

Matthias Schulz

Logistikintegrierte Produktentwicklung

Eine zukunftsorientierte Analyse
am Beispiel der Automobilindustrie



Springer Gabler

Logistikintegrierte Produktentwicklung

Matthias Schulz

Logistikintegrierte Produktentwicklung

Eine zukunftsorientierte Analyse
am Beispiel der Automobilindustrie

Mit einem Geleitwort von
Univ.-Prof. Dr. Ingrid Göpfert

Matthias Schulz
Gifhorn, Deutschland

Dissertation Universität Marburg, 2013

ISBN 978-3-658-04926-3
DOI 10.1007/978-3-658-04927-0

ISBN 978-3-658-04927-0 (eBook)

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

Springer Gabler
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2014
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Gabler ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.springer-gabler.de

Geleitwort

Die moderne Auffassung über die betriebswirtschaftliche Logistik eröffnet qualitativ neue Potenziale in dem etablierten Forschungsfeld „integrierte Produktentwicklung“. Schulz stellt sich dieser Herausforderung und entwickelt ein überzeugendes Modell für zukunftsfähige Produktentstehungsprozesse unter Integration der Logistik. Im Mittelpunkt seiner Forschungsleistung stehen die drei brisanten Forschungsfragen:

- „Welche Aufgaben und Gestaltungsmöglichkeiten hat die Logistik heute ... im Produktentstehungsprozess inne?“
- „Wie werden sich die Anforderungen an die Logistik unter dem Einfluss aktueller Trends bis zum Jahre 2025 verändern?“
- „Wie muss der Produktentstehungsprozess ausgestaltet sein, um neuen oder veränderten logistischen Herausforderungen ... bestmöglich zu begegnen?“

Den Ausgang nimmt die Entwicklung eines Referenzmodells für den Status Quo der logistikintegrierten Produktentwicklung in der deutschen Automobilindustrie. Aus der Tatsache, dass mit der Produktentwicklung die Strukturen und Prozesse der Produktions- und Logistiksysteme auf lange Sicht fest gelegt werden, leitet sich das Erfordernis ab, die zukünftigen Trends, Herausforderungen und Gestaltungsoptionen der Logistiksysteme in die gegenwärtigen Produktentstehungsprozesse vorausschauend zu integrieren. Folgerichtig nimmt Schulz eine auf die Zukunft (bis in das Jahr 2025) gerichtete Dynamisierung des Referenzmodells einer Logistikintegrierten Produktentwicklung vor.

Dazu werden die Trends in der Automobilindustrie mit ihren Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte sowie auf die Gestalt der Logistiksysteme herausgearbeitet und zu Zukunftsszenarien zusammengefasst. Hieraus leitet sich der auf die Zukunft gerichtete Handlungsbedarf ab, der das Gegenwartsmodell in ein Zukunftsmodell Logistikintegrierter Produktentwicklung transformiert. Zu jedem der insgesamt neun Haupttrends untersucht Schulz die Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte und auf die Gestalt der Logistiksysteme. Die Ausführungen beeindrucken durch die inhaltliche Breite der Darlegungen und eine über die großen Zusammenhänge hinausgehende Detaillierung mit hoher Informationsvielfalt.

Schulz gelingt es nicht nur die logistikintegrierte Produktentwicklung auf die neue Qualität der Logistik bzw. des Supply Chain Managements zu heben, sondern zudem erstmals auch die Zukunftsfähigkeit mit Blick auf das Jahr 2025 herzustellen. Er demonstriert damit ein methodisches Vorgehen für die zukunftsgerichtete Dynamisierung der logistikintegrierten Produktentwicklung. Beeindruckend ist weiterhin die sehr große Fülle von Einzelinformationen in vielfältiger Hinsicht, die der Bearbeiter in seine stringente Argumentation einfließen lässt. Dass dieses herausragend gelungene Werk und Fachbuch eine weite Verbreitung in Theorie und Praxis finden wird, gilt als sicher.

Vorwort

Die vorliegende Dissertationsschrift entstand zwischen 2009 und 2013 im Rahmen meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Logistik der Philipps-Universität Marburg. Während dieser Zeit wurde ich von zahlreichen Personen auf verschiedene Weise unterstützt, denen ich an dieser Stelle herzlich danken möchte.

Mein besonderer Dank gilt meiner Doktormutter, Frau Univ.-Prof. Dr. Ingrid Göpfert, für das mir mit meiner Einstellung an ihrem Institut entgegengebrachte Vertrauen, die vielen Freiheiten bei der wissenschaftlichen Arbeit sowie für die wertvollen Impulse und Diskussionen im Rahmen der Betreuung meines Promotionsvorhabens, die mir eine große Hilfe waren. Herrn Univ.-Prof. Dr. Michael Lingenfelder danke ich für die freundliche Übernahme des Koreferats und Herrn Univ.-Prof. Dr. Michael Stephan für die des Vorsitzes der Prüfungskommission.

Meinen früheren Kollegen – den Herren Dr. Bastian Hornbostel, Dr. David Braun, Wanja Wellbrock und Stefan Döpgen – danke ich für den fachlichen Gedankenaustausch sowie die angenehme Arbeitsatmosphäre. Große Unterstützung erfuhr ich auch von all meinen Freunden und Bekannten; stellvertretend sind hier Herr Jona Sassenhagen sowie Herr Dr. Christian Westphal zu nennen.

Mein größter Dank gilt jedoch meiner Familie für ihren unentbehrlichen Rückhalt in diesem Lebensabschnitt, allen voran meinen Eltern Eva-Maria und Dr. Rudolf Schulz sowie meinen Geschwistern René und Dr. Isa Schulz.

Braunschweig im November 2013

Matthias Schulz

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
1 Zielsetzung und Vorgehen der Arbeit	1
1.1 Zur Bedeutung der Produktentwicklung für den langfristigen Logistikerfolg	1
1.2 Stand der Forschung in der Logistikintegrierten Produktentwicklung sowie offene Forschungsfragen.....	3
1.3 Methodik der Datenerhebung	6
1.4 Aufbau der Arbeit	10
2 Grundlagen der Produktentwicklung und der Logistik am Beispiel der Automobilindustrie	13
2.1 Die Automobilindustrie als Gegenstand der Untersuchung	13
2.2 Die Produkterstellung in der Automobilindustrie.....	17
2.2.1 Grundlagen und -begriffe der Produktentwicklung.....	17
2.2.2 Der Herstellungsprozess eines Automobils.....	20
2.3 Logistik und ihr Verhältnis zur Produkterstellung.....	21
2.3.1 Grundlagen und -begriffe der Logistik	21
2.3.2 Logistikprozesse bei der Automobilherstellung.....	25
3 Gestaltungsparameter Logistikintegrierter Produktentwicklung	31
3.1 Servicegrad und Kosten von Logistiksystemen	31
3.2 Logistikkonzepte zur Beeinflussung von Servicegrad und Kosten	35
3.3 Auswirkungen der Produkteigenschaften auf die Logistik	36
3.4 Gestaltung von Produktparametern.....	41
4 Die Logistikintegrierte Produktentwicklung und ihre organisatorische Umsetzung in der deutschen Automobilindustrie	45
4.1 Integrierte Produktentwicklung aus Sicht der Logistik	45
4.2 Projektmanagement in der Integrierten Produktentwicklung am Beispiel des Produktentstehungsprozesses in der Automobilindustrie	51
4.2.1 Projektmanagement als wesentlicher Erfolgsfaktor der Integrierten Produktentwicklung	51
4.2.2 Aufbauorganisation der Produktentstehung	52
4.2.3 Ablauforganisation der Produktentstehung	53
4.2.3.1 Übersicht über den Produktentstehungsprozess.....	53

4.2.3.2	Kontinuierliche Prozesse als Ausgangspunkt	57
4.2.3.3	Zieldefinition.....	58
4.2.3.3.1	Produktentwicklung in der Phase „Zieldefinition“	58
4.2.3.3.2	Logistikentwicklung in der Phase „Zieldefinition“	59
4.2.3.4	Konzeptentwicklung	62
4.2.3.4.1	Produktentwicklung in der Phase „Konzeptentwicklung“	62
4.2.3.4.2	Logistikentwicklung in der Phase „Konzeptentwicklung“	63
4.2.3.5	Serienentwicklung	66
4.2.3.5.1	Produktentwicklung in der Phase „Serienentwicklung“	66
4.2.3.5.2	Logistikentwicklung in der Phase „Serienentwicklung“	72
4.2.3.6	Serienanlauf.....	73
4.2.3.6.1	Produktentwicklung in der Phase „Serienanlauf“	73
4.2.3.6.2	Logistikentwicklung in der Phase „Serienanlauf“	74
4.2.4	Kritik an der Art der Produktentstehung in der Automobilindustrie	77
5	Trends in der Logistikintegrierten Produktentwicklung am Beispiel der Automobilindustrie	83
5.1	Trendforschung im Rahmen einer Zukunftsprognose am Beispiel der Automobilindustrie.	83
5.1.1	Zukunftsforschung im Management automobiler Supply Chains.....	83
5.1.2	Instrumente der Zukunftsforschung	84
5.1.2.1	Der Einfluss der Unsicherheit auf die Methodenauswahl im Rahmen der Zukunftsforschung	84
5.1.2.2	Die Szenario-Technik	85
5.1.2.3	Anwendung im Rahmen dieser Untersuchung.....	90
5.2	Bedeutende Trends der Vergangenheit und ihre Auswirkungen	94
5.2.1	Übersicht	94
5.2.2	The Early Car Races as a Field for Testing Innovations	94
5.2.3	Cars for Everyone	95
5.2.4	Good Styling wakes Desirability	97
5.2.5	A New Start	98
5.2.6	Styling Dominates Technical Issues.....	99
5.2.7	The Need for Safety Changes Car Development.....	100
5.2.8	Reliable, Affordable, Good Looking, Safe and Fuel Saving?.....	101
5.2.9	Do Cars Damage the Environment	102
5.3	Aktuelle Trends in der Automobilindustrie.....	103
5.3.1	Übersicht über die wesentlichen Trends	103

5.3.2	Weitere Zunahme der Globalisierung	105
5.3.2.1	Trendbeschreibung.....	105
5.3.2.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	108
5.3.2.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	109
5.3.3	Anstieg der Kundenorientierung.....	111
5.3.3.1	Trendbeschreibung.....	111
5.3.3.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	113
5.3.3.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	115
5.3.4	Anhaltender Kostendruck	117
5.3.4.1	Trendbeschreibung.....	117
5.3.4.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	117
5.3.4.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	118
5.3.5	Bedeutung von Umweltaspekten im Fahrzeugbau	122
5.3.5.1	Trendbeschreibung.....	122
5.3.5.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	123
5.3.5.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	130
5.3.6	Anstieg des Anteils von Elektronikkomponenten im Fahrzeug	136
5.3.6.1	Trendbeschreibung.....	136
5.3.6.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	138
5.3.6.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	138
5.3.7	Neue Wachstumsmärkte.....	140
5.3.7.1	Trendbeschreibung.....	140
5.3.7.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	146
5.3.7.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	147
5.3.8	Anstieg neuer Fahrzeugmodelle und -derivate.....	150
5.3.8.1	Trendbeschreibung.....	150
5.3.8.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	152
5.3.8.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	152
5.3.9	Individualisierung der Fahrzeuge	153
5.3.9.1	Trendbeschreibung.....	153
5.3.9.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	155
5.3.9.3	Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	155
5.3.10	Veränderte Wertschöpfungsketten	156
5.3.10.1	Trendbeschreibung.....	156
5.3.10.2	Auswirkungen auf die Gestalt der Produkte	165

5.3.10.3 Auswirkungen auf die Gestalt der Logistiksysteme.....	166
5.4 Wechselwirkungen der Trends untereinander	168
5.4.1 Wechselwirkungen von Trends als Indikator für zukünftige Entwicklungen	168
5.4.2 Wechselwirkungen des Trends „Globalisierung“ mit anderen Trends	169
5.4.3 Wechselwirkungen des Trends „Kundenorientierung“ mit anderen Trends.....	173
5.4.4 Wechselwirkungen des Trends „Kostendruck“ mit anderen Trends	180
5.4.5 Wechselwirkungen des Trends „Umweltorientierung“ mit anderen Trends	184
5.4.6 Wechselwirkungen des Trends „Anstieg des Anteils von Elektronikkomponenten“ mit anderen Trends	187
5.4.7 Wechselwirkungen des Trends „Neue Wachstumsmärkte“ mit anderen Trends	189
5.4.8 Wechselwirkungen des Trends „Anstieg der Fahrzeugmodelle und Derivate“ mit anderen Trends	191
5.4.9 Wechselwirkungen des Trends „Individualisierung“ mit anderen Trends.....	191
6 Die Automobilindustrie im Jahr 2025	193
6.1 Trendszenario	193
6.2 Weitere Szenarien.....	196
6.3 Wild Cards im beschriebenen Trendszenario	201
7 Handlungsempfehlungen für die ermittelten Zukunftsszenarien.....	205
7.1 Notwendigkeit von Handlungsbedarf im beschriebenen Trendszenario	205
7.2 Neue Geschäftsmodelle.....	205
7.2.1 Zur Notwendigkeit neuer Geschäftsmodelle in der Automobilindustrie.....	205
7.2.2 Mobilitätsdienstleistungen	206
7.2.3 Markenmanagement.....	208
7.2.4 Finanzdienstleistungen	212
7.2.5 Vertrieb	214
7.2.6 Produktnahe Dienstleistungen für Elektroautomobile	215
7.3 Variantenmanagement	216
7.3.1 Grundlagen des Variantenmanagements	216
7.3.2 Standardisierungsstrategien	217
7.3.3 Aktuelle Praxisbeispiele aus der Automobilindustrie	223
7.4 Green Logistics	226
7.4.1 Grundlagen einer ökologisch nachhaltigen Logistik.....	226
7.4.2 Normative Ebene eines ökologieorientierten SCM.....	227
7.4.3 Strategische Ebene eines ökologieorientierten SCM	228
7.4.4 Operative Ebene eines ökologieorientierten SCM.....	230

7.5	Erhöhung der Veränderungsfähigkeit von Logistiksystemen	231
7.5.1	Notwendigkeit verschiedener Formen der Veränderungsfähigkeit in automobilen Supply Chains	231
7.5.2	Verschiedene Formen der Veränderungsfähigkeit in den Unternehmen und Supply Chains der Automobilindustrie	233
7.5.3	Veränderungsfähigkeit auf Ebene der Arbeitsplätze	234
7.5.4	Veränderungsfähigkeit auf Ebene der Bereiche	235
7.5.5	Veränderungsfähigkeit auf Ebene der Standorte	239
7.5.6	Veränderungsfähigkeit auf Ebene der Netzwerke	241
8	Neue Schwerpunkte für den Produktentstehungsprozess bis zum Jahr 2025	245
8.1	Die Integration zukunftsrelevanter Strategien in den Produktentstehungsprozess	245
8.2	Aufbauorganisation.....	248
8.3	Phasenmodell.....	250
8.3.1	Aktivitäten vor dem Projektstart.....	250
8.3.2	Zieldefinition	252
8.3.3	Konzeptentwicklung.....	254
8.3.4	Serienentwicklung.....	257
8.3.5	Serienanlauf	259
9	Zusammenfassung und Ausblick	261
Literaturverzeichnis.....		265
10	Anhang	379
10.1	Struktur der Interviewpartner	379
10.2	Fragebogen (exemplarisch).....	382

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gliederung der Arbeit	11
Abbildung 2: Einflussfaktoren (exemplarisch) auf die Branchenstruktur in der Automobilindustrie	16
Abbildung 3: Die Evolution von Logistik und Konstruktion in drei Stufen	24
Abbildung 4: Erlebnisse beim Kaufakt: Autostadt Wolfsburg, BMW-Welt München, Teststrecke Leipzig.....	28
Abbildung 5: Statusanzeige bei einer Fahrzeugbestellung	34
Abbildung 6: Einfluss von Simultaneous Engineering auf die Entwicklungszeit	49
Abbildung 7: Referenzmodell für den Produktentstehungsprozess in der Automobilindustrie einschließlich wesentlicher Meilensteine.	56
Abbildung 8: Designmodell aus Plastilin, halbseitig mit lackierter Folie überzogen.....	68
Abbildung 9: Hervorhebung des VW-Emblems in Aluminiumfelgen	78
Abbildung 10: Das Trichtermodell der Szenario-Technik.....	86
Abbildung 11: Strukturierung der Veränderung mittels sogenannter „Zukunftselemente“	88
Abbildung 12: Trendbruchereignisse in der Szenario-Technik.....	90
Abbildung 13: Weiteres Vorgehen	93
Abbildung 14: Produktionswerke (nur Pkw) des BMW Konzerns im In- und Ausland.....	107
Abbildung 15: Aufhängung der Kofferraumabdeckung beim Seat Ibiza (links) und Volkswagen Polo (rechts)	118
Abbildung 16: Haltegriffe beim Škoda Fabia (links) und Volkswagen Polo (rechts)	118
Abbildung 17: Entwicklung von Marktanteil und Marktlebenszyklus des VW Golf.....	152
Abbildung 18: Fahrzeugkonfigurator im Internet (exemplarisch).	154
Abbildung 19: Tankdeckel im BMW-Konzern Quelle: BMW Produktmanagement Teile.	155
Abbildung 20: Strategien in Abhängigkeit der Lage des Customer Order Decoupling Point	219
Abbildung 21: Prozessbezogenes Postponement-Modell.....	220
Abbildung 22: Die verschiedenen Formen von Postponement als Strategien des Variantenmanagements.....	221
Abbildung 23: Variantenreduktion im Ersatzteilwesen am Beispiel von Schaltknüppeln	224
Abbildung 24: Endrohrblenden für eine Abgasanlage	226
Abbildung 25: Ordnungsprinzipien im Industriebetrieb	236
Abbildung 26: Kommunikation durch U-förmigen Bandverlauf.....	238
Abbildung 27: Schematische Darstellung der Hallenlayouts von BMW Leipzig, Smart Hambach und Opel Rüsselsheim einschließlich Erweiterungsmöglichkeiten	239

Abbildung 28: Arten und Träger von Veränderungsfähigkeit und ihre Relationen	244
Abbildung 29: Aufgaben des Bereichs Umwelt im Produktentstehungsprozess bei Volkswagen.....	247
Abbildung 30: Visualisierung des „Wertschöpfungsorientierten Produktionssystems“ von BMW	250
Abbildung 31: Ergebnisverbesserung durch flexible Produktions- und Logistiksysteme.....	255
Abbildung 32: Komplementäre Ziele von Projekt- und Logistikmanagement	258
Abbildung 33: Die Emissionen von Treibhausgasen bei einigen Ausführungen eines Pkw- Modells.....	259

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse einer Metastudie zum Thema „Trends in der Automobilindustrie“	104
Tabelle 2: Die wichtigsten Wirtschaftsdaten der BRIC-Staaten (Stand: 2009)	140
Tabelle 3: Literaturstudie über aktuelle Entwicklungen bzgl. der Kernkompetenzen von Automobilherstellern.....	160
Tabelle 4: Widersprüchliche Ansichten über die Stärke der Trends in der Literatur.....	168
Tabelle 5: Übersicht über die Veränderungsfähigkeit von Ordnungsprinzipien im Industriebetrieb.	239

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Einführung
3P	Production, Preparation, Process	Kapitel 4.2.3.5.2
ABS	Antiblockiersystem	Kapitel 5.2.7
ATP	Available-to-Promise	Kapitel 3.2
BRIC	Brasilien, Russland, Indien, China	Kapitel 5.3.7.1
BTO	Build-to-Order/ Built-to-Order	Kapitel 5.3.9.3
CAFE	Corporate Average Fuel Economy	Kapitel 5.3.2.2
CE	Concurrent Engineering	Kapitel 4.1
CKD	Completely Knocked Down	Kapitel 5.3.7.3
CNG	Compressed Natural Gas	Kapitel 5.3.5.1
CODP	Customer Order Decoupling Point	Kapitel 7.3.2
CPFR	Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment	Kapitel 3.2
CTP	Capable-to-Promise	Kapitel 3.2
DFÜ	Datenfernübertragung	Kapitel 2.3.2
D-U-N-S	Data Universal Numbering System	Kapitel 4.2.3.3.2
EHB	Elektrohängebahn	Kapitel 7.5.5
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	Kapitel 5.3.6.3
ESP	Elektronisches Stabilitätsprogramm	Kapitel 5.2.7
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe	Kapitel 5.3.5.3
FTS	Fahrerloses Transportsystem	Kapitel 2.3.2
GLT	Großladungsträger	Kapitel 2.3.2
GM	General Motors	Kapitel 5.2.4
GVO	Gruppenfreistellungsverordnung	Kapitel 2.1
IAA	Internationale Automobil-Ausstellung	Kapitel 2.2.1
IPE	Integrierte Produktentwicklung	Kapitel 4.1
JIS	Just-in-Sequence	Kapitel 2.3.2
JiT	Just-in-Time	Kapitel 3.1
KAP	Kundenauftragsprozess	Kapitel 2.3.2
KLT	Kleinladungsträger	Kapitel 2.3.2
LPG	Liquefied Petroleum Gas	Kapitel 5.3.5.1
ME	Markteinführung	Kapitel 4.2.3.1
MKD	Medium Knocked Down	Kapitel 5.3.7.3
MLB	Modularer Längsbaukasten	Kapitel 7.3.3
MPV	Multi Purpose Vehicle	Kapitel 5.3.8.1
MQB	Modularer Querbaukasten	Kapitel 7.3.3
NAIAS	North American International Auto Show	Kapitel 2.2.1
OAPEC	Organization of Arab Petroleum Exporting Countries	Kapitel 5.2.8
OEM	Original Equipment Manufacturer	Kapitel 2.1
PDCA	Plan, Do, Check, Act	Kapitel 4.2.3.5.1
PEP	Produktentstehungsprozess	Kapitel 2.2.1
QR	Quick Response	Kapitel 3.2
SCM	Supply Chain Management	Kapitel 2.3.1
SE	Simultaneous Engineering	Kapitel 4.1
SET	Simultaneous Engineering Team	Kapitel 4.2.2
SIL	Sukzessive Integration von Lösungselementen	Kapitel 2.2.1
SKD	Semi Knocked Down	Kapitel 5.3.7.3
SMED	Single-minute Exchange of Die	Kapitel 5.3.4.3
SOP	Start of Production	Kapitel 4.2.3.1

Abkürzung	Bedeutung	Einführung
SUV	Sport Utility Vehicle	Kapitel 5.3.8.1
TOTE	Test, Operate, Test, Exit	Kapitel 4.2.3.5.1
TPS	Toyota Produktionssystem	Kapitel 5.3.4.3
TQM	Total Quality Management	Kapitel 5.3.3.3
TRIZ	Theorie zum Lösen erfinderischer Probleme	Kapitel 7.1
TUL	Transport, Umschlag, Lagerung	Kapitel 2.3.1
VDA	Verband der Automobilindustrie	Kapitel 5.3.10.1
VR	Virtual Reality / Virtuelle Realität	Kapitel 4.2.3.5.1
WTO	World Trade Organization	Kapitel 5.3.2.1

1 Zielsetzung und Vorgehen der Arbeit

1.1 Zur Bedeutung der Produktentwicklung für den langfristigen Logistikerfolg

Die Logistik hat sich in den letzten Jahrzehnten von einer Funktionslehre zu einer unternehmensübergreifenden Führungslehre weiterentwickelt.¹ Mit ihrer **steigenden Bedeutung** für den Unternehmenserfolg erhöhen sich auch die an sie gestellten Anforderungen, bspw. bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit oder Kosten.² Aus der betriebswirtschaftlichen Theorie ergibt sich die Forderung nach einer Übereinstimmung zwischen diesen Anforderungen, welche vor allem äußeren Einflüssen wie Kundenwünschen oder Gesetzen unterworfen sind, und den Leistungssystemen des Unternehmens bzw. der Supply Chain.³

Um den neuen Herausforderungen an die Logistik bzw. das Supply Chain Management begegnen zu können, sind klassische Ansätze zur Optimierung der operativen Prozesse nicht ausreichend.⁴ Stattdessen wird eine stärkere Vernetzung mit anderen Funktionsbereichen, insbesondere mit der **Produktentwicklung**, angestrebt.⁵ Diese entscheidet aufgrund ihrer frühen Position im Leistungserstellungsprozess über die Freiheitsgrade bei der Gestaltung der Logistiksysteme und besitzt so ein hohes Beeinflussungspotential sowohl hinsichtlich der Qualität als auch der Kosten der Logistikprozesse.⁶ Gleichzeitig bieten Produktanläufe eine gute Möglichkeit, Verfahrensinnovationen oder neue Systemelemente zu implementieren.⁷ Die Produktentwicklung besitzt also höchste Bedeutung für Logistik und Supply Chain Management⁸ und ist damit ein wichtiges Gestaltungsfeld, um die o. g. Übereinstimmung zwischen den Leistungssystemen und ihren Anforderungen realisieren zu können.

Verändern sich diese Anforderungen, so wird in diesem Sinne der Unternehmenserfolg gefährdet, wenn die Eigenschaften der Leistungssysteme nicht mehr den neuen Umfeldbedingungen entsprechen. In der Vergangenheit wurden Logistiksysteme häufig überoptimiert, um die vormals aktuellen Aufgaben mit maximaler Effizienz bearbeiten zu können – jedoch zu Lasten des Entwicklungs- und Anpassungsvermögens.⁹ Fehlende Veränderungsfähigkeit an **neue Rahmenbedingungen** führt so mittel- bis langfristig oft zu Wettbewerbsnachteilen.¹⁰ Starre Fabriklayouts verhindern einen kosteneffizienten Umbau, hoch spezialisierte Softwaresysteme erschweren ein

¹ Vgl. Göpfert (2005), S. 12-30.

² Vgl. Schulze/Weckenborg (2012), S. 104. Siehe auch Baginski (2006), S. 226.

³ Hier sind bspw. der evolutionstheoretische Ansatz, der situative Ansatz oder das Fließsystem-Modell der Logistik zu nennen. Vgl. zu diesen Aldrich/Ruef (2006), S. 16-33; Bea/Göbel (2006), S. 104-123, 174-189; Göpfert (2005), S. 84-97; Göpfert (2012b), S. 77-84; McKelvey (1978) sowie die jeweils dort angegebene Literatur.

⁴ Vgl. Schulze/Weckenborg (2012), S. 104.

⁵ Vgl. Andreasen (2005a), S. 251.

⁶ Vgl. Becker/Rosemann (1994), S. 10.

⁷ Vgl. Emrich/Hesse (2004), S. 183.

⁸ So formuliert CHRISTOPHER: „the supply chain starts on the drawing board, meaning that decisions that are taken regarding the design of the product can have a significant impact across the supply chain“, Christopher (2011), S. 248. CORSTEN UND GABRIEL führen aus: „Supply Chain Management fängt in der Forschung & Entwicklung an, denn die Produktarchitektur bestimmt über die Kosten der Beschaffung, Produktion, Montage und Distribution“, Corsten/Gabriel (2004), S. 13.

⁹ Siehe auch Ihme (2006), S. 332; Wilhelm (1989), S. 226. Siehe Möser (2002), S. 161-162 für ein Beispiel.

¹⁰ Vgl. exemplarisch Holweg (2008), S. 15.

Implementieren neuer Funktionen, eingefahrene Organisationsstrukturen machen Unternehmen und Supply Chains reaktionsträge.¹¹ Um dem entgegen zu wirken, sollten die Systeme bei ihrer Gestaltung entweder bereits auf zukünftige Anforderungen ausgelegt werden (proaktives Vorgehen) oder die notwendige Veränderungsfähigkeit vorgehalten werden, um sich neuen Umfeldbedingungen effizient anpassen zu können (reaktives Vorgehen).¹²

In beiden Fällen ist eine ausgiebige Zukunftsbetrachtung hilfreich, da diese es ermöglicht, entweder neue Entwicklungen vorauszuhahnen oder deren zu erwartende Träger und das wahrscheinliche Ausmaß einer potentiellen Veränderung ex ante abschätzen zu können. So können aus Sicht der Logistik zukünftige Anforderungen an die Systeme bei der Gestaltung der Transformationsobjekte auf die eine oder andere Art berücksichtigt und das o. g. Potential der Produktentwicklung auch bei der langfristigen Planung realisiert werden.¹³ **Zukunftsfähige Produktentstehungsprozesse** in diesem Sinne enthalten Möglichkeiten, kommende Aufgaben der Logistiksysteme vorzubereiten, und gewährleisten so auch bei größerem Zeithorizont die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Logistik.¹⁴ Die Bestimmung der zu erwartenden künftigen Anforderungen wird jedoch aufgrund sich schnell ändernder Wirtschaftsbedingungen zunehmend schwieriger, da die Prognosequalitäten planungsrelevanter Daten wie Absatzzahlen, Modetrends oder den Aktivitäten von Wettbewerbern abnehmen.¹⁵ Mit dieser Arbeit soll daher ein Beitrag dazu geleistet werden, die Zukunftsfähigkeit der Produktentwicklung aus der Perspektive von Logistik und Supply Chain Management auch bei einem unsicheren Wirtschaftsumfeld zu erhalten bzw. zu erhöhen.

Zur Spezifizierung und inhaltlichen Eingrenzung erfolgt die Untersuchung am **Beispiel der Automobilindustrie**.¹⁶ In dieser Branche nehmen sowohl produktseitige Forschung und Entwicklung¹⁷ als auch die Konzeption innovativer Logistiklösungen¹⁸ einen sehr hohen Stellenwert ein. Da sie zudem schnell auf Veränderungen ihrer Rahmenbedingungen reagiert¹⁹, zeichnete sie sich in der Vergangenheit immer wieder durch eine starke Vorreiterrolle auf beiden Gebieten aus.²⁰ Ein großer Teil der gewonnenen Erkenntnisse kann dabei auch in anderen Branchen nutzenstiftend eingesetzt werden und verbreitet sich so auf benachbarte Industriezweige.²¹ Umgekehrt haben hier viele

¹¹ Vgl. Baginski (2006), S. 226.

¹² Vgl. Nyhuis et al. (2010), S. 6 sowie die dort angegebene Literatur.

¹³ Vgl. Göpfert/Schulz (2010), S. 47-48.

¹⁴ So formuliert SCHULZE: „Die Herausforderung für produzierende Unternehmen liegt .. darin, .. Trends bei der Gestaltung eines Logistiksystems zu berücksichtigen. Hierfür ist als Eingangsgröße zwingend ein logistikgerechtes Produkt gefordert“, Schulze (2011), S. 3.

¹⁵ Vgl. hierzu auch Bea et al. (2008), S. 3; Kuster et al. (2008), S. 3; Petersen (1997a), S. 2.

¹⁶ Zur näheren Eingrenzung und Steigerung der Allgemeingültigkeit ist hier nur die Pkw-Industrie gemeint. Die Zuliefererindustrie ist eingeschlossen. Der empirische Teil konzentriert sich auf die deutsche Automobilindustrie.

¹⁷ So stammen in den letzten Jahren ein Drittel der F&E-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft aus der Automobilindustrie, vgl. VDA (2010), S. 17; VDA (2011b), S. 22. Dies entspricht einem für reife Industrien unüblich hohen Anteil von ca. 4 % des Umsatzes, vgl. Baum/Delfmann (2010), S. 7 sowie die dort angegebene Literatur.

¹⁸ Vgl. Göpfert et al. (2012), S. 7; Sommerlatte (2007), S. 178.

¹⁹ Vgl. Göpfert et al. (2001), S. 277.

²⁰ Vgl. Bernhart/Zollenkopf (2011), S. 277; Gleißner/Femerling (2008), S. 268; Göpfert/Braun (2011a), S. 66; Göpfert/Grünert (2009), S. 129-130; Hickmann (2001), S. 4; Krog/Statkevich (2008), S. 187; Kropik (2009), S. 5; Müller (1998), S. 71; Radtke et al. (2004), S. 9; Scheer et al. (2006a), S. 54; Seeck (2010), S. 21; Throll/Rennhak (2009), S. 82.

²¹ Vgl. Clement (1994), S. 132; Diez (2001a), S. 48.

Logistikkonzepte wie Just-in-Time, „Losgröße eins“ und Kanban ihren Ursprung.²² Insbesondere die deutschen Automobilproduzenten, die sich mehrheitlich als Premiumhersteller verstehen²³, müssen auch in Zukunft durch hervorragende Produkte und exzellenten Logistikservice begeistern.²⁴ Aufgrund der stetig steigenden Komplexität durch allgemein höhere Vielfalt, Dynamik und Koordinationsbedarf erhöhen sich dabei auch die Anforderungen an den Produktentstehungsprozess.²⁵

Letztendlich ist aber auch das **Produkt „Automobil“** durch seine hohe Komplexität und die großen Stückzahlen²⁶, in denen es gefertigt wird, logistikseitig betrachtet von hohem Interesse, zumal es die Produktion stark beeinflusst.²⁷ So besteht ein modernes Kraftfahrzeug aus ca. 20.000-30.000 Teilen²⁸, wobei eine Vielzahl unterschiedlichster Materialien und Technologien zum Einsatz kommt.²⁹ Dies bedingt eine enge Verzahnung von Unternehmen aus verschiedenen Industrien, sodass auch den Herausforderungen benachbarter Branchen begegnet werden muss.³⁰ Aufgrund der Langlebigkeit und hohen Kosten von Automobilen ist die Anschaffung eines solchen Produkts zudem eine sehr bedeutsame Entscheidung für den Käufer³¹, sodass eine Verbesserung der Marktleistung entsprechend schnell wahrgenommen und honoriert wird.

1.2 Stand der Forschung in der Logistikintegrierten Produktentwicklung sowie offene Forschungsfragen

Zahlreiche Arbeiten beschäftigen sich mit der **Integration anderer Funktionsbereiche in die Produktentwicklung** zum Zwecke der Einflussnahme bzw. konstruktionssynchronen Prozessgestaltung. Der Schwerpunkt liegt dabei jedoch i. d. R. in den Bereichen Fertigung und Montage bzw. von Marketing und Vertrieb.³² Auch in der Unternehmenspraxis waren entsprechende Bemühungen

²² Vgl. Kummer (2009), S. 251; Ohno (1993), S. 24-25; Wolf (2006), S. 286. Siehe auch Baumgärtel et al. (2006), S. 7.

²³ Der Begriff „Premium“ wird über den Preisaufschlag gegenüber anderen Modellen desselben Segments, den ein Kunde zu zahlen bereit ist, definiert (bis ca. 35 %), vgl. Güttner/Sommer-Dittrich (2008), S. 56; Köth (2010), S. 22. Die Produkte verfügen somit über einen hohen Markenwert, der sich ebenfalls über die Mehrpreisbereitschaft des Kunden beizfieren lässt, vgl. Meffert et al. (2002a), S. 7-8. 80 % der weltweit verkauften Premiumfahrzeuge stammen von deutschen Herstellern, vgl. VDA (2010), S. 20. In der Vergangenheit wurden neue Trends und Innovationen meistens von Premiumherstellern initiiert, vgl. Treubel/Reimann (2004), S. 575.

²⁴ Siehe auch Abele et al. (2009), S. 57; Schindler (2006), S. 108-109; VDA (2007), S. 71; Wolff (2011a), S. 20. Dies steht bspw. im Gegensatz zur Praxis der japanischen Automobilindustrie, welche große Innovationssprünge mit ungewissem Markterfolg traditionell vermeidet, vgl. Shimokawa (1986), S. 228. Dort werden eher inkrementelle Fortschritte bei kurzen Entwicklungszeiten und häufigen Modellwechseln favorisiert, vgl. Holweg (2008), S. 24; Seidl (2011), S. 28-29; Stockmar (2004), S. 67-68.

²⁵ Vgl. Schömann (2012), S. 126.

²⁶ Im Jahr 2011 wurden schätzungsweise 61,7 Millionen Pkw produziert, vgl. VDA (2011b), S. 24.

²⁷ Vgl. Ahrens et al. (2008), S. 1026; Pil/Holweg (2004), S. 394; Wilhelm (1989), S. 220.

²⁸ Schätzungen schwanken hierbei meist von 10.000 bis 40.000, vgl. exemplarisch Ihme (2006), S. 10; Kleinhenn (2006), S. 16; Liker et al. (1996), S. 168; MacDuffie/Fujimoto (2010), S. 23; Malinski/Pulham (2010), S. 74; Schirmer (1990), S. 893; Stingl (2008), S. 449.

²⁹ Vgl. Diez (2001a), S. 46.

³⁰ Vgl. Clement (1994), S. 133.

³¹ Vgl. hierzu exemplarisch Ahrens et al. (2008), S. 1026; Lorenz (2001), S. 30-32.

³² Siehe zu Fertigung und Montage Andreasen/Hein (1987); Andreasen et al. (1985); Boothroyd et al. (2011); Ehrlenspiel (2009); Grunwald (2002); Hesse (2006b); Magrab et al. (2010); Pahl et al. (2007); Vielhaber (2005). Zur Integration von Marketing und Vertrieb siehe bspw. Curtius (1995); Schaaf (1999); Seidel (1996).

bereits in den 1980er Jahren zu erkennen.³³ Eine logistikgerechte Produktentwicklung wurde zu dieser Zeit als ein Teilgebiet der fertigungs- und montagegerechten Konstruktion betrachtet³⁴ und so bereits u. A. in früheren Auflagen der oben erwähnten Werke am Rande angesprochen.³⁵

Anfang der 1990er Jahre beschäftigten sich verschiedene Autoren dezidiert mit entwicklungsseitigen Auswirkungen auf die Logistik, wobei jedoch die **Produkteigenschaften** im Vordergrund standen. BECKER UND ROSEmann beschreiben, wie sich die Freiheitsgrade bei der Gestaltung der Logistiksysteme in den einzelnen Planungsprozessen reduzieren und stellen die Forderung nach einer konstruktionssynchronen Berücksichtigung der Logistik auf.³⁶ Mehrere Autoren sehen diesbezüglich die größten Potentiale in den Bereichen Produktstruktur, Variantenvielfalt und der logistikgerechten Bauteilgestaltung.³⁷ Die Auswirkungen der Produktstruktur auf die Logistikprozesse wurden bereits von SCHULTE HERBRÜGGEN ausführlich untersucht.³⁸ Die Arbeiten von LEE und verschiedenen Co-Autoren befassen sich vor allem mit dem Variantenmanagement, insbesondere in Form einer späten Produktdifferenzierung.³⁹ In der Praxis der Automobilunternehmen spielt die Integration der Logistik in die Entwicklung jedoch erst seit dem Jahr 2000 eine wesentliche Rolle.⁴⁰ Dies wird zum Einen mit der geringeren Kostenverursachung der operativen Logistikprozesse begründet. Aufgrund des deutlich stärker unternehmensübergreifenden Charakters sowie Konflikten innerhalb des logistischen Zielsystems ist die Berücksichtigung der Logistik jedoch zum Anderen auch deutlich anspruchsvoller.⁴¹

DOWLATSHAH ermittelt die zu beachtenden Bestandteile einer logistikorientierten Produktentwicklung.⁴² KLUG beschreibt eine Ordnung der dazu notwendigen Aktivitäten am Beispiel der Automobilindustrie.⁴³ SCHNEIDER UND OTTO leiten auf Basis der Aktivitäten der Logistikplanung im Produktentstehungsprozess die Anforderungen an ein Software-Planungswerkzeug ab.⁴⁴ Auch DOCH ET AL. befassen sich mit einer IT-Unterstützung der Planungsaufgaben mit Schwerpunkt auf dem Serienanlauf.⁴⁵ Diese Phase bildet auch den Fokus der Arbeiten von PFOHL UND GAREIS-FAHRBACH, die am Beispiel des Maschinenbaus die prinzipielle Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Branchen aufzeigen.⁴⁶ SCHULZE und verschiedene Co-Autoren entwickeln ein Verfahren zur Bewertung von Designvarianten, bei dem auf Basis von Checklisten der Erfüllungsgrad einer Vielzahl logistischer Anforderungen zu einer einzelnen Kennzahl verdichtet werden soll.⁴⁷ RICKENBACHER und WILDEMANN

³³ So war beispielsweise bereits der Golf II (Produktionsbeginn Juni 1983) so konstruiert, dass eine Automatisierung der Montage erleichtert wurde, vgl. Lupa (2008), S. 128.

³⁴ Vgl. Sabisch/Tintelnot (1997), S. 69.

³⁵ Vgl. exemplarisch Pahl/Beitz (1988), S. 177, 194.

³⁶ Vgl. Becker/Rosemann (1993), S. 212-235; Becker/Rosemann (1994).

³⁷ Vgl. u. A. Baumgarten/Risse (2001), S. 155-156; Cluss (1996), S. 166-167; Koether (2007), S. 14-18.

³⁸ Vgl. Schulze Herbrüggen (1991), S. 247-259, 324-325.

³⁹ Vgl. Lee (1993); Lee (1996); Lee (1998); Lee/Billington (1992), S. 70; Lee/Billington (1994); Lee et al. (1993); Lee/Tang (1997); Swaminathan/Lee (2003).

⁴⁰ Vgl. Göpfert/Schulz (2010), S. 48. Siehe auch Pfohl (2004), S. 145.

⁴¹ Vgl. u. A. Göpfert/Schulz (2013a); Schulze/Weckenborg (2012), S. 105.

⁴² Vgl. Dowlatshahi (1999).

⁴³ Vgl. Klug (2010), S. 78-115.

⁴⁴ Vgl. Schneider (2008b), S. 59-63, 196-230; Schneider (2008c); Schneider/Otto (2006), S. 62. Die operativen Aufgaben der Entwicklungslogistik werden von BAUMGARTEN UND RISSE beschrieben, vgl. Baumgarten/Risse (2001).

⁴⁵ Vgl. Doch et al. (2008), S. 144-148.

⁴⁶ Vgl. Gareis-Fahrbach (2010), S. 882-892; Pfohl/Gareis (2000a), S. 1196-1207.

⁴⁷ Vgl. u. A. Dombrowski/Schulze (2008b); Dombrowski et al. (2006); Schulze (2011), S. 115-162; Schulze/Weckenborg (2012).

stellten bereits 1993 eine Checkliste für eine logistikgerechte Produktentwicklung vor.⁴⁸ Solche **Methoden** helfen, den beiden wesentlichen Herausforderungen der integrierten Produktentstehung – der Kommunikation zwischen den Abteilungen und der Bewältigung von Organisationsproblemen⁴⁹ – zu begegnen. LINDEMANN betrachtet die Anzahl der verfügbaren Verfahrensweisen jedoch als bereits unüberschaubar.⁵⁰ Um vor diesem Hintergrund die Auswahl eines geeigneten Werkzeugs zu erleichtern, stellen PAWELLEK ET AL. ein übergeordnetes Hilfsmittel vor.⁵¹ Die Entwicklung weiterer Methoden erscheint unter diesem Aspekt wenig zielführend und ist daher nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Auch der **Produktentstehungsprozess** selbst wird in der vorliegenden Fachliteratur thematisiert: ZACHARIA UND MENTZER untersuchen den Zeitpunkt und den Grad der Integration der Logistik.⁵² KOMOREK beschäftigt sich allgemein mit dem Arbeitsverhalten der Durchführenden.⁵³ KAPOUN analysiert verschiedene Aspekte der Zusammenarbeit speziell zwischen Konstrukteuren und Logistikern.⁵⁴ Göpfert und Schulz ermitteln empirisch aktuelle Herausforderungen aus der Sicht der Beteiligten und leiten – u. A. auf Basis von Best-Practices – Lösungsvorschläge ab.⁵⁵ Es zeigt sich dabei, dass die Logistik durch ihren Aufstieg von einer Funktions- zu einer Führungslehre und den Wandel zum Supply Chain Management⁵⁶ eine erhöhte Bedeutung – und damit zusätzliche Aufgaben im Produktentstehungsprozess – erhält.⁵⁷ Während der Schwerpunkt der meisten der o. g. Arbeiten klar im Bereich der Kostensenkung liegt, betonen sie auch die Leistungssteigerung durch die Logistikintegrierte Produktentwicklung.⁵⁸ DEHLER ermittelt empirisch, dass die entsprechenden Einflussmöglichkeiten deutlich größer sind als jene bezüglich der Kosten.⁵⁹

GÖPFERT UND SCHULZ veröffentlichen ein eigenes Referenzmodell, das sowohl die Aktivitäten der Technischen Entwicklung als auch die der Logistikplanung enthält⁶⁰, und zeigen die Auswirkungen der einzelnen produktbezogenen Entscheidungen auf das Supply Chain Management sowie deren **große zeitliche Reichweite** auf.⁶¹ Göpfert und Wellbrock weisen darauf hin, dass sich die mit dem Supply Chain Management verbundenen Ziele im Laufe der Zeit ändern.⁶² Es müssen also nicht nur die logistischen Herausforderungen zu Produktionsstart beachtet werden, sondern auch solche, die erst deutlich später operative Bedeutung erhalten. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob der besagte Anspruch bei den Herstellern bereits in angemessenem Maße berücksichtigt wird. Als Kernhypothese der vorliegenden Arbeit lässt sich festhalten: *Die derzeit implementierten Produkt-*

⁴⁸ Vgl. Rickenbacher (1993), S. 251-260; Wildemann (1993a), S. 1265; Wildemann (1993b), S. 83-90.

⁴⁹ Vgl. Grabowski/Geiger (1997), S. 41.

⁵⁰ Vgl. Lindemann (2009), S. 33.

⁵¹ Vgl. Pawellek et al. (2005); Pawellek et al. (2007); Pawellek et al. (2008); Pawellek et al. (2009).

⁵² Vgl. Zacharia/Mentzer (2007).

⁵³ Vgl. Komorek (1998).

⁵⁴ Vgl. Kapoun (1991).

⁵⁵ Vgl. Göpfert/Schulz (2011); Göpfert/Schulz (2013a).

⁵⁶ Siehe hierzu Göpfert (2005), S. 12-30.

⁵⁷ Vgl. Göpfert/Schulz (2013a). Ein Beispiel ist die Integration von Zulieferern, die bspw. bei Petersen et al. (2005); Twigg (1998) untersucht wird.

⁵⁸ Vgl. u. A. Göpfert/Schulz (2011), S. 10.

⁵⁹ Vgl. Dehler (2001), S. 221-222.

⁶⁰ SCHULZE betont die hohe Bedeutung wechselseitiger Kommunikation anstelle einer einseitigen Informationsweitergabe von der technischen Entwicklung und die Logistik, vgl. Schulze (2011), S. 71. Auf dieser Basis erscheint es sinnvoll, bei prozessbezogenen Analysen stets die Aufgaben beider Funktionsbereiche zu berücksichtigen.

⁶¹ Vgl. Göpfert/Schulz (2010); Göpfert/Schulz (2011); Göpfert/Schulz (2012c).

⁶² Vgl. Göpfert/Wellbrock (2012a), S. 106. Siehe auch Göpfert/Grünert (2008), S. 16.

entstehungsprozesse bedürfen mit Bezug auf die Integration der Logistik signifikanter Anpassungen, um den Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte adäquat zu begegnen.

Die obigen Überlegungen führen zu den folgenden **Forschungsfragen**⁶³:

1. Welche Aufgaben und Gestaltungsmöglichkeiten hat die Logistik heute herstellerübergreifend im Produktentstehungsprozess inne?
2. Wie werden sich die Anforderungen an die Logistik unter dem Einfluss aktueller Trends bis zum Jahre 2025 verändern?
3. Wie muss der Produktentstehungsprozess ausgestaltet sein, um neuen oder veränderten logistischen Herausforderungen im beschriebenen Szenario bestmöglich zu begegnen?

1.3 Methodik der Datenerhebung

Das Klären und Formulieren von Forschungsfragen markieren i. d. R. den Beginn eines **wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses**.⁶⁴ Dessen Ziel ist die Wissenserweiterung in Bezug auf wenig oder kaum bekannte Phänomene zum Zweck einer verbesserten Entscheidungsfindung. Bei den erzeugten Resultaten werden deskriptive, erklärende und prognostische Ergebnisse unterschieden, wobei die eindeutige Zuordnung einer Forschungsarbeit zu einem dieser Bereiche in der wissenschaftlichen Praxis meist nicht möglich ist.⁶⁵ Dies trifft auch auf die vorliegende Untersuchung zu: So besitzt die in Kap. 1.2 genannte Forschungsfrage eins einen eher deskriptiven Schwerpunkt, während die Fragen zwei und drei tendenziell prognoseorientiert sind.

Zur Beantwortung der Fragen werden in der Forschung grundsätzlich zwei **wissenschaftliche Erklärungsansätze** unterschieden⁶⁶: Bei *empirisch-induktiven* Ansätzen werden neue Theorien entwickelt, indem durch Abstraktion von Einzelbeobachtungen auf die dem Untersuchungsgegenstand zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten geschlossen wird. Bei *logisch-deduktiven* Ansätzen werden Hypothesen aus einem weitgehend akzeptierten Theoriegefüge abgeleitet, zu deren Überprüfung konkrete Daten erhoben werden. Beide Wege haben jedoch gewisse Nachteile, die dem Ziel einer universellen Wahrheitsfindung entgegenwirken.⁶⁷ In der betriebswirtschaftlichen Forschung wird deshalb auf POPPERS **kritischen Rationalismus** zurückgegriffen.⁶⁸ Dieser betrachtet Theorien als konkurrierende spekulative Vermutungen, die, sofern sie gewisse Grundregeln erfüllen⁶⁹, solange Bestand haben, bis sie in einem wissenschaftlichen Kontrollprozess falsifiziert werden können.⁷⁰

⁶³ Siehe auch Göpfert/Schulz (2010), S. 41.

⁶⁴ Vgl. Cooper/Schindler (2008), S. 83-85.

⁶⁵ Vgl. Adams et al. (2007), S. 20; Raab et al. (2009), S. 7.

⁶⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Adams et al. (2007), S. 28-30; Chalmers (2007), S. 35-49; Göpfert (2005), S. 3-5; Mayer (2009), S. 18-19.

⁶⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Schanz (1988), S. 40-55 sowie die dort angegebene Literatur. Für den empirisch-induktiven Ansatz verweist SCHANZ u. A. auf die fehlende Neutralität des Beobachters, die inhärente Spezifität der untersuchten Stichprobe und eine fehlende Fundierung der Annahme eines sog. Induktionsprinzips. Bei logisch-deduktivem Vorgehen werden hingegen keine neuen Informationen erzeugt und konservative Denkweisen gefördert; hinzu kommt die fehlende Validität der zugrunde gelegten Prämissen.

⁶⁸ Vgl. Meyer/Raffelt (2009), S. 327; Schwaiger/Starke (2009), S. 4.

⁶⁹ POPPER schreibt dazu: „The question ‚What kind of explanation may be satisfactory?’ thus leads to the reply: an explanation in terms of testable and falsifiable universal laws and initial conditions. And an

„Einen Prozess, welcher Forschern den Weg von der Datenauswahl über deren Erhebung bis hin zu einer möglichen daraus resultierenden Theorie weist“⁷¹, stellt die **Grounded Theory** („geerdete Theoriebildung“) dar. Es handelt sich dabei um einen pragmatischen Ansatz, dessen Ziel eine besonders enge Verzahnung von Theorie und Empirie ist.⁷² Ihre Merkmale sind bspw. ein permanenter Abgleich zwischen Theoriegenese und Datenerhebung/-analyse sowie die selektive Auswahl der untersuchten Datenquellen nach dem erwarteten spezifischen Nutzengrad.⁷³ Diese „Erdung“ und der damit verbundene Wechsel zwischen induktivem und deduktivem Denken produzieren den o. g. Kriterien entsprechend besonders gute Theorien.⁷⁴

Im Rahmen der Datenerhebung wird zwischen **quantitativen und qualitativen Ansätzen** unterschieden. „Quantitative Forschungsmethoden basieren auf der zahlenmäßigen Erhebung und Beschreibung von Sachverhalten.“⁷⁵ Dabei werden in einem zuvor festgelegten, klar strukturierten Vorgehen Daten aus einer meist sehr großen Stichprobe in numerischer Form erhoben bzw. entsprechend kodiert und anschließend mittels statistischer Verfahren ausgewertet.⁷⁶ Eine derartige Quantifizierung wird jedoch in den Sozialwissenschaften häufig abgelehnt, da die meisten der dort erhobenen Daten ohne die zugehörige subjektive Interpretation nur geringe Aussagekraft besitzen.⁷⁷ Aufgrund der Gemeinsamkeiten überall dort, „wo das Verhalten von Individuen, Gruppen und Organisationen untersucht wird“⁷⁸, gilt dies auch für gewisse Bereiche der Betriebswirtschaftslehre.⁷⁹ Für derartige Anwendungen werden daher qualitative Forschungsmethoden verwendet, deren Fokus eher auf der Deutung der zugehörigen Hintergründe liegt.⁸⁰ Qualitative Forschung wird häufig lediglich über die Negativdefinition („nicht quantitativ“) erklärt.⁸¹ Dies ist z. T. darin begründet, dass ihre einzelnen Ansätze häufig sehr heterogen sind und zwar sowohl in ihren theoretischen Annahmen, als auch in ihrem Gegenstand, ihrer Methodik und ihren Zielen.⁸² Eine Gemeinsamkeit ist die Suche „nach Kausalmechanismen, die unter bestimmten Bedingungen bestimmte Effekte hervorbringen“⁸³ im Gegensatz zu der Suche nach Kausalzusammenhängen, die häufig ohne klare Unterscheidung von Ursache und Wirkung quantitativ untersucht werden. In der Regel wird bei qualitativer Forschung eine vergleichsweise alltägliche Situation ganzheitlich und aus der Sicht der Beteiligten, häufig aber unter Verzicht auf standardisierte Instrumente, untersucht sowie aus einer relativ breiten Menge möglicher Interpretationen die aus theoretischer Sicht treffendste bzw. konsistenteste Erklärung ausgewählt und überwiegend verbal formuliert.⁸⁴ Der völlige Verzicht auf

explanation of this kind will be the more satisfactory the more highly testable these laws are and the better they have been tested“, Popper (1979), S. 193. Siehe auch Popper (1979), S. 191-193.

⁷⁰ Vgl. Popper (1979), S. 13-17. Aufgrund möglicher Irrtümer besitzt jedoch auch jede Falsifikation nur vorläufig Gültigkeit, vgl. Raab et al. (2009), S. 6.

⁷¹ Meyer et al. (2009), S. 404.

⁷² Vgl. hierzu und im Folgenden Glaser/Strauss (2010), S. 19, 41, 119-127.

⁷³ Vgl. Strübing (2008), S. 18-19, 30-34.

⁷⁴ Vgl. Strauss/Corbin (1990), S. 31, 111.

⁷⁵ Schwaiger/Zimmermann (2009), S. 421.

⁷⁶ Vgl. Adams et al. (2007), S. 26; Schwaiger/Zimmermann (2009), S. 421.

⁷⁷ Vgl. Lamnek (1988), S. 12-13, 15-16.

⁷⁸ Schwaiger/Starke (2009), S. 4.

⁷⁹ Siehe auch Raab et al. (2009), S. 7.

⁸⁰ Vgl. Strauss/Corbin (1990), S. 17-19. So schreiben DE RUYTER UND SCHOLL: „Qualitative research does not measure, it provides insight“, de Ruyter/Scholl (1998), S. 8.

⁸¹ Vgl. Meyer/Raffelt (2009), S. 319; Strauss/Corbin (1990), S. 17.

⁸² Vgl. Flick et al. (2010), S. 18. Siehe auch Flick (1999), S. 16.

⁸³ Gläser/Laudel (2010), S. 25.

⁸⁴ Vgl. Miles/Hubermann (1994), S. 6-7.

numerische Daten ist dagegen kein konstituierendes Merkmal, da diese auch bei qualitativen Analysen einfließen können.⁸⁵

Die wichtigste Methode zur Datenbeschaffung⁸⁶ im Bereich der qualitativen Forschung ist die **Interviewtechnik**.⁸⁷ Sie bezeichnet einen „research-gathering approach that seeks to create a listening space where meaning is constructed through and interexchange/cocreation of verbal viewpoints in the interest of scientific knowing“⁸⁸. So erlaubt sie es, mit einer hohen Erfolgsquote, unveröffentlichte Informationen zu erheben, die jedoch u. U. stark subjektiven Charakter besitzen oder deren Wahrheitsgehalt schwer zu kontrollieren ist.⁸⁹ Weiterhin wirken sich ggf. die hohen Anforderungen nachteilig aus, welche die qualitative Forschung generell an den Durchführenden stellt, den MILES und HUBERMAN aufgrund seiner wichtigen Rolle auch als „the main measurement device in the study“⁹⁰ bezeichnen. Neben der Methodenkenntnis benötigt dieser bspw. eine hohe Sozialkompetenz, analytisches Denkvermögen, eine gewisse Beobachtungsgabe und große Sensibilität in Bezug auf die eigene Distanz zum Forschungsobjekt.⁹¹ Aus diesem Grund werden Interviewern häufig spezielle Trainings empfohlen, bspw. über Rollenspiele.⁹² Auch finden sich in der entsprechenden Fachliteratur zahlreiche Richtlinien etwa zum Formulieren von Fragen, zur Motivation der Interviewpartner, zur Gesprächsführung oder zum Rollenverständnis der Beteiligten.⁹³

Es bieten sich dem Durchführenden dabei drei **Grundformen von Interviews** an: *Strukturierte Interviews* oder Leitfadeninterviews folgen häufig einem festen Katalog von Fragen, die in beliebiger Reihenfolge und Formulierung⁹⁴ gestellt werden. Bei *offenen Interviews* existieren weder spezielle Fragen noch Themenordnungen, stattdessen passt sich der Durchführende den individuellen Gedankengängen der Teilnehmer an. Die Mischform der narrativen oder *teilstrukturierten Interviews* beginnt i. d. R. mit einigen spezifischen Fragen und mündet dann in ein offenes Interview. Strukturierte Interviews zeichnen sich durch eine hohe Vergleichbarkeit der Daten und die Neutralität des Durchführenden aus; da fähige Interviewer aber bei offenen und halboffenen Gesprächen klarere und ausführlichere Antworten generieren können, sind diese Formen in der qualitativen Forschungspraxis weiter verbreitet.⁹⁵

Neben dem persönlichen Kontakt vor Ort kann ein Interview auch per Telefon oder online durchgeführt werden. Diese Formen werden häufig als Mittelweg zwischen einer schriftlichen Befragung und einem klassischen Interview betrachtet, der die Vorteile der jeweiligen **Medien**

⁸⁵ Vgl. Gläser/Laudel (2010), S. 25; Strauss/Corbin (1990), S. 17.

⁸⁶ Zur Stellung der entsprechenden Fachliteratur siehe u. A. Adams et al. (2007), S. 49; Strauss/Corbin (1990), S. 50-53.

⁸⁷ Vgl. Cooper/Schindler (2008), S. 170.

⁸⁸ Miller/Crabtree (1999), S. 89.

⁸⁹ Vgl. Kornmeier (2008), S. 61; Meffert (1992), S. 203.

⁹⁰ Miles/Hubermann (1994), S. 7.

⁹¹ Vgl. Strauss/Corbin (1990), S. 18.

⁹² Vgl. Flick (1999), S. 113; Schnell et al. (2011), S. 344-345.

⁹³ Vgl. u. A. Kahn/Cannell (1967), S. 65-165; Hyman (1975), S. 275-347; Meuser/Nagel (1991), S. 449-451.

⁹⁴ Man spricht in diesem Zusammenhang von nichtstandardisierten Interviews, bei denen weder der Wortlaut der Fragen noch der Antwortmöglichkeiten verbindlich festgelegt sind. Bei standardisierten Interviews ist beides fest vorgegeben, bei sog. halbstandardisierten Interviews wird nur der Interviewer eingeschränkt. In der qualitativen Forschung kommen fast ausschließlich nichtstandardisierte Interviews zum Einsatz, da diese einen vergleichsweise natürlichen Gesprächsverlauf erzeugen, vgl. Gläser/Laudel (2010), S. 41-42.

⁹⁵ Vgl. Cooper/Schindler (2008), S. 171; Gläser/Laudel (2010), S. 42. Siehe auch Flick (1999), S. 63-147.

kombinieren soll (bspw. Möglichkeit von Rückfragen, höhere Rücklaufquote, geringere Beeinflussbarkeit des Antwortenden).⁹⁶ Einem direkten Interview gegenüber besitzen sie den Vorteil, dass eine größere Anzahl von Interviews auch mit weit entfernten Gesprächspartnern durchgeführt werden kann und der Interviewer nicht durch die u. U. lange Anreise ermüdet und damit in seinem Verhalten negativ beeinträchtigt ist.⁹⁷ Allerdings sinken dafür ggf. die Aufmerksamkeit und die Ausdauer des Befragten, zudem können nonverbale Informationen i. d. R. nicht erfasst werden. Weiterhin verbessert sich durch den persönlicheren Kontakt im Falle einer physischen Begegnung das Verhältnis der Gesprächspartner, sodass sich die Menge und Qualität der Auskünfte tendenziell erhöht.

Der Spezialfall des *Experteninterviews* zeichnet sich dadurch aus, dass der Teilnehmer nicht als Person, sondern in seiner Funktion repräsentativ für eine Gruppe von Sachverständigen befragt wird, im Gegensatz zu bspw. dem biographischen Interview.⁹⁸ Die **Auswahl der Stichprobe** für die Interviewdurchführung kann dabei auf zwei Wegen erfolgen: Eine ex-ante-Festlegung ist zweckmäßig, wenn eine konkrete Fragestellung gegeben ist. Bei Unsicherheiten, bspw. bezüglich Fragestellung, Umfang und Merkmalen der Grundgesamtheit, bietet sich hingegen das *theoretische Sampling* an, bei dem die Stichprobe mit zunehmendem Erkenntnisfortschritt um geeignete Interviewpartner ergänzt wird.⁹⁹

In dieser Arbeit wurden Führungskräfte und Mitarbeiter aus den verschiedenen Teilbereichen der Logistik der Automobilhersteller Audi, BMW, Daimler, Opel und Volkswagen befragt.¹⁰⁰ Um auch die Perspektive benachbarter Abteilungen kennen zu lernen, wurden vor allem im späteren Verlauf auch Gespräche mit Vertretern angrenzender Funktionsbereiche (bspw. Technische Entwicklung, Produktion, Einkauf), Zulieferer (bspw. ZF) sowie einem Entwicklungsdienstleister geführt, wobei die Auswahl gemäß der obigen Aussagen zur Grounded Theory bzw. zum theoretischen Sampling je nach aktueller Fragestellung und Verfügbarkeit von Teilnehmern sukzessive erfolgte. Die Gesamtzahl der befragten Personen betrug 25; die Interviews wurden im Zeitraum von April 2010 bis Juli 2012 durchgeführt und hatten i. d. R. eine Länge von ein bis zwei Stunden. In der Mehrheit wurden sie persönlich beim Teilnehmer durchgeführt, mit einem Diktiergerät aufgezeichnet und von Hand transkribiert¹⁰¹, sofern nicht äußere Umstände oder der Wunsch des Gesprächspartners dagegen sprachen.¹⁰² Alle Interviews waren grundsätzlich nichtstandardisiert und je nach aktuellem Erkenntnisziel entweder offen oder teilstrukturiert.¹⁰³ Es wurden überwiegend Einzelinterviews geführt¹⁰⁴; in einigen Ausnahmen luden die Befragten auch auf eigenen Wunsch zusätzliche

⁹⁶ Vgl. Meffert (1992), S. 203; Wellenreuther (2000), S. 311.

⁹⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Cooper/Schindler (2008), S. 171; Scholl (2009), S. 29-60; Skulschus/Wiederstein (2008), S. 161-163.

⁹⁸ Vgl. Gläser/Laudel (2010), S. 11-15 sowie Mayer (2009), S. 38 und die dort angegebene Literatur.

⁹⁹ Vgl. hierzu Mayer (2009), S. 39 sowie die dort angegebene Literatur. „Theoretisches Sampling meint den auf die Generierung von Theorie zielen Prozess der Datenerhebung, währenddessen der Forscher seine Daten parallel erhebt, kodiert und analysiert sowie darüber entscheidet, welche Daten als nächste erhoben werden sollen und wo sie zu finden sind“, Glaser/Strauss (2010), S. 61.

¹⁰⁰ Eine Übersicht über die Interviewpartner findet sich in Kapitel 10.1 (Anhang).

¹⁰¹ Dabei wurden die Aussagen entsprechend den Transkriptionsregeln von KUCKARTZ ET AL. wörtlich und leicht geglättet notiert, vgl. Kuckartz et al. (2008), S. 27-28.

¹⁰² Gerade für Experteninterviews wird empfohlen, sich bestmöglich auf die Auskunft gebende Person einzustellen, vgl. Meuser/Nagel (1991), S. 449.

¹⁰³ Siehe Kapitel 10.2 (Anhang) für eine Auswahl von Interviewleitfäden.

¹⁰⁴ Diese Form bietet sich bei Experteninterviews besonders an, da sie dem Interviewer ermöglicht, sich vollständig auf einen Gesprächspartner zu konzentrieren. Dies erleichtert die Evaluation und das

Teilnehmer ein, bspw. um eine umfassende Sicht auf einen Sachverhalt bieten zu können. Einige der Gesprächspartner boten im Anschluss eine Werksführung an. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit wurden auf diesem und anderen Wegen die Werke Audi Ingolstadt, BMW Leipzig, BMW Regensburg, Jost Neu-Isenburg, Opel Rüsselsheim, Volkswagen Baunatal/Kassel Komponentenwerk, Volkswagen Baunatal/Kassel Originalteilecenter, Volkswagen Wolfsburg und ZF Friedrichshafen besichtigt.

1.4 Aufbau der Arbeit

Bislang wurde die Motivation dieser Untersuchung dargelegt und die Interviewtechnik als primäre Methode der Datenerhebung im Rahmen der Beantwortung der Forschungsfragen ausgewählt. Der weitere Teil der vorliegenden Arbeit ist in **acht weitere Hauptabschnitte** gegliedert: *Kapitel 2* enthält wesentliche Grundlagen, die für das Verständnis der ihm nachfolgenden Ausführungen erforderlich sind. Aufbauend auf einer Diskussion verschiedener Begrifflichkeiten aus den Bereichen Produkterstellung und Logistik wird ein Überblick über die Produktions- und Logistikprozesse in der Automobilindustrie gegeben. Thema von *Kapitel 3* sind die wechselseitigen Einflüsse zwischen den Eigenschaften der Logistiksysteme und der Transformationsobjekte. Es wird aufgezeigt, welche hauptsächlichen Parameter maßgeblich für den jeweils anderen Bereich sind und wie diese in der Praxis gestaltet werden können. In *Kapitel 4* werden Organisationsstrukturen behandelt, durch welche ein integriertes Festlegen dieser Attribute ermöglicht wird. Den Schwerpunkt bildet ein umfassend erläutertes Referenzmodell des Produktentstehungsprozesses in der Automobilindustrie aus der Perspektive der technischen Entwicklung sowie der Logistik einschließlich wesentlicher Verbesserungspotentiale aus heutiger Sicht. Diese sollen im Folgenden um die Herausforderungen der Zukunft ergänzt werden, wozu in *Kapitel 1* Trends in der Automobilindustrie ermittelt und ihre Einflüsse auf die Produkte und Logistiksysteme analysiert werden. In *Kapitel 6* werden diese zu verschiedenen Szenarien für das Jahr 2025 verdichtet. Die wesentlichen Strategien, die zu einem erfolgreichen Wirtschaften in diesem Zukunftsbild erforderlich sind, stellen den Schwerpunkt von *Kapitel 1* dar. In *Kapitel 8* werden auf Basis dieser Strategien sowie der derzeitigen Kritikpunkte Handlungsempfehlungen für eine Anpassung des Produktentstehungsprozesses abgeleitet. *Kapitel 9* schließt die Arbeit mit einer kritischen Betrachtung der Ergebnisse und einem Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf.

Abbildung 1 zeigt eine Übersicht über den generellen Aufbau der weiteren Arbeit.

Erschließen des Wissens des Befragten, vgl. Gläser/Laudel (2010), S. 43. Zu Gruppeninterviews siehe ausführlich Cooper/Schindler (2008), S. 177-184; Merton et al. (1990), S. 135-169.

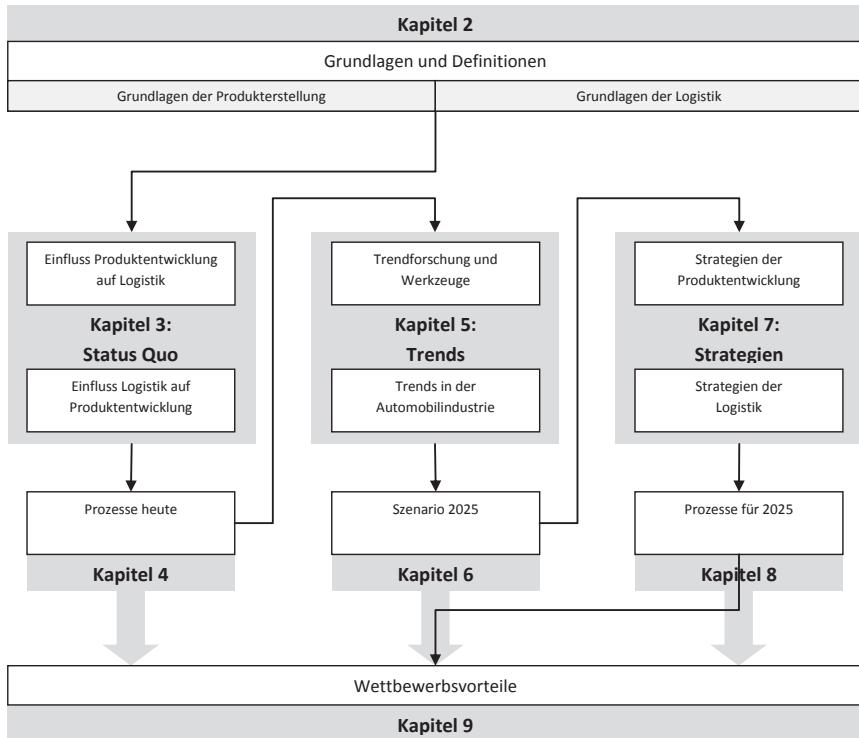


Abbildung 1: Gliederung der Arbeit
Quelle: Eigene Darstellung.

2 Grundlagen der Produktentwicklung und der Logistik am Beispiel der Automobilindustrie

2.1 Die Automobilindustrie als Gegenstand der Untersuchung

Im Folgenden soll zunächst ein kurzer Überblick über die wesentlichen traditionellen Merkmale der Automobilindustrie gegeben werden. Die Grundlagen dienen dem Verständnis der konkreten Art und Weise, in der allgemeingültige Prinzipien von Entwicklung, Produktion und Logistik praktisch umgesetzt werden. Weiterhin stellen sie die Basis für Änderungen im Wettbewerbsfeld aufgrund aktueller und zukünftiger Entwicklungen dar, die in späteren Kapiteln erläutert werden. Ausgangspunkt sind die bereits in Kapitel 1.1 dargelegten Fakten.

Zur **Automobilindustrie** gehören all jene Unternehmen, deren Zweck in der „Herstellung von Kraftwagen und deren Motoren, die Produktion von Anhängern, Aufbauten und Containern sowie von Kraftfahrzeugteilen und -zubehör“¹⁰⁵ besteht. Der Begriff der *Automobilwirtschaft* ist weiter gefasst und schließt zusätzlich die Vermarktung, Instandhaltung und Entsorgung ein.¹⁰⁶ Diese Branche besitzt eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung sowohl für Deutschland als auch global betrachtet.¹⁰⁷ Ihre wesentlichen Akteure sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden; den Schwerpunkt bilden dabei produzierende Unternehmen, da diese für die vorliegende Untersuchung die größte Relevanz besitzen.

Als **Original Equipment Manufacturer** (OEM) werden in diesem Zusammenhang Hersteller von Automobilen bezeichnet, „die eigene oder eigene und fremd bezogene oder rein fremdbezogene Vorleistungen – Produktionsleistungen (Rohstoffe, Einzelteile, Komponenten und Module), Entwicklungsleistungen und Dienstleistungen – unter ihrer Gesamtverantwortung unter eigenem Markennamen gegenüber dem Endkunden am Markt anbieten“¹⁰⁸. In der Regel nehmen diese eine zentrale Rolle bei der Koordination der Supply Chain ein und sollten daher besonders vertraut mit den Strukturen und Abläufen des Netzwerks sein.¹⁰⁹ Es gibt derzeit weltweit etwa 250-300 Automarken, die jedoch überwiegend 15 internationalen Großkonzernen angehören.¹¹⁰ Zu den deutschen OEMs gehören neben wenigen Nischenanbietern die sechs Firmen Volkswagen/Audi/Porsche, BMW, Daimler, die Ford-Werke und Opel.

Diese Hersteller sind einem hohen und steigenden Druck ausgesetzt, ihre Produktionskapazitäten auszulasten.¹¹¹ Da sich jedoch das Absatzvolumen in den traditionellen Hauptmärkten, der sog.

¹⁰⁵ VDA (1998), S. 237.

¹⁰⁶ Vgl. Diez (2001a), S. 43.

¹⁰⁷ Weltweit werden direkt und indirekt 8,8 Millionen Personen beschäftigt und ca. 15 % des Welt-Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet, vgl. Mercer Management Consulting (2004), S. 11; Oppat (2008), S. 68. Weltweit wurden im Jahr 2011 61,7 Millionen Pkw produziert, davon ein Sechstel von deutschen Herstellern. Damit erwirtschaftet die Branche insgesamt ca. 20 % der Umsatzerlöse der hiesigen Industrie und beschäftigt 14 % der in diesem Bereich angestellten Arbeitnehmer, VDA (2011b), S. 18, 24.

¹⁰⁸ Grünert (2010), S. 63.

¹⁰⁹ Vgl. Güttner/Sommer-Dittrich (2008), S. 69.

¹¹⁰ Vgl. Baum/Delfmann (2010), S. 64. Beispielsweise umfasst der Volkswagen-Konzern die Marken Audi, Bentley, Bugatti, Lamborghini, MAN, Porsche, Scania, Seat, Škoda, Volkswagen Pkw und Volkswagen Nutzfahrzeuge, vgl. Becker (2010), S. 82-83.

¹¹¹ Vgl. Dannenberg (2005), S. 40-41; Dudenhöffer/Dudenhöffer (2012), S. 168-169.

Triade (Japan, Westeuropa, USA/Kanada), seit 1999 kaum verändert hat¹¹², bedrohen dort wachsende Unternehmen zwangsläufig die Profitabilität ihrer **Konkurrenten**. Zu den verbreiteten Wettbewerbsinstrumenten gehören u. A. Modelloffensiven, umfassende Werbemaßnahmen und Preisnachlässe für die Kunden.¹¹³ Auf diese Weise ist ein hoher Grad an Rivalität unter den bestehenden Wettbewerbern festzustellen.¹¹⁴

Aufgrund dieser angespannten Konkurrenzsituation und hoher Markteintrittsbarrieren (bspw. Fixkosten, ein erforderliches Image, Skaleneffekte, Zutritt zu Vertriebskanälen¹¹⁵, große Variantenzahlen¹¹⁶) ist nicht mit dem Aufkommen **neuer Wettbewerber** aus Westeuropa zu rechnen.¹¹⁷ Allerdings könnten Produzenten aus Schwellenländern (bspw. China), die aufgrund überlegener Kostenstrukturen im unteren Preissegment Wettbewerbsvorteile besitzen, beginnen, nach Europa zu exportieren.¹¹⁸ In den o. g. reifen Märkten könnten dagegen bestehende OEMs in neue Marktsegmente vordringen. Dem jüngsten Vorstoß einiger Volumenhersteller ins Premiumsegment begegneten die dort etablierten Produzenten durch die Einführung eigener Modelle in niedrigeren Preisbereichen.¹¹⁹ Weitere mögliche *Sanktionen bestehender Hersteller*¹²⁰ sind Lobbyarbeit zum Aufbau staatlicher Handelsrestriktionen¹²¹ oder das Aufkaufen strategisch wichtiger Rohstoffquellen bzw. Lieferanten von Vorleistungen.¹²²

Zulieferer oder Lieferanten sind eigenständige Betriebe, die für ein in der Wertschöpfungskette nachgelagertes Unternehmen nach dessen Spezifikationen industrielle Vorprodukte und/oder Dienstleistungen erbringen.¹²³ Mit wenigen Ausnahmen handelt es sich dabei um kleine und mittelständische Unternehmen, die den OEMs gegenüber häufig eine deutlich schwächere Verhandlungsposition besitzen.¹²⁴ Neben der Größe hängt ihr Einfluss und die Art der

¹¹² Vgl. u. A. Becker (2007), S. 13; Radtke et al. (2004), S. 18; Seuffert (1994), S. 19.

¹¹³ Vgl. u. A. Baier/Wahrensdorff (2007), S. 115; Baum/Delfmann (2010), S. 96-97; Diez (2006), S. 424-426; Ebel et al. (2004), S. 6; Jung (2012), S. 148-149; Holweg (2008), S. 30; Hostnik (2004), S. 489.

¹¹⁴ Vgl. Porter (1999), S. 50-56.

¹¹⁵ Durch die Gruppenfreistellungsverordnung (GVO) 1400/2002 wurde diese spezielle Markteintrittsbarriere deutlich gesenkt. So wurde bspw. der Mehrmarkenvertrieb für Händler erleichtert, Gebietsbeschränkungen für dessen Geschäftsaktivitäten aufgelöst und der Vertrieb von Originalersatzteilen durch die entsprechenden Zulieferer erlaubt. Siehe ausführlicher Creutzig (2002), S. 40-47; Diez (2002), S. 66-70.

¹¹⁶ Aufgrund der Möglichkeit einer Quersubventionierung von sog. „Exoten“ durch Volumenprodukte können durch die Erhöhung der Variantenzahlen Markteintrittsbarrieren aufgebaut werden, indem eine besonders enge Geschäftsbeziehung mit den Kunden geschaffen wird, vgl. Schuh (2005), S. 105-107.

¹¹⁷ Vgl. Lisanti (1998), S. 134 sowie hierzu und im Folgenden Henkel (1992), S. 52-57.

¹¹⁸ Vgl. Latz (1994), S. 273. Anhand des Aufstiegs der japanischen (bspw. Toyota, Honda) und südkoreanischen (bspw. Hyundai, Daewoo) Automobilindustrie lässt sich der Markteintritt neuer Wettbewerber gut nachvollziehen, vgl. Gütterer/Sommer-Dittrich (2008), S. 59-61; Yoo (2004), S. 115-125. Es zeigt sich, dass neue Marktteilnehmer oft zunächst über (Lohn-)Kostenvorteile zu konkurrieren versuchen, während sie qualitativ langsam zum Weltstandard aufschließen, vgl. Holweg (2008), S. 15-16.

¹¹⁹ Vgl. Gütterer/Sommer-Dittrich (2008), S. 63 für ein Beispiel.

¹²⁰ Zu erwarteten Vergeltungsmaßnahmen bestehender Wettbewerber siehe allgemein Porter (1999), S. 45-46.

¹²¹ Siehe Holweg (2008), S. 15 für ein Beispiel.

¹²² So sicherte sich bspw. die BMW-Großaktionärin Susanne Klatten eine Sperrminorität beim auf Leichtbau spezialisierten Automobilzulieferer SGL Carbon, nachdem zuvor Volkswagen Anteile an dem Unternehmen gekauft hatte, vgl. o. V. (2011h), S. 9. Zu Markteintrittsbarrieren in der Automobilindustrie siehe ausführlicher Voigt (2008), S. 84-85.

¹²³ Vgl. Wallentowitz et al. (2009), S. 1 sowie hierzu und im Folgenden Abend (1992), S. 8-9. Siehe Braun (2012), S. 9-10 für eine ausführlichere Begriffsdiskussion.

¹²⁴ Vgl. Baum/Delfmann (2010), S. 42; Clement (1994), S. 133; Doleschal (1991), S. 131-135.

Zusammenarbeit mit ihren Kunden (von der „verlängerten Werkbank“ zum gleichwertigen Partner), von der Position in der Supply Chain sowie von den eigenen Entwicklungskompetenzen und der geografischen Reichweite ihrer Geschäftsaktivitäten ab.¹²⁵ Im Ergebnis werden bspw. für einfache Massengüter wie Schrauben vor allem kurzfristige Verträge geschlossen, für komplexe Module und Systeme (bspw. Sitze) hingegen in der Regel Liefervereinbarungen über den gesamten Modelllebenszyklus.¹²⁶ Zu den größten Zulieferunternehmen in der Kfz-Industrie gehören Bosch, Continental, Denso, Bridgestone und Magna.¹²⁷

Ein wichtiges Bindeglied zwischen OEM und Zulieferer stellen die **Logistikdienstleister** dar. Darunter versteht man solche Unternehmen, deren hauptsächlicher Zweck in der Entlastung ihrer Kunden von Randkompetenzen im Zusammenhang mit der raum-zeitlichen Gütertransformation besteht.¹²⁸ Logistikdienstleister werden in der Automobilindustrie vor allem aus Flexibilitäts- und Kostengründen beauftragt.¹²⁹ Beispiele für derartige Betriebe, die verstärkt im Automotive-Bereich engagiert werden, sind die BLG Logistics Group, DB Schenker, Schüchen und Schnellecke.¹³⁰

Bei den **Kunden** eines Automobils werden Händler und Endkunden unterschieden. Erstere besitzen zwar durch ihre zentrale Stellung im Vertriebssystem eine hohe Bedeutung für den Automobilhersteller; da diese jedoch überwiegend klein bzw. mittelständisch geprägt sind, besitzen die OEMs deutlich größere Macht, sodass sie bspw. die Verträge inhaltlich gestalten können.¹³¹ Die Endkunden unterteilen sich weiter zum einen in private Verbraucher, die aufgrund der starken Fragmentierung kaum eine Möglichkeit haben, den Preis zu beeinflussen und Großkunden (bspw. Autovermietungen, Staat), deren Verhandlungsposition durch hohe Einkaufsvolumina sehr gut ist.¹³² Beiden ist jedoch gemein, dass sie eine Vielzahl von Herstellern zur Auswahl haben, welche ein passendes Fahrzeug für ihren jeweiligen Zweck anbieten, während die Produzenten die eigenen Kapazitäten auslasten müssen. Dadurch ist die Verhandlungsmacht der Abnehmer insgesamt als gut zu bezeichnen. Zu den wesentlichen Einflussgrößen auf ihr Kaufverhalten gehören das Einkommen, die staatlichen Verkehrsausgaben, die Haushaltsgröße, Subventionen, Wechselkurse und das Wirtschaftswachstum.¹³³

Die Kunden befriedigen mit dem Kauf vor allem ihr Bedürfnis nach Mobilität.¹³⁴ Mögliche **Ersatzprodukte**¹³⁵ für das Automobil sind daher etwa Fahrrad, Bus, Bahn und Flugzeug.¹³⁶ Nach DIEZ

¹²⁵ Vgl. Kamath/Liker (1994), S. 156-168; Garcia Sanz (2007), S. 16-17. Dazu schreibt FRIEDRICH: „Die Zulieferer stehen auf verschiedenen Stufen des Wertschöpfungsprozesses vom Rohstoff bis zum Endprodukt. Je näher ein Zulieferer dem Endprodukt steht, desto eingeschränkter ist in der Regel sein Abnehmerkreis“, Friedrich (1994), S. 10.

¹²⁶ Vgl. Göpfert/Grüner (2009), S. 155-156.

¹²⁷ Vgl. Kalmbach (2006), S. 41; o. V. (2011a), S. 8.

¹²⁸ Vgl. Freichel (1992), S. 7; Reppahn (2006), S. 763.

¹²⁹ Vgl. Gehr (2007b), S. 6; Schorb et al. (2007), S. 625.

¹³⁰ Vgl. Aden (2004a), S. 186; Becker (2005), S. 105-114; Karrer (2006), S. 291; Olle (2008), S. 20.

¹³¹ Vgl. Bodensteiner (2006), S. 35-37 sowie die dort angegebene Literatur.

¹³² Vgl. hierzu und im Folgenden Brunner (2006), S. 58-59; Henkel (1992), S. 50-51. Siehe Diez (2006), S. 29-31; Iyer et al. (2009), S. 8-9 für eine detailliertere Betrachtung. Der deutsche Markt ist ein Sonderfall, da im für hiesige Hersteller besonders wichtigen Premiumsegment 70-80 % der Kunden gewerbliche Halter sind, vgl. Baum/Delfmann (2010), S. 101.

¹³³ Vgl. Henkel (1992), S. 22; Schirmer (1990), S. 896.

¹³⁴ Siehe dazu Hüttenrauch/Baum (2008), S. 57-59.

¹³⁵ Ersatzprodukte sind Fertigerzeugnisse aus anderen Branchen, die in Bezug auf die spezifische Bedürfnisbefriedigung eines Kunden als Äquivalent betrachtet werden, vgl. Schreyogg/Koch (2007), S. 86.