

Produktlebenszyklusmodell für die Telekommunikationswirtschaft

Von der Fakultät für Maschinenwesen
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Ingenieurwissenschaften
genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Oliver Budde

Berichter:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. G. Schuh
Univ.-Prof. Dr.rer.nat. S. Jeschke

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Dezember 2011

SCHRIFTENREIHE RATIONALISIERUNG

Oliver Budde

Produktlebenszyklusmodell für die
Telekommunikationswirtschaft

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. G. Schuh

Band 112



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Oliver Budde:

Produktlebenszyklusmodell für die Telekommunikationswirtschaft

1. Auflage, 2012

Apprimus Verlag, Aachen, 2012

Wissenschaftsverlag des Instituts für Industriekommunikation und Fachmedien
an der RWTH Aachen

Steinbachstr. 25, 52074 Aachen

Internet: www.apprimus-verlag.de, E-Mail: info@apprimus-verlag.de

ISBN 978-3-86359-124-3

D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2011)

Danksagung

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen.

Mein Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Günther Schuh, der mir die Möglichkeit, das Vertrauen und die Unterstützung bei der Durchführung meines Promotionsvorhabens gab. Zudem danke ich Frau Prof. Dr. Sabina Jeschke für die Übernahme des Korreferats.

Eine solche Arbeit kann nicht gelingen ohne die Unterstützung von Mentoren, Kollegen und Partnern. An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Stich, in seiner Funktion als Geschäftsführer des FIRs, für die Schaffung der notwendigen Rahmenbedingungen danken, die für eine effiziente Erstellung der Dissertation dienlich waren. Insbesondere bei Arbeiten, die in enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern erstellt werden, ist man als Wissenschaftler auf ein enges Vertrauensverhältnis angewiesen. Ohne die Unterstützung der Detecon International GmbH in Bezug auf die Bereitstellung von finanziellen Ressourcen und von fachlicher Expertise hätte diese Arbeit nicht in dieser Form an Tiefe gewinnen können. Stellvertretend möchte ich mich hierfür bei Herrn Kriegelstein für das entgegengebrachte Vertrauen bedanken. Im Speziellen möchte ich dem gesamten PLM-Team von Herrn Dr. Golovatchev sowie ihm persönlich meinen Dank aussprechen. Als mein ehemaliger Projektleiter bei Detecon zeichnet er sich dafür verantwortlich, dass ich mich, ausgehend von unseren gemeinsamen Projekten in der Telekommunikationswirtschaft, mit dieser Begeisterung und Energie mit der Herausforderung des Produktlebenszyklusmanagement auch wissenschaftlich auseinandergesetzt habe. Neben Herrn Dr. Golovatchev möchte ich mich explizit bei Chingi Hong, Sergei Holmeckis, Frank Brinkmann, Ralph Hiob, Dr. Roland Keil, Sarituc Taner und Christian Wurm bedanken. Des Weiteren möchte ich mich besonders bei meinen studentischen Hilfskräften Sebastian Auroux, Sebastian Schmitz, Golo Meisner und Aiman Ouklah bedanken, die mir häufig den Rücken für die Fertigstellung dieser Arbeit freihalten mussten.

Mein weiterer Dank gilt meinen Freunden und Kollegen, die tatkräftig zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben: Frau Prof. Dr. Karafyllis, Dr. Uwe Pfenning, Ali Imtiaz, Julian Krenge und Peter Laing. Darüber hinaus bedanke ich mich bei meiner Schwester, Dr. Sandra Budde, auf deren Erfahrungsschatz ich für die statistische Auswertung beinahe uneingeschränkt zurückgreifen konnte.

Die Grundlage für die Erstellung dieser Arbeit wurde durch die hingebungsvolle Unterstützung meiner Eltern geschaffen, denen ich hierfür zu sehr großem Dank ver-

pflichtet bin. Ihre uneingeschränkte Förderung meiner Ausbildung ist es geschuldet, dass ich diese Arbeit beginnen und abschließen konnte.

Twistringen, im Januar 2012

Oliver Budde

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1.1	Zunahme der externen Komplexität bei TK-Netzbetreibern	4
1.1.2	Zunahme der internen Komplexität bei TK-Netzbetreibern	7
1.2	Motivation und Einordnung.....	12
1.2.1	PLM als Managementansatz – eine erste theoretische Annäherung für die TKW.....	13
1.2.2	Praktische Problemstellung.....	15
1.3	Zielsetzung und Forschungsfragen	21
1.4	Forschungskonzeption	25
1.5	Aufbau der Arbeit	27
2	Theoretische Grundlagen	31
2.1	Begriff der Systematisierung	31
2.2	Systematisierung der TK-Absatzleistung.....	32
2.2.1	Netzeffekte	34
2.2.2	Wertschöpfungsnetzkonfiguration	43
2.2.3	Dienstleistungscharakter.....	48
2.2.4	Immaterialität.....	54
2.3	Konkretisierung der Komponenten der TK-Absatzleistung.....	58
2.4	Zusammenfassung.....	61
3	Beschreibung der externen Komplexitätstreiber in der TKW.....	63
3.1	Charakteristische Eigenschaften komplexer Systeme	63
3.2	Entwicklung einer Komplexitätsmetrik für die TKW	64
3.2.1	Dimension Unsicherheit	65
3.2.2	Dimension Dynamik	66
3.2.3	Dimension Vielzahl.....	69
3.2.4	Dimension Vielfalt	71
3.2.5	Dimension Interaktion	74
3.2.6	Dimension Interdependenz	77
3.3	Zusammenfassung.....	78
4	Theoretische Bezugspunkte und Stand der Forschung	79
4.1	Heuristischer Ordnungsrahmen für ein systemisches PLM.....	79
4.1.1	Evolutionsorientierte Sicht auf das PLM.....	80
4.1.2	Systemorientierte Sicht auf das PLM	84
4.1.3	Zusammenfassung zum systemischen PLM-Bezugsrahmen.....	112
4.2	Stand der Forschung.....	113
4.3	Zusammenfassung.....	120
5	PLM-Modell für die Telekommunikationswirtschaft	123

5.1	Modellbegriff und Modellzweck	123
5.2	Modellbildung zu den Gestaltungselementen für ein spezifisches PLM.....	125
5.2.1	Gestaltungsbereich PLM-Strategie	125
5.2.2	Gestaltungsbereich PLM-Prozess	143
5.2.3	Gestaltungsbereich Produktarchitektur	154
5.2.4	Gestaltungsbereich PLM-IT-Architektur	167
5.2.5	Zusammenfassung des PLM-Modells für die TKW	176
5.3	Modellbildung zu Zielkriterien eines systemischen PLM	177
5.4	Hypothesenbildung	182
5.5	Zusammenfassung.....	186
6	Messmodelle und Operationalisierung.....	187
6.1	Forschungsdesign und Gütekriterien.....	187
6.1.1	Instrumente zur Datenerhebung.....	187
6.1.2	Instrumente zur Datenanalyse	189
6.1.3	Zusammenfassung des Forschungsdesigns.....	205
6.2	Operationalisierung der Messmodelle	206
6.2.1	Operationalisierung der exogenen Variablen	207
6.2.2	Operationalisierung der endogenen Variablen (PLM-Erfolg).....	220
6.2.3	Skalierung der Messgrößen	229
7	Modellprüfung.....	231
7.1	Datenerhebung und Charakterisierung des Datenmaterials.....	231
7.1.1	Erhebungsinstrument.....	231
7.1.2	Datenerhebung	232
7.1.3	Datengrundlage.....	233
7.2	Bestimmung der Komplexitätsgruppe	235
7.2.1	Evaluierung der Komplexitätsdimensionen	235
7.2.2	Interpretation der Clusteranalyse	237
7.3	Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse und der Mittelwertvergleiche	239
7.3.1	Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse und Mittelwertvergleiche für die PLM-Gestaltungsmerkmale	240
7.3.2	Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse für die PLM- Zielkriterien.....	260
7.4	Ergebnisse der moderierten Regressionsanalyse.....	264
7.4.1	Hypothesenprüfung und Ergebnisdiskussion für die PLM- Strategie	265
7.4.2	Hypothesenprüfung und Ergebnisdiskussion für den PLM-Prozess	268
7.4.3	Hypothesenprüfung und Ergebnisdiskussion für die Produktarchitektur.....	273
7.4.4	Hypothesenprüfung und Ergebnisdiskussion für die PLM-IT- Architektur	279

7.4.5	Diskussion der Aussagekraft der Ergebnisse.....	282
7.4.6	Zusammenfassung.....	283
8	Anwendung des systemischen PLM-Modells	287
8.1	Theoretische Gestaltungsempfehlungen.....	288
8.1.1	Spezifische Gestaltungsempfehlung für komplexe Unternehmen.....	293
8.1.2	Spezifische Gestaltungsempfehlung für weniger komplexe Unternehmen	301
8.2	Praktische Gestaltungsempfehlungen.....	308
8.2.1	Vorgehensbeschreibung	308
8.2.2	Gestaltungsempfehlungen am Fallbeispiel 1	311
8.2.3	Gestaltungsempfehlungen am Fallbeispiel 2	316
8.2.4	Fazit	321
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	323
9.1	Zusammenfassung.....	323
9.2	Ausblick.....	324
	Literaturverzeichnis	329
	Anhang	357
	Anhang A: Merkmalsschema zur Beschreibung der TK-Absatzleistung	357
	Anhang B: Finales Hypothesensystem.....	358
	Anhang C: Fragebogen	359
	Anhang D: Statistische Detailauswertungen.....	369
	1. Test auf Normalverteilung und Varianzhomogenität	369
	2. Überprüfung der Diskriminanzvalidität für relevante Merkmale und Ziele	370
	3. Übersicht über alle Ergebnisse der moderierten Regressionsanalyse.....	371
	Anhang E: Expertenbefragung	378
	1. Ergebnis der Expertenbefragung für die Komplexitätsdimension Interaktion	378
	2. Übersicht der befragten Experten	379

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Industrialisierung der Telekommunikationswirtschaft.....	3
Abbildung 2: Organisationale Konvergenz in TIME-Märkten	5
Abbildung 3: Angebots- und nachfrageseitige Änderungen mit Wirkung auf die externe Komplexität	7
Abbildung 4: Produktvielfalt bei der Deutschen Telekom (Stand 2006).....	8
Abbildung 5: Veränderung des Produktportfolios für verschiedene Branchen im 5-Jahresabstand	9
Abbildung 6: Zusammenfassende Darstellung über die drei Treiber der internen Komplexität.....	12
Abbildung 7: Bedeutung von PLM, unterteilt nach Fertigungs- und Dienstleistungsindustrie.....	15
Abbildung 8: Beherrschung der Komponentenlebenszyklen im Releasemanagement	19
Abbildung 9: Derzeitige Probleme als Ergebnis der internen Komplexität in Bezug auf das PLM	21
Abbildung 10: Implikationen der Komplexität auf das PLM.....	22
Abbildung 11: Bezugsrahmen der Untersuchung	23
Abbildung 12: Aufbau der Arbeit.....	28
Abbildung 13: Geschäftsmodelle des Internets	33
Abbildung 14: Gütersystematik.....	34
Abbildung 15: Grobe Einordnung der TK-Absatzleistung	34
Abbildung 16: Netzeffektbezogene Güterkategorisierung	39
Abbildung 17: Charakterisierung der TK-Absatzleistung vor dem Hintergrund von Netzeffekten	43
Abbildung 18: Mehrdimensionalität der Anbieterebene im Wertschöpfungsnetz mit beispielhaften Beziehungsstrukturen	45
Abbildung 19: Zuordnung von Rollen zu den primären Aktivitäten im Wertschöpfungsnetz.....	48
Abbildung 20: Charakterisierung der Wertschöpfungskonfiguration in der TKW	48
Abbildung 21: Charakterisierung des Dienstleistungscharakters der TK-Absatzleistung	53
Abbildung 22: Abgrenzung von immateriellen Gütern im Kontext der TKW	56
Abbildung 23: Charakterisierung der Eigenschaft Immaterialität	58

Abbildung 24: Komponenten eines TK-Produktes	59
Abbildung 25: Vier mögliche Unsicherheitszustände in der TKW	66
Abbildung 26: Zusammengesetzte Kennzahl zur Beschreibung der Dynamik.....	69
Abbildung 27: Einteilung der Gruppen nach Kundengröße	71
Abbildung 28: Merkmalsschema zur Beschreibung der Produktvielfalt	74
Abbildung 29: Messmodell für die Interaktion	76
Abbildung 30: Konkretisierung der Produktidee.....	81
Abbildung 31: Einordnung des PLM	81
Abbildung 32: Allgemeine Gestaltungsbereiche und deren Zuordnung.....	88
Abbildung 33: Beschreibung der vier Gestaltungsbereiche des integrierten Managements.....	93
Abbildung 34: Gestaltungselemente der PLM-Strategie.....	98
Abbildung 35: Struktur und Inhalt als Festlegung der Ablauforganisation des PLM- Prozesses.....	101
Abbildung 36: Funktionale Integration im innerbetrieblichen und überbetrieblichen Kontext als Teil der PLM-Prozessgestaltung	103
Abbildung 37: Gestaltungselemente aus dem Gestaltungsbereich Produktarchitektur	106
Abbildung 38: Gestaltungselemente der PLM-IT-Architektur.....	110
Abbildung 39: Gestaltungsbereich PLM-Prozess ergänzt um das Element Mitarbeiterbefähigung.....	112
Abbildung 40: Allgemeine Gestaltungsbereiche für ein ganzheitliches PLM	112
Abbildung 41: Abgrenzung des Forschungsvorhabens	120
Abbildung 42: Bezugspunkte für die Ableitung des TKW-spezifischen PLM-Modells	125
Abbildung 43: Spezialisierung des Gestaltungselements Sicherstellung des Kundenbeziehungsmanagements	132
Abbildung 44: Spezialisierung des Gestaltungselements Integriertes Projekt- Produktportfoliomanagement.....	137
Abbildung 45: Zusammenhang zwischen dem integrierten Projekt- Produktportfoliomanagement und dem strategischen PLM-Prozesscontrolling.....	140
Abbildung 46: Spezialisierung des Gestaltungselements Strategisches PLM- Prozessmanagement.....	143
Abbildung 47: Spezialisierung des Gestaltungselements Festlegung der Ablauforganisation.....	149

Abbildung 48: Spezialisierung des Gestaltungselements Festlegung der funktionalen Integration.....	152
Abbildung 49: Spezialisierung des Gestaltungselements Mitarbeiterbefähigung....	154
Abbildung 50: Ressourcen des TK-Produkts	159
Abbildung 51: Komponenten einer Produktstruktur für die TKW	160
Abbildung 52: Spezialisierung des Gestaltungselements Festlegung der Produktstruktur	161
Abbildung 53: Verknüpfung einer Produktspezifikation zu mehreren Produktinstanzen	163
Abbildung 54: Sichten auf das TK-Produkt.....	166
Abbildung 55: Spezialisierung des Gestaltungselements Festlegung des Produktdateninformation-Framework	167
Abbildung 56: Spezialisierung des Gestaltungselements Strategische Anwendungssystemfunktionalität	170
Abbildung 57: Spezialisierung des Gestaltungselements Operative Anwendungssystemfunktionalität	174
Abbildung 58: Spezialisierung des Gestaltungselements Integrationsarchitektur...	176
Abbildung 59: Spezialisiertes PLM-Modell für die TKW.....	177
Abbildung 60: Messung des PLM-Erfolgs in vier Dimensionen	179
Abbildung 61: Übersicht über die Erfolgskriterien beim PLM in den vier Zieldimensionen	182
Abbildung 62: Angepasster Bezugsrahmen der Untersuchung	182
Abbildung 63: Hypothesensystem	185
Abbildung 64: Sukzessive Anwendung der strukturprüfenden Verfahren	196
Abbildung 65: Moderatoreffekt.....	200
Abbildung 66: Struktogramm zur Hypothesenprüfung über die Existenz eines moderierten Zusammenhangs.....	204
Abbildung 67: Zusammenfassung des Forschungsdesigns	206
Abbildung 68: Messkonstrukte für die Merkmale im Gestaltungsbereich PLM-Strategie	210
Abbildung 69: Messkonstrukte für die Merkmale im Gestaltungsbereich PLM-Prozess	213
Abbildung 70: Messkonstrukte für die Merkmale im Gestaltungsbereich Produktarchitektur	216

Abbildung 71: Messkonstrukte für die Merkmale im Gestaltungsbereich PLM-IT-Architektur	219
Abbildung 72: Übersicht PLM Gestaltungselemente	220
Abbildung 73: Messkonstrukte für die Zielkriterien im Zielbereich Zeit	222
Abbildung 74: Messkonstrukte für die Zielkriterien im Zielbereich Produktqualität ..	224
Abbildung 75: Messkonstrukte für die Zielkriterien im Zielbereich Kosten	226
Abbildung 76: Messkonstrukte für die Zielkriterien im Zielbereich Prozessqualität ..	228
Abbildung 77: Zusammenfassung der Zielkriterien.....	229
Abbildung 78: Eigenschaften der Stichprobe	234
Abbildung 79: Weltweite Abdeckung der Befragung.....	235
Abbildung 80: Verteilung der Antworten in den drei Kategorien zur Beschreibung der Produktvielfalt	236
Abbildung 81: Verteilung der unterschiedlichen Kundensegmentgrößen	236
Abbildung 82: Verteilung der Stichprobe	237
Abbildung 83: Verteilung auf die Stichprobe hinsichtlich der Segmente für den Interaktionsgrad.....	237
Abbildung 84: Bildung der Gruppen anhand der Merkmalsdimensionen für Komplexität.....	238
Abbildung 85: Zwei Komplexitätsklassen	238
Abbildung 86: Reifegradverteilung für das PLM-Berichtswesen nach Komplexitätsgruppen	244
Abbildung 87: Auswahl der komplexitätsabhängigen PLM-Gestaltungselemente ..	260
Abbildung 88: Auswahl an Zielkriterien nach Durchführung der explorativen Faktorenanalyse	263
Abbildung 89: Ergebnis der moderierten Regressionsanalyse	265
Abbildung 90: Zusammenfassende Darstellung des Gestaltungsbereichs PLM-Strategie	268
Abbildung 91: Zusammenfassende Darstellung des Gestaltungsbereichs PLM-Prozess.....	273
Abbildung 92: Zusammenfassende Darstellung des Gestaltungsbereichs Produktarchitektur	278
Abbildung 93: Zusammenfassende Darstellung für den Gestaltungsbereich PLM-IT-Architektur	282
Abbildung 94: Übersicht über das Ergebnis der Hypothesenprüfung	285

Abbildung 95: Notwendigkeit für einen systemischen PLM-Ansatz aus Sicht der Befragten	287
Abbildung 96: Relevante Wirkungszusammenhänge je Gruppe.....	290
Abbildung 97: Vorgehen zur Bestimmung eines geeigneten Implementierungsniveaus.....	292
Abbildung 98: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der PLM-Strategie	294
Abbildung 99: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der PLM-Prozesse.....	296
Abbildung 100: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der Produktarchitektur	298
Abbildung 101: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der PLM-IT-Architektur	300
Abbildung 102: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der PLM-Strategie	302
Abbildung 103: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der PLM-Prozesse.....	303
Abbildung 104: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der Produktarchitektur	305
Abbildung 105: Implementierungsgrad für die Gestaltungsmerkmale der PLM-IT-Architektur	307
Abbildung 106: Vorgehen zur Gestaltung des unternehmensindividuellen PLM	309
Abbildung 107: Einordnung des Unternehmens hinsichtlich der Komplexität.....	311
Abbildung 108: Abweichungsanalyse für die PLM-Gestaltungsmerkmale in der Gruppe der komplexen Unternehmen	312
Abbildung 109: Abweichungsanalyse bei den Zielen.....	313
Abbildung 110: Darstellung der relevanten Wirkungszusammenhänge	314
Abbildung 111: Bewertung der Gestaltungsmerkmale.....	315
Abbildung 112: Einordnung des Unternehmens hinsichtlich der Komplexität.....	316
Abbildung 113: Abweichungsanalyse für die PLM-Gestaltungsmerkmale in der Gruppe der weniger komplexen Unternehmen	317
Abbildung 114: Abweichungsanalyse bei den Zielen.....	318
Abbildung 115: Darstellung der relevanten Wirkungszusammenhänge	319
Abbildung 116: Bewertung der Gestaltungsmerkmale.....	320

Abkürzungsverzeichnis

API	Application Programming Interface
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
ARPU	Average Return per User
BSS	Business Support Systems
CASE	Computer-aided Software Engineering
CAX	Computer-aided x
CIM	Computer-integrated Manufacturing
CPE	Customer Premises Equipment
CRM	Customer Relationship Management
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
DFN	Deutsches Forschungsnetz
DL	Dienstleistung
EBIT	Earnings before Interest and Taxes
ERP	Enterprise Resource Planning
eTOM	Enhanced Telecommunications Operations Map
EV	Erklärte Varianz
FAB	Fulfillment, Assurance, Billing
FuE	Forschung und Entwicklung
FMC	Fixed Mobile Convergence
FNO	Fixed Network Operator
HHI	Herfindahl-Hirschman-Index
i.e.S.	im engeren Sinne
IDI	ICT Development Index
i.w.S.	im weiteren Sinne
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IMS	IP Multimedia Subsystem
ISDN	Integrated Services Digital Network
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
ITU	International Telecommunication Union
KPI	Key Performance Indicator

KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LTE	Long Term Evolution
MMS	Multimedia Messaging Service
MNO	Mobile Network Operator
MSA	Measure of Sampling Adequacy
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
MWD	Mehrwertdienst
NetCo	Network Company
NGN	Next Generation Network
NTBA	Network Termination for ISDN Basic rate Access
NV	Normalverteilung
OEM	Original Equipment Manufacturer
OSS	Operation Support Systems
PDIF	Product-Data-Information-Framework
PLM	Product Lifecycle Management
PLZ	Produktlebenszyklus
PSTN	Public Switched Telephone Network
RACI	Responsible, Accountable, Consulted, Informed
ROCE	Return on Capital Employed
SalesCo	Sales Company
SDP	Service Delivery Platform
ServCo	Service Company
SID	Shared Information and Data Model
SOA	Service-orientierte Architekturen
SOX	Sarbanes-Oxley Act
TIME	Telekommunikation, Informationstechnologie, Multimedia, Entertainment
TKW	Telekommunikationswirtschaft
UMTS	Universal Mobile Telecommunication Systems
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VDSL	Very High Speed Digital Subscriber
VH	Varianzhomogenität

VOIP	Voice over IP
WFMS	Workflowmanagement-System

1 Einleitung

„Die wissenschaftliche Forschung läuft immer darauf hinaus, dass es plötzlich mehrere Probleme gibt, wo es früher nur ein einziges gegeben hat. Dadurch wird uns bewusst, dass das was wir wissen, ein Tropfen und das, was wir nicht wissen, ein Ozean ist.“
Sir Isaac Newton

Die zunehmende Vernetzung der Wirtschaftssubjekte setzt eine effizient funktionierende Kommunikationsinfrastruktur voraus und begründet damit die steigende Bedeutung des Wirtschaftszweiges der Telekommunikationswirtschaft für die Gesamtwirtschaft (vgl. FRIEDMAN 2006, KOOPMANN U. STRAUBHAAR 2009, S. 85). Unter Telekommunikation wird nach PICOT ET AL. 2008, S. 1 die *nachrichtentechnisch gestützte gezielte oder gestreute Übertragung von Daten jeglicher Art (Text, Grafiken, Bilder, Audio, Video, Stimme und alle möglichen Kombinationen)* verstanden. Die Telekommunikationswirtschaft (TKW) i.e.S. umfasst alle privaten und öffentlichen Unternehmen, die solche Produkte oder Leistungen herstellen und/oder vermarkten, die einen Transport von Zeichen (Sprache/Ton, Texten, Daten, Stand- oder Bewegbilder) zwischen mindestens einem Sender (Person oder technische Einrichtung wie Computer) und mindestens einem Empfänger (Person oder technische Einrichtung) unter Rückgriff auf nachrichtentechnische Übertragungsverfahren weitgehend unabhängig von der räumlichen Entfernung der Kommunikationspartner möglich machen, also Telekommunikation erlauben.¹

Die Betreiber von derartigen Kommunikationsinfrastrukturen, im Folgenden als Netzbetreiber bezeichnet, reagieren auf die gestiegene Bedeutung der Telekommunikation sowohl im privaten, öffentlichen als auch im geschäftlichen Bereich mit einer Veränderung ihres Produktportfolios und, wie zu zeigen sein wird, mit einer Veränderung ihrer Organisationsstruktur (vgl. WIRTZ U. MATHIEU 2005). Lag der Schwerpunkt in der TKW vor 2000 vor allem in der Kommunikationsvermittlung zwischen zwei oder mehreren Anschlussnehmern, hat sich die Absatzleistung in der TKW zu einem Lifestyleprodukt im Privatkonsumentenbereich entwickelt und repräsentiert damit ein Leistungssystem, welches über die reine Ermöglichung einer Kommunikationsdienstleistung hinausgeht (vgl. ANELL U. ELIXMANN 2008). Eine typische Ausprägung eines derartigen Lifestyleproduktes sind so genannte Triple-Play-Angebote, in denen neben der Kommunikationsdienstleistung der Anschluss und die Nutzung einer Datenverbindung sowie der Zugang und die Nutzung von digitalen Inhalten enthalten sind. Neben dieser nachfrageseitig induzierten Veränderung des Leistungsspektrums haben sich die regulatorischen Rahmenbedingungen in der Telekommunikationswirtschaft angebotsseitig verändert. Verfügten zum Ende des letzten Jahrhunderts die Telekommunikationsnetzbetreiber in

¹ In Anlehnung an die Definition von GERPOTT (2005b, S. 1207).

einer jeweiligen Volkswirtschaft weitestgehend über ein Marktmonopol, standen und stehen diese Unternehmen heute vor der Herausforderung, die Nachfrage im Markt nach neuen Produkten mit teilweisen alten Strukturen und Organisationen zu bedienen. Gleichzeitig sehen sich diese Marktteilnehmer einem Wettbewerb mit neuen agilen Unternehmen ausgesetzt, der auf Grundlage neuer Technologien nicht nur im peripheren Bereich der TKW konkurriert, sondern auch im Kerngeschäft der Telekommunikationsnetzbetreiber, der Kommunikationsvermittlung. Als Beispiel seien so genannte VoIP²-Anbieter wie *Skype* und *Google Voice* angeführt.³ Technologisch dominierte Innovationen, die in einer relativ raschen Abfolge bestehende Geschäftsmodelle in ihren Fundamenten verändern bzw. auflösen und somit völlig neue Anwendungsgebiete und Märkte generieren, sind seit Jahren typisch für die Telekommunikationswirtschaft und haben vor allem für Entrepreneure⁴ Chancen⁵. Im Gegensatz dazu nehmen etablierte Unternehmen wie die typischen Netzbetreiber häufig eine Verteidigungsposition ihrer Marktanteile mit den bisherigen Geschäftsmodellen ein (vgl. A. T. KEARNEY 2008). Aufgrund einer nun beinahe vollständigen Elimination einer staatlichen Protektion, zumindest in Westeuropa und Nordamerika, sind TK-Unternehmen i.e.S. jedoch gezwungen, ihr bestehendes Produktportfolio den veränderten Marktbedürfnissen mit einer Reaktionsfähigkeit, die durch die neuen und zumeist agileren Marktteilnehmer vorgegeben wird, anzupassen und zu erweitern. Das geschieht deshalb, um im Wettlauf um den Kunden mit seinen individuellen Bedürfnissen zu bestehen und zu wachsen (vgl. WIRTZ U. MATHIEU 2005; GARTNER 2009D).

Es lässt sich somit feststellen, dass sich TK-Netzbetreiber im Transformationsprozess befinden – ausgelöst durch den Wandel des Produktportfolios – von ihrer originären Kernleistung, der reinen Kommunikationsvermittlung, hin zu einem integrierten Leistungsangebot, basierend auf der Kernleistung. Dieser Transformationsprozess kann als

² IP-Telefonie (kurz für Internet-Protokoll-Telefonie), auch Internettelefonie oder Voice over IP (kurz VoIP) genannt, ist das Telefonieren über Computernetzwerke, die nach Internetstandards aufgebaut sind. Dabei werden für Telefonie typische Informationen, d. h. Sprache und Steuerinformationen, beispielsweise für den Verbindungsaufbau, über ein auch für Datenübertragung nutzbares Netz übertragen. Bei den Gesprächsteilnehmern können sowohl Computer, auf IP-Telefonie spezialisierte Telefondgeräte als auch über spezielle Adapter angeschlossene klassische Telefone die Verbindung herstellen (vgl. o.V. (2010A)).

³ KURGAN (2010, S. 207FF) nennt vier wesentliche Faktoren für den Umsatzrückgang bei TK-Unternehmen. Hiervon ist ein wesentlicher auf VoIP zurückzuführen.

⁴ In der Studie von AT Kearney *A viable Future Model for the Internet* findet sich ein Entwurf über eine neue Wertschöpfungsstruktur in der Telekommunikationswirtschaft, in der u.a. beschrieben wird, wie Facebook und Twitter das Kommunikationsverhalten der Nutzer maßgeblich verändert haben und damit Umsatzeinbrüche im Fest- oder Mobilfunkbereich verantworten (vgl. PAGE ET AL. (2010)).

⁵ Aufgrund dessen charakterisieren WIRTZ U. MATHIEU (2005, S. 471) die TKW als einen High Velocity-Markt, der durch rapide und diskontinuierliche Veränderungen in Bezug auf Nachfrage, Wettbewerb und Technologie gekennzeichnet ist.

Industrialisierung der TKW bezeichnet werden, der in den in Abbildung 1 dargestellten Phasen verlaufen kann und noch nicht abgeschlossen ist.

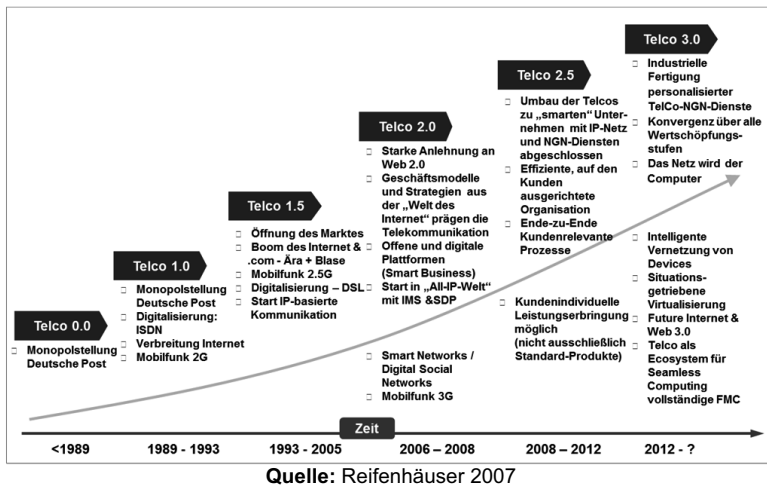


Abbildung 1: Industrialisierung der Telekommunikationswirtschaft

Die Verknüpfung der beiden Tatbestände des dynamischen Wettbewerbsumfelds sowie des variantenreichen Produktangebots stützt die Vermutung, dass in der TKW derzeit eine hohe externe Komplexität existiert, deren Bewältigung die TKW i.e.S. vor eine große Herausforderung stellt.

In der aktuellen Forschungsdiskussion über das Komplexitätsmanagement wird davon ausgegangen, dass die Beherrschung von Komplexität allenfalls durch ein ebenfalls komplexes System zu erreichen ist (vgl. ASHBY 1974, S. 299FF).⁶ Hierzu stellt BLISS fest, dass die externe Komplexität immer größer ist als die systemimmanente Komplexität zu dessen Bewältigung (vgl. BLISS 2000, S. 148F). Diese universell geltende Feststellung wird von ADAM als Komplexitätsfalle zwischen Umwelt und System definiert (vgl. ADAM 1998, S. 6FF). Die Komplexität des Systems ermöglicht es, die Einflüsse der Umwelt zu kompensieren. Dabei ist es einem System allerdings unmöglich, für alle Operationen der Umwelt eine geeignete Relation bereitzuhalten.⁷ Demnach kann die Komplexität der

⁶ BRUHN U. SCHMIDT (S. 3) weisen daraufhin, dass neben dieser Sichtweise auch eine reduktionistische Sichtweise existiert, nach der der einzig richtige Umgang mit Komplexität in dessen Reduzierung liegt und lediglich die Restkomplexität zu beherrschen ist.

⁷ „Ein System [...] hat nicht die Kapazität, um auf alles, was in der Umwelt geschieht, einen eigenen Zustand draufzusetzen, eine eigene Operation dagegezuhalten, sei es um zu fördern oder zu verhindern, was geschieht, sondern es muss bündeln oder auch ignorieren, es muss Indifferenz aufbringen

Umwelt (als exogene Größe) als Hauptursache der Systemkomplexität (verstanden als interne Komplexität) betrachtet werden.⁸

In den folgenden beiden Abschnitten sollen zunächst die Treiber für die externe und interne Komplexität in der TKW beschrieben werden, um somit ein vervollständigtes Bild über die Ausgangssituation zu erhalten.

1.1.1 Zunahme der externen Komplexität bei TK-Netzbetreibern

Für Komplexität existieren nach REISS und SCHUH im Allgemeinen zwei Treiber: Masse und Dynamik (vgl. REISS 1993B; 1993A; SCHUH 2005). Der Komplexitätstreiber Masse drückt eine große Vielzahl und Vielfalt von Elementen in einem System aus, während der Komplexitätstreiber Dynamik die Veränderlichkeit und Vieldeutigkeit der Elemente beschreibt. In dem Kapitel 3 wird der Komplexitätsbegriff für diese Arbeit konkretisiert. Für die Beschreibung der Ausgangssituation ist die hiermit vorgenommene Konkretisierung auf die beiden Komplexitätstreiber Masse und Dynamik zunächst ausreichend.

Für den Anstieg der externen Komplexität in der TKW können vor allem zwei Ursachen identifiziert werden: die zunehmende Konvergenz auf organisationaler und technischer Ebene sowie die Veränderung des Nachfrageverhaltens im Endkundenbereich. Diese beiden Effekte und deren Auswirkungen auf die Zunahme der externen Komplexität werden im Folgenden beschrieben.

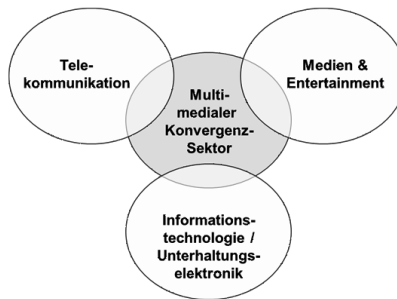
Organisationale Konvergenz

Die organisationale Konvergenz erfolgt durch die Verschmelzung von vormalig getrennten Branchen mit einer unterschiedlichen Wertschöpfungsstruktur und erklärt am deutlichsten den Strukturwandel in diesem Wirtschaftszweig. Das Ergebnis der organisationalen Konvergenz ist ein gemeinsamer Markt für Unternehmen aus der Telekommunikationswirtschaft, Informationstechnologie, Medienwirtschaft und Entertainment (vgl. Abbildung 2).⁹

oder Spezialeinrichtungen für ein Komplexitätsmanagement schaffen.“ (vgl. LUHMANN U. BAECKER (2002, S. 168)).

⁸ Die Unterscheidung zwischen den Begriffen der externen und internen Komplexität ist in der Literatur allgemein üblich (vgl. DATAR ET AL. (1993); WILDEMANN (1998); BLISS (2000); SCHUH (2005)).

⁹ Hierfür hat sich allgemein der Begriff des TIME-Marktes eingebürgert (vgl. HAGENHOFF (2003B)).



Quelle: in Anlehnung an WIRTZ 2006, S. 39

Abbildung 2: Organisationale Konvergenz in TIME-Märkten

Auf diese Weise können integrierte Unternehmen entstehen, die beispielsweise neben dem Netzzugang ebenfalls digitale Güter anbieten. T-Home sowohl als Anbieter von DSL-Anschlüssen als auch von multimedialem Content ist ein Ergebnis dieser Verschmelzung von Wertschöpfungsketten. Im Zuge der organisationalen Konvergenz ist die Produktangebotsvielfalt von TK-Netzbetreibern gestiegen. Standen früher vor allem einfache netzgebundene Kommunikationsleistungen im Vordergrund, bieten integrierte Netzbetreiber verstärkt Produktbündel an, die zuvor branchenfremde Produktkomponenten wie Content (z. B. Liga Total) zu einem Produktbündel integrieren (vgl. ANELL U. ELIXMANN 2008, S. 37ff).

Technische Konvergenz

Die technische Konvergenz kann unterschieden werden in eine Technologiekonvergenz und eine Endgerätekonvergenz (vgl. WIELAND 2007, S. 46ff).

Die Technologiekonvergenz beschreibt die Annäherung verschiedener Übertragungsnetztechnologien (wie z. B. Festnetz und Mobilfunk) durch den Einsatz einer übergeordneten Protokollschicht, das Internet-Protokoll (IP). Die Technologiekonvergenz führt dazu, dass identische Dienste unabhängig vom Übertragungsnetz bereitgestellt werden können. In der Literatur wird das unter dem Begriff FMC (Fixed-Mobile-Convergence) detailliert beschrieben (vgl. POHLER ET AL. 2007, S. 23ff; MELLIN 2009). Weil Produkte vormals netzspezifisch zu gestalten und zu entwickeln waren, bestand eine natürliche Barriere für eine ausschweifende Entwicklung von Produkten und Diensten. Aufgrund der nicht gegebenen Kompatibilität und der hohen Aufwände für die Portierung von Anwendungen zwischen Plattformen war das Produktangebot deshalb begrenzt.

Die Endgerätekonvergenz wird weiter in zwei Bereiche unterteilt. Unter der substitutiven Endgerätekonvergenz wird die Transformation von einem Unifunktionsgerät zu einem Multifunktionsgerät verstanden (vgl. WIELAND 2007, S. 46). Während früher ein Mobil-

funkgerät vorrangig die Funktion der Ermöglichung von Sprachtelefonie übernommen hatte, verfügen heutige Generationen über ein weitaus größeres Funktionsspektrum wie z. B. MP3-Player und digitale Kameras. Unter der komplementären Endgerätkonvergenz wird die Ausdehnung der Nutzung von Services auf andere Geräte wie zum Beispiele das Handy-TV verstanden. Die Erweiterung des Funktionsumfangs von Endgeräten hat zu einer Erweiterung des Produktangebots von Netzbetreibern geführt. Neue Produkte im Bereich des Social-Webs wie auch ortsabhängige Dienste haben die Produktbandbreite weiter gesteigert.

Gestiegene Kundenanforderungen

Das vielfältigere Angebot an integrierten Produkten trifft ebenfalls auf eine entsprechende Nachfrage. Die Anforderungen an die TK-Absatzleistungen steigen aus Endkundenperspektive. Ein Grund hierfür liegt in der Wahrnehmung der TK-Absatzleistung als Lifestyleprodukt, wodurch einem individuellen Lebensstil durch eine individuelle TK-Absatzleistung Rechnung getragen wird.¹⁰ In diesem Zusammenhang haben KÖHNE U. KLEIN 2003 die Rolle des Kunden als die eines Prosumers in der TKW definiert, der durch eine aktive Mitgestaltung am Produkt in der Produktentwicklung wie auch in der Marktphase den Individualisierungsgrad des Produkts mitbestimmt. Dies impliziert neben den weiterhin hohen qualitativen Anforderungen an die Kernleistung, die Kommunikation, eine maximal mögliche Produktbandbreite zur Befriedigung von individuellen Kundenbedürfnissen. Der resultierende Anstieg des Produktangebots wurde vom amerikanischen Marktforschungsinstitut Gartner entsprechend bestätigt (vgl. den entsprechenden Hype Cycle bei GARTNER 2009C). Weiterhin stellen BRUCE ET AL. 2008 in Bezug auf die Bedeutung dieses vielfältigen Produktangebots fest, dass TK-Unternehmen zunehmend dazu übergehen, neben ihren Standardprodukten im Bereich der Kommunikation, die immer noch einen hohen Umsatzanteil besitzen, eine große Anzahl an Nischenprodukten¹¹ anzubieten, die zwar jeweils für sich einen sehr geringen Umsatzanteil ausmachen, aber in der Summe wichtiger sein werden als die bisherigen Commodity Güter. Damit erfüllt das Angebot an Nischenprodukte zwei Zwecke:

- Zusätzliche Umsatzgenerierung, aufgrund der LongTail-Problematik bei digitalen Informationsgütern (vgl. ANDERSON 2007)

¹⁰ Für eine wissenschaftliche Einordnung der Zunahme der Individualkommunikation vgl. THIELMANN (2000, S. 36ff) und WALGENBACH (2006, S. 52).

¹¹ Beispielsweise bieten TK-Unternehmen für die Kundengruppe der Onlinespieler spezielle Anschlusskonfigurationsmöglichkeiten an, womit eine verbesserte Reaktionszeit in den Spielen erreicht wird. Bei der Deutschen Telekom wird diese Konfigurationseinstellung als Produkt *Fastpath* vermarktet.

- Notwendige Komplettierung des Produktangebots für die Bereitstellung von Lifestyleprodukten zur Vorbeugung einer Kundenabwanderung

In der folgenden Abbildung sind die drei beschriebenen Formen von Konvergenz auf der Angebotsseite sowie die gleichzeitige Veränderung der Nachfrageseite zusammenfassend zur Erklärung der Zunahme der externen Komplexität dargestellt.

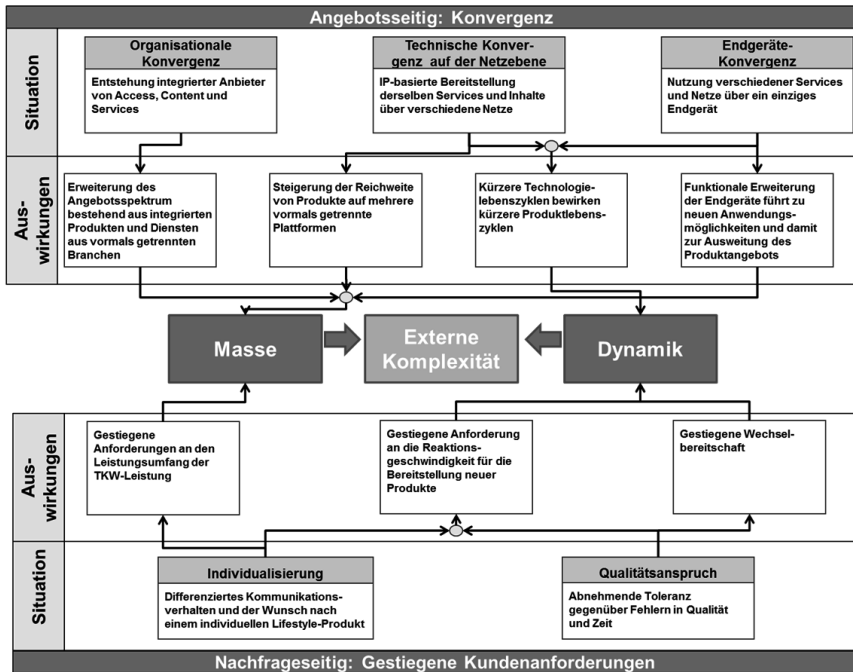


Abbildung 3: Angebots- und nachfrageseitige Änderungen mit Wirkung auf die externe Komplexität

1.1.2 Zunahme der internen Komplexität bei TK-Netzbetreibern

Bei der internen Komplexität von TK-Netzbetreibern als jene Komplexität, die innerhalb der Unternehmensgrenzen auftritt, können drei Treiber identifiziert werden: die Produkt-, die Prozess- und die IT-Komplexität.¹²

¹² WILDEMAN (1998) definiert insgesamt neun mögliche interne Komplexitätstreiber. Für diese Arbeit wurde eine Einschränkung auf diejenigen Komplexitätstreiber vorgenommen, die vor dem Hintergrund des Produktlebenszyklusmanagements eine besondere Relevanz besitzen.

Produktkomplexität

Die Netzbetreiber haben auf die Zunahme der externen Komplexität mit einer Ausweitung ihres Produktangebots reagiert. Schätzungen von Unternehmensberatungen gehen davon aus, dass ein europäisches TK-Unternehmen im Durchschnitt 500 – 700 Produkte verwaltet.¹³ Bei diesen Untersuchungen wurde keine explizite Unterscheidung zwischen dem Produkt und den Produktvarianten getroffen. Eine detaillierte Untersuchung über die Produktvariantenzahl bei der Deutschen Telekom durch die Unternehmensberatung Detecon kommt zu dem Ergebnis, dass mehrere tausend Produktvarianten existieren, wovon allerdings ein Großteil eine geringe installierte Basis besitzt.¹⁴

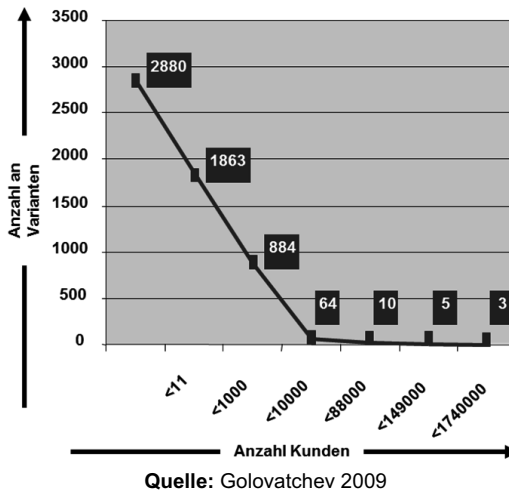


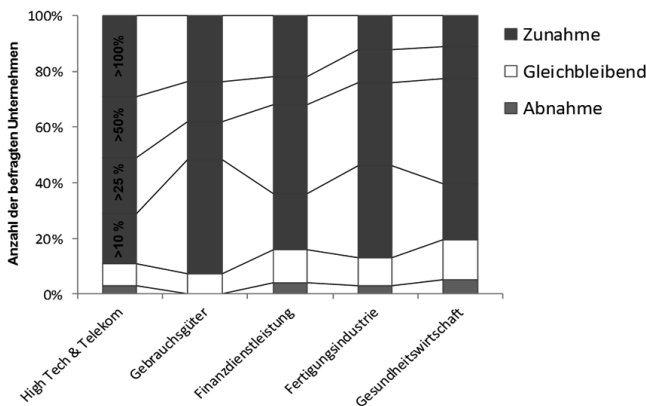
Abbildung 4: Produktvielfalt bei der Deutschen Telekom (Stand 2006)

Der Grund für den Anstieg der Produktvarianten liegt in der Tatsache begründet, dass die TKW i.e.S. nach dem Prinzip *Packaging is King* eine funktionale Neupositionierung zu inhaltsorientierten oder technologiegetriebenen Systemintegratoren vollzieht (vgl. THIELMANN 2000, S. 257). Ein weiterer Grund für die steigende Anzahl an Produktvarianten ist die aktuell komplizierte Tarifgestaltung. In Abhängigkeit von der Modellierung des Produkts in den Abrechnungssystemen kann jeder Tarif als eigenständiges Produkt abgebildet werden.

¹³ Vgl. TRIPOLD (2009) und MERCER (2007)

¹⁴ Bei dieser Untersuchung wurden ebenfalls Produkte für Geschäftskunden berücksichtigt.

Wie eine entsprechende Untersuchung der George Group in Zusammenarbeit mit der Wharton Business School gezeigt hat, ist die Dynamik im Verständnis der Geschwindigkeit, in der sich das Produktportfolio von TKW-Unternehmen verändert, gestiegen. Nach dieser Untersuchung tauschen 30 % der Unternehmen in der TKW alle 5 Jahre ihr Produktportfolio aus. Ausschlaggebend hierfür sind vermutlich die vergleichsweise kurzen Innovationszyklen in dieser Branche, die sich in den populären drei Technologiegesetzen manifestieren (Gilder, Moore, Metcalfe).¹⁵ GERPOTT 2005B, S. 1211 stellt zudem fest, dass die TKW insgesamt durch eine schnelle Zunahme der Markteintritte und -austritte gekennzeichnet ist, was ein weiteres Indiz für die Existenz einer hohen Marktdynamik ist.



Quelle: George Group 2005

Abbildung 5: Veränderung des Produktportfolios für verschiedene Branchen im 5-Jahresabstand

Vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit, mit der sich das Produktportfolio verändert (Dynamik) und dem kontinuierlichen Anstieg an zu verwaltenden Produkten (Masse) wird in dieser Forschungsarbeit von einer zunehmenden Produktkomplexität in der TKW ausgegangen.

¹⁵ Vgl. Kocovic (2009). Das Gesetz nach *Gilder* besagt, dass sich die Bandbreite von Kommunikationsnetzen alle 12 Monate verdreifacht. Das Gesetz nach *Moore* besagt, dass sich die Zahl der Transistoren von integrierten Schaltungen jährlich verdoppelt. Nach dem Gesetz von *Metcalfe* ist der Nutzen eines Kommunikationssystems mit dem Quadrat der Anzahl der Teilnehmer wächst.

Prozesskomplexität

Mit der steigenden Produktkomplexität geht eine Steigerung der Prozesskomplexität einher. Dies betrifft vor allem die in der TKW wichtigen kundenbezogenen Prozesse, die im Folgenden als FAB-Prozesse¹⁶ abgekürzt werden, sowie die Prozesse im Lieferantenmanagement.

Aufgrund des Dienstleistungscharakters der TK-Absatzleistungen (vgl. Abschnitt 2.2.3) besitzen die kundenbezogenen Prozesse für die Integration des externen Faktors (des Kunden) eine große Bedeutung.¹⁷ Ein steigendes Produktangebot führt zu einem Anstieg der Varietät dieser Prozesse, da in Abhängigkeit vom Leistungsangebot andere Prozesskonfigurationen etwa für die Auftragsannahme notwendig sind. Beispielsweise erfolgte früher (als die externe Komplexität in der TKW noch geringer war) die Auftragsannahme über spezielle Ladengeschäfte im stationären Einzelhandel (in Deutschland die T-Punkte) oder über Telefonhotlines. Heute nutzen Kunden verstärkt das Internet, um die TK-Produkte zu bestellen und zu konfigurieren. In Abhängigkeit von den Leistungskomponenten des Produkts (z. B. Medieninhalte) variiert dieser Prozess und muss über die verschiedenen Verkaufskanäle abgebildet werden. Für die Konfiguration der Prozesse kommt erschwerend hinzu, dass bei einem sich schnell ändernden Produktangebot die Reaktionszeiten für eine erfolgreiche Prozessimplementierung kürzer werden. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass bei großen TKW Unternehmen wie z. B. der Deutschen Telekom zehntausende Mitarbeiter im Kundenservice beschäftigt sind, stellen Prozessadaptionen eine große Herausforderung dar, weil zum Produktstart alle Prozesse zur Verfügung stehen müssen.

Neben dem Anstieg der Prozesskomplexität bei den kundenbezogenen Prozessen identifiziert GERPOTT eine hohe Prozesskomplexität in den Entwicklungsprozessen als Konsequenz aus einem hohen Koordinierungsaufwand zwischen Netzbetreibern und den Lieferanten von Teilleistungen des TK-Produkts (vgl. GERPOTT 2005B, S. 1211ff). Der Netzbetreiber übernimmt hierbei die Rolle eines Koordinators, der die Bündelung der einzelnen Leistungen zu einem Produkt sowie dessen Bereitstellung übernimmt.

¹⁶ Mit FAB werden die Auftragsabwicklungsprozesse (engl. Fulfillment), die Kundenserviceprozesse inklusive Entstörungsprozesse (engl. Assurance) und die Abrechnungsprozesse (engl. Billing) verstanden.

¹⁷ BRUHN U. SCHMIDT (S. 10) sehen bereits in dieser Besonderheit von Dienstleistungen eine wichtige Ursache für die Existenz von Komplexität bei Dienstleistungen. Hierbei führen die Autoren die folgenden beiden Komplexitätstreiber an:

1. Steigende Anzahl an zu koordinierenden Elementen in der Leistungserstellung.
2. Zunehmende Vielfalt der Elemente im Erstellungsprozess durch die Unterschiede, die zwischen den Kunden bestehen.

IT-Komplexität

Um den Anforderungen an eine steigende Produkt- und Prozesskomplexität gerecht werden zu können, versuchen Netzbetreiber, die IT-Unterstützung für diese Aufgaben entsprechend zu steigern.¹⁸ Dies stellt allerdings insbesondere integrierte Netzbetreiber vor große Herausforderungen, da die IT-Systeme sowohl für die Prozessunterstützung als auch für das Produktmanagement einer Vielzahl von Produkten nicht ausgelegt sind. Dies hat vor allem historische Gründe (vgl. SALCHER 2006)¹⁹. Im Unterschied zur Fertigungsindustrie existiert für die Telekommunikationswirtschaft keine Standardsoftware wie im Falle der Unternehmenssoftware ERP mit den großen Anbietern SAP und Oracle. Infolgedessen verfügen TK-Unternehmen über eine meist individuelle Anwendungssystemlandschaft.

Änderungen im Prozessablauf, beispielsweise bei den FAB-Prozessen, die eine Adaption der IT-Unterstützung bedingen, resultieren in verhältnismäßig hohen Aufwänden. Dies stellen u.a. BRUCE ET AL. 2008, S. 1 fest:

„Generally, the biggest delays and costs in the telco production line are incurred in the provisioning the management support for the intended product offerings. The reason for this is that the processes used to provision then necessary Operational Support Systems (OSS) and Business Support Systems (BSS) are typically not automated, or have automation that is not straightforward to change. The limited level of automation has created a bottleneck that has proved difficult to overcome. In this environment, for each new product that is to be offered, a considerable amount of effort and resources is required to develop a workable solution. In addition, for each new offering, the OSS and BSS provisioning has typically done in a very specific way, making even small incremental changes complex and costly.”

Somit lässt sich feststellen, dass die Anwendungssystemlandschaft bei TK-Unternehmen zum einen durch eine enorme Anzahl an IT-Systemen und zum anderen

¹⁸ TYRVÄINEN U. MAZHELIS (2009, S. 61) stellen hierzu fest: *„The development in the application portfolio of the providers is tied to their technology portfolio management on one hand, and on the other hand, to their business portfolio, i.e., the variety of services the CSP chooses to provide. New services or a change in the existing ones normally mean some change or new developments (maintenance measures or software development and/or integration) in the set of OSS/BSS and applications the company is maintaining.”*

¹⁹ Der Autor stellt fest, dass viele IT-Systeme historisch über Jahrzehnte hinweg gewachsen sind und meist für einzelne Technologien oder Organisationseinheiten entwickelt wurden. Deswegen verfügen heute größere IKT-Anbieter über eine Landschaft aus hunderten IT-Systemen – von der Mainframe-Applikation bis zur MS-Office-basierenden Lösung – mit tausenden Schnittstellen unterschiedlicher Technologien.

durch unüberschaubare und kaum zu pflegende Integrationsbeziehungen mit Wertschöpfungspartnern gekennzeichnet ist.²⁰

In der folgenden Abbildung sind die drei beschriebenen Treiber auf die interne Komplexität zusammenfassend dargestellt.

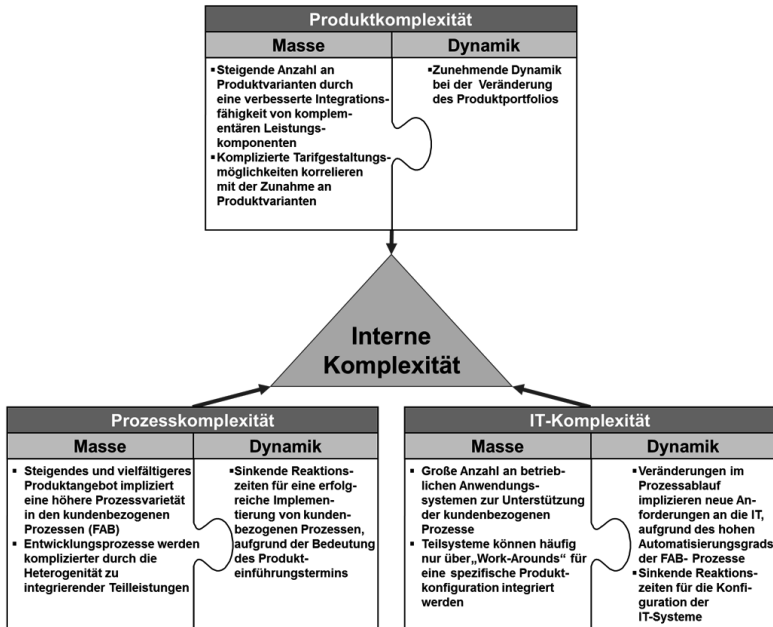


Abbildung 6: Zusammenfassende Darstellung über die drei Treiber der internen Komplexität

1.2 Motivation und Einordnung

Die Beherrschung der internen Komplexität stellt für Netzbetreiber eine entscheidende Herausforderung dar, deren Bewältigung ein entsprechendes System in Form von Managementkonzepten erforderlich macht. Forschungsarbeiten aus der Fertigungsindustrie sehen in der Anwendung eines geeigneten Produktlebenszyklusmanagements

²⁰ Vgl. GARTNER (2009A) „Today, most carriers have multiple OSS and BSS systems in their operational environments, regardless of their line of business, such as fixed line, wireless and Internet Protocol. These silo systems have been implemented and acquired over time and usually focus on a particular business, a set of network services and business areas such as retail or wholesale. For example each implementation of a billing or provisioning applications owns and manages a product and service catalogue database and must ensure the catalog's data integrity. More important, each application has a rigid set of processes that must be followed and no flexibility to represent changing business requirements.“

(PLM) eine Möglichkeit zur Beherrschung der internen Komplexität (vgl. SCHUH ET AL. 2006; FELDHUSEN U. GEBHARDT 2008, S. 20). Vor diesem Hintergrund soll in dieser Forschungsarbeit das PLM als ein Ansatz zur Beherrschung der internen Komplexität für Netzbetreiber in der TKW untersucht werden.

1.2.1 PLM als Managementansatz – eine erste theoretische Annäherung für die TKW

Das Produktlebenszyklusmanagement (PLM) wird seit etwa den 80er-Jahren zur Verbesserung der Informationslogistik von produktrelevanten Daten mit dem vorrangigen Ziel eingesetzt, die Produktentwicklungskosten zu senken, vorwiegend im Kontext der Fertigungsindustrie. Die methodischen Ursprünge von PLM liegen in der Erweiterung des Product Data Management (PDM)-Ansatzes, der u.a. die Aufgabe der Sicherstellung der Informationsverfügbarkeit von produktbezogenen Informationen über den gesamten Produktlebenszyklus hat (vgl. ABRAMOVICI U. SCHULTE 2004A). Allgemein kann unter *PLM* ein Methodenset für ein effizientes und effektives Produktmanagement über den gesamten Lebenszyklus des Produkts verstanden werden (vgl. HERRMANN 2010, S. 220).

Neuere Veröffentlichungen zum Thema PLM messen dem Ansatz eine über die Fokussierung auf die IT-Unterstützung deutlich hinausgehende Bedeutung zu und fordern eine integrierte Betrachtungsweise von allen Unternehmensbereichen und Funktionen, die maßgeblich in das Produktlebenszyklusmanagement involviert sind.

Eine allgemein akzeptierte Definition von PLM existiert derzeit weder für die Sachgutin-dustrie²¹ noch für die Dienstleistungsindustrie²², wohl aber findet sich in der Literatur eine definitorische Formulierung von Partialaspekten. Gegenüber früheren Definitionsversuchen von *PLM* widmen sich gegenwärtige Autoren verstärkt einer Erweiterung des Handlungsrahmens, wobei sie unterschiedliche Schwerpunktsetzungen (z. B. PLM-Prozess, IT-Architektur, Produktarchitektur) vornehmen. In der folgenden Tabelle sind ausgewählte PLM-Definitionen jüngerer Datums dargestellt.

²¹ Vgl. SENDLER (2009, S. 1)

²² Vgl. SAAKSUVUORI U. IMMONEN (2008, S. 149)

Tabelle 1:Neuere Definitionen zu PLM

Autoren	Beschreibung	Partialaspekte des PLM
Saaksvuori 2008	PLM is a systematic, controlled concept for managing and developing products and product related information. PLM offers management and control of the product (product development, productizing and product marketing) process and the order-delivery process, the control of product related data throughout the product life cycle,	• Steuerungsebene • Ausführungsebene • IT-Prozessunterstützung
Feldhusen 2008	Product Lifecycle Management (PLM) ist eine wissensbasierte Unternehmensstrategie für alle Prozesse und deren Methoden hinsichtlich der Produktentwicklung von der Produktidee bis hin zum Recycling. (...) Die Integration der drei Hauptunternehmenselemente Produkt, Prozess, Organisation muss gewährleistet sein.	• Produktarchitektur • Ausführungsebene • IT-Prozessunterstützung • Integrierter Ansatz
Fathi 2007	Available PLM methods and tools can be clustered in three groups: •Information management •Process management •Application integration	• Ausführungsebene • IT-Prozessunterstützung in
Schuh 2006	The product structure plays a major role in product lifecycle management. It defines the structured relationship among product items and integrates all product related information. To effectively support lifecycle management implementation, initiatives to define product structuring reference models must consider that the process that best fits a specific project may vary according to the development context	• Ausführungsebene • Produktarchitektur
Miller 2003	A strategic business approach that applies a consistent set of business solutions in support of the collaborative creation, management, dissemination, and use of product definition information across the extend enterprise from concept to end of life – integrating people, processes, business systems, and information.	• IT-Prozessunterstützung • Integrierter Ansatz

Es lässt sich feststellen, dass derzeit ein uneinheitliches Verständnis von PLM existiert und damit eine systematische Berücksichtigung der Mehrdimensionalität von PLM notwendig erscheint. Vor diesem Hintergrund erfolgt an dieser Stelle eine erste definitorische Annäherung an den Begriff des PLMs, bevor in einem späteren Kapitel die Definition eines systemischen PLMs erfolgt.

Das Produktlebenszyklusmanagement wird als ein systemischer Ansatz verstanden, der gemäß den aktuellen PLM-Definitionen (siehe Tabelle 1) mindestens die folgenden Aspekte berücksichtigt:

Steuerungsebene für das Management von Produkten über den gesamten Lebenszyklus von der Produktidee bis zur Ablösung.

Ausführungsebene, in welcher die operative Umsetzung durch das Ausschöpfen der auf der Steuerungsebene festgelegten Erfolgspotenziale erfolgt.

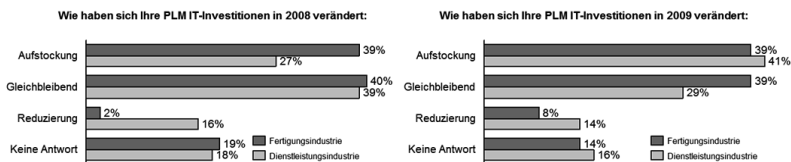
Produktarchitektur als ein Wesensmerkmal eines Produkts und damit vorrangiges Gestaltungsobjekt eines PLM.

IT-Prozessunterstützung zur Sicherstellung einer effizienten PLM-Prozessausführung.

Für die Telekommunikationswirtschaft ist die Nutzung eines derartigen Managementansatzes vergleichsweise neu und beschränkt sich bislang nur auf eine praktische Umset-

zung ohne fundierte Basis eines systemisch entworfenen PLM-Modells²³. Der internationale Branchenverband für die Telekommunikationswirtschaft, das TMForum, hat beispielsweise ein Aufgabenmodell für das PLM entwickelt (vgl. TMFORUM 2010B). Dieses beschränkt sich auf eine strukturierte Ansammlung und Einordnung von Aufgaben im Kontext des PLMs, ohne allerdings wenigstens eine Verzahnung der Aufgaben im Sinne eines Prozessmodells zu ermöglichen (vgl. GEORGALAS ET AL. 2009, S. 85). Bemühungen, diesen Ansatz weiterzuführen, haben in einem entsprechenden Arbeitskreis des TMForums bisher zu keinem veröffentlichten Ergebnis geführt (vgl. die Ergebnisse aus TMFORUM 2007).

Insbesondere für die Dienstleistungswirtschaft stellen (SAAKSUORI U. IMMONEN 2008) fest, dass PLM-Ansätze in diesem Wirtschaftszweig bisher kaum existent sind, aber gleichzeitig nach einer neuen Untersuchung des Marktforschungsinstituts Forrester an Bedeutung gewinnen werden (vgl. Abbildung 7).



Quelle: Wildeman 2009

Abbildung 7: Bedeutung von PLM, unterteilt nach Fertigungs- und Dienstleistungsindustrie

Im Kapitel 4.2 werden die bestehenden PLM-Ansätze aus der Sachgutindustrie, Dienstleistungsindustrie und der IKT mit dem Ziel einer Abgrenzung zu diesem Forschungsvorhaben analysiert. Hierzu bedarf es allerdings zuvor einer Konkretisierung der Abgrenzungskriterien, die mittels der Festlegung der theoretischen Bezugspunkte in Kapitel 4.1 erfolgt.

1.2.2 Praktische Problemstellung

Die Probleme, die sich aus der Nichtbeherrschung der internen Komplexität ergeben, lassen sich den zuvor genannten einzelnen Aspekten eines systemischen PLM zuord-

²³ Nach FÄHNRICH U. HUSEN (2008, S. 281): Professor Hans-Jörg Bullinger sprach in seiner Eröffnungsrede bei der Konferenz IT-Service Engineering 2005 von der Produktisierung von IT-Services. IT-Dienstleister und im weiteren Sinne die TKW müssten die Entwicklungsphase für IT-Services ernst nehmen, sollten hier in die Vorleistung gehen und ausgereifte Dienstleistungen am Markt anbieten, anstatt die IT-Services während der Provisionierung zu entwickeln. In diesem Zusammenhang wächst das Verständnis, dass IT-Services auch Produkte sind, die entwickelt und über ihren ganzen Lebenszyklus betreut werden müssen.

nen. Auf diese Weise gelingt die Beschreibung der praktischen Relevanz für ein systemisches PLM.

Steuerungsebene

Insbesondere das Innovationsmanagement in der TKW i.e.S. ist gekennzeichnet durch eine vergleichsweise hohe Anzahl an Produktideen, deren Bewertung und Implementierung im Rahmen des PLMs erfolgen müssen.²⁴ Die Filterung bzw. auch die Konzeptualisierung von Produktideen, die an den Kundennutzen orientiert sind, stellt TK-Unternehmen derzeit vor eine große Herausforderung.²⁵ Ein Hindernis kann hierbei darin liegen, dass die Verantwortung für die Produktentwicklung häufig in der Technik verortet ist.²⁶ So kann es passieren, dass technisch interessante Lösungen entwickelt werden, ohne dass dabei der Kundennutzen explizit Beachtung findet oder das erreichbare Marktpotenzial analysiert wird.²⁷ Insbesondere vor dem Hintergrund der komplexen Kundenansprüche an Lifestyleprodukte bedarf es einer gezielten Steuerung der Produktentwicklung und des Produktmanagements sowie der Erfassung von Kundenbedürfnissen durch darauf spezialisierte Unternehmensfunktionen wie das Marketing und Vertrieb im PLM²⁸ (vgl. SAVVAS 2009).

Die Steuerung und die Überwachung eines umfangreichen Produktportfolios in der TKW werden derzeit durch die große Heterogenität der IT-Systeme erschwert, wodurch eine integrierte Sicht über die Erfolgsindikatoren über den gesamten Produktlebenszyk-

²⁴ Ein Hauptgrund liegt in der Immaterialität der TK-Absatzleistung, womit vergleichsweise geringe Investitionskosten für die Bewertung von Produktideen verknüpft sind – im Unterschied zur Fertigungsindustrie, die durch höhere Sachkosten für die Prototypenentwicklung gekennzeichnet ist (vgl. HAGENHOFF (2003A, S. 35)).

²⁵ Insbesondere die TKW ist gekennzeichnet durch eine geringe Markterfolgsquote, wie AHN ET AL. (2005, S. 70) am Beispiel des koreanischen Mobilfunkmarktes darstellen. In vier Jahren konnte sich nur eine Innovation von 30 am Markt durchsetzen. Gründe hierfür werden im Kapitel 5 dargestellt.

²⁶ Für die Investitionsgüterindustrie argumentiert SCHUH, dass auch hier vermeintliche Produktinnovationen entwickelt werden, wenn diese lediglich technisch interessant erscheinen. Die Gründe hierfür liegen insbesondere im Denken vieler technikorientierter Branchen in den Dimensionen Produkt/Technik anstatt in der Dimension Kundennutzen (vgl. SCHUH (2005, S. 19)).

²⁷ Als Beispiel kann das Produkt der mobilen Videotelefonie angeführt werden. Nach einer Untersuchung von C4ISN investierten TKW weltweit massiv in das Marketing für die mobile Videotelefonie, ohne dabei zu berücksichtigen, dass nur 28 % ihrer Kunden über eine entsprechende technische Ausstattung in ihrem Endgeräte verfügten und davon lediglich 1 % an einer aktiven Nutzung interessiert waren (vgl. C4ISN (2007)).

²⁸ AHN ET AL. (2005) untersuchten 8 Faktoren hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Nichterreichung der Erfolgsziele auf dem koreanischen Telekommunikationsmarkt. Ein Faktor, der in 14 von 15 untersuchten Fällen genannt wurde, ist die geringe Qualität der Nachfrageprognose (poor demand forecasting). Die geringe Qualität resultierte in dieser Untersuchung aus dem fehlenden Verständnis der Kundenanforderungen im Sinne eines vollumfänglichen Produktverständnisses, das die Dienstbereitstellung mit beinhaltet und sich nicht auf technische Merkmale wie Empfangsqualität, Anzahl an Applikationen etc. beschränkt.

lus nicht erreicht werden kann.²⁹ Ohne Kenntnis der relevanten Steuerungsgrößen in Bezug auf Absatzzahlen, Netzauslastungen und Verfügbarkeit von Fremdleistungen (wie z. B. Endgeräte, digitale Informationsgüter) wird die effiziente Steuerung des Produktportfolios vor dem Hintergrund der hohen Dynamik im Markt erschwert (vgl. u.a. AHN ET AL. 2005, S. 77).

Ausführungsebene

Die Produkteinführungszeit im Allgemeinen stellt eine kritische Erfolgsgröße dar (vgl. COLEMAN PARKES RESEARCH 2007). Insbesondere für die TKW ist die Verbesserung der Produkteinführungszeit vor dem Hintergrund der kurzen Technologielebenszyklen und der damit einhergehenden höheren Dynamik im Produktprogramm kritisch.³⁰ Nach Umfragen in der TKW liegen die Produktentwicklungszeiten bei den meisten Unternehmen mindestens bei 3-6 Monaten und darüber.³¹ Nach BRUCE ET AL. 2008, S. 15 können diese derzeit auch bis zu 18 Monate betragen, was angesichts der hohen Dynamik im Markt als problematisch zu betrachten ist.³² Aus diesem Grund bewertet British Telecom (BT) die Problematik der Reduzierung der Produktentwicklungszeit als dringend und wichtig. Dies spiegelt sich in dem plakativen Versuch der BT wider, die Produktentwicklungszeit von 100 Tagen auf eine Minute zu reduzieren (vgl. GARTNER 2009B, S. 7).

Neben den genannten Problemen in der Produktentstehungsphase stellt das Ablösungsmanagement (engl.: End-of-Life Management) eine besondere Herausforderung der TKW dar, wie eine Untersuchung von TRIPOLD zeigt (vgl. RUZICKA 2008). Danach besitzen 68 % der befragten TK-Unternehmen keinen Ablösungsmanagementprozess, obwohl nur 10-25 % der Produkte noch aktiv vermarktet werden (von im Durchschnitt mehr als 500 Produkten). Hieraus resultieren hohe operative Kosten, da die Produkte weiterhin in den IT-Systemen vorgehalten werden müssen und gleichzeitig die operati-

²⁹ GARTNER (2009A) stellt hierzu fest: „As a carriers business evolves and grows, it deploys thousands of complex products and services using different technologies across networks and business sectors. The complexity increases when attempting to manage the life cycle, from conception of a product/service idea, through the design and rollout, to the eventual retirement of the product or service. Each legacy product and service catalogue contains unique data formats, definitions and content requirements. Carriers end up with differences in product and service information that is essential to selling, ordering, billing and provisioning products and services, and to supporting corporate financial accounting to audit and assesses financial performance.”

³⁰ Aufgrund der bereits dargestellten Interdependenz zwischen den einzelnen Produktkomponenten besitzt eine Änderung einer Produktkomponente Auswirkungen auf die Konfiguration des netzbasierten Leistungssystems überhaupt.

³¹ Vgl. COLEMAN PARKES RESEARCH (2007): Nur 25 % der befragten Unternehmen erreichten eine Produktentwicklungszeit von weniger als 3 Monaten. Eine Untersuchung von TRIPOLD kommt zu einem ähnlichen Ergebnis und stellt fest, dass 45 % aller Produktentwicklungen länger als 12 Monate dauern (vgl. RUZICKA (2008)).

³² Im Vergleich zu der TKW führt Google 4 Produkte am Tag ein (vgl. RUZICKA (2008)).

ven Prozesse für die Leistungssicherstellung und -abrechnung zur Verfügung stehen müssen, auch wenn die installierte Basis gering ist.

Nach MATTISON 2005, S. 17 verlieren TK-Unternehmen i.e.S. 1 % - 30 % ihres möglichen Umsatzes aufgrund von Abrechnungsfehlern. Da die Zahlen sich nicht exakt ermitteln lassen, ergibt sich diese große Bandbreite der Schätzungen.³³ Als Grund kann die Kompliziertheit³⁴ der Beziehungen zwischen dem TK-Unternehmen und den Wertschöpfungspartnern angeführt werden, da diese einer speziellen Konfiguration der Abrechnungssysteme bedürfen, um die Ausführung von verschiedenen Abrechnungsvarianten automatisch zu unterstützen (vgl. KIM ET AL. 2010) und diese Systeme vor dem Hintergrund des hohen Individualisierungsgrads nicht für eine derartige flexible Nutzung ausgelegt sind (vgl. auch den Abschnitt 1.1.2 zu IT-Komplexität). Darüber hinaus lässt sich ebenfalls bei dem originären Basisprodukt von TK-Unternehmen, der Kommunikationsvermittlung, eine hohe Fehlerrate bei der Abrechnung feststellen, die sich nach Ansicht von MATTISON auf eine schlechte Datenqualität zurückführen lässt (vgl. MATTISON 2005, S. 19)³⁵. Die Bedeutung eines stabilen Abrechnungsmanagements lässt sich in der TKW durch die entgangenen Umsatzerlöse sowie durch den Bearbeitungsaufwand messen, der sich durch die Interaktion mit den Kunden ergibt.³⁶ VAN LE 2009, S. 52 stellt heraus, dass die Beherrschung des Abrechnungsmanagements eine wesentliche Aufgabe im PLM darstellt.³⁷ Diese Aussage wird durch eine Umfrage von KPMG bestätigt, nach der eine Hauptursache für Abrechnungsfehler in den Prozessen der Neuproduktentwicklung zu sehen ist (vgl. KPMG 2009, S. 29).

³³ Diese Zahlen werden u.a. von CHAUDHURI (2008) im Rahmen einer Konferenz, die sich speziell dem Thema der Umsatzsicherung (engl. Revenue Assurance) in der TKW widmete. Ähnliche Zahlen lieferte die Umfrage der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft KPMG (vgl. KPMG (2009)).

³⁴ Inwiefern das Beziehungsgeflecht auch als komplex bezeichnet werden kann, ist für die Schlussfolgerung unerheblich und wird an dieser Stelle nicht näher betrachtet.

³⁵ Demnach lassen sich 46 % der Fehler auf die schlechte Datenqualität zurückführen.

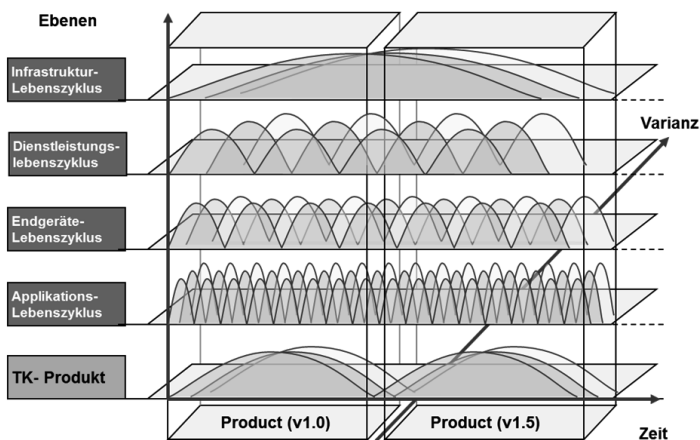
³⁶ Für die TKW lassen sich über den erhöhten Aufwand bei der Bewältigung von Abrechnungsfehlern mit den Kunden keine zuverlässigen Quellen ermitteln. Für die mit der TKW verwandte Industrie der Energiewirtschaft ermittelte PricewaterhouseCoopers (PWC) das in einem Jahr aufgrund von fehlerhaften Messungen 0,75 Anrufe pro Zähler erfolgen (vgl. HAIDER U. SMOLE (2010)). Der Bearbeitungsaufwand liegt nach den Berechnung von PWC bei 0,25 h bei einem durchschnittlichen Arbeitslohn pro Stunde von 30€ eines Back-Office-Mitarbeiters. Diese Zahlen können nach der Bewertung des Autors dieser Arbeit als oberste Richtschnur genommen werden. Zwar ist anzunehmen, dass die TKW in der Professionalisierung der Abrechnung weiter als die Energiewirtschaft ist, allerdings ist die Anzahl an Abrechnungen deutlich höher, da typischerweise auf Monatsbasis abgerechnet wird im Vergleich zu der jährlichen Abrechnung in der Energiewirtschaft.

³⁷ VAN LE (2009) verwendet den Begriff des Service für den in dieser Arbeit eingeführten Begriff des TK-Produkts. Seine Aussagen beziehen sich demnach ebenfalls auf TK-Unternehmen i.e.S.

Produktarchitektur

Die Notwendigkeit für eine Abbildung des TK-Produkts in einer geeigneten Produktstruktur ergibt sich aus dem Umstand, dass das TK-Produkt aus mehreren Einzelleistungen besteht, die in einem Wertschöpfungsnetz entwickelt und bereitgestellt werden. Nur eine geeignete Produktstruktur ermöglicht hierbei ein effizientes PLM, da dadurch zunächst eine Transparenz über die einzelnen Komponenten inklusive der Leistungsbeziehungen im Wertschöpfungsnetz ermöglicht wird. Des Weiteren kann eine geeignete Produktstruktur als Voraussetzung dafür betrachtet werden, einen hohen Automatisierungsgrad in den Massenprozessen wie z. B. dem Auftrags- und dem Abrechnungsmanagement zu ermöglichen.

Eine weitere Komplikation auf der Ebene der Produktarchitektur ergibt sich für die TKW durch die Notwendigkeit der geeigneten Berücksichtigung der spezifischen Komponentenlebenszyklen (vgl. Abbildung 8). SCHUH U. EVERSHEIM 2004 haben den Ansatz des Release-Engineerings geprägt, der eine Synchronisation der unterschiedlichen Lebenszyklen ermöglicht. Die Voraussetzung hierfür stellt eine adäquate Produktabbildung dar.



Quelle: in Anlehnung an Schuh u. Eversheim 2004

Abbildung 8: Beherrschung der Komponentenlebenszyklen im Releasemanagement

Derzeit lassen sich in der TKW häufig nur textuelle Beschreibungen der Produktstruktur finden (vgl. BRUCE ET AL. 2008, S. 34)³⁸. Deshalb wird die Durchführung eines entsprechenden Release-Engineerings zur Beherrschung der Produktkomplexität erschwert.

³⁸ BRUCE ET AL. 2008 führen hierzu aus: "However, for most cases, telcos only use simple text descriptions for products and, in all cases, the processes used are, at best, very ad hoc."

Dass dieser derzeitige Status quo in der TKW allerdings problembehaftet ist, zeigt die Untersuchung von MENDYK 2008. Danach entfallen mindestens 60 % der Produkteinführungskosten auf die Bewältigung der Aufgabe zur Konfiguration der Produkte in den entsprechenden IT-Systemen. Hierfür ist nach Aussage der Autoren der Untersuchung ursächlich, dass die Produktdaten über verschiedene Systeme verteilt vorliegen, diese jedoch unabhängig gepflegt werden müssen.³⁹ Damit ergeben sich Schwierigkeiten in der Überprüfbarkeit von Annahmen, die im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in der Produktkonzeptionsphase getroffen wurden.

IT-Unterstützung

In Abhängigkeit von den Produktlebensphasen müssen in den IT-Systemen spezifische Produktdateninformationen verwaltet werden. Eine konsistente, über alle Produktlebensphasen zusammenhängende Sicht auf das Produkt stellt TK-Unternehmen derzeit vor eine große Herausforderung, da viele Produktdateninformationen in separaten IT-Systemen verwaltet werden (vgl. GARTNER 2009A). Beispielsweise entsprechen die Produktdefinitionen aus dem Leistungskatalog für den Kundenservice häufig nicht denen aus dem Auftragsmanagement, da hier unterschiedliche Systeme verwendet werden. Somit können etwa Kundenreklamationen in einem System erfasst werden. Eine spätere Zuordnung im Berichtswesen, das auf der Basis des Katalogs aus dem Auftragsmanagement typischerweise erstellt wird, erfolgt allerdings nicht bzw. ist nicht konsistent.⁴⁰ In der Konsequenz kann ein nicht konsistentes Berichtswesen zu Fehlinterpretationen auf der Entscheidungsebene führen, was eine fehlerhafte Ressourcenallokation zur Folge haben kann. Beispielsweise könnten Kundenservicebetreuer aufgrund einer nicht vollständig gelungenen Produkteinführung in den operativen CRM-Systemen, nicht in der Lage sein, Kundenreklamationen dem neuen Produkt im System zuzuordnen. Stattdessen ordnen diese Kundenbetreuer die Kundenreklamationen einer bereits im System registrierten Produktgruppe zu, woraus sich möglicherweise eine fehlerhafte Ressourcenallokation ableiten könnte.

TK-Unternehmen stellen derzeit fest, dass ihre bisherige heterogene Anwendungssystemlandschaft nicht den gestiegenen Anforderungen genügt. Hieraus resultiert eine Nachfrage nach Standardsoftware zur IT-Unterstützung der Leistungsbereitstellung, -

³⁹ Nach MENDYK (2008, S. 3): *“For historical reasons, product data is scattered across the operation organization. System from customer relationship management and billing to order management and provision, have their own internal product catalogues that maintain a subset of product data at varying levels of detail, structured in a way that suits the needs of each particular application.”*

⁴⁰ Vgl. u.a. GARTNER (2009A, S. 6): *“At the same time, the awareness among carriers for the end-to-end product and service catalog issue is high. It is a vital pain point for many carriers which require urgent resolution.”*

sicherstellung und -abrechnung, die derzeit erst langsam auf ein entsprechendes Angebot stößt.⁴¹ Die geringe Reife von Standardsoftware in diesem Bereich hat derzeit noch zur Folge, dass TK-Unternehmen ihre Anforderungen an die IT-Systeme sehr präzise formulieren müssen, damit eine entsprechende Anpassung der derzeit verfügbaren Standardsoftware erfolgen kann.

Die folgende Abbildung fasst die in diesem Abschnitt dargestellten Problemfelder auf den vier Ebenen eines systemischen PLMs abschließend zusammen.

Praktische Implikationen auf die Ebenen eines systemischen PLM					
		Steuerungsebene	Ausführungsebene	Produktarchitektur	IT-Unterstützung
Interne Komplexität	Produkt-komplexität	Geringe Markterfolgsquote im Verhältnis zu der hohen Anzahl an Produktideen	Lange Produktentwicklungszeiten	Keine effiziente Ermöglichung eines Releasesmanagement auf Basis einer adäquate Produktstruktur	Inkonsistente Abbildung der Produktdateninformationen über den gesamten Lebenszyklus
	Prozess-komplexität	Fehlende Beherrschung der Interdisziplinarität im PLM	Hohe Anzahl an Produkten in den operativen Systemen, aufgrund eines fehlenden Ablösungsmanagements ³	Fehlendes Ausschöpfen von Automatisierungspotenzialen in der Durchführung von Massenprozessen in der Leistungsbereitstellung	Inadäquate Prozessunterstützung durch die IT zur Steigerung der Prozessautomatisierung
	IT-komplexität	Geringe Verfügbarkeit von Steuerungsparametern	Fehlende Sicherstellung eines effizienten Abrechnungsmanagements von TKW-Produkten	Hohe Produkteinführungskosten, hervorgerufen durch eine isolierte Verwaltung in mehreren Anwendungssystemen	Heterogenität der IT, die erst langsam durch die Verfügbarkeit von Standardsoftware beherrscht wird

Abbildung 9: Derzeitige Probleme als Ergebnis der internen Komplexität in Bezug auf das PLM

1.3 Zielsetzung und Forschungsfragen

Vor dem Hintergrund der derzeitigen Defizite in der Bewältigung der internen Komplexität durch PLM kann die Frage nach der Wirksamkeit der bisherigen PLM-Gestaltungselemente als derzeit nicht zufrieden stellend beantwortet werden. Da es sich bei PLM um einen für diese Industrie relativ neuen Gestaltungsansatz handelt, verwundert diese Erkenntnis allerdings nicht, sondern führt vielmehr zu der Vermutung, dass Entscheidungsträger heute nicht die Vielzahl an möglichen Gestaltungselementen eines systemischen PLMs kennen und ferner der Wirkungszusammenhang zwischen einem Gestaltungselement und der Beherrschung der internen Komplexität unbekannt

⁴¹ Vgl. GARTNER (2009A, S. 6): „As of today, the majority of vendors listed provide only discrete or partial solutions or address only the BSS/customer management side of carriers' operations without solving the process integration issues with the underlying OSS, that are vital to fully exploit this market.“

ist, womit eine Implementierungsentscheidung nur unter großer Unsicherheit zu treffen ist.

Als eine weitere Schwierigkeit bei der Implementierung eines PLMs in der TKW stellt sich die Frage nach der richtigen Konfiguration der PLM-Gestaltungselemente für eine spezifische Unternehmenssituation eines TK-Netzbetreibers. Vermutlich hängt die Konfiguration von dem unternehmensindividuellen internen Komplexitätsniveau ab, was wiederum nach dem Gesetz von ASHBY⁴² mit dem externen Komplexitätsniveau zusammenhängt (vgl. ASHBY 1964, S. 207). Infolge dessen sollte die Entscheidung über die Konfiguration des PLM-Systems den Parameter des externen Komplexitätsniveaus miteinbeziehen. Diese Vermutung erscheint plausibel, da ein TK-Unternehmen beispielsweise auf einer Insel wie Malta nicht die gleiche Prozesskomplexität bei der Leistungssicherstellung besitzen wird wie die Deutsche Telekom mit mehr als zehntausend Callcenter-Mitarbeitern in Deutschland.

Die folgende Abbildung 10 fasst den Zusammenhang zwischen externer und interner Komplexität auf die Gestaltung des PLMs zusammen.

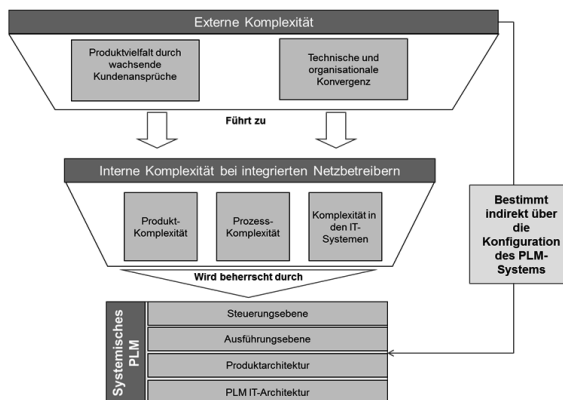


Abbildung 10: Implikationen der Komplexität auf das PLM

Dementsprechend werden Entscheidungsträger heute mit der Aufgabe konfrontiert, die wirkungsvollsten PLM-Gestaltungselemente bei einem spezifischen extern vorgegebenen Komplexitätsniveau auszuwählen.

⁴² Das Gesetz von Ashby (law of requisite variety) postuliert, dass zur Bewältigung einer komplexen Situation (z.B. Komplexität der Unternehmensumwelt durch hohe Dynamik der Märkte) eine entsprechend hohe Komplexität (im Beispiel entsprechend hohe unternehmensinterne Komplexität durch flexible Strukturen) erforderlich ist (vgl. BRUHN U. SCHMIDT (S. 3)).