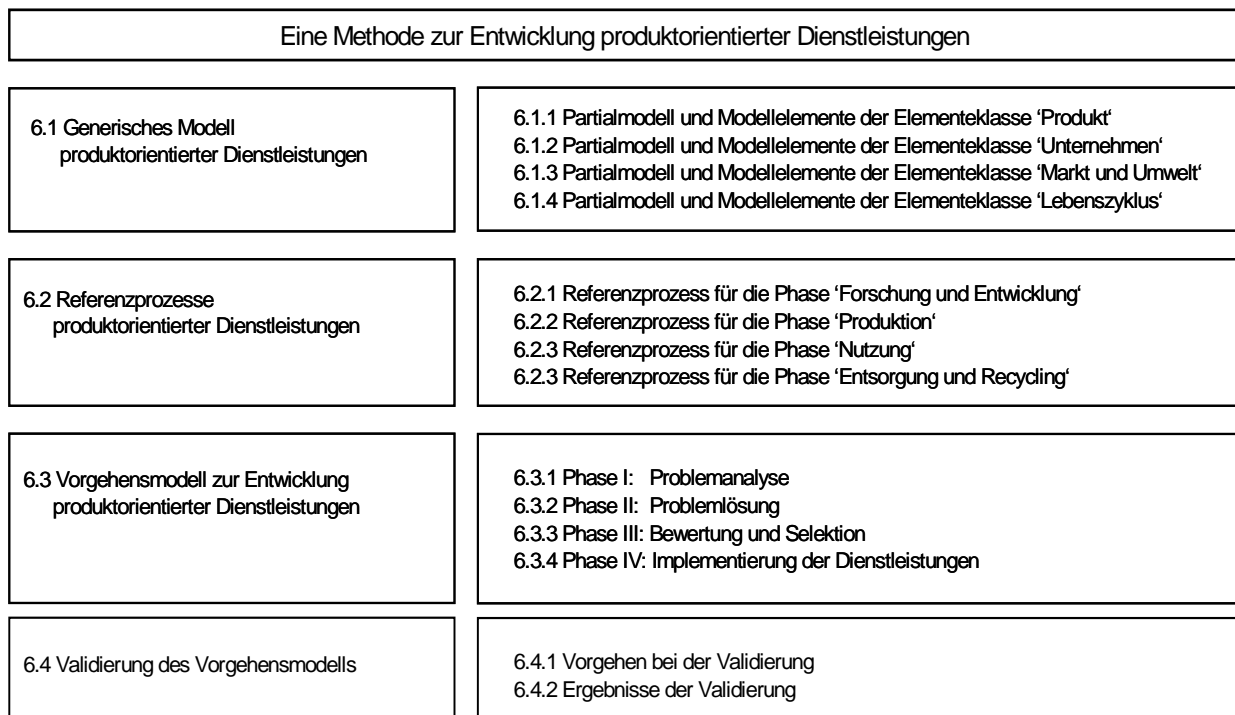


Abbildung 34: Die Struktur des Kapitels 6

259. Zur Modellierung werden Klassendiagramme der Unified Modelling Language (UML) verwendet, da sich mit den zur Verfügung stehenden Konstrukten, speziell den Elementen, Attributen und ihren Beziehungen die in dem Modell zu berücksichtigenden statischen Systemeigenschaften abbilden lassen.

6.1 Generisches Modell produktorientierter Dienstleistungen

In dem Abschnitt 6.1 wird gemäß den Anforderungen aus dem Kapitel 2.3.1 ein generisches Modell produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet. In diesem Modell sind relevante Objekte produktorientierter Dienstleistungen als Modellelemente in Form von Klassen eines UML-Klassendiagramms modelliert und bezüglich ihrer Relationen untereinander definiert (vgl. Abschnitt 6.1.5). Dieses Modell besteht entsprechend der gewählten Modellelemente und des konstruierten Bezugsrahmens aus vier Partialmodellen, die in den Abschnitten 6.1.1 bis 6.1.4 separat erläutert werden.

6.1.1 Partialmodell und Modellelemente der Elementeklasse „Produkt“

Aufgabe dieses Partialmodells ist es, eine vorliegende Erzeugnisstruktur zu spezifizieren. Eine wesentliche Anforderung an das zu entwickelnde Partialmodell ist die Berücksichtigung einer objektorientierten Gliederung der vorliegenden, materiellen Erzeugnisstruktur differenziert nach den verwendeten Baugruppen und Einzelteilen. Zur Gliederung eines aus mehreren Komponenten bestehenden Erzeugnisses soll der im Stand der Technik angeführte Standard ISO 10303 für Produktmodelle dienen. Mit dem Anwendungsprotokoll 214 (AP 214)²⁶⁰ liegt ein für den Maschinenbau etabliertes Informationsmodell zur Abbildung von Produkt- und Betriebsmitteldaten vor²⁶¹, mit dessen Datenklassen sich u.a. die Produktstruktur und die Materialangaben (vgl. Anforderungen 1 bis 5) abbilden lassen. Hierzu zeigt die Tabelle 34 relevante Konstrukte des AP 214 der ISO 10303 und charakterisiert die selektierten Entitäten bezüglich ihrer Eigenschaften.

STEP-Entität	Objektcharakteristik
<i>Item</i>	Versionsunabhängige Attribute und Informationen zu einem Produkt
<i>Item_version</i>	Variante eines Produkts
<i>Assembly_definition</i>	Repräsentation von Baugruppen
<i>Mating_definition</i>	Verbindungsarten zwischen Baugruppen und Bauteilen
<i>Assembly_component_relationship</i>	Definition von Einbau- und Zugehörigkeitsbeziehungen von Baugruppen oder Bauteilen zu anderen Baugruppen
<i>Item_definition_instance_relationship</i>	Definition von Einbau- und Zugehörigkeitsbeziehungen von Baugruppen oder Bauteilen zu anderen Baugruppen
<i>Property</i>	Oberklasse zur Definition verschiedener Eigenschaften
<i>Property_value</i>	Wert mit Bezeichnung und/oder Einheit der Eigenschaft
<i>Property_value_representation</i>	Darstellung der Produkteigenschaft aus dem entsprechenden Wert (<i>Property_value</i>) und der Klasse (<i>Property</i>) für jedes Objekt
<i>Item_property_representation</i>	Verbindung zwischen dem <i>Item</i> und der <i>Property_value_representation</i>

Tabelle 34: Relevante Entitäten des AP 214 der ISO 10303

260. Vgl.: [ISO94b].

261. Originär als Informationsmodell zum Einsatz im Entwicklungsprozess der Automobilindustrie gestaltet, wird das AP 214 seither als Referenzmodell in der betrieblichen Anwendung für den gesamten Maschinenbau eingesetzt. Vgl.: [GASS89], S. 68-76.

Die an eine Erzeugnisgliederung gestellten Sachanforderungen werden von den Entitäten des AP 214 erfüllt. Zur Charakterisierung der Produkteigenschaften lassen sich den identifizierten Elementen der Produktstruktur mit den zur Verfügung stehenden Entitäten des AP 214 ausschließlich unspezifizierte Eigenschaften zuweisen, so dass insgesamt Integrations- und Ergänzungsarbeiten zur Umsetzung der gestellten Anforderungen erforderlich sind. Hierzu adaptiert das objektorientierte Produktmodell die relevanten Konstrukte der ISO 10303 an die vorliegenden Anforderungen 1 bis 5 und eine ergänzt der Anforderung 6 entsprechend Entitäten in dem Partialmodell. Abbildung 35 zeigt das Partialmodell sowie die verwendeten Modellelemente als UML-Klassendiagramm.

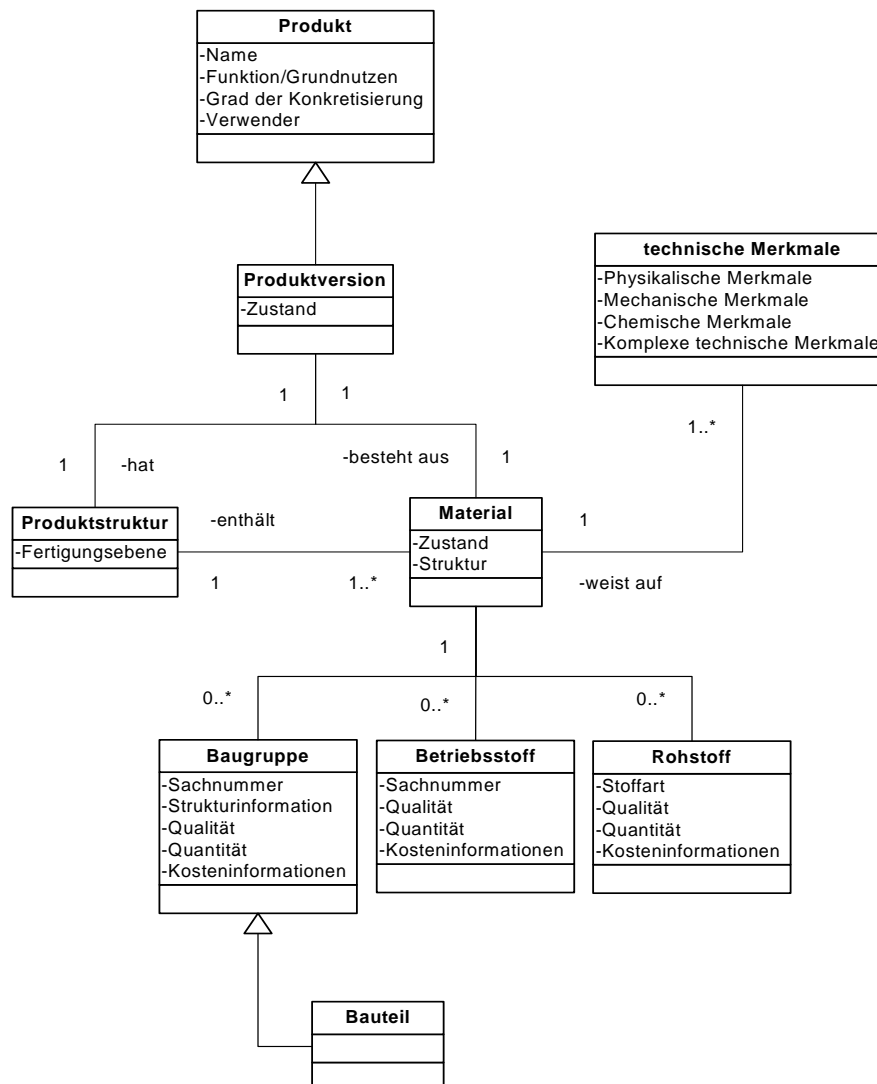


Abbildung 35: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung der Produktstruktur

Nachfolgend werden die als Klassen in dem Partialmodell enthaltenen Entitäten charakterisiert:

Klasse *Produkt*

Über die Instanziierung der Klasse *Produkt* werden alle materiellen Produkte des betrachteten Unternehmens erzeugt. In Bezug auf die Verbindung zu den übrigen Partialmodellen werden die instanziierten Objekte über die nachfolgenden Attribute gekennzeichnet:

- Name des Produkts,

- bei der Verwendung erfüllte Funktion bzw. den mit dem Einsatz befriedigten Grundnutzen,
- Grad der Konkretisierung hinsichtlich der Phase des Produktlebenszyklus, in der sich das Produkt zum Betrachtungszeitpunkt befindet sowie
- potenzielle Verwender.

Mittels Assoziationen wird der Bezug zu den übrigen Partialmodellen hergestellt:

- zu der Klasse *Lebenszyklus* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1), da jede Produktinstanz nur einem Lebenszyklus zugeordnet und jede Lebenszyklusinstanz ausschließlich einem Produkt zu geordnet werden kann,
- zu der Klasse *Markt* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*), da eine Produktinstanz mehreren Märkten zugeordnet werden kann; auf einem Markt befindet sich jedoch ausschließlich eine Produktinstanz und
- zu der Klasse *Prozess* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*), weil eine Produktinstanz durch unterschiedliche Prozessinstanzen entsteht und eine Prozessinstanz in dem vorliegenden Kontext ausschließlich an einer Produktinstanz ausgeführt werden kann.

Klasse *Produktversion*

Mittels der Unterklasse *Produktversion* lassen sich die unterschiedlichen Versionen eines Produkts abbilden. Hierbei kennzeichnet das Attribut *Zustand* den aktuellen Zustand zur Instanziierung in der Prozessdimension. Zur Darstellung des gegenständlichen, objektorientierten Aufbaus des Erzeugnisses werden die Klassen *Produktstruktur* und *Material* eingeführt.

Klasse *Material*

Die Klasse *Material* dient als Oberklasse zu den Klassen *Rohstoff*, *Betriebsstoff*, *Baugruppe* und *Bauteil*, welche als materielle Komponenten zur Fertigung eines Erzeugnisses erforderlich sind. In dieser Klasse werden der Zustand und die Struktur des Produkts erfasst. Hierbei kennzeichnet das Attribut *Zustand* die Änderung der technischen Merkmale zugehöriger Unterklassen im Fertigungsablauf und das Attribut *Struktur* gibt den Mengenanteil der Unterklassen am Produkt und ihre Interdependenz an. Zu der instanziierten Klasse *Produktversion* besteht somit eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1), da eine Produktversion aus einer instanziierten Materialklasse besteht.

Klasse *Bauteil*

Instanzen der Klasse *Bauteil* werden auf die Klasse *Baugruppe* referenziert. Diese Klasse stellt den atomaren Typus aller Elemente in der materiell-gegenständlichen Produktstruktur dar und umfasst auf dieser untersten Ebene das zur Ausführung eines Transformationsprozesses erforderliche, einsetzbare Fertigungselement. Als Attribute zur Charakterisierung dieser Klasse dienen die identifizierende *Sachnummer*, Angaben zur *Verwendung* in dem betrachteten Produkt sowie hinsichtlich *qualitativer* und *quantitativer Anforderungen*. Zusätzlich werden *Kosteninformationen* zu Einzel- und Gemeinkosten im Modell berücksichtigt.

Klasse *Baugruppe*

Die Klasse *Baugruppe* repräsentiert die Aggregation mehrerer Instanzen der Klasse *Bauteil* zu einem Fertigungselement höherer Ordnung mit definiertem Funktionsumfang; entsprechend werden die gleichen Attribute zur Charakterisierung verwendet. Zur Oberklasse *Material* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(0..*); die Untergrenze 0 wurde für die Fälle gewählt, in denen sich das Produkt in der konzeptionellen Phase innerhalb des Lebenszyklus befindet, oder der Bauteilverwendung vorgelagerte Transformationsprozesse betrachtet werden.

Klasse *Betriebsstoff*

Instanzen dieser Klasse repräsentieren die bei durch einen Transformationsprozess bewirkten Zustandsänderung des betrachteten Produkts eingesetzten Betriebsstoffe. Zu ihrer Charakterisierung werden die Attribute *Sachnummer*, *Qualität*, *Quantität* und *Kosteninformationen* eingeführt. Zur Oberklasse *Material* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(0..*); die Untergrenze 0 wurde für den Fall eingeführt, dass in einem Transformationsprozess kein Betriebsstoff verwendet wird.

Klasse *Rohstoff*

Die Klasse *Rohstoff* wurde eingeführt, um der Fertigung des betrachteten Produkts vorgelagerte Transformationsprozesse zur Herstellung von Bauteilen berücksichtigen zu können. Instanzen dieser Klasse bilden die unterschiedlichen, aus Prozessen resultierenden Zustände differenter Einsatzstoffe im Fertigungsablauf ab. Zu ihrer Charakterisierung dienen die Attribute *Sachnummer*, *Qualität*, *Quantität* und *Kosteninformationen*. Zur Oberklasse *Material* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(0..*); die Untergrenze 0 wurde für den Fall eingeführt, dass in einem Transformationsprozess kein Rohstoff verwendet wird.

Klasse *Produktstruktur*

Mit der Klasse *Produktstruktur* wird die Zusammensetzung des Produkts durch eine Gliederung nach den verwendeten Baugruppen und Einzelteilen veranschaulicht. Aufgrund der vorhandenen Interdependenz zwischen jedem Element der Produktstruktur und den an ihm ausgeführten Transformationsprozessen gestaltet sich diese Gliederung in Abhängigkeit vorhandener Fertigungsstufen. Folglich lässt sich anhand der Produktstruktur der fertigungstechnische Ablauf von der Einzelteilmontage bis zur Endmontage des Produkts inklusive der resultierenden Einbau- und Verwendungsbeziehungen zwischen diesen Elementen nachvollziehen. Als Ergebnis der Strukturierung liegt für jede Produktversion eine Stückliste vor. Zu der instanziierten Klasse *Produktversion* besteht somit eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1), da entsprechend eine instanziierte Produktversion ausschließlich diese Produktstruktur aufweist. Zur Beschreibung der aus der Instanzierung resultierenden technischen Eigenschaftsbündel des Produkts wird die Klasse *technische Merkmale* eingeführt.

Klasse *technische Merkmale*

Nach der Instanziierung der Klasse *Produktversion* weist das Produkt ein komplexes Eigenschaftsbündel auf, dessen Zusammenhänge in der separaten Klasse *technische Merkmale* erfasst

werden. Hierbei wird das Erzeugnis anhand physikalisch-technischer Merkmale, wie beispielsweise der Härte, der Dehnfähigkeit, der Wärmeleitfähigkeit etc. mittels Attributen beschrieben. Zu der instanziierten Klasse *Material* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*), da nicht nur das Erzeugnis, sondern entsprechend jede enthaltene, instanziierte Baugruppe ein Bündel technischer Merkmale aufweist.

Mittels einer Zuordnung technischer Merkmale als Attribute der Klasse *technische Merkmale* erfolgt die Beschreibung der Zustandseigenschaften einzelner instanziierten Elemente der Produktstruktur.

Jeder an einem Element durchgeführter Transformationsprozess führt zu einer Veränderung eines oder mehrerer dieser Merkmale. Dementsprechend lassen sich mittels dieser Merkmale alle im Produktlebenszyklus ausführbaren Transformationsprozesse anhand von Veränderungen der Zustandseigenschaften der Elemente des Produkts ableiten und charakterisieren. Hierzu verwendbare Merkmalsklassen und deren enthaltene Merkmale sind in der Tabelle 35 dargestellt. Diese basieren auf den in der angebotsorientierten Klassifikation von Produkten identifizierten naturwissenschaftlich-technischen Merkmalen (vgl. Abschnitt 3.2.2.2.1) und sind um relevante Merkmale aus den Fallstudien der explorativen Untersuchung in Kapitel 5 ergänzt.

Merkmalsklasse	Merkmale bzw. Attribute
Physikalische Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustand • Äußere Form • Spezifisches Gewicht • Volumen • Absolutes Gewicht
Mechanische Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Härte • Dehnbarkeit • Zerreißbarkeit • Zerschlagbarkeit • Wärmeleitfähigkeit
Chemische Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Brennbarkeit • Löslichkeit • Temperaturempfindlichkeit • Verhalten gegenüber den Einflüssen des Lichtes • Verhalten gegenüber Geschmacks- oder Geruchseinflüssen • Verderblichkeit • Reaktivität
Biologische Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • DNS-Struktur • Toxizität
Komplexe technische Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Lagerfähigkeit • Transportfähigkeit • Verpackungsbedürftigkeit

Tabelle 35: Merkmalsklassen und Attribute zur Beschreibung technischer Merkmale

Mittels der biologischen, physikalischen und chemischen Merkmale konnte insbesondere die in der zweiten Fallstudie analysierten Transformationsprozesse charakterisiert werden. Die komplexen technischen Merkmale hatten Einfluss auf die Gestaltung der in der fünften Fallstudien analysierten Dienstleistungen. Die mechanischen Merkmale eignen sich insbesondere zur Beschreibung von fertigungstechnischen Abläufen. Allerdings können die in der Tabelle 35 angeführten

Attribute die für eine Entwicklungsaufgabe relevanten Merkmale nur im Allgemeinen wiedergeben und sind in Bezug auf eine konkret vorliegende Problemstellung entsprechend den Anforderungen einzelner Bauteile einer betrachteten Produktstruktur adaptiv zu spezifizieren.

6.1.2 Partialmodelle und Modellelemente der Elementeklasse „Unternehmen“

Als Dienstleistung zur Transformation der Zustandseigenschaften des Produkts ausführbare Prozesse sind in Bezug auf ihre zugrunde liegenden unternehmensinternen Produktionsfaktoren abzubilden. Diese Produktionsfaktoren werden in zwei Partialmodellen abgebildet. Das Partialmodell *Organisation* (vgl. Abschnitt 6.1.2.1) beinhaltet die zur Transformation im Unternehmen erforderlichen organisatorischen Konstrukte sowie deren Aufbaustruktur im Unternehmen als Modellelemente, und das Partialmodell *Potenzial* (Abschnitt 6.1.2.2) bildet die für den Transformationsprozess bereitgestellten Potenzialfaktoren als Elemente dieses Partialmodells ab.

6.1.2.1 Charakterisierung des Partialmodells „Organisation“

Das Partialmodell *Organisation* der Elementeklasse *Unternehmen* dient dazu, Transformationsprozesse in der Aufbaustruktur eines betrachteten Unternehmens unter Berücksichtigung der dienstleistungsspezifischen organisatorischen Randbedingungen zu dessen Durchführung abzubilden. Mittels dieser Transformationsprozesse werden die Anforderungen an die bereits existierende bzw. noch zu schaffende Aufbaustruktur, den erforderlichen Qualifikationen, den zu bewältigenden Aufgabeninhalten und der zu berücksichtigenden zeitlichen und kapazitiven Restriktionen charakterisiert. Die Abbildung 36 zeigt das Partialmodell und die enthaltenen Modellelemente zur Modellierung der Organisation. Zur Abbildung der Aufbaustruktur in dem Partialmodell sollen die im Stand der Technik angeführten Metamodelle zur Organisationsmodellierung (vgl. Abschnitt 3.2.1.2) verwendet werden. Mit den enthaltenen organisatorischen Konstrukten lässt sich die organisatorische Aufbaustruktur des betrachteten Unternehmens entsprechend den gestellten Anforderungen (vgl. Anforderungen 7 bis 12) abbilden. Eine Beschreibung der Modellelemente in Bezug auf ihre relevanten Merkmale erfolgt implizit über die zu bestimmenden Attribute für jede Klasse in dem Partialmodell.

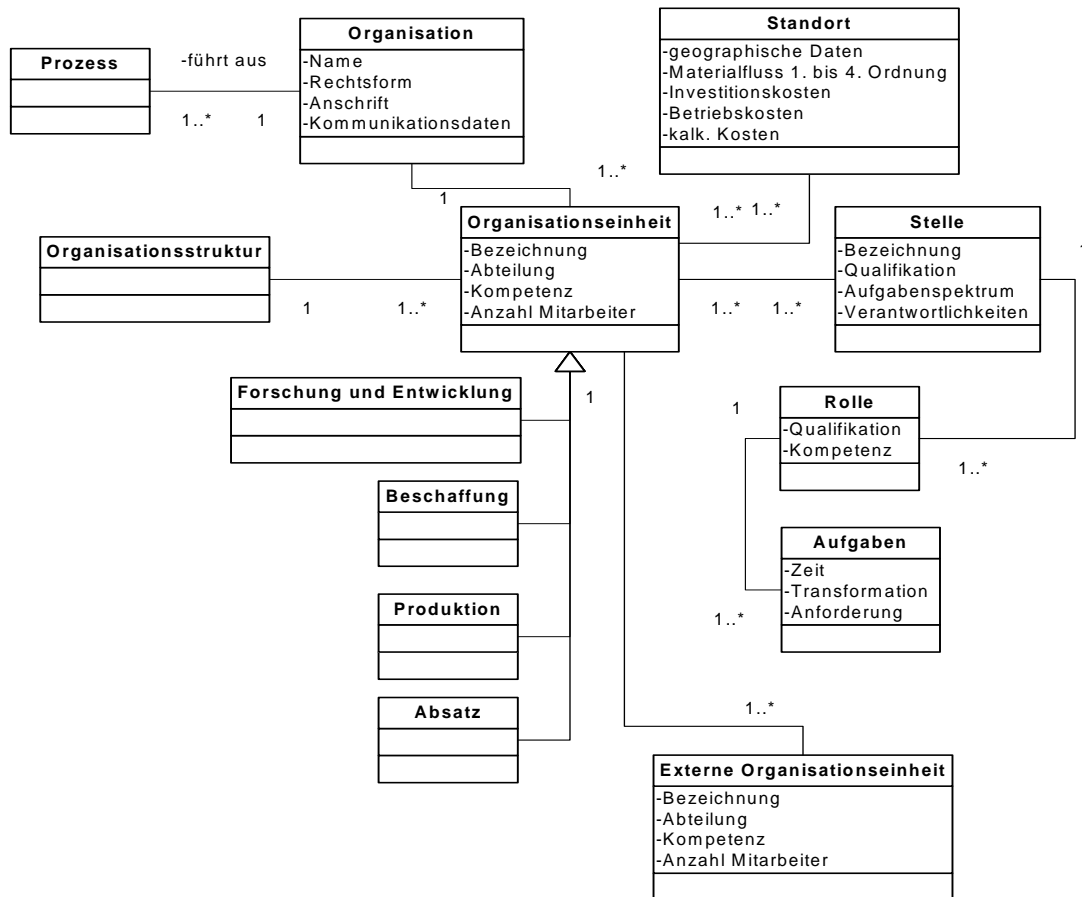


Abbildung 36: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung der Organisation

Nachfolgend werden die als Klassen in dem Partialmodell enthaltenen Entitäten charakterisiert:

Klasse *Organisation*

Einen Bezug zu den als Dienstleistung ausführbaren Transformationsprozessen²⁶² bildet die Klasse *Organisation* mittels einer Assoziation der Kardinalität (1..*):(1) ab. Mit der Instanziierung dieser Klasse wird die Ableitung der Struktur der Aufbauorganisation durch verschiedene Instanzen von Organisationseinheiten des Unternehmens ermöglicht. Dies vollzieht sich unabhängig vom gewählten Geschäftsmodell, der Rechtsform oder der Position des Unternehmens innerhalb der betrachteten Wertschöpfungskette. Somit können bei der Implementierung der Organisation und ihrer Einheiten aus der explorativen Untersuchung beobachtbare bzw. ableitbare Trends und organisatorische Entwicklungen, wie beispielsweise Profit-Center-Strukturen, eigenverantwortliche Servicegesellschaften, strategische Partnerschaften in Kunden-Lieferanten-Netzwerken und virtuelle Unternehmensverbünde abgebildet werden. Die Instanzen der Klasse *Organisation* werden mit den Attributen *Name*, *Rechtsform*, *Anschrift* und *Kommunikationsdaten*, wie z.B. Telefon, Telefax, etc. spezifiziert. Zu der instanziierten Klasse *Prozess* besteht eine Assoziation

262. Hierbei wird ein Prozess als Black Box betrachtet, der sich einerseits durch die Integration unternehmensinterner Produktionsfaktoren und andererseits durch die Veränderung der Zustandseigenschaften des Produkts im Produktmodell konkretisiert.

mit der Kardinalität (1..*):(1), da eine instanziierte Organisation i.d.R. eine Vielzahl differenter Transformationsprozesse ausführt.

Klasse *Organisationseinheit*

Im Zentrum dieses Partialmodells steht die Klasse *Organisationseinheit*, mittels dessen Instanzierung alle an der Leistungserstellung des Produkts beteiligten Organisationseinheiten generiert werden. Diese Objekte werden mittels folgender Attribute charakterisiert:

- die Bezeichnung der Organisationseinheit,
- der Typ der Organisationseinheit (Sektor, Bereich, Abteilung, Gruppe, Zelle, etc.),
- der in dieser Organisationseinheit vorhandenen Kompetenz und
- der Personalstärke, gemessen in Anzahl Mitarbeitern.

Zu der instanziierten Klasse *Organisation* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*), da eine Instanz der Klasse *Organisation* i.d.R. eine Vielzahl unterschiedlicher Organisationseinheiten beinhaltet. Mit den instanziierten Organisationseinheiten wird die organisatorische Aufbaustruktur des betrachteten Unternehmens abgebildet, die sich in der betrieblichen Praxis in verschiedenen Formen, wie beispielsweise funktionalen, divisionalen oder Matrixorganisationen ausprägen kann. Eine hierarchische Struktur der Objekte der Klasse *Organisationseinheit* wird über einer Assoziation der Kardinalität (1):(1..*) zu der Klasse *Organisationsstruktur* definiert. Zur Klasse *Organisationseinheit* werden die im Allgemeinen als funktionale Ausprägungen relevanten Unterklassen *Forschung und Entwicklung*, *Beschaffung*, *Produktion* und *Absatz* eingeführt, die entsprechend ihrer vorhandenen Kompetenzen ein abgegrenztes fachliches Aufgabenspektrum erfüllen.

Unterklasse *Forschung und Entwicklung*

Die Unterklasse *Forschung und Entwicklung* hat die Erarbeitung eines Lösungskonzeptes zur Erfüllung der im Entwicklungsauftrag geforderten Produktfunktionen zur Aufgabe. Hierbei geht es im Speziellen um die systematische Gestaltung des Produkts. Nach Ermittlung der Funktionen, die alle internen bzw. externen Anforderungen erfüllen sollen, gehört weiterhin die Suche nach Lösungsprinzipien für die Entwicklungsaufgabe. Hieran anschließend wird ein Produktkonzept ausgearbeitet, das in nachfolgenden Schritten in einem Entwurf verfeinert wird, bis alle für den Prozess der Produktion notwendigen Unterlagen dokumentiert sind.

Unterklasse *Beschaffung*

Aufgabe der Unterklasse *Beschaffung* ist die Versorgung eines Unternehmens mit Sekundärbedarfs- und Betriebsstoffen sowie Betriebsmitteln. Das Spektrum der zu beschaffenden Mittel erstreckt sich ausgehend von Investitionsgütern über Verbrauchs- und Produktionsgüter, Rechte, Informationen, Arbeits- und Dienstleistungen, bis hin zu Finanzmitteln. Als wesentliche Merkmale dieser Aufgabe sind Menge, Art, Qualität und Preise der zu beschaffenden Produktionsfaktoren sowie die Art der Bestellung und der Umfang der Lagerhaltung in dem Partialmodell berücksichtigt.

Unterklasse *Produktion*

Die Kompetenz der Unterklasse *Produktion* liegt in der Anwendung unterschiedlicher technischer oder konzeptioneller (Fertigungs-)Verfahren, bei deren Anwendung Produktionsfaktoren aus den vorgelagerten Stufen in absetzbare Leistungen transformiert werden. Die zur Fertigung vorbereitende Aufgaben liegen in der Planung von Abläufen und Prozessen sowie der Arbeitstätten und Betriebsmittel.

Unterklasse *Absatz*

Die Unterklasse *Absatz* umfasst hauptsächlich marktbezogene Aufgaben des Produktvertriebs, wie beispielsweise Verkauf und Verteilung der Waren, Steuerung der Außendienstorganisation und Pflege der Beziehung eines Herstellers zum Handel bzw. zum Endkunden. Diese Bindung des Unternehmens an den Absatzmarkt kann direkt in einer bilateralen Verbindung zwischen dem Unternehmen und seinen Kunden erfolgen oder indirekt durch die Einbindung selbständiger, betriebsexterner Distributionsorgane.

Klasse *Externe Organisationseinheit*

Mittels Instanzen dieser Klasse werden die zur Aufgabenerfüllung eingesetzten, externen Organisationseinheiten im Modell abgebildet. Zwischen den Klassen *Organisationseinheit* und *Externe Organisationseinheit* besteht eine binäre Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*), weil eine interne über mehrere externe Organisationseinheiten verfügen kann, aber eine externe Organisationseinheit aufgrund der zur Aufgabenerfüllung erforderlichen Spezialisierung nur jeweils einer internen Organisationseinheit zugeordnet werden kann.

Klasse *Standort*

Die geographische Verteilung der am Transformationsprozess beteiligten Organisationseinheiten wird innerhalb einer Organisation durch die Instanzen der Klasse *Standort* abgebildet. Zwischen den Klassen *Organisationseinheit* und *Standort* wird eine binäre Assoziation mit der Kardinalität (1..*):(1..*) eingeführt. Diese Kardinalität besitzt die Untergrenzen 1, weil jedem Standort mindestens eine Organisationseinheit zugeordnet werden muss, und jede Organisationseinheit mindestens einen Standort besitzt. Die geographische Lage, die Materialflussbeziehungen erster bis vierter Ordnung, die Investitions- und Betriebskosteninformationen sowie kalkulatorische Abschreibungen und Zinszahlungen der n Standorte einer Organisation werden mittels entsprechender Attribute im Modell abgebildet.

Klasse *Stelle*

Instanzen der Klasse *Stelle* werden auf die Klasse *Organisationseinheit* referenziert. Diese Klasse stellt den atomarisierten Typus der Organisationseinheit dar und umfasst auf dieser untersten Ebene den durch einen Mitarbeiter ausführbaren Arbeitsumfang unter Beachtung kapazitiver Restriktionen. Zwischen den Klassen *Organisationseinheit* und *Stelle* wird eine binäre Assoziation mit der Kardinalität (1..*):(1..*) eingeführt, weil eine Stelle, wie im Fall einer Projektorganisation mehreren Organisationseinheiten zugeordnet werden kann und eine Organisationseinheit über mehrere Stellen verfügen kann.

Klasse *Rolle*

Eine weitere Differenzierung erfährt die Klasse *Stelle* durch die Einführung der Klasse *Rolle*. Instanzen der Klasse *Rolle* beschreiben den durch einen Mitarbeiter ausführbaren Arbeitsumfang auf Basis fachlicher Restriktionen. Zwischen den Klassen *Stelle* und *Rolle* wird eine binäre Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*) eingeführt, weil eine Rolle genau von einem Mitarbeiter ausgeführt werden kann, aber ein Mitarbeiter mehrere Rollen ausführen kann. Hiermit können den als Dienstleistung ausführbaren Transformationsprozessen über eine Rollendefinition konkrete Mitarbeiter mit einem entsprechend geforderten Qualifikations- und Kompetenzprofil zugeordnet werden.

Klasse *Aufgaben*

Durch die Klasse *Aufgaben* wird der Aufgabeninhalt einer Rolle beschrieben. Dieser Aufgabeninhalt ist in Teilschritte mit definiertem Anfang und Ende sowie einem in Beziehung stehenden Arbeitsergebnis dieses Teilschrittes differenziert. Entsprechend kennzeichnet das Attribut *Zeit* die zur Erfüllung der instanziierten Aufgabe erforderliche Zeitspanne als Differenz zwischen dem Endzeitpunkt und dem Anfangszeitpunkt eines Teilschrittes. Weil in einer Rolle eine oder mehrere Aufgaben zusammengefasst werden können, ergibt sich eine binäre Assoziation zwischen den beiden Klassen *Aufgaben* und *Rolle* in der Kardinalität (1):(1..*).

6.1.2.2 Charakterisierung des Partialmodells „Potenzial“

Aufgabe dieses Partialmodells ist es, die in dem betrachteten Produktionssystem vorhandenen Potenziale zu spezifizieren. Diesbezüglich ist die Berücksichtigung der in den einzelnen Transformationsprozessen eingesetzten Produktionsfaktoren eine wesentliche Anforderung an das zu entwickelnde Partialmodell. Zur Strukturierung eines aus mehreren differenten Faktoren zusammengesetzten Potenzials soll das erweiterte System der Produktionsfaktoren²⁶³ dienen. Mit dem System der Produktionsfaktoren liegt eine unabhängig von konkret ausgeprägten Unternehmenscharakteristika, allgemein anwendbare Klassifikation für Produktionsfaktoren vor, mit deren Elementen sich die unternehmensintern vorhandenen Potenziale entsprechend den vorliegenden Anforderungen (vgl. Anforderung 12) abbilden lassen. Hierbei werden ausschließlich die Potenzialfaktoren berücksichtigt, da sie dauerhaft für die Produktionsprozesse zur Verfügung stehen und mithin den Produktionsprozess ermöglichen²⁶⁴. Die Abbildung 37 zeigt das Partialmodell sowie die hierin enthaltenen Modellelemente als UML-Klassendiagramm.

263. Diese werden bei [Hoit94], S. 3f beschrieben.

264. Repetierfaktoren werden in diesem Partialmodell nicht berücksichtigt, da sie in den Transformationsprozess eingehen, hierbei verbraucht werden und somit für den nachfolgenden nicht weiter zur Verfügung stehen; sie werden im Partialmodell der Elementeklasse *Produkt* berücksichtigt.

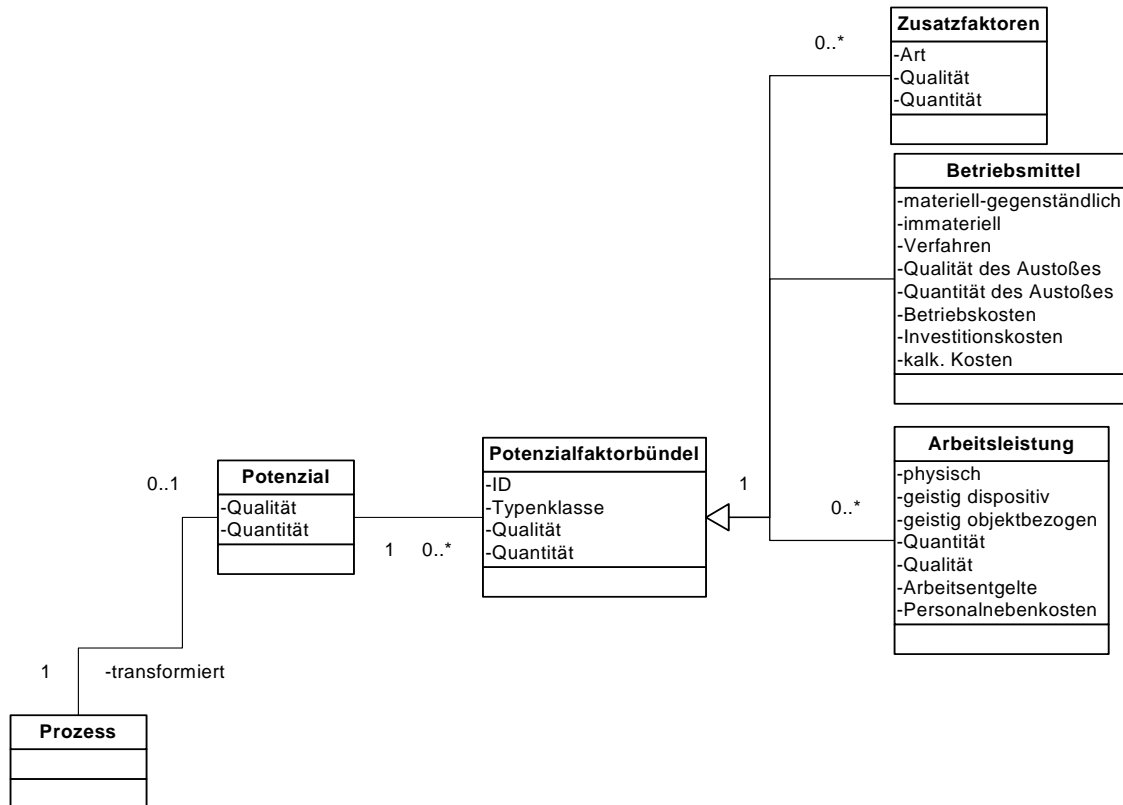


Abbildung 37: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung des Potenzials

Nachfolgend werden die als Klassen in dem Partialmodell enthaltenen Entitäten charakterisiert:

Klasse *Potenzial*

Einen Bezug zu den als Dienstleistungen ausführbaren Transformationsprozessen bildet die Klasse *Potenzial*. Durch die Instanziierung dieser Klasse wird das zur Durchführung eines Transformationsprozesses erforderliche Potenzial als Bündel von instanziierten Potenzialfaktoren abgebildet. Zwischen den beiden Klassen *Prozess* und *Potenzial* besteht eine bidirektionale Assoziation mit der Kardinalität (1):(0..1), weil einem Prozess höchstens eine Instanz des Potenzials zugeordnet werden kann.

Klasse *Potenzialfaktorbündel*

Die Klasse *Potenzialfaktorbündel* wird als Oberklasse zu den Klassen *Zusatzfaktoren*, *Betriebsmittel* und *Arbeitsleistung* eingeführt, um den quantitativen Anteil und die qualitativen Eigenschaften der einzelnen Faktoren an dem Faktorbündel abbilden zu können. Dies geschieht über die Zuweisung entsprechender Merkmale in Form von Attributen zu jeder instanziierten Unterklasse. Unterschiedliche Instanzen dieser Klasse werden über ihre Identifikationsnummer (ID) eindeutig bezeichnet. Zwischen den Klassen *Faktorbündel* und *Potenzial* wird eine bidirektionale Assoziation mit der Kardinalität (1):(0..*) eingeführt, da eine Potenzialinstanz aus mehreren unterschiedlichen Instanzen der Klasse *Potenzialfaktorbündel* gebildet werden kann. Mehrere Potenzialfaktorbündel ergeben sich aus dem organisationalen Bezug eines Potenzialfaktorbündels zu einer Organi-

tionseinheit zugehörigen Stelle; an einem Prozess können jedoch mehrere Stellen aus unterschiedlichen internen als auch externen Organisationseinheiten beteiligt sein.

Unterklasse *Betriebsmittel*

Durch die Instanzen der Klasse *Betriebsmittel* werden die zur Transformation innerhalb der Elementeklasse *Unternehmen* zur Verfügung stehenden sachlichen und immateriellen Potenzialfaktoren abgebildet. Zu den instanziierten sachlichen Betriebsmitteln zählen alle materiell-gegenständlichen Betriebsmittel, insbesondere Maschinen und Fertigungseinrichtungen aber auch Grundstücke, Gebäude, Infrastruktureinrichtungen, etc.. Deren Instanzen werden mittels folgender Attribute charakterisiert:

- Verfahren,
- Qualität des Ausstoßes entsprechend der ausgeführten Verrichtung als Funktion und die hieraus resultierende Veränderung eines Objektes,
- Quantität des Ausstoßes sowie
- Betriebs- und Investitionskosten.

Da die zu den immateriellen Betriebsmitteln zählenden Rechte, Patente und Lizenzen nur indirekt in einen Transformationsprozess einfließen, werden sie in dem vorliegenden Partialmodell nicht mit Attributen in ihren Eigenschaften charakterisiert.

Unterklasse *Arbeitsleistung*

Mittels Instanzen der Klasse *Arbeitsleistung* wird die in Transformationsprozessen von personellen Produktionsfaktoren erbrachte Arbeitsleistung modelliert. Bei der Instanziierung werden entsprechend des Merkmals *Art der Leistung* physische, geistig dispositive und geistig objektbezogene Arbeitsleistungen differenziert. Mittels des Attributs *Quantität* wird jede Instanz der Klasse *Arbeitsleistung* in Bezug auf ihre quantitativen Restriktionen und damit in dem potenziell zu leistenden Arbeitsumfang definiert. Das Attribut *Qualität* charakterisiert den zu leistenden Arbeitsumfang in Bezug auf die ausgeführte Verrichtung als Funktion und die damit erzielbare qualitative Veränderung eines Objektes bei der Ausführung einer Dienstleistung.

Unterklasse *Zusatzfaktor*

Innerhalb der Klasse *Zusatzfaktor* werden weitere Potenzialfaktoren modelliert, die unmittelbar in das Potenzialfaktorbündel und somit in den Transformationsprozess einfließen können. Beispiele von Instanzen dieser Klasse sind fremdbezogene Produkte und Dienstleistungen, indirekte Unterstützungsleistungen des Staates oder die Beanspruchung von Ressourcen aus der Umwelt in Form von Belastungen durch Schadstoffe. Diese differenten Ausprägungen instanziiierter Zusatzfaktoren werden mit dem Attribut *Art* und hinsichtlich ihrer vorhandenen qualitativen und quantitativen Restriktionen mit den Attributen *Qualität* und *Quantität* modelliert.

Alle drei genannten Unterklassen weisen eine Assoziation zu der Klasse *Potenzialfaktorbündel* auf, bei der eine Kardinalität der Form (1):(0..*) besteht. Diese Kardinalität weist die Untergrenze 1 auf, da mindestens ein Potenzialfaktorbündel existent sein muss, um einen Transformationsprozess zu instanziiieren. Durch die Kardinalität (0..*) wird entschieden, welche Potenzialfaktoren in

das Potenzialbündel und damit in den Transformationsprozess eingehen. Weisen alle drei Unterklassen die Kardinalität 0 auf, so impliziert dies, dass kein Potenzialfaktorbündel zur Transformation im betrachteten Prozess bereit steht und der Transformationsprozess somit nicht ausgeführt werden kann.

6.1.3 Partialmodell und Modellelemente der Elementklasse „Markt- und Umwelt“

Aufgabe des Partialmodells der Elementklasse *Markt und Umwelt* ist es, die relevanten Konstrukte im Umsystem der Elementklassen *Produkt* und *Unternehmen* zu spezifizieren. Diesbezüglich stellt die Abbildung des Unternehmens im Wettbewerbsumfeld, des Kunden in seiner Beziehung zum Unternehmen sowie zum Produkt als materielle Absatzleistung des Unternehmens eine wesentliche Anforderung an das zu entwickelnde Partialmodell dar (vgl. Anforderung 14). Hierzu zeigt die Abbildung 38 das Partialmodell sowie die hierin verwendeten Modellelemente als UML-Klassendiagramm.

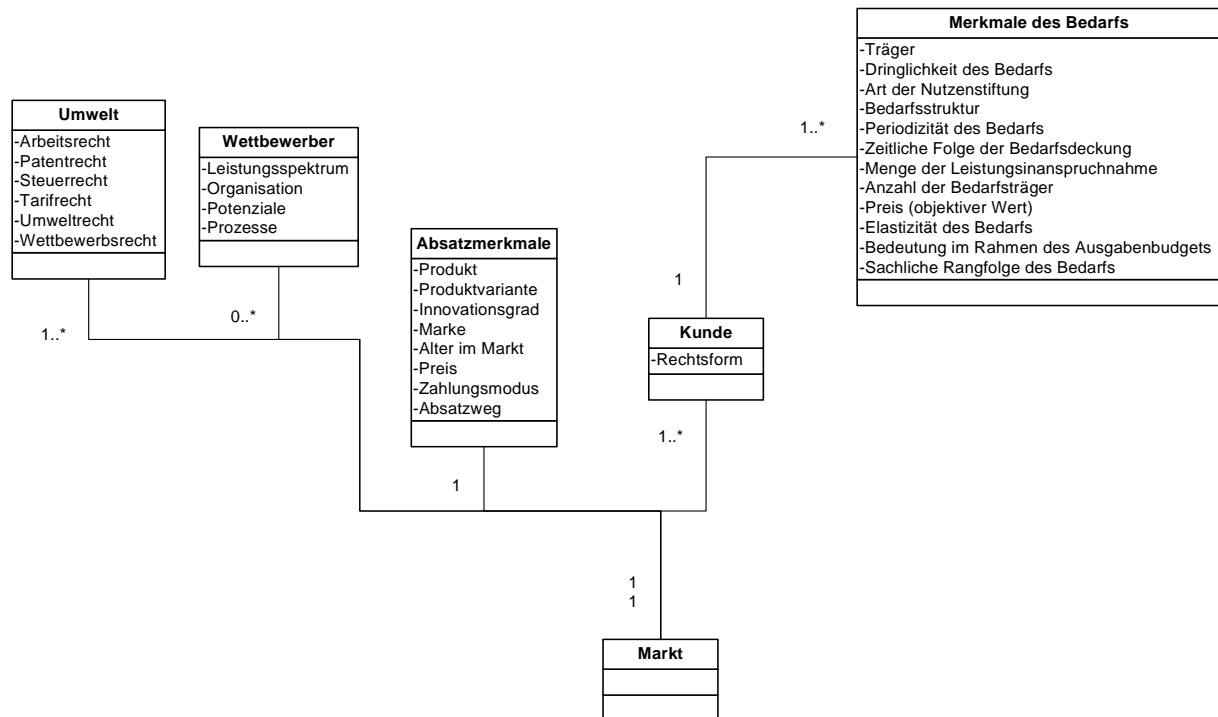


Abbildung 38: Partialmodell und Modellelemente Modellierung der Umwelt

Nachfolgend werden die als Klassen in dem Partialmodell enthaltenen Entitäten charakterisiert:

In dem vorliegenden Partialmodell wird die Oberklasse *Markt* als abstrakte Beziehung zwischen den relevanten, interdependierenden Klassen *Absatzmerkmale*, *Konkurrenz* und *Kunde* eingeführt.

Unterklasse *Absatzmerkmale*

Als materielle Absatzleistung des Unternehmens baut das Produkt den Bezug des Unternehmens zu den übrigen Klassen innerhalb der Marktbeziehung auf. Diesbezüglich bildet die instanziierte Unterklasse *Absatzmerkmale* die relevanten, absatzspezifischen Merkmale des Produkts mittels ihrer Attribute ab. Instanzen dieser Klasse werden durch die Parameter *Produkt*, *Produktvariante*, *Innovationsgrad*, *Marke*, *Alter im Markt*, *Preis*, *Zahlungsmodus* und *Absatzweg* charakterisiert. Zu der Oberklasse *Markt* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1), weil eine instanziierte Klasse *Absatzmerkmale* alle charakterisierenden Parameter zur Beschreibung des Produkts in der instanziierten Klasse *Markt* enthält.

Unterklasse *Wettbewerber*

In der Elementeklasse *Markt und Umwelt* wird die Konkurrenz als weiteres Modellelement in der Marktbeziehung durch die Klasse *Wettbewerber* abgebildet. Zur Charakterisierung von Instanzen dieser Klasse werden die Attribute *Produkte*, *Organisation*, *Potenziale* und *Prozesse* verwendet, die als Entitäten zur Beschreibung der o.a. Partialmodelle eingesetzt wurden. Im Einzelnen beschreibt das Attribut *Produkt* die originären Absatzleistungen des Konkurrenzunternehmens, welche analog zum betrachteten Produkt zur Bedürfnisbefriedigung beim Kunden verwendet werden können. Die Attribute *Organisation* und *Potenziale* beschreiben die Struktur der Aufbauorganisation des Konkurrenzunternehmens und die zur Verfügung stehenden materiellen und immateriellen Ressourcen. Das Attribut *Prozesse* kennzeichnet die Transformationsprozesse des betrachteten Konkurrenzunternehmens, die zur Erstellung der originären Absatzleistungen durchgeführt werden. Mit Hilfe dieser Unterklasse können also die Ausprägungen der vorgestellten Partialmodelle analog zum betrachteten Unternehmen mit dem Ziel dargestellt werden, Identitäten und Differenzen zu identifizieren, die ihrerseits Rückschlüsse auf die Konkurrenzsituation des betrachteten Unternehmens zulassen. Zur Klasse *Markt* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(0..*); bei der Klasse *Konkurrenz* wurde die Untergrenze 0 für den Fall eingeführt, dass kein alternatives Konkurrenzangebot für das betrachtete Produkt existiert, welches dem Kunden einen äquivalenten Nutzen bei der Verwendung bringt. Als Obergrenze gelten beliebig viele instanziierte Entitäten der Klasse *Konkurrenz*.

Unterklasse *Umwelt*

Mittels Instanzen der Unterklasse *Umwelt* werden ökonomische, insbesondere legislative Randbedingungen innerhalb des Partialmodells abgebildet, die einen regulativen Einfluss auf das Leistungserstellungssystem eines betrachteten Unternehmens ausüben, und somit bei den durchzuführenden Vorgängen zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen zu berücksichtigen sind. Zur Charakterisierung von Instanzen dieser Klasse dienen die binären Parameter *Arbeitsrecht*, *Patentrecht*, *Steuerrecht*, *Tarifrecht*, *Umweltrecht* und *Wettbewerbsrecht*. Zur Oberklasse *Markt* besteht eine binäre Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*), weil die instanziierte Klasse *Umwelt* mindestens eine, jedoch nicht alle Parameter zur Charakterisierung der regulativen Einflüsse in der instanziierten Klasse *Markt* abbildet.

Unterklasse *Kunde*

Mittels Instanzen der Klasse *Kunde* werden Träger des Bedarfs im Modell abgebildet, bei denen das Produkt zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse eingesetzt wird. Diese Bedürfnisse werden in der zusätzlich eingeführten Klasse *Merkmale des Bedarfs* abgebildet. Das Attribut *Rechtsform* gibt an, ob es sich bei der instanziierten Klasse um eine einzelne natürliche oder juristische Person bzw. ein Unternehmen bestimmter Rechtsform als Kunde handelt.

Unterklasse *Merkmale des Bedarfs*

Nach der Instanziierung der Klasse *Kunde* weist diese ein komplexes Bündel an Bedarfen auf, dessen Ausprägungen in der separaten Klasse *Merkmale des Bedarfs* zur Charakterisierung des Modellelements abgebildet werden. Zu der instanziierten Klasse *Kunde* besteht eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1), da jede Instanz der Klasse *Kunde* eine Instanz der Klasse *Merkmale des Bedarfs* referenziert. Als Ausprägungen relevanter Merkmale sollen die in der angebotsorientierten Klassifikation von Produkten identifizierten Bedarfsmerkmale dienen (vgl. Abschnitt 3.2.2.2.1), deren Relevanz für die Anwendung in der betrieblichen Praxis in den Fallstudien der explorativen Untersuchung in Kapitel 5 bestätigt wurde. Mit diesen Merkmalen lassen sich die nachfrageinduzierenden Merkmale der instanziierten Kundenelemente abbilden. In der Tabelle 36 sind die entsprechenden Merkmalsklassen und deren enthaltenen Merkmale bzw. Attribute dargestellt.

Merkmalsklasse	Merkmale bzw. Attribute
Merkmale der Bedarfsträger	<ul style="list-style-type: none"> • Träger des Bedarfs • Bindung zum Produkt • Dringlichkeit des Bedarfs • Art der Nutzenstiftung
Zeitbezogene Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendungs- (Nutzungs-)dauer • Periodizität des Bedarfs • zeitliche Vordringlichkeit des Bedarfs • Zeitliche Folge der Bedarfsdeckung • Zeitliches Verhältnis von Bedarfsdeckung und Verwendung
Verwendungsbezogene Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Sachliche Rangfolge des Bedarfs
Mengenbezogene Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Kaufmenge • Anzahl der Bedarfsträger eines Gegenstandes
Preisbezogene Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Elastizität des Bedarfs • Bedeutung im Rahmen des Ausgabenbudgets • Preis

Tabelle 36: Merkmalsklassen und Attribute zur Beschreibung des Bedarfs

Die in der Tabelle 36 angeführten Attribute können die relevanten Merkmale nur im Allgemeinen wieder geben und sind in Bezug auf eine konkret vorliegende Problemstellung entsprechend den Anforderungen betrachteter Kunden adaptiv zu spezifizieren.

6.1.4 Partialmodell und Modellelemente der Elementeklasse „Lebenszyklus“

Aufgabe dieses Partialmodells ist es, den Bezugsrahmen zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in dem Modell abzubilden. Eine wesentliche Anforderung an das zu entwickelnde Partialmodell ist es, alle Zustände des Produkts, welche dieses im Partialmodell der Elementeklasse *Produkt* aufweisen kann, abzubilden und einer Phase des Lebenszyklus zuzuordnen. Zur Strukturierung soll der im Stand der Technik konstruierte Bezugsrahmen dienen (vgl. Abschnitt 3.1.1.). Zusätzlich zur Abbildung der Zustände erfolgt in jeder instanziierten Phase die Modellierung derjenigen Operationen, die eine Veränderung der Zustandseigenschaften bewirken. Mit Hilfe dieser Operationen wird also ein Merkmalskatalog an Verrichtungen, die in jeder Phase idealtypisch auftreten, als Referenz aufgebaut. Hierzu zeigt die Abbildung 39 das Partialmodell sowie die verwendeten Modellelemente als UML-Klassendiagramm.

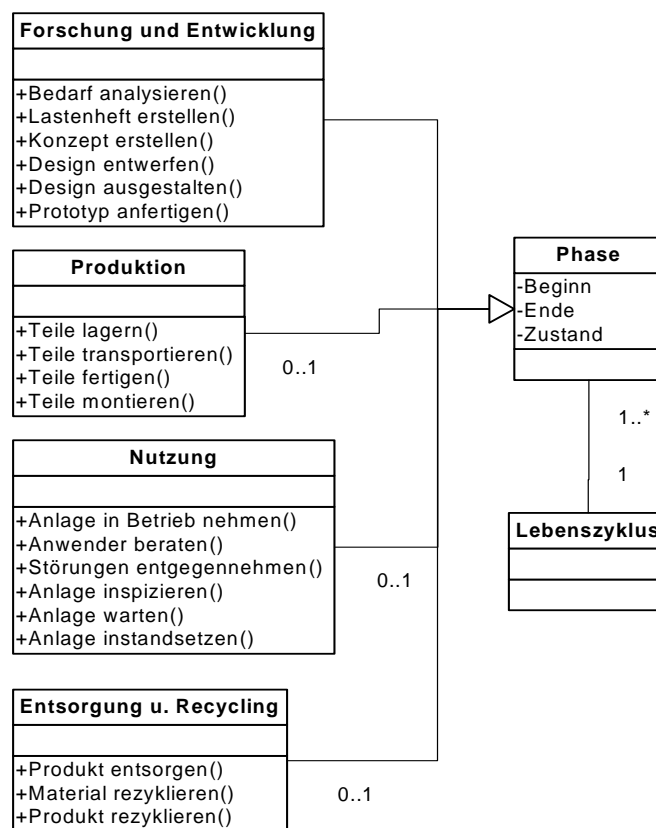


Abbildung 39: Partialmodell und Modellelemente zur Modellierung des Bezugsrahmens

Nachfolgend werden die als Klassen in dem Partialmodell enthaltenen Entitäten charakterisiert:

Im Modell wird mittels der Klasse *Lebenszyklus* der Bezug von den einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus zu den übrigen Partialmodellen, speziell dem Partialmodell der Elementeklasse *Produkt* abgebildet. Hierzu wird zwischen der Oberklasse *Phase* und der Klasse *Lebenszyklus* eine Assoziation mit der Kardinalität (1):(1..*) gebildet. Als Untergrenze dieser Kardinalität wird die 1 gewählt, weil dem betrachteten Produkt genau ein instanziiertes Lebenszyklus zugeordnet wird, der sich in maximal vier instanziierte Phasen differenziert.

Oberklasse *Phase*

In der Oberklasse *Phase* sind die vier Unterklassen *Forschung und Entwicklung*, *Produktion*, *Nutzung* sowie *Entsorgung und Recycling* enthalten, zu denen jeweils eine Generalisierung mit der Kardinalität (1):(0..1) besteht. Mit dieser Kardinalität wird der Zusammenhang abgebildet, dass zum Betrachtungszeitpunkt mindestens eine dieser Phasen innerhalb des Ordnungsrahmen vorhanden sein muss. Grundsätzlich können alle vier Unterklassen die instanziierte Phase zu unterschiedlichen Betrachtungszeitpunkten im Zeitablauf und unter Berücksichtigung ihrer Aufgabeninhalte referenzieren. Die angesprochenen Unterklassen erben die Attribute ihrer Oberklasse, mit denen der Beginn und das Ende einer instanziierten Phase sowie der Zustand des Produkts im Zeitablauf für die jeweils betrachtete instanziierte Unterklasse abgebildet werden. Zusätzlich werden diese Unterklassen im Modell anhand ihrer typisch ausgeprägten Operationen abgebildet.

Unterklasse *Forschung und Entwicklung*

Durch die Instanziierung dieser Unterklasse wird der zeitliche Ordnungsrahmen aufgebaut. Kennzeichen dieser Phase ist die Konkretisierung des Produkts ausgehend von der ersten Idee bis zum Ausarbeiten eines konstruktionstechnischen Entwurfs. Mit Vorlage dieses Entwurfs endet idealtypischerweise die Phase *Forschung und Entwicklung*.

Unterklasse *Produktion*

Innerhalb der Unterklasse *Produktion* erfolgt die Umsetzung dieses konstruktionstechnischen Entwurfs in ein Erzeugnis durch fertigungsspezifische Operationen, wie z.B.: planen, fertigen, kontrollieren, lagern und handhaben. Am Ende dieser Phase hat das Produkt einen Zustand erreicht, in der es dem Nutzer zur Verwendung bereit gestellt werden kann.

Unterklasse *Nutzung*

Zur Nutzung des Produkts ist dies in den Verwendungsbereich des Kunden übergegangen. Bei der Nutzung wird das Produkt aufgrund seiner Funktionen zur Bedürfnisbefriedigung beim Kunden eingesetzt und unterliegt hierbei einer Zustandsänderung. Um das Produkt in den Zustand zurück zu versetzen, den es zu Beginn dieser Phase aufgewiesen hat, dient die Operation *instandhalten*. Kann dieser oder ein äquivalenter Zustand nicht erreicht werden, ist das Ende dieser Phase erreicht und das Produkt geht in die Phase *Entsorgung und Recycling* über.

Unterklasse *Entsorgung und Recycling*

In dieser Unterklasse werden die Operationen entsorgen und/oder recyceln in Abhängigkeit vom Zustand des Produkts instanziiert. Durch die Operation *recyceln* wird das Material des Produkts nach Stoffgruppen zerlegt und als Betriebsstoff zur Fertigung alternativer Produkte wieder bereit gestellt, während bei der Operation *entsorgen* dieses Material zur weiteren Verwendung im Stoffkreislauf nicht weiter zur Verfügung steht.

Die in dem Partialmodell angeführten Operationen können die relevanten Transformationsprozesse nur im Allgemeinen wiedergegeben und sind in Bezug auf eine konkret vorliegende Problemstellung entsprechend den vorliegenden Anforderungen adaptiv zu spezifizieren.

Aus der Zusammenführung der erläuterten Partialmodelle ergibt sich das generische Modell produktorientierter Dienstleistungen (vgl. Abbildung 40). In diesem Modell sind alle relevanten Objekte einer produktorientierten Dienstleistung als Modellelemente enthalten und bezüglich ihrer Relationen untereinander definiert.



6.2 Modellierung von Referenzprozessen für den gewählten Bezugsrahmen

In dem Kapitel 6.2 werden gemäß den Anforderungen aus dem Abschnitt 2.3.2 Referenzprozesse produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet. Entsprechend des gewählten Bezugsrahmens erfolgt im Einzelnen eine Darstellung von Referenzprozessen zu den Phasen Forschung und Entwicklung (vgl. Abschnitt 6.2.1), Produktion (vgl. Abschnitt 6.2.2), Nutzung (vgl. Abschnitt 6.2.3) sowie Entsorgung und Recycling (vgl. Abschnitt 6.2.4). Diese zu konzipierenden Referenzprozesse bilden inhaltlich eine Synthese aus den existierenden, theoretisch fundierten Ansätzen des Kapitel 3.3 und den identifizierten, praxisrelevanten Ausprägungen der explorativen Untersuchung aus dem Kapitel 5.2.

6.2.1 Referenzprozess für die Phase „Forschung und Entwicklung“

Im Stand der Technik identifizierte Ansätze für die Phase *Forschung und Entwicklung* fassen relevante Transformationsprozesse als innerbetrieblich durchzuführende Aufgaben bei der Entwicklung mechanischer Produkte in Referenzplänen und Vorgehensmodellen zusammen und geben deren Reihenfolge im Sinne eines Ablaufs wieder. Diesbezüglich hat die im Kapitel fünf durchgeführte explorative Untersuchung als Ergebnis dokumentiert, dass spezifische Aufgaben bei der Entwicklung mechatronischer Baugruppen in den betrachteten Domänen Mechanik und Elektrotechnik nicht ausschließlich im Rahmen der innerbetrieblichen Leistungserstellung, sondern zudem gegenüber externen Kundenunternehmen als produktorientierte Dienstleistungen erbracht werden (vgl. Fallstudie eins). Somit lässt sich aus den beiden o.a. Ansätzen ein domänenübergreifender und unspezifisch ausgeprägter Referenzprozess für die Phase Forschung und Entwicklung konstruieren, welcher in der Abbildung 41 als UML-Aktivitätendiagramm dargestellt ist. „

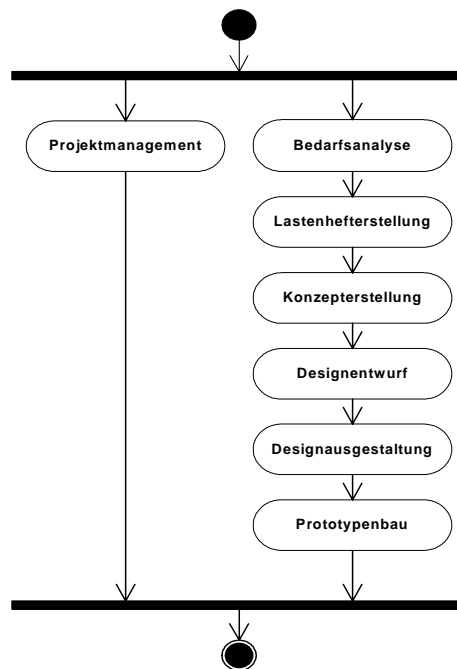


Abbildung 41: Referenzprozess für die Phase „Forschung und Entwicklung“

Der Referenzprozess Forschung und Entwicklung transformiert einen beim Kundenunternehmen vorliegenden Problemlösungsbedarf sukzessive zu einem Produktentwurf, aus dem die zur nachfolgenden Produktion erforderlichen Fertigungsunterlagen abgeleitet werden können. Hierzu ist der grob strukturierte Referenzprozess in sieben Partialprozesse untergliedert, die ihrerseits jeweils eine geschlossene Abfolge von Transformationsprozessen für die Entwicklung mechanischer Produkte auf einer differenzierteren Detaillierungsstufe enthalten (vgl. Abbildung 42).

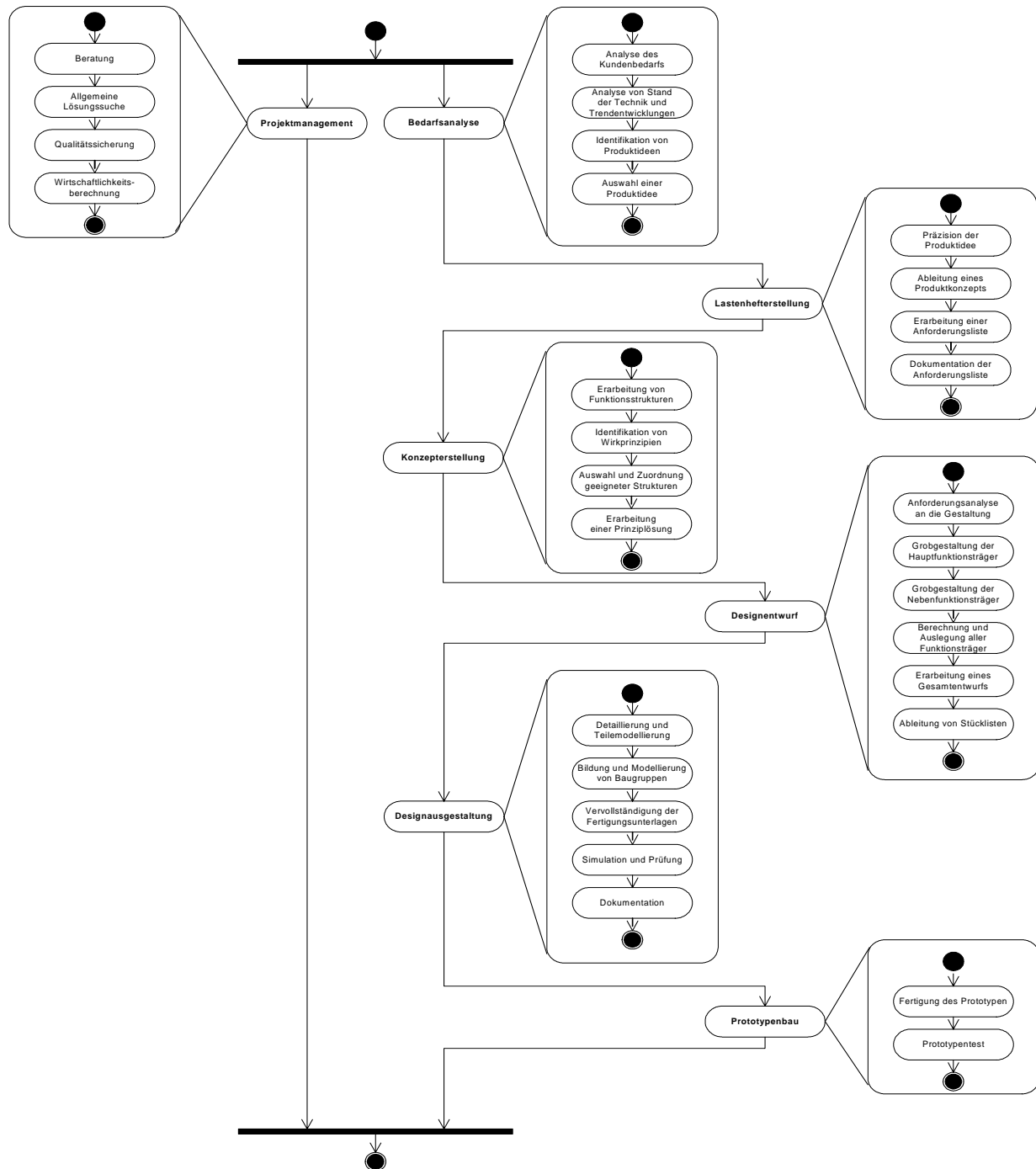


Abbildung 42: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Forschung und Entwicklung“

Bei einem geschlossenen Entwicklungsablauf werden zunächst mittels des Partialprozesses *Bedarfsanalyse* die vorliegenden Kundenbedarfe und die zur Verfügung stehenden Technologien sowie deren zukünftige Entwicklungen in Bezug auf ihre Einsetzbarkeit zur Problemlösung analysiert. Identifizierte Alternativen werden entsprechend ihres Beitrags zur Problemlösung bewertet und auf eine Lösungsalternative reduziert. Diese wird in dem nachfolgenden Partialprozess *Lastenhefterstellung* präzisiert und zu einem Produktkonzept abgeleitet, dessen Anforderungen in einem Lastenheft dokumentiert werden. Den vorliegenden Anforderungen entsprechend, wird in dem Partialprozess *Konzepterstellung* eine Prinziplösung für das zu fertigende Produkt ausgearbeitet, indem zunächst geeignete Funktionsstrukturen erarbeitet und darauf aufbauend entsprechende Wirkprinzipien identifiziert werden. Für diese Wirkprinzipien werden geeignete Strukturen ausgewählt und diesen zugeordnet. Aufgabe des Partialprozesses *Designentwurf* ist die Gestaltung der erarbeiteten Prinziplösung. Hierzu werden nach einer Analyse der Anforderungen an die Gestaltung des Produktkonzepts die Haupt- und Nebenfunktionsträger grob gestaltet. Nachfolgend werden alle Funktionsträger entsprechend berechnet und konstruktionstechnisch ausgelegt. Auf Basis des zu erarbeitenden Gesamtentwurfs werden abschließend Stücklisten für die Arbeitsplanung abgeleitet. Mittels des Partialprozesses *Designgestaltung* wird der Produktentwurf abschließend ausgestaltet. Die enthaltenen Transformationsprozesse werden sequentiell zur detaillierten Modellierung der Bauteile, zur Bildung und Modellierung von Baugruppen, zur Vervollständigung und Überprüfung der Fertigungsunterlagen einschließlich deren Simulation sowie zur abschließenden Dokumentation der in diesem Partialprozess geleisteten Arbeiten eingesetzt. Nach Beendigung der Designausgestaltung erfolgt die Herstellung und der Test eines Prototypen auf Basis der vorliegenden Fertigungsunterlagen. Mit dem getesteten Prototypen wird der Ablauf des Referenzprozesses für die Phase Forschung und Entwicklung beendet. Parallel zu den o.a. Partialprozessen vollzieht sich das *Projektmanagement*, innerhalb dessen unterstützende Transformationsprozesse für die oben beschriebenen Aufgaben abgebildet werden. Hierzu zählen im Einzelnen die Beratung bei der Bedarfsanalyse und die allgemeine Lösungssuche bei der Erstellung von Lastenheft, Konzept sowie Designentwurf. Partialprozessübergreifend werden zudem Aufgaben zur Qualitätssicherung und zur Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt.

Entsprechend des gewählten Abstraktionsniveaus ist der in diesem Abschnitt konstruierte Referenzprozess *Forschung und Entwicklung* auf wesentliche, in dieser Phase des Produktlebenszyklus relevante Transformationsprozesse fokussiert. Somit eignet sich dieser Referenzprozess zur Abbildung aller diesbezüglich in der betrieblichen Praxis zu leistenden Tätigkeiten unabhängig von produkt- oder unternehmensspezifischen Anforderungen bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen. In dem Referenzprozess enthaltene Partialprozesse sind feingranular auf der Ebene elementar durchführbarer Transformationsprozesse für die Entwicklung mechanischer Produkte differenziert. Diese sind für alternative Domänen entsprechend den fachlichen und verfahrenstechnischen Anforderungen zu modifizieren. Aus der explorativen Untersuchung lässt sich ableiten, dass eine Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung in der betrieblichen Praxis nicht den gesamten Referenzprozess vollständig abbilden und hierbei alle identifizierten Partialprozesse gemäß ihrer Ablaufbeziehungen berücksichtigen muss. Vielmehr können auch einzelne Partialprozesse isoliert und ohne Bezug zu vor- oder nachgelagerten Prozessen als produktorientierte Dienstleistungen für externe Kundenunternehmen durchgeführt werden.

6.2.2 Referenzprozess für die Phase „Produktion“

Im Stand der Technik identifizierte Ansätze für die Phase *Produktion* fassen Prozesse zur Transformation von Elementen einer vorliegenden Erzeugnisstruktur in Bezug auf ihre, sie charakterisierenden Merkmale zur Beschreibung von Bearbeitungszustand, Ort, Zeit und Identität²⁶⁵ in Klassifikationen zusammen.

Alle untersuchten Verfahren zur Transformation des *Bearbeitungszustandes* sind entsprechend der vorgenommenen Einteilung nach Funktionen der Fertigung in Klassifikationen von Teilefertigungsprozessen zusammengefasst. Gemäß den Anforderungen aus dem Kapitel 2 können die in der betrieblichen Praxis angewendeten Aspekte zur Planung und Steuerung dieser Prozesse bei der Konzeption des Referenzprozesses Produktion vernachlässigt werden, so dass die enthaltenen Prozesse zur Abbildung der für die Fertigung relevanter Transformationsprozesse genügen. Zur vollständigen Abbildung aller in der betrieblichen Fertigung abzubildender Transformationsprozesse sind diese Verfahren mit vor- und nachgelagerten, mithin als Nebenaufgaben bezeichneten Prozessen zu verbinden, so dass sich ein geschlossener, idealtypischer Ablauf des Referenzprozesses für die Phase Produktion konstruieren lässt.

Mittels Zustandsänderungen des Merkmals *Ort* werden die im Fertigungsablauf zu berücksichtigenden Transporte von Elementen der Erzeugnisstruktur beschrieben. Dieser Teiletransport ermöglicht die Bereitstellung erforderlicher Bauteile für die einzelnen Stufen im Prozess der Teilefertigung. Mit der im Stand der Technik identifizierten und in den Materialfluss 1. bis 4. Ordnung gegliederten Klassifikation des Teiletransports liegt implizit eine unidirektionale Beschreibung der Transportaufgabe bis zur Arbeitsplatzebene vor. Differenzierungen dieser Transportaufgabe wurden zumeist zur Abbildung planungs- und steuerungsrelevanter Sachverhalte entwickelt²⁶⁶ und sind somit für den zu konzipierenden Referenzprozess nicht relevant. Eine unidirektionale, allgemeine Abbildung eines Transportprozesses von einem Standort A zu einem Zielort B ist unabhängig von der betrachteten Detaillierungsebene im innerbetrieblichen Teiletransport zur Modellierung für den zu konzipierenden Referenzprozess ausreichend.

Das Merkmal *Zeit* betreffende Transformationsprozesse beschreiben auf die einzelnen Stufen des Fertigungsablaufs bezogene Lagerprozesse. Die allgemein im Stand der Technik identifizierten Arten und Mittel zur Beschreibung der Lageraufgabe sowie deren vielfältige Ausprägungen in der betrieblichen Praxis können in den zu konzipierenden Referenzprozess aufgrund ihrer Varietät nicht eingehen. Vielmehr hat die Teilelagerung ausschließlich den Zustand der Lagerung und die notwendigerweise mit dessen Ausführung verbundenen Transformationsprozesse abzubilden.

Transformationen des Merkmals *Identität* beschreiben jeweils einen Montageprozess, mit dem aus mehreren Elementen der Erzeugnisstruktur mit unterschiedlicher Identität ein Element mit neuer Identität erzeugt wird.

265. Das Merkmal *Identität* kennzeichnet die aus den Einbau- und Verwendungsbeziehungen resultierenden Zustände der Produktelemente im Montageablauf.

266. Beispielsweise leitet Kuhn unidirektionale, bidirektionale, unidirektional zentrale und beliebige Transportprozesse aus der VDI 3300 unter Berücksichtigung von Merkmalen zur Fertigungssteuerung ab. Vgl.: [Kuhn99], 106-111.

Zur Übernahme aus dem Stand der Technik eignen sich die identifizierten Teilaufgaben der Montage, mit denen einzelne, als Dienstleistungen durchführbare Verrichtungen in dem zu konzipierenden Referenzprozess abgebildet werden können. Hingegen ist die entsprechend der Art der Leistungswiederholung vorgenommene Strukturierung in die Vor- und Endmontage nicht relevant.

Alle o.a. und im Stand der Technik charakterisierten Ansätze fassen relevante Transformationsprozesse für die Phase Produktion als innerbetrieblich durchzuführende Aufgaben bei der Fertigung von Produkten zusammen. Die im Kapitel fünf durchgeführte explorative Untersuchung hat diesbezüglich als Ergebnis aufgezeigt, dass spezifische Aufgaben bei der Teilefertigung (vgl. Fallstudien eins und zwei) und bei dem Teiletransport (vgl. Fallstudie eins) nicht ausschließlich im Rahmen der innerbetrieblichen Leistungserstellung, sondern zudem gegenüber externen Kundenunternehmen als produktorientierte Dienstleistungen erbracht werden. Obwohl die Aufgaben der Teilelagerung sowie der Teilemontage nicht explizit zum Spektrum von den betrachteten Unternehmen angebotener Dienstleistungen zählen, ist ein derartiges Angebot denkbar, so dass sich aus den dargestellten Ansätzen und den Ergebnissen der explorativen Untersuchung ein domänenübergreifender und unspezifisch ausgeprägter Referenzprozess konstruieren lässt. Die Abbildung 43 zeigt den Referenzprozess für die Phase Produktion als UML-Aktivitätendiagramm.

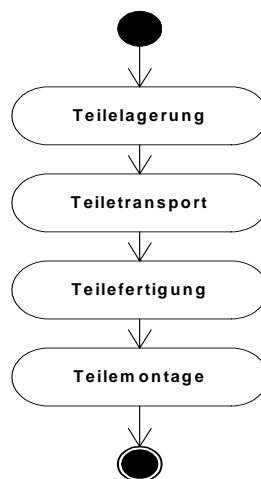


Abbildung 43: Referenzprozess für die Phase „Produktion“

Mittels des Referenzprozesses für die Phase Produktion werden Produktionsfaktoren externer Kundenunternehmen entsprechend den vorliegenden Anforderungen an ein zu fertigendes Erzeugnis transformiert. Hierzu ist der grob strukturierte Referenzprozess in vier Partialprozesse untergliedert, die ihrerseits jeweils eine geschlossene Abfolge von Transformationsprozessen für die bei der Fertigung zu leistenden Aufgaben auf einer differenzierteren Detaillierungsebene enthalten (vgl. Abbildung 44).

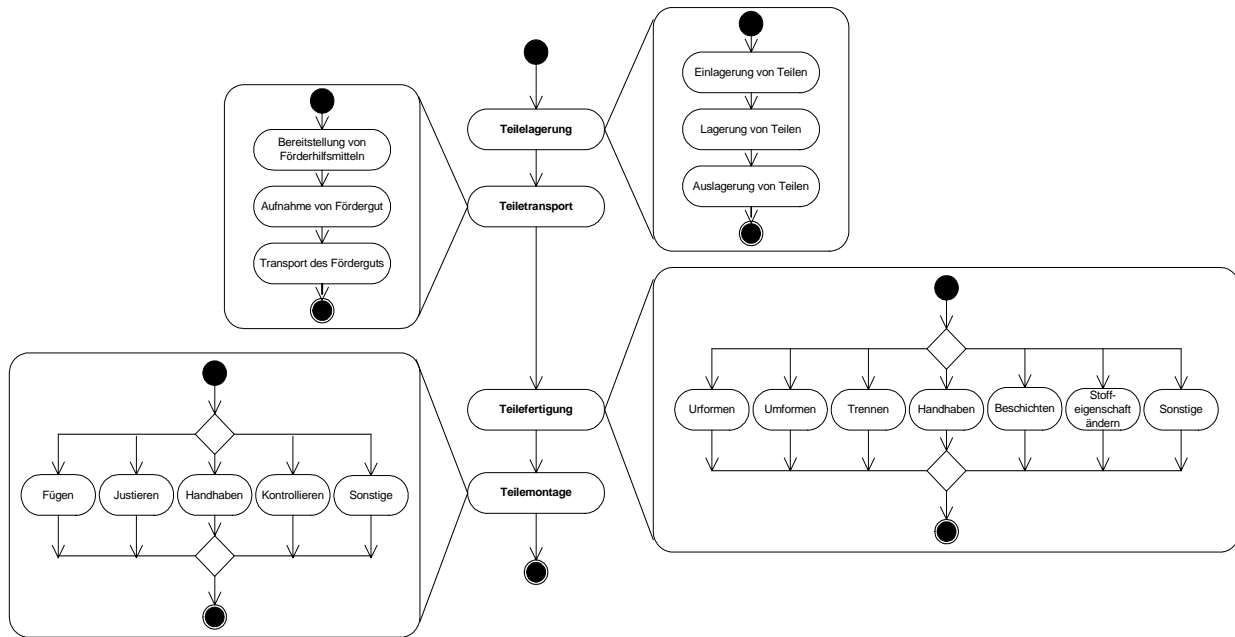


Abbildung 44: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Produktion“

Bei einem geschlossenen Fertigungsablauf für eine konkrete Fertigungsstufe werden zunächst mittels des Partialprozesses *Teilelagerung* die zur Fertigung erforderlichen Elemente der Erzeugnisstruktur in dem der Fertigungsstufe zugeordneten Lager eingelagert, dort bis zum Auslösen des Bedarfs gelagert und abschließend ausgelagert. Nach erfolgter Auslagerung sind diese Teile von ihrem Lagerort zu ihrem Bearbeitungsort zu transportieren. Hierzu werden in dem Partialprozess *Teiletransport* geeignete Förderhilfsmittel am Lagerort bereit gestellt. Mittels dieser Förderhilfsmittel werden die Teile aufgenommen, und zu ihrem Bearbeitungsort transportiert. An dem Bearbeitungsort erfolgt die *Teilefertigung*. Innerhalb des Referenzprozesses *Produktion* ist dieser Partialprozess als einstufige Transformation modelliert, dessen Zustandsaktivitäten differente Verfahren zur Änderung des Bearbeitungszustandes mechanischer Bauteile enthalten, die für jede Fertigungsstufe jeweils einzeln instanziiert werden können. Die gefertigten Teile werden in dem nachfolgenden Partialprozess *Teilemontage* entsprechend ihrer Einbau- und Verwendungsbeziehungen zu Elementen mit neuer Identität zusammengefasst. Bedingt durch die Vielzahl sequentieller Aufgaben bei der Durchführung der Montageaufgaben ist dieser Partialprozess ebenfalls als einstufige Transformation modelliert, dessen Zustandsaktivitäten unterschiedliche, praxisrelevante Verfahren zur Änderung der Identität von Elementen der Erzeugnisstruktur enthält, die für jede Montagestufe einzeln instanziiert werden können.

Der in diesem Abschnitt konstruierte Referenzprozess *Produktion* ist entsprechend des gewählten Abstraktionsniveaus auf wesentliche, in dieser Phase des Produktlebenszyklus relevante Transformationsprozesse für eine betrachtete Fertigungsstufe fokussiert. Somit eignet sich dieser Referenzprozess zur Abbildung aller diesbezüglich in der betrieblichen Praxis zu leistenden Tätigkeiten unabhängig von produkt- oder unternehmensspezifischen Anforderungen bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen.

In dem Referenzprozess enthaltene Partialprozesse sind feingranular auf der Ebene einzelner Fertigungsstufen für elementar durchführbare Transformationsprozesse in Bezug auf die Aufgaben zur Lagerung, zum Transport, zur Fertigung und zur Montage mechanischer Produkte differenziert. Diese sind für alternative Domänen entsprechend den fachlichen und verfahrenstechnischen Anforderungen zu modifizieren. Aus der explorativen Untersuchung lässt sich ableiten, dass der idealtypisch dargestellte Referenzprozess für die Phase *Produktion* in der betrieblichen Praxis nicht geschlossen vom Anfangs- bis zum Endzustand als produktorientierte Dienstleistung angeboten wird. Vielmehr können einzelne Partialprozesse isoliert und ohne Bezug zu vor- oder nachgelagerten Prozessen als produktorientierte Dienstleistungen für externe Kundenunternehmen durchgeführt werden.

6.2.3 Referenzprozess für die Phase „Nutzung“

Im Stand der Technik identifizierte Ansätze für die *Nutzungsphase* fassen relevante Transformationsprozesse als durchzuführende Aufgaben bei der Instandhaltung von im Verwendungsbereich des Kunden begriffenen Produkten in Referenzplänen zusammen, deren Ablaufreihenfolge sich in Abhängigkeit der Instandhaltungsaufgabe gestaltet. Diesbezüglich hat die explorative Untersuchung des Kapitels fünf als Ergebnis aufgezeigt, dass diese spezifischen Aufgaben zur Instandhaltung mechatronischer (vgl. Fallstudie eins), verfahrenstechnischer (vgl. Fallstudie zwei) und softwaretechnischer (vgl. Fallstudie drei) Investitions- sowie Gebrauchsgüter (vgl. Fallstudie vier) Bestandteil des Angebots produktorientierter Dienstleistungen der untersuchten Unternehmen sind. Für den zu konzipierenden Referenzprozess wird die Instandhaltungsaufgabe entsprechend den zu leistenden Transformationen in die Aktivitäten Inspektion, Wartung und Instandsetzung differenziert.

Ergänzend wurden weitere, dem Prozess der Instandhaltung vorgelagerte und somit für den zu konzipierenden Referenzprozess relevante, produktorientierte Dienstleistungen in der betrieblichen Praxis identifiziert. Hierzu zählen die Inbetriebnahme von verfahrenstechnischen Investitionsgütern sowie die nachfolgende Anwendungsberatung der Mitarbeiter des Kundenunternehmens (vgl. Fallstudie zwei). Fallstudienübergreifend wurde die Annahme von Störungen im Betriebsablauf sowie deren Beseitigung in einem Remote-Prozess als wesentliche Bestandteile des Spektrums in der Nutzungsphase angebotener Dienstleistungen angeführt, deren Integration in die betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation mittels differenter Ausprägungen realisiert wurde. Unabhängig von diesen organisatorischen Lösungen lassen sich die hierbei durchzuführenden Transformationen zusätzlich zur Inbetriebnahme und Anwendungsberatung als eine der Instandhaltung vorgelagerten Dienstleistung abbilden. Entsprechend lässt sich für die Nutzungsphase ein vierstufiger Referenzprozess konstruieren, der in der Abbildung 45 als UML-Aktivitätendiagramm dargestellt ist.

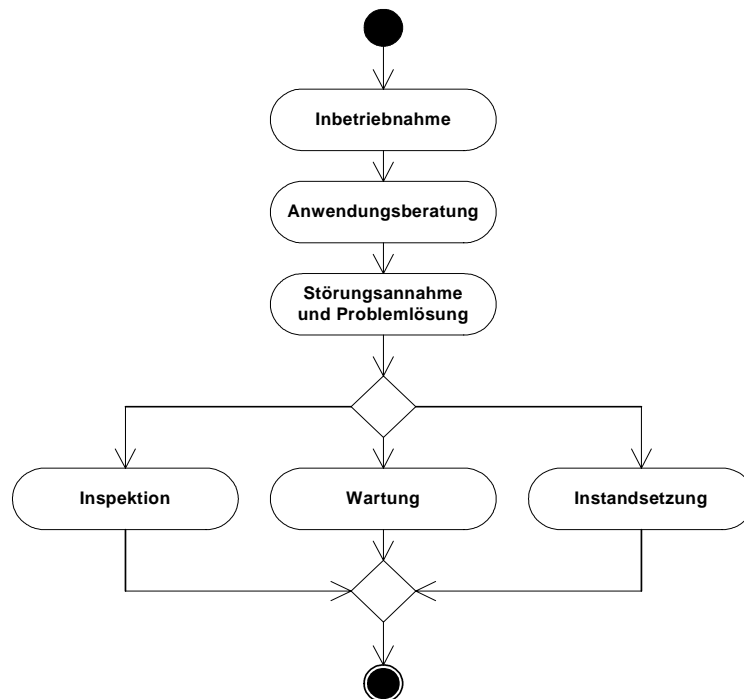


Abbildung 45: Referenzprozess für die Phase „Nutzung“

Der Referenzprozess Nutzung transformiert im Betriebsablauf auftretende Veränderungen der Zustandseigenschaften eines betrachteten Produkts zurück in ihren jeweiligen Ausgangszustand und bietet darüber hinaus unterstützende Leistungen bei der Installation des Produkts im Verwendungsbereich des Nutzers sowie bei der operativen Beseitigung von Störungen im Betriebsablauf. Hierzu ist der grob strukturierte Referenzprozess in sechs Partialprozesse untergliedert, die ihrerseits jeweils eine geschlossene Abfolge von Transformationsprozessen auf einer differenzierteren Detaillierungsebene enthalten (vgl. Abbildung 46).

Bei einem geschlossenen Ablauf des Referenzprozesses für ein betrachtetes Produkt werden zunächst mittels des Partialprozesses *Inbetriebnahme* die materiellen Voraussetzungen für die Nutzung geschaffen. Nach erfolgter Lieferung der Produktkomponenten zum Inbetriebnahmeort erfolgt deren Montage zum Endprodukt sowie eine Integration in die Peripherie des Kundenunternehmens. Im Anschluss an eine elektrische und verfahrenstechnische Inbetriebsetzung wird abschließend eine Funktionsüberprüfung durchgeführt. Zur Durchführung eines ungestörten Betriebsablaufs ist es zudem notwendig, die mit der Bedienung des Produkts betrauten Mitarbeiter des Kundenunternehmens zu qualifizieren. Eine Entwicklung vorhandener, fachlicher Qualifikationen wird mittels des Partialprozesses *Anwendungsberatung* erzielt. Hierbei werden in Abhängigkeit vorliegender Bedarfe kundenspezifisch ausgeprägte Qualifizierungsmaßnahmen erstellt und durchgeführt. Abschließend findet eine Erfolgskontrolle statt, und die Mitarbeiter werden entsprechend ihrer entwickelten Kompetenzen beurteilt.

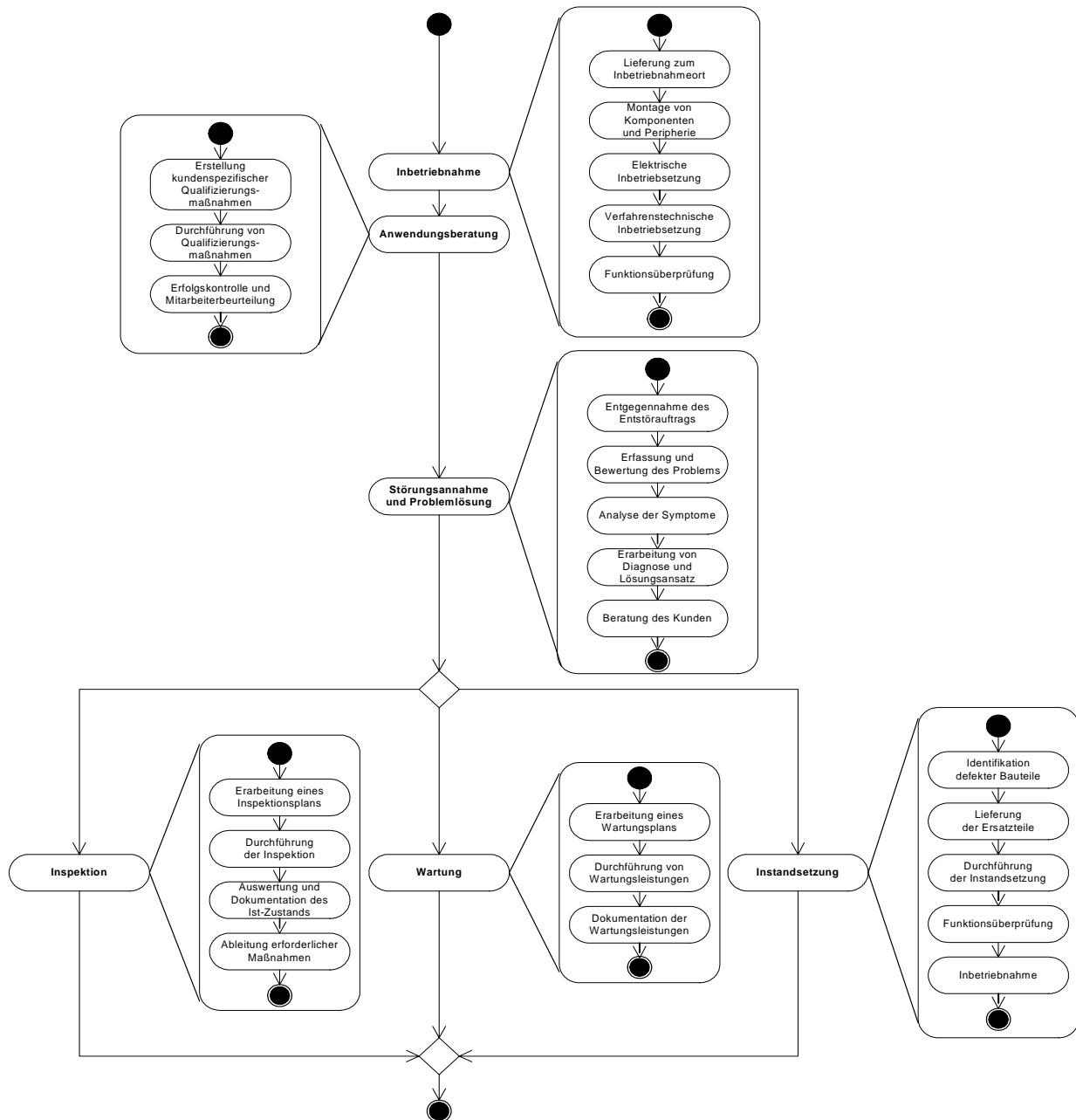


Abbildung 46: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Nutzung“

Der Partialprozess *Störungsannahme und Problembeseitigung* dient dazu, im Betriebsablauf aufgetretene Störungen sukzessive in einem Remote-Prozess zu lösen. Hierzu wird zunächst der Entstörauftrag entgegengenommen, um anschließend das Problem des Kunden erfassen und qualifiziert bewerten zu können. Aufbauend auf einer Analyse der Symptome werden eine Diagnose und ein Lösungsansatz erarbeitet, mit welchem dem Mitarbeiter des Kundenunternehmens die Lösungskompetenz für das aufgetretene Problem übertragen wird. Instandhaltungsmaßnahmen sind in Abhängigkeit der Art durchzuführender Transformationen in dem Referenzprozess als verzweigte Aktivitäten *Inspektion*, *Wartung* und *Instandhaltung* modelliert. Zur Ausführung von Inspektionsleistungen wird zunächst ein Inspektionsplan erarbeitet, mit dem die nachfolgend durchzuführende Inspektion geplant wird.

Mit der Inspektion wird das Ziel verfolgt, den Ist-Zustand eines Produkts zu beurteilen. Hierzu werden die ermittelten Ergebnisse der Inspektion ausgewertet und in einer Dokumentation des Ist-Zustands zusammengefasst. Sofern *Instandsetzungsmaßnahmen* erforderlich sind, werden diese entsprechend den vorliegenden Ergebnissen des Ist-Zustands abgeleitet. Für die Ausführung von Instandsetzungsarbeiten werden zunächst die defekten Bauteile identifiziert. Sofern die erforderlichen Ersatzteile von dem zur Instandsetzung beauftragten Mitarbeiter nicht mitgeführt werden, sind diese zeitgerecht zum Einsatzort zu liefern. Dieses kann entweder durch Organisationseinheiten des eigenen Unternehmens oder mittels externer Subkontraktoren erfolgen. Die Durchführung von Instandsetzungsarbeiten umfasst Transformationen zum Austausch eines defekten Bauteils gegen das Ersatzteil. Nach erfolgter Funktionsüberprüfung wird die erneute Inbetriebnahme des Produkts durchgeführt. Mittels des Partialprozesses *Wartung* werden während des Betriebsablaufs auftretende Änderungen der Zustandseigenschaften bestimmter Baugruppen mit dem Ziel transformiert, den ursprünglichen Zustand zu erreichen. Hierzu umfassen die enthaltenen Prozesse die Erarbeitung eines Wartungsplans, die nachfolgende Durchführung der Wartungsleistungen sowie die abschließende Dokumentation der geleisteten Arbeiten.

Der in diesem Abschnitt konstruierte Referenzprozess beinhaltet entsprechend des gewählten Abstraktionsniveaus wesentliche, die Nutzungsphase eines Produkts betreffende Transformationsprozesse. Somit können alle in der betrieblichen Praxis zu leistenden Aufgaben unabhängig von unternehmens- oder produktspezifischen Anforderungen an die Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in diesem Referenzprozess abgebildet werden. Die enthaltenen Partialprozesse sind feingranular auf der Ebene elementar durchführbarer Transformationsprozesse in Bezug auf die Aufgaben zur Inbetriebnahme, zur Anwenderberatung, zur Annahme und Beseitigung von Störungen sowie zur Instandhaltung mechanischer Produkte differenziert. Diese sind entsprechend den fachlichen und verfahrenstechnischen Anforderungen eines betrachteten Produkts zu spezifizieren. Aus der explorativen Untersuchung lässt sich ableiten, dass der idealtypisch dargestellte Referenzprozess für die Nutzungsphase in der betrieblichen Praxis nicht geschlossen vom Anfangs- bis zum Endzustand als produktorientierte Dienstleistung angeboten wird. Vielmehr werden insbesondere die Partialprozesse Inbetriebnahme und Anwenderberatung zumeist einmalig vor den nachgelagerten und repetierend durchgeführten Prozessen als produktorientierte Dienstleistungen für externe Kundenunternehmen erbracht.

6.2.4 Referenzprozess für die Phase „Entsorgung und Recycling“

Im Stand der Technik identifizierte Ansätze für diese Phase fassen relevante Transformationsprozesse als durchzuführende Aufgaben bei der Entsorgung und beim Recycling von im Verwendungsbereich des Kunden begriffenen Produkten in Systematiken und Methodenbeschreibungen zusammen, deren Ablaufreihenfolge sich in Abhängigkeit der ausgewählten Maßnahmen gestaltet. Diesbezüglich hat die explorative Untersuchung des Kapitels fünf als Ergebnis dokumentiert, dass die spezifischen Aufgaben zum Produktrecycling, d.h. zur Aufbereitung und Wiederverwendung von einzelnen Baugruppen eines Erzeugnisses von den untersuchten Unternehmen als produktorientierte Dienstleistungen angeboten werden (vgl. Fallstudien eins und zwei). Entsprechend werden die Aufgaben zum Rezyklieren sowie zur Entsorgung von Produkten bzw. Baugruppen und Residuen nicht von deren Endprodukteherstellern, sondern von auf diese Leistungserstellung spezialisierten Unternehmen erbracht (vgl. Fallstudie fünf). Somit lässt sich aus diesen Ansätzen ein Referenzprozess für die Phase Entsorgung und Recycling konstruieren, welcher in der Abbildung 47 als UML-Aktivitätendiagramm dargestellt ist.

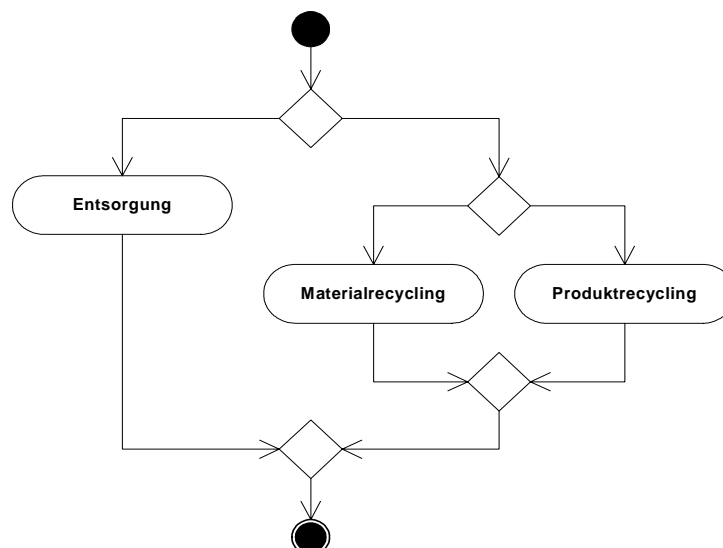


Abbildung 47: Referenzprozess für die Phase „Entsorgung und Recycling“

Mittels dieses Referenzprozesses werden bei einem Kundenunternehmen vorliegende Bedarfe zur Entsorgung und zum Recycling von Komponenten eines Produkts transformiert. In dem Referenzprozess sind drei Partialprozesse enthalten, die ihrerseits jeweils eine geschlossene Abfolge von Transformationsprozessen auf einer differenzierteren Detaillierungsebene enthalten (vgl. Abbildung 48). Bei jeder Instanziierung des Referenzprozesses wird jeweils ein Partialprozess ausgeführt; daher sind diese in Abhängigkeit der Art durchzuführender Transformationen als verzweigte Aktivitäten in dem Referenzprozessmodell abgebildet. Der Partialprozess *Entsorgung* enthält vier Transformationsprozesse, mit denen ein betrachtetes Produkt ohne eine mögliche Verwertung einzelner, materieller Komponenten aus dem Produktionskreislauf entnommen und auf einer Deponie endgelagert wird. Bei dessen Instanziierung wird zunächst der Entsorgungsauftrag des Kunden entgegengenommen.

Die für eine Entsorgung zu entrichtende Gebühr gestaltet sich abhängig von den zu entsorgenden Materialarten, so dass diese in einem zweiten Transformationsprozess zu identifizieren sind. Zudem haben die Materialarten Einfluss auf die Auswahl einer zur Endlagerung geeigneten Deponie. Dieser Transformationsprozess wird vor dem abschließenden Transport des Produkts zur Deponie durchgeführt.

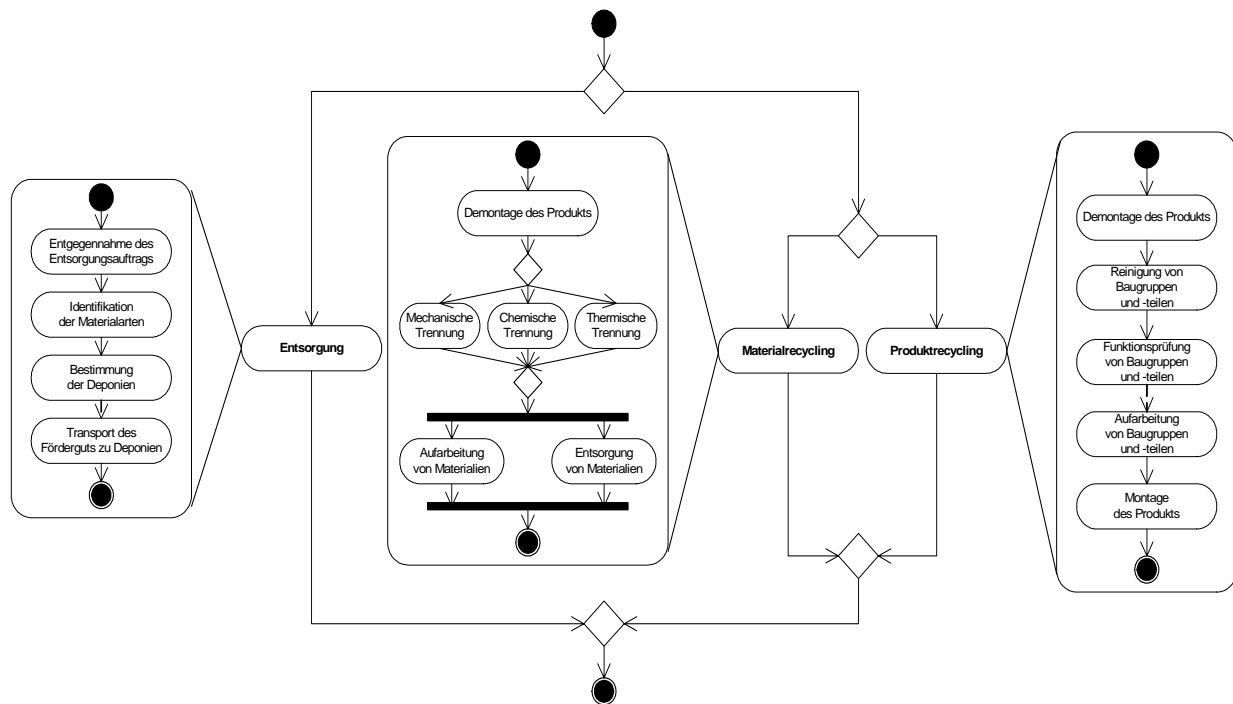


Abbildung 48: Partial- und Transformationsprozesse für die Phase „Entsorgung und Recycling“

Die Recyclingaufgabe ist in dem Referenzprozess entsprechend den zu leistenden Transformationen in die beiden Aktivitäten *Material-* und *Produktrecycling* differenziert. Mittels des Partialprozesses *Produktrecycling* wird angestrebt, einzelne Baugruppen einer vorliegenden Erzeugnisstruktur derart zu transformieren, dass die ursprünglichen Zustandseigenschaften wieder hergestellt sind und die Baugruppe ihre, im Betriebsablauf zu leistende Funktion aufbereitet wieder erfüllen kann. Hierzu wird zunächst eine Demontage des Produkts vorgenommen, so dass die einzelnen Baugruppen und -teile separat weiterbearbeitet werden können. Diese werden nach erfolgter Reinigung in Bezug auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft und bewertet. Anschließend werden diese Elemente der Erzeugnisstruktur aufgearbeitet und abschließend zu einem wieder funktionstüchtigen Produkt montiert. Mittels des Partialprozesses *Materialrecycling* wird intendiert, ein betrachtetes Produkt nach den enthaltenen Materialarten zu separieren, um diese als aufbereitete Wertstoffe erneut in einem Produktionsprozess verwenden zu können. Im Produktionskreislauf nicht mehr verwendbare Materialarten sind auf einer Deponie zu entsorgen. Hierzu wird das Produkt zunächst demontiert, so dass die Baugruppen und -teile nachfolgend einzeln der Separation zugeführt werden können. Bei der Instanziierung dieses Partialprozesses erfolgt die Trennung in einzelne Materialarten durch mechanische, chemische oder thermische Verfahren. Folglich sind diese Transformationen als verzweigte Aktivitäten in dem Prozessmodell abgebildet. Abschließend wird der wiederverwendbare Anteil der Materialien aufbereitet; der übrige Anteil wird wie o.a. entsorgt.

Der in diesem Abschnitt konstruierte Referenzprozess ist entsprechend des gewählten Abstraktionsniveaus auf wesentliche, in dieser Phase des Produktlebenszyklus relevante Transformationsprozesse fokussiert. Somit eignet sich dieser Referenzprozess zur Abbildung aller diesbezüglich in der betrieblichen Praxis zu leistenden Tätigkeiten unabhängig von produkt- oder unternehmensspezifischen Anforderungen bei der Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen. In dem Referenzprozess enthaltene Partialprozesse sind feingranular auf der Ebene einzelner Fertigungsstufen für elementar durchführbare Transformationsprozesse in Bezug auf die Aufgaben zur Entsorgung, zum Material- und zum Produktrecycling differenziert. Diese sind für ein vorliegendes Produkt entsprechend den materiellen und verfahrenstechnischen Anforderungen zu spezifizieren.

6.3 Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen

Im Abschnitt 6.3 wird gemäß den Anforderungen aus Kapitel 2.3.3 ein Vorgehensmodell zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen erarbeitet, dessen Darstellung entsprechend der getroffenen Strukturierung in vier Partialphasen in den Abschnitten 6.3.1 bis 6.3.4 erfolgt.

6.3.1 Phase 1: Problemanalyse

Bedingt durch die inhärente Komplexität der zu lösenden Problemstellung einerseits sowie durch die durchzuführende, situative Analyse und Modifikation vorhandener organisatorischer Aufbau- und Ablaufstrukturen andererseits, kann das intendierte Vorgehensmodell bei dem Durchlaufen der einzelnen Partialphasen keinen algorithmischen Ablauf abbilden. Vielmehr ist es als Bestandteil der Methode im Sinne eines strukturierten Ablaufplans zur Veränderung dieser Strukturen zu bewerten, welcher mit der integrativen Umsetzung der neu entwickelten Dienstleistungen abschließt. Daher ist zur Lösungsfindung zunächst eine vorbereitende Problemanalyse erforderlich, mittels derer problembezogene Informationen für die zu leistende Entwicklungsaufgabe erarbeitet und aggregiert werden. Zielsetzung dieser ersten Phase ist es, vorhandene Strukturen der Objekte sowie Zusammenhänge zwischen Objekten und Verrichtungen der in Kapitel 2 eingeführten Diskursebenen zu erfassen, um diese im weiteren Ablauf des Vorgehensmodells zu verwenden.

Schritt 1: Analyse der Produktstruktur

Zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen sind zunächst Informationen zum strukturellen Aufbau sowie zu den enthaltenen Objekten des betrachteten Produkts zu ermitteln. Um relevante Baugruppen oder Einzelteile als Elemente aus der Erzeugnisstruktur des betrachteten Produktes auswählen zu können, ist eine Stücklistenauflösung nach Fertigungsebenen durchzuführen. Als Ergebnis liegen alle Baugruppen und Einzelteile mit ihren Häufigkeiten, Einbau- und Verwendungsbeziehungen vor. Hieraus lässt sich zudem die Ablaufreihenfolge der einzelnen Fertigungs- und Montageaufgaben ableiten. Aus dieser Gesamtmenge ist mindestens eine Baugruppe oder ein Einzelteil als Element auszuwählen. Für jedes Element sind abschließend die charakterisierenden technischen Merkmale als Anforderung an die Ergebnisqualität der zu entwickelnden Dienstleistung zu bestimmen.

Schritt 2: Relationsbildung zwischen Objekten und Verrichtungen

Aufgabe dieses Teilschrittes ist die Bestimmung und Charakterisierung der als Verrichtungen an dem ausgewählten Element der Erzeugnisstruktur ausführbaren Transformationsprozesse, mit denen eine zielgerichtete Veränderung der Zustandseigenschaften erreicht werden kann. Hierzu ist zunächst eine Relationen zwischen dem Element und den in Kapitel 6.2 konstruierten Referenzprozessen zu bilden. Durch die Relationsbildung wird festgelegt, für welche Phase im Lebenszyklus des Produktes Dienstleistungen entwickelt werden sollen. Da nicht alle in einem Referenzprozess enthaltenen Partial- oder Transformationsprozesse für die angestrebte Entwicklungsaufgabe relevant sind, ist dementsprechend ein diskursrelevanter Ausschnitt zu bilden.

Hierzu ist zunächst der gewünschte Detaillierungsgrad zu bestimmen. Anschließend sind die zur Entwicklung relevanten Partial- oder Transformationsprozesse auszuwählen, entsprechend den spezifisch ausgeprägten Anforderungen zu modifizieren und in Teilabläufe mit definierten Arbeitsumfängen für jeden einzelnen Transformationsprozess zu gliedern. Idealerweise sollte der Detaillierungsgrad maximal so feingranular gewählt werden, dass kostenstellenübergreifende Aufgabeninhalte nicht abgebildet werden.

Schritt 3: Relationsbildung zwischen Verrichtungen und Einsatzfaktoren

Aufgabe der Relationsbildung zwischen Verrichtungen und Einsatzfaktoren ist es, für jeden der ausgewählten Partial- bzw. Transformationsprozesse ist nachfolgend die zur Ausführung erforderliche Kombination von Einsatzfaktoren zu bestimmen. Entsprechend der im generischen Modell produktorientierter Dienstleistungen definierter Objekte sind für jeden Transformationsprozess im Einzelnen eingesetzte Betriebsmittel, personelle Einsatzfaktoren sowie Zusatzfaktoren zu bestimmen und hinsichtlich ihrer geforderten quantitativen und qualitativen Merkmalsausprägungen zu charakterisieren. Da mittels der Beschreibung personeller Einsatzfaktoren ausschließlich die geforderten quantitativen und qualitativen Kapazitäten innerhalb der Ablaufstruktur abgebildet werden, ist zudem die entsprechend resultierende organisatorische Aufbaustruktur zu definieren. Dies umfasst über eine solche Beschreibung hinausgehend die Festlegung der Stellen- und Rollenhierarchie sowie deren Aggregation in organisatorischen Einheiten in Abhängigkeit der zuvor festgelegten Aufgabeninhalte.

Schritt 4: Analyse der Marktdeterminanten

Mittels der bisher im intendierten Vorgehensmodell durchlaufenen Partialphasen sind die als produktorientierte Dienstleistungen ausführbaren Transformationsprozesse für selektierte Elemente einer vorliegenden Erzeugnisstruktur aus den konstruierten Referenzprozessen abgeleitet und in Bezug auf die zu ihrer Durchführung erforderlichen Einsatzfaktoren spezifiziert worden. Für die so definierten Dienstleistungen ist nachfolgend die marktliche Wettbewerbssituation des anbietenden Unternehmens zu bestimmen, indem eine Analyse der als Marktdeterminanten im Modell festgelegten Elemente *Kunde* und *Wettbewerber* durchgeführt wird.

Zielsetzung der Kundenanalyse ist es, die zu entwickelnde Dienstleistung auf ein definiertes Kundensegment zu fokussieren. Aufgrund der kundenindividuellen Anforderungen an die Leistungserstellung wird dieser Vorgang basierend auf einer Einschätzung eines typischerweise für alle Unternehmen eines Segments vorliegenden Anforderungsprofils vorgenommen. Bei der methodischen Umsetzung sind ggf. Fokusgruppen repräsentativer Unternehmen für jedes Segment in die durchzuführende Analyse einzubeziehen. Zur Strukturierung der Analyse potenzieller Kundenunternehmen werden die Merkmale des in Kapitel 6.1 konzipierten Modellelements verwendet, welche in der Tabelle 37 mit ihren jeweiligen Charakterisierungen und abgeleiteten, möglichen Ausprägungen angeführt sind. Als relevante Kriterien ermöglichen die enthaltenen Merkmale sowie ihre Charakterisierungen die strukturierte Analyse potenzieller Kundenunternehmen. Hierdurch tragen sie dazu bei, das bisher abstrakt und unternehmensunspezifisch ausführbare Dienstleistungsangebot entsprechend vorliegender oder antizipierter Kundenanforderungen für Unternehmen eines Segments zu gestalten. Die o.a. Beispiele sind exemplarisch und abstrahiert von spezifischen Anforderungen als Gestaltungshilfe für die zu leistende Entwicklungsaufgabe dargestellt,

und für eine konkret vorliegende Problemstellung entsprechend den situativ vorliegenden Anforderungen zu spezifizieren.

Merkmal		Charakterisierung	mögliche Ausprägung
Merkmale des Bedarfsträgers	Träger des Bedarfs	Allgemeine Charakterisierung der nachfragenden Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Branchenzugehörigkeit • Produktspektrum • Unternehmensumsatz • Anzahl Standorte
	Bedarfsstruktur	Qualitative Beschreibung vorhandener Bedürfnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative Beschreibung
	Art der Nutzenstiftung	Art der Nutzenstiftung durch die Dienstleistung in dem Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Monetärer Nutzen • Qualitativer Nutzen • Zeitlicher Nutzen • Sachlicher Nutzen
	Dringlichkeit des Bedarfs	Zeit von der Bedarfsauslösung bis zur Leistungserstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Geforderte Reaktionszeit
Zeitbezogene Merkmale	Periodizität des Bedarfs	Anzahl und Häufigkeit der Leistungsanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Einmalig • Regelmäßig wiederholend • Unregelmäßig wiederholend
	Nutzungsdauer	Dauer der Leistungsanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Kurze Einsatzzeit • Mittlere Einsatzzeit • Lange Einsatzzeit
	Zeitliche Folge der Bedarfsdeckung	Art der Auslösung des mehrfachen Bedarfs	<ul style="list-style-type: none"> • Ereignisbezogen • Zeitbezogen
Mengenbezogene Merkmale	Menge der Leistungsanspruchnahme	Menge und Art der in Anspruch genommenen Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl gleicher Dienstleistungen • Anzahl verschiedener Dienstleistungen
	Anzahl Bedarfsträger	Anzahl nachfragender Organisationseinheiten eines Kundenunternehmens	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Organisationseinheit an einem Standort • Mehrere Organisationseinheiten an einem Standort • Mehrere Organisationseinheiten an mehreren Standorten
Preisbezogene Merkmale	Preis	Objektive Wahrnehmung einer Preisstruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Preis in Währung
	Bedeutung im Rahmen des Ausgabenbudgets	Anteil des Ausgabenbudgets für den festgelegten Preis	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil in Prozent
	Elastizität des Bedarfs	Verhaltensreaktion auf Preisänderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Große Elastizität • Geringe Elastizität

Tabelle 37: Merkmale, Charakterisierung und Beispiele zur Kundenanalyse

Innerhalb des Vorgehensmodells wird die Analyse der Wettbewerber für die zuvor definierten Kundensegmente zur Entscheidungsunterstützung bei der zu leistenden Entwicklungsaufgabe eingesetzt, indem das bisher entwickelte Dienstleistungsangebot mit existierenden Angeboten von Konkurrentenunternehmen qualitativ vergleichend bewertet wird. Bei der methodischen Umsetzung ist zunächst die Menge der am Markt befindlichen Unternehmen auf Teilmengen zu reduzieren. Idealerweise werden als Teilmengen zwei differente Klassen von Konkurrentenunter-

nehmen bestimmt, aus denen relevante Wettbewerber zu identifizieren sind: zum Einen sind dies Wettbewerber, die aufgrund ihrer Marktposition eine Führungsfunktion einnehmen und zum Anderen sind dies solche Unternehmen, die sich als Nischenanbieter mit ihrem Dienstleistungsangebot auf bestimmte Produkte, Produktkomponenten oder Leistungsangebote spezialisiert haben.

Nach erfolgter Partitionierung sind die selektierten Wettbewerbsunternehmen anhand ihrer charakterisierenden Faktoren zu bewerten. Für diesen Vorgang werden die Merkmale des in dem Kapitel 6.1 konzipierten Modellelementes als Faktoren verwendet. Entsprechend strukturiert sich die Analyse der Konkurrentenunternehmen anhand ihres Leistungsspektrums, ihrer Aufbau- und Ablauforganisation sowie den vorhandenen Potenzialen und charakteristischen Prozessen bei der Durchführung dieser Dienstleistungen. In der Tabelle 2 sind diese Bewertungsfaktoren dargestellt und mit einer Charakterisierung und Beispielen erläutert.

Merkmal	Charakterisierung	Beispiel
Leistungsspektrum	Qualitative Analyse angebotener Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Montage • Inbetriebnahme • Instandhaltung • Demontage
Organisation	Qualitative Analyse der organisatorischen Aufbau- und Ablaufstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationale Gliederung • Anzahl Organisationseinheiten • Anzahl der Standorte • Einbindung externer Subkontraktoren
Potenziale	Qualitative Analyse der eingesetzten Potenzialfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Mitarbeiter • Qualifikationsprofile der Mitarbeiter • Eingesetzte Betriebsmittel
Prozesse	Qualitative Analyse durchgeführter Leistungserstellungsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessablaufstruktur

Tabelle 38: Merkmale, Charakterisierung und Beispiele zur Wettbewerberanalyse

Mittels der in der Tabelle 38 enthaltenen Merkmale sowie ihren Charakterisierungen wird eine in vier Dimensionen strukturierte, qualitative Analyse existierender Wettbewerberunternehmen ermöglicht. Die angegebenen Beispiele sind exemplarisch und abstrahiert von spezifischen Anforderungen als Gestaltungshilfe für die zu leistende Entwicklungsaufgabe dargestellt und für eine konkret vorliegende Problemstellung entsprechend den situativen Anforderungen zu spezifizieren. Als Ergebnis dieser Analyse lassen sich Stärken und Schwächen der betrachteten Unternehmen in ihrem Leistungserstellungssystem in Relation zu der bisher entwickelten Dienstleistung ableiten, die als Informationen in die nachfolgende, feingranulare Ausgestaltung der Entwicklungsaufgabe einfließen.

6.3.2 Phase 2: Lösungsfindung

Nachdem das Suchfeld zur Lösungsfindung mittels der durchgeführten Problemanalyse eingegrenzt wurde, ist es die Aufgabe dieser zweiten Phase des Vorgehensmodells, differente Ausprägungen der bisher als produktorientierte Dienstleistungen selektierten Transformationsprozesse feingranular zu spezifizieren. Voraussetzung für diesen Vorgang ist eine hinreichende Analyse der Problemstellung, so dass eine Vielzahl relevanter Daten und Informationen aus den in der Pro-

blemanalyse durchgeführten Arbeitsschritten zur Verfügung stehen. Mittels der Informationen zu den spezifizierten Elementen des Modells produktorientierter Dienstleistungen und deren Relationen untereinander sowie zu den konzipierten Referenzprozessen ist eine Synthese zu bilden, deren Ergebnis alternative Lösungsansätze zur Konzeption und Umsetzung der intendierten Dienstleistung sind.

Inhaltlich vorgangsbezogen wird die Aufgabe der Synthesebildung von einem kreativen Problemlösungsprozess geleistet. Weil dieser unternehmensindividuell in Abhängigkeit der zu lösenden Problemstellung durchzuführen ist, können über den Methodeneinsatz hinaus vorbereitend keine weiteren konzeptionellen Planungs- und Steuerungsmaßnahmen für diese Partialphase im Rahmen der vorliegenden Arbeit geleistet werden. Entsprechend der in dem Kapitel 3.4.2.2 dargestellten Systematisierung anwendbarer Techniken zur Problemlösung eignen sich für die durchzuführende Spezifikationsaufgabe vor allem die systematisch-analytischen Methoden, mittels derer die partiell vorliegenden Analyseergebnisse zu einer produktorientierten Dienstleistung als Gesamtlösung kombiniert werden.

6.3.3 Phase 3: Selektion und Bewertung

Innerhalb des Vorgehensmodells ist es die Aufgabe dieser Partialphase, die feingranular spezifizierten Transformationsprozesse in Bezug auf ihren Problemlösungsbeitrag zu bewerten. Mithin ermöglicht dieser Bewertungsvorgang die Selektion alternativ entwickelter Dienstleistungen für die nachfolgende Konzeption und Implementierung der Leistungsbestandteile innerhalb der für die Durchführung zu schaffenden organisatorischen Aufbau- und Ablaufstrukturen.

Als verfügbare Methode zur Bewertung eignet sich die Kostenwirksamkeitsanalyse (vgl. Abschnitt 3.4.2.3), mittels derer jede bisher entwickelte Dienstleistungsalternative anhand von monetär quantifizierbaren Kosten- sowie qualifizierbaren Nutzenzielen bewertet und somit in eine zur nachfolgenden Selektion erforderliche Rangfolge gebracht wird. Für das intendierte Vorgehensmodell sind die zur Ausführung dieser Vorgänge anzuwendenden Bewertungsfaktoren entsprechend der vorliegenden Problemstellung dienstleistungsspezifisch zu erarbeiten. Hierzu lassen sich aus den bisher durchgeführten Arbeitsschritten solche Objekte einer produktorientierten Dienstleistung ableiten, die sich als inputrelevante Bestandteile einer Dienstleistung in Bezug auf die bei der Ausführung verursachten Kosten hinreichend feingranular nach ihren Kostenarten und resultierenden Bewertungsfaktoren charakterisieren lassen (vgl. Tabelle 39).

Modellelement	Kostenart	Bewertungsfaktoren
Standort	Investitionskosten	• Standortinvestitionskosten
	Betriebskosten	• Standortbetriebskosten
	Kalkulatorische Kosten	• Kalkulatorische Abschreibungen • Kalkulatorische Zinsen
Betriebsmittel	Investitionskosten	• Betriebsmittelinvestitionskosten
	Betriebskosten	• Betriebsmittelbetriebskosten
	Kalkulatorische Kosten	• Kalkulatorische Abschreibungen • Kalkulatorische Zinsen

Tabelle 39: Monetär quantifizierbare Bewertungsfaktoren

Modellelement	Kostenart	Bewertungsfaktoren
Zusatzfaktor	Materialkosten	• Materialeinzelkosten
		• Materialgemeinkosten
	Kalkulatorische Kosten	• Kalkulatorische Abschreibungen • Kalkulatorische Zinsen
	Sonstige Kosten	• Öffentliche Abgaben
Stelle bzw. Rolle	Arbeitsentgelte	• Lohn und Gehalt
	Personalnebenkosten	• Gesetzliche, tarifliche und betriebliche Nebenkosten

Tabelle 39: Monetär quantifizierbare Bewertungsfaktoren

Die in der Tabelle 39 enthaltenen Bewertungsfaktoren können an dieser Stelle nur unspezifisch und abstrahiert von einem konkret vorliegenden Anwendungsfall dargestellt werden; durch eine situative Spezifizierung lassen sich jedoch alle relevanten, monetär quantifizierbaren Bewertungsfaktoren für die erforderliche Bewertung und Selektion vollständig in der Kostenwirksamkeitsanalyse abbilden. Da sich die Kriterien zur qualitativen Bewertung der entwickelten Dienstleistungsalternativen abhängig von der vorliegenden Entwicklungsaufgabe und dem Zielsystem des betrachteten Unternehmens gestalten, können diese in der vorliegenden Arbeit lediglich exemplarisch erarbeitet werden. Entsprechend der skizzierten Problemstellung können bei der Auswahl von alternativen Problemlösungsansätzen vor allem folgende Kriterien über die Verwirklichung entscheiden:

- Grad der Differenzierung von Konkurrentenunternehmen
- Grad der Erhöhung der Kundenbindung
- Grad der Erhöhung der Effektivität in der Ablauforganisation
- Grad der Effizienzsteigerung in der Ablauforganisation
- Flexibilität des Personaleinsatzes

Ergänzend sind weitere Kriterien anzuwenden, welche eine Alternative dahingehend einschätzen,

- ob im Vergleich mit vorhandenen Wettbewerbsangeboten erfolgreiche Marktchancen für diese Dienstleistung gegeben sind,
- ob wirtschaftliche Zielsetzungen erfüllt werden können und
- ob aus Unternehmens- und Marktsicht eine ausreichende Akzeptanz für diese Dienstleistung zu erwarten ist.

Basierend auf den in diesem Abschnitt erarbeiteten Ansätzen lassen sich relevante Bewertungsfaktoren für eine zu lösende Entwicklungsaufgabe entsprechend vorliegender Anforderungen ausprägen, um diese im Rahmen der durchzuführenden Kostenwirksamkeitsanalyse zur Bewertung und Selektion alternativ entwickelter Dienstleistungsansätze anzuwenden. Die Abbildung 49 zeigt eine derartige Ausgestaltung zur Anwendung der Kostenwirksamkeitsanalyse auf Basis des im Abschnitt 5.2.3 angeführten Fallbeispiels. Hierbei werden vier unterschiedliche Lösungsansätze für eine Entstördienstleistung untersucht und bewertet. Als Ergebnis dieser Partialphase liegt eine selektierte Dienstleistung vor, deren Anforderung an die nachfolgende Implementierung spezifisch ausgeprägt sind.

Nutzwertanalyse		Variante A		Variante B		Variante C		Variante D	
Muss-Ziele		bessere technische Ausstattung		zentraler Koordination der Aufgaben		Ausgliederung als eigenständige Gesellschaft		Externalisierung der Aufgaben	
Investitionskosten Standort		+/- 0 €		+400.000 €		+1.000.000 €		+/- 0 €	
Betriebskosten Standort		+25.000 €		+20.000 €		+10.000 €		-25.000 €	
Kalkulatorische Kosten Standort		+ 2.500 €		+10.000 €		+21.000 €		-2.500 €	
Investitionskosten Betriebsmittel		+400.000 €		+200.000 €		+400.000 €		+/- 0 €	
Betriebskosten Betriebsmittel		+40.000 €		+20.000 €		+40.000 €		-40.000 €	
Kalkulatorische Kosten Betriebsmittel		+12.000 €		+6.000 €		+12.000 €		-4.000 €	
Materialkosten		+/- 0 €		+/- 0 €		+/- 0 €		+/- 0 €	
Arbeitsentgelte		+/- 0 €		-50.000 €		-50.000 €		+200.000 €	
Personalnebenkosten		+/- 0 €		-20.000 €		-20.000 €		+80.000 €	
Kann-Ziele	Gewicht G [%]	Punkte P	Produkt G x P	Punkte P	Produkt G x P	Punkte P	Produkt G x P	Punkte P	Produkt G x P
Wirtschaftlichkeitsziele [23]									
Niedrige Investitionskosten	6	10	60	3	18	1	6	6	36
Niedrige laufende Kosten [17]									
- Personalkosten	15	6	90	10	150	8	120	0	0
- Betriebsmittel- und Raumkosten	2	10	20	5	10	2	4	10	20
Leistungsziele [43]									
Kurze Reaktions- u. Bearbeitungszeiten	7	3	21	5	35	8	56	5	35
Hohe Qualität der Leistung [11]									
- fehlerfrei	8	1	8	6	48	8	48	8	64
- elektronische Abwicklung	3	1	3	10	30	9	27	5	15
Entlastung der Teamleiter	20	2	40	10	200	10	200	0	0
Erhöhung der Flexibilität	3	3	9	10	30	8	24	3	9
Ausbaufähige Lösung	2	3	6	10	20	8	16	6	12
Wettbewerbsziele [29]									
Differenzierung vom Wettbewerb	15	5	75	1	15	10	150	3	45
Erhöhung der Kundenbindung	4	5	20	10	40	8	32	2	8
Akzeptanz im Markt									
Erhöhung der Effizienz	5	1	10	10	100	10	100	2	20
Vorgehensziele [5]									
Schnelle Abw. d. Projektes	5	10	50	5	25	4	20	2	10
Summe (Nutzwert)	100		412		721		803		274
Rang nach Nutzwert		3.		2.		1.		4.	
Kostenkriterien									
Investitionskosten / 5 Jahre Nutzungsdauer		+80.000 €		+120.000 €		+280.000 €		+/-0€	
Jährliche Kosten des Standortes		+27.500 €		+30.000 €		+31.000 €		-27.500 €	
Jährliche Kosten der Betriebsmittel		+52.000 €		+26.000 €		+52.000 €		-44.000 €	
Jährliche Personalkosten		+/- 0 €		-70.000 €		-70.000 €		+280.000 €	
Kosten pro Jahr		+159.500 €		+106.000 €		+195.000 €		+208.500 €	
Nutzwerte abzgl. der Punkte für monetäre Ziele		242		543		689		218	
Normierung der Nutzwerte (Faktor 100/77)		314		705		895		283	
Kosten pro Punkt (Kostenwirksamkeit)		507		150		327		737	
Rang nach Kosten pro Punkt		3.		1.		2.		4.	

Abbildung 49: Anwendung der Kostenwirksamkeitsanalyse

6.3.4 Phase 4: Implementierung der Dienstleistungen

Innerhalb des Vorgehensmodells ist es die Aufgabe dieser Partialphase, die Voraussetzungen zur Ausführung der selektierten Dienstleistungen zu schaffen. Hierzu wird aufbauend auf den Ergebnissen der bisher durchgeführten Arbeitsschritte eine unternehmensspezifische Vernetzung relevanter Objekte aus dem Modell produktorientierter Dienstleistungen untereinander sowie zu den aus den Referenzprozessen abgeleiteten und als produktorientierte Dienstleistungen auszuführenden Einrichtungen angestrebt. Als Ergebnis dieser Vernetzung liegt eine zusammenfassende Dokumentation der Anforderungen an die zu schaffende organisatorische Aufbau- und Ablauforganisation zur Ausführung der selektierten produktorientierten Dienstleistung in einem Gestaltungsmuster vor. In diesem Gestaltungsmuster sind alle für die intendierte Dienstleistung relevanten, aus den Referenzprozessen abgeleiteten und entsprechend vorliegender Anforderungen an die Leistungserstellung spezifizierten Transformationsprozesse gemäß ihrer Ablaufreihenfolge enthalten. Für jeden dieser Transformationsprozesse sind die zur Ausführung erforderlichen Einsatzfaktoren definiert. Zudem ergibt sich aus den festgelegten Arbeitsumfängen die nach Stellen und Rollen differenzierte organisatorische Aufbaustruktur. Somit liegen alle zur Umsetzung der entwickelten produktorientierten Dienstleistung benötigten Informationen vor.

6.4 Validierung des Vorgehens

In Kapitel 6.3 ist das Vorgehen zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen analytisch abgeleitet worden. Hierzu sind die verfügbaren Ansätze aus dem Stand der Technik inhaltlich entsprechend den Anforderungen an das Vorgehensmodell (vgl. Abschnitt 2.3.3) modifiziert worden. Aufgabe dieses Abschnitts ist es, dieses Teilergebnis der konzeptionellen Arbeiten zu validieren. Zur Validierung ist eine empirische Untersuchung bei Unternehmen aus der Automobilzulieferindustrie durchgeführt worden. Bei dieser Untersuchung wurde die erarbeitete Vorgehensweise exemplarisch angewandt. Als Ergebnis liegt eine Auflistung realisierbarer Dienstleistungen für die Automobilindustrie vor.

6.4.1 Vorgehen bei der Validierung

Methodisch wurde die Validierung mittels einer Fallstudienanalyse durchgeführt. Als Interviewpartner wurden Praktiker ausgewählt, die in den Unternehmen Stabspositionen innerhalb der Unternehmensplanung und -entwicklung oder Positionen in der Marktforschung des Marketing hatten und sich daher fachkundig einbringen konnten. Die Kontaktaufnahme erfolgte hierbei telefonisch. Im Vorfeld jedes vereinbarten Interviewtermin wurde dem Befragten eine Präsentation zugesandt, die sowohl die Trends in der Automobilindustrie als auch die Ziele der Befragung veranschaulichte. Auf diese Weise wurde den Befragten verdeutlicht, dass die Beantwortung der Fragen nicht nur der Befragung, sondern im gleichen Maße auch den einzelnen Probanden selbst dient. Zusätzlich wurde jedem teilnehmendem Unternehmen in Aussicht gestellt, auf Wunsch die insgesamt abgeleiteten Ergebnisse zur Verfügung gestellt zu bekommen. Die Interviews wurden entweder persönlich mit dem Befragten oder telefonisch auf der Grundlage des zuvor gesandten Leitfadens durchgeführt. Aussagen der Ansprechpartner wurden handschriftlich protokolliert. Die Auswahl der befragten Unternehmen erfolgte aus einer internen Unternehmensdatenbank, in der

126 Unternehmen mit jeweiligen Erstansprechpartnern verzeichnet waren. Insgesamt konnte die Befragung mit Ansprechpartnern in 42 Unternehmen durchgeführt werden.

6.4.2 Ergebnisse der Validierung

In der empirischen Analyse wurde zunächst die aktuelle und zukünftige Relevanz von Dienstleistungen für das Produktspektrum der untersuchten Unternehmen betrachtet, um einen Einstieg zur Anwendung der Methode zu bekommen. Durch den ergänzenden Charakter produktorientierter Dienstleistungen in der Automobilzulieferindustrie bezogen sich diese Fragen auf die aktuelle und zukünftige Bedeutung von Dienstleistungen sowohl in der Geschäftsbeziehung zum Automobilhersteller und damit auf die Phasen *Forschung und Entwicklung* sowie *Produktion*, als auch auf das Endkundengeschäft und damit auf die *Nutzungs-* und *Entsorgungsphase* eines Fahrzeugs. Als Indikator zur Messung dieser Bedeutung wurde der im After-Sales-Market erzielte Anteil des Unternehmensumsatzes ausgewählt. Die Bedeutung dieses Marktsegments wurde von allen Teilnehmern als gering bewertet. Derzeit erzielen 90% aller Befragten nur maximal 10% ihres Umsatzes durch Leistungen im After-Sales-Market. 40% der teilnehmenden Unternehmen gaben sogar an, dass ihr Umsatzanteil geringer als 5% des Unternehmensumsatzes ist (vgl. Abbildung 50).

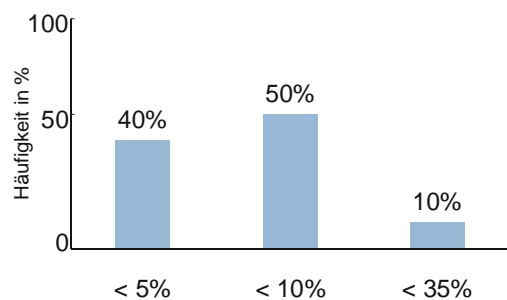


Abbildung 50: Anteil des After-Sales-Market in % des Gesamtumsatzes

Offensichtlich hat das Endkundengeschäft als Marktsegment keine herausragende Bedeutung für die Automobilzulieferindustrie insgesamt; dies deutet auf eine höhere Priorität der Geschäftsbeziehung zu den Automobilherstellern hin. Allerdings ist dieser Trend nicht gleichermaßen für alle Unternehmen zutreffend und anscheinend vom jeweiligen Produktspektrum abhängig. Insbesondere diejenigen befragten Unternehmen, die Verschleißteile produzieren und zudem über ihre Vertriebsorganisationen direkten Kontakt zu den Endkunden haben, gaben einen deutlich höheren Anteil zwischen 25% und 35% an; diese Unternehmen sehen ein ausreichendes Marktpotenzial, um Dienstleistungen für Endkunden im After-Sales-Market entwickeln zu können. Hierauf aufbauend wurde die Bedeutung von Dienstleistungen im After-Sales-Market bewertet; Als Ergebnis zeigt sich, dass diese in Analogie zum Endkundengeschäft von den Teilnehmern insgesamt als sehr gering erachtet wird. Mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen erzielt lediglich einen Umsatzanteil durch Dienstleistungen von maximal 5% gemessen am Gesamtumsatz des Unternehmens. Kumuliert erzielen 75% der Teilnehmer einen Umsatz mit Dienstleistungen, der maximal 10% des Gesamtumsatzes ausmacht (vgl. Abbildung 51).

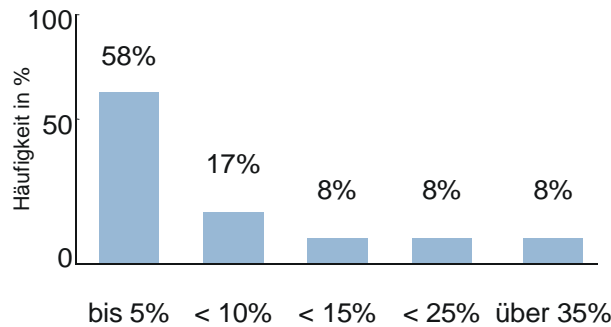


Abbildung 51: Anteil von Dienstleistungen am Unternehmensumsatzes in %

Dementsprechend favorisieren die befragten Unternehmen insgesamt die Entwicklung von produktorientierten Dienstleistungen für die Fahrzeughersteller. Allerdings realisiert bereits heute ein Sechstel der befragten Unternehmen einen Umsatzanteil zwischen 25% und 35%. Insbesondere diese Unternehmen bewerteten Dienstleistungen über den reinen Umsatzanteil hinaus gehend als bedeutendes Instrument zur Gewinnung und Bindung von Kunden im After-Sales-Market.

Eine immer stärker werdende Verhandlungsmacht der Automobilhersteller und der sich gleichzeitig verschärfende Wettbewerb in der Zulieferindustrie führen zu einem Selektionstrend unter den Zulieferern, in dem sich nur wenige, global tätige Unternehmen durchsetzen werden. Diese Unternehmen werden vor die Herausforderung gestellt, als Systemlieferant immer mehr Kompetenzen zu übernehmen²⁶⁷. In diesem Prozess ist es für die befragten Automobilzulieferer bedeutend, ihre bisherigen Beziehungen zu den Herstellern zu verbessern und sich durch ein vertikal diversifiziertes Leistungsspektrum von der Konkurrenz abzuheben.

Eine solche Differenzierung kann insbesondere durch ein Dienstleistungsangebot erreicht werden. Vornehmlich wird die Verbesserung der Beziehung zum Fahrzeughersteller als Ziel eines diversifizierten Dienstleistungsangebots von Interviewpartnern genannt. Im Gegensatz dazu werden die Beziehungen zu den eigenen Zulieferunternehmen (25% der Nennungen) und zum Endkunden (17% der Nennungen) als nicht bedeutsam bewertet. 83% der Teilnehmer sehen die Chance, sich mit Hilfe von Dienstleistungen gegenüber dem Wettbewerb abzugrenzen. Hierbei ist es beabsichtigt, neue Kernkompetenzen im Unternehmen aufzubauen (58% der Teilnehmer äußern dieses Ziel). Circa ein Fünftel der Unternehmen kann sich Kosteneinsparungen durch eine Optimierung der Supply Chain vorstellen, und ungefähr jeder Zehnte der Befragten strebt die Auslastung vorhandener Kapazitäten durch die Umsetzung eines Dienstleistungsangebots an (vgl. Abbildung 52). Hiermit wird die Annahme bestätigt, dass ein Angebot von Dienstleistungen hauptsächlich der Verbesserung der Beziehung zum Automobilhersteller dient.

267. Vgl.: [Wolt99].

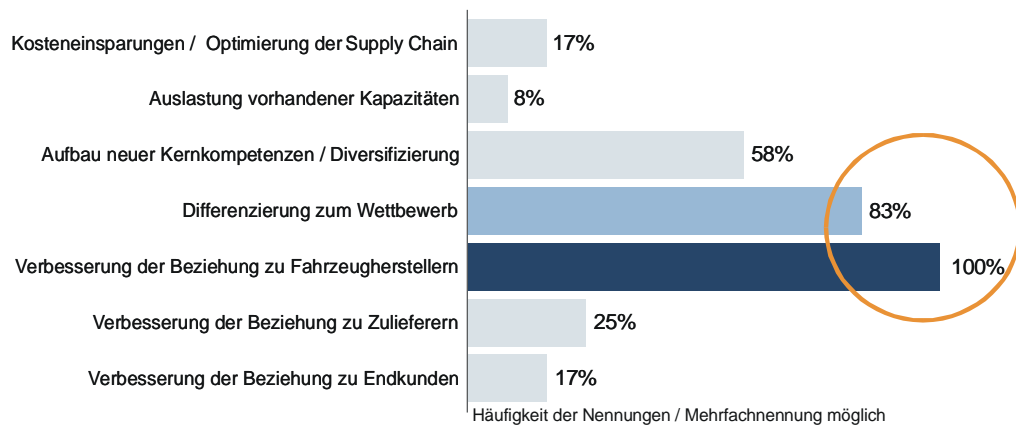


Abbildung 52: Ziele für das Angebot von Dienstleistungen in der Automobilzulieferindustrie

Durch die Umsetzung des Systemgedankens werden die Lieferanten in Zukunft nicht mehr Produkte für einen Hersteller produzieren müssen, sondern auch eine größere Entwicklungsverantwortung erhalten²⁶⁸. Durch die stufenweise Verlagerung der Kompetenzen auf die Tier 1-n Zulieferer ist ein Szenario denkbar, in dem ein Netz miteinander agierender Zulieferunternehmen unter der Führung eines globalen Systemintegrators entsteht. Hierdurch bekommen Dienstleistungen für die logistische Abwicklung eine herausragende Bedeutung. Ferner wird die Durchsetzung der Systembeschaffung die Wettbewerbsintensität unter den Automobilzulieferern verstärken, so dass die Hersteller stärker umkämpft werden müssen²⁶⁹. Als Schlussfolgerung lässt sich hieraus der Bedarf nach einem erweiterten Dienstleistungsangebot für Phasen *Forschung und Entwicklung* und *Produktion* ableiten. Bei der Befragung wurde die Produktionsphase von allen Interviewpartnern in die Funktionsbereiche *Einkauf*, *Logistik*, *Produktion*²⁷⁰ und *Vertrieb* differenziert. Insgesamt wird für Dienstleistungen in allen Unternehmensbereichen eine stark zunehmende Rolle prognostiziert. Außer im Bereich Produktion sagen bei allen anderen Funktionen mindestens sieben von zehn Befragten eine zunehmende oder stark zunehmende Bedeutung voraus. Über die Hälfte der Teilnehmer geht davon aus, dass die Bedeutung von Dienstleistungen im Vertrieb zunehmen wird, und 25% der Befragten erwarten eine starke Zunahme für diese Unternehmensfunktion. Weitere 17% erwarten keine Zunahme des Dienstleistungsangebots bei Vertriebsleistungen (vgl. Abbildung 53). Sowohl für logistische Prozesse als auch in der Forschung und Entwicklung erwartet die Mehrheit der Befragten eine starke Zunahme von Dienstleistungen. 50% der Befragten gehen davon aus, dass die Wertschöpfung des Unternehmens durch logistische Dienstleistungen und Leistungen in Forschung und Entwicklung (42% der Befragten) zunehmen wird. Ähnlich positiv beurteilen die Teilnehmer der Befragung den Bereich Einkauf. 67% der Befragten können sich eine mittelfristige Zunahme von Dienstleistungen vorstellen. Diese Aussage lässt sich für die Produktion nicht bestätigen. Hier ist der Anteil der Befragten, der eine Zunahme der Bedeutung von Dienstleistungen für realistisch einschätzt, genau so hoch wie der Anteil, der die Bedeutung als stagnierend beurteilt.

268. Vgl.: [VDA01].

269. Vgl.: [RBSC00].

270. In dieser Detaillierung wird die Produktion auf die Teilefertigung reduziert.

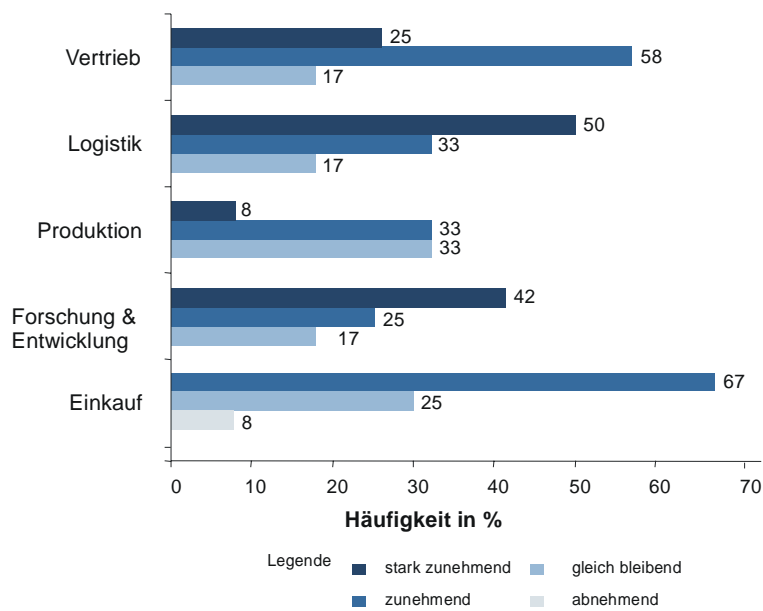


Abbildung 53: Veränderung der Bedeutung von Dienstleistungen für die Phasen „Forschung und Entwicklung“ und „Produktion“

In der Nutzenphase werden den Endkunden unterschiedliche Leistungen angeboten, die sich in die Kategorien Fuhrparkmanagement, Tuning, Entsorgung, Kommunikation, Garantieleistungen, Finanzleistungen, Mobilität, Instandsetzung und Verkauf zusammenfassen lassen. Da die Bedeutung von Dienstleistungen im Endkundengeschäft insgesamt als gering bewertet wurde, erfolgte für die differenzierten Dienstleistungen in der Nutzenphase im Vorfeld von Entwicklungsmaßnahmen lediglich eine qualitative Einschätzung ihres Potenzials nach den Bewertungskriterien *hoch*, *mittel* und *niedrig* (vgl. Abbildung 54). Die Annahme, dass das Potenzial über alle identifizierten Kategorien gleichverteilt ist, wurde durch die Befragung bestätigt. Aus den Einschätzungen der Befragten wird deutlich, dass das Potenzial von Dienstleistungen in der Nutzenphase insgesamt als mittel eingeschätzt wird. Hervorzuheben in ihrer prognostizierten Bedeutung sind die Bereiche Instandhaltung, Kommunikation und Verkauf, deren Potenzial von jeweils 50% der befragten Unternehmen als hoch eingeschätzt wird. Mobilitätsleistungen werden von 30% der Befragten in ihrer Bedeutung hoch bewertet. In diesen Bereichen scheint die Entwicklung von Dienstleistungen besonders erfolversprechend. Auf Basis der aktuellen Situation sind die Teilnehmer indifferent in ihrer Bewertung von Finanz- und Garantieleistungen sowie von Dienstleistungen im Umfeld der Entsorgung von Automobilen. Während die Hälfte der Befragten das Potenzial von Finanzleistungen als gering bewertet, spricht ein Drittel der Teilnehmer diesen Dienstleistungen eine hohe zukünftige Bedeutung zu. Analog hierzu bewerten 40% der Teilnehmer das Potenzial von Garantieleistungen als mittel und jeweils ein Drittel als gering bzw. hoch. Überraschenderweise wird die weitere Marktentwicklung der Bereiche Fuhrparkmanagement und Tuning als nicht so optimistisch eingeschätzt. Jeweils 50% der Befragten weisen diesen Dienstleistungen eine geringe Bedeutung zu. Diese Einschätzung lässt vermuten, dass bereits ein ausreichendes Marktangebot zu existieren scheint. Dementsprechend wurden für diese Phase keine Entwicklungsmaßnahmen für produktorientierte Dienstleistungen durchgeführt.

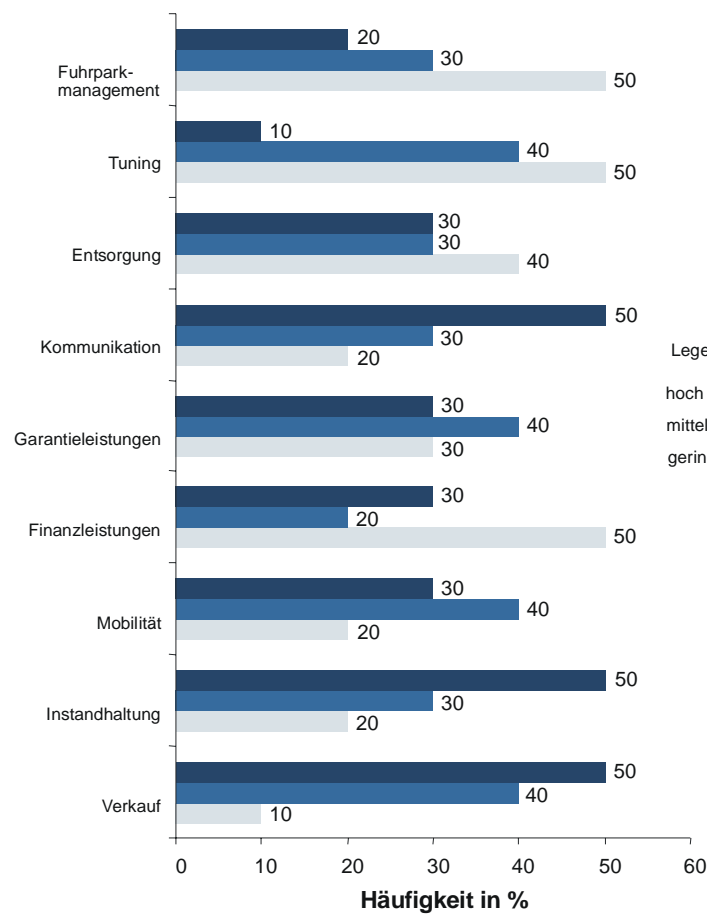


Abbildung 54: Das Potenzial unterschiedlicher Dienstleistungen in der Nutzenphase

In Zukunft wird der Kampf um Marktanteile in der Automobilbranche von Akteuren, die auf unterschiedlichen Produktionsstufen tätig sind, zunehmend an der Schnittstelle zum Kunden ausgetragen²⁷¹. Dies deutet auf einen Wettbewerbsvorteil desjenigen Akteurs hin, der in direktem Kundenkontakt steht und damit die Kundenbedürfnisse am zielsichersten erkennen kann. Dies gilt nicht nur für die Produktentwicklung neuer Fahrzeuge, sondern insbesondere für die Entwicklung von Dienstleistungen, die den Endkunden direkt über das eigene Distributionsnetz oder indirekt über Vertriebskanäle des Automobilherstellers angeboten werden können.

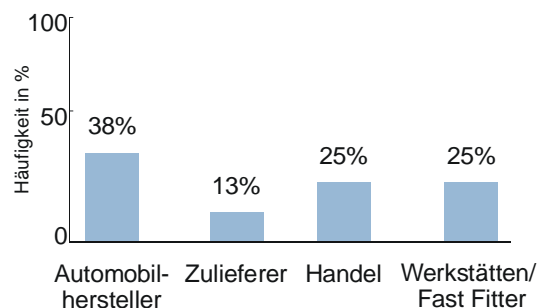


Abbildung 55: Qualitativer Kenntnisstand der Kundenbedürfnisse nach Akteuren

271. Vgl.: [FeCr99].

Bei der Frage nach dem Wissensstand über die Bedürfnisse der Endkonsumenten wird den Automobilherstellern die größte Kompetenz zugesprochen. 43% der Befragten der Meinung, dass die Automobilhersteller die besten Informationen über die Bedürfnisse ihrer Endkunden haben. Diese Einschätzung wird mit dem direkten Kontakt und dem Informationstransfer zwischen den Automobilherstellern und den ihnen angeschlossenen Vertriebs- und Serviceorganisationen, die in der Mehrzahl die Funktionen des Handels und der Werkstätten in ihrem Geschäftsmodell symbiotisch vereinbaren, begründet. Die Mehrheit der Befragten bestätigten die Hypothese, dass Akteure wie Werkstätten und Fast-Fitter²⁷² (25% der Nennungen) sowie der Handel (25% der Nennungen) die Kundenbedürfnisse am besten kennen. Den Zulieferunternehmen werden die geringsten Kenntnisse zugesprochen (vgl. Abbildung 55).

Nachfolgend wird dargestellt, welche Möglichkeiten der zukünftigen Zusammenarbeit zwischen den Akteuren in der automobilen Wertschöpfungskette Erfolg haben könnten. Hierzu werden unterschiedlich entwickelte Kooperationsmodelle und Angebotsformen für neue Dienstleistungen beurteilt. Grundsätzlich wurden vier unterschiedliche Strategien bei der Entwicklung von Dienstleistungen abgeleitet:

- **Eigenentwicklung von Dienstleistungen:** Zulieferer entwickeln Dienstleistungen autonom und bieten diese den Fahrzeugherstellern als ihren direkten Endkunden an.
- **Franchise-Geber:** Zulieferer entwickeln Dienstleistungen und lassen diese über Intermediäre vermitteln.
- **Franchise-Nehmer:** Zulieferer nehmen Dienstleistungen als Intermediär in das eigene Leistungsportfolio auf.
- **Kooperationsmodelle:** Zulieferer entwickeln Dienstleistungen in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen, und bieten diese als Konsortium potenziellen Kunden an.

Die Mehrzahl der befragten Unternehmen (50% der Nennungen) schätzen die Erfolgchance von Eigenentwicklungen als hoch ein. Demgegenüber wird die Erfolgchance von Strategien der Unternehmen, am Markt als Franchise-Geber oder Franchise-Nehmer aufzutreten, von der Mehrzahl der Unternehmen als gering erachtet. Kooperationsstrategien bei der Entwicklung von Dienstleistungen versprechen einen eher mittelmäßigen Erfolg (vgl. Abbildung 56).

272. Hierzu zählen im Reparaturgeschäft tätige, herstellungebundene Markenwerkstätten wie Pit-Stop Auto Service GmbH, A.T.U Handels GmbH & Co. KG, u.a..

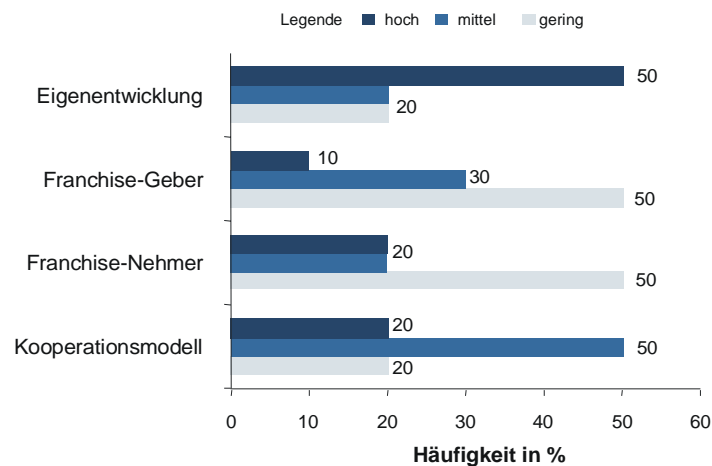


Abbildung 56: Die Erfolgchance von Kooperations- und Angebotsformen für innovative Dienstleistungen

Bei der Durchführung der Fallstudienanalyse wurde das Vorgehensmodell zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen angewandt. Als Ergebnis liegen von den einzelnen Unternehmen entwickelte Dienstleistungen für die Phasen *Forschung und Entwicklung* sowie *Produktion*²⁷³ vor. Hierbei wurde die Produktionsphase nach Unternehmensfunktionen in die Teilphasen *Einkauf*, *Logistik*, *Produktion (Teilefertigung)* und *Vertrieb* untergliedert. Die entwickelten Dienstleistungen sind nachfolgend jeweils mit ihrer charakterisierenden Erläuterung und ihrer Nachfrageursache dargestellt. Tabelle 40 zeigt die entwickelten Dienstleistungen für den Phase *Forschung und Entwicklung*.

Dienstleistung	Erläuterung	Nachfrageursachen
Produktqualitätstests	<ul style="list-style-type: none"> Die Produkte werden während des gesamten Produktionsprozesses vom Zulieferer kontrolliert 	<ul style="list-style-type: none"> OEM betreibt keine eigene Qualitätssicherung Produktverantwortung beim Zulieferer
Entwicklungsdienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> Der Zulieferer bietet seine Kompetenz in der Forschung und Entwicklung für eine Auftragsentwicklung an 	<ul style="list-style-type: none"> Kompetenz zur Entwicklung neuer Produktionsweisen bzw. Verfahrenstechniken liegt beim Zulieferer
Konzeptentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Übertragung der Produktkonzeption Übernahme von Softwareentwicklung und Applikationsdienstleistungen Spezifikations-Beratung 	<ul style="list-style-type: none"> OEM betreibt keine eigene Konzeptentwicklung Betriebsgröße nicht ausreichend Kostengründe
Designentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Der Kunde erhält vor der Serienfertigung Muster, Prototypen und Simulationen 	<ul style="list-style-type: none"> OEM betreibt keinen eigenen Prototypenbau für diese Produktgruppe
Testdurchführung	<ul style="list-style-type: none"> Prüfzyklen und Freigabeversuche im Kundenauftrag 	<ul style="list-style-type: none"> Qualitätsverantwortung als Aufgabe des Zulieferers

Tabelle 40: Dienstleistungen in der Phase „Forschung & Entwicklung“

273. Die Phasen Nutzung und Entsorgung bzw. Recycling wurden bei den Entwicklungsmaßnahmen aufgrund der Umsatzpotenziale nicht betrachtet.

Nachfolgend sind die entwickelten Dienstleistungen für die Phase *Produktion* differenziert nach Unternehmensfunktionen aufgeführt. Tabelle 41 zeigt Dienstleistungen für die Teilphase *Einkauf*.

Dienstleistung	Erläuterung	Nachfrageursachen
Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Training und Schulung von Lieferanten • Qualitätsseminare zur Steigerung der Erzeugnisqualität auf allen Ebenen der Supply Chain 	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexität und Innovation der Produkte und Verfahren

Tabelle 41: Dienstleistungen in der Teilphase „Einkauf“

In der Tabelle 42 sind Dienstleistungen für die Teilphase *Produktion* dargestellt.

Dienstleistung	Erläuterung	Nachfrageursachen
Outsourcing	<ul style="list-style-type: none"> • Komplette Produktionsaufträge werden zur Fertigstellung an externe Firmen übergeben (z.B. Endmontage als Lohnfertigung außerhalb Europas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenstruktur • Standortnachteile
Dienstleistungen durch die Übernahme von autonomen Teilbereichen der Produktion	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung von Just-in-sequence-Strategien • Supplier betreibt Werk oder Fertigungsstrasse beim Fahrzeughersteller • Einrichtung und Betrieb von JIT-Werken bei den Fahrzeugherstellern • Zusammenbau/Montage in der Produktion oder Montage im Kundenauftrag 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktverantwortung liegt zunehmend im Aufgabenbereich des Zulieferers
Dienstleistungen durch die Übernahme von Prozessschritten in der Produktion	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugerstellung (Lieferant übernimmt die Erstellung oder Überarbeitung von Hilfs- und Hauptwerkzeugen) • Teileveredelung (Be- oder Weiterverarbeitung von Bauteilen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenz und Kapazität beim Zulieferer
Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Standortplanung für Dritte 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenz beim Zulieferer
Kompetenzteam	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung eines Expertenteams für die Problemlösung und Fehlerbeseitigung vor Ort 	<ul style="list-style-type: none"> • Störungen im Produktionsablauf

Tabelle 42: Dienstleistungen in der Teilphase „Produktion“

Die entwickelten Dienstleistungen innerhalb der Unternehmensfunktion *Logistik* sind in der Tabelle 43 dargestellt.

Dienstleistung	Erläuterung	Nachfrageursachen
Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Beratung von eigenen Zulieferern 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenz beim Zulieferer • Umsetzung von Kosteneinsparungszielen in der Supply Chain
Outsourcing von Logistikleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Logistikleistungen werden an externe Unternehmen übergeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Inkonsistenzen bei Planungsdaten

Tabelle 43: Dienstleistungen in der Teilphase „Logistik“

Dienstleistung	Erläuterung	Nachfrageursachen
Übernahme von Lageraufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichten und Betreiben von Konsignationslagern • C-Teile-Management (Beschaffung und Anlieferung aller Teile einer Produktgruppe für den Kunden) • Verpackung und Kommissionierung • Eigenständige Produktionszustuerung vom Lager bis zum Endmontageband (Baugruppen- und Teileintegration in den Fertigungsablauf) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerbsdruck
Entwicklung von Ladungsträgersystemen	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Fertigung von Ladungsträgersystemen für produzierte Teile inklusive eines Bestandsmanagements für den Automobilhersteller 	<ul style="list-style-type: none"> • Know-how beim Zulieferer

Tabelle 43: Dienstleistungen in der Teilphase „Logistik“

Tabelle 44 zeigt die von der Unternehmensfunktion *Vertrieb* angebotenen Dienstleistungen.

Dienstleistung	Erläuterung	Nachfrageursachen
Marktforschung	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Endkundenstudien • Wettbewerbsbeobachtung (Analyse des Marktes im Hinblick auf die Konkurrenten der OEM) • Kundenzufriedenheitsmessungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Mangelndes Endkundenwissen • Ungenaue (Endkunden-) Segmentierung hinsichtlich Produkt- und Serviceleistungen
Verkaufsförderung	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenberatung (Fahrzeughersteller werden in allen Phasen der Geschäftsbeziehung beraten) • Finanzierungsprogramme • Dem Fahrzeughersteller werden im Vertragsfolgegeschäft Techniker zur Verfügung gestellt • Technischer Kundenservice durch den Betrieb von Call Centern 	<ul style="list-style-type: none"> • Absatzerwartungen

Tabelle 44: Dienstleistungen in der Teilphase „Vertrieb“

Als Ergebnis der praktischen Anwendung des Vorgehensmodells liegen unterschiedliche produktorientierte Dienstleistungen für die betrachteten Phasen vor. Somit ist die analytisch konzipierte Vorgehensweise als zielführend und erfolgreich entsprechend der Aufgabenstellung für die betriebliche Praxis zu bewerten. Auf inhaltlicher Ebene fällt bei der Betrachtung der Quantität des Ergebnisses auf, dass für die Produktionsphase vor allem in den Funktionsbereichen *Logistik* und *Teilefertigung* Dienstleistungen entwickelt werden konnten. Dies ist für die *Teilefertigung* bemerkenswert, da hier vorab eine zukünftig steigende Bedeutung produktorientierter Dienstleistungen als am wenigsten aussichtsreich bewertet wurde. Zudem fällt auf, dass trotz der positiven zukünftigen Bedeutung von Dienstleistungen in den Funktionsbereichen *Einkauf* und *Vertrieb*, keine dementsprechend große Anzahl entwickelter Dienstleistungen vorliegt. Allerdings können die Ergebnisse aufgrund des qualitativen Charakters der Befragung sowie des begrenzten Stichprobenumfangs nicht als statistisch repräsentativ gelten. Dies wurde auch nicht intendiert; vielmehr wurde die Validierung der abgeleiteten Vorgehensweise angestrebt. Die Dokumentation der erarbeiteten Ergebnisse ist unter Berücksichtigung der Geheimhaltungsinteressen der beteiligten Unternehmen auf die Darstellung der entwickelten Dienstleistungen beschränkt. Daher unterbleibt die Angabe der jeweils identifizierten und erarbeiteten Marktdeterminanten sowie deren unternehmensindividuell vorgenommene Bewertung und Selektion. Die Integration der entwickelten Dienstleistungen in die jeweilige Aufbau- und Ablauforganisation konnte im Rahmen der

Validierung nicht weiter verfolgt werden. Dies begründet sich durch die freiwillige Teilnahme an der Fallstudienanalyse, der kein Auftragsverhältnis zur Anwendung des Vorgehensmodells für das jeweilige Unternehmen zugrunde lag.

7 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde eine Methode zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen vorgestellt. Zweck dieser Methode ist es, Unternehmen des sekundären Wirtschaftssektors bei der Diversifizierung ihres Leistungsangebots zu unterstützen, so dass sie unternehmensindividuell auf ein sich kontinuierlich veränderndes Wettbewerbsumfeld adäquat reagieren können. Unter Anwendung dieser Methode werden diese Unternehmen bei der Aufgabe unterstützt, relevante Dienstleistungen in die bestehende Aufbau- und Ablauforganisation zu integrieren.

Auf einer einführenden Skizzierung des Wettbewerbsumfelds aufbauend, wurde zunächst eine deduktive Charakterisierung der Problemstellung erarbeitet, aus der die zu lösenden Teilaufgaben *Modell*, *Referenzprozesse* und *Vorgehensmodell* mit den sich jeweils ergebenden Anforderungen abgeleitet wurden. Entsprechend der vorgenommenen Einteilung der Problemstellung gliedert sich die Analyse verfügbarer Ansätze zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen. Die Analyse verfügbarer Ansätze hatte zum Ziel, übertragbare Lösungsprinzipien sowohl für das Gesamtproblem als auch für die differenzierten Teilaufgaben zu identifizieren, und in Bezug auf ihren Problemlösungsbeitrag zu bewerten. Hierbei zeigte sich, dass die untersuchten Ansätze zur Entwicklung von Dienstleistungen auf einem wesentlich abstrakteren Detaillierungsniveau angesiedelt sind und somit für keine adäquate Lösung die zu bearbeitende Gesamtaufgabe anbieten. Für die einzelnen Teilaufgaben konnten existierende Ansätze bzw. Teillösungen identifiziert werden, die partiell zur Übernahme geeignet sind. Für eine solche Übernahme ist es jedoch notwendig, diese Ansätze derart zu modifizieren, dass sie den Anforderungen an die konzeptionelle Gestaltung der Teilaufgaben wie auch an die Durchgängigkeit der Methode genügen.

Der Erarbeitung der Methode vorausgehend ist eine explorative Untersuchung zur Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen durchgeführt worden, mittels derer das charakterisierte Problem explorativ, sukzessive erarbeitet wurde, und dessen Ergebnisse dazu dienten, die Methode als Ergebnis abzuleiten. Methodisch wurde dieser Vorgang durch die Anwendung der *Grounded Theory* unterstützt; die Ergebnisse der Untersuchung wurden in Form von Einzelfallstudien in der vorliegenden Arbeit dokumentiert. Im Einzelnen wurden fünf Unternehmen mit unterschiedlicher Ausrichtung in Bezug auf das Produktprogramm, die zugeordnete Branchenklassifikation, die eingenommene Wertschöpfungsstufe und die jeweilige Geschäftsfeldstrategie analysiert, um einen nach Möglichkeit differenzierten Ausschnitt realer Phänomene berücksichtigen zu können. Aus den analysierten Untersuchungsfeldern lässt sich zusammenfassend als Ergebnis ableiten, dass innerhalb der betrieblichen Leistungserstellung verrichtbare Transformationsprozesse als produktorientierte Dienstleistungen für externe Kundenunternehmen durchgeführt werden (können) und sich somit für Entwicklungsprozesse anwenden lassen. Diese umfassen abhängig von der vorliegenden Erzeugnisstruktur und der wahrgenommenen Konkretisierungsstufe spezifische Verrichtungen in den einzelnen Phasen des als Bezugsrahmen konstruierten Produktlebenszyklus.

Die eigentliche Methode integriert die Untersuchungsergebnisse, indem eine Trennung des Entwicklungskomplexes nach enthaltenen Objekten und Verrichtungen vorgenommen wird. Entsprechend werden in dem Modell produktorientierter Dienstleistungen alle, zur Entwicklung einer Dienstleistung relevanten Objekte abgebildet. Hierbei bezieht sich die Attribuierung der Modellelemente bewusst ausschließlich auf die deduktiv charakterisierten Anforderungen. Das hierzu

erforderliche Modell basiert sowohl auf dem in Industrieunternehmen verbreiteten und angewandten STEP-Standard zum Austausch von Produktmodellen als auch auf den in Meta-Modellen für Workflow-Management-Systeme verwendeten Konstrukten zur Abbildung organisatorischer Strukturen. Jedoch war es notwendig, diese Ansätze zu modifizieren, um relevante Partialmodelle zu ergänzen, und mittels Verknüpfungen untereinander zu verbinden.

Mit den konzipierten Referenzprozessen wird die Vielfalt realer Erscheinungsformen produktorientierter Dienstleistungen in einem Ordnungsschema systematisierend zusammengefasst. Für diese Systematisierung wurde der Produktlebenszyklus als Bezugsrahmen konstruiert, in dessen Partialphasen sich die Grundtypen von Transformationsprozessen einordnen lassen; zudem können hieraus die aus betrieblichen Verrichtungen resultierenden Zustandsänderungen der Elemente des Modells abgeleitet werden. Die Referenzprozesse basieren auf theoretisch fundierten und innerbetrieblich angewandten Vorgehensmodellen und Referenzplänen, mit denen verrichtungsspezifische Aufgaben in jeder Phase des Produktlebenszyklus inhaltlich beschrieben werden können. Gemeinsam mit den spezifisch gestalteten Dienstleistungen aus der explorativen Analyse wurden hieraus domänenübergreifende und unspezifisch ausgeprägte Referenzprozesse gebildet.

Das enthaltene Vorgehensmodell erläutert beschreibend den Ablauf zur Gestaltung und Integration von Dienstleistungen für eine vorliegende Erzeugnisstruktur in die bestehende organisatorische Aufbau- und Ablaufstruktur eines Unternehmens anhand eines Vorgehens in vier aufeinander aufbauenden Partialphasen. Inhaltlich verbindet das Vorgehensmodell die beiden zuvor erarbeiteten Komponenten durch eine Relationsbildung zwischen den zu betrachteten Objekten und den spezifisch auszuprägenden Referenzprozessen. Dieses Vorgehensmodell basiert im Wesentlichen auf einer analytischen Betrachtung. Zur Überprüfung der Anwendbarkeit für die betriebliche Praxis wird eine Validierung des Vorgehensmodells durchgeführt. Die Validierung erfolgt methodisch mittels einer Fallstudienanalyse bei bedeutenden Unternehmen aus der Automobil- und -zulieferindustrie. Als Ergebnisse der Validierung liegen erarbeitete produktorientierte Dienstleistungen vor. Somit konnte der überzeugende Nachweis der Anwendbarkeit des Vorgehensmodells in der betrieblichen Praxis erfolgreich gezeigt werden. Insgesamt konnte somit ein Beitrag zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen geleistet werden.

Bedingt durch die Fokussierung auf vier Phasen bei der Konstruktion des Bezugsrahmens in Kapitel 3.3.1 bleibt der Lösungsraum entwickelter Dienstleistungen bei der Anwendung der Methode auf eine Teilmenge ausführbarer Verrichtungen beschränkt. Für eine darüber hinausgehende Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen in der betrieblichen Praxis erscheint es notwendig, den Bezugsrahmen und somit die abgeleiteten Referenzprozesse um bisher unberücksichtigte, verrichtbare Aufgaben zu erweitern. Diese können sowohl Bestandteil des bisher konstruierten Bezugsrahmens und somit unmittelbar produktgerichtet, als auch erweiterter Bestandteil des betrachteten Leistungserstellungssystems und somit mittelbar produktorientiert sein.

Literaturverzeichnis

- [Alba89] Albach, H.: *Dienstleistungen in der modernen Industriegesellschaft*. Beck, München, 1989.
- [Ambr97] Ambrosy, S.: *Methoden und Werkzeuge für die integrierte Produktentwicklung*. Aachen: Shaker 1997. (Konstruktionstechnik München, Bd. 26). Zugl. München: TU, Diss. 1997.
- [Ande92] Anderl, R.: *CAD-Schnittstellen*. München, Hanser, 1992.
- [Ande02] Ander, R.: *Produktdatentechnologie A. CAD-Systeme und CAx-Prozessketten*. Skript zur Vorlesung, Technische Universität Darmstadt, WS 2002/2003.
- [Ande03] Anderl, R.: *Produktdatentechnologie B. Produktmanagement*. Skript zur Vorlesung, Technische Universität Darmstadt, SS 2003.
- [AnCl97] Andrade, R.; Clausing, D.: *Strategic Integration of Products, Technologies and Core Competencies*. In: Proceedings of the International Conference on Engineering Design ICED, Tampere, 1997.
- [Aude95] Audehm, D.: *Systematische Ideenfindung. Kreativitätstechniken bei der Entwicklung und Verbesserung von Produkten und Dienstleistungen sowie bei der Lösung betrieblicher Probleme*. Expert, Renningen-Malmsheim, 1995.
- [AuYa91] Audretsch, David B.; Yamawaki, Hideki: *Verdrängen Dienstleistungen die Industrie? Das Beispiel der Bundesrepublik Deutschland*. WZB (Hrsg.): discussion papers, Nr. FS IV 91 - 11. Berlin, 1991.
- [BaHa98] Backhaus, K.; Hahn, C.: *Das Marketing von investiven Dienstleistungen*. In: Meffert, H.; Bruhn, M. (Hrsg.): *Handbuch Dienstleistungsmanagement: Von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung*. Gabler, Wiesbaden, 1998, S. 93-114.
- [Balz92] Balzert, H.: *Die Entwicklung von Software-Systemen: Prinzipien, Methoden, Sprachen, Werkzeuge*. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim - Leipzig - Wien -Zürich, 1992.
- [Berk91] Berkau, C.: *VOKAL: System zur Vorgangskettendarstellung und -analyse*. Veröffentlichung des Instituts für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlands, Heft 82, Juni 1991, S. 3, 91
- [Bezo96] Bezold, T.: *Zur Messung der Dienstleistungsqualität: eine theoretische und empirische Studie zur Methodenentwicklung unter besonderer Berücksichtigung des ereignisorientierten Ansatzes*. Lang, Frankfurt am Main, Berlin, Bern, New York, Paris, Wien, 1996.
- [Bieb98] Bieberstein, I.: *Dienstleistungsmarketing*. 2. Aufl. Kiehl, Ludwigshafen, 1998.
- [Blüm75] Blümle, E.-B.: *Stellvertretung*. In: Gaugler, E.(Hrsg.): *Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre*, Bd. 5, Handwörterbuch des Personalwesens. Poeschel, Stuttgart, 1975, Sp. 1887-1893.
- [Bösl87] Bösl, K.: *Produktivitätsmessung von produktbegleitenden Dienstleistungen im industriellen Anlagengeschäft*. Nürnberg, 1987.

- [BoDö95] Bortz, J.; Döring, N.: *Forschungsmethoden und Evaluation*. 2., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl., Springer, Berlin u.a. 1995.
- [Brey31] Breyer, R.F.: *Commodity Marketing*. New York und London 1931.
- [Broc97] Brockhaus - *Die Enzyklopädie*: in 24 Bänden. 20., überarb. und aktualisierte Aufl., Bd. 5, CRO - DUC - Leipzig, Mannheim: Brockhaus, 1997.
- [Broc93] Brockhoff, K.: *Produktpolitik*. 3. Auflage. Stuttgart et al., 1993.
- [Broc96] Brockhoff, K.: *Forschung und Entwicklung*. In: Kern, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2., völlig neu gestaltete Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1996, Sp. 539 -554.
- [Broc94] Brockhoff, K.: *Forschung und Entwicklung - Planung und Kontrolle*. 4., erg. Aufl., Oldenbourg, München, Wien, 1999.
- [BrMe98] Bruhn, M.; Meffert, H.: *Dienstleistungsmanagement als unternehmerische Herausforderung - Eine Einführung in das Handbuch*. In: Meffert, H.; Bruhn, M. (Hrsg.): Handbuch Dienstleistungsmanagement: Von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung. Gabler, Wiesbaden, 1998, S. 3-25.
- [Bull99] Bullinger, H.-J.: *Entwicklung innovativer Dienstleistungen*. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Dienstleistungen - Innovation für Wachstum und Beschäftigung: Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs. Gabler, Wiesbaden, 1999, S. 49-65.
- [BuMe01] Bullinger, H.-J.; Meiren, T.: *Service Engineering - Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen*. In: Bruhn, M; Meffert, H. (Hrsg.): Handbuch Dienstleistungsmanagement, 2. Aufl. Gabler, Wiesbaden, 2001.
- [BuMu99] Bullinger, H.-J.; Murmann, H.: *Dienstleistungen - Der dynamische Sektor*. Universum Verlagsanstalt, Wiesbaden, 1999, S. 71.
- [BuSc03] Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Hongkong, London, Mailand, Paris.
- [BuSt90] Buttler, G.; Stegner, E.: *Industrielle Dienstleistungen*. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Nr. 11/1990, S.931-946.
- [ChTi96] Chronbock, R.; Tiemeyer, E.: *Geschäftsprozessorganisation: Vorgehensweise und unterstützende Tools*. In: ZFO 65/1996, Heft 3, S. 165-172.
- [CoSV78] Conrad, P.; Schiemann, H.; Vömel, P. G.: *Erfolg durch methodisches Konstruieren: Ein Leitfaden für Studium und Praxis*. Grafenau: Lexika 1978.
- [CoSt90] Corbin, J.; Strauss, A.: *Grounded Theory Research: Procedures, Canons and Evaluative Criteria*. Zeitschrift für Soziologie, Jg. 19, Heft 6, 1990.
- [Cors88] Corsten, H.: *Betriebswirtschaftslehre der Dienstleistungsunternehmen*. Oldenbourg Verlag, München; Wien, 1988.
- [Cors97] Corsten, H.: *Integratives Dienstleistungsmanagement - Idee und Elemente* -. Nr. 12 der Schriften zum Produktionsmanagement. Kaiserslautern, 1997.

- [Cors98] Corsten, H.: *Ansatzpunkte für ein integratives Dienstleistungsmanagement*. In: Meffert, H.; Bruhn, M. (Hrsg.): *Handbuch Dienstleistungsmanagement: Von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung*. Gabler, Wiesbaden, 1998, S. 73-92.
- [Cors00a] Corsten, H.: *Produktionswirtschaft: Einführung in das industrielle Produktionsmanagement*. 9., vollständig überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage, Oldenbourg, München, Wien, 2000.
- [Cors00b] Corsten, H.: *Lebenszykluskonzept*. In: Woll, A. (Hrsg.): *Wirtschaftslexikon*. 9., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Oldenbourg, München u.a., 2000, S. 466-467.
- [Cors01] Corsten, H.: *Dienstleistungsmanagement*. 4., bearbeitete und erweiterte Auflage. Oldenbourg, München, Wien, 2001.
- [Dang99] Dangelmaier, W.: *Fertigungsplanung: Planung von Aufbau und Ablauf der Fertigung; Grundlagen, Algorithmen und Beispiele*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York u.a., 1999.
- [Dang00] Dangelmaier, W.: *Technische Informationssysteme*. In: Fisher, J.; Herold, W.; Dangelmaier, W.; Nastansky, L.; Suhl, L. (Hrsg.): *Bausteine der Wirtschaftsinformatik: Grundlagen, Anwendungen, PC-Praxis*. Vollst. überarb. und erw. A., E.Schmidt-Verlag, Berlin, 2000, S. 147-233.
- [Dang03] Dangelmaier, W.: *Produktion und Information. System und Modell*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2003.
- [DeVÖ96] Derungs, M.; Vogler, P.; Österle, H.: *Metamodell Workflow*. Bericht Nr. 3 (IM HSG/CC PSI/3) des Kompetenzzentrums Prozeß- und Systemintegration, Version 1.5, St. Gallen, 1996.
- [DIN74] Deutsches Institut für Normung e. V.: *DIN 8580: Begriffe der Fertigungsverfahren, 1974*. In: DIN-Taschenbuch 109, 1978.
- [DIN85] Deutsches Institut für Normung e. V.: *DIN 31051: Instandhaltung. Begriffe und Maßnahmen*. Beuth-Verlag, Berlin, Januar 1985.
- [DIN86a] *Fertigungsverfahren 1: Umformen, Fügen*. DIN-Taschenbuch 109. 2. Auflage, Berlin u. a.: Beuth 1986.
- [DIN86b] *Fertigungsverfahren 1: Trennen, Zerteilen, Spanen, Abtragen, Zerlegen, Reinigen*. DIN-Taschenbuch 2002. Berlin u. a.: Beuth 1986.
- [DIN92] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): *Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätssicherungssystems*. Leitfaden für Dienstleistungen DIN EN ISO 9004-2; Beuth-Verlag, Berlin, 1992.
- [DIN98] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): *DIN-Fachbericht 75 Service Engineering. Entwicklungsbegleitende Normung (EBN) für Dienstleistungen*. Beuth Verlag, Berlin, Wien, Zürich, 1998.
- [DIN00] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): *DIN EN ISO 9000:2000: Qualitätsmanagementsysteme, Grundlagen und Begriffe*. Beuth Verlag Berlin, 2000.

- [DIN01] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): *DIN EN 13306: Begriffe der Instandhaltung*. Beuth-Verlag, Berlin, September 2001.
- [DiRo00] Dinkelbach, W.; Rosenberg, O.: *Erfolgs- und umweltorientierte Produktionstheorie*. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin u.a., 2000.
- [Doms79] Domschke, W.: *Entsorgung*. In: Kern, W. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*. C.E. Poeschel Verlag, Stuttgart, 1979, Sp.514-519.
- [DMSW90] Drosdowski, G.; Müller, W.; Scholze-Stubenrecht, W.; Wermke, M. (Hrsg.): *Duden Fremwörterbuch*. 5., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Dudenverlag, Mannheim, Wien, Zürich, 1990.
- [Edva97] Edvardsson, B.: *Quality in New Service Development*. In: *Proceeding of the 3rd Annual International QFD Symposium*, Linköping, 1997, S. 91-108.
- [EdOl96] Edvarsson, B.; Olsson, J.: *Key concepts for new service development*. In: *The Service Industries Journal* (1996) 16. Jg., H. 2, S. 140-164
- [ElWo94] Elbl, T.; Wolfrum, B.: *Situative Determinanten für die Dimensionierung industrieller Dienstleistungen*. In: *Marketing - ZFP*, 2, 1994, S. 121-132.
- [Enge02] Engelhardt, W.: *Einige Anmerkungen zur Weiterführung der Diskussion um das Dienstleistungsmarketing*. In: *Die Unternehmung*, Nr. 1/2002, S.47-53.
- [EnKR93] Engelhardt, W.; Kleinaltenkamp, M.; Reckenfelderbäumer, M.: *Leistungsbündel als Absatzobjekte. Ein Ansatz zur Überwindung der Dichotomie von Sach- und Dienstleistungen*. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Nr. 5/1993, S. 395- 423.
- [EnRe93] Engelhardt, W.; Reckenfelderbäumer, M.: *Trägerschaft und organisatorische Gestaltung industrieller Dienstleistungen*. In: Simon, H. (Hrsg.): *Industrielle Dienstleistungen*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1993.
- [EnSc82] Engelhardt, W.; Schwab, W.: *Die Beschaffung von investiven Dienstleistungen*. In: *Die Betriebswirtschaft*, 42, S. 503-513, 1982.
- [ESP93] ESPRIT Consortium AMICE (Eds.): *CIMOSA: Open System Architecture for CIM*. 2nd revised and extended edition, Springer-Verlag, Berlin u.a., 1993
- [Essw92] Esswein, W.: *Das Rollenmodell der Organisation: Die Berücksichtigung aufbauorganisatorischer Regelungen in Unternehmensmodellen*. In: Augsburg, W.; Sinz, E.-J. (Hrsg.) *Bamberger Beiträge zur Wirtschaftsinformatik*, Nr. 14: Bamberg 1992.
- [Ever97] Eversheim, W.: *Qualitätsmanagement für Dienstleister. Grundlagen - Selbstanalyse - Umsetzungshilfen*. Springer Verlag, Berlin, 1997.
- [EBKB00] Eversheim, W.; Borrmann, A.; Kerwat, H.; Bünting, F.: *Kundenzufriedenheit mit produktionsnahen deutschen Serviceleistungen. Ergebnisse der Analysen in Deutschland, USA und China Frankfurt a. M.*. VDMA-Verlag, 2000.
- [EvMK94] Eversheim, W.; Müller, G.; Katzy, B.R.: *Entwicklung zur Normung von CIM. Band 3: NC-Verfahrenskette*. Beuth-Verlag, Berlin, Wien, Zürich, 1991.

- [FeCr99] Feige, A.; Crooker, R.: Die Erfolgsfaktoren im Produktentstehungsprozeß des 21. Jahrhunderts: Innovation und Engineering Execution. In: Wolters /Landmann/ Bernhart/Karsten/Arthur D. Little International (Hrsg.): Die Zukunft der Automobilindustrie, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1999.
- [FeSi93a] Ferstl, O.; Sinz, E.: *Der Modellierungsansatz des Semantischen Objektmodells*. Bamberger Beiträge zur Wirtschaftsinformatik, Nr. 18, 1993.
- [FeSi93b] Ferstl, O.; Sinz, E.: *Geschäftsprozessmodellierung*. WI-Schlagwort. Wirtschaftsinformatik, Jg. 35, Heft 6, 1993, S. 589-592.
- [FeSi93c] Ferstl, O.; Sinz, E.: *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Band 1*. R. Oldenbourg Verlag, München - Wien, 1993.
- [Flic92] Flick, U.: *Triangulation Revisited: Strategy of Validation or Alternative?* Journal for the Theory of Social Behaviour, Vol. 22/2, 1992.
- [Fors89] Forschner, G.: *Investitionsgüter-Marketing mit funktionellen Dienstleistungen*. Duncker & Humblot, Berlin, 1988.
- [FoHe01] Foschiani, S.; Hertweck, A.: *Strategische Erneuerung durch integriertes Management industrieller Dienstleistungen*. In: Barske, H.; Gerybadze, A.; Hünninghausen, L.; Sommerlatte, T. (Hrsg.): Das innovative Unternehmen: Produkte, Prozesse, Dienstleistungen. Lose Blatt Sammlung, Symposium, Düsseldorf, 2001.
- [Gabl97] Gabler-Wirtschaftslexikon. 14. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, F-K, betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden, 1997.
- [Gabl00] Gabler-Wirtschaftslexikon. 15. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, K-R, betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden, 2000.
- [Gall95] Galler, J.: *Metamodelle des Workflowmanagements*. In: Scheer, A.-W. (Hrsg.) Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 121, 12: Saarbrücken 1995.
- [Garb98] Garbe, B.: *Industrielle Dienstleistungen: Einfluß und Erfolgsfaktoren*. Gabler Verlag, Wiesbaden, 1998.
- [GAEP94] Grabowski, H.; Anderl, R.; Erb, J.; Polly, A. (1994c): *STEP - Grundlage der Produktdatentechnologie: Aufbau und Entwicklungsmethodik*. CIM Management 10 (1994) 4, S. 45 - 51.
- [GASS89] Grabowski, H.; Anderl, R.; Schilli, B.; Schmitt, M.: *STEP: - Entwicklung einer Schnittstelle zum Produktdatenaustausch*. In: VDI-Z 131 (1989) 9, S. 68-76.
- [Görg95] Görgen, W.: *Wettbewerbsanalyse*. In: Tietz, B.(Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing. 2., vollst. überarb. Aufl., Stuttgart, Schäffer-Poeschl, 1995, Sp. 2716-2727.
- [Graß93] Graß, O.: *Industrielle Dienstleistungen: Diversifikationspotentiale für Industrieunternehmen*. FGM-Verlag, München, 1993.
- [Graß96] Graß, O.: *Von der Zusatzleistung zur eigenständigen Vermarktung: Probleme und Lösungsansätze*. In: Töpfer, A.; Mehdorn, H. (Hrsg.): Industrielle Dienstleistungen: Servicestrategie oder Outsourcing?. Luchterhand Verlag, Berlin et al., 1996.

- [GrPo99] Gravel, G.; Pommer, A.: *Einheitliches Format beim Austausch von Verzahnungsdaten*. Antriebstechnik (1999) 2, S. 39-41.
- [Grun95] Grunert, K.-G.: *Konkurrentenanalyse*. In: Tietz, B.(Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing. 2., vollst. überarb. Aufl., Stuttgart, Schäffer-Poeschl, 1995, Sp. 1226-1233.
- [Haupt99] Haupt, R.: *Industrielle Dienstleistungen: Zwischen Fokussierung und Diversifizierung*. In: Wagner, G.R. (Hrsg.): Unternehmungsführung, Ethik und Umwelt, Festschrift für H. Kreikebaum zum 65. Geburtstag, Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden 1999.
- [Haupt00] Haupt, R.: *Industriebetriebslehre. Einführung; Management im Lebenszyklus industrieller Geschäftsfelder*. Gabler, Wiesbaden, 2000.
- [Haus93] Hauschild, J.: *Innovationsmanagement*. Vahlen, München, 1993.
- [HeNL98] Heckmann, M.; Luzius, M. J.; Nüttgens, M.: *Service Engineering Rahmenkonzept*. In: IM - Fachzeitschrift für Information Management & Consulting, Sonderausgabe "Service Engineering", 13, S. 14-19, 1998.
- [Hent00] von Hentig, H.: *Kreativität. Hohe Erwartungen an einen schwachen Begriff*. Beltz Verlag, Weinheim, Basel, 2000.
- [Hent92] Hentschel, B.: *Dienstleistungsqualität aus Kundensicht. Vom merkmals- zum ereignisorientierten Ansatz*. Wiesbaden, 1992.
- [Hoec03] Hoeck, H.: *Expertenbefragung Servicemanagement*. Umfrage des von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungseinrichtungen (AiF) geförderten Vorhabens 12805 N, 2003.
- [Hoff87] Hoffmann, H.: *Kreativitätstechniken für Manager*. 2. Aufl., Verlag Moderne Industrie, 1987.
- [Hoff98] Hoffrichter, M.: *Service Engineering - Dienstleistungen systematisch entwickeln*. In: IM - Fachzeitschrift für Information Management & Consulting, Sonderausgabe "Service Engineering", 13, S. 26-30, 1998.
- [HoKM98] Hofmann, H.R.; Klein, L.; Meiren, T.: *Vorgehensmodelle für das Service Engineering*. In: IM - Fachzeitschrift für Information Management & Consulting, Sonderausgabe "Service Engineering", 13, S. 20-25, 1998.
- [Hoit94] Hoitsch, H.-J.: *Produktionswirtschaft: Grundtypen einer industriellen Betriebswirtschaftslehre*. 2., völlig überarb. und erw. Aufl. - Vahlen, München, 1993.
- [HoGa96a] Homburg, Ch.; Garbe, B.: *Industrielle Dienstleistungen - lukrativ, aber schwer zu meistern*. In: Harvard Business Manager, Nr. 1, 1996, S. 68-75.
- [HoGa96b] Homburg, C.; Garbe, B.: *Industrielle Dienstleistungen - Bestandsaufnahme und Entwicklungsrichtungen*. In: ZfB, 66, 3, S. 253-282, 1996.
- [HoGF00] Homburg, C.; Günther, C.; Faßnacht, M.: *Die Industrie muss ihren Service aktiv vermarkten*. In: Absatzwirtschaft, Jg. 2000, Heft 10, S. 74-84.
- [Hub94] Hub, H.: *Aufbauorganisation, Ablauforganisation*. 1. Aufl. Gabler: Wiesbaden 1994.

- [Hubk73] Hubka, V.: *Theorie der Maschinensysteme: Grundlagen einer wissenschaftlichen Konstruktionslehre*. Berlin u. a.: Springer 1973.
- [ISO94] O.V.: ISO-Norm 10303-1: *Industrielle Automatisierungssysteme und Integration - Produktdatendarstellung und -austausch - Teil 1: Überblick und grundlegende Prinzipien*. Beuth, Berlin, 1994.
- [ISO94b] ISO-Norm 10303-214: *Industrielle Automatisierungssysteme und Integration - Produktdatendarstellung und -austausch - Teil 214: Anwendungsprotokoll: Datenmodelle für die Prozesskette Mechanik in der Automobilindustrie*. Berlin: Beuth 2001.
- [Jasc98] Jaschinski, C. M.: *Qualitätsorientiertes Redesign von Dienstleistungen*. Dissertation, RWTH Aachen, 1998.
- [Jehl96] Jehle, E.: *Wertanalyse*. In: Kern, W. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1996, S. 2247-2256.
- [JoFe90] Jorysz, H.R.; Vernadat, F.B.: *CIM-OSA Part 1: Total Enterprise Modelling and Function View*. In: *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, (1990) Vol. 3, Nos. 3 and 4: S. 144-156.
- [JuZe89] Jugel, S.; Zerr, K.: *Dienstleistungen als strategisches Element eines Technologie-Marketings*. In: *Marketing-ZFP*, 3, S. 162-172, 1989.
- [Kais98] Kaiser, A.: *STEP, IGES und VDAFS im Vergleich*. CAD-CAM Report 17 (1998) 10, S. 34-45.
- [KaRu96] Kaymeyer, M.; Rupprecht, R.: *Recyclinggerechte Produktgestaltung*. Vogel-Verlag, Würzburg, 1996.
- [Kern97] Kern, W.: *Forschung und Entwicklung*. In: 14. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, F-K, betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden, 1997.
- [Kern79] Kern, W.: *Produkte, Problemlösungen als*. In: Kern, W. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*. C.E. Poeschel Verlag, Stuttgart, 1979, Sp. 1433-1441.
- [Klein89] Klein, M.: *Einführung in die DIN-Normen*. 10. Auflage, Stuttgart: Teuber; Berlin u. a.: Beuth 1989.
- [Klei98] Kleinaltenkamp, M.: *Begriffsabgrenzungen und Erscheinungsformen von Dienstleistungen*. In: Meffert, H.; Bruhn, M. (Hrsg.): *Handbuch Dienstleistungsmanagement: Von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung*. Gabler, Wiesbaden, 1998, S.29-52.
- [Kohl77] Kohlbeck, R.: *Unternehmen I: Unternehmen und Betrieb*. In: Albers, W. et al.: *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften*, Bd. 8, Fischer u.a., Stuttgart und New York, 1977, S. 65-71.
- [Konb69] Knoblich, H.: *Betriebswirtschaftliche Warentypologie: Grundlagen und Anwendungen*. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1969.
- [Knob95] Knoblich, H.: *Gütertypologien*. In: Tietz, B.: *Handwörterbuch des Marketing*. 2., vollst. Überarb. Aufl., Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1995, S. 838-850.

- [KnOp96] Knoblich, H. Oppermann, R.: *Dienstleistung – ein Produkttyp. Eine Erfassung und Abgrenzung des Dienstleistungsbegriffs auf produkttypologischer Basis*. In: der Markt, Nr. 136/1996, S. 13-22.
- [Kopp76] Koppelman, U.: *Produktmarketing und Warenverkaufskunde: Theoretische Grundlagen produktbezogener Verkaufsprozesse*. E. Schmidt Verlag; Berlin, 1976.
- [Kosi76] Kosiol, E.: *Organisation der Unternehmung*. 2. Aufl., Wiesbaden, 1976.
- [Kuhn99] Kuhn, A.: *Referenzmodelle für Produktionsprozesse zur Untersuchung und Gestaltung von PPS-Aufgaben*. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 52 : Wirtschaftsinformatik, insb. CIM, Heinz-Nixdorf-Inst., Univ., GH Paderborn, Zugl.: Paderborn, Univ., Diss., 1999.
- [Kunz97] Kunzmann, U.: *Ueberlegungen zu ISO 10303 - Datenaustauschformat oder Modellierungsbasis?* Arbeitsbericht der TU Chemnitz, Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Juni 1997.
- [Lang81] Langeard, E.: *Grundfragen des Dienstleistungsmarketing*. In: Marketing – Zeitschrift für Forschung und Praxis, Nr. 4/1981, S. 233-240.
- [Leit69] Leitherer, E.: *Absatzlehre*. 2. völlig neu bearb. Aufl., Stuttgart, 1969.
- [LSKR00] Luczak, H.; Sontow, K.; Kuster, J.; Reddemann, A.; Scherrer, U.: *Service Engineering: Der systematische Weg von der Idee zum Leistungsangebot*. Transfer-Centrum, München, 2000.
- [Lueg75] Lueg, H.: *Systematische Fertigungsplanung: Systematik zur Erfassung und Verarbeitung komplexer Fertigungsabläufe*. Würzburg: Vogel 1975.
- [Lüli97] Lüling, H.: *Produktentwicklung im Anlagenbau*. Dissertation Nr.1955, Difo-Druck, Bamberg, 1997.
- [Mai89] Mai, H.: *Dienstleistungen im produzierenden Gewerbe - Testerhebung*. In: Wirtschaft und Statistik, 1989, Heft 2, S. 57-60.
- [Male73] Maleri, R.: *Grundzüge der Dienstleistungsproduktion*. Sprinter Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1973.
- [Male94] Maleri, R.: *Grundlagen der Dienstleistungsproduktion*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio, 1994.
- [MeBr00] Meffert, H.; Bruhn, M.: *Dienstleistungsmarketing: Grundlagen – Konzepte – Methoden. Mit Fallstudien*. 3.,vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2000.
- [Meir01] Meiren, T.: *Entwicklung von Dienstleistungen unter besonderer Berücksichtigung von Human resources*. In: Bullinger, H.-J.: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, Tagungsband zum Service Engineering 2001, (IAO) Stuttgart 2001.
- [Meng93] Mengen, A.: *Konzeptgestaltung von Dienstleistungsprodukten: Eine Conjoint-Analyse im Luftfrachtmarkt unter Berücksichtigung der Qualitätsunsicherheit beim Dienstleistungskauf*. Schäffer Verl., Stuttgart, 1993.

- [Meye85] Meyer, A.: *Produktdifferenzierung durch Dienstleistungen*. In: Marketing ZFP, 7, 2, S. 99-107, 1985.
- [Meye91] Meyer, A.: *Dienstleistungsmarketing*. In: DBW, 51, 2, S. 195-209, 1991.
- [MeBl98] Meyer, A.; Blümelhuber, C.: *Dienstleistungs-Design: Zu Fragen des Designs von Leistungen, Leistungserstellungs-Konzepten und Dienstleistungssystemen*. In: Meyer, A. (Hrsg.): *Dienstleistungsmarketing*, Schaeffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, S. 911-939, 1998.
- [Moll75] Moll, W.-P.: *Maschinenbelegung mit EDV: Verbesserung der Maschinennutzung durch systematische Lösung des Zuordnungsproblems „Bearbeitungsaufgabe zu Bearbeitungsmöglichkeiten“*. Würzburg: Vogel 1975.
- [Möll75] Möller, H.: *Markt, Marktformen und Marktverhaltensweisen*. In: Grochla, E.: *Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre. Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*, Band I/2, vierte, völlig neu gestaltete Auflage, C.E. Poeschel Verlag, Stuttgart, 1975.
- [MuEn65] Murphy, P.E.; Enis, B.M.: *Classifying Products strategicall*. In: JM, 1965, Nr. 1, S.18-24.
- [PaBe97] Pahl, G.; Beitz, W.: *Konstruktionslehre*. 4., neibearb. und erw. Aufl., Springer, Berlin u.a., 1986.
- [Plin95] Plinke, W.: *Kundenanalyse*. In: Tietz, B.(Hrsg.): *Handwörterbuch des Marketing*. 2., vollst. überarb. Aufl., Stuttgart, Schäffer-Poeschl, 1995, Sp. 1328-1339.
- [Port80] Porter, M.E.: *Competitive Strategie*. New York, N.Y.: Free Press [u.a.], 1980.
- [Raff95] Raffée, H.: *Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre*. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen, 9., unveränderter Nachdruck der 1. Auflage, 1995.
- [Rain03] Rainfuhr, C.: *Der Einfluss der Organisationsgestaltung produktbegleitender Dienstleistungen auf die Arbeitswelt der Dienstleistungsakteure - Am Beispiel von KMU des Maschinenbaus*. Zugl.: Darmstadt, Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften der Technischen Universität Darmstadt, Diss., 2003, S. 1-186.
- [Rama96] Ramaswamy, R.: *Design and management of service processes*. Addison-Wesley, Reading 1996.
- [Rau75] Rau, B.: *Der technische Kundendienst als absatzwirtschaftliches Entscheidungsproblem - eine theoretische und empirische Untersuchung*. Berlin, 1975.
- [Ropo79] Ropohl, G.: *Eine Systemtheorie der Technik*. Hanser, München [u.a.] 1979.
- [RBSC00] Roland Berger Strategie Consultants: *Nine Mega-Trends re-shape the Automobile Supplier Industrie - A trend study to 2010, Updated "long version"*, Detroit, July 2000.
- [Rosa90] Rosada, M.: *Kundendienststrategien im Automobilsektor*. Berlin, 1990.

- [RozM97] Rosemann, M.; zur Mühlen, M.: *Modellierung der Aufbauorganisation in Workflow Management Systemen: Kritische Bestandsaufnahme und Verbesserungsvorschläge*. In: Workflow Management Systeme im Spannungsfeld einer Organisation, EMISA-Fachgruppentreffen 1997: Darmstadt 1997.
- [Roth82] Roth, K.: *Konstruieren mit Konstruktionskatalogen*. 1. Auflage., Springer, Berlin u. a., 1982.
- [Rück95] Rück, H.R.G.: *Dienstleistungen – ein Definitionsansatz auf Grundlage des „Make or buy“-Prinzips*. In: Kleinaltenkamp, M. (Hrsg.): Dienstleistungsmarketing. Konzeptionen und Anwendungen. Wiesbaden, 1995, S. 1-31.
- [Rück00] Rück, H.R.G.: *Dienstleistungen in der ökonomischen Theorie*. Gabler, Wiesbaden, 2000.
- [Rupi92] Rupietta, W.: *Organisationsmodellierung zur Unterstützung kooperativer Vorgangsbearbeitung*. Wirtschaftsinformatik 34(1): 26-37 (1992)
- [Ryba97] Ryback, H.: *STEP - eine Herausforderung*. CAD-CAM Report (1997) 10, S. 49-66.
- [Sabi96] Sabisch, H.: *Produkte und Produktgestaltung*. In: Kern, W; Schröder, H.-H.; Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Fertigungswirtschaft. 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1996, Sp. 1439-1448.
- [Sand74] Sandig, C.: *Bedarf, Bedarfsforschung*. In: Tietz, B.: Handwörterbuch der Absatzwirtschaft. Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre, Band IV, Poeschl Verlag, Stuttgart, 1974, S. 314-326.
- [Schä81] Schäfer, E.: *Absatzwirtschaft. Gesamtwirtschaftliche Aufgabe – Unternehmerische Gestaltung*. 3. erw. Aufl. Stuttgart 1981.
- [Scha92] Schaper, T.: *Produktorientiertes Marketing: Eine Analyse auf typologischer Basis*. Verlag Harri Deutsch; Thun; Frankfurt am Main, 1992.
- [Scha93] Scharitzer, D.: *Das Dienstleistungs - 'Produkt'*. In: Der Markt, Nr. 2/1993, S. 94-107.
- [Sche92] Scheer, A.-W.: *Architektur integrierter Informationssysteme. Grundlagen der Informationsmodellierung*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1992.
- [Sche94] Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik*. 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York - Tokio - u.a., 1994.
- [Sche95] Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*. Sechste, durchgesehene Auflage, Springer-Verlag, Berlin u.a., 1995.
- [Sche98b] Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*. 2. Auflage, Studienausgabe, Springer-Verlag, Berlin, 1998.
- [ScJo89] Scheuing, E. E.; Johnson E. M.: *A proposed model for new service development*. In: The Service Industries Journal, 16(1996)2, S. 140-164.
- [Schl87] Schlicksupp, H.: *Innovation, Kreativität und Ideenfindung*. 2., unveränderte Auflage, Vogel-Verlag, Würzburg, 1987.

- [Schl88] Schlicksupp, H.: *Produktinnovation: Wege zu innovativen Produkten und Dienstleistungen*. Vogel-Verlag, Würzburg, 1988.
- [Schm00] Schmidt, G.: *Methode und Techniken der Organisation*. Schriftenreihe Organisation, Band 1, 12. Auflage, Verlag Dr. Götz Schmidt, Gießen, 2000.
- [Schr93] Schreyögg, G.: *Umfeld der Unternehmung*. In: Wittmann, W. et al.: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Teilband 3, R-Z mit Gesamtregister - 5., völlig neu gestaltete Aufl. - Stuttgart: Poeschel, 1993, Sp. 4237-4240.
- [Schm72] Schmitt-Grohé, J.: *Produktinnovation*. Gabler, Wiesbaden., 1972.
- [Send97] Sendler, U.: *ACIS und STEP*. Konstruktionspraxis 8 (1997) 5, S. 108-110.
- [Shos84] Shostack, G. L.: *Designing Services That Deliver*. In: Harvard Business Review, 1, S. 133-139, 1984.
- [Shos91] Kingman-Brundage, J.; Shostak, G. L.: *How to design a service*. In: Congram, C. A.; Fiedmann, M. L. (Hrsg.): The AMA Handbook of Marketing for the Service Industries, (Amacom) New York 1991, S. 243-261.
- [Schr96] Schrader, S.: *Innovationsmanagement*. In: Kern, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1996, S. 744-758.
- [Schr79] Schröder, H.-H.: *Forschung und Entwicklung*. In: Kern, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2., völlig neu gestaltete Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1996, Sp. 627-642.
- [Schw37] Schwarz, H.: *Der Kundendienst und seine Bedeutung für die Vertriebsorganisation der Unternehmung*. Wien, 1937.
- [Schw97] Schwarz, W.: *Methodisches Konstruieren als Mittel zur systematischen Gestaltung von Dienstleistungen*. Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik, IPK Berlin. Zug.: Berlin, Techn. Univ., Dissertation 1997.
- [Seyf63] Seyffert, R.: *Wirtschaftslehre des Handels*. 4. Auflage, Köln und Opladen, 1963.
- [Sieg74] Siegwart, H.: *Produktentwicklung in der industriellen Unternehmung*. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart, 1974.
- [SiSe95] Siegwart, H.; Senti, R.: *Product Life Cycle Management: die Gestaltung eines integrierten Produktlebenszyklus*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1995.
- [Simo93] Simon, H.: *Industrielle Dienstleistungen und Wettbewerbsstrategie*. In: Simon, H. (Hrsg.): Industrielle Dienstleistungen. Schäffer-Poeschel, Mainz et al., 1993.
- [SKF98] Sontow, K.; Kallenberg, R.; Fischer, J.: *Gestaltung von Leistungsprogrammen im Service*. Sonderdruck 02/1998, Forschungsinstitut für Rationalisierung, Aachen, 1998.
- [Sont98] Sontow, K.: *Industrielle Dienstleistungen - Chancen und Barrieren im Maschinen- und Anlagenbau*. Sonderdruck 01/1998, Forschungsinstitut für Rationalisierung, Aachen, 1998.
- [Sont00] Sontow, K.: *Dienstleistungsplanung in Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus*. Shaker Verlag, Aachen, 2000.

- [Spur95] Spur, G.: *Lebenszyklusorientiertes Produktmanagement*. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Vol. 90, Nr. 9, 1995, S. 404-405.
- [SpMJ93] Spur, G.; Mertins, K.; Jochem, R.: *Integrierte Unternehmensmodellierung*. In: Warnecke, H.-J.; Schuster, R.; (Hrsg.): Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin - Wien - Zürich, 1993.
- [Stau79] Staudt, E.: *Recycling, betriebliches*. In: Kern, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. C.E. Poeschel Verlag, Stuttgart, 1979, Sp.1800-1810.
- [Stra98] Strauss, A.-L.: *Grundlagen qualitativer Sozialforschung: Datenanalyse und Theoriebildung in der empirischen und soziologischen Forschung*. 2. Auflage, München: Fink, 1998.
- [StCo96] Strauss, A.; Corbin, J.: *Grounded theory. Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verl.-Union, 1996.
- [StHi89] Strebel, H.; Hildebrandt, T.: *Produktlebenszyklen und Rückstandszyklen. Konzept eines erweiterten Lebenszyklusmodells*. In: ZFO, 58. Jg.1989, S.101-106.
- [Temp03] Tempelmeier, H.: *Material-Logistik. Modelle und Algorithmen für die Produktionsplanung und -steuerung und das Supply-Chain-Management*. 5., neu bearb. Aufl., Springer, Berlin [u.a.], 2003.
- [Tiet95] Tietz, B. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre, Band IV. Handwörterbuch des Marketing*. Zweite, völlig neu gestaltete Auflage. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1995.
- [TWMV] Titscher, Stefan; Wodak, Ruth; Meyer, Michael; Vetter, Eva: *Methoden der Textanalyse*. Opladen, Westdeutscher Verlag, 1998.
- [Töns95] Tönshoff, H.-K.: *Werkzeugmaschinen: Grundlagen*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1995.
- [Trau95] Trautner, Hanns Martin: *Allgemeine Entwicklungspsychologie*. Stuttgart [u.a.], Kohlhammer, 1995.
- [VDA01] Verband der Automobilindustrie e.V. (Hrsg.): *Auto, Jahresbericht 2001*, Frankfurt a.M., 2001.
- [VDI73a] VDI (Hrsg.): *VDI Richtlinie 3300 -Materialflußuntersuchungen*. Düsseldorf, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1973.
- [VDI73b] VDI (Hrsg.): *VDI Richtlinie 2490 -Verpackung, Transport und Lagerung von Material*. Düsseldorf, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1973.
- [VDI78] VDI (Hrsg.): *Arbeitshilfen zur systematischen Produktplanung*. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1978.
- [VDI80] VDI (Hrsg.): *VDI-Richtlinie 2220 - Produktplanung. Ablauf, Begriffe und Organisation*. Beuth, Düsseldorf, 1980.
- [VDI90] VDI (Hrsg.): *VDI-Richtlinie 2860 - Montage- und Handhabungstechnik. Handhabungsfunktionen, Handhabungseinrichtungen - Begriffe, Definitionen, Symbole*. Beuth, Düsseldorf, 1980.

- [VDI91] VDI (Hrsg.): *Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte*. Entwurf zur VDI-Richtlinie 2243. Beuth, Berlin, 1991.
- [VDI93] VDI (Hrsg.): *VDI-Richtlinie 2221 -Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte*. Beuth, Düsseldorf, 1993.
- [VDI97] VDI (Hrsg.): *VDI-Richtlinie 2222 Blatt 1: Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien*. Frühere Ausgabe: Mai 1977; Juni 1996 (Entwurf). Beuth-Verlag, Berlin, Juni 1997.
- [VDI99] VDI (Hrsg.): *VDI-Richtlinie 2223 Methodisches Entwerfen technischer Produkte*. Beuth-Verlag, Berlin, 1999.
- [Voig90] Voigt, J.F.: *Unternehmensbewertung und Potentialanalyse: Chancen und Risiken von Unternehmen treffsicher bewerten*. Gabler, Wiesbaden, 1990.
- [Volz97] Volz, T.: *Management ergänzender Dienstleistungen für Sachgüter: Der schwierige Weg vom Sachgut-Hersteller zum Problemlöser*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1997.
- [Warn93a] Warnecke, H.-J.: *Der Produktionsbetrieb - 1. Organisation, Produkt, Planung*. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1993.
- [Warn93b] Warnecke, H.-J.: *Der Produktionsbetrieb - 2. Produktion, Produktionssicherung*. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1993.
- [Warn93c] Warnecke, H.-J.: *Der Produktionsbetrieb - 3. Betriebswirtschaft, Vertrieb, Recycling*. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1993.
- [Webe91] Weber, W.: *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. Gabler, Wiesbaden, 1991.
- [Wien89] Wiendahl, H.-P.: *Betriebsorganisation für Ingenieure*. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1989.
- [Wolt99] Wolters, Heiko: Systeme - Eine Revolution in der Beschaffung. In: Wolters/Landmann/Bernhart/Karsten/Arthur D. Little International (Hrsg.): *Die Zukunft der Automobilindustrie*, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1999.
- [WoMC96] Workflow Management Coalition (Glossary): *Glossary. A Workflow management Coalition Specification*. Brüssel 1996.
- [Zäpf89] Zäpfel, G.: *Taktisches Produktionsmanagement*. de Gruyter, Berlin, New York, 1989.
- [Zang73] Zangemeister, C.: *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen*. Wittemann Verlag, München, 1973
- [Zang96] Zanger, C.: *Produkt- und Prozessentwicklung*. In: Kern, W. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*, 2., völlig neu gestaltete Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1996, Sp. 1426-1438.
- [Zapf90] Zapf, H.: *Industrielle und gewerbliche Dienstleistungen*. Wiesbaden, 1990.

Anhang

Fragebogen zur Gestaltung der explorativen Untersuchung

Entsprechend der vorgenommenen Strukturierung des Untersuchungskomplexes²⁷⁴ ist der Interviewleitfaden in sechs Teilbereiche gegliedert. Aufgrund des qualitativen Charakters der Befragung sowie des begrenzten Stichprobenumfangs können die Ergebnisse der Befragung nicht als statistisch repräsentativ gelten. Dies wurde auch nicht intendiert; vielmehr ging es um die Erfassung und Beschreibung verschiedener Ausprägungen der Entwicklung von Dienstleistungen in der betrieblichen Praxis

A.1 Untersuchungsbereich 1: Allgemeine Angaben zum Unternehmen

Identität des Unternehmens	
Unternehmensbezeichnung	
Rechtsform	
Rechtsadresse (Firmensitz)	
Name des Gesprächspartners	
Position des Gesprächspartners	
Jahr der Unternehmensgründung	
Entwicklungsschritte seit der Unternehmensgründung	

Tabelle 45: Angaben zur Identität des Unternehmens

Größenklasse des Unternehmens ^a				Bezugszeitraum:	
Mitarbeiteranzahl [JAE ^b]		Umsatz [Mio €]		Bilanzsumme [Mio €]	
	<10		<2		<2
	<50		<10		<10
	<250		<50		<43

Tabelle 46: Angaben zur Klassifikation der Größe des Unternehmens

- In Anlehnung an die Empfehlung 2003/361/EG zur KMU-Definition der Kommission der Europäischen Gemeinschaften.
- Jahresarbeitsseinheit gemäß Artikel 5 der Empfehlung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen.

274. Vgl.: Abschnitt 5.3.1

Entwicklung von Umsatz und Umsatzrendite									
Index der Umsatzentwicklung [%]					Umsatzrendite [%]				
1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
= 100									

Tabelle 47: Angaben zur Entwicklung von Umsatz und Umsatzrendite

Anzahl der Unternehmensstandorte					
Insgesamt	EWR	Nordamerika	Südamerika	Afrika/ Nahe Osten	Asien/ Pazifik

Tabelle 48: Angaben zur Anzahl der Unternehmensstandorte

Angaben zum Unternehmenstyp					
Wertschöpfungsstufe		Anteile von Fremdunternehmen [%]		Anteile an Fremdunternehmen [%]	
	Zulieferunternehmen		< 25		< 25
	Endproduktehersteller		25 < x < 50		25 < x < 50
	Handel/Vertrieb		> 50		> 50

Tabelle 49: Angaben zum Unternehmenstyp

Angaben zur Kundenstruktur						
Branche	Umsatzanteil [%]		Typ des Kundenunternehmens [%]			
			Zulieferer		OEM	Endkunde

Tabelle 50: Angaben zur Struktur der Kundenunternehmen

A.2 Untersuchungsbereich 2: Angaben zu Motiven und Zielsetzungen für ein Dienstleistungsangebot

Motive des Dienstleistungsangebots				
Motivatoren	voll relevant	bedingt relevant	neutral	nicht relevant
Wirtschaftliches Potenzial				
Nachfrage von Kundenunternehmen				
Optimierung der Auftragsbearbeitung				
Wettbewerbsdruck				
Veränderung der Marktanforderungen				
Sonstige (Benennung)				

Tabelle 51: Angaben zu den Motiven des Dienstleistungsangebots

Zielsetzung				
Zielfaktoren	voll relevant	bedingt relevant	neutral	nicht relevant
Verbesserung der Beziehung zum OEM				
Verbesserung der Beziehung zum Endkunden				
Differenzierung zum Wettbewerb				
Diversifizierung (Aufbau neuer Kompetenzen)				
Qualifikation des Unternehmens				
Auslastung vorhandener Kapazitäten				
Optimierung der Supply Chain				
Sonstige (Benennung)				

Tabelle 52: Angaben zu den Zielsetzungen des Dienstleistungsangebots

A.3 Untersuchungsbereich 3: Angaben zum Produktspektrum

Produktspektrum des Unternehmens							
Allgemeine Charakterisierung							
Typisierung hergestellter Produkte [%]							
Endprodukte		Funktionsgruppen		Baugruppen		Bauteile	
Standardisierungsgrad der Konstruktion eines Erzeugnisses [%]							
Neukonstruktion		Anpassungskonstruktion		Variantenkonstruktion		Standardkonstruktion	

Tabelle 53: Angaben zum Produktspektrum des Unternehmens

Strukturkomplexität des Produktspektrums [%]					
Einstufige Produkte		Mehrstufige, einfache Produkte		Mehrstufige, komplexe Produkte	

Tabelle 54: Angaben zur Strukturkomplexität des Unternehmens

Strukturkomplexität der Produktherstellung					
Durchschnittliche Anzahl der Fertigungsstufen:					
Einstufig		Mittlere Stufenanzahl		Hohe Stufenanzahl	
Durchschnittliche Anzahl aufeinanderfolgender Arbeitsgänge:					
Geringe Anzahl		Mittlere Anzahl		Hohe Anzahl	

Tabelle 55: Angaben zur Strukturkomplexität der Produktherstellung

Einsatzgrad fremdbezogener Baugruppen und -teile [Wertanteil in %]							
	< 25		25 < x < 50		50 < x < 75		> 75

Tabelle 56: Angaben zum Einsatzgrad fremdbezogener Baugruppen und -teile

Ablaufkomplexität der Produktherstellung							
Auflagenhöhe und Wiederholhäufigkeit der Fertigung							
Einmal- fertigung		Einzel- und Kleinserienfertigung		Serienfertigung		Massen- fertigung	
Art des Fertigungsablaufs							
Baustellen- fertigung		Werkstattfertigung		Gruppen- bzw. Linienfertigung		Fließfertigung	

Tabelle 57: Angaben zur Ablaufkomplexität der Produktherstellung

Externalisierung von Produktionsaufgaben				
In welchen Aufgabenbereichen innerhalb der Fertigung werden Inhalte von externen Fremdunternehmen wahrgenommen?		JIT	JIS	Material- fluss
Charakterisieren Sie diese Aufgabeninhalte in Bezug auf:				
Bezeichnung				
Aufgabeninhalt				
Motiv bzw. Zielsetzung				
Stellen und Stellenhierarchie				
Ausgeführte Rollen				
Integration in den Fertigungsprozess				
Art der verwendeten Betriebsmittel				

Tabelle 58: Angaben zur Externalisierung von Produktionsaufgaben

Charakterisierung eingesetzter Betriebsmittel	
Bezeichnung	
Funktion	
Einsatzbereich	
Qualität des Ausstoßes	
Quantität des Ausstoßes	
Betrieb von Fremdunternehmen	
Personaleinsatz von Fremdunternehmen	

Tabelle 59: Angaben zu den verwendeten Betriebsmitteln

A.4 Untersuchungsbereich 4: Angaben zum Dienstleistungsspektrum

Identifikation produktorientierter Dienstleistungen in den Produktlebenszyklusphasen							
Forschung und Entwicklung		Produktion		Nutzung		Entsorgung und Recycling	
Grundlagenforschung		Betrieb von Teilelagern		Inbetriebnahme		Rücknahme	
Projektmanagement für Unternehmen		Teileanlieferung		Anwendungsberatung		Demontage	
Wirtschaftlichkeitsberechnungen		Innerbetrieblicher Teiletransport		Störungsannahme		Reinigung	
Produktqualitäts-tests		Produktions-zusteuern von Bauteilen		Störungsbeseitigung		Funktionsprüfung	
Bedarfsanalyse		Umsetzung von JIS-Strategien		Inspektion		Aufbereitung	
Konzeptentwicklung/ Lastenhefterstellung		Betrieb von Fertigungsstrassen		Wartung		Produktrecycling	
Spezifikationsberatung		Betrieb von JIT-Werken		Instandsetzung		Materialrecycling	
Musterherstellung		Teilebearbeitung		Sonstige		Entsorgung	
Prototypenbau		Teilemontage				Sonstige	
Simulationen vor Produktionsanlauf		Verpackung					
Prüfzyklen und Freigabeversuche		Kommissionierung					
Auftragsentwicklung		Sonstige					
Sonstige							

Tabelle 60: Identifikationsklassifikation produktorientierter Dienstleistungen

Charakterisierung identifizierter Dienstleistungen als Transformationsprozess	
Bezeichnung	
Aufgabeninhalt	
Leistungsbereich Unternehmenssicht	
Integration in den Betriebsablauf	
Integration von Geschäftsobjekten	
Wahrgenommene Rollen	
Ausgeführte Tätigkeiten	
Ablauffolge der Arbeitsabläufe	

Tabelle 61: Prozesscharakterisierung identifizierter Dienstleistungen

Existenz von dienstleistungsspezifischen Dokumentationen							
Keine Dokumente		Organisationsrichtlinien		Arbeitsanweisungen		Sonstige	

Tabelle 62: Angaben zu dienstleistungsspezifischen Dokumentationen

Schnittstelle zum Kundenunternehmen einer Dienstleistung	
Die Dienstleistung wird für einen Endprodukte <u>verwender</u> erbracht	
Die Dienstleistung wird für einen Endprodukte <u>hersteller</u> erbracht	

Tabelle 63: Angaben zur Schnittstelle zum Kundenunternehmen

A.5 Untersuchungsbereich 5: Angaben zur Gestaltung ausgewählter Dienstleistungen

Analyse und Dokumentation angewandter Dienstleistungen	
Dokumentieren Sie die Dienstleistungen in Bezug auf ihre:	
<ul style="list-style-type: none"> • Aktivitäten, • Teilabläufe und • Ablaufreihenfolge. 	
Beispiel	
Legende	
<p>Aktionszustand </p> <p>Anfangszustand </p> <p>Endzustand </p> <p>Parallelaktivität </p> <p>Verzweigung </p>	

Tabelle 64: Analyse und Dokumentation ausgewählter produktorientierter Dienstleistungen

A.6 Untersuchungsbereich 6: Angaben zur aufbau- und ablauforganisatorischen Integration in das Unternehmen

Struktur der Unternehmensaufbauorganisation					
Funktionale Gliederung		Divisionale Gliederung		Matrix-Organisation	

Tabelle 65: Angaben zur Aufbauorganisation des Unternehmens

Von welcher organisatorischen Einheit werden die Dienstleistungen erbracht?		
Dienstleistung (Charakterisierung)	Integrationstyp	
	Integration in bestehende Abteilungen und Stellen	
	Interdisziplinäre Projektorganisation	
	Autonome Service-Abteilung	
	Prozessorganisation	
	Sonstige	
	Integration in bestehende Abteilungen und Stellen	
	Interdisziplinäre Projektorganisation	
	Autonome Service-Abteilung	
	Prozessorganisation	
	Sonstige	

Tabelle 66: Angaben zur organisatorischen Integration produktorientierter Dienstleistungen

Favorisierte Integrationsformen für Lebenszyklusphasen							
Forschung und Entwicklung		Produktion		Nutzung		Entsorgung und Recycling	
Integration in bestehende Abteilungen und Stellen		Integration in bestehende Abteilungen und Stellen		Integration in bestehende Abteilungen und Stellen		Integration in bestehende Abteilungen und Stellen	
Interdisziplinäre Projektorganisation		Interdisziplinäre Projektorganisation		Interdisziplinäre Projektorganisation		Interdisziplinäre Projektorganisation	
Autonome Service-Abteilung		Autonome Service-Abteilung		Autonome Service-Abteilung		Autonome Service-Abteilung	
Prozessorganisation		Prozessorganisation		Prozessorganisation		Prozessorganisation	
Sonstige		Sonstige		Sonstige		Sonstige	

Tabelle 67: Angaben zur favorisierten Integrationsform produktorientierter Dienstleistungen in den Lebenszyklusphasen

Qualifikationsbasierte Integrationsformen							
Einfache, repetitive Aufgaben		fachgebundene Aufgaben ohne spezifische Kundenanforderungen		fachgebundene Aufgaben mit kundenspezifischen Anforderungen		komplexe Aufgaben mit kundenspezifischen Anforderungen	
Integration in bestehende Abteilungen und Stellen		Integration in bestehende Abteilungen und Stellen		Integration in bestehende Abteilungen und Stellen		Integration in bestehende Abteilungen und Stellen	
Interdisziplinäre Projektorganisation		Interdisziplinäre Projektorganisation		Interdisziplinäre Projektorganisation		Interdisziplinäre Projektorganisation	
Autonome Service-Abteilung		Autonome Service-Abteilung		Autonome Service-Abteilung		Autonome Service-Abteilung	
Prozessorganisation		Prozessorganisation		Prozessorganisation		Prozessorganisation	
Sonstige		Sonstige		Sonstige		Sonstige	

Tabelle 68: Angaben zur favorisierten Integrationsformen in Abhängigkeit erforderlicher Qualifikationsbedarfe

Verantwortlichkeiten für dienstleistungsbezogene Funktionen	
Sind die Verantwortlichkeiten für die dienstleistungsbezogenen Funktionen innerhalb Ihres Organigramms dokumentiert?	

Tabelle 69: Angaben zu Verantwortlichkeiten dienstleistungsbezogener Funktionen