



Heinrich Martin

Transport- und Lagerlogistik

Planung, Struktur, Steuerung und Kosten
von Systemen der Intralogistik

9. Auflage

 Springer Vieweg

Transport- und Lagerlogistik

Heinrich Martin

Transport- und Lagerlogistik

Planung, Struktur, Steuerung und Kosten
von Systemen der Intralogistik

9., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage

 Springer Vieweg

Heinrich Martin
HAW Hamburg
Hamburg, Deutschland

ISBN 978-3-658-03142-8
DOI 10.1007/978-3-658-03143-5

ISBN 978-3-658-03143-5 (eBook)

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

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1995, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2009, 2011, 2014

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

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

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+BusinessMedia
www.springer-vieweg.de

Vorwort zur 9. Auflage

Das Fachbuch „Transport- und Lagerlogistik“ wurde grundlegend überarbeitet und gibt in knapper und systematischer Form einen vertiefenden Überblick über

- Unternehmenslogistik
- Materialflusstechnik und Einheitenbildung
- Transport- und Umschlaglogistik
- Lager- und Kommissionierlogistik
- Planungssystematik und Planungsmanagement
- Informationslogistik.

Dieses Lehr- und Arbeitsbuch richtet sich an Studenten der technischen Fachrichtungen und an im Beruf stehende Praktiker, Produktions-, Planungs- und Wirtschaftsingenieure, die sich in erster Linie mit der planerischen Seite dieses Fachgebietes beschäftigen müssen.

Der Schwerpunkt bei der Ausarbeitung des Buches lag auf der planerischen Transport- und Lagertechnik mit notwendigen Vordimensionierungen und nicht auf maschinenbauspezifischen und konstruktiven Berechnungen. Im Vordergrund standen für die behandelnden Gebiete die Vermittlung von umfassendem und detailliertem Wissen durch Aufzeigen des konstruktiven und funktionellen Aufbaus der Einzelgrößen mit Vor- und Nachteilen, Einsatzgebieten und planerisch wichtigen Größen sowie der Darlegung des Zusammenhanges und der Abhängigkeiten untereinander. Die logistische Betrachtungsweise durchzieht – wenn auch oft nicht direkt sichtbar – das ganze Buch. Beispiele und Fragen sollen den dargebotenen Stoff ergänzen und festigen. Die Fülle der Bilder, der technischen Zeichnungen, Strukturbilder und Tabellen dienen dem Planer in seiner kreativen Arbeitsphase, Variantenmöglichkeiten zu erkennen und mögliche alternative Lösungen aufzuzeigen.

Die Beispiele am Ende der meisten Kapitel dienen nicht nur der Anschaulichkeit des Stoffes, sondern bedeuten immer eine Vertiefung und Ergänzung des einzelnen Kapitels.

In der vorliegenden Auflage wurden alle Kapitel auf den derzeitigen Stand der Technik gebracht. Diese Aktualisierung und Umgestaltung betreffen Abbildungen, Text und Beispiele.

Das Buch soll Anregungen und Hilfen bei der Durchführung von Studien- und Diplomarbeiten, bei der Erstellung von Planungen, bei der Lösungsfindung und der Auswahl von Materialflusssystemen für die Optimierung der innerbetrieblichen Systeme bieten. Daher sind mit vielen Beispielen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen angegeben, z. B. um die Amortisationszeit einer Investition zu bestimmen.

Der Quellennachweis geschieht mit der Internetanschrift unter jedem Bild, so dass schnell weitere detailliertere Informationen erhalten werden können. Den genannten Firmen möchte ich für die Unterstützung mit Informationen und Veröffentlichungsmaterial herzlich danken, ebenso den Firmen, die durch eine Anzeige die Buchkosten reduziert haben.

Dem Springer Vieweg Verlag danke ich für Anregungen, Unterstützung und Umsetzung meiner Arbeit und meiner Frau Regina für Verständnis, lange Abende alleine zu verbringen. Daher widme ich dieses Buch ihr und den Kindern Tom, Lutz, Anka und Jan.

Kritische Anregungen nehmen Verlag und Verfasser jederzeit dankend entgegen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 9. Auflage	V
Abkürzungsverzeichnis	XV
1 Unternehmen und Logistik	1
1.1 Schnittstellen eines Unternehmens	1
1.2 Ziele und Funktionen der Logistik	2
1.3 Unternehmenslogistik	3
1.3.1 Beschaffungslogistik	5
1.3.2 Produktionslogistik	6
1.3.3 Distributionslogistik	6
1.3.4 Entsorgungslogistik	8
1.4 Innerbetriebliche Logistik	9
1.5 Betriebswirtschaftliche Logistik	9
1.5.1 Kennzahlen	10
1.5.2 Ziel, Strategien	11
1.6 Logistik und Unternehmensorganisation	12
1.7 VDI-Richtlinien	12
1.8 Beispiele und Fragen	13
2 Materialfluss	22
2.1 Materialflussfunktionen und -logistik	22
2.2 Unterteilung, Einteilung	23
2.3 Komponenten des Materialflusses	25
2.3.1 Technische und räumliche Komponente	25
2.3.2 Quantitative Komponente	26
2.3.3 Zeitliche und organisatorische Komponente	28
2.4 Materialflusskosten	29
2.5 Materialflussuntersuchung	29
2.5.1 Ursachen	30
2.5.2 Ziel, Aufgabe, Vorgehensweise	30
2.5.3 Erfassen des Materialflusses	31
2.5.3.1 Multimomentaufnahmen	31
2.5.3.2 Gantt-Balkendiagramm	33
2.5.3.3 VON-NACH-Matrix	33
2.5.3.4 Erhebungsbogen	34
2.5.4 Auswerten und Darstellen der Materialflussaufnahmen	34
2.5.5 Wertstromdesign	36
2.5.6 Schwachstellenerkennung, Beurteilung	37
2.6 Materialflussplanung	39
2.6.1 Planungsdaten, Ziele, Gestaltungsgrundsätze	39
2.6.2 Vorgehensweise	40

	2.6.2.1	Konventionelle Materialflussplanung	40
	2.6.2.2	Rechnergestützte Materialflussplanung	40
	2.6.2.3	Materialflusssimulation	40
2.7		VDI-Richtlinien	41
2.8		Beispiele und Fragen	41
3		Transportgut – Verpackung – Ladeinheit	59
3.1		Transport- und Lagergut	59
	3.1.1	Einteilung	59
	3.1.2	Schüttgut	59
	3.1.3	Stückgut	62
	3.1.4	Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel	62
		3.1.4.1 Nicht unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel	62
		3.1.4.2 Unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel	64
		3.1.4.3 Container	69
3.2		Verpackung	71
	3.2.1	Packstück, Sammelpackung	71
	3.2.2	Verpackungsarten	72
	3.2.3	Abfall- und Verpackungentsorgung	72
3.3		Ladeinheit, Ladung, Transportsicherung	74
	3.3.1	Logistische Einheit, Ladeinheit	74
	3.3.2	Bildung von Ladeinheiten	75
	3.3.3	Palettierung, Packmuster, Palettiermaschine	76
	3.3.4	Transportsicherung von Ladeinheiten	78
		3.3.4.1 Verpackungsermittlung	78
		3.3.4.2 Palettensicherung	78
		3.3.4.3 Schrumpfen	79
		3.3.4.4 Stretchen	80
	3.3.5	Palettenlose Ladeinheit	82
	3.3.6	Ladungszusammenstellung und -sicherung	82
3.4		Planung von Verpackung und Ladeinheitenbildung	84
3.5		VDI-Richtlinien, DIN-Normen	85
3.6		Beispiele und Fragen	85
4		Grundlagen Transport	97
4.1		Innerbetrieblicher Transport	97
4.2		Transportlogistik	97
4.3		Transportsystem, Transporttechnik, Transportkette	97
4.4		Innerbetriebliche Transportmittel	99
4.5		Antriebsarten	99
	4.5.1	Manueller Antrieb	100
	4.5.2	Schwerkraftantrieb	101
	4.5.3	Verbrennungsmotorischer Antrieb	101
	4.5.4	Elektromotorischer Antrieb	101
		4.5.4.1 Drehstrommotoren	102
		4.5.4.2 Gleichstrommotoren	103
		4.5.4.3 Stromzuführungen	103

4.5.5	Hybridantrieb	104
4.5.6	Batterieelektrische Antriebseinheit	104
4.5.7	Hydraulische Antriebseinheit	108
4.6	Rad, Bereifung, Fahrbahn	110
4.6.1	Bereifung und Fahrbahn	110
4.6.1.1	Luftreifen	110
4.6.1.2	Superelastikreifen	111
4.6.1.3	Vollgummireifen	111
4.6.1.4	Kunststoffreifen	111
4.6.1.5	Felgen	111
4.6.2	Räder für Schienen	112
4.6.3	Fahrbahn, Schiene	112
4.7	Dimensionierungsgrundlagen	114
4.7.1	Grundlegende Begriffe	114
4.7.2	Form- und reibschlüssige Kraftübertragung	115
4.7.3	Transportgutströme	117
4.7.4	Motorauslegung	117
4.7.4.1	Gesichtspunkte zur Auswahl des Antriebes	117
4.7.4.2	Beharrungs- und Beschleunigungsgrößen	118
4.7.4.3	Fahr- und Hubmotore	119
4.8	Wirtschaftlichkeit, Investition, Betriebskosten	119
4.9	Transportplanung	122
4.9.1	Gesichtspunkte zur Transportplanung	122
4.9.2	Vorgehensweise, Durchführung	123
4.10	VDI-Richtlinien, DIN-Normen, Empfehlungen	124
4.11	Beispiele und Fragen	125
5	Stetigförderer	132
5.1	Allgemeines	132
5.1.1	Definition, Vor- und Nachteile, Einsatz	132
5.1.2	Ein- und Unterteilung	133
5.1.3	Dimensionierungsgrundlagen	134
5.2	Stetigförderer für Schütt- und Stückgut	135
5.2.1	Allgemeines	135
5.2.2	Bandförderer	135
5.2.3	Gliederbandförderer	152
5.2.4	Rutschen, Fallrohre	154
5.3	Stetigförderer für Stückgut	156
5.3.1	Allgemeines	156
5.3.2	Schleppketten- und Tragkettenförderer	156
5.3.3	Kreisförderer, Power & Free-Förderer	157
5.3.4	Rollenförderer, Kugeltische	161
5.3.5	Umlaufförderer	168
5.4	Stetigförderer für Schüttgut	170
5.4.1	Allgemeines	170
5.4.2	Becherwerke	170
5.4.3	Kratzer- und Trogkettenförderer	176
5.4.4	Transport mit Schnecken	179

5.4.5	Schwingförderer	183
5.4.6	Transport mit Luft	192
5.5	Normen, Richtlinien, Empfehlungen	197
5.6	Beispiele und Fragen	198
6	Unstetigförderer	215
6.1	Merkmale, Einsatz, Einteilung	215
6.2	Hebezeuge	216
6.2.1	Hebebühnen	216
6.2.2	Vertikalförderer	217
6.3	Elektrohängebahnen	217
6.4	Krane	221
6.4.1	Allgemeines, Einteilung	221
6.4.2	Laufkrane (Brückenkrane)	223
6.4.3	Portalkrane	224
6.4.4	Stapelkran	226
6.5	Schienenfahrzeuge	226
6.5.1	Verschiebe- und Verschiebehubwagen	227
6.5.2	Regalbediengeräte (RBG)	227
6.6	Flurförderzeuge	228
6.6.1	Vor- und Nachteile, Einteilung	228
6.6.2	Auswahlkriterien	228
6.6.2.1	Bauform	229
6.6.2.2	Lenksystem, Lenkart, Lenkung	230
6.6.2.3	Mitgängerbetrieb	231
6.6.2.4	Mitfahrerbetrieb	231
6.6.3	Fahrwiderstand	231
6.6.4	Manuell betriebene Flurförderzeuge	233
6.6.5	Schlepper	236
6.6.6	Wagen	237
6.6.7	Stapler	239
6.6.7.1	Einsatzbedingungen	239
6.6.7.2	Aufbau, Antrieb	239
6.6.7.3	Standsicherheit, Tragfähigkeitsdiagramm	241
6.6.7.4	Hubgerüst, Lastaufnahmemittel, Anbaugeräte	242
6.6.7.5	Verkehrsweg, Arbeitsgangbreite, Flächenbelastung	246
6.6.7.6	Staplertypen	247
6.6.7.7	Einsatzsteuerung, Staplerleitsystem SLS	253
6.6.7.8	Betriebskosten Gabelstapler	253
6.6.8	VDI-Richtlinien	255
6.6.9	Beispiele und Fragen	256
6.7	Fahrerlose Flurförderzeuge	278
6.7.1	Vorteile, Einsatz	278
6.7.2	Komponenten einer induktiven FTS-Anlage	279
6.7.2.1	Fahrzeug	279
6.7.2.2	Fahrkurs	281

6.7.2.3	Lastübergabestationen	285
6.7.2.4	Anlagensteuerung	287
6.7.3	VDI-Richtlinie	289
6.7.4	Beispiele und Fragen	289
7	Waren- und Containerumschlag	300
7.1	Umschlaglogistik	300
7.2	Schüttgutumschlag	301
7.3	Stückgutumschlag	301
7.3.1	Umschlagmittel	301
7.3.2	Umschlagbereich	302
	7.3.2.1 Rampen	303
	7.3.2.2 Überladebrücken, Tore, Torabdichtungen	306
7.3.3	Umschlagsysteme für Ladeeinheiten	308
7.3.4	Container- und Wechselbehälterumschlag	312
7.4	Gesichtspunkte zur Planung des Umschlagbereiches	313
7.5	VDI-Richtlinien	313
7.6	Beispiele und Fragen	313
8	Handhabung	328
8.1	Definition und Aufgabe	328
8.2	Handhabungsmittel	328
	8.2.1 Handhabungsmittel zur Mengenänderung	328
	8.2.2 Handhabungsmittel zur Lageänderung	329
	8.2.3 Handhabungsmittel im integrierten Einsatz	330
8.3	Handhabungsprozess	331
8.4	Handhabungssystem und Materialfluss	332
9	Grundlagen Lager und Kommissionierung	336
9.1	Lagerhaltung, Lagerbestand	336
9.2	Lagerbezeichnungen, Definitionen	338
9.3	Lagerorganisation, Lagerplatzordnung	341
9.4	Lagerstruktur	344
	9.4.1 Wareneingang (WE)	345
	9.4.2 Transportsysteme	345
	9.4.3 Einheitenlager (EL)	345
	9.4.4 Kommissionierlager (KL)	346
	9.4.5 Warenausgang (WA)	346
	9.4.6 Lagerstrukturvarianten	347
	9.4.6.1 Varianten	347
	9.4.6.2 Hauptgangsystem	347
	9.4.6.3 Zweigangsystem	347
9.5	Lagerlogistik	348
9.6	Lagerhaltungskosten	349
9.7	Begriffe, Kennzahlen	350
9.8	Lagerstrategien	354
9.9	Beispiele und Fragen	354

10 Lager- und Regalarten	362
10.1 Schüttgutlagerung	362
10.1.1 Schüttgut-Bodenlagerung	362
10.1.2 Schüttgut-Behälterlagerung	362
10.1.3 Beschicken und Entleeren von Bunkern/Silos	363
10.2 Stückgutlagerung	364
10.2.1 Lagerungsarten, Lagersystem, Regalarten	364
10.2.2 Bodenlagerung	366
10.3 Regalarten	367
10.3.1 Regalarten für Linienlagerung	368
10.3.1.1 Fachbodenregal	368
10.3.1.2 Palettenregal, Behälterregal	369
10.3.1.3 Langgutregal	372
10.3.1.4 Sonderregale	372
10.3.2 Regalarten für Linien-/Kompaktlagerung	373
10.3.2.1 Verschieberegale	373
10.3.2.2 Umlaufregal	376
10.3.2.3 Doppeltiefes Palettenregal	380
10.3.2.4 Turmregal	380
10.3.3 Regalarten: Kompaktlagerung	383
10.3.3.1 Einfahrtregal, Durchfahrtregal	383
10.3.3.2 Durchlaufregal, Durchrutschregal	384
10.3.3.3 Einschubregal (Push-Back-Regal)	385
10.3.3.4 Satellitenregal	386
10.3.3.5 Rollwagenregal	387
10.3.3.6 Satellitenregal mit Gabelstaplerbedienung	388
10.4 Transportmittel für die Ein- und Auslagerung	388
10.4.1 Krane	388
10.4.2 Schienengebundene Flurfördermittel	389
10.4.3 Flurförderzeuge	392
VDI-Richtlinien und Beispiele (s. Kap. 11)	395
10.5 Fragen	395
11 Kommissioniersysteme	396
11.1 Funktionen des Kommissioniervorganges	396
11.1.1 Bereitstellen der Waren	397
11.1.2 Fortbewegen des Kommissionierers	397
11.1.3 Entnehmen der Waren	398
11.1.4 Abgeben der Waren	398
11.2 Aufbau- und Ablauforganisation des Kommissioniervorganges	398
11.2.1 Ablauforganisation	398
11.2.2 Kommissioniertechniken	399
11.2.3 Aufbauorganisation	402
11.3 Kommissionierzeit und -leistung	404
11.4 Manuelles Kommissionieren	408
11.4.1 Kommissionieren mit Transportmittel	408

11.4.2	Horizontalkommissionierer	409
11.4.3	Vertikalkommissionierer	410
11.5	Automatisches Kommissionieren	411
11.6	Beispiele für Einheiten- und Kommissionierlagersysteme	415
11.6.1	Automatisches Kleinteile-Lager AKL	416
11.6.2	Langgutlagerung	419
11.6.3	Ein- und Auslagerungsebenen	422
11.7	VDI-Richtlinien	424
11.8	Beispiele und Fragen	424
12	Planungssystematik und Projektmanagement	449
12.1	Planungstechnische Grundlagen	449
12.1.1	Aufgaben und Bedeutung	449
12.1.2	Planungsursachen	449
12.1.3	Planungsarten	449
12.1.4	Einflussfaktoren	450
12.1.5	Planungsgrundsätze	450
12.2	Planungsdaten	451
12.3	Planungssystematik	452
12.3.1	Iterationsprozess	452
12.3.2	Planungsablauf	453
12.3.3	Projektmanagement	453
12.4	Vorstudie	454
12.5	Systemplanung	455
12.5.1	Vorbereitung der Planung	455
12.5.2	Analyse	455
12.5.3	Verabschiedung	457
12.5.4	Systemalternativen	457
12.5.5	Beurteilung	458
12.5.6	Entscheidung	459
12.6	Ausführungsplanung	459
12.7	Ausführung	460
12.8	Projektkontrolle	461
12.9	Planungsinstrumentarium	461
12.9.1	Koordinations- und Informationsmittel	462
12.9.2	Analysemethoden	464
12.9.3	Optimierungsverfahren	465
12.9.3.1	Zuordnungsverfahren	465
12.9.3.2	Simulation	466
12.9.4	Beurteilungs- und Entscheidungsmethoden	468
12.9.4.1	Morphologisches Verfahren	468
12.9.4.2	Qualitative Verfahren	469
12.9.4.3	Quantitative Verfahren	470
12.9.5	Darstellungsformen	471
12.9.6	Präsentationstechniken	472
12.10	Grundlagen Fabrikplanung	474
12.10.1	Einrichtungslayout	474
12.10.2	Bauleitplan	474

12.10.3 Standortuntersuchung	477
12.10.4 Lösungsfindung	478
12.10.5 Rechnergestützte Fabrikplanung	479
12.10.6 Vorbeugender Brandschutz	482
12.11 Richtlinien	485
12.12 Beispiele und Fragen	486
13 Informationslogistik	504
13.1 Identifikationsträger für Stückgut	505
13.1.1 Barcode-Technologie	506
13.1.2 Mehrdimensionaler Barcode	509
13.1.3 Anordnung der Datenträger	509
13.1.4 Lesegeräte	510
13.1.5 Mobile Datenspeicher	510
13.1.6 RFID-Technologie	511
13.2 Datenübertragungstechnik	513
13.2.1 Datenübertragung mit Induktionstechnik	514
13.2.2 Datenübertragung mit Funktechnik	514
13.2.3 Datenübertragung mit Infrarottechnik	516
13.3 Materialflusssteuerung und -verwaltung	516
13.3.1 Offline-Betrieb	516
13.3.2 Online-Betrieb	517
13.3.3 Lagerverwaltungssystem LVS / Staplerleitsystem SLS	519
13.3.4 Konfiguration eines Materialfluss-Informationssystems	521
13.3.5 Anbindung eines Lagers an die EDV	522
13.4 VDI-Richtlinien	524
13.5 Beispiele und Fragen	524
Literaturverzeichnis	530
Sachwortverzeichnis	531

Abkürzungsverzeichnis

ADLZ	Auftragsdurchlaufzeit	LAM	Lastaufnahmemittel
AE	Auswerteinheit	LAN	Local Area Network
AKL	Automatisches Kleinteilelager	LBG	Lagerbediengerät
AT	Arbeitstag	LCD	Liquid Crystal Display
AWF	Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung	LE	Ladeeinheit
BG	Brandgefahrenklasse	LHM	Ladehilfsmittel
Bl	Blatt	LIFO	Last-in-first-out
CAM	Computer Aided Manufacturing	LVS	Lagerverwaltungssystem
CCD	Charge Coupled Device	MDE	Maschinendatenerfassung
CEN	Comité Européen de Normalisation	MDS	Mobile Datenerfassung
CIM	Computer Integrated Manufacturing	MF	Mobile Datenspeicher
DIN	Deutsches Institut für Normung	Mio.	Materialfluss
DÜ	Datenübertragung	Pal	Million
DZ	Distributionszentrum	PH	Palette
EAN	European Article Number	PPS	Peripherie
ED	Einschaltdauer	PPS	Produktionsplanung und -steuerung
EHB	Einschienehängbahn	Pst	Packstücke
EL	Einheitenlager	RAM	Random excess memory
EN	Europäische Norm	RBG	Regalbediengerät
ERP	Enterprise Ressource Planning-System	RFID	Radio Frequency Identification
EWP	Einwegverpackung	ROI	Return of Investment
FIFO	First-in-first-out	s.	siehe
FTF	Fahrerloses Transportfahrzeug	SLG	Schreib-/Leseinheit
FTS	Fahrerloses Transportsystem	SLS	Staplerleitsystem
GLT	Großladungsträger	SPS	Speicher Programmierbare Steuerung
GPS	Global Positioning System	St.	Stück
I-Punkt	Identifikationspunkt	TLS	Transportleitsystem
ISO	International Organisation for Standardisation	TUL	Transport, Umschlag, Lager
JIS	Just-in-Sequence	UVV	Unfallverhütungsvorschriften
JIT	Just-in-Time	VBG	Verband der Berufsgenossenschaften
Kap.	Kapitel	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
KL	Kommissionierlager	VDMA	Verband Deutscher Maschinenbau Anstalten
KLT	Kleinladungsträger	VdS	Verband der Sachversicherer
K-Punkt	Kontrollpunkt	WA	Warenausgang
KVP	Kontinuierliches Verbesserungsprozess	WE	Wareneingang
		WWS	Warenwirtschaftssystem
		ZE	Zeiteinheit

1 Unternehmen und Logistik

1.1 Schnittstellen eines Unternehmens

Ein Unternehmen ist ein offenes, sozio-technisches System, das eine Organisation besitzt und den Zweck verfolgt, Leistungen für Dritte bei Erzielung eines Gewinnes zu erbringen. Als offenes System sind Abhängigkeiten und Beziehungen zum Umfeld vorhanden, die über Schnittstellen ausgedrückt werden können (Bild 1.1).

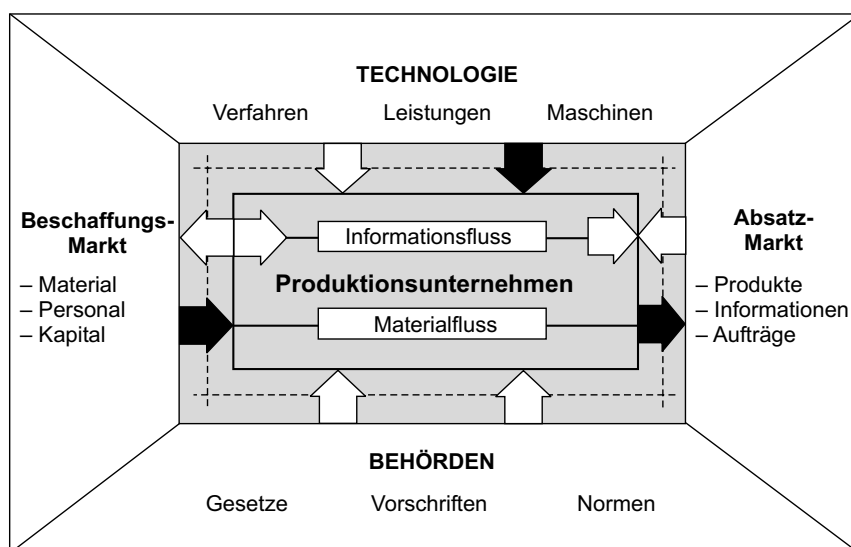


Bild 1.1 Schnittstellen eines Unternehmens

Schnittstelle Absatzmarkt ist die wichtigste Schnittstelle, denn ohne den Verkauf von Produkten ist kein Unternehmen lebensfähig. Ob die Produkte den Bedürfnissen, Wünschen und Vorstellungen der Kunden entsprechen, ist an der Zahl der Aufträge, also am Absatz der Produkte abzulesen. Aufträge sowie positive und negative Informationen über die Produkte gelangen von den Abnehmern und Kunden über Verkäufer und Akquisiteure ins Unternehmen zurück.

Schnittstelle Beschaffungsmarkt gibt Auskunft, zu welchen Bedingungen Kapital, Material und Personal am Markt beschafft werden können.

Schnittstelle Behörden zeigt einzuhaltende Vorschriften und Gesetze auf sowie zu erfüllende Bedingungen bei Einsatz von Maschinen und Beschäftigung von Personen.

Schnittstelle Technologie lässt erkennen, welche Verfahren, Methoden, Maschinen, Anlagen usw. vom Markt auf allen für das Unternehmen wichtigen Gebieten angeboten werden, um Produktion, Transport, Lagerung und Informationsübermittlung kostengünstig durchführen zu können.

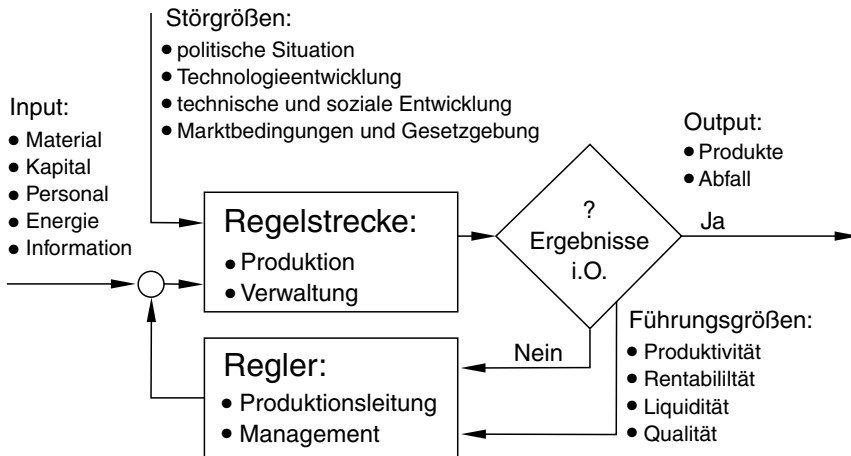


Bild 1.2 Das Unternehmen als Regelkreis

Ein Unternehmen, das nicht ständig diese Schnittstellen beobachtet und kontrolliert, um nach modernsten Verfahren wirtschaftlich produzieren, transportieren, steuern und informieren zu können, wird unweigerlich ins Abseits geraten. Daher analysieren Stabs- und Planungsabteilungen (s. Beispiel 12.1) das Umfeld der Unternehmung und vergleichen die Ergebnisse mit der innerbetrieblichen Situation. So ist die Wandlung des Absatzmarktes vom Verkäufermarkt zum Käufermarkt ein Beispiel dafür, wie die Ansprüche der Käufer bezüglich Lieferservice, Termineinhaltung, Qualität und Produktdiversifikation die Fertigungs-, Transport- und Lager-systeme beeinflussen, auf sie einwirken und Entwicklungen von neuen Systemen auslösen. Ein Unternehmen kann auch als Regelkreis verstanden werden (Bild 1.2).

1.2 Ziele und Funktionen der Logistik

Um wirtschaftlich produzieren zu können, müssen am Arbeitsplatz bzw. beim Verbraucher Materialien bzw. Güter bereitgestellt werden, und zwar:

- die richtigen Materialien und Güter
- in der richtigen Menge
- mit der richtigen Qualität
- zur richtigen Zeit
- am richtigen Ort
- zu minimalen Kosten.

Dieser Zielsetzung hat sich die Logistik verschrieben. Sie ist die wissenschaftliche Lehre von Planung, Gestaltung, Steuerung und Kontrolle der Material- und Informationsflüsse in Systemen und basiert auf:

- der *Technik* (fertigungs-, transport- und lagertechnische Komponente des Materialflusses)
- der *Informatik* (Elemente des Informationsflusses)
- der *Betriebs- und Volkswirtschaft* (wirtschaftliche Komponente).

Hinter dem Begriff der Logistik verbirgt sich ein bereichsübergreifendes Systemdenken, ein Denken in Gesamtkosten. Gegenstände der Logistik sind Güter, Waren, Materialien, Werkstücke und Informationen. Zur Erfüllung des oben genannten Leitgedankens der Logistik dienen technische, informatorische und betriebswirtschaftliche Funktionen, die ständig zu verbessern und zu optimieren sind.

Es handelt sich um operative Funktionen wie z. B. für

- *Material- und Güterfluss*: Transportieren, Lagern, Kommissionieren, Verpacken, Steuern
- *Daten- und Informationsfluss*: Erfassen, Speichern, Übertragen, Verarbeiten, Ausgeben
- *Führungsfunktionen*: Planen, Bewerten, Entscheiden, Kontrollieren, Überwachen.

Ziele der Logistik sind die Reduzierung der Kosten für den operativen Materialfluss und den dazugehörnden Informationsfluss sowie die Erhöhung der Leistung. Die Logistikkosten (s. Beispiel 1.5; s. Bild 12.30) lassen sich gliedern in die Kosten für die Lagerhaltung (s. Kap. 9.6), für Transport und Handling (Kosten für externe und interne Transporte, Frachtkosten an Dienstleister, Verpackungskosten) sowie Kosten für Systeme und Steuerung, wie z. B. Produktionsprogrammplanung und Auftragsabwicklung. Die Logistikleistung zeigt sich in der Qualität der Zuverlässigkeit, der Lieferzeit, -treue, -flexibilität und -genauigkeit.

Die Logistik operiert funktions- und unternehmensübergreifend, ganzheitlich sowie nutzungs- und serviceorientiert.

Die Logistik ist der Schlüssel zur Verbesserung und Optimierung der betrieblichen Infrastruktur mit der Zielsetzung, die Marktleistungsfähigkeit zu erhöhen, Rationalisierungspotenziale aufzudecken und einen hohen Lieferservice zu gewährleisten. Logistik ist auch ein Planungsinstrument zur Gestaltung innerbetrieblicher und unternehmensübergreifender Abläufe. Sie bezieht die Leistungsmöglichkeiten von Produktionsunternehmen und Dienstleistern mit in ihre Handlungen ein, sowohl auf der Beschaffungs- wie auch auf der Absatzseite.

1.3 Unternehmenslogistik

Zielsetzung der Unternehmenslogistik ist, ein optimales Zusammenspiel von Mensch, Technik, Steuerung und Information zu erreichen. Ihre Aufgabe ist, den Material-, Waren- und Produktionsfluss sowie den dazugehörnden Informationsfluss vom Lieferanten zum Unternehmen, im Unternehmen und vom Unternehmen zum Kunden wirtschaftlich zu planen, zu gestalten, zu steuern und zu kontrollieren.

Hieraus ergibt sich eine horizontale Gliederung der Aufgabenbereiche der Unternehmenslogistik für ein Produktionsunternehmen in (Bild 1.3):

- Beschaffungslogistik / Produktionslogistik / Distributionslogistik / Entsorgungslogistik.

Ein *Handelsunternehmen* besitzt eine Beschaffungs- und Distributionslogistik, ein *Dienstleistungsunternehmen* in der Regel nur die Distributionslogistik. Die Unternehmenslogistik hat aber auch eine vertikale Querschnittsfunktion, die in eine administrative, dispositive und operative Ebene gegliedert werden kann und auf die Bereiche Technik, Informatik und Betriebswirtschaft zu beziehen ist (Bild 1.4).

Damit umfasst die Unternehmenslogistik den operativen Material- und Warenfluss mit den dazugehörnden dispositiven und administrativen Funktionen, die zur Erfüllung aller Unternehmensaufgaben erforderlich sind. Die Unternehmenslogistik bezieht sowohl die Elemente der innerbetrieblichen Logistik als auch Elemente der vom Unternehmen bestimmten externen Logistik ein wie z. B. Lagerung, Kommissionierung und Bereitstellung der Waren nach dem JIT-Prinzip über den Spediteur.

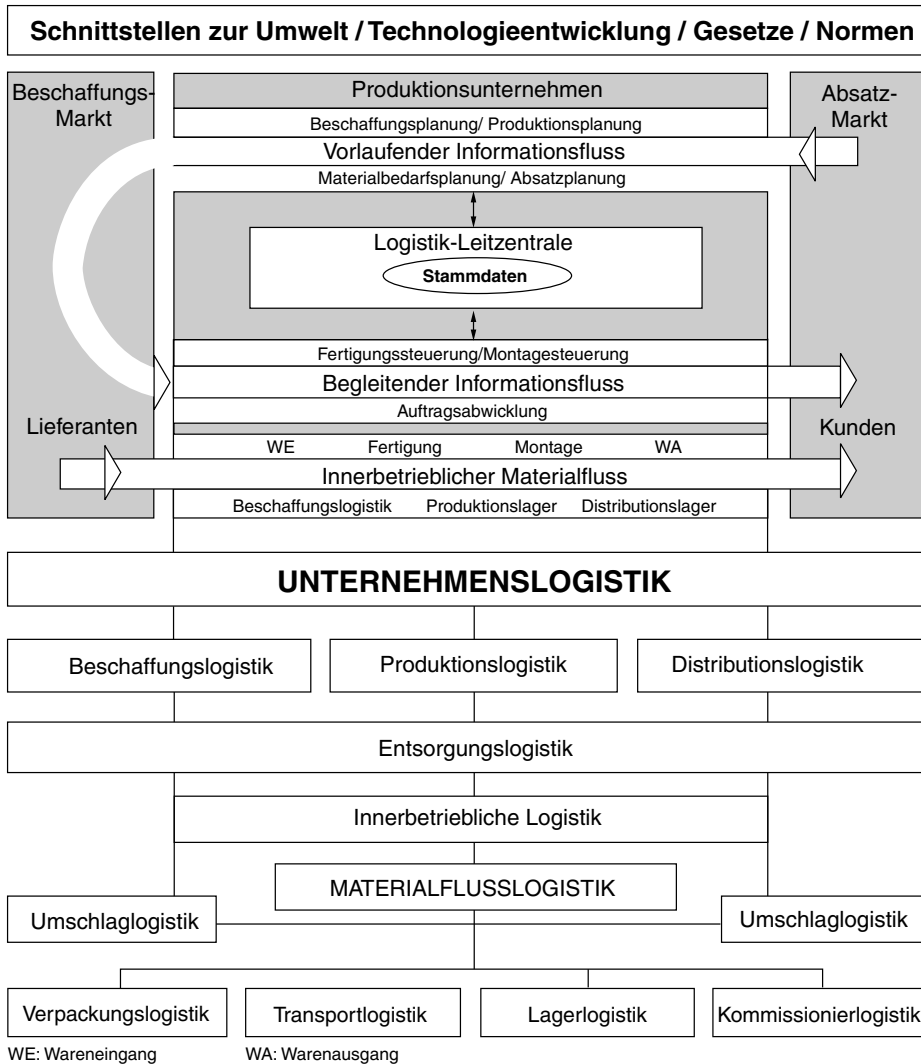


Bild 1.3 Struktur der Unternehmenslogistik

Intralogistik bezeichnet den innerbetriebliche MF in einem System z. B. eines Unternehmens mit dem dazugehörigen Informationsfluss und zielt auf die Verbesserung, Leistungssteigerung sowie Kostensenkung der innerbetrieblichen Logistik. Die Intralogistik beschäftigt sich mit Stückgut, Schüttgut und Flüssigkeiten und beschreibt das Zusammenwirken der technischen und informatorischen Faktoren wie z. B. Lager, Kommissionierung, Transport, Verpackung, Umschlag und Steuerung. Intralogistik stellt eine Abgrenzung zur externen Logistik dar.

		Unternehmenslogistik		
		Beschaffungslogistik	Produktionslogistik	Distributionslogistik
Betriebswirtschaft	administrative Ebene	○	○	○
	dispositive Ebene	○	○	○
Technik	administrative Ebene	○	○	○
	dispositive Ebene	○	○	○
	operative Ebene	○	○	○
Informatik	administrative Ebene	○	○	○
	dispositive Ebene	○	○	○
	operative Ebene	○	○	○
		Externe Logistik	Innerbetriebliche Logistik	Externe Logistik

Bild 1.4 Querschnittsfunktionen der Logistik

1.3.1 Beschaffungslogistik

Die Individualisierung der Bedarfwünsche hat zu einer Vielzahl an Modellvarianten geführt. Die Folge ist ein ungeheures Wachstum an Artikeln und Mengen. Bei einem Automobilhersteller erhöhte sich die Anzahl der Einzelartikel für das gesamte Produktionsprogramm von ca. 30.000 Teilen im Jahr 1965 auf ca. 90.000 Teile im Jahr 2000. Dies bedeutet für das Unternehmen eine gewaltige Zunahme an Transport, Lagerung, Bereitstellung, Verwaltung und Beschaffung von Material. Hieran ist die Bedeutung der Beschaffungslogistik zu erkennen.

Um die Teilevielfalt trotz steigender Typenvielfalt einzuschränken (Bild 1.5), reduzieren die Unternehmen z. B. ihre *Eigenfertigungstiefe*, bilden technologieorientierte und produktorientierte Fertigungszentren, arbeiten nach dem Baukastensystem oder mit Komponentenfertigung. Die sich aus der Teile- und Materialvielfalt ergebenden Beschaffungsaktivitäten erhielten durch die Beschaffungslogistik eine neue Organisationsstruktur und veränderte Arbeitsweisen, um die Versorgung von Fertigung und Montage mit Material sicherzustellen.

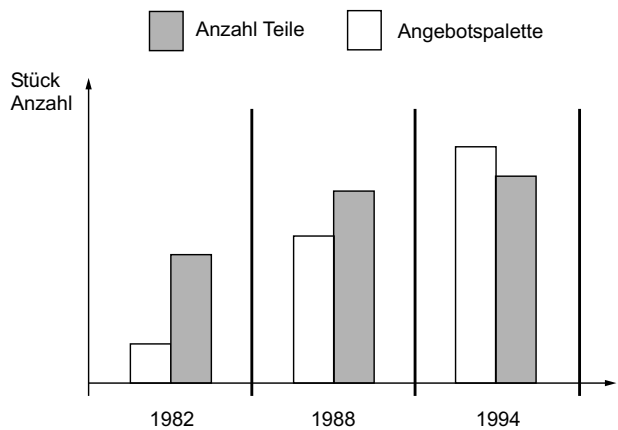


Bild 1.5 Entwicklung von Typen- und Teilevielfalt

Die Beschaffung (Procurement) erfolgt bei Bedarf durch Einzelbestellung oder mittels Rahmenvertrag, über externe Lager z. B. beim Abnehmer oder Lieferanten, über ein Konsignations- oder Speditionslager, oder als verbrauchssynchrone Beschaffung wie z. B. mit Behälterkonzept, Just-in-time oder E-Procurement (s. Kap. 9.1).

Ziel der Beschaffungslogistik ist, alle logistischen Aufgaben des Waren- und Materialflusses mit dem dazugehörigen Informationsfluss bezüglich der Funktionen Planen, Gestalten, Steuern und Kontrollieren vorzubereiten und durchzuführen. Dies bedeutet, dass die Beschaffungslogistik für die bedarfsgerechte Versorgung des Unternehmens vom Lieferanten bis zur Bereitstellung in der Produktion über Transport, Wareneingang und Beschaffungslager zuständig ist. Sie bezieht in ihre Überlegungen, Maßnahmen und Handlungen z. B. den Spediteur und seine Lager ebenso ein, wie sie auch Vorgaben und Vorschriften erlässt, in welchem Zustand zu welchem Zeitpunkt und an welchem Ort die Güter anzuliefern sind. (Aufgaben und Ziele der Beschaffungslogistik: s. Beispiel 1.1).

Eine Möglichkeit der Beschaffungslogistik zur Reduzierung von Lagerbeständen und Auftragsdurchlaufzeiten (s. Bild 2.22 und 2.23) ist die *Just-in-time-Versorgung* von Fertigung und Montage. JIT ist eine Bereitstellungsstrategie in Form der bedarfssynchronen Materialanlieferung, bei der das Material oder die Ware ohne Zwischenlagerung unmittelbar vor der Weiterverarbeitung bereitgestellt wird. Eine Folge dieser Strategie ist die Änderung von zentralem Wareneingang in dezentrale Anlieferungsstellen.

Die Beschaffungslogistik ist eine auf den Prozess der Beschaffung bezogene Logistik, um auf den Märkten die für die Leistungserstellung erforderlichen Sachgüter, wie Rohstoffe und Maschinen, aber auch Informationen, Geld, Energie, Personal und Dienstleistungen einzukaufen.

Betriebswirtschaftlich wird die Beschaffung der Marktwirtschaft zugeordnet. Die Beschaffung von materialflusstechnischen Systemen, Maschinen und Betriebsmittel gelten als Investitionsgüter und sind meistens an eine Investitionsentscheidung gebunden.

1.3.2 Produktionslogistik

Die Produktionslogistik ist ein Teil der Unternehmenslogistik und umfasst den operativen Material- und Warenfluss mit dem begleitenden Informationsfluss und den dazugehörigen dispositiven und administrativen Funktionen, die für die Erfüllung der Produktionsaufgaben erforderlich sind.

Ziel der Produktionslogistik ist die termingerechte und kostengünstige Bereitstellung der richtigen Materialien am richtigen Ort, zur richtigen Zeit und in der richtigen Menge. Die Aufgabe der Produktionslogistik besteht in der Bereitstellung der Materialien an den Produktionsstellen, sie hat den Transport zu und zwischen den Betriebsmitteln und Arbeitsplätzen mit dem innerbetrieblichen Materialfluss zu gewährleisten, zu optimieren und durchzuführen. Die Produktionslogistik plant, gestaltet, steuert und kontrolliert den Material- und Informationsfluss in der Produktion bis zum Distributionslager über die unterschiedlichen Fertigungs- und Montagestufen mit dem dazugehörigen Produktionslager.

1.3.3 Distributionslogistik

Die Distributionslogistik ist ein Teil der Unternehmenslogistik, kann zur Beschaffungslogistik komplementär gesehen werden und umfasst den Waren- und Materialfluss sowie den zugehörigen Informationsfluss vom Ende der Produktion mit der Bildung der Ladeeinheiten (s. Kap. 3.3) über das Distributionslager bis zu dem Kunden, stellt also die räumliche und zeitliche

Überbrückung zwischen Produktion und Kunden dar. Die Distributionslogistik ist eine auf den Prozess der Distribution bezogene Logistik, bedient sich dabei verschiedener Verkehrsmittel zur Verteilung der Güter an die Kunden.

Die *Aufgabe* der Distributionslogistik ist die art- und mengenmäßige Bereitstellung von Produkten und/oder Handelswaren für die nachfragenden Kunden und Abnehmern. Zur Distributionslogistik gehören aber auch die Standortwahl des Distributionslagers, die Lager- und Transportplanung sowie die Kommissionierung und Verpackung der Güter. Durch die verbrauchssynchrone Materialanlieferung und oft vorgegebener Verpackungsvorschriften steigen die Anforderungen an die Distributionslogistik.

Ziel der Distributionslogistik ist die termingerechte und kostengünstigste Bereitstellung der Güter beim Kunden durch Planung, Gestaltung, Steuerung und Kontrolle des Material- und Informationsflusses vom Unternehmen zum Kunden. Die Distributionslogistik übernimmt also die Versorgung der Kunden mit den Produkten des Unternehmens. Ihr werden die im Bild 1.6 dargestellten Funktionen zugeordnet, die sie zu optimieren hat. Einflussgrößen auf die Gestaltung der Distributionslogistik haben u. a.:

- Produktsortiment: Anzahl, Abmessungen, Gewicht etc.
- Fertigungsart: Auftrags- oder Serienfertigung
- Kundenstruktur: Großabnehmer, Einzelhandel
- Verteilungsprinzip: Zentral- und/oder Regionallager
- Produktionsstandort: ein Werk, mehrere Werke, Produktionsprogramm (Bild 1.7)
- Auftragszusammenstellungs- und Verteilungskonzept: s. Beispiel 7.17.

Die Bedeutung der Distributionslogistik ist in der Höhe der Kosten und in der Eignung zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit zu sehen (Kosten Distributionslogistik s. Beispiel 1.5).

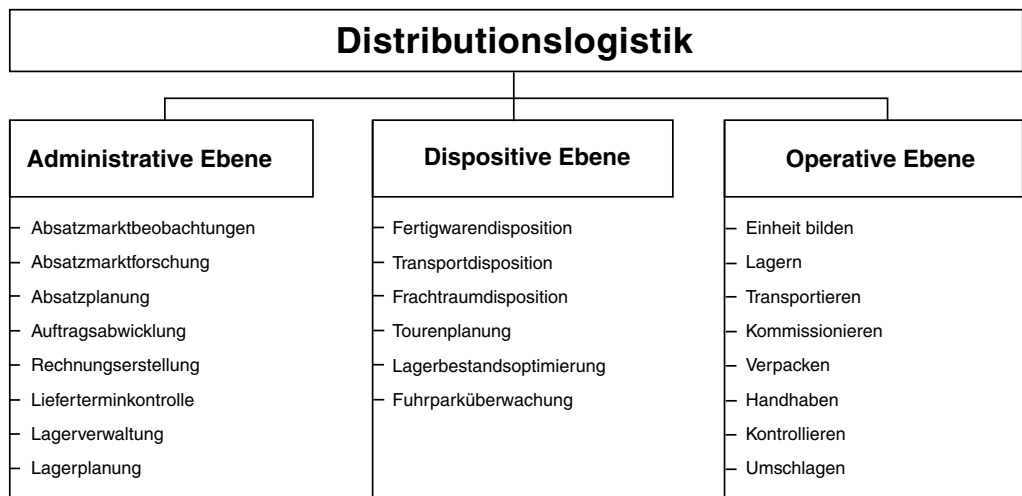


Bild 1.6 Funktionen der Distributionslogistik

1.3.4 Entsorgungslogistik

Die Unternehmen aller Branchen werden verpflichtet, in den Verkehr gebrachte Verpackungen nach Gebrauch vom Kunden zurückzunehmen und diese einer stofflichen Verwertung oder Wiederverwendung zuzuführen. Die Verantwortung für die Entsorgung der Verpackungsabfälle wird von der öffentlichen Abfallwirtschaft auf die Industrie übertragen. Abfälle aus Verpackungsmaterialien dürfen weder deponiert noch thermisch verwertet werden, sondern sind nach Stoffen zu sortieren und recycelfähig aufzuarbeiten. Solche Vorschriften gibt es für eine Vielzahl von Stoffen, die als Rest- oder Abfallstoffe in einem Unternehmen auftreten (Bild 1.8). Die Entsorgungskosten für alle in einem Unternehmen anfallenden Abfälle stellen einen bedeutenden Faktor in der betrieblichen Kostenplanung dar. Die Entsorgungslogistik nimmt sich dieser Problematik an, steuert und überwacht die Entsorgungsabläufe im Rahmen eines eigenständigen Bereiches. Hier wird die logistische Kette der Reststoffe von ihrer Entstehung bis zu ihrer Entsorgungs- und Verwertungsmöglichkeit betrachtet sowie Einflussfaktoren auf Mengen, Art und Behandlung des Abfallmaterialflusses bestimmt. Die Aufgabenstellung der Entsorgungslogistik weisen Parallelen und Ähnlichkeiten zur Produktions- und Distributionslogistik (Materialflussfunktionen, Fahrzeugdisposition) auf. Die Entsorgungskosten für die Abfälle können reduziert werden durch:

- Abfallvermeidung, Verzicht auf nicht recyclingfähiger Verpackung
- Abfallverminderung
- Weiterverwendung, z. B. Mehrwegebehälter (s. Beispiel 3.8)
- Wiederverwendung, z. B. Altpapier, Schrott (s. Beispiel 1.10)
- Weiterverwertung, z. B. als Baumaterialzuschlag, Verbrennung.

Die Versorgungs- und Entsorgungslogistik kann als Kreislauf angesehen werden und versucht wie folgt zu handeln: Vermeiden vor Verwerten und Verwerten vor Beseitigen. Sie erreicht mittels wirtschaftlicher Abfallerfassungssysteme je nach Abfallmenge und mit aufeinander abgestimmten Behälter-, Lager- und Transportsystemen (Kap. 3.2.3 und Kap. 7.3.4) eine weitere Reduzierung der Entsorgungskosten.

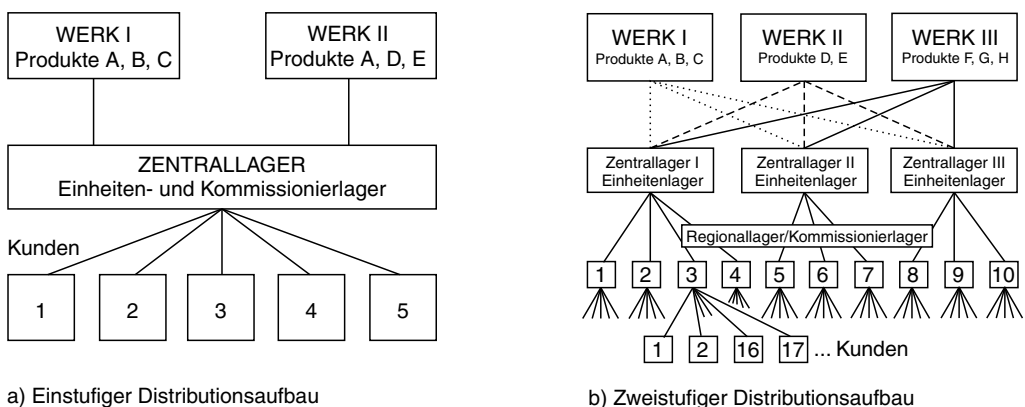


Bild 1.7 Mögliche Distributionsstrukturen mit Zentrallager



Bild 1.8 Entsorgungsstruktur der Wert- und Reststoffe

1.4 Innerbetriebliche Logistik

Die innerbetriebliche Logistik (= Intralogistik, s. Bild 1.3) ist ein Teilbereich der Unternehmenslogistik, deckt die betriebsstättenbezogenen Aufgabenbereiche der Beschaffungs- und Distributions- sowie die Produktionslogistik ab. Die wichtigsten operativen Funktionen der innerbetrieblichen Logistik sind Umschlagen, Lagern, Transportieren, Kommissionieren und Verpacken. Diese Funktionen sind Materialflussfunktionen (vgl. Kap. 2.1). Bei logistischer Betrachtung dieser Funktionen bezüglich ihrer operativen, dispositiven und administrativen Ebenen und unter Einbeziehung der dazugehörigen Informationsflüsse wird unterschieden in:

- Transportlogistik (s. Kap. 4.2); Umschlaglogistik (s. Kap. 7.1)
- Lager- und Kommissionierlogistik (s. Kap. 9.5 und 11.1)
- Entsorgungslogistik (s. Kap. 1.3.4)
- Informationslogistik (s. Kap. 13).

Ziel der *innerbetrieblichen Logistik* ist die Bereitstellung des richtigen Werkstückes und des richtigen Werkzeuges in der richtigen Menge und Qualität, zur richtigen Zeit und am richtigen Ort zu minimalen Kosten. Dabei sind zu unterscheiden, dass das Handhaben eines Werkstückes auf einer Bearbeitungsmaschine kein Element der innerbetrieblichen Logistik ist, wohl aber die vorlaufenden und nachlaufenden Tätigkeiten für das Bearbeiten, wie z. B. die Produktionsplanung und -steuerung.

1.5 Betriebswirtschaftliche Logistik

Die Betriebswirtschaft ist in einem Logistiksystem verantwortlich für die Wirtschaftlichkeit z. B. der Transport- und Lagersysteme durch ständiges Überwachen, Kontrollieren, Planen, Bewerten, Informieren und Eingreifen. Damit die dabei zu treffenden Entscheidungen nicht nur technisch richtig, sondern auch wirtschaftlich vertretbar sind,

- formuliert die Betriebswirtschaft ökonomische Rahmenbedingungen z. B. mittels Kennzahlen
- ermittelt sie die beste Lösung aus Planungsalternativen mittels Wirtschaftlichkeitsrechnung und Nutzwertanalyse
- beeinflusst sie den Aufbau der Unternehmensorganisation durch Einsetzen z. B. einer Hauptabteilung Logistik.

Die kurz-, mittel- und langfristigen Logistikstrategien müssen von betriebswirtschaftlichen Aspekten aus entwickelt und formuliert werden. Aufgaben der betriebswirtschaftlichen Logistik sind z. B.:

- Analysieren und planen; Aufstellen von Investitionsrechnungen
- Entwickeln von Strategien; Festlegen von Kennzahlen; Bewerten von Alternativen
- Aufbauen der Unternehmensorganisation; Bearbeiten des Controllings.

Ziel des Controllings ist die Kontrolle der Logistikabläufe durch die finanzielle Überwachung des Unternehmens oder einer Teilfunktion z. B. der Logistik Informationen und Daten – oft in grafischer Form – für die Entscheidungsträger sowohl auf der strategischen als auch auf der operativen Ebene bereitzustellen, um darauf aufbauend Entscheidungen fällen zu können. Das Controlling nimmt Planungs-, Kontroll- und Koordinationsaufgaben wahr. Es arbeitet mit Verfahren und Methoden, wie z. B. Input-Output-Analyse, Analyse von Produktionszyklen, Break-even-Analyse und Kennzahlenanalyse. Die Basis sind Daten des Rechnungswesens, die aus der EDV stammen und für den jeweiligen Zweck aufbereitet werden.

Die betriebswirtschaftliche Logistik beschäftigt sich auch mit dem Lieferservice. Darunter ist das Ergebnis eines Logistiksystems zu verstehen. Der Output soll den Anforderungen des Kunden entsprechen. So gehören zum Lieferservice/-grad die folgenden Komponenten:

- *Lieferzeit* bzw. Servicezeit: (s. Auftragsdurchlaufzeit Bild 2.23), Zeit von der Einlastung eines Auftrages bis Ablieferung beim Kunden
- *Lieferzuverlässigkeit* bzw. Liefertreue, Termintreue, Lieferfähigkeit: Wahrscheinlichkeit (Prozentsatz) der tatsächlichen Einhaltung der Lieferterminzusagen;
- *Lieferbeschaffenheit* bzw. Lieferqualität: Zustand der Lieferung bzgl. Art und Menge
- *Lieferflexibilität*: Eingehen auf Kundenwünsche bzgl. der Auslieferung.

1.5.1 Kennzahlen

Unter einer Kenngröße ist die Definition eines speziellen Zustandes ohne Zahlenwert zu verstehen. Erst eine Quantifizierung führt zur Kennzahl. Kennzahlen sind absolute Zahlen oder Verhältniszahlen. Sie können dimensionslos oder mit einer Dimension behaftet sein und quantifizieren betriebliche Ist- und Sollzustände. Kennzahlen dienen zum Vergleichen, Beurteilen, Kontrollieren und Planen, stellen eine wesentliche Informationsbasis und Planungsgrundlage für Geschäftsführer, Abteilungsleiter und Planer dar und werden im Controlling und im Management zur Darstellung von Sachverhalten benutzt. Alle Kennzahlen eines Funktionsbereiches werden zu einem Kennzahlensystem zusammengefasst und dienen bei ständiger Pflege zur Steuerung und Entscheidungsfindung dieses Bereiches (s. Beispiel 1.2).

Einteilung der Zahlen in:

- *Absolute Zahlen* entstehen durch Summen-, Differenz- oder Mittelwertbildung.
- *Verhältniszahlen* sind Relativzahlen, die immer aus einem Vergleich entsteht und in Gliederungs-, Beziehungs- und Indexzahlen unterteilt werden.
- *Gliederungszahlen* sind unterschiedliche Größen, die einander untergeordnet sind. Teilmengen werden zur entsprechenden Gesamtmenge in Beziehung gesetzt, z. B. Umsatz eines Artikels zum Umsatz eines Sortiments.
- *Beziehungszahlen* stellen das Verhältnis zweier Größen dar, die sachlich miteinander in Beziehung stehen, inhaltlich aber verschieden sind, z. B. Umsatz des Unternehmens zur Anzahl der Mitarbeiter.
- *Indexzahlen* sind Ausdrücke für durchschnittliche Änderungen bestimmter Größen, die gleichartig, aber zeitlich verschoben sind, z. B. Umsatz in Periode 2 zu Umsatz in Periode 1.

Wesentliche logistische Kennzahlen sind

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • für die Unternehmensführung <ul style="list-style-type: none"> – Liquidität, Produktivität, Rentabilität – Lieferbereitschaft, Servicegrad – Return on Investment – Logistikkosten – Auftragsdurchlaufzeiten – Entsorgungskosten – Bestandsreichweite | <ul style="list-style-type: none"> • im Bereich des Materialflusses u. a.: <ul style="list-style-type: none"> – Höhen-, Raum- und Flächennutzungsgrad – Bestände/Leergut-; Bestandskosten, – Umschlagshäufigkeit, Lagerreichweite – Lagerplatz-, Umschlagkosten – Transportmittelauslastung – Durchlaufzeiten, Verfügbarkeit |
|---|--|

Kennzahlen und Kennzahlermittlung für Lager und Kommissionierung: s. Beispiele 1.7; 11.3; 11.4; 11.21, für Gabelstapler: Kap. 6.6.7.8.

1.5.2 Ziel, Strategien

Ziele geben einen anzustrebenden künftigen Zustand an (vgl. Kap. 1.2). Dabei stellt sich sofort die Frage, mit welchen Mitteln, auf welche Art und Weise die Zielerfüllung erreicht werden kann.

Strategien sind die Wege zur Erreichung eines Zieles. Ziele haben Lenkungsfunktionen bei der Auswahl von Alternativen. Strategien beschreiben die Vorgehensweise zur Erreichung des Zieles. Die Verbindung zwischen Ziel und Strategie ist zwangsläufig, wobei das Ziel angibt, „was“ erreicht werden soll, und die Strategie aussagt, „wie“ bzw. „auf welchem Wege“ die Zielerfüllung geschieht. Logistikstrategien gibt es in der Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik, wie z. B. (s. Kap. 12.1.5):

- Just-in-time (JIT)-Strategie (s. Kap. 1.3.1/ 9.1)
- First in – first out (FIFO)-Strategie (s. Kap. 9.8)
- Doppelspielstrategie (s. Kap. 9.7)
- Kanban-Strategie (s. Kap. 2.1)
- Push- oder Pull-Strategie (s. Beispiel 2.15)
- Just-in-Sequence (JIS)-Strategie (s. Beispiel 2.15).

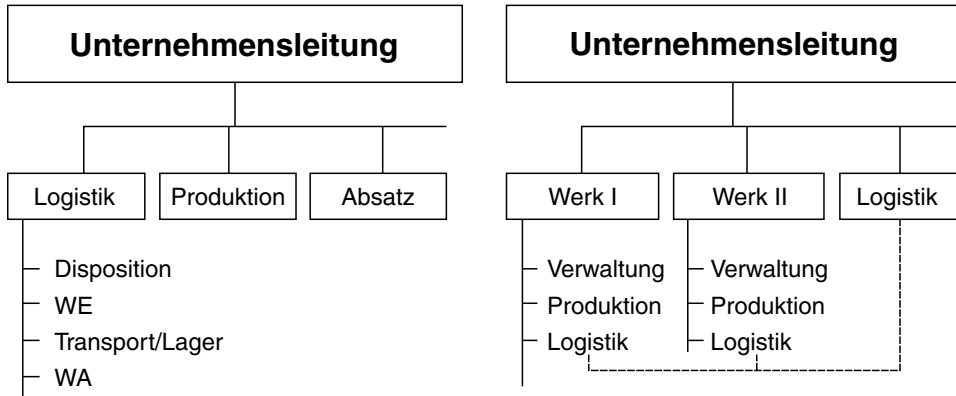


Bild 1.9 Logistikkonzeption bei einem zentral und einem dezentral gegliederten Unternehmen

1.6 Logistik und Unternehmensorganisation

Welchen Stellenwert die Logistik in einem Unternehmen erhält, ist von vielen Faktoren abhängig, wie z. B. Größe des Unternehmens, Aufgeschlossenheit der Unternehmensführung, Situation des Unternehmens etc. Grundsätzlich kann eine zentrale oder dezentrale Eingliederung der Logistik in die Organisationsstruktur eines Unternehmens erfolgen. Zentral bedeutet hierbei, dass die Logistikaufgaben in einer Abteilung zusammengefasst sind. Die dezentrale Eingliederung der Logistik verteilt die Logistikaufgaben auf verschiedene Funktionsbereiche. Je nach Aufbauorganisation des Unternehmens (Linien-, Funktions-, Stabliniensystem, Matrix- oder Spartenorganisation) kann die Eingliederung der Logistik zentral oder dezentral erfolgen (Bild 1.9).

1.7 VDI-Richtlinien

2520	Einführung einer Unternehmenslogistik; Arbeitsplan	12.90
2523	Projektmanagement für logistische Systeme der MF- und Lagertechnik	07.93
2525	Logistikkennzahlen für kleine und mittelständische Unternehmen	07.99
4400	Logistikkennzahlen für die Produktion (Bl. 1-05.01; Bl. 3-07.02)	12.04
4402	Benchmarking	11.00
4405	Prozessorientierte Kostenanalyse in der innerbetrieblichen Logistik	10.03
4414	Sanierungs- und Erweiterungsplanung von Logistiksystemen	12.95

1.8 Beispiele und Fragen

■ Beispiel 1.1: Beschaffungslogistik

a) Welche Ziele verfolgt die Beschaffungslogistik?

Lösung: Die Ziele für die Beschaffungslogistik lassen sich aus den Unternehmenszielen zur Sicherung der Erfolgspotenziale ableiten. So gesehen gehören zu den Zielen der Beschaffungslogistik:

- Versorgungssicherheit gewährleisten
- Waren- und Materialfluss mit dem dazugehörigen Informationsfluss und den Steuerungssystemen verbessern
- Abhängigkeit von Lieferanten vermeiden
- Lieferantenpotenzial sichern
- Bestand minimieren
- Kapitalbindungs-, Versorgungs- und Bereitstellungskosten reduzieren
- Qualität des Beschaffungsmaterials sichern
- Anpassungsfähigkeit der Beschaffung auch bei geringer Vorhersagegenauigkeit erreichen.

b) Welche Aufgaben gehören zur Beschaffungslogistik?

Lösung: Die Aufgaben der Beschaffungslogistik reichen von dem Lieferanten bis zur Bereitstellung in der Produktion, umfassen also den externen Transport, die Anlieferung mit der Warenannahme und -prüfung, die Freigabe der Waren zur Einlagerung ins Beschaffungslager, die Herstellung der Lagereinheiten, die Lagerhaltung, -verwaltung und -disposition, die Kommissionierung der Aufträge für die Produktion mit den dazugehörigen innerbetrieblichen Transporten und den Informationsfluss einschließlich Planung, Gestaltung, Steuerung und Kontrolle dieser Aufgaben.

Zusammenfassend ausgedrückt umfasst die Beschaffungslogistik den Versorgungsprozess von der Beschaffung (Quelle) bis zur Bereitstellung (Senke) in der Produktion gebildet durch

Materialfluss, Ablauforganisation und Informationsfluss.

Welche Rangfolge und Stellenwert die genannten Aufgaben in einem Unternehmen haben, ist abhängig von der Unternehmensgröße, seiner Struktur und der Bedeutung der Beschaffung.

c) Beschaffungslogistik am Beispiel der Bekleidungsindustrie

In der Bekleidungsindustrie kommen Oberstoffe, Zutaten wie z. B. Knöpfe, Faden, Reißverschlüsse sowie Fertigteile von den unterschiedlichsten Firmen aus aller Welt, d. h. es besteht ein physisches und informatorisches Netzwerk in der Beschaffung. Diese Beschaffungsabläufe globaler Art werden je nach Betrachtungsweise inkl. der Distribution mit Wertschöpfung oder Supply Chain bezeichnet. Für diese unternehmensübergreifenden Beschaffungsströme sind schnelle und genaue Informationen ausschlaggebend für die Steuerung und Kontrolle der Produktionsabläufe. So bestehen z. B. ein Sakko aus ca. 40 Teilen, eine Hose aus ca. 30 und eine Bluse aus ca. 15 Teilen. Ein Bekleidungsproduzent (Konfektionär) benötigt ca. 25.000 Teile. Bei großen Bekleidungsherstellern sind bis zu 20.000 Termine zu verwalten und mit den Lieferanten, Produzenten, Spediteuren und Agenten sind im Supply Chain Management bis zu 200 Firmen beteiligt. Diese Informationsflut kann nur mit der EDV bewältigt werden. Der

Beschaffungslogistiker bezieht seinen Informationsbedarf über Telefon, E-Mail, Fax oder EDV. Schnittstellen bedeuten hierbei Störquellen, so dass IT-Lösungen zur Integration der verschiedenen Medien notwendig werden. Intelligente Tools müssen alle Informationen zentral erfassen, verarbeiten und steuern, dann ergeben sich transparente Abläufe in der Beschaffungslieferung.

■ Beispiel 1.2: Kennzahlensystem bei Distributionszentren

Wie könnte ein durchgängiges Kennzahlensystem für die innerbetriebliche Logistik bei einem Distributionszentrum aufgebaut sein?

Lösung: Nach Kapitel 1.5.1 können eine Reihe von Kennzahlen zu einem System zusammengestellt und Logistikleistung und Logistikkosten beurteilt werden. Mit repräsentativen Kennzahlen bezogen auf Kosten, Zeit und Service ist durchaus eine Beurteilung eines Distributionszentrums (DZ) möglich. Diese repräsentativen Kennzahlen sind (Bild 1.10):

- Auslieferungsstückkosten: Gesamtkosten DZ dividiert durch Anzahl Auslieferungsstücke pro Zeiteinheit
- Versandwertfaktor: Quotient aus Gesamtkosten und Verkaufswert der Waren pro Zeiteinheit
- Durchlaufzeiterfüllungsgrad: Quotient aus SOLL-IST-Auftragsdurchlaufzeit
- Lieferqualität: als Funktion von Lieferbereitschaftsgrad und -faktor sowie Fehllieferquote und -faktor.

Auslieferungsstückkosten Versandwertfaktor		Durchlaufzeit- erfüllungsgrad		Lieferqualität				Spitzenkennzahl
ASK	VWF	DLZ _{EG}		LQ				
							Einflußgrößen	
Wareneingang	Lager	Kommissionierung	Warenausgang	übergreifende Funktionsbereiche				spezifische Kennzahlen
Annahmestücke Eingangssendungen Personal	Lagerumschlag Personal	Auftragspositionen Eilauftragsanteil Kommissionierleistung Personal	Auslieferungsstücke Ausgangssendungen Personal	Transportleistung innerbetriebliche Transportleistung Automatisierungsgrad Personal				
Wasseranlieferung Schienenanlieferung Mitarbeiterstunden Arbeitstage Bearbeitungsanteil Organisation Warenidentifizierung Entladetechnik Mitarbeiterqualifikation	Lagervolumen Lagerplätze Mitarbeiterstunden Arbeitstage Organisation Mitarbeiterqualifikation	Mitarbeiterstunden Arbeitstage Strategie Mitarbeiterqualifikation	Arbeitstage Verladetechnik Verpackung Versandpapiere Kontrolle der Auslieferung Mitarbeiterqualifikation	gesamte Fläche des DZ überbaute Fläche des DZ Sortimentspektrum Mitarbeiterstunden Arbeitstage Transportbehältnisse Raumnutzung der Fördertechnik Flexibilität Organisationshilfsmittel Warenauszeichnungsgrad Mitarbeiterqualifikation				Einflußgrößen
Legende: ASK: Auslieferungsstückkosten DLZ _{EG} : Durchlaufzeiterfüllungsgrad LQ: Lieferqualität		LBF: Lieferbereitschaftsfaktor FLF: Fehllieferfaktor VWF: Versandwertfaktor	DLZ: Durchlaufzeit LBG: Lieferbereitschaftsgrad FLQ: Fehllieferquote					

Bild 1.10 Kennzahlensystem für ein Distributionszentrum (Quelle: Dipl.-Ing. K. Heptner)

Aus einer durchgeführten Befragung bei ca. 30 Unternehmen (Ersatzteilhandel) ergaben sich folgende Werte:

- Auslieferungsstückkosten: ca. 2,5 bis 4 €/St; Versandwertfaktor: 4 bis 8 %
- Durchlaufzeiterfüllungsgrad: 97 bis 99 %; Lieferqualität: 95 bis 99 %.

■ Beispiel 1.3: Benchmarking

Was ist unter Benchmarking zu verstehen?

Lösung: Zu unterscheiden: internes unternehmensbezogenes Benchmark und externes. Externes Benchmarking bezeichnet eine Managementmethode, mittels Vergleich verschiedener Unternehmen einer Branche oder eines Marktes die beste Lösung für ein Problem oder einen Prozess zu erhalten. Ein Unternehmen lernt von einem anderen Unternehmen. Die Vorgehensweise basiert darauf, bei anderen Unternehmen bessere Methoden und Praktiken (Best Practice) zu erkennen und diese für das eigene Unternehmen aufzubereiten.

■ Beispiel 1.4: Supply Chain Management

Wie kann man Supply Chain Management definieren?

Lösung: Unter Supply Chain Management ist ein ganzheitlicher und prozessorientierter Ansatz zu verstehen für die Verbesserung der Unternehmensprozesse unter der Einbindung aller Lieferanten, Dienstleister und Kunden. Das Supply Chain Management beginnt bei den Rohstoffquellen und reicht bis hin zur Lieferung des Fertigproduktes an den Endverbraucher, d. h. die Unternehmenslogistik mit ihren Grundprozessen wie Planen, Steuern, Beschaffen, Produzieren und Verteilen ist ein Hauptelement des Supply Chain Managements, wie das Bild 1.11 es wiedergibt.

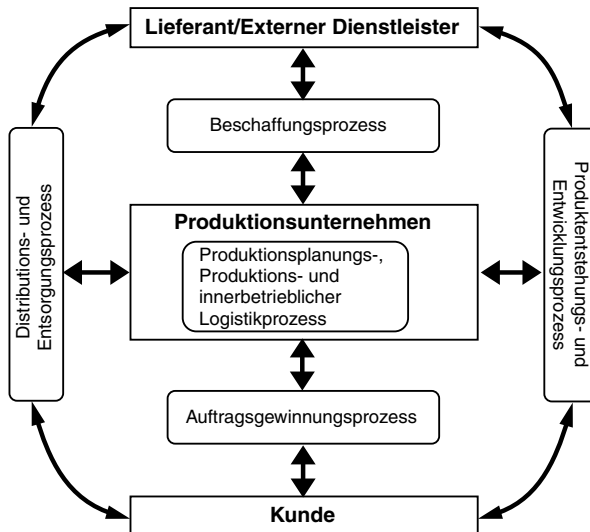


Bild 1.11
Strukturdiagramm eines Supply-Chain-Management-Systems

In Hinblick auf die Wertverbesserung der einzelnen Tätigkeiten im Supply Chain wird auch von der *Wertschöpfungskette!* (Value Chain) gesprochen, die die einzelnen Aktivitäten und Funktionsweisen eines Unternehmens von der wertschöpfenden Seite betrachtet; dabei werden Ressourcen verbraucht. Aktivitäten und Ressourcen sind durch Prozesse miteinander verbunden.

■ Beispiel 1.5: Kosten der Unternehmenslogistik

Mit welchen Logistikkosten ist in den verschiedenen Branchen zu rechnen?

Lösung: Die Antwort gibt beispielhaft Bild 1.12 (Untersuchung von Prof. Dr. Baumgarten 2002, TU Berlin / s. auch Bild 12.30) bezogen auf die Herstellkosten.

Branche	Unternehmenslogistikkosten %**	Beschaffungslogistik %	Produktionslogistik %	Distributionslogistik %	Entwicklungskosten %	Entsorgungskosten %	Sonstige Kosten %
Automobilindustrie	8,2	Davon: 23,4 = 1,92	Davon: 27,2 = 2,23	Davon: 26,8 = 2,2	Davon: 7,8 = 0,64	Davon: 2,8 = 0,23	Davon: 12 = 0,98
Konsumgüterindustrie	12,8	6,5 0,83	4,1 0,52	64,1 8,21	3,2 0,41	2,0 0,26	7,7 0,99
Handel	27,6	10,3 2,84	17,7 4,89	53,4 14,74	0,3 0,08	5,3 1,46	12,9 3,56

Bild 1.12 Aufteilung der Unternehmenslogistikkosten in verschiedenen Branchen

■ Beispiel 1.6: Outsourcing

- Was ist unter Outsourcing zu verstehen?
- Wie hängen Outsourcing und Kernkompetenzen eines Unternehmens zusammen?

Lösung:

- Unter Outsourcing ist eine Strategie zur Verbesserung der Unternehmenssituation durch langfristige Vergabe von Unternehmensleistungen an Fremdfirmen oder Dienstleister zu verstehen, die bisher im eigenen Unternehmen hergestellt wurden. Ursachen und Gründe für das Outsourcen von Unternehmensbereichen können z. B. sein, das Vermeiden von zukünftigen Investitionen, die Konzentration auf die eigenen Kernkompetenzen des Unternehmens und das Nutzen von Spezialisten anderer Unternehmen.
- Unter Kernkompetenz ist die Stärke eines Unternehmens auf einen speziellen Bereich zu verstehen. Lösung der Frage b) mit Hilfe einer Portfolio-Matrix (s. Bild 1.13).

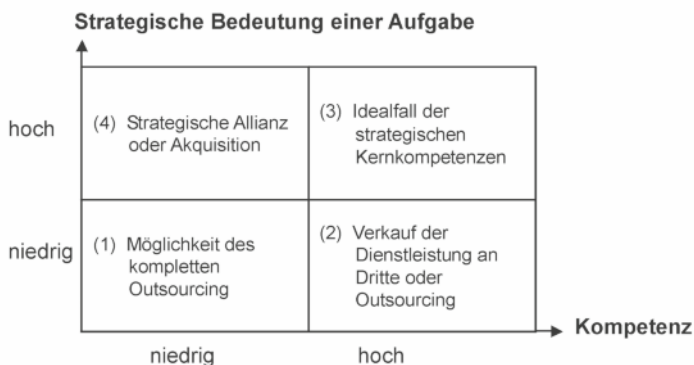


Bild 1.13 Entscheidungsmatrix zur Auswahl einer Outsourcingstrategie