

INHALT

Impressum	2
Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	4

01 Einführung in die Logistik

1.1 Geschichte der Logistik	14
1.2 Definition der Logistik	16
1.2.1 Erklärungs-Quadrupel	16
1.2.1.1 Gegenstand der Logistik	16
1.2.1.2 Einflussfaktoren auf die Logistik	19
1.2.1.3 Kritische Erfolgsfaktoren für die Logistik	19
1.2.2 Begriff der Logistik	22
1.3 Strukturierung der Logistik	23
1.4 Bedeutung der Logistik	25
1.5 Trends und ihre Auswirkungen auf die Logistik	27
1.6 Logistik als Wissenschaft	31
1.6.1 Anforderungen an eine Wissenschaftsdisziplin	31
1.6.2 Die Logistik – eine Wissenschaft?	31

02 Systemtheoretische Grundlagen der Logistik

2.1 Systemgrundlagen	36
2.1.1 Begriffe und Zusammenhänge	36
2.1.2 Systemtheoretische Beschreibung von Logistiksystemen	38
2.2 Elemente logistischer Systeme	40
2.2.1 Überblick	40
2.2.2 Merkmale der Elemente	42
2.3 Systemverhalten	48
2.4 Leistungssysteme der Logistik	50
2.4.1 Überblick	50
2.4.2 Ein- und mehrstufige Systeme	51
2.4.3 Beispiele spezifischer Leistungssysteme der Logistik	53
2.4.3.1 Hub-and-Spoke-Systeme	53
2.4.3.2 Transitterminals	54
2.4.3.3 Hol- und Bringesysteme	55
2.4.3.4 Gates	56
2.5 Logistikketten und Schnittstellen	57

03 Umfeld und Akteure der Logistik

3.1 Logistikmarkt	62	3.4.5.1 Monetäre Bewertung von Umweltwirkungen	91
3.2 Akteure in der Logistik	64	3.4.5.2 Ideelle, vergleichende Bewertung	92
3.2.1 Akteure der Transportlogistik	65	3.4.6 Datenbanken & Software	92
3.2.1.1 Logistikdienstleister	65	3.4.7 Kennzahlen und Indikatoren für die Umweltbilanzierung in der Logistik	93
3.2.1.2 Transportkunden	66	3.4.7.1 Umweltkennzahlen	93
3.2.1.3 Unterstützende Dienstleister	66	3.4.7.2 Indikatoren für Umweltkennzahlen	93
3.2.2 Integration der Akteure im Logistikprozess	67	3.5 Logistikrecht	93
3.2.3 Strategische Einordnung logistischer Akteure	68	3.5.1 Logistikrecht – Allgemeines	93
3.3 Nachhaltigkeit und Logistik	70	3.5.2 Grundlagen des Vertragsrechts	94
3.3.1 Begriff der Nachhaltigkeit	70	3.5.2.1 Zustandekommen	94
3.3.1.1 Sustainable Development Goals (SDG) der United Nations (UN)	75	3.5.2.2 Wirksamkeit	94
3.3.1.2 Green Deal der EU	77	3.5.2.3 AGB	94
3.3.2 Nachhaltige Logistik	79	3.5.2.4 Haftungsrecht	94
3.3.2.1 Grundsätzliche Handlungsoptionen für die Entwicklung einer nachhaltigen Logistik	84	3.5.3 Frachtvertrag	95
3.4 Umweltbilanzierung	86	3.5.3.1 Begriffe und Rechtsnatur	95
3.4.1 Definition und Funktion der Umweltbilanzierung	86	3.5.3.2 Urkunden	95
3.4.1.1 Umweltwirkungen	86	3.5.3.3 Pflichten des Absenders	95
3.4.1.2 CO ₂ , CO ₂ -eq und Klimawirkung	87	3.5.3.4 Pflichten des Frachtführers	95
3.4.1.3 Umweltbilanzierung und Nachhaltigkeit	87	3.5.3.5 Haftung des Frachtführers	95
3.4.2 Anwendungsbereiche der Umweltbilanzierung in Logistiksystemen	88	3.5.3.6 Rechte des Frachtführers	96
3.4.3 Methoden der Umweltbilanzierung	88	3.5.4 Speditionsvertrag	98
3.4.3.1 Unterscheidung der Methoden nach Umfang	88	3.5.4.1 Begriff und Rechtsverhältnisse	98
3.4.4 Bestimmte Komponenten – bestimmte Methoden	89	3.5.4.2 Pflichten des Spediteurs	98
3.4.4.1 Prozesse	89	3.5.4.3 Haftung des Spediteurs	98
3.4.4.2 Produkte	89	3.5.4.4 Rechte des Spediteurs	98
3.4.4.3 Standorte	90	3.5.5 Der Lagervertrag	99
3.4.4.4 Unternehmen	91	3.5.5.1 Begriffe und Rechtsnatur	99
3.4.4.5 Standards und Normen	91	3.5.5.2 Urkunden	100
3.4.5 Bewertung der Umweltwirkung	91	3.5.5.3 Pflichten und Haftung des Lagerhalters	100
		3.5.5.4 Pflichten und Haftung des Einlagerers	100
		3.5.6 CMR	101
		3.5.6.1 Allgemeines/Rechtsnatur/Anwendbarkeit	101
		3.5.6.2 Rechte und Pflichten des Absenders	101
		3.5.6.3 Rechte und Pflichten des Frachtführers	102
		3.5.6.4 Haftung des Frachtführers	102
		3.5.6.5 Rechte und Pflichten des Empfängers	103
		3.5.6.6 Der Frachtbrief	104
		3.5.7 Allgemeine Geschäftsbedingungen	104 >>

04 Planung logistischer Systeme

4.1	Logistikplanungsprobleme	110
4.2	Vorgehensweise der Logistikplanung	112
4.2.1	Planung des Solls und der Umsetzung	112
4.2.2	Investitionsprozess	114
4.2.3	Prinzipieller Ablauf der Logistikplanung	116
4.3	Zielplanung und Aufgabenstellung	117
4.3.1	Zielplanung	117
4.3.2	Aufgabenstellung	117
4.4	Analyse	119
4.4.1	Ist-Analyse	119
4.4.2	Planung und Durchführung der Datenerfassung	120
4.4.3	Wichtige Analysemodelle	120
4.4.3.1	TOWS-Analyse	120
4.4.3.2	ABC-Analyse	122
4.4.3.3	Prozesse analysieren	124
4.4.3.4	Ressourcen analysieren	125
4.4.3.5	Lean und Kaizen	125
4.5	Entwurf und Gestaltung	128
4.5.1	Variation durch Konstruktionsmethodik	130
4.5.1.1	Beispiel für Anwendung der Konstruktionsmethodik in der Logistik	133
4.5.2	Dimensionierung: Materialflussplanung	137
4.5.2.1	Basiselemente Materialfluss	138
4.5.2.2	Fördern	139
4.5.2.3	Beispielrechnungen Fördern	141
4.5.2.4	Verzweigen und Zusammenführen	142
4.5.2.5	Beispielrechnungen Verzweigen und Zusammenführen	143
4.5.3	Layoutplanung: Rechtlicher Rahmen als Hilfsmittel von Entwurf und Gestaltung	145
4.5.3.1	Relevante Abschnitte der Landesbauordnung, hier Beispiel Baden-Württemberg (BW)	146
4.5.3.2	Brandschutz in Lagergebäuden	146

4.5.3.3	Ausgewählte VDI-Richtlinien und DIN-Normen	147
4.5.3.4	Ausgewählte Gesetze, Verordnungen und Technische Regeln im Arbeitsschutz	147
4.6	Bewertung	148
4.7	Modellierung und Simulation	149
4.7.1	Grundlagen	149
4.7.1.1	Einleitung	149
4.7.1.2	Simulationsstudien	151
4.7.1.3	Konzeptionelles Modell	153
4.7.1.4	Simulationskonzepte	154
4.7.1.5	Verifikation und Validierung	155
4.7.1.6	Planung und Durchführung von Experimenten	156
4.7.1.7	Simulationsbasierte Optimierung	157
4.7.2	Simulationssoftware	157
4.7.3	Anwendungsgebiete	160
4.7.3.1	In der frühen Planungsphase zur Dimensionierung	160
4.7.3.2	Referenzmodelle für den schnellen Einsatz	162
4.7.3.3	Zusammenspiel mit einem digitalen Zwilling in der Betriebsphase	162

05 Digitalisierung in der Logistik

5.1	Die Rolle von Informationen in der Logistik	166
5.1.1	Einführung	166
5.1.2	Bedeutung von Informationen	167
5.1.3	Arten von Informationen	167
5.1.4	Nutzen von Informationen	168
5.2	Grundbegriffe	169
5.3	Basistechnologien zur Digitalisierung der Logistik	171
5.3.1	Listikanforderungen an Digitalisierungs-Technologien	172
5.3.2	Auto-ID-Technologien in der Logistik	173

5.3.2.1	Optische Codes	173	6.3.6	Produktionsstätten und Fertigwarenläger horizontal	197
5.3.2.2	Radio Frequency Identification (RFID)	176	6.3.7	Supply Chain Kompetenz lieferantenorientiert	198
5.3.2.3	Technologievergleich	180	6.3.7.1	Komplexität Lieferantenmarkt	198
5.3.3	Aktive IoT-Technologien	180	6.3.7.2	Profit Impact Einkauf	198
5.3.3.1	IoT-Sensorknoten im Kontext von IoT-Architekturen	181	6.3.8	Supply Chain Kompetenz logistikorientiert	199
5.3.3.2	Konnektivitätstechnologien	182	6.3.8.1	Attraktivität der Differenzierung durch Logistik	199
5.3.3.3	Sensorfunktionalitäten	184	6.3.8.2	Attraktivität der Logistikkosten	199
5.3.4	Weitere Technologien zur Digitalisierung von Logistikprozessen	185	6.3.9	Ergebnis der strategischen Entscheidungen	199

06 Supply Chain Controlling

6.1	Supply Chain Controlling – warum dieser Beitrag?	188	6.4	Taktische Entscheidungen für die Supply Chain	199
6.2.1	Entscheidungstatbestände Supply Chain	189	6.4.1	Aggregationsniveau	200
6.2.2	Supply Chain Management und Supply Chain Controlling	190	6.4.1.1	Entscheidungen taktische Planung	200
6.2.3	Portfolio Ansätze sowie Optimierungsprobleme	190	6.4.2	Zeitliche Verteilung Produktion	200
6.3	Strategisches Supply Chain Controlling	191	6.4.2.1	Ein-Perioden Fall	200
6.3.1	Kundenorientierte Supply Chain	191	6.4.2.2	Mehr-Perioden Fall/deterministisch schwankender Absatz	201
6.3.1.1	Strategische Bedeutung Kundensicht	191	6.4.3	Bestellmengenmodelle	202
6.3.1.2	Strategische Bedeutung Unternehmenssicht	191	6.4.3.1	Fehlmengenkosten	202
6.3.2	Fertigungstiefe	191	6.4.3.2	Kapitalbindungskosten	202
6.3.2.1	Marktkomplexität Make or Buy	192	6.4.3.3	Dispositionskosten	202
6.3.2.2	Strategische Bedeutung Artikel Make or Buy	192	6.4.4	Losgrößen/Fertigungsrythmen	203
6.3.3	Fertigungskonzept	192	6.4.4.1	Lagerkosten	203
6.3.3.1	Attraktivität der Rüstkosten	192	6.4.4.2	Rüstkosten	203
6.3.3.2	Differenzierung des Produktionsprogramms	192	6.4.5	Service Level	203
6.3.4	Kundenvorlaufzeit	194	6.4.5.1	Lagerkosten	204
6.3.4.1	Deckungsbeitrag Kundenvorlaufzeit	195	6.4.5.2	Kosten für Fehlmengen	204
6.3.4.2	Prozesskosten Kundenvorlaufzeit	195	6.5	Operative Entscheidungen im Supply Chain Management	204
6.3.5	Fertigwarenläger horizontal	196	6.6	Controlling Entscheidungsergebnisse mit der Balanced Score Card	204
6.3.5.1	Synergiekosten horizontale Supply Chain	196	6.7	Abschließende Anmerkungen	206
6.3.5.2	Distanzkosten horizontale Supply Chain	197			

07 Beschaffungslogistik

7.1	Gegenstand der Betrachtung	208
7.2	Grundlagen Beschaffung	208
7.2.1	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	208
7.2.2	Zielsystem des Unternehmens	209
7.3	Strategische Beschaffung	210
7.3.1	Absatzmarktinformationen	210
7.3.1.1	Markteinteilung	210
7.3.1.2	Absatzmarktstrategien	210
7.3.1.3	Lebenszyklus	211
7.3.1.4	Beschaffungsmarkt Portfolio	211
7.3.1.5	Lieferanten Portfolio	212
7.3.1.6	Marktmacht Portfolio	212
7.3.1.7	Erfahrungskurven	212
7.4	Strategische Handlungsempfehlungen	213
7.4.1	Organisation	213
7.4.2	Netzwerk	213
7.4.3	Preise und Preisverhandlungen	214
7.4.4	Market Size/Number of Suppliers/Volume	215
7.4.5	Bestände und Bestandssteuerung	216
7.4.6	Komplexität des Beschaffungsmaterials	216
7.4.7	Qualität der Materialien	217
7.4.8	Lieferantenmanagement	217
7.4.8.1	Lieferantenauswahl und -kontrolle	217
7.4.8.2	Lieferantenförderung/-entwicklung	218
7.4.8.3	Lieferantenpotenzial/-integration	218
7.5	Taktische Beschaffung	219
7.5.1	Bedarfsermittlung	219
7.5.2	Modelle der Bestandsplanung	220
7.5.2.1	Modellentscheidung	220
7.5.2.2	Optimierung Bestellrhythmus und Sicherheitsbestand	221
7.5.2.3	Bestellmenge/Bestellrhythmus	221
7.5.2.4	Sicherheitsbestand/Service Level	223
7.6	Operative Beschaffung	225
7.7	Ausblick	225

08 Produktionslogistik

8.1	Produktionslogistik	228
8.1.1	Inhalt und Einflüsse	228
8.1.2	Arbeitsgegenstand, Arbeitsmittel und Infrastruktur	234
8.1.3	Flusssysteme der Fabrik	236
8.1.4	Grundlagen zur Planung von Materialflusslösungen für Produktionsbereiche	238
8.1.4.1	Planungskonzepte	238
8.1.4.2	Planungsmethodik	240
8.1.5	Planung der Materialflusssysteme	247
8.1.5.1	Bestimmung und Aufbereitung des Leistungsprogramms	247
8.1.5.2	Funktionsbestimmung	247
8.1.5.3	Dimensionierung	251
8.1.5.4	Strukturierung	253
8.1.5.5	Gestaltung	256
8.2	Ersatz- und Notfallogistik	261
8.2.1	Instandhaltung und Ersatzteilversorgung	261
8.2.2	Ersatzteillogistik im Unternehmen	265
8.2.3	Notfallogistik	266

09 Distributionslogistik

9.1	Einführung	272
9.2	Wareneingang	272
9.2.1	Rampenmanagement	273
9.2.2	Entladung Fahrzeuge	275
9.2.3	Prüfung auf Beschädigung	276
9.2.4	Lieferanten-Anliefervorschriften	276
9.2.5	Ladungsträgermanagement	277
9.2.6	Buchung Wareneingang	278

9.3	Lagerung	281	10 Transport-logistik
9.3.1	Gründe für die Lagerung	281	
9.3.2	Lagerarten	281	
9.3.3	Lagern von Stückgut	281	
9.3.4	Fördersysteme	289	
9.3.4.1	Stetigförderer	289	
9.3.4.2	Unstetigförderer	291	
9.3.5	Lagerstrategien	291	
9.3.5.1	Allgemeine Lagerstrategien	291	
9.3.6	Besondere Organisationsformen der Lagerhaltung	291	
9.3.7	Make-or-buy der Lagerhaltung	292	
9.3.8	Die Grundsätze der Lagerhaltung	292	
9.4	Kommissionierung	293	
9.4.1	Bezeichnungen im Materialfluss der Kommissionierung	293	
9.4.2	Aufträge im Umfeld der Logistik	293	
9.4.3	Typische Systemanordnung	295	
9.4.4	Kommissionierstrategien	296	
9.4.5	Spezifika zum Informationssystem	298	
9.4.6	Spezifika zum Organisationssystem – speziell Ablauforganisation	298	
9.4.7	Systemtypen der Kommissionierung	300	
9.4.8	Kommissionierqualität	300	
9.4.9	Nachschnüsteuerung	300	
9.5	Verpackung und Versand	301	
9.5.1	Die Funktion und Begrifflichkeiten von Verpackungen	301	
9.5.2	FEFCO-Code	302	
9.5.3	Prozessschritte Verpackung	302	
9.5.4	Etikettierung von Ladeeinheiten	303	
9.5.4.1	Automobilindustrie	303	
9.5.4.2	Handel (GS1 Germany)	303	
9.5.4.3	Paketdienstleister	304	
9.6	Versand	304	
10.1	Verkehrssysteme als Rückgrat der Logistik	308	
10.1.1	Rahmenbedingungen und Anforderungen	308	
10.1.2	Unimodale Verkehrssysteme	308	
10.1.3	Multimodale Verkehrssysteme	310	
10.2	Verkehrsmarktordnung	311	
10.2.1	Erscheinungsformen und Begründungen staatlicher Regulierung	311	
10.2.2	Auswirkungen einer restriktiven Verkehrsmarktordnung	312	
10.2.3	Deregulierungsprozesse	312	
10.3	Verkauf und Marketing von Verkehrsleistungen	314	
10.3.1	Angebot und Nachfrage auf dem Verkehrsmarkt	314	
10.3.2	Marketing im Verkehrsmarkt	316	
10.4	Speditionen als Architekten der Logistik	322	
10.4.1	Die Entwicklung der Spedition	322	
10.4.2	Vom Logistik-Dienstleister zum 4PL-Provider	323	
10.4.3	Der Lead Logistics Provider	324	
10.4.4	Ausblick: Wachsen oder Weichen	324	
10.4.5	Die Zukunft als kapazitätsfokussierter Online-Spediteur und Partner externer Frachtführer	325	
10.5	Straßengüterverkehr	326	
10.5.1	Besonderheiten und Merkmale des Straßengüterverkehrs	326	
10.5.2	Verkehrs- und Leistungsarten des Straßengüterverkehrs	327	
10.5.3	Rahmenbedingungen und Parameter des Straßengüterverkehrs	329	
10.5.4	Ausblick: Paradigmenwechsel in der Straßengüterverkehrsentwicklung	331	
10.6	See- und Binnenschifffahrt	331	
10.6.1	Merkmale und Besonderheiten der Integration von See- und Binnenschiffstransporten in logistische Transportketten	331	
10.6.2	Massenguttransporte über See	333	

10.6.3	Seewärtiger Containertransport	334	10.10	Luftfracht	370
10.6.4	Kurzstreckenseeverkehr	339	10.10.1	Faktenwissen zur Luftfracht	370
10.6.5	Binnenschiffsverkehr	340	10.10.1.1	Definition und Abgrenzung	370
10.6.6	Informationslogistik in der See- und Binnenschifffahrt	344	10.10.1.2	Bestandteile	371
10.6.7	Rechtsnormen in der Schifffahrt	345	10.10.1.3	Erfolgsgeschichte Luftfracht und Bedeutung heute	371
10.7	Schienengüterverkehr	346	10.10.2	Frachtabfertigung im Detail	372
10.7.1	Charakteristik und Merkmale	346	10.10.2.1	Beteiligte Akteure	372
10.7.2	Produktionsverfahren im Schienengüterverkehr	347	10.10.2.2	Flughäfen	372
10.7.3	Zugangsstellen zum Schienengüterverkehr	349	10.10.2.3	Bodenabfertigungsagenten	372
10.7.4	Voraussetzungen und Beispiele für eine Integration des Schienengüterverkehrs in die Logistik	350	10.10.2.4	Speditionsunternehmen und 4PL-Dienstleister	372
10.7.5	Entwicklungen und Perspektiven des Schienengüterverkehrs	353	10.10.2.5	Fluggesellschaften	372
10.7.5.1	Rolle des SGV im Güterverkehrsmarkt	353	10.10.2.6	Versender und Empfänger	373
10.7.5.2	Technische Weiterentwicklungen	354	10.10.2.7	Institutionen und Verbände	373
10.7.5.3	Leistungsfähige und intelligente Infrastruktur	354	10.10.3	Prozessuale Luftfrachtabfertigung	373
10.7.5.4	Weiterentwicklung der Produktionsverfahren im SGV	354	10.10.3.1	Physische Abwicklung	373
10.7.5.5	Digitalisierung und Automatisierung	355	10.10.3.2	Wesentliche Dokumente für die Frachtabfertigung	374
10.7.5.6	Rahmenbedingungen für den Schienengüterverkehr	356	10.10.3.3	Besonderheiten in der Luftfrachtabwicklung	374
10.8	Kombinierter Verkehr	357	10.10.4	Ausblick, Innovationen und Potenziale	375
10.8.1	Arten des Kombinierten Verkehrs	357			
10.8.1.1	Umschlagverfahren	358			
10.8.1.2	Begleiteter und unbegleiteter Kombinierter Verkehr	359			
10.8.1.3	Transportrelationen	360			
10.8.1.4	Ladeeinheiten	361			
10.8.1.5	Rahmenbedingungen	363			
10.8.2	Kombinierter Verkehr Straße/Schiene	364			
10.8.2.1	Umschlag Straße/Schiene	364			
10.8.2.2	Arten der bahnseitigen Terminalbedienung	365			
10.8.3	Kombinierter Verkehr mit dem Verkehrsträger Binnenschiff	365			
10.9	Güterstraßenbahn	366			

11 Handelslogistik

11.1 Einführung	382
11.2 Die Logistik des stationären Handels (Domizilprinzip)	385
11.2.1 Grundtypen der Distributionslogistik mit Bezug zur Handelslogistik	386
11.2.2 Kriterien für die Aufteilung auf Zentral- und Regionallager	388
11.2.3 Spezifika der Logistik vom Handelslager zu stationären Filialen	389
11.2.3.1 Bestellsegmentierung	389
11.2.3.2 Spezifika Transport zu den Filialen	389
11.2.4 Efficient Consumer Response	393
11.2.5 Qualitätsmanagement in der Lieferkette	395
11.2.5.1 International Featured Standards (IFS)	395
11.2.5.2 HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)	395
11.3 Logistik in E-Commerce und Multi-Channel (Distanzprinzip, Hybridprinzip)	396
11.3.1 Netzwerktypen der Multi-Channel-Logistik	396
11.3.1.1 Netzwerktypen der Lagerhaltung	396
11.3.1.2 Netzwerktypen der Beschaffung	399
11.3.2 Make or buy von Logistikdienstleistungen	400
11.3.3 Lagerstrukturen im Multi-Channel-Management	401
11.3.3.1 Anzahl Lagerstufen und Positionierung von Lagern	401
11.3.3.2 Spezielle interne Prozesse reiner E-Commerce-Anbieter und Multi-Channel-Anbieter	402
11.3.4 Versandverpackung im E-Commerce	406
11.4 Retouren	406
11.5 Nachhaltigkeit in der Handelslogistik	408

12 Urbane Logistik

12.1 Urbane Logistik und ihre Bedeutung	414
12.3 Bausteine einer stadtverträglichen Urbanen Logistik	421
12.3.1 Allgemeine Leitlinien einer erhöhten Stadtverträglichkeit	421
12.3.2 Baustein „Transportmittel“	422
12.3.3 Baustein „Flächennutzung“	428
12.3.3.1 Mikrodepots	428
12.3.3.2 Mehrzweckfahrspuren in Barcelona (Spanien)	430
12.3.3.3 ELP-Konzept in Bordeaux (Frankreich)	430
12.3.3.4 Logistikhotel in Paris (Frankreich)	430
12.3.4 Baustein „Logistikkonzept“	431
12.3.4.1 Höhere Produktivität durch dynamische Tourenplanung	431
12.3.4.2 Vermeidung unnötiger Zustellversuche durch Avisierung und die Berücksichtigung voraussichtlicher Anwesenheit privater Empfänger	432
12.3.4.3 Ausweichen der Urbanen Logistik in verkehrsarme Zeitfenster	432
12.4 Weitere Entwicklungslinien der Urbanen Logistik	438
12.4.4.1 Wesentliche weitere Entwicklungslinien der Urbanen Logistik	439
12.4.4.2 Handlungsfeld: Vertrauensvolle und datensouveräne digitale Kooperation	441
12.4.4.3 Handlungsfeld: Vielfalt und Wirksamkeit regulatorischer Instrumente	441

13 Humanitäre Logistik

13.1 Einführung	450
13.2 Generelle Koordination von Hilfsmaßnahmen	456
13.3 Beschaffungslogistik	457
13.4 Distributionslogistik	457

Anhang

Logistikmethoden	474
Anbieter rund um die Logistik	479
Autorenverzeichnis	483
Abkürzungsverzeichnis	490
Stichwortverzeichnis	492

14 Ein Blick in die Zukunft – die Logistik von Morgen

14.1 Converging Technologies in der Logistik	464
14.2 Planung logistischer Systeme	465
14.3 Automatisierung und Produktion	466
14.3.1 Logistik in der Smart Factory	467
14.3.2 Steuerung der Roboter in der Fabrik	467
14.3.3 Verkettung der Produktions- und Fertigungsschritte	468
14.3.4 Materialtransport in der Fabrik	469
14.4 Distributionslogistik	470
14.4.1 Der Weg zum Kunden durch die Smart City	471
14.4.2 Warehouses	471
14.4.3 Last Mile Delivery	472
14.4.3.1 Der Mensch bleibt im Mittelpunkt	472