Logistik- und Supply Chain Management

Susanne Hohmann

Logistik- und Supply Chain Management

Grundlagen, Theorien und quantitative Aufgaben

2., aktualisierte u. erweiterte Auflage 2026

Springer Gabler

Susanne Hohmann
Westfälische Hochschule
Gelsenkirchen, Deutschland

ISBN 978-3-658-52682-5 ISBN 978-3-658-52683-2 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-658-52683-2

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen National bibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über https://portal.dnb.de abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022, 2026

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber*in sind zu beachten.
Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor*innen oder die Herausgeber*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Susanne Kramer
Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort zur 2. Auflage

Dieses Buch befasst sich nun schon in der zweiten Auflage mit dem Logistik- und Supply Chain Management. Beide Themenbereiche sind bereits in vielen Veröffentlichungen untersucht worden und so liegt die Vermutung nahe, dass es nicht eines weiteren Buches in diesem Bereich bedurft hätte. Dennoch ist das vorliegende Buch in der ersten Auflage 2022 entstanden und es ist mir eine große Freude, dass es Leserinnen und Leser gefunden hat, so dass ich nun eine zweite, aktualisierte und erweiterte Auflage vorlegen darf.

In vielen themenähnlichen Lehrbüchern wird keine Unterscheidung zwischen Logistik und Logistikmanagement vorgenommen. Des Weiteren findet eine Abgrenzung vom Logistik- zum Supply Chain Management häufig nur am Rande statt. Genau diese Unterscheidung und Abgrenzung ist im vorliegenden Buch vorgenommen worden, sodass der Rahmen für eine inhaltliche Bearbeitung des Logistik- und des Supply Chain Management geschaffen wird.

Im Logistikmanagement werden die grundlegenden logistischen Bereiche zur Beschaffung, Produktion, Distribution und Entsorgung betrachtet. Es wird aufgezeigt, welche Themen und Aspekte das Management dieser Logistikbereiche umfassen. Die Ausführungen sind mit hilfreichem Hintergrundwissen und zahlreichen Übungen untermauert, um die vorgestellten Themen anschaulich und nachvollziehbar zu schildern.

Bei der Logistik geht es vielfach um die Optimierung bestimmter Begebenheiten, wie dem Materialfluss, der Kapazitätsauslastung, der Transportstrecke oder der Maschinenbelegung. Aus diesem Grund finden sich im Buch viele quantitative Beispiele anhand derer die Optimierungsbestrebungen aufgezeigt werden.

Im Bereich des Supply Chain Management wird die Funktionsweise und Koordination der Supply Chain beschrieben. Anhand von Referenzmodellen wird dargelegt, welche theoretischen Grundlagen für die Funktionsweise vorliegen, bevor anhand von möglichen Strategien der Einsatz in der Praxis geschildert wird. Abschluss der Betrachtungen bildet die Resilienz von Supply Chains, die aufgrund wirtschaftlicher und geopolitischer Änderungen der letzten Jahre vor vielen Herausforderungen steht. Es wird der Frage nachgegangen, ob es möglich ist, Lieferketten derart zu gestalten, dass sie weiterhin, trotz genannter Herausforderungen, erfolgreich fortbestehen können.

Im Vergleich zur ersten Auflage sind Ergänzungen im Bereich der Lieferketten wie dem CSDDD und dem Lieferkettengesetz vorgenommen worden. Ebenfalls neu ist der Einfluss des European Green Deal auf den Verkehrssektor sowie die ausführliche Betrachtung der Stauplanung.

Das Buch richtet sich in erster Linie an Bachelor- und Master-Studierende in Wirtschaftsstudiengängen, die sich mit den unterschiedlichen Bereichen des Logistikmanagements und dem Supply Chain Management befassen. Ihnen soll mit dem Buch eine Ausarbeitung an die Hand gegeben werden, die es ermöglicht, nachvollziehbar und in Form von vielen Anwendungs- und Rechenbeispielen das im Studium benötigte Wissen zu erlangen und zu vertiefen.

Die Ausführungen stellen zugunsten einer besseren Lesbarkeit zuweilen nicht explizit auf männliche, weibliche und diverse Personenbezeichnungen ab. Alle enthaltenen Bezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

An dieser Stelle möchte ich selbstverständlich den Personen danken, die mich bei der Erstellung dieses Lehrbuches unterstützt haben.

Frau Susanne Kramer vom Springer Verlag danke ich erneut für die professionelle, geduldige und stets freundliche Unterstützung bei der Veröffentlichung.

Meiner Kollegin Prof. Dr. Anke Simon gebührt ein herzlicher Dank für die gründliche Revision der neu hinzugefügten quantiativen Beispiele. Frau Dipl.-Ök. Kerstin op ten Höfel danke ich für ihre stete Unterstützung und das übernommene Korrekturlesen.

Zu guter Letzt steht bei der Danksagung meine Familie, die durch das Entstehen dieses Buches auf gemeinsam verbrachte Zeit verzichten musste. Meinem lieben Mann gebührt ein besonderer Dank für das wiederholte Korrekturlesen.

Ich hoffe, mit dem vorliegenden Buch erneut einen Beitrag zum Verständnis und zur Vertiefung der Kenntnisse des Logistik- und Supply Chain Management leisten zu können. In diesem Sinne wünsche ich allen Leserinnen und Lesern eine gut verständliche und erkenntnisreiche Lektüre mit der zweiten Auflage.

Gelsenkirchen, Deutschland Susanne Hohmann

Interessenskonflikt Der/die Autor*in hat keine relevanten Interessenskonflikte im Zusammenhang mit dieser Publikation.

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis

AbfG	Abfallgesetz
Abs.	Absatz
AFI	Alternative Fuel Insights
AG	Aktiengesellschaft
AHP	Analytic Hierarchy Process
AltfahrzeugV	Altfahrzeugverordnung
AMR	Autonomer Mobiler Roboter
APICS	Association for Operations Management
ASCM	Association for Supply Chain Management
B	Berlin
BAG	Bundesamt für Güterverkehr
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BatterieG	Batteriegesetz
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BDB	Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt
BFU	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMVI	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BoA	Belastungsorientierte Auftragsfreigabe
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
Bzw.	beziehungsweise
C.I.	Konsistenzindex
C.R.	Konsistenzwert
C2C	Cradle to Cradle
CAO	Computer assisted Ordering
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CMI	Co-managed Inventory

CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
CPFR	Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment
CRM	Customer Relationship Management
CSR	Corporate Social Responsibility
CST	Cargo Sous Terrain
DD	Dresden
DIN	Deutsche Industrienorm
Dwt	deadweight tonnage
E	Essen
ECR	Efficient Consumer Response
EDI	Electronic Data Interchange
ElektroG	Elektro- und Elektronikgerätegesetz
EPAL	European Pallet Association
EPS	Einlastungsprozentsatz
ERM	Enterprise Relationship Management
ERP	Enterprise Ressource Planning
ETA	Estimated Time of Arrival
ETS	Emissions Trading System
EU	Europäische Union
F	Frankfurt
FZ	Frühester Zeitpunkt
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GGBefG	Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter
GP	Gesamtpuffer
GVZ	Güterverkehrszentrum
HH	Hansestadt Hamburg
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
IMO	International Maritime Organisation
ISO	International Organization for Standardization
K	Köln
KI	Künstliche Intelligenz
Km	Kilometer
KPI	Key Performance Indicator
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KS	Kassel
KV	Kombinierter Verkehr
kW	Kilowatt
LD	Lower Deck
LkSG	Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz
LKW	Lastkraftwagen

LKWÜberlStVAusnV	Verordnung über Ausnahmen von straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften für Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen mit Überlänge
M	München
MA	Mitarbeiter
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MRP II	Manufacturing Ressource Planning
MW	Mittelwert
NP	nichtdeterministisch polynomielle Zeit
o.J.	ohne Jahr
o.V.	ohne Verfasser
OEG	Obere Eingriffsgrenze
OEM	Original Equipment Manufacturer
OWG	Obere Warngrenze
P	Predecessor
PL	Party Logistics
PPS	Produktionsplanung und -steuerung
q.e.d.	quod erat demonstrandum
QR	Quick Response
RED	Renewable Engery Directive
R.I.	Random Index
RSU	regelmäßig, schwankend, unregelmäßig
S	Succesor
SAF	Sustainable Aviation Fuel
SCM	Supply Chain Management
SCO	Supply Chain Orientation
SDG	Sustainable Development Goals
StVO	Straßenverkehrsordnung
StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
SZ	Spätester Zeitpunkt
t/m	Zeit pro Minute
TEU	twenty-foot equivalent units
TEN-V	Transeuropäisches Verkehrsnetz
TSP	Travelling Salesman Problem
TUL	Tranport, Umschlag, Lagerung
UEG	Untere Eingriffsgrenze
UIRR	Union internationale pour le transport combiné Rail-Route
ULD	Unit Load Devices
UN	United Nations
UWG	Untere Warngrenze
VAS	Valued added services
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.

VerpackG	Verpackungsgesetz
VK	Variationskoeffizient
VMI	Vendor managed Inventory
WBZ	Wiederbeschaffungszeit
WCED	World Commission on Environment and Development
WEEE	Waste of Electrical and Electronic Equipment
ZSVR	Zentrale Stelle Verpackungsregister
7-Rs	Seven Rights

Inhaltsverzeichnis

1 Rahmenlegung 1
Literatur 2

2 Entwicklung, Definitionen und Abgrenzung 3
2.1 Logistik 3
2.2 Supply Chain Management 7
Literatur 11

3 Logistikmanagement: Beschaffungslogistik 13
3.1 Strategische Beschaffung und deren Einfluss auf die Beschaffungslogistik 14
3.1.1 Beschaffungsmarktforschung 14
3.1.2 Lieferantenauswahl 15
3.1.3 Lieferantenmanagement 19
3.2 Operative Beschaffung und deren Einfluss auf die Beschaffungslogistik . . . 31
3.2.1 Materialbedarfsplanung 31
3.2.2 Beschaffungsplanung 38
3.2.3 Qualitätskontrolle 49
Literatur 53

4 Logistikmanagement: Innerbetriebliche Logistik 55
4.1 Fabrikplanung 56
4.1.1 Ziele und Einflussfaktoren 56
4.1.2 Planungsablauf 61
4.2 Wandlungsfähige Fabrik 64
4.3 Digitale Fabrik 67
4.4 Nachhaltigkeit 68
4.5 Fabrikbetrieb 70
4.5.1 Produktionslogistik 70
4.5.2 Materialfluss 73
4.5.3 Produktionsplanung und -steuerung 79
4.5.3.1 Produktionsplanung 80

4.5.3.2 Produktionssteuerung 86
4.5.3.3 PPS-Konzepte 89
4.6 Kommissionierung 97
Literatur 99

5 Logistikmanagement: Distributionslogistik 103
5.1 Distributionsstrukturen und -systeme 105
5.2 Standortplanung 112
5.2.1 Kontinuierliche Modelle zur Standortplanung 114
5.2.2 Diskrete Modelle zur Standortplanung 121
5.2.2.1 Transportmodell 121
5.2.2.2 Warehouse-Location-Modell 128
5.2.2.3 Covering-Problem 131
5.3 Tourenplanung 133
5.4 Transportleistungen verschiedener Verkehrsträger 142
5.4.1 Straßengüterverkehr 144
5.4.2 Bahnverkehr 149
5.4.3 Binnenschifffahrt 151
5.4.4 Seeschifffahrt 152
5.4.5 Luftfrachtverkehr 157
5.4.6 Kombinierter Verkehr 163
5.4.7 Transportalternative: Unterirdischer Transport 167
5.5 Einfluss des European Green Deal auf den Verkehrssektor 168
5.6 Verpackung 173
5.7 Stauplanung 177
5.7.1 Palettenbeladung 179
5.7.2 Containerbeladung 184
Literatur 185

6 Logistikmanagement: Entsorgungslogistik 195
6.1 Grundlagen und Leistungen 197
6.2 Gesetzliche Regelungen 201
6.3 Ausgestaltung der Entsorgungslogistik in Deutschland 203
Literatur 207

7 Supply Chain Management 211
7.1 Funktionsweise und Koordination der Supply Chain 212
7.1.1 Auswahl und Zusammenarbeit der Supply-Chain-Partner 212
7.1.2 Simulation der Supply Chain 217
7.1.2.1 Simulationstechniken 217
7.1.2.2 Beer Game 219

7.1.3 Bullwhip-Effekt 222
7.1.3.1 Ursachen des Bullwhip-Effektes 224
7.1.3.2 Reduzierung des Bullwhip-Effektes 230
7.2 Referenzmodelle 237
7.2.1 Modelle von Bowersox, Cooper/Lambert/Pagh und Mentzer et al . . . 237
7.2.2 SCOR-Modell 242
7.3 Supply-Chain-Management-Strategien 246
7.3.1 Grundlagen: Kooperationsstrategien 247
7.3.2 Efficient Consumer Response 249
7.3.3 Konzepte des Kundenmanagements 255
7.4 Resilienz von Supply Chains 259
Literatur 265

Stichwortverzeichnis 271

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1 Querschnittsfunktion der Logistik 6
Abb. 2.2 Schematische Darstellung einer Lieferkette. 7
Abb. 2.3 Logistik vs. Supply Chain Management 8
Abb. 2.4 Darstellung eines Liefernetzwerkes 10

Abb. 3.1 Strukturierung der Beschaffung 14
Abb. 3.2 Lieferantenpyramide 19
Abb. 3.3 Ebenen Lieferantenbewertung AHP. 26
Abb. 3.4 Lorenzkurve ABC-Analyse 32
Abb. 3.5 Lorenzkurve: Beispiel ABC-Analyse. 35
Abb. 3.6 ABC-XYZ-Matrix 37
Abb. 3.7 Sägezahnmodell 39
Abb. 3.8 Kostenverläufe Andler-Modell. 44
Abb. 3.9 Qualitätsregelkarte 51
Abb. 3.10 Qualitätsregelkarte Beispiel 53

Abb. 4.1 Werkstattfertigung 57
Abb. 4.2 Fließfertigung. 58
Abb. 4.3 Gruppenfertigung. 59
Abb. 4.4 Hierarchische Fabrikplanung 63
Abb. 4.5 Ablauf Layoutplanung 64
Abb. 4.6 Wandlungsbefähiger Fabrikplanung 66
Abb. 4.7 Party Logistics 73
Abb. 4.8 Gerichteter Graph Dijkstra. 75
Abb. 4.9 Vollständige Enumeration 77
Abb. 4.10 Gerichteter Graph Dijkstra: genutzte Wege 78
Abb. 4.11 Klassisches PPS-System 80
Abb. 4.12 Erzeugnisstruktur 82

Abb. 4.13 Baukastenstückliste 82
Abb. 4.14 Strukturstückliste 83
Abb. 4.15 Stücklistenauflösung Dispositionsstufen 83
Abb. 4.16 Legende Netzplan. 85
Abb. 4.17 Netzplan 85
Abb. 4.18 Maschinenbelegungsplanung KOZ 89
Abb. 4.19 Maschinenbelegungsplanung KLT. 89
Abb. 4.20 MRPII-Konzept 90
Abb. 4.21 BOA-Trichtermodell 92
Abb. 4.22 Kanban Regelkreise 96

Abb. 5.1 Einflussfaktoren Distributionslogistik 104
Abb. 5.2 Distributionsstruktur 106
Abb. 5.3 Direktverkehr, Hubverkehr. 110
Abb. 5.4 Cross Docking 111
Abb. 5.5 Steiner-Weber-Modell: euklidische Distanz 115
Abb. 5.6 Transportmodell 121
Abb. 5.7 MODI-Methode: Tableau 1 126
Abb. 5.8 MODI-Methode: Tableau 2 127
Abb. 5.9 MODI-Methode: Tableau 3 127
Abb. 5.10 MODI-Methode: Tableau 4 128
Abb. 5.11 Komplexität TSP: Verbindungsmuster. 134
Abb. 5.12 Komplexität TSP: Rundreisen 135
Abb. 5.13 Funktionsweise Savings-Heuristik. 137
Abb. 5.14 MSP: Schritt 1 141
Abb. 5.15 MSP: Schritt 2 141
Abb. 5.16 MSP: Schritt 3 142
Abb. 5.17 Transportaufkommen je Verkehrsträger in Deutschland von 2011 bis 2023 143
Abb. 5.18 Prognose der CO_2-Emissionen einzelner Verkehrsträger bis zum Jahr 2030 148
Abb. 5.19 Systematisierung Kombinierter Verkehr 164
Abb. 5.20 Einflussbereiche Verpackung 173

Abb. 6.1 Kreislauf Versorgung und Entsorgung 196
Abb. 6.2 Beispiel Berechnung Leerfahrten. 198
Abb. 6.3 Abfallhierarchie 202

Abb. 7.1 Kriterien Auswahl Supply-Chain-Partner 213
Abb. 7.2 Beer Game 221
Abb. 7.3 Bullwhip-Effekt 223

Abb. 7.4 Voraussetzungen und Konsequenzen des SCM 241
Abb. 7.5 SCOR Kernprozesse. 244
Abb. 7.6 SCOR Ebene 2 245
Abb. 7.7 Zusammenfassung SCOR-Modell 248
Abb. 7.8 Efficient Consumer Response 250
Abb. 7.9 SC Resilienz. 262
Abb. 7.10 Resilienz vs. Viability. 263

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1 Nutzwertanalyse zur Lieferantenauswahl 22
Tab. 3.2 Bedeutung der Bewertungen beim AHP-Verfahren 23
Tab. 3.3 Werte für den Random Index 25
Tab. 3.4 AHP-Verfahren zweite Ebene 27
Tab. 3.5 AHP-Verfahren dritte Ebene: Beispiel 28
Tab. 3.6 Aggregation der Bedeutungsurteile 28
Tab. 3.7 AHP-Verfahren Lieferantenevaluation: Beispiel 29
Tab. 3.8 Gewichtete Nutzenindizes 30
Tab. 3.9 Kategorien ABC-Analyse 33
Tab. 3.10 Materialien, Jahresbedarf, Stückpreis: Beispiel ABC-Analyse 33
Tab. 3.11 Beispiel ABC-Analyse 34
Tab. 3.12 Beispiel Bedarfsverlauf Materialien 36
Tab. 3.13 Beispiel Kombination ABC-/XYZ-Analyse 38
Tab. 3.14 Bestellpolitiken 40
Tab. 3.15 Materialbedarf eines Unternehmens 45
Tab. 3.16 Beispiel zur Anwendung der klassischen Losgröße 45
Tab. 3.17 Beispiel zur Anwendung des Stück-Perioden-Ausgleichs 47
Tab. 3.18 Beispiel zur Anwendung der gleitenden wirtschaftlichen Losgröße 48
Tab. 3.19 Qualitätsprüfung Werte Borstendurchmesser 52

Tab. 4.1 Morphologischer Kasten 60
Tab. 4.2 Beispiel Dijkstra-Algorithmus 78
Tab. 4.3 PPS Planungsphilosphien 80
Tab. 4.4 Daten Maschinenbelegungsplanung Beispiel 88
Tab. 4.5 Beispiel Daten Belastungsorientierte Auftragsfreigabe 94
Tab. 4.6 Direkte und indirekte Belastungen Maschinen 95
Tab. 4.7 Beispiel Belastungsorientierte Auftragsfreigabe 95

Tab. 5.1 Daten Steiner-Weber-Modell 118
Tab. 5.2 Umrechnung Längen- und Breitengrade Steiner-Weber-Modell 118

Tab. 5.3 Ergebnisse Steiner-Weber-Modell 119
Tab. 5.4 Distanzen Standorte Steiner-Weber-Modell 119
Tab. 5.5 Beispiel Kosten Warehouse Location Modell 130
Tab. 5.6 Einsparungen Warehouse-Location-Modell Vergleich Zentralbelieferung 131
Tab. 5.7 Einsparungen Warehouse-Location-Modell Vergleich Belieferung Standorte 1 und 2 131
Tab. 5.8 Entfernungsmatrix Tourenplanung Savingsverfahren 136
Tab. 5.9 Pendeltouren Tourenplanung 137
Tab. 5.10 Savings Tourenplanung 138
Tab. 5.11 Verschmelzung Tourenplanung 138
Tab. 5.12 Entfernungsmatrix Tourenplanung Nearest-Neighbor und Minimum-Spanning-Tree 139
Tab. 5.13 Sortierung Entfernungen Minimum-Spanning-Tree 141
Tab. 5.14 Durchschnittliche Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Güterverkehr in Deutschland 2018 147

Tab. 6.1 Verkehrsaufkommen deutscher LKW, Inlandsverkehr (2024, Meldestand April 2025) 198

Tab. 7.1 Minimax Engpasspoker 236