

Logistische Netzwerke

2., wesentl. bearb. u. erw. Aufl.

Wolf-Rüdiger Bretzke

Logistische Netzwerke

2., wesentl. bearb. u. erw. Aufl.



Springer

Prof. Dr. Wolf-Rüdiger Bretzke
Barkawi Management
Consultants GmbH & Co. KG
Baierbrunner Str. 35
81379 München
Deutschland
wolf.bretzke@barkawi.com

ISBN 978-3-642-05486-0 e-ISBN 978-3-642-05487-7
DOI 10.1007/978-3-642-05487-7
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

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

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008, 2010

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

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.

Einbandentwurf: WMXDesign GmbH, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

*Alles sollte so einfach wie möglich sein. Aber
nicht einfacher.*

Albert Einstein

Vorwort zur zweiten Auflage

Die erste Auflage ist von den Lesern erfreulich gut angenommen worden. Die Idee, nicht von Büchern aus auf die Praxis zu schauen, die dann durch den Modellvorrat hindurch oft nur noch selektiv wahrgenommen wird, sondern umgekehrt von der Praxis her theoriegeleitet ein unmittelbar handlungsorientiertes Buch zu entwickeln, hat sich offenbar bewährt. Hier werden theoretische Konzepte und Modelle aus den schützenden Mauern des Wissenschaftsbetriebes in die raue Wirklichkeit entlassen und daraufhin überprüft, ob die ihnen zugrundegelegten Annahmen nur zur optimalen Lösung von „Toy Problems“ führen oder ob sie als pragmatische Formen der Komplexitätsreduktion in den Händen von Experten einen akzeptablen Pfad der Vereinfachung vorzeichnen können, der schließlich ursprünglich diffuse, reale Ausgangsprobleme in nachvollziehbarer Weise „griffig“ und entscheidbar macht.

In der nunmehr vorgelegten zweiten Auflage sind sämtliche Kapitel, unter ihnen auch die kritische Sicht auf das Thema „Supply Chain Management“, einer gründlichen Überarbeitung unterworfen worden. Dabei handelt es sich, neben einigen kleineren Korrekturen von Unstimmigkeiten, sowohl um *Erweiterungen* als auch um *deutliche Vertiefungen* der Analyse. Der Buchumfang ist bei dieser Gelegenheit um fast die Hälfte gewachsen. Beispielhaft erwähnt sei nur das in der Fachliteratur nur selten zu findende, grundlegende Kapitel über logistische Designprinzipien, das im Rahmen der Vertiefung um das Kriterium der Nachhaltigkeit ergänzt worden ist. Damit wird der aktuellen öffentlichen und politischen Diskussion um die drohende Klimakatastrophe, in deren Mittelpunkt immer wieder auch der Güterverkehr und mit ihm die Logistik stehen, explizit Rechnung getragen. Die Berücksichtigung dieses neuen Maßstabes für die Bewertung logistischer Modelle hat kein neues Kapitel begründet, zieht sich aber als ergänzender Aspekt durch weite Teile des Buches. Neu hinzugekommen ist als zusammenhängender Text aber beispielsweise ein Abschnitt über die logistischen Aspekte der Gestaltung von Produktionsnetzwerken.

Um den Anspruch eines auch für Ausbildungszwecke geeigneten Standardwerkes noch besser zu erfüllen, ist die Anzahl der Belege von Musterkonzepten durch die anekdotische Evidenz konkreter Fallbeispiele noch einmal deutlich erhöht worden. Primär aus diesem Grund heraus, aber auch zur weiteren Verbesserung der allgemeinen Verständlichkeit auch komplexerer Sachverhalte, ist die Anzahl

der Graphiken mit nunmehr 97 Schaubildern deutlich erhöht worden. Praxisorientierung heißt aber auch, dass die Bedingungen, unter denen bestimmte Konzepte anwendbar sind, noch klarer herausgearbeitet werden, und dass der Autor seine Leser nicht allein lässt, wenn festgestellt werden muss, dass bestimmte Annahmen einiger Modelle in der Praxis nicht tragen.

Damit wird der besondere Anspruch dieses Buches, für beide Seiten befruchtende Brücken zwischen Wissenschaft und Praxis zu bauen, noch deutlicher erfüllt. In der Theorie wird die Spreu vom Weizen jetzt noch klarer getrennt. Die brauchbaren Teile erhalten durch die erhöhte Beispielpzahl gleichzeitig mehr Glaubwürdigkeit, bei den eher etwas weltfremden Modellen werden die Lücken zwischen Wissenschaft und Praxis noch klarer aufgezeigt, was auch als Identifikation von Forschungsbedarfen verstanden werden kann. Idealtypische Modelle dieser Art werden aber nach wie vor nur behandelt, wenn man an ihnen bestimmte Zusammenhänge oder Prinzipien anschaulich herausarbeiten kann und ihnen insofern ein didaktischer Wert zukommt. Wenn man Relevanz höher gewichtet als Quantifizierbarkeit und der situativen Bedingtheit („Kontingenz“) vieler Modelle explizit Rechnung trägt, muss man allerdings dafür einen Preis in Kauf nehmen: die Analysen verlieren etwas an „Griffigkeit“ und wirken auf den ersten Blick weniger stringent. Gerade darin aber spiegelt sich die wahre Natur praktischer Probleme wieder.

Angesichts des weitgehend sprachlosen Nebeneinanders unterschiedlicher Denkschulen und Forschungsrichtungen in der betriebswirtschaftlichen Logistik ist der Abschnitt über die methodologischen Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens auf diesem Feld zu einem eigenständigen Kapitel ausgebaut worden. Ohne diese Rückbesinnung auf die eigenen wissenschaftstheoretischen Grundlagen ist diese Trennung, die wegen der ausbleibenden wechselseitigen Befruchtung auch zur Verschwendung volkswirtschaftlicher Ressourcen führt, nicht zu überwinden. Nicht nur deshalb kann das Buch, das grundsätzlich den an praktisch verwertbarem Wissen interessierten Leser im Auge hat, auch von Wissenschaftlern mit Gewinn gelesen werden (zumal hier auch einiges gerade gerückt wird, was nach Ansicht des Autors schon in der Wissenschaft nicht funktionieren kann).

Das Buch enthält an einer Stelle mehr Mathematik als ursprünglich (aus didaktischen Gründen) geplant. Bei der Analyse der zentralen Frage, wie Sicherheitsbestände und Lieferbereitschaftsgrade auf Netzstrukturvariationen reagieren, wenn man das formal elegante und deshalb sehr populäre, aber unrealistische Lehrbuchmodell des „Alpha-Servicegrades“ durch das den Messmethoden der Praxis entsprechende, aber sehr viel komplexere Konzept des Beta-Servicegrades ersetzt, hat mich meine Barkawi-Kollegin Dr. Veronika Köbberling unterstützt und mir bei einer schwierigen formalen Ableitung die Feder geführt. Für die dadurch in meinem Kopf entstandene Klarheit danke ich ihr herzlich. Die intensiven Gespräche mit dem Gründer und langjährigen Geschäftsführungsvorsitzenden der METRO Group Logistics GmbH, Dr. Wolfgang Prümper, haben sehr zur Vertiefung meines Verständnisses für die Alternativen der Handelslogistik und ihrer jeweilige Probleme beigetragen. Auch ihm gebührt mein Dank für sein Interesse an meiner Arbeit und die uneigennützig Unterstützung.

Meiner Frau Dagmar Bretzke, die nach Beendigung der ersten Auflage schon einmal vorzeitig aufgeatmet hatte, danke ich erneut für ihre Geduld und ihr Verständnis und dafür, dass sie nicht ihren Humor verloren hat, als ich unerwartet wieder in meinem Arbeitszimmer verschwand. Mit einer solchen Partnerin kann man viel erreichen.

Krefeld, den 1. Oktober 2009

Wolf-Rüdiger Bretzke

Vorwort zur ersten Auflage

Der nachstehende Text ist aus einer Vorlesung über Gestaltung und Betrieb logistischer Netzwerke hervorgegangen. Er reflektiert neben theoretischen Konzepten insbesondere die praktischen Erfahrungen des Verfassers aus zahlreichen Projekten in unterschiedlichen Branchen. Der Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Praxis ist sein ausdrückliches Ziel.

Gleichzeitig soll mit diesem Text eine Lücke in der Fachliteratur geschlossen werden. Das hier angesprochene Thema wird in Lehrbüchern meist nur sehr knapp behandelt. Schulte (1999), der in diesem Punkt den Stoff seines Einführungswerkes in die Logistik nicht wesentlich anders strukturiert als viele andere Autoren, widmet dem Thema beispielsweise nur 8 von insgesamt 574 Seiten, bei Christopher (2005) findet man nur einzelne, verstreute Sätze. Diese Gewichtung spiegelt eine generelle Fokussierung des logistischen Denkens auf Fragen des Prozessdesigns wieder, als deren Folge Fragen der Ressourcenarchitektur gelegentlich etwas vernachlässigt werden. Das ist insofern problematisch, als die Struktur von Netzwerken eine stark limitierende Auswirkung auf das Potenzial haben kann, das man über ein Redesign von Prozessen aus einem Distributions- oder Beschaffungssystem noch „heraus-holen“ kann.

Auf der Ebene einzelner Fachaufsätze erfährt das Thema eine ausführlichere, dabei aber oft eher anekdotische, fallorientierte und insgesamt fragmentierte Behandlung, was die konzentrierte Verschaffung eines umfassenderen Überblickes mühsam macht und ein vorlesungsbegleitendes Literaturstudium erschwert. Sofern dem Thema ganze Bücher gewidmet sind, handelt es sich dabei größtenteils um mathematische Abhandlungen, die das Thema auf seine quantitativen Aspekte reduzieren und infolgedessen nur ausschnittsweise behandeln. (Das Attribut „quantitativ“, mit dem gelegentlich eine ganze betriebswirtschaftliche Forschungsrichtung gekennzeichnet wird, ist dabei keineswegs einfach mit „quantifizierbar“ gleichzusetzen, sondern bedeutet nur so viel wie „im Prinzip rechenbar“).

Das Buch behandelt das Thema „Netzwerkkonfiguration“ über seine drei wichtigsten Anwendungsfelder hinweg. Distributionssysteme werden im Kontext industriegetriebener Warenverteilensysteme diskutiert, bei handelslogistischen Systemen kommt das Thema Beschaffung hinzu, und die offenen Transportsysteme von Logistikdienstleistern müssen als vergleichsweise unspezifische Systeme

unterschiedlichen Anforderungen von Auftraggebern aus Industrie und Handel gerecht werden. Die Herausarbeitung der strukturellen Gemeinsamkeiten dieser Netzwerke schärft den Blick für ihre Unterschiede, was in Summe dann das Verständnis für die Aufgabe der Netzwerkkonfiguration insgesamt fördert.

Der Text enthält eine Fülle praxisrelevanter Informationen, die oft nicht den Weg in Lehrbücher finden. Er beansprucht dabei, eine Systematisierung von praxisrelevantem Wissen zu liefern, nicht aber, den Stand der Forschung nachhaltig zu erweitern. Gleichwohl werden auch Wissenschaftler ihn in Teilen mit Gewinn lesen können – nicht so sehr, weil er neue Antworten auf alte Fragen liefert, sondern weil er Fragen aufwirft, auf die man erst stößt, wenn man sich mit der Lösung konkreter Probleme beschäftigt. Das Buch bietet eine Vielzahl von Themenstellungen, die sich für weiterführende Forschungsarbeiten anbieten. In der Praxis kann man jedoch auf entsprechende Resultate nicht warten. Deshalb werden gelegentlich auch Wege aufgezeigt, wie man mit einem unvollständigen Halbwissen zum Erfolg kommen kann.

In erster Linie bezweckt der Text, Logistikern, die als Manager oder Berater mit entsprechenden Fragestellungen konfrontiert sind, zu helfen, sich auf diese Aufgabe vorzubereiten bzw. sie durch eine begleitende Lektüre besser bewältigen zu können. Studenten gibt er einen zusammenhängenden Einblick in die Probleme, die bei einer Netzwerkkonfiguration in der Praxis auftreten, sowie in Erkenntnisse und Methoden, die zu deren Lösung herangezogen werden können. Dozenten mag er als Quelle und Leitfaden für den Aufbau von eigenen Lektionen dienen. Primär an wissenschaftlich interessierte Leser gerichtet ist nur der kurze Abschnitt, in dem die hier vorgelegte Arbeit (exemplarisch für einen bestimmten Denkansatz in der Logistik) wissenschaftstheoretisch eingeordnet wird. Da die Argumentation hier in den Kontext einer ausführlichen wissenschaftlichen Debatte eingebunden ist, dürften auch die einleitenden Kapitel über den Logistikkbegriff und das Supply Chain Management Konzept für Leser aus dem Bereich der Wissenschaft von Interesse sein.

Insbesondere im Hinblick auf die beiden letztgenannten Zielgruppen müssen in begrenztem Umfang auch theoretische Konzepte behandelt werden, deren Tauglichkeit bei der Bewältigung praktischer Aufgabenstellung zweifelhaft ist. Sie sind in der Fachliteratur einfach zu präsent, um sie unerwähnt zu lassen. Immerhin kann man aber auch bei der Kritik solcher „Wissens“-Bausteine oft gut das eigene logistische Denken schulen. Dieses dem Autor besonders wichtige Ziel ist auch der Grund dafür, ein an sich eher praxisorientiertes Buch einleitend mit einer ausführlichen Erörterung der Entwicklung des Logistikkbegriffes sowie einer Kritik an einigen zentralen Denkansätzen des Supply Chain Managements zu beginnen. Ein Grenzfall sind Modelle, die ein Problem „im Prinzip“ treffend beschreiben, in der Praxis aber an Übervereinfachung und/oder an unlösbaren Quantifizierungsproblemen scheitern. Solche Konstrukte werden hier benutzt, wenn sie einen erkennbaren didaktischen Wert haben. Das ist häufiger der Fall.

Bei passender Gelegenheit werden in diesem Text neben deutschen Fachbegriffen häufiger auch englische Fachausdrücke erwähnt. Dabei wird die Reinheit der Sprache hin und wieder der Vermittlung von fachlicher Kompetenz geopfert.

In Zeiten der Globalisierung gibt es zu dem hier angesprochenen Problemfeld kaum noch nationale Projekte. Kompetenz heißt vor diesem Hintergrund zunehmend auch Sprachkompetenz, die sich in der Kenntnis der relevanten Fachbegriffe äußert. Und dem Autor geht es dezidiert um „Usefulness“.

Die wesentlichen Begriffe dieses Buches werden im Anhang in einem Glossar definiert und knapp erläutert. Das ist auch deshalb wichtig, weil es in der Logistik eine Reihe von Begriffen gibt, die (wie etwa die Begriffe „Cross Docking“ und „Transshipmentpoint“) nicht einheitlich verwendet und verstanden werden.

Ohne Verallgemeinerungen gibt es kein übertragbares Wissen. Bedauerlicherweise ist das nicht gleichzusetzen mit der Vermittlung einfacher Regeln, Prinzipien oder „Lehrsätze“. In der Logistik sind nahezu alle interessanten Leitideen kontingent, d. h. in ihrer Wirksamkeit von bestimmten Randbedingungen abhängig, die ihrerseits oft Ausfluss menschlichen Handelns sind und insoweit als Gestaltungsvariable thematisiert werden können. Eine Folge dieser Kontingenz ist, dass auch bewährte Konzepte durch den Eintritt nicht antizipierter Randbedingungen obsolet werden können. Eine andere ist, dass die seitens der Wissenschaft immer wieder eingeforderte Entwicklung „geschlossener Theorien“ an den Mythos des von den Göttern in die Unterwelt verdammten Sisyphos erinnert. Wie auch deren Objekt selbst sind Theorien über Logistik ein „Moving Target“.

Der Kontingenz trägt der Text Rechnung, indem er immer wieder beispielhaft illustriert, wann bestimmte Gestaltungsmuster empfehlenswert sind und wann nicht. Auf dem Weg, ein Experte zu werden, ist mit kontextlos propagierten „Blueprints“ niemandem geholfen. Andererseits kann man bei einem zu hohen Detaillierungsgrad leicht die Übersicht verlieren, und die vorgestellten Konzepte verlieren infolge von zu viel Realitätsnähe ihre normative Kraft. Praktische Beispiele fördern das Verständnis und schaffen Glaubwürdigkeit. Eine nur narrative (erzählende) und anekdotische Problembehandlung schafft aber kein übertragbares Wissen. Auch Brauchbarkeit braucht Abstraktion. Das vorliegende Buch spiegelt den Versuch, hier eine ausgewogene Balance zu finden.

Eine andere Sprache wird im Folgenden überwiegend zurückhaltend benutzt. Soweit sich Sachverhalte verbal darstellen und rein logisch analysieren lassen, wurde zugunsten der Lesbarkeit auf mathematische Darstellungen verzichtet. Damit ist keine Wertung verbunden. Mathematische Modelle können, wie später noch ausgeführt wird, im Lösungsprozess eine positive, unterstützende Rolle spielen. Diese Rolle ist allerdings paradox: man muss die Komplexität realer Probleme so weit reduzieren, dass sie sich in der formalen Sprache der Mathematik beschreiben lassen, um innerhalb dieser reduzierten Problemsicht dann eine Komplexität aufzuspannen, die sich nur noch durch Mathematik beherrschen lässt. Deshalb gibt es in diesem Buch einige Teilthemen wie etwa das Bestandsmanagement, bei deren Behandlung und Darstellung die Präzision und Klarheit, die diese Sprache ermöglicht, schlicht unentbehrlich ist.

Mathematik ist jedoch in praktischen Netzwerk-Projekten nicht die Sprache, in der wesentliche Inhalte kommuniziert und Empfehlungen an das Management formuliert werden. Auch weil sich nicht alle lösungsrelevanten Sachverhalte und Hypothesen in dieser Sprache abbilden lassen, kommt man nicht umhin,

entscheidende Annahmen, Begründungen und Bewertungen mathematikfrei zu erläutern und zu diskutieren, auch wenn sich manches in Formeln knapper und gelegentlich vielleicht auch präziser formulieren ließe. Mal braucht man eben die Mathematik, um einer gegebenen Komplexität gerecht zu werden, mal hindert einen die Mathematik aber auch daran, Komplexität angemessen zu erfassen.

Der Text ist ursprünglich als Lernunterlage entwickelt worden, die sich ohne umfangreicheres Vorwissen erschließen lassen sollte. Das erklärt auch den Umgang mit Fußnoten und Quellenangaben. Texte in Fußnoten wurden grundsätzlich vermieden. Wenn Aussagen wichtig sind, stehen sie im Text. Sind sie das nicht, haben sie auch in einer Fußnote nichts verloren. Literaturhinweise sind im Text sparsam gesetzt und finden sich konzentriert jeweils am Ende eines Kapitels. Im Text gibt es solche Hinweise nur, wenn sich eine bestimmte wichtige Idee oder Aussage eindeutig mit einer Person verbindet.

Herr Dr. Timm Gudehus hat frühere Fassungen dieses Buches kritisch durchgesehen, mich mit einer Vielzahl wertvoller Anregungen unterstützt und dabei in der Verfolgung dieses Projektes mehrfach bestärkt. Dafür bin ich ihm sehr dankbar. Mein besonderer Dank gilt meiner Frau Dagmar, die über einen längeren Zeitraum auf einen Teil der gemeinsamen Freizeit verzichtet hat und die in der verbleibenden Zeit gelegentlich mit einem Ehemann zu tun hatte, der zwar anwesend, aber nicht ganz da war. Ohne ihre Geduld und Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Auch aus anderen (wesentlich wichtigeren) Gründen widme ich ihr dieses Buch.

Krefeld, im Dezember 2007

Wolf-Rüdiger Bretzke

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xvii
1 Grundlagen	1
1.1 Begriff und Aufgaben der Logistik	1
1.1.1 Logistik	1
1.1.2 Supply Chain Management	22
1.2 Begriff und Bedeutung logistischer Netzwerke	47
1.2.1 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes	47
1.2.2 Zur „Pfadabhängigkeit“ der Entwicklung von Netzwerken	52
1.2.3 Strukturen, Kapazitäten und Prozesse als Analyseobjekte	53
1.3 Grundlagen und Voraussetzungen der Konfiguration logistischer Netzwerke	57
1.3.1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen	57
1.3.2 Designprinzipien der Netzkonfiguration	76
1.3.3 Netzwerkdesign als Projektaufgabe	96
1.3.4 Serviceanforderungen als Grundlagen der Netzkonfiguration	114
Bibliographie	142
2 Industrielle Distributionssysteme	147
2.1 Grundlagen der Warendistribution	147
2.1.1 Von der Quelle bis zu Senke: Wege von A nach B	149
2.1.2 Komponenten einer Netzkonfiguration	160
2.2 Mehrstufige Distributionssysteme	169
2.2.1 Grundlegende funktionale Zusammenhänge	171
2.2.2 Modifikationen und Erweiterungen des Grundmodells	228
2.3 Einstufige Distributionssysteme	240
2.3.1 Einstufige, dezentrale Systeme	241
2.3.2 Transshipmentpoint-Konzepte	242
2.3.3 Vollständig zentralisierte Direktbelieferungssysteme	249

2.4	Produktionsnetzwerke	253
2.4.1	Komplexe Quellstrukturen	253
2.4.2	Distributions- vs. Beschaffungslogistik	264
2.5	Eine kurze Zusammenfassung	267
	Bibliographie	269
3	Versorgungssysteme des Handels	273
3.1	Die Bedeutung der Logistik im Handel	273
3.2	Das Zentrallagerkonzept als handelslogistisches Basismodell ...	276
3.3	Cross-Docking als bestandslose Belieferungsform	289
3.4	Konsolidierung auf der Basis offener Transportnetze	294
3.5	Lieferkonditionen bei Selbstabholung	298
	Bibliographie	303
4	Dienstleisternetze	305
4.1	Ein Blick auf den Markt	306
4.2	Besonderheiten von Dienstleisternetzen	312
4.3	Grundmodelle der Netzkonfiguration	317
4.3.1	Rastersysteme	317
4.3.2	Hubsysteme	324
4.4	Die europäische Herausforderung	331
4.5	Exkurs: Fortgeschrittene Ladungsnetze	333
	Bibliographie	335
5	Outsourcing: Die Suche nach dem besten Prozesseigner	337
5.1	Die Make-or-Buy-Frage	337
5.2	Die möglichen Kostenvorteile der Fremdvergabe	342
5.3	Weitere Kriterien der Partnerselektion	358
5.4	Vertragliche Arrangements zur Entschärfung des Abhängigkeitsproblems	360
5.5	Logistik und mehr: Was man Dienstleistern sonst noch übergeben kann	368
	Bibliographie	370
	Anhang	373
	Glossar	379
	Sachverzeichnis	385

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Trade-Off Lieferzeit vs. Termintreue	11
Abb. 1.2	Logistik als Querschnittsfunktion	12
Abb. 1.3	Logistik als „Shared Service“	17
Abb. 1.4	Formen der Organisation von Logistik	18
Abb. 1.5	SCM als Netzwerkmanagement	27
Abb. 1.6	Industrie- vs. Handelslogistik	30
Abb. 1.7	Schema eines Versorgungssystems	50
Abb. 1.8	Die Beziehung zwischen Netzwerken und Prozessen	54
Abb. 1.9	Grundlegende Designprinzipien	76
Abb. 1.10	Auslastungsverstetigung durch Puffer	80
Abb. 1.11	Trade-Off Transport- vs. Bestandskosten	81
Abb. 1.12	Push vs. Pullprinzip	84
Abb. 1.13	Kostenaufwuchslinien	85
Abb. 1.14	Bestandseffekte des Postponementprinzips	85
Abb. 1.15	Pull-Prinzip mit Zeitreserven	88
Abb. 1.16	Trade-Offs zwischen Luft- und Seefracht	94
Abb. 1.17	Typische Projektstruktur (Praxisbeispiel)	97
Abb. 1.18	Schematische Warenstromdarstellung	100
Abb. 1.19	Typische Struktur eine SCM-Software-Suite	106
Abb. 1.20	Visualisierung der geographischen Absatzverteilung	108
Abb. 1.21	Trade-Offs zwischen Kostenarten	111
Abb. 1.22	Ergebnisdifferenzierung nach „Herkunft“	113
Abb. 1.23	Der Zusammenhang von Kosten und Servicequalität	116
Abb. 1.24	Kosten als Funktion des Servicegrades	117
Abb. 1.25	Servicegradoptimierung als Kostenminimierung	119
Abb. 1.26	Serviceoptimum als Gewinnmaximum	119
Abb. 1.27	Um „Nachhaltigkeit“ erweiterte Zielkonflikte	124
Abb. 1.28	Beispiel eines Segmentkubus	128
Abb. 1.29	Qualitätsmerkmale eines Lieferservice	130
Abb. 1.30	Netzstrukturabhängige Serviceprofile	138

Abb. 2.1	Kostenstruktur des kombinierten Verkehrs	151
Abb. 2.2	Grundlegende Transportmuster in der Distribution	153
Abb. 2.3	Der Einfluss von Rahmentourenplänen auf die Produktivität des Fahrzeugeinsatzes	155
Abb. 2.4	Teilprobleme der Netzkonfiguration	161
Abb. 2.5	Beispielhaftes Ergebnis einer softwaregestützten Tourenplanung	166
Abb. 2.6	Grundlegende Transportkostenfunktion (Gewicht)	173
Abb. 2.7	Grundlegende Transportkostenfunktion (Distanz)	173
Abb. 2.8	Wertschöpfung durch Auslieferungslager	174
Abb. 2.9	Bündelung durch Auslieferungslager („Draufsicht“)	176
Abb. 2.10	Geographische Kundenkonzentration	179
Abb. 2.11	Kontinuierlicher Lagerzyklus	183
Abb. 2.12	Entkopplung lokaler Bestellzyklen	185
Abb. 2.13	Gesamtkostenverlauf und optimale Bestellmenge	190
Abb. 2.14	Lokale Bestandsentwicklung bei veränderter Netzdichte	191
Abb. 2.15	Systembestand bei veränderter Netzdichte	191
Abb. 2.16	Folgen des Kontrollrhythmusverfahrens	192
Abb. 2.17	Der Zusammenhang von Netzdichte und Nachschubfrequenz	193
Abb. 2.18	Logik des Sicherheitsbestandes	197
Abb. 2.19	Determinanten von Sicherheitsbeständen	199
Abb. 2.20	Nachfragevarianz als Funktion der Wiederbeschaffungszeit	200
Abb. 2.21	Vorlaufende Suboptimierung	200
Abb. 2.22	Logik von Prognoseverfahren	203
Abb. 2.23	Logik des α -Servicegrades	205
Abb. 2.24	Exponentielle Glättung	207
Abb. 2.25	Stärken und Schwächen alternativer Prognoseverfahren	210
Abb. 2.26	Kumulierte Sicherheitsbestände als Funktion der Netzdichte n	212
Abb. 2.27	Alpha- vs. Betaservicegrad	217
Abb. 2.28	Einfluss der Bestellmenge auf die Lieferbereitschaft	218
Abb. 2.29	Systemimmanente Fehlerrisiken des „Square-Root-Law“	225
Abb. 2.30	Gesamtkostenanalyse mehrstufiger Distributionssysteme	226
Abb. 2.31	Trade-Off „Gesamtkosten vs. Lieferzeiten“	227
Abb. 2.32	Variantenvielfalt als Risikofaktor	229
Abb. 2.33	ABC-Struktur eines Sortimentes (Praxisbeispiel)	230
Abb. 2.34	ABC-orientierte Bestandsallokation	231
Abb. 2.35	Varianten der Auslieferung zentral gelagerter C-Artikel	231
Abb. 2.36	Beispiel für eine konzentrierte Absatzverteilung	237
Abb. 2.37	Varianten von Distributionssystemen	240
Abb. 2.38	Transportkostenfunktionen in Transshipmentpoint-Systemen	245
Abb. 2.39	Das Problem der kritischen Masse	247
Abb. 2.40	Wirkungen der Zentralisierung	251
Abb. 2.41	Kombinierte Lieferzeit- und Bedarfsrisiken	253
Abb. 2.42	Der Launhardt'sche Trichter	254
Abb. 2.43	Produktions- vs. Transportkosten	256

Abb. 2.44	Spezialisierung vs. Flexibilisierung	257
Abb. 2.45	Flexible (regionale) Fertigung mit einstufiger Distribution	258
Abb. 2.46	Postponement-Matrix	262
Abb. 2.47	Merge-in-Transit	264
Abb. 3.1	Komplexitätsreduktion durch Handelszentrallager	277
Abb. 3.2	Rabattgetriebenes „Forward Buying“	279
Abb. 3.3	Cross Docking mit zweistufiger Kommissionierung	291
Abb. 3.4	Selbstabholung über offene Transportnetze	295
Abb. 4.1	Merkmale der Kontraktlogistik	307
Abb. 4.2	Merkmale offener Transportnetze	308
Abb. 4.3	Strategische Positionierung von Logistikdienstleistern	309
Abb. 4.4	Netzwerktypen (nach Reichweiten)	309
Abb. 4.5	Typisches Muster einer „Sammelgut“-Beförderung	315
Abb. 4.6	Vergleich DLN vs. Distributionssysteme	317
Abb. 4.7	Rastersystem mit $n \cdot (n - 1)$ Linienverkehren	319
Abb. 4.8	Optimale Netzdichte aus Sicht eine Versandterminals	320
Abb. 4.9	Hubsystem mit $2 \cdot n$ Linienverkehren	325
Abb. 4.10	Wege durch ein Multi-Hub-System	329
Abb. 4.11	Regionalhubs mit Verzahnung nach „Sanduhr-Logik“	329
Abb. 5.1	Outsourcing als Tausch von Verfügungsrechten	338
Abb. 5.2	Lohnkostennanpassung nach Betriebsübergang	345
Abb. 5.3	Produktionskosten- vs. Transaktionskosteneffekte	353
Abb. 5.4	Bewertungsschema Partnerselektion	359
Abb. 5.5	Bewertung strategischer Make-or-Buy-Varianten	365