

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 Materialflussskosten	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 – Ladeeinheit	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 Verpackungsentorgung	72
3.3	Ladeeinheit, Ladung, Transportsicherung	74
3.3.1	Logistische Einheit, Ladeeinheit	74
3.3.2	Bildung von Ladeeinheiten	75
3.3.3	Palettierung, Packmuster, Palettiermaschine	76
3.3.4	Transportsicherung von Ladeeinheiten	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 Ladeeinheit	82
3.3.6	Ladungszusammenstellung und -sicherung	82
3.4	Planung von Verpackung und Ladeeinheitenbildung	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	Schwerkrantrieb	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	Standicherheit, 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 Einfahrregal, Durchfahrregal	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