



Christoph Glock

Koordination von Zulieferernetzwerken

Integrierte Losgrößenmodelle
zur kostenorientierten Steuerung von
Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Christoph Glock

Koordination von Zuliefernetzwerken

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Christoph Glock

Koordination von Zulieferernetzwerken

Integrierte Losgrößenmodelle
zur kostenorientierten Steuerung von
Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Ronald Bogaschewsky

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

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

Dissertation der Universität Würzburg, 2009

1. Auflage 2009

Alle Rechte vorbehalten

© Gabler | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009

Lektorat: Frauke Schindler / Hildegard Tischer

Gabler ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

www.gabler.de



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

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

Umschlaggestaltung: Regine Zimmer, Dipl.-Designerin, Frankfurt/Main

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-8349-1599-3

Geleitwort

Die Entwicklung von integrierten Losgrößenmodelle und deren Anwendung auf die Problemstellung der Koordination von Zuliefernetzwerken ist bisher kaum erforscht. Entsprechende quantitative Modelle wurden in der Vergangenheit nahezu ausschließlich absatzorientiert formuliert. Dies ist verwunderlich, da Güter produzierende Unternehmen heute durchschnittlich 60% ihres getätigten Umsatzes für Beschaffungen aus externen Quellen wieder ausgeben, womit der Beschaffung allgemein und der Koordination der Beziehungen zu den Zulieferern im Besonderen erhebliche Bedeutung zukommt. Eine rein argumentativ-verbal geführte Diskussion allein ist zur Untersuchung der relevanten, verbundenen Fragestellungen nicht ausreichend. Vor allem können nur mittels der Formulierung formaler Modelle und deren Lösung die monetären Erfolgspotenziale einer verbesserten Koordination gemessen und für alternative Koordinationsformen gegenübergestellt werden, um auf diese Weise Handlungsempfehlungen für die jeweiligen Entscheider geben zu können.

Dieser Aufgabe widmet sich die vorliegende Dissertationsschrift. Die Arbeit erreicht hinsichtlich der Modellformulierungen wie auch der Darlegung der Sachverhalte höchstes Niveau und stellt im Rahmen des Themengebiets einen erheblichen Erkenntnisfortschritt dar, zumal zahlreiche Modellvarianten und Lösungsalgorithmen vom Autor eigenständig entwickelt wurden. Daher ist der Schrift eine weite Verbreitung und vertiefte Aufnahme in der forschenden Community zu wünschen.

Würzburg, im Januar 2009

Ronald Bogaschewsky

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Januar 2009 von der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg als Dissertationschrift angenommen. Sie entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am dortigen Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Industriebetriebslehre. Ihr Entstehen wurde maßgeblich von meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Ronald Bogaschewsky, unterstützt, dem ich an dieser Stelle nicht nur für die fachliche Unterstützung, sondern in besonderem Maße auch für die stets ausgezeichnete Zusammenarbeit und die Schaffung einer produktiven Arbeitsatmosphäre am Lehrstuhl danken möchte. Für die zügige Anfertigung der Gutachten bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Ronald Bogaschewsky und Herrn Prof. Dr. Udo Buscher (Technische Universität Dresden).

Daneben gilt mein Dank meinen ehemaligen und aktuellen Kollegen, Herrn Dipl.-Kfm. Michael Broens, Herrn Dipl.-Kfm. Florian Feser, Frau Dipl.-Ing. (FH) Isabell Heckel, Herrn Dipl.-Kfm. Simon Hochrein, Herrn Dr. Holger Müller, Frau Dipl.-Kffr. Ulrike Müller, Herrn Dr. Ulrich Steinmetz sowie Frau Dipl.-Kffr. Nadine Türk, die mir stets als kompetente Ansprechpartner zur Verfügung standen und daneben zur Schaffung eines exzellenten Arbeitsklimas beitrugen.

Schließlich bedanke ich mich bei meinen Eltern und meinem Bruder für die während meines Studiums und der Promotionszeit in vielfacher Hinsicht geleistete Unterstützung.

Würzburg, im Januar 2009

Christoph Glock

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Vorwort	VII
Inhaltsverzeichnis	IX
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XIV
Algorithmenverzeichnis	XVII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
Symbolverzeichnis	XX
1. Problemstellung und Aufbau der Arbeit	1
2. Planungsaufgaben in Zulieferernetzwerken	5
2.1. Grundcharakteristika von Zulieferernetzwerken	5
2.1.1. Entstehung von Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen durch strategische Fertigungstiefenoptimierung	5
2.1.2. Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen: Begriff und Charakteristika	8
2.1.3. Zulieferernetzwerke als Sonderformen von Unternehmensnetzwerken	12
2.1.4. Gestaltungsaufgaben in Zulieferernetzwerken	17
2.2. Konzeptionelle Grundlagen des Supply Chain Management	21
2.2.1. Begriffsabgrenzung	21
2.2.2. Auswirkungen des Supply Chain Management auf den Unternehmenserfolg	23
2.2.3. Kritische Erfolgsfaktoren des Supply Chain Management	32
2.3. Beitrag quantitativer Losgrößenmodelle zur Koordination von Zulieferernetzwerken ..	34
3. Interdependente Losgrößenplanung in Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen	39
3.1. Mathematische Notation	39
3.2. Grundmodell der Losgrößenplanung	39
3.3. Notwendigkeit einer integrierten Betrachtung von Zulieferer-Abnehmer- Beziehungen	44
3.4. Systematisierung integrierter Losgrößenmodelle	47
3.4.1. Überblick	47
3.4.2. Modelle mit Fokus auf den Systemkosten	48
3.4.2.1. Zweistufige Modelle	48
3.4.2.2. Mehrstufige Modelle	53
3.4.3. Modelle mit Fokus auf Anreizproblemen	54
3.4.3.1. Anreizprobleme in integrierten Losgrößenmodellen bei homogenen Käufern	55
3.4.3.2. Anreizprobleme in integrierten Losgrößenmodellen bei heterogenen Käufern	64
3.4.4. Modelle mit Fokus auf Parametermodifikationen	66

3.4.5. Zusammenfassung und Identifikation weiteren Forschungsbedarfs	69
3.5. Modelle mit homogenen Zulieferern	70
3.5.1. Grundmodelle der integrierten Losgrößenplanung	70
3.5.1.1. Koordination eines Zulieferers und eines Käufers unter Annahme gleicher Losauflagehäufigkeiten	70
3.5.1.2. Koordination eines Zulieferers und eines Käufers unter Annahme ungleicher Losauflagehäufigkeiten	78
3.5.2. Modelle mit einer vorgegebenen Anzahl an Zulieferern	82
3.5.2.1. Keine Koordination zwischen Zulieferern und Abnehmer	83
3.5.2.2. Integrierte Ermittlung der Losauflagepolitiken	88
3.5.2.3. Integrierte Ermittlung der Losauflagepolitiken und Abstimmung der Zulieferzyklen	91
3.5.2.4. Berücksichtigung gleich großer Teillieferungen	95
3.5.2.5. Versetzte Lieferung von Teillosen durch die Zulieferer	98
3.5.2.6. Verzögerte Lieferung von Teillosen durch die Zulieferer	117
3.5.2.7. Berücksichtigung ungleich großer Teillieferungen	122
3.5.2.8. Versetzte Lieferung von Teillosen durch die Zulieferer	122
3.5.2.9. Verzögerte Lieferung von Teillosen durch die Zulieferer	135
3.5.2.10. Konsekutive, verzögerungsfreie Lieferung von Teillosen durch die Zulieferer	139
3.5.3. Modelle mit einer variablen Anzahl an Zulieferern	143
3.5.3.1. Integrierte Ermittlung der Losauflagepolitiken	143
3.5.3.2. Berücksichtigung mengenvariabler Stückkosten	153
3.5.3.3. Berücksichtigung leistungsabhängiger Stückkosten	155
3.5.3.4. Berücksichtigung von Lerneffekten in der Produktion	170
3.6. Modelle mit heterogenen Zulieferern	188
3.6.1. Modelle mit einer vorgegebenen Anzahl an Zulieferern	188
3.6.2. Modell mit einer variablen Anzahl an Zulieferern	195
4. Simulation und Ergebnisanalyse	205
4.1. Zweck und Aufbau der Simulationsstudie	205
4.2. Analyse von Modellen mit homogenen Zulieferern	207
4.2.1. Modelle mit einer vorgegebenen Anzahl an Zulieferern	207
4.2.2. Modelle mit einer variablen Anzahl an Zulieferern	221
4.3. Analyse von Modellen mit heterogenen Zulieferern	229
5. Zusammenfassung und Ausblick	233
A. Konvexitätsbeweise	241
B. Herleitungen, Umformungen und Beweise	255
C. Algorithmen und Verfahrensbeschreibungen	289
Literaturverzeichnis	301

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Taktisch/operative Gestaltungsaufgaben in Zuliefernetzwerken.....	20
Abbildung 2: Wirkung des Supply Chain Management auf den Unternehmenserfolg.....	34
Abbildung 3: Lagerbestandsverlauf bei einem geschlossenen Staulager für drei Fertigungslose.....	42
Abbildung 4: Lagerbestandsverläufe in einer Zulieferer-Abnehmer-Beziehung.....	46
Abbildung 5: Kostenwirkung einer Variation der Systemlosgröße im Grundmodell der integrierten Losgrößenplanung.....	47
Abbildung 6: Entwicklung von Veröffentlichungen zur integrierten Losgrößenplanung	48
Abbildung 7: Lagerbestandsverläufe bei gleicher Losauflagehäufigkeit auf Zulieferer- und Käuferseite	73
Abbildung 8: Lagerbestandsverläufe bei ungleicher Losauflagehäufigkeit auf Zulieferer- und Käuferseite	79
Abbildung 9: Ableitung einer oberen Grenze für m	82
Abbildung 10: Lagerbestandsverläufe für ein System mit drei Zulieferern und einem Abnehmer bei unkoordinierter Zulieferung	85
Abbildung 11: Lagerbestandsverläufe für ein System mit drei Zulieferern und einem Abnehmer bei koordinierten Zulieferzyklen.....	92
Abbildung 12: Lagerbestandsverläufe für ein System mit drei Zulieferern und einem Abnehmer bei versetzter Lieferung gleich großer Transportlose	97
Abbildung 13: Lagerbestandsverläufe für ein System mit drei Zulieferern und einem Abnehmer bei verzögerter Lieferung gleich großer Transportlose.....	98
Abbildung 14: Zeitdifferenzen zwischen Anlieferung und Verbrauch ungleich großer Teillose	100
Abbildung 15: Ablauf eines genetischen Algorithmus	107
Abbildung 16: Generierung einer zulässigen Lösung aus einer unzulässigen Ausgangslösung.....	111
Abbildung 17: Zeitdifferenzen zwischen Anlieferung und Verbrauch ungleich großer Teillose	117
Abbildung 18: Lagerbestandsverläufe bei ungleicher Losauflagehäufigkeit auf der Seite der Zulieferer und des Käufers	118

Abbildung 19: Lagerbestandsverläufe für ein Teilsystem mit einem Zulieferer und einem Abnehmer bei verzögerungsfreier Weiterleitung ungleich großer Transportlose	140
Abbildung 20: Beispielhafter (approximierter) Verlauf der Kostenfunktion (3-104).....	148
Abbildung 21: Beispielhafte Darstellung leistungsabhängiger und lerninduzierter Stückkosten.....	154
Abbildung 22: Zulässigkeitsraum für individuelle Fertigungsmengen im Fall zweier bzw. dreier Zulieferer.....	159
Abbildung 23: Kreuzung zweier Individuen bei gleicher und unterschiedlicher String-Länge	160
Abbildung 24: Zu- und Abnahme der Fertigungszeit je ME in Abhängigkeit organisationaler Lern- und Vergessensprozesse.....	172
Abbildung 25: Approximierter Verlauf der Kostenfunktionen bei zeitinvarianten Losgrößen beim Auftreten von Lerneffekten	178
Abbildung 26: Approximierter Verlauf der Kostenfunktionen bei zeitinvarianten Losgrößen beim Auftreten von Lerneffekten	182
Abbildung 27: Menge möglicher Lösungsalternativen bei einem Lieferantenpool mit N Zulieferern	199
Abbildung 28: Ausnutzung der Hilfsfunktion \hat{K} zur Ableitung einer oberen Grenze für die Lieferantenzahl.....	200
Abbildung 29: Überblick über Modelle mit einer vorgegebenen Anzahl an homogenen Zulieferern.....	208
Abbildung 30: Prozentualer Kostenunterschied der Modelle M35241a und M35241b	210
Abbildung 31: Prozentualer Kostenunterschied des genetischen Algorithmus und der NMinimize-Funktion in Modell M35241b.....	212
Abbildung 32: Prozentualer Kostenunterschied der Modelle M35241b und M35242	212
Abbildung 33: Prozentualer Kostenunterschied der Modelle M35241b und M35251a	214
Abbildung 34: Prozentualer Kostenunterschied des genetischen Algorithmus und der NMinimize-Funktion in Modell M35251a.....	214
Abbildung 35: Prozentualer Kostenunterschied der Modelle M35251b und M35251a	215
Abbildung 36: Prozentualer Kostenunterschied des genetischen Algorithmus und der NMinimize-Funktion in Modell M35251b.....	216
Abbildung 37: Prozentualer Kostenunterschied der Modelle M35252 und M35251b	216

Abbildung 38: Prozentualer Kostenunterschied der Modelle M35253 und M35252 sowie M35253 und M35251b.....	218
Abbildung 39: Überblick über Modelle mit einer variablen Anzahl an homogenen Zulieferern	222
Abbildung 40: Überblick über Modelle mit heterogenen Zulieferern	229
Abbildung 41: HESSE-Matrix der Kostenfunktion (A-20)	246
Abbildung 42: Verlauf der Kostenfunktion (3-90) in Abhängigkeit von λ	279

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick über einstufige integrierte Losgrößenmodelle	53
Tabelle 2: Überblick über mehrstufige integrierte Losgrößenmodelle	55
Tabelle 3: Überblick über die Behandlung von Anreizproblemen in integrierten Losgrößenmodellen bei homogenen Käufern	64
Tabelle 4: Überblick über die Behandlung von Anreizproblemen in integrierten Losgrößenmodellen bei heterogenen Käufern	66
Tabelle 5: Überblick über integrierte Losgrößenmodelle mit Fokus auf Parametermodifikationen	68
Tabelle 6: Parameterwerte des Zahlenbeispiels	88
Tabelle 7: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für die in Abschnitt 3.5.2.1 behandelten Modelle	88
Tabelle 8: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Abschnitt 3.5.2.2 behandelte Modell	91
Tabelle 9: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Abschnitt 3.5.2.3 behandelte Modell	95
Tabelle 10: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil a) des Abschnitts 3.5.2.4.1 behandelte Modell	104
Tabelle 11: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil b) des Abschnitts 3.5.2.4.1 behandelte Modell	116
Tabelle 12: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Abschnitt 3.5.2.4.2 behandelte Modell	121
Tabelle 13: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil a) des Abschnitts 3.5.2.5.1 behandelte Modell	131
Tabelle 14: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil b) des Abschnitts 3.5.2.5.1 behandelte Modell	134
Tabelle 15: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Abschnitt 3.5.2.5.2 behandelte Modell	139
Tabelle 16: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Abschnitt 3.5.2.5.3 behandelte Modell	143
Tabelle 17: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für die in Teil a) des Abschnitts 3.5.3.1 behandelten Modelle	150

Tabelle 18: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil b) des Abschnitts 3.5.3.1 behandelte Modell	152
Tabelle 19: Parameterwerte des Zahlenbeispiels	163
Tabelle 20: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil a) des Abschnitts 3.5.3.2.1 behandelte Modell	163
Tabelle 21: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für die in Teil b) des Abschnitts 3.5.3.2.1 behandelten Modelle	169
Tabelle 22: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für die in Teil a) des Abschnitts 3.5.3.2.2 behandelten Modelle	180
Tabelle 23: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil b) des Abschnitts 3.5.3.2.2 behandelte Modell	183
Tabelle 24: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil c) des Abschnitts 3.5.3.2.2 behandelte Modell	187
Tabelle 25: Parameterwerte des Zahlenbeispiels	193
Tabelle 26: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für die in Teil a) des Abschnitts 3.6.1 behandelten Modelle	193
Tabelle 27: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil b) des Abschnitts 3.6.1 behandelte Modell	195
Tabelle 28: Parameterwerte des Zahlenbeispiels	202
Tabelle 29: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für die in Teil a) des Abschnitts 3.6.2 behandelten Modelle	202
Tabelle 30: Ergebnisse des Zahlenbeispiels für das in Teil b) des Abschnitts 3.6.2 entwickelte Modell	204
Tabelle 31: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Systemlosgrößen in den Modellen M3521 und M35241a	210
Tabelle 32: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Systemkosten in den Modellen M35242 und M35241b	213
Tabelle 33: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Systemkosten in den Modellen M35252 und M35251b	217
Tabelle 34: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Systemkosten in den Modellen M35253 und M35252 sowie M35253 und M35251b	218
Tabelle 35: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Systemlosgrößen in den Modellen M35253 und M35252 sowie M35253 und M35251b	219

Tabelle 36: Durchschnittliche Kostenabweichung der Modelle vom Basiswert 100	219
Tabelle 37: Ranghäufigkeit der Modelle des Abschnitts 3.5.2	220
Tabelle 38: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Lieferantenzahl der Modelle M3523 und M3531b	222
Tabelle 39: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Bestellmengen der Modelle M3523 und M3531b	223
Tabelle 40: Durchschnittswerte für die Relationen der Entscheidungsvariablen in den Modellen M35322a und M35322b	226
Tabelle 41: Korrelationskoeffizienten zum Verhältnis der Systemkosten der Modelle M35322b und M35322c	227

Algorithmenverzeichnis

Algorithmus 1: Algorithmus zur Bestimmung einer optimalen Lösung für die Koordination eines Zulieferers und eines Käufers bei ungleichen Losauflagehäufigkeiten	81
Algorithmus 2: Algorithmus zur Bestimmung der Optimallösung für den Fall versetzt gelieferter Transportlose	104
Algorithmus 3: Subroutine zur Ermittlung einer optimalen Transporthäufigkeit für einen vorgegebenen x-Vektor	114
Algorithmus 4: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung für den Fall versetzt gelieferter Transportlose	115
Algorithmus 5: Algorithmus zur Bestimmung der Optimallösung für den Fall verzögert gelieferter Transportlose	120
Algorithmus 6: Subroutine zur Bestimmung einer guten Lösung für λ für vorgegebene Werte für m	130
Algorithmus 7: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung für den Fall einer verzögerten Weiterleitung ungleich großer Transportlose (vereinfachter Fall)	130
Algorithmus 8: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung für den Fall einer verzögerten Weiterleitung ungleich großer Transportlose (ursprünglicher Fall)	138
Algorithmus 9: Algorithmus zur Bestimmung einer optimalen Lösung für den Fall eines dominanten Käufers bei variabler Lieferantenzahl	149
Algorithmus 10: Algorithmus zur Bestimmung einer optimalen Lösung für den Fall dominanter Zulieferer bei variabler Lieferantenzahl	150
Algorithmus 11: Algorithmus zur Bestimmung einer optimalen Lösung für den Fall kooperierender Akteure bei variabler Lieferantenzahl	151
Algorithmus 12: Algorithmus zur Bestimmung der Optimallösung beim Auftreten von Lerneffekten und Käuferdominanz	176
Algorithmus 13: Algorithmus zur Bestimmung der Optimallösung beim Auftreten von Lerneffekten und Zuliefererdominanz	179
Algorithmus 14: Algorithmus zur Bestimmung einer optimalen Lösung bei zeitinvarianten Losgrößen und Lerneffekten in der Produktion	183

Algorithmus 15: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung bei Lerneffekten in der Produktion und zeitinvarianten Losgrößen	187
Algorithmus 16: Verfahren zur Ermittlung einer optimalen Lösung bei Käuferdominanz, heterogenen Zulieferern und variabler Lieferantenzahl.....	200
Algorithmus 17: Subroutine zur Ermittlung einer optimalen Transporthäufigkeit für einen vorgegebenen x-Vektor und vorgegebene Werte für λ	290
Algorithmus 18: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung bei versetzter Lieferung ungleich großer Teillöse	292
Algorithmus 19: Subroutine zur Bestimmung einer guten Lösung für λ für vorgegebene Werte für m	292
Algorithmus 20: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung bei ungleichen Transportlosen und konsekutiver, verzögerungsfreier Lieferung	293
Algorithmus 21: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung bei leistungsabhängigen Produktionskosten für den Fall einer integrierten Optimierung	295
Algorithmus 22: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung bei leistungsabhängigen Produktionskosten für den Fall einer isolierten Optimierung und Zuliefererdominanz.....	296
Algorithmus 23: Algorithmus zur Bestimmung einer guten Lösung bei leistungsabhängigen Produktionskosten für den Fall einer isolierten Optimierung und Zuliefererdominanz.....	299
Algorithmus 24: Subroutine zur Bestimmung einer guten Lösung für λ für vorgegebene Werte für J und n	300

Abkürzungsverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
d. h.	das heißt
EDI	Electronic Data Interchange
EOQ	Economic Order Quantity
EPQ	Economic Production Quantity
et al.	et alii
etc.	et cetera
GA	Genetic Algorithm
GE	Geldeinheiten
IT	Informationstechnologie
IuK	Information und Kommunikation
ME	Mengeneinheit
S.	Seite
SCM	Supply Chain Management
Sp.	Spalte
u. a.	unter anderem
US	United States
USA	United States of America
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel
ZE	Zeiteinheiten

Symbolverzeichnis

Kapitel 3.1

\mathcal{F}	Der Zulässigkeitsbereich einer Entscheidungsvariablen
$f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$	Eine Zuordnungsvorschrift, die jedem Element x aus der Menge \mathbb{R}^n ein Element y aus der Menge \mathbb{R} zuordnet
$f(x)$	Eine Funktion der Variable x
\mathbb{N}	Die Menge der natürlichen Zahlen
\mathbb{R}	Die Menge der reellen Zahlen
\mathbb{R}_0^+	Die Menge der positiven reellen Zahlen, einschließlich der null
S	Suchraum einer Entscheidungsvariablen

Kapitel 3.2

B	Bedarf des Käufers im Planungszeitraum
c_L	Lagerhaltungskostensatz [GE/(ME·ZE)]
J	Losauflagehäufigkeit
K	Gesamte entscheidungsrelevante Kosten des Zulieferers oder des Käufers im Planungszeitraum [GE]
K_B	Gesamte Bestellkosten des Käufers im Planungszeitraum [GE]
K_L	Gesamte Lagerhaltungskosten des Zulieferers oder des Käufers im Planungszeitraum [GE]
K_R	Gesamte Rüstkosten des Zulieferers im Planungszeitraum [GE]
k_B	Bestellkosten des Käufers je Bestellung [GE]
k_R	Rüstkosten des Zulieferers je Losauflage [GE]
opt	Index einer optimalen Lösung
t_p	Zeit, die zur Herstellung eines Loses benötigt wird [ZE]
t_v	Zeit, die zum Verbrauch eines Loses benötigt wird [ZE]
x	Bestell- oder Fertigungslosgröße [ME]
x_v	Verbrauchsgeschwindigkeit des Käufers [ME/ZE]
x_p	Produktionsgeschwindigkeit des Zulieferers [ME/ZE]

Kapitel 3.3

(K)	Exponent, der eine Größe des Käufers kennzeichnet
(Z)	Exponent, der eine Größe des Zulieferers kennzeichnet

Kapitel 3.4

i	Index des Zulieferers bzw. Käufers i
λ	Ein Multiplikator
m_G	Anzahl gleich großer Transportlose
m_U	Anzahl ungleich großer Transportlose
n	Lieferantenanzahl
ρ	Eine reelle Zahl zwischen 0 und 1
q	Bestellmenge des Käufers
r	Faktor, der die Aufteilung des Kooperationsgewinns festlegt
(S)	Exponent, der eine Größe des Systems kennzeichnet
s	Bestellzeitpunkt
t	Index der Periode t
θ	gemeinsamer Bestellzyklus mehrerer Käufer

Kapitel 3.5.1

K_{T+R}	Gesamte Transport- und Rüstkosten im Planungszeitraum
k_T	Transportkosten je Transportvorgang
\max	Index, der den maximal zulässigen Wert einer Entscheidungsvariablen kennzeichnet
t_f	freie Zeit, die dem Zulieferer für die Fertigung anderer Produkte zur Verfügung steht

Kapitel 3.5.2

$a_{i,j}$	j -tes Element des i -ten Strings
Γ	Maximale Iterationszahl des genetischen Algorithmus
ε	Schrittweite des Simulated Annealing-Algorithmus
γ	Element für die Gütebewertung eines Strings
$K_{S,j,i}$	Strafkostenfunktion für die Überschreitung der j -ten Restriktion der Entscheidungsvariable i [GE]
$\tilde{K}(m=1)$	Ein Referenzwert, der sich für den Fall $m=1$ ergibt
κ_j	Ausdruck für den j -ten String einer Population
$ \kappa_j $	Mächtigkeit des Strings j
$L_{\bar{U}}$	Kumulierter überschüssiger Lagerbestand, der sich durch eine versetzte Lieferung von Teillosen durch die Zulieferer ergibt
\min	Index, der den minimal zulässigen Wert einer Entscheidungsvariablen kennzeichnet
$N(0, \sigma_{j,k})$	Normalverteilte Zufallsvariable mit dem Erwartungswert 0 und der Standardabweichung $\sigma_{j,k}$

π	Abkühlungskonstante des Simulated Annealing-Verfahrens
ρ_A	Auswahlwahrscheinlichkeit für ein Element eines Strings im Kreuzungsvorgang
T	Verbrauchszyklus, der die Zeitspanne beschreibt, in der alle Fertigungs- oder Transportlose einer Losauflage verbraucht sind [ZE]
T_f	Finaltemperatur, die dem Abbruch des Simulated Annealing-Verfahrens dient
T_Z	Temperatur des Simulated Annealing-Verfahrens
ϑ	Strafkostenfaktor [GE]
\mathbf{x}	Vektor, dessen Elemente die Fertigungslosgrößen der Zulieferer darstellen
$x_{i,1}$	Erstes Transportlos einer Losauflage des Zulieferers i
\bar{x}	Durchschnittswert der Variable x
ζ	Auswahlparameter für die Elitenregel im genetischen Algorithmus
Ψ	Populationsgröße

Kapitel 3.5.3

$\alpha_{i,j}$	Das in Lerneinheiten ausgedrückte Wissen, das dem Zulieferer i im Produktionszyklus j aus dem vorangegangenen Zyklus zur Verfügung steht
$C_{i,j}$	Minimales Verhältnis von Produktionsunterbrechung zu Produktionszeit, das zu einem vollständigen Vergessen des Erlernten führt
d	Leistungsschaltung, mit der ein Zulieferer produziert [ME/ZE]
f	Koeffizient, der das Ausmaß des Vergessenseffekts beschreibt
k_L	Kosten des Beziehungsmanagements, die für jeden Zulieferer im Zulieferernetzwerk anfallen [GE]
$K_{P,i}$	Gesamte Produktionskosten des Zulieferers i im Planungszeitraum [GE]
k_P	Stückkosten [GE/ME]
l	Lernkoeffizient
$[N(0, \sigma_{j,k})]$	gerundeter Wert für $N(0, \sigma_{j,k})$
$p_{v,i}$	Preis des Produktionsfaktors i [GE/ME $_i$]
$s_{i,j}$	Anzahl Mengeneinheiten, die der Zulieferer i während einer Produktionsunterbrechung in Produktionszyklus j hätte herstellen können [ME]
\tilde{T}_y	Zeit, die benötigt wird, um die y -te Mengeneinheit herzustellen [ZE]
\hat{T}_1	Erste Einheit der Vergessenskurve [ZE]

\hat{T}_ω	Zeit, die zur Herstellung der ω -ten Einheit im Fall ohne Produktionsunterbrechung nötig gewesen wäre [ZE]
t_B	Dauer der Produktionsunterbrechung, die zu einem vollständigen Verlust des Erlernten führt [ZE]
$t_{b,i,j}$	Dauer der Produktionsunterbrechung des Zulieferers i in Produktionszyklus j
$v_i(d)$	Verbrauch des Produktionsfaktors i bei Produktion mit der Leistungsschaltung d [ME_i/ME_0]
y	kumulierte Ausbringungsmenge [ME]
$z^{(K)}$	Kalkulationszinssatz des Käufers [$1/ZE$]
$z^{(Z)}$	Kalkulationszinssatz des Zulieferers [$1/ZE$]

Kapitel 3.6

β_i	Anteil, den der Zulieferer i an der Bestellmenge q realisiert
δ_i	Binärvariable, die angibt, ob ein Zulieferer selektiert wurde oder nicht
N	Anzahl der Zulieferer im Lieferantenpool
Ξ	Menge aller Kombinationsmöglichkeiten, die sich aus N Zulieferern im Lieferantenpool ergeben können
τ	Aufschlagsfaktor auf die Stückkosten, der der Festlegung des Stückpreises dient
Ω	Menge der Ordnungszahlen der im betrachteten Verfahrensschritt selektierten Zulieferer

1. Problemstellung und Aufbau der Arbeit

Aufgrund der fortschreitenden Globalisierung sehen sich fertigende Unternehmen mit einem steigenden Konkurrenz- und Kostendruck und einem gleichzeitig dynamischer und komplexer werdenden Marktgeschehen konfrontiert.¹ Um vor dem Hintergrund eines geänderten Wettbewerbsumfelds langfristig erfolgreich sein zu können, reagieren viele Industrieunternehmen mit einer Reduktion der Fertigungstiefe, um durch eine Beschränkung auf Kernkompetenzen die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen.² Schätzungen gehen in diesem Zusammenhang davon aus, dass der Anteil fremd bezogener Wertschöpfung in vielen Industrien bereits über 50% beträgt und dass auch zukünftig mit weiteren Auslagerungen zu rechnen ist.³

Während durch eine Reduktion der Fertigungstiefe die Struktur der eigenen Organisation vereinfacht werden kann, gilt gleichzeitig, dass verstärkt Beziehungen zu unternehmensexternen Einheiten unterhalten werden müssen. Auf Beschaffungsseite entstehen dadurch komplexe, netzwerkartige Zulieferstrukturen, die gemeinsam mit den Abnehmern kooperative Fertigungsverbände konstituieren und das Einzelunternehmen als Ort der Wertschöpfung ersetzen.⁴ Da durch die Einbeziehung von Lieferanten in den Wertschöpfungsprozess zahlreiche Potenziale erschlossen, gleichzeitig aber auch Risiken geschaffen werden können, ist der Koordination von Zulieferstrukturen aus Sicht der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens besondere Bedeutung beizumessen.⁵ Da die Koordination der Leistungserstellung in Zuliefernetzwerken vor dem Hintergrund einer komplexen und dynamischen Entscheidungssituation erfolgen muss, werden Hilfsmittel zur Entscheidungsunterstützung benötigt, die im Rahmen der operativen Produktionsplanung in Form formalmathematischer Modelle bereitgestellt werden.⁶

Wird die Literatur zur operativen Produktionsplanung betrachtet, so zeichnet sich diese überwiegend durch eine starke Fokussierung auf Einzelunternehmen oder Teilbereiche von Einzelunternehmen aus, sodass Interdependenzen in der Wertschöpfung, die sich bei einer Produktion in Netzwerken ergeben, vernachlässigt werden.⁷ Existierende Ansätze, die eine integrierte anstelle einer einzelunternehmenszentrierten Planung vornehmen, sind jedoch einseitig absatzorientiert,⁸ sodass die Koordination der Leistungserstellung in Zuliefernetzwerken in der Literatur zur operativen Produktionsplanung bisher nicht thematisiert wird. Da diese Tat-

¹ Vgl. u. a. Pawellek, G.; Martens, I., 2005, S. 149.

² Eine Studie des Fraunhofer Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung kommt in diesem Zusammenhang zu dem Ergebnis, dass 41% der befragten Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe in den Jahren 1999 bis 2001 Fertigungsleistungen ausgelagert haben, vgl. Kinkel, S.; Lay, G., 2003, S. 3. Zu einer theoriegestützten Analyse der Festlegung der Fertigungstiefe vgl. auch Abschnitt 2.1.1.

³ Vgl. Bogaschewsky, R., 2005, S. 2, Fuchs, A.; Kaufmann, L., 2008, S. 171 und Kinkel, S.; Lay, G., 2003, S. 5-6.

⁴ Vgl. auch Corsten, H.; Gössinger, R., 2008, S. 50.

⁵ Vgl. hierzu insbesondere Abschnitt 2.1.2 und 2.2.2 dieser Arbeit.

⁶ Zur Funktion formaler Modelle als Instrumente zur Entscheidungsunterstützung vgl. auch Unterkapitel 2.3.

⁷ Vgl. zu dieser Problematik u. a. Goyal, S. K., 1977b, Banerjee, A., 1986a und Goyal, S. K.; Gupta, Y. P., 1989.

⁸ Vgl. hierzu auch den Literaturüberblick in Unterkapitel 3.4.

sache der wettbewerbstheoretischen Bedeutung von Zulieferstrukturen nicht gerecht wird, sollen in der vorliegenden Arbeit formale Modelle zur Koordination von Zuliefernetzwerken entwickelt werden. Bei der Modellformulierung wird hierbei von einer reinen Kostenorientierung ausgegangen, sodass als primäre Zielsetzung der Koordination die Minimierung der entscheidungsrelevanten Kosten unterstellt wird.⁹

Um ein umfassendes Verständnis für die Charakteristika von Zuliefernetzwerken und die Bedeutung einer koordinierten Leistungserstellung zu schaffen, wird im zweiten Kapitel dieser Arbeit zunächst auf die Entstehung von Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen eingegangen. Als Analysemethode wird eine wettbewerbstheoretische Betrachtung gewählt, mittels derer die Bedeutung einer Auslagerung von Fertigungsaktivitäten aus dem Unternehmen verdeutlicht werden kann. Um Ansatzpunkte für Koordinationsmaßnahmen zu identifizieren, werden Zulieferstrukturen nach einer Begriffsklärung im Anschluss als Netzwerke charakterisiert und Gestaltungsaufgaben in Zuliefernetzwerken identifiziert. Im zweiten Teil des Kapitels wird auf die Potenziale einer koordinierten Leistungserstellung eingegangen, indem mit dem Supply Chain Management eine umfassende Koordinationsfunktion vorgestellt wird. Hierzu ist zunächst eine Begriffsklärung erforderlich, bevor der Einfluss des Supply Chain Management auf den Unternehmenserfolg untersucht und kritische Erfolgsfaktoren identifiziert werden können. Den Abschluss des Kapitels bildet eine modelltheoretische Untersuchung formaler Losgrößenmodelle, mittels derer der Beitrag quantitativer Modelle zur Koordination von Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen verdeutlicht werden soll.

Die Notwendigkeit einer integrierten Betrachtung von Wertschöpfungsprozessen wird in den Unterkapiteln 3.2 und 3.3 thematisiert, indem zunächst auf die Grundlagen der Losgrößenplanung eingegangen und anschließend auf die Potenziale einer integrierten Ermittlung von Auftragsgrößen rekurriert wird. Die Analyse erfolgt in diesem Fall anhand eines einfachen Modells mit einem Zulieferer und einem Käufer, indem entscheidungsrelevante Kosten modelliert und anschließend kostenminimale Produktionspolitiken abgeleitet werden.

Da die integrierte Losgrößenplanung bereits seit Mitte der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts thematisiert wird, ist vor der Entwicklung eigener Modellansätze zunächst eine umfassende Rezension von Veröffentlichungen in diesem Themenbereich erforderlich. In Unterkapitel 3.4 werden integrierte Losgrößenmodelle daher systematisiert und bewertet, wobei eine Unterteilung in Modelle, die lediglich auf eine Minimierung der Systemkosten abzielen, Modelle, die Anreizprobleme thematisieren, und Modelle mit Fokus auf Parametermodifikationen vorgenommen werden kann. Den Abschluss des Unterkapitels bildet Abschnitt 3.4.5, in dem weiterer Forschungsbedarf identifiziert und die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit formuliert werden.

⁹ Vgl. auch Bogaschewsky, R., 1993a.

In Unterkapitel 3.5 werden nach einer Einführung in die integrierte Losgrößenplanung zunächst Zulieferstrukturen mit homogenen Zulieferern betrachtet, wobei von einer vorgegebenen Anzahl an Zulieferern im Netzwerk ausgegangen wird. Damit reduziert sich der Abstimmungsbedarf primär auf die Quantifizierung der Bestellmenge auf der Seite des Käufers sowie deren Aufteilung auf die Zulieferer und die Festlegung der Produktions- und Transportpolitik auf Lieferantenseite. Um die Potenziale einer koordinierten Leistungserstellung zu verdeutlichen, wird zunächst der Fall einer unkoordinierten Zulieferung betrachtet, bevor in den Abschnitten 3.5.2.2 bis 3.5.2.5 Losgrößenmodelle mit Fokus auf unterschiedliche koordinationsrelevante Aspekte entwickelt und diskutiert werden.

Da die Koordination der Leistungserstellung in Zulieferernetzwerken nicht nur die Festlegung von Auftragsgrößen und die Bestimmung einer zu bevorzugenden Transportpolitik betrifft, sondern auch Entscheidungen über die optimale Anzahl an Wertschöpfungspartnern im Zulieferernetzwerk umfasst, wird die Annahme einer vorgegebenen Lieferantenzahl in Abschnitt 3.5.3 aufgehoben und zusätzlich die Selektion homogener Zulieferer fokussiert. Da die Lieferantenselektionsentscheidung wesentlich von den Produktionskosten der Zulieferer beeinflusst wird, werden in den Abschnitten 3.5.3.2.1 und 3.5.3.2.2 leistungsabhängige und lerninduzierte Stückkosten modelliert und deren Einfluss auf die Koordination von Zulieferern und Abnehmer untersucht.

Wenngleich unter der Annahme homogener Zulieferer auch vielfältige koordinationsrelevante Aspekte untersucht werden können, bleibt zu berücksichtigen, dass Zulieferer in realen Anwendungssituationen in unterschiedlichen geographischen Räumen positioniert sind, Zugriff auf verschiedenartige Beschaffungsmärkte und Produktionstechnologien haben und über unterschiedliche Organisationsstrukturen verfügen können, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sie sich sowohl in ihrer Leistungsfähigkeit als auch in ihren Kostenparametern unterscheiden können. In Unterkapitel 3.6 wird daher die Annahme homogener Zulieferer aufgehoben und auf die Koordination heterogener Zulieferer abgestellt. In Anlehnung an die Ausführungen des Unterkapitels 3.5 wird auch in diesem Fall zunächst von einer vorgegebenen Anzahl an Zulieferern ausgegangen, bevor die Selektionsentscheidung auch für den Fall heterogener Akteure untersucht wird.

Um die Potenziale einer integrierten Betrachtung der Leistungserstellung in Zulieferernetzwerken veranschaulichen zu können, wird in Kapitel 4 eine umfassende Simulationsstudie durchgeführt. Da in den Unterkapiteln 3.5 und 3.6 zur Ableitung von Produktionspolitiken komplexe Algorithmen entwickelt wurden, die formal nur schwer verglichen werden können, werden die Algorithmen zusätzlich einer Metaheuristik gegenübergestellt, um Aussagen über die Qualität der entwickelten Verfahren ableiten zu können. Kapitel 1 schließt die Arbeit schließlich mit einer Zusammenfassung und Identifikation weiteren Forschungsbedarfs ab.

2. Planungsaufgaben in Zuliefernetzwerken

2.1. Grundcharakteristika von Zuliefernetzwerken

Wie einleitend ausgeführt wurde, besteht die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit in der Entwicklung quantitativer Modelle zur operativen Entscheidungsunterstützung bei der Koordination von Zuliefernetzwerken. Zunächst ist jedoch die Entstehung von Zulieferstrukturen zu untersuchen und auf Koordinationsaufgaben in Zuliefernetzwerken einzugehen, um die notwendigen theoretischen Grundlagen für die nachfolgende Modellformulierung zu schaffen.

Aus diesem Grund wird in den folgenden Abschnitten zunächst auf die Bedeutung der Festlegung der Fertigungstiefe im Unternehmen und die damit verbundene Integration von Zulieferunternehmen in den Leistungserstellungsprozess eingegangen, bevor konkrete Gestaltungsaufgaben in Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen abgeleitet werden. Anschließend wird mit dem Supply Chain Management ein umfassendes Koordinationsinstrument vorgestellt, in dessen Kontext die Abstimmung zwischen Zulieferunternehmen und Abnehmer erfolgen kann. Die Erkenntnisse dieses Unterkapitels werden anschließend in den Kapiteln 3.5 und 3.6 bei der Modellentwicklung berücksichtigt.

2.1.1. *Entstehung von Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen durch strategische Fertigungstiefenoptimierung*

Die Frage nach der optimalen Fertigungstiefe¹⁰ im Unternehmen ist unmittelbar mit der Grundproblematik der Entstehung institutioneller Arrangements verbunden. Wird der Argumentationslogik der Modernen Theorie der Unternehmung gefolgt, so entstehen Unternehmen aufgrund arbeitsteiliger Prozesse, die Abstimmungs- und Tauschvorgänge zwischen spezialisierten Einheiten notwendig machen. Sollen Aktivitäten betrieblich organisiert werden, so besteht die Aufgabe der Unternehmensorganisation darin, einerseits eine möglichst produktive Arbeitsteilung zu ermöglichen und andererseits die Aufwendungen für Tausch und Abstimmung zu minimieren.¹¹ Um dies zu bewerkstelligen, legt sie eine formale Struktur für die Kommunikation fest und verteilt Weisungs- und Entscheidungsrechte.¹²

Neben der Festlegung einer formalen Unternehmensstruktur ist es auch Aufgabe der Organisation, die Grenzen der Unternehmung festzulegen und damit zu bestimmen, welche Aufgaben innerhalb des Unternehmens und welche marktlich vorgenommen werden sollen. Als Extremformen der Aufgabenabwicklung entstehen damit die vollständige Hierarchisierung und die vollständige Abwicklung am Markt, die ein Kontinuum hybrider Organisationsformen begrenzen.¹³

¹⁰ Unter Fertigungstiefe soll im Folgenden der Anteil an der Gesamtfertigung verstanden werden, der vom betrachteten Unternehmen selbst erbracht wird, vgl. Djabarian, E., 2002, S. 9.

¹¹ Vgl. Picot, A. et al., 2002, S. 5-9.

¹² Vgl. Monczka, R. M. et al., 2005, S. 136.

¹³ Vgl. Picot, A., 1999, S. 115-117.

Werden Industrieunternehmen betrachtet, so besteht ihr Hauptzweck in der Erstellung materieller Güter.¹⁴ Die Wahl der Fertigungstiefe, die den Grad der unternehmensinternen Wertschöpfung festlegt, tangiert damit zentrale Fragen der Unternehmenskonstitution.¹⁵ Da die Allokation von Fertigungsaktivitäten Einfluss auf den langfristigen Unternehmenserfolg nehmen kann und die Auslagerung von Aktivitäten bzw. eine Rückführung in das Unternehmen nicht kostenfrei möglich ist, ist die Festlegung der Fertigungstiefe aus einer strategischen Perspektive zu analysieren.¹⁶ Als Entscheidungskriterium dienen die wettbewerblichen Fähigkeiten des Unternehmens,¹⁷ sodass solche Leistungen selbst erbracht werden sollen, die kritisch für den Unternehmenserfolg sind bzw. bei deren Herstellung das Unternehmen einen komparativen Wettbewerbsvorteil besitzt, während solche Aktivitäten auszulagern sind, die von anderen Unternehmen besser durchgeführt werden können.¹⁸

Wird auf den Ursprung von Wettbewerbsvorteilen rekurriert, so ist der Ressourcenausstattung¹⁹ des Unternehmens besondere Bedeutung beizumessen. Tangible und intangible Ressourcen stellen den Ausgangspunkt der Leistungserstellung dar und nehmen wesentlich auf die Art und das Ergebnis der Leistungserstellung Einfluss, sodass mithilfe einer hochwertigen Ressourcenausstattung auch ein hoher Kundenwert²⁰ erzeugt werden kann. Da die Ressourcenausstattung verschiedener Unternehmen gemeinhin als heterogen angenommen wird,²¹ führt sie zu unterschiedlichen Fertigkeiten in der Leistungserstellung und fundiert damit Erfolgspotenziale, die durch eine entsprechende Ressourcenkoordination erschlossen werden können.²² Strategisch bedeutsam werden Ressourcen dann, wenn sie Kundenwert schaffen und gleichzeitig selten und schwer zu imitieren bzw. zu substituieren sind, da sie Unternehmen dann die Möglichkeit bieten, sich von Konkurrenten zu differenzieren und damit Wettbewerbsvorteile zu realisieren.²³

¹⁴ Vgl. Gutenberg, E., 1983, S. 1.

¹⁵ Vgl. Djabarian, E., 2002, S. 1.

¹⁶ Vgl. Quinn, J. B., 1999, S. 10.

¹⁷ Alternativ werden auch rein kostenorientierte Entscheidungsgrundlagen angeführt, wie z. B. die Transaktionskosten unterschiedlicher organisatorischer Arrangements (vgl. z. B. Djabarian, E., 2002, S. 47-57 und Picot, A., 1999, S. 117-121). Da eine reine Kostenbetrachtung der tatsächlichen Problematik nicht vollständig gerecht wird, soll im Folgenden auf die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens abgestellt werden. Für einen Überblick über alternative Ansätze zur Gestaltung der Fertigungstiefe vgl. Djabarian, E., 2002, S. 42-73 und für den Versuch einer Synthese von Transaktionskosten- und Kernkompetenztheorie Cox, A., 1996.

¹⁸ Vgl. z. B. Quinn, J. B., 2002, S. 37-38, Barney, J., 1999 und Venkatesan, R., 1992, S. 98.

¹⁹ AMIT und SCHOEMAKER definieren Ressourcen als die einem Unternehmen zur Verfügung stehenden und von ihm steuerbaren Grundfaktoren, die gemeinsam mit anderen Gütern und Mechanismen Einsatzgüter in der Leistungserstellung sind, vgl. Amit, R.; Schoemaker, P. J. H., 1993, S. 35.

²⁰ Kundenwert oder Customer Value beschreibt den Wert, den der Kunde einer Leistung des Unternehmens beimisst, und ist definiert als die Differenz zwischen dem Nutzen, den er aus der Leistung zieht, und dem, was er für den Erwerb der Leistung aufgeben muss, vgl. Böhrs, S., 2004, S. 5, Mentzer, J. T. et al., 2001, S. 19, Dumond, E. J., 1995, S. 6-7 und Zeithaml, V. A., 1988.

²¹ Die Ressourcenheterogenität ist im Wesentlichen auf hohe Ressourcenspezifität, geringe Ressourcenmobilität und Faktormarkturnvollkommenheiten zurückzuführen, vgl. Rasche, C., 1994, S. 55-57.

²² Vgl. Holcomb, T. R.; Hitt, M. A., 2007, S. 466, Blohm, P., 2000, S. 84-85, Barney, J. B., 1991, S. 101 und Grant, R. M., 1991, S. 118-119.

²³ Vgl. Barney, J. B., 1991, S. 103-112. Ressourcen, die den angeführten Anforderungen genügen, werden auch als strategische Ressourcen bezeichnet, vgl. Barney, J. B., 1991.

Während Ressourcen Erfolgspotenziale begründen, ist eine adäquate Ressourcenkoordination notwendig, um die Erfolgspotenziale zu realisieren und in Wettbewerbsvorteile umzusetzen. Diese Aufgabe kommt den Kernkompetenzen der Unternehmung zu,²⁴ die damit als intermediale Fähigkeiten zu verstehen sind, die als den Ressourcen nachgelagerte Produktionsfaktoren in den Leistungserstellungsprozess eingehen.²⁵ Kernkompetenzen unterscheiden sich dabei von gewöhnlichen Kompetenzen dadurch, dass sie Kundenwert generieren, schwer zu imitieren sind und dem Unternehmen Zugang zu unterschiedlichen Märkten verschaffen können.²⁶

Die Konsequenzen dieser Überlegungen für die Festlegung der Fertigungstiefe sind umfassend: wenn strategisch wertvolle Ressourcen und Kernkompetenzen Ausgangspunkt von Wettbewerbsvorteilen sind, dann müssen alle Aktivitäten, die in Zusammenhang mit strategischen Ressourcen oder Kernkompetenzen stehen, hierarchisch organisiert werden, um den Wettbewerbsvorteil der Unternehmung nicht zu gefährden.²⁷ Die Allokation von Ressourcen und Kernkompetenzen ist hierbei nicht absolut zu sehen, da sich Kundenanforderungen und Ressourcenverfügbarkeiten im Zeitablauf ändern können, wodurch eine Adaption der Wert schöpfung notwendig werden kann.²⁸

Werden hingegen Aktivitäten für die Leistungserstellung benötigt, die nicht auf intern verfügbare strategische Ressourcen zurückzuführen sind und die nicht mit vorhandenen Kernkompetenzen korrelieren, so ist eine Fallunterscheidung vorzunehmen: Sind die Aktivitäten für den Unternehmenserfolg kritisch, so ist zu prüfen, inwiefern notwendige Ressourcen verfügbar gemacht und Kernkompetenzen aufgebaut werden können.²⁹ Der Zugriff auf Ressourcen und Kernkompetenzen kann hierbei sowohl durch vertikale Integration als auch durch strategische Partnerschaften mit Lieferanten erfolgen, wobei partnerschaftliche Beziehungen im Fall komplementärer Ressourcenausstattungen und interorganisationaler Lernprozesse zusätzlich

²⁴ Vgl. Dutta, S. et al., 2005, S. 278, Helfat, C. E.; Peteraf, M. A., 2003, S. 999 und Grant, R. M., 1991, S. 118-119. Demgegenüber existieren auch Auffassungen, die Kernkompetenzen selbst als Ressourcenbündel betrachten, vgl. hierzu u. a. Nasner, N., 2004, S. 12 und die dort angegebene Literatur. Für den weiteren Verlauf der Arbeit soll jedoch die oben angeführte Interpretation maßgeblich sein.

²⁵ Vgl. Blohm, P., 2000, S. 112.

²⁶ Vgl. Prahalad, C. K.; Hamel, G., 1990, S. 83-84. Zur Ermittlung des Kundenwerts von Kernkompetenzen vgl. Hinterhuber, H. et al., 1996, S. 77-78.

²⁷ Vgl. Monczka, R. M. et al., 2001, S. 204-205, Quinn, J. B., 1999, S. 10 und Dobler, D. W.; Burt, D. N., 1996, S. 191-192.

²⁸ Vgl. Dobler, D. W.; Burt, D. N., 1996, S. 191-192.

²⁹ Vgl. Barney, J., 1999, S. 140 und Dobler, D. W.; Burt, D. N., 1996, S. 191-192. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Aufbau von Kernkompetenzen ein zeitintensiver Prozess ist, der langfristig geplant werden muss und nicht kurzfristig erfolgen kann, vgl. Barney, J., 1999, S. 140-141 und Prahalad, C. K.; Hamel, G., 1990, S. 85. Um Kernkompetenzen schneller verfügbar zu machen, kann daher die Etablierung von Kooperationen sinnvoll sein, vgl. Ebers, M., 1997, S. 25. Grundsätzlich werden in der Literatur drei Wege beschrieben, wie durch Kooperationen Kernkompetenzen aufgebaut werden können. Zum einen besteht die Möglichkeit, dass die Kernkompetenzen des Kooperationspartners kurz- oder langfristig genutzt werden sollen, ohne sie in das eigene Unternehmen zu integrieren. Die zweite Möglichkeit besteht in einer lerninduzierten Aneignung der Kernkompetenzen, die die Kooperation dann überflüssig macht, wenn die Kernkompetenzen erfolgreich transferiert wurden. Die letzte Alternative sieht schließlich den Aufbau kooperativer Kernkompetenzen vor, vgl. Duschek, S., 1998, S. 232-233.

Kundennutzen schaffen können.³⁰ Sind Aktivitäten hingegen für den Unternehmenserfolg wenig kritisch, so kann grundsätzlich ein Bezug über den Markt erfolgen.³¹ Zu berücksichtigen sind in diesem Zusammenhang auch weitere Fremdbezugsbarrieren wie die Finanzausstattung des Unternehmens oder rechtliche Vorgaben, die auch im Fall nicht-strategischer Aktivitäten einer Auslagerung aus dem Unternehmen bzw. einer hierarchischen Integration widersprechen können.³²

Wird der vorangegangenen Argumentationslogik gefolgt und davon ausgegangen, dass die Befriedigung von Kundenanforderungen in einem dynamischen und international orientierten Wettbewerbsumfeld den Zugriff auf zahlreiche Ressourcen und Kernkompetenzen notwendig macht, so führt dies konsequenterweise dazu, dass aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit nicht alle Wert schöpfenden Aktivitäten innerhalb eines Unternehmens erbracht werden können.³³ Damit müssen zwangsläufig Leistungsbeziehungen zu unternehmensexternen Einheiten unterhalten werden, die durch Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen aktiv auf die Wertschöpfung des Unternehmens Einfluss nehmen. Da vielfältige Arten von Austauschbeziehungen zwischen Unternehmen möglich sind, sollen die in dieser Arbeit fokussierten Interaktionsbeziehungen zunächst genauer betrachtet werden.

2.1.2. Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen: Begriff und Charakteristika

Werden Beziehungen, die eine Unternehmung im Wertschöpfungsprozess zu unternehmensexternen Einheiten unterhält, nach ihrer Stellung in der Wertschöpfungskette differenziert, so kann zwischen Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen und Beziehungen zu den Kunden des Unternehmens unterschieden werden. Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen subsumieren hierbei alle auf den Austausch von Werkstoffen, Dienstleistungen und Betriebsmitteln bezo-

³⁰ Vgl. Dyer, J. H.; Singh, H., 1998 und die Ausführungen in Abschnitt 2.2.2.

³¹ Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch COX, der Vertragsbeziehungen aus Sicht der Transaktionskostentheorie und des Ressourcenansatzes untersucht: so sollen seiner Auffassung zufolge solche Leistungen intern erstellt werden, deren Erbringung Kernkompetenzen voraussetzt und hoch spezifische Investitionen notwendig macht, während Leistungen, die wenig spezifische Investitionen voraussetzen und auf gewöhnliche Kompetenzen zurückzuführen sind, über den Markt bezogen werden sollen. Korrelieren Leistungen schließlich mit spezifischen Investitionen und komplementären Kompetenzen, so sollen diese in strategischen Partnerschaften mit Lieferanten erbracht werden, vgl. Cox, A., 1996. Für eine ähnliche Argumentation vgl. auch Holcomb, T. R.; Hitt, M. A., 2007.

³² Vgl. Wildemann, H., 1996b, S. 64-65. Für Integrationsbarrieren vgl. Ebers, M., 1997, S. 25-26.

³³ PRAHALAD und HAMEL schlagen beispielweise vor, dass sich Unternehmen lediglich auf fünf oder sechs Kernkompetenzen konzentrieren und alle anderen Aktivitäten aus dem Unternehmen auslagern sollten, vgl. Prahalad, C. K.; Hamel, G., 1990, S. 83-84. Die Auslagerung von Fertigungsaktivitäten aus dem Unternehmen bzw. deren Rückführung in das Unternehmen werden in der Literatur in diesem Zusammenhang als Internalisierung und Externalisierung bzw. Quasi-Internalisierung und Quasi-Externalisierung bezeichnet. Während Internalisierung und Externalisierung die Wahl zwischen marktlicher und hierarchischer Koordination bezeichnen, beziehen sich Quasi-Internalisierung und -Externalisierung auf die Auslagerung von Aktivitäten in bzw. die Rückführung von Aktivitäten aus einem Netzwerk und damit hybride Koordinationsmechanismen. Vgl. hierzu Mildemberger, U., 1998, S. 19, Sydow, J.; Windeler, A., 1994, S. 1 und Blois, K. J., 1972.

genen Interaktionen,³⁴ während Kundenbeziehungen dem Abbild der Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen auf der Absatzseite entsprechen.

Um die Beziehung zu Lieferanten adäquat gestalten und auf die spezifischen Anforderungen der Beziehung eingehen zu können, bietet sich die Einordnung von Lieferanten in Lieferantenkategorien an, die zu möglichst homogenen Akteuren innerhalb einer Kategorie und möglichst heterogenen Akteuren in unterschiedlichen Kategorien führen soll.³⁵ Was Klassifikationskriterien für Lieferanten betrifft, so werden in der Literatur zahlreiche Differenzierungsmerkmale angeführt, anhand derer Lieferantentypen voneinander abgegrenzt werden können. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, Lieferanten nach der Spezifität und Komplexität der erbrachten Leistung zu unterteilen oder auf die Größe des Lieferanten oder dessen Technologieeinsatz bzw. dessen Integration in den Fertigungsprozess des Abnehmers abzustellen.³⁶ Ein weiteres Klassifikationskriterium stellt die Produktionsreife der gelieferten Produkte dar, die eine Unterteilung von Lieferanten in Zulieferer, Unter- und Vorlieferanten erlaubt.³⁷

Was Zulieferunternehmen³⁸ betrifft, so können diese allgemein als rechtlich selbständige Unternehmen beschrieben werden, deren Geschäftszweck in der wirtschaftlichen Aufgabe der Zulieferung besteht.³⁹ Die Zulieferung bezieht sich in diesem Zusammenhang auf die Deckung eines durch konkrete Aufträge spezifizierten produktiven Bedarfs, wobei der Schwerpunkt der Zulieferung in der Bereitstellung materieller Güter liegt, die durch komplementäre Dienstleistungen ergänzt werden können.⁴⁰ Zulieferprodukte, die den Gegenstand der Zulieferung darstellen, zeichnen sich zumeist durch eine hohe Produktreife aus, können ihre volle Funktionsfähigkeit aber erst durch den Einbau in oder den Anbau an ein komplexes Endprodukt erfüllen und können auch nach Einbau oder Anbau noch als spezifische Vorprodukte identifiziert werden.⁴¹ Ferner gilt, dass Zulieferprodukte zumeist ohne oder mit geringfügiger Weiterverarbeitung in das Produkt des Abnehmers integriert werden können.⁴² Die Herstellung von Zulieferprodukten erfolgt in der Regel in spezialisierten Produktionsprozessen

³⁴ Vgl. Roland, F., 1997, S. 533 und Fieten, R., 1996, Sp. 2325-2326.

³⁵ Vgl. analog Pfohl, H.-C., 2004, S. 170-171.

³⁶ Vgl. Bartelt, A., 2000, S. 28-29, Kaumann, A. et al., 2000, S. 654-655 und Lamming, R. C., 1994, S. 73.

³⁷ Vgl. auch Fieten, R.; Schmidt, A., 1994, S. 2.

³⁸ Für eine Klassifikation unterschiedlicher Arten von Zulieferunternehmen vgl. Meyer, M., 2001b, S. 1943 und Niederdröck, R., 2001, S. 10-11. Die Begriffe Zulieferer und Zulieferunternehmen sollen im Folgenden synonym gebraucht werden.

³⁹ Vgl. Roeper, H., 1949, S. 501, Rembeck, M., 1970, S. 18-19 und Loeber, R., 1998, S. 9.

⁴⁰ Vgl. Pfohl, H.-C., 2004, S. 170, Niederdröck, R., 2001, S. 8, Böhme, A., 1999, S. 10, Kaufmann, L., 1993, S. 45, Fieten, R., 1991, S. 15, Pfohl, H.-C.; Buse, H. P., 1990, S. 145, Rembeck, M., 1970, S. 19 und Petzold, I., 1968, S. 13-14. Eine gegensätzliche Auffassung vertreten KUBOTA und WITTE, die Zulieferer in solche Unternehmen differenzieren, die Zulieferprodukte herstellen, und solche Unternehmen, die Zulieferleistungen – d. h. Be- und Verarbeitungsleistungen – erbringen, vgl. Kubota, H.; Witte, H., 1990, S. 384-385.

⁴¹ Vgl. Roeper, H., 1949, S. 502, Hutzel, J. W., 1981, S. 47, Kubota, H.; Witte, H., 1990, S. 384-385, Fieten, R., 1991, S. 15, Fieten, R., 1996, Sp. 2325 und Fieten, R.; Schmidt, A., 1994, S. 1-2. Die wirtschaftliche Haftung für das Endprodukt verbleibt in der Regel beim Abnehmer des Zulieferprodukts, vgl. Fieten, R.; Schmidt, A., 1994, S. 1.

⁴² Vgl. Petzold, I., 1968, S. 18 und Pfohl, H.-C.; Buse, H. P., 1990, S. 145.

sen, die von der Abnehmerunternehmung ohne umfangreiche Investitionen nicht selbst durchgeführt werden können.⁴³ Die Zulieferung befriedigt schließlich den Sekundärbedarf des Abnehmers,⁴⁴ sodass Zulieferer nur in Zubehör- und Ersatzteilegeschäften in unmittelbarem Kontakt zu den Endabnehmern treten.⁴⁵ Zulieferunternehmen unterscheiden sich von Unterlieferanten damit insofern, als Unterlieferanten unspezifische Güter für den Primärbedarf des Abnehmers liefern und der Abnehmer Beziehungen zum Unterlieferanten primär aus kapazitiven Gründen unterhält. Unterschiede ergeben sich daneben auch zu Vorlieferanten, die den Tertiärbedarf des Abnehmers mit weitgehend einfachen und unspezifischen Materialien, die vor dem Einbau in ein Endprodukt einer weiteren Bearbeitung bedürfen, befriedigen.⁴⁶ Wird vor dem Hintergrund dieser Differenzierung auf die Ausführungen des vorangegangenen Abschnitts rekurriert, gilt, dass Zulieferunternehmen aufgrund ihrer spezifischen Fähigkeiten und Kenntnisse prädestinierte Partner des Abnehmers für die Verfügbarmachung benötigter Ressourcen und/oder die Generierung kooperativer Kernkompetenzen sind, weshalb den Zulieferern einer Unternehmung aus wettbewerbstheoretischer Sicht besondere Bedeutung beizumessen ist.

Wird der Abnehmer von Zulieferprodukten betrachtet, so handelt es sich hierbei vornehmlich um Unternehmen mit synthetischer oder zusammenbauender Produktion, in der mehrere Produktionsfaktoren zu einem Endprodukt zusammengefasst werden, da die vom Endprodukt zu erfüllende Funktion von einer isolierten Komponente des Produkts nicht erfüllt werden kann.⁴⁷ Während oftmals nur solche Unternehmen als Abnehmer bezeichnet werden, die sich Zulieferunternehmen bei der Herstellung von Endprodukten bedienen und die damit der letzten Stufe des Produktionsprozesses angehören,⁴⁸ soll in dieser Arbeit eine weit gefasste Definition des Begriffs Abnehmer Verwendung finden, die alle fertigenden Unternehmen einschließt, die extern bezogene Zulieferprodukte in die Fertigung eigener Hauptprodukte integrieren.⁴⁹

⁴³ Vgl. Rembeck, M., 1970, S. 18-19, Hutzl, J. W., 1981, S. 43, Kubota, H.; Witte, H., 1990, S. 384-385 und Meyer, M., 2001b, S. 1942.

⁴⁴ Zu einer alternativen Interpretation, die der Zulieferung auch die Befriedigung des Tertiärbedarfs des Unternehmens zuschreibt, vgl. Pfohl, H.-C., 2004, S. 170.

⁴⁵ Vgl. Loebert, R., 1998, S. 11, Fieten, R., 1996, Sp. 2325, Fieten, R.; Schmidt, A., 1994, S. 1 und Fieten, R., 1991, S. 15.

⁴⁶ Vgl. hierzu Roeper, H., 1949, S. 501-502, Petzold, I., 1968, S. 22 und S. 24-26, Hutzl, J. W., 1981, S. 43-44, Kubota, H.; Witte, H., 1990, S. 385, Pfohl, H.-C.; Buse, H. P., 1990, S. 145, Fieten, R., 1991, S. 16, Kaufmann, L., 1993, S. 45, Fieten, R.; Schmidt, A., 1994, S. 2, Fieten, R., 1996, Sp. 2326, Loebert, R., 1998, S. 10-11 und Pfohl, H.-C., 2004, S. 170. Festzuhalten ist jedoch, dass eine trennscharfe Abgrenzung nicht immer erfolgen kann, da viele Unternehmen sowohl Endabnehmer als auch Produzenten anderer Produkte beliefern. Eine Einteilung in Lieferantentypen könnte damit erfolgen, indem auf den Umsatz im Zuliefergeschäft rekurriert und ein Mindestvolumen festgelegt wird, das Lieferanten, die als Zulieferunternehmen gelten sollen, noch erfüllen müssen, vgl. Böhme, A., 1999, S. 13 und Fieten, R.; Schmidt, A., 1994, S. 4.

⁴⁷ Vgl. Petzold, I., 1968, S. 11 und Kaufmann, L., 1993, S. 43. PETZOLD merkt an, dass Abnehmer in diesem Kontext dennoch nicht als reine Montageunternehmen zu interpretieren sind, vgl. Petzold, I., 1968, S. 11.

⁴⁸ Vgl. Fieten, R., 1996, Sp. 2325 und Kaufmann, L., 1993, S. 43.

⁴⁹ Vgl. auch Petzold, I., 1968, S. 22, Rembeck, M., 1970, S. 19 und Hutzl, J. W., 1981, S. 47.

Gehen mindestens ein Zulieferunternehmen und ein abnehmendes Industrieunternehmen eine freiwillige und vertraglich geregelte Austauschbeziehung ein, so wird gemeinhin von einer Zulieferer-Abnehmer-Beziehung gesprochen.⁵⁰ Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen zeichnen sich in der Regel durch eine hohe Transaktionshäufigkeit verbunden mit einem hohen Transaktionsvolumen aus, da spezifische Investitionen in der Regel nur durch entsprechend hohe Interaktionshäufigkeiten amortisiert werden können.⁵¹ Da Zuliefermärkte oftmals durch eine polypolistische Anbieterstruktur mit vielen Unternehmen, die lediglich über einen kleinen Marktanteil verfügen, gekennzeichnet sind und Abnehmerunternehmen zumeist große Unternehmen in einem oligopolistischen Markt darstellen, treten in Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen häufig Machtasymmetrien zuungunsten der Zulieferer auf.⁵² Als Folge stellt sich eine als Zuliefererdiskriminierung bezeichnete einseitige Interessendurchsetzung der Abnehmer ein, die auf Zuliefererseite Absicherungsmaßnahmen notwendig machen und Einfluss auf die Stabilität der Beziehung nehmen kann.⁵³ Gelingt es Zulieferern hingegen, spezifisches Know-how zu aggregieren und für den Abnehmer ein hohes Maß an Ausschließlichkeit zu erlangen, so kann ein bilaterales Abhängigkeitsverhältnis entstehen, das einer Ausnutzung opportunistischer Verhaltensspielräume entgegensteht.⁵⁴

Was die praktische Relevanz von Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen betrifft, so führen veränderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen dazu, dass die Fertigungstiefe industrieller Unternehmen nachhaltig reduziert und Zulieferunternehmen verstärkt in die Logistiksysteme der Abnehmerunternehmen integriert werden.⁵⁵ Um Spezialisierungs- und Flexibilitätsvorteile auszunutzen, werden zunehmend auch Entwicklungstätigkeiten an den Zulieferer übertragen, der damit Informationen über den Markt des Abnehmers erhalten muss, um die Entwicklung auf die Bedürfnisse des Kunden abstimmen zu können.⁵⁶ Da die Abstimmung einer Vielzahl von Zulieferunternehmen zu einem hohen Koordinationsaufwand führen kann und Spezialisierungsvorteile nur dann sinnvoll ausgenutzt und spezifische Investitionen amortisiert werden können,⁵⁷ wenn nur zu einigen wenigen Zulieferern direkte Beziehungen unterhalten werden, werden Zulieferer pyramidenförmig angeordnet und die Anzahl direkter Zulieferer reduziert.⁵⁸

⁵⁰ Vgl. Klaus, P.; Krieger, W., 2004, S. 596, Fieten, R., 1996, Sp. 2327-2328, Kaufmann, L., 1993, S. 45 und Rembeck, M., 1970, S. 21.

⁵¹ Vgl. Meyer, M., 2001b, S. 1942.

⁵² Vgl. Petzold, I., 1968, S. 47-49 und Niederdrenk, R., 2001, S. 1 und S. 12-13.

⁵³ Vgl. Rembeck, M., 1970, S. 18-19 und S. 23, Hutzel, J. W., 1981, S. 49, Freiling, J., 1992, S. 4, Niederdrenk, R., 2001, S. 1 und Hamer, E., 1988, sowie die dort angegebene Literatur.

⁵⁴ Vgl. Petzold, I., 1968, S. 49-50 und Meyer, M., 2001b, S. 1942.

⁵⁵ Vgl. Pfohl, H.-C., 2004, S. 171-172.

⁵⁶ Vgl. Semlinger, K., 2001, S. 58, Bartelt, A., 2000, S. 27, Weiss, S., 1999, S. 35-52 und Wildemann, H., 1992, S. 87-88.

⁵⁷ Vgl. Bartelt, A., 2000, S. 7-8.

⁵⁸ Vgl. Pfohl, H.-C., 2004, S. 172, Semlinger, K., 2001, S. 39-40, Böhme, A., 1999, S. 10-11, Meyer, M., 2001a, S. 1944 und Loebert, R., 1998, S. 14-16.

Die Auslagerung von Fertigungs- und Entwicklungsaktivitäten an Zulieferunternehmen führt konsequenterweise dazu, dass beschaffungsseitig Zulieferstrukturen entstehen, die aufgrund einer Vielzahl potenzieller Verknüpfungen zwischen den Akteuren zu einem netzwerkartigen Gebilde führen. Während die Anordnung von Zulieferunternehmen in Pyramidenform eine Möglichkeit darstellt, die Anzahl direkter Beziehungen im Netzwerk und damit Komplexität zu reduzieren, ist eine adäquate Netzwerkkoordination⁵⁹ notwendig, um die Potenziale einer Integration von Zulieferern in die Wertschöpfung des Abnehmers bestmöglich ausnutzen zu können. Um diese Problematik weiter zu verdeutlichen, sollen Zuliefernetzwerke im nächsten Abschnitt zuerst aus einer netzwerktheoretischen Perspektive analysiert werden, bevor auf konkrete Gestaltungsaufgaben in Zuliefernetzwerken eingegangen wird.

2.1.3. *Zuliefernetzwerke als Sonderformen von Unternehmensnetzwerken*

Was die Behandlung von Netzwerken in der Literatur betrifft, so zeichnet sich die Netzwerkforschung durch begriffliche und konzeptionelle Heterogenität aus.⁶⁰ Da eine Diskussion unterschiedlicher Netzwerktermini vor dem Hintergrund der übergeordneten Zielsetzung dieser Arbeit keinen weiteren Erkenntnisfortschritt verspricht, soll unter einem Netzwerk im Folgenden eine Menge von Knoten und Beziehungen, die zwischen den Knoten existieren, verstanden werden.⁶¹ Eine Abgrenzung von Systemen kann insofern erfolgen, als sich Systeme durch starre Verbindungen zwischen den Systemelementen auszeichnen, während bei Netzwerken die Interaktion zwischen den Knoten im Vordergrund steht.⁶²

Netzwerke können in vielfältigen Erscheinungsformen auftreten und sind auch bei Einnahme einer ökonomischen Betrachtungsweise noch nicht ausreichend spezifiziert, da komplette Industrien, Unternehmensverbände oder Unternehmen als Netzwerke interpretiert werden können.⁶³ Werden Unternehmensnetzwerke als Sonderformen von Netzwerken betrachtet, so können diese anhand der folgenden Eigenschaften charakterisiert werden:

⁵⁹ Unter Koordination ist in diesem Zusammenhang die wechselseitige Abstimmung einzelner Aktivitäten in einem arbeitsteiligen System im Hinblick auf ein übergeordnetes Gesamtziel zu verstehen, die sowohl auf horizontaler als auch auf vertikaler Ebene erfolgen kann, vgl. Hoffmann, F., 1980, S. 302 und Corsten, H.; Gössinger, R., 2008, S. 51.

⁶⁰ Für einen Überblick über unterschiedliche Begrifflichkeiten in der Netzwerkforschung vgl. Sydow, J., 1992, S. 61-70.

⁶¹ Vgl. Ebers, M., 1997, S. 15, Grandori, A.; Soda, G., 1995, S. 184 und Thorelli, H. B., 1986, S. 38. Für alternative Auffassungen, die Netzwerke als perspektivische Forschungsansätze interpretieren, vgl. beispielhaft Ring, P. S., 1997. Eine gegensätzliche Auffassung findet sich u. a. bei Ebers, M., 1997, S. 16. Zur Diskussion, ob in einem Netzwerk zwingend alle Knoten miteinander verknüpft sein müssen, vgl. exemplarisch Casson, M.; Cox, H., 1997, S. 175.

⁶² Vgl. Stölzle, W., 1999, S. 89, Ebers, M., 1997, S. 21, Bellmann, K.; Hippe, A., 1996a, S. 9-11, Bossel, H., 1994, S. 16-27, Thorelli, H. B., 1986, S. 39 und Fombrun, C. J., 1982, S. 280. Für eine Abgrenzung von Netzwerken von Kartellen, Konsortien, strategischen Allianzen, Allianznetzwerken, strategischen Gruppen und Wertschöpfungspartnerschaften vgl. Männel, B., 1996, S. 55-67.

⁶³ Vgl. Knight, L.; Harland, C., 2005, S. 284, Easton, G., 1992, S. 6-18 und Tichy, N. M. et al., 1979, S. 507. Alternative Netzwerkformen stellen beispielsweise soziale Netzwerke dar, vgl. Mitchell, J. C., 1969 und Schenk, M., 1984.

- Unternehmensnetzwerke sind ein Verbund (zumindest in Teilen) selbständiger Unternehmen.⁶⁴ Damit können Unternehmensnetzwerke von vertikal integrierten Organisationsstrukturen abgegrenzt werden, in denen integrierte Unternehmen ihre Selbständigkeit verlieren.⁶⁵
- Unternehmensnetzwerke besitzen eine eigene Identität und können von den sie bildenden Netzwerkunternehmen⁶⁶ bzw. organisatorischen Teileinheiten abgegrenzt werden.⁶⁷
- Die beteiligten Netzwerkunternehmen verfolgen ein gemeinsames übergeordnetes Ziel, das in der Realisierung von Wettbewerbsvorteilen besteht.⁶⁸
- Die Beziehungen zwischen den Netzwerkunternehmen sind in der Mehrheit langfristig angelegt und werden bewusst etabliert.⁶⁹

Unternehmensnetzwerke sind damit als interorganisationale Koordinationsformen zu verstehen, in denen ausschließlich Unternehmen oder Teilbereiche eines Unternehmens die Position von Netzwerkakteuren einnehmen, sodass innerbetriebliche Kooperationen nicht als Unternehmensnetzwerke anzusehen sind.⁷⁰ Unternehmensnetzwerke erlangen eine strategische Qualität, wenn das Netzwerk mindestens für ein Netzwerkunternehmen eine strategische Bedeutung besitzt und mindestens von einem Netzwerkunternehmen – dem sog. fokalen Unternehmen – strategisch geführt wird.⁷¹

Was den Aufbau von Unternehmensnetzwerken betrifft, so zeichnen sich diese durch einen niedrigeren Formalisierungsgrad als hierarchische Organisationsformen aus.⁷² Unternehmensnetzwerke besitzen damit eine weitgehend polyzentrische oder heterarchische Struktur,⁷³ die in bestimmten Teilbereichen von einem oder mehreren fokalen Unternehmen dominiert werden kann.⁷⁴ Dominanz ergibt sich hierbei jedoch nicht aus einer formalen Struktur und damit verbundener Weisungsrechte heraus,⁷⁵ sondern vielmehr aus der Marktmacht des fokalen Un-

⁶⁴ Vgl. Weiss, S., 1999, S. 9, Mildenerger, U., 1998, S. 4, Sydow, J., 1992, S. 78-79 und Jarillo, J. C., 1988, S. 82..

⁶⁵ Vgl. Park, S. H., 1996, S. 797, Wildemann, H., 1996a, S. 19 und Grandori, A.; Soda, G., 1995, S. 184.

⁶⁶ Netzwerkunternehmen stellen rechtlich und wirtschaftlich selbständige Unternehmen dar, die in einem Netzwerk organisiert sind, vgl. Möller, K. et al., 2005, S. 1275 und Sydow, J., 1992, S. 79.

⁶⁷ Vgl. Himpel, F., 1999, S. 46, Mildenerger, U., 1998, S. 50 und Sydow, J., 1992, S. 80.

⁶⁸ Vgl. Hippe, A., 1996, S. 25-26, Sydow, J., 1992, S. 79, Jarillo, J. C., 1988, S. 32 und Siebert, H., 1991, S. 291.

⁶⁹ Vgl. Mildenerger, U., 1998, S. 4, Sydow, J., 1992, S. 82 und Jarillo, J. C., 1988, S. 32. Während Beziehungen in Unternehmensnetzwerken schwerpunktmäßig langfristig orientiert sind, sind daneben auch kurzfristige, primär preislich orientierte Beziehungen möglich, die jedoch nicht überwiegen, vgl. Easton, G., 1992, S. 10-11 und Larson, A., 1992, S. 82.

⁷⁰ Vgl. Himpel, F., 1999, S. 42-43.

⁷¹ Vgl. Hippe, A., 1996, S. 26 und Sydow, J., 1992, S. 81-82.

⁷² Vgl. Mildenerger, U., 1998, S. 18-19.

⁷³ Vgl. Sydow, J., 1992, S. 80.

⁷⁴ Vgl. Wildemann, H., 1996a, S. 38 und Jarillo, J. C., 1988, S. 34.

⁷⁵ Netzwerke zeichnen sich in der Regel durch das Fehlen formaler Weisungsstrukturen aus, die lediglich dann entstehen können, wenn sich die Netzwerkunternehmen freiwillig einer Netzwerkhierarchie unterordnen, vgl. Wildemann, H., 1996a, S. 30. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass durch eine derartige Unterordnung ein Übergang von der hybriden Organisation Netzwerk zur Hierarchie stattfindet, vgl. auch Mildenerger, U., 1998, S. 19.

ternehmens oder aus Abhängigkeiten innerhalb des Netzwerks.⁷⁶ Die Struktur des Unternehmensnetzwerks ist damit wesentlich flexibler als die hierarchischer Arrangements, da Netzwerkakteure leichter aus dem Netzwerk ausgeschlossen werden bzw. das Netzwerk selbst verlassen können.⁷⁷ Dabei gilt, dass Unternehmensnetzwerke ihre Identität bei Austritt oder Ausschluss eines Netzwerkunternehmens nicht verlieren.⁷⁸

Soll zwischen unterschiedlichen Ausprägungsformen von Unternehmensnetzwerken differenziert werden, so wird in der Literatur eine Vielzahl von Typisierungsansätzen diskutiert, die eine umfassende Abgrenzung unterschiedlicher Netzwerkformen erlauben.⁷⁹ So kann allgemein zwischen strukturellen und relationsbezogenen Charakteristika unterschieden werden.⁸⁰ Die Struktur des Netzwerks kann demnach u. a. anhand seiner Dichte, Adjazenzen⁸¹ und Betweenness⁸² sowie mithilfe seines Formalisierungsgrades⁸³ beschrieben werden, während Netzwerkbeziehungen beispielsweise nach dem Inhalt⁸⁴ und der Intensität⁸⁵ der Austauschbeziehung differenziert werden können. Durch Kombination mehrerer Dimensionen können Netzwerke damit präzise beschrieben werden, wobei berücksichtigt werden muss, dass mit steigender Detailliertheit in der Charakterisierung der theoretische Aussagegehalt des Beschreibungsrasters reduziert wird.⁸⁶

Was Planungsaufgaben in Unternehmensnetzwerken betrifft, so unterscheidet die Literatur allgemein zwischen strategischen und operativen Aufgabenstellungen.⁸⁷ Strategien können hierbei als langfristige Zielformulierungen und komplexe Maßnahmenbündel zur Realisierung der Ziele verstanden werden, während operative Aufgaben auf die Umsetzung der Strategie

⁷⁶ Vgl. Wildemann, H., 1996a, S. 38 und Jarillo, J. C., 1988, S. 34.

⁷⁷ Vgl. Park, S. H., 1996, S. 798 und Wildemann, H., 1996a, S. 36.

⁷⁸ Vgl. Sydow, J., 1992, S. 80.

⁷⁹ Vgl. auch Pfohl, H.-C.; Buse, H. P., 1990, S. 51-52 sowie für einen Überblick über Typisierungsmöglichkeiten von Unternehmensnetzwerken auch Weiss, S., 1999, S. 11-19, Männel, B., 1996, S. 17-18 und Mildemberger, U., 1998, S. 24-34.

⁸⁰ Vgl. Schubert, K., 1994, S. 47-48 und Tichy, N. M. et al., 1979.

⁸¹ Die Netzwerkdichte beschreibt in diesem Zusammenhang den Grad der Verbundenheit der Netzwerkakteure, während die Adjazenz auf den Zentralisierungsgrad des Netzwerks abstellt, vgl. Möller, K. et al., 2005, S. 1275-1276, Mildemberger, U., 1998, S. 25, Klöter, R., 1997, S. 49, Schubert, K., 1994, S. 18-19, Sydow, J., 1992, S. 83-89 und Schenk, M., 1984, S. 57-59.

⁸² Die maximale Betweenness misst den Anteil der Beziehungen zweier Akteure, in denen ein dritter Akteur eine Mittlerrolle einnimmt, vgl. Trappmann, M. et al., 2005, S. 25.

⁸³ Vgl. Wildemann, H., 1996a, S. 38-39. Wird der Formalisierungsgrad als Unterscheidungskriterium herangezogen, so kann nach GRANDORI und SODA zwischen sozialen Netzwerken, die über einen niedrigen Formalisierungsgrad verfügen, bürokratischen Netzwerken, die durch einen hohen Zentralisierungsgrad gekennzeichnet sind, und proprietären Netzwerken, die eine intermediäre Form darstellen, unterschieden werden. Vgl. hierzu Grandori, A.; Soda, G., 1995, S. 199-205.

⁸⁴ Der Inhalt der Netzwerkbeziehungen kann einen sachlich-technischen oder einen sozial-humanen Charakter annehmen und unterschiedlichen Fachbereichen (Beschaffung, Absatz etc.) angehören, vgl. Himpel, F., 1999, S. 50-51 und analog Schenk, M., 1984, S. 74-78 und Knoblich, H., 1969, S. 507-510.

⁸⁵ Vgl. Calaminus, G., 1994, S. 118, Tichy, N. M. et al., 1979, S. 508 und Schenk, M., 1984, S. 70-74.

⁸⁶ Vgl. Mildemberger, U., 1998, S. 26-27.

⁸⁷ Vgl. Staehle, W. H., 1999, S. 608. Daneben wird in der Literatur mit taktischen Aufgaben häufig auch eine dritte Aufgabenkategorie berücksichtigt, die strategischen Aufgaben nachgelagert ist und den Handlungsrahmen der operativen Aufgabenabwicklung konkretisiert, vgl. z. B. Barney, J. B., 1996, S. 11-13.