

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 9. Auflage .....	V
Abkürzungsverzeichnis .....	XV
<b>1 Unternehmen und Logistik .....</b>	<b>1-</b>
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
<b>2 Materialfluss .....</b>	<b>22</b>
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
<b>3</b>	<b>Transportgut – Verpackung – Ladeeinheit .....</b>	<b>59</b>
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 Verpackungsentsorgung .....	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
<b>4</b>	<b>Grundlagen Transport .....</b>	<b>97</b>
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	<b>Stetigförderer .....</b>	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
<b>6</b>	<b>Unstetigförderer .....</b>	<b>215</b>
6.1	Merkmale, Einsatz, Einteilung .....	215
6.2	Hebezeuge .....	216
6.2.1	Hebebühnen .....	216
6.2.2	Vertikalförderer .....	217
6.3	Elektrohängelbahnen .....	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
<b>7</b>	<b>Waren- und Containerumschlag .....</b>	<b>300</b>
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
<b>8</b>	<b>Handhabung .....</b>	<b>328</b>
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
<b>9</b>	<b>Grundlagen Lager und Kommissionierung .....</b>	<b>336</b>
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

<b>10 Lager- und Regalarten .....</b>	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 Verschieberegal .....	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
<b>11 Kommissioniersysteme .....</b>	396
11.1 Funktionen des Kommissionievorganges .....	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 Kommissionievorganges .....	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
<b>12</b>	<b>Planungssystematik und Projektmanagement .....</b>	<b>449</b>
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
<b>13 Informationslogistik .....</b>	<b>504</b>
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 Materialflussteuerung 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
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>530</b>
<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>531</b>