

Inhaltsverzeichnis

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	7
1.3.4 Entsorgungslogistik	8
1.4 Innerbetriebliche Logistik	10
1.5 Betriebswirtschaftliche Logistik.....	10
1.5.1 Kennzahlen.....	11
1.5.2 Ziel, Strategien	12
1.6 Logistik und Unternehmensorganisation.....	13
1.7 VDI-Richtlinien	13
1.8 Beispiele, Fragen	14
2 Materialfluss	23
2.1 Materialflussfunktionen und -logistik	23
2.2 Unterteilung, Einteilung	24
2.3 Komponenten des Materialflusses.....	26
2.3.1 Technische und räumliche Komponente	26
2.3.2 Quantitative Komponente.....	27
2.3.3 Zeitliche und organisatorische Komponente	29
2.4 Materialflusskosten.....	30
2.5 Materialflussuntersuchung	30
2.5.1 Ursachen	31
2.5.2 Ziel, Aufgabe, Vorgehensweise	31
2.5.3 Erfassen des Materialflusses.....	32
2.5.3.1 Multimoment-Verfahren	32
2.5.3.2 VDI-AWF-Materialflussbogen	33
2.5.3.3 VON-NACH-Matrix	34
2.5.3.4 Erhebungsbogen	35
2.5.4 Auswerten und Darstellen der Materialflussaufnahmen.....	35
2.5.5 Schwachstellenerkennung, Beurteilung.....	36
2.6 Materialflussplanung	41
2.6.1 Planungsdaten, Ziele, Gestaltungsgrundsätze	41
2.6.2 Vorgehensweise	42
2.6.2.1 Konventionelle Materialflussplanung	42
2.6.2.2 Rechnergestützte Materialflussplanung	42
2.7 VDI-Richtlinien.....	43
2.8 Beispiele, Fragen	43

3 Transportgut – Verpackung – Ladeeinheit.....	64
3.1 Transport- und Lagergut.....	64
3.1.1 Einteilung	64
3.1.2 Schüttgut.....	64
3.1.3 Stückgut.....	67
3.1.4 Transport-, Lager- und Ladehilfsmittel	67
3.1.4.1 Nicht unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel.....	67
3.1.4.2 Unterfahrbare Transport- und Lagerhilfsmittel.....	69
3.1.4.3 Container.....	74
3.2 Verpackung.....	75
3.2.1 Packstück, Sammelpackung	75
3.2.2 Verpackungsverordnung, Verpackungsarten.....	76
3.2.3 Abfall- und Verpackungsentsorgung	77
3.3 Ladeeinheit, Ladung, Transportsicherung	78
3.3.1 Logistische Einheit, Ladeeinheit	78
3.3.2 Ladeeinheitenbildung	79
3.3.3 Palettierung, Packmuster, Palettiermaschine	80
3.3.4 Transportsicherung von Ladeeinheiten.....	83
3.3.4.1 Verpackungsermittlung.....	83
3.3.4.2 Ladungssicherung für Paletten.....	84
3.3.4.3 Schrumpfen	84
3.3.4.4 Stretchen	85
3.3.5 Palettenlose Ladeeinheit	86
3.3.6 Zusammenstellung und Sicherung von Ladungen.....	87
3.4 Planung von Verpackung und Ladeeinheitenbildung.....	89
3.5 VDI-Richtlinien, DIN-Normen, Empfehlungen s. Kap. 4.10.....	89
3.6 Beispiele, Fragen	89
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	112
4.6.1.3 Vollgummireifen.....	112
4.6.1.4 Kunststoffreifen	112
4.6.1.5 Felgen	112
4.6.2 Räder für Schienen	113
4.6.3 Fahrbahn, Schiene	113
4.7 Dimensionierungsgrundlagen.....	115
4.7.1 Grundlegende Begriffe	115
4.7.2 Form- und reibschlüssige Kraftübertragung.....	116
4.7.3 Transportgutströme.....	118
4.7.4 Motorauslegung	118
4.7.4.1 Gesichtspunkte zur Auswahl des Antriebes.....	118
4.7.4.2 Beharrungs- und Beschleunigungsgrößen	119
4.7.4.3 Fahr- und Hubmotore	120
4.8 Wirtschaftlichkeit, Betriebskosten.....	120
4.9 Transportplanung.....	123
4.9.1 Gesichtspunkte zur Transportplanung	123
4.9.2 Vorgehensweise, Durchführung	124
4.10 VDI-Richtlinien, DIN-Normen, Empfehlungen	124
4.11 Beispiele, Fragen	126
5 Stetigförderer	133
5.1 Allgemeines	133
5.1.1 Definition, Vor- und Nachteile, Einsatz	133
5.1.2 Ein- und Unterteilung	134
5.1.3 Dimensionierungsgrundlagen.....	135
5.2 Stetigförderer für Schütt- und Stückgut	136
5.2.1 Allgemeines	136
5.2.2 Bandförderer	136
5.2.3 Gliederbandförderer	153
5.2.4 Rutschen, Fallrohre	153
5.3 Stetigförderer für Stückgut	155
5.3.1 Allgemeines	155
5.3.2 Schleppketten- und Tragkettenförderer	156
5.3.3 Kreisförderer, Power- & Free-Förderer	158
5.3.4 Rollenförderer, Kugeltische	162
5.3.5 Umlaufförderer	167
5.4 Stetigförderer für Schüttgut	168
5.4.1 Allgemeines	168
5.4.2 Becherwerke	168
5.4.3 Kratzer- und Trogkettenförderer	173
5.4.4 Transport mit Schnecken	176
5.4.5 Schwingförderer	181
5.4.6 Transport mit Luft	190
5.5 Normen, Richtlinien, Empfehlungen	194
5.6 Beispiele, Fragen	196

6 Unstetigförderer	210
6.1 Merkmale, Einsatz, Einteilung	210
6.2 Hebezeuge	211
6.2.1 Hebebühnen	211
6.2.2 Vertikalförderer	212
6.3 Elektro-Hängebahnen	213
6.4 Krane	215
6.4.1 Allgemeines, Einteilung	215
6.4.2 Laufkrane (Brückenkrane)	217
6.4.3 Portalkrane	219
6.4.4 Stapelkran	220
6.5 Schienenfahrzeuge	221
6.5.1 Verschiebe- und Verschiebehubwagen	221
6.5.2 Regalbediengeräte (RBG)	221
6.6 Flurförderzeuge	222
6.6.1 Vor- und Nachteile, Einteilung	222
6.6.2 Auswahlkriterien	223
6.6.2.1 Bauform	225
6.6.2.2 Lenksystem, Lenkart, Lenkung	225
6.6.2.3 Mitgängerbetrieb	226
6.6.2.4 Mitfahrerbetrieb	226
6.6.3 Fahrwiderstand	227
6.6.4 Manuell betriebene Flurförderzeuge	228
6.6.5 Schlepper	231
6.6.6 Wagen	232
6.6.7 Stapler	234
6.6.7.1 Einsatzbedingungen	234
6.6.7.2 Aufbau, Antrieb	235
6.6.7.3 Standsicherheit, Tragfähigkeitsdiagramm	236
6.6.7.4 Hubgerüst, Lastaufnahmemittel, Anbaugeräte	238
6.6.7.5 Verkehrsweg, Arbeitsgangbreite, Flächenbelastung	241
6.6.7.6 Staplertypen	243
6.6.7.7 Einsatzsteuerung, Staplerleitsystem	248
6.6.7.8 Betriebskosten Gabelstapler	248
6.6.8 VDI-Richtlinien	250
6.6.9 Beispiele, Fragen	251
6.7 Fahrerlose Flurförderzeuge	265
6.7.1 Vorteile, Einsatz	265
6.7.2 Komponenten einer FTS-Anlage	266
6.7.2.1 Fahrzeug	266
6.7.2.2 Fahrkurs	268
6.7.2.3 Lastübergabestationen	271
6.7.2.4 Anlagensteuerung	273
6.7.3 VDI-Richtlinien	274
6.7.4 Beispiele, Fragen	274

7 Waren- und Containerumschlag	282
7.1 Umschlaglogistik	282
7.2 Schüttgutumschlag	283
7.3 Stückgutumschlag	283
7.3.1 Umschlagmittel	283
7.3.2 Umschlagbereich	284
7.3.2.1 Rampen	285
7.3.2.2 Überladebrücken, Tore, Torabdichtungen	288
7.3.3 Umschlagsysteme für Ladeeinheiten	290
7.3.4 Container- und Wechselbehälterumschlag	294
7.4 Gesichtspunkte zur Planung des Umschlagbereiches	295
7.5 VDI-Richtlinien	295
7.6 Beispiele, Fragen	295
8 Handhabung	306
8.1 Definition, Aufgabe	306
8.2 Handhabungsmittel	306
8.2.1 Handhabungsmittel zur Mengenänderung	306
8.2.2 Handhabungsmittel zur Lageänderung	307
8.2.3 Handhabungsmittel im integrierten Einsatz	308
8.3 Handhabungsprozess	309
8.4 Handhabungssystem und Materialfluss	310
9 Grundlagen Lager und Kommissionierung	312
9.1 Lagerhaltung, Lagerbestand	312
9.2 Lagerbezeichnungen, Definitionen	314
9.3 Lagerorganisation, Lagerplatzordnung	317
9.4 Lagerstruktur	320
9.4.1 Wareneingang (WE)	321
9.4.2 Transportsysteme	321
9.4.3 Einheitenlager (EL)	322
9.4.4 Kommissionierlager (KL)	322
9.4.5 Warenausgang (WA)	322
9.4.6 Lagerstrukturvarianten	323
9.4.6.1 Varianten	323
9.4.6.2 Hauptgangsystem	323
9.4.6.3 Zweigangsystem	323
9.5 Lagerlogistik	324
9.6 Lagerhaltungskosten	325
9.7 Begriffe, Kennzahlen	326
9.8 Lagerstrategien	330
9.9 Beispiele, Fragen	330
10 Lagersysteme	336
10.1 Schüttgatlagerung	336
10.1.1 Schüttgut-Bodenlagerung	336

10.1.2 Schüttgut-Behälterlagerung	336
10.1.3 Beschicken und Entleeren von Bunkern/Silos.....	337
10.2 Stückgutlagerung.....	338
10.2.1 Lagerungsarten, Lagersystem, Regalarten.....	338
10.2.2 Bodenlagerung.....	339
10.3 Regallagerung.....	341
10.3.1 Regalarten für Linienlagerung.....	341
10.3.1.1 Fachbodenregal	341
10.3.1.2 Palettenregal, Behälterregal	342
10.3.1.3 Langgutregal	345
10.3.1.4 Sonderregale	347
10.3.2 Regalarten für Linien-/Kompaktlagerung.....	347
10.3.2.1 Verschieberegal	347
10.3.2.2 Umlaufregal	349
10.3.2.3 Doppeltiefes Palettenregal	354
10.3.2.4 Turmregal.....	354
10.3.2 Regalarten: Kompaktlagerung.....	357
10.3.3.1 Einfahrregal, Durchfahrrregal	357
10.3.3.2 Durchlaufregal, Durchrutschregal.....	358
10.3.3.3 Einschubregal.....	360
10.3.3.4 Satellitenregal	360
10.3.3.5 Rollwagenregal	362
10.4 Transportmittel für die Ein- und Auslagerung.....	362
10.4.1 Krane	363
10.4.2 Schienengebundene Flurfördermittel.....	363
10.4.3 Flurförderzeuge	366
10.5 Richtlinien, Beispiele.....	369
11 Kommissioniersysteme.....	370
11.1 Funktionen des Kommissionievorganges.....	370
11.1.1 Bereitstellen der Waren	371
11.1.2 Fortbewegen des Kommissionierers	372
11.1.3 Entnehmen der Waren	372
11.1.4 Abgeben der Waren	373
11.2 Aufbau- und Ablauforganisation des Kommissionievorganges	373
11.3 Kommissionierzeit, -leistung	376
11.4 Manuelles Kommissionieren	381
11.4.1 Manuelles Kommissionieren ohne Transportmittel.....	381
11.4.2 Horizontalkommissionierer	382
11.4.3 Vertikalkommissionierer	383
11.5 Automatisches Kommissionieren	383
11.6 Beispiele für Einheiten- und Kommissionierlagsysteme	387
11.7 VDI-Richtlinien	396
11.8 Beispiele, Fragen	396
12 Planungssystematik und Projektmanagement	418
12.1 Planungstechnische Grundlagen	418

12.1.1 Aufgaben und Bedeutung	418
12.1.2 Planungsursachen	418
12.1.3 Planungsarten	419
12.1.4 Einflussfaktoren.....	419
12.1.5 Planungsgrundsätze	419
12.2 Planungsdaten.....	420
12.3 Planungssystematik	421
12.3.1 Iterationsprozess	421
12.3.2 Planungsablauf	422
12.3.3 Projektorganisation.....	422
12.4 Vorstudie	424
12.5 Systemplanung	424
12.5.1 Vorbereitung der Planung	424
12.5.2 Analyse.....	425
12.5.3 Verabschiedung	426
12.5.4 Systemalternativen	426
12.5.5 Beurteilung	427
12.5.6 Entscheidung	427
12.6 Ausführungsplanung	428
12.7 Ausführung.....	429
12.8 Projektkontrolle	430
12.9 Planungsinstrumentarium.....	430
12.9.1 Koordinations- und Informationsmittel	431
12.9.2 Daten-Ermittlungsmethoden.....	433
12.9.3 Optimierungsverfahren.....	434
12.9.3.1 Zuordnungsverfahren.....	434
12.9.3.2 Simulation.....	435
12.9.4 Beurteilungs- und Entscheidungsmethoden	436
12.9.4.1 Morphologischer Kasten.....	436
12.9.4.2 Qualitative Verfahren	437
12.9.4.3 Quantitative Verfahren	439
12.9.5 Darstellungsmethoden	439
12.9.6 Präsentationstechniken	443
12.10 Beispiele spezieller Planungen	444
12.10.1 Einrichtungslayout.....	444
12.10.2 Bauleitplan.....	444
12.10.3 Standortuntersuchung.....	448
12.10.4 Lösungsfindung	450
12.10.5 Rechnergestützte Fabrikplanung	450
12.10.6 Vorbeugender Brandschutz	452
12.11 VDI-Richtlinien.....	455
12.12 Beispiele, Fragen	456
13 Informationslogistik	463
13.1 Identifikationsträger in Stückgut-Transportsystemen.....	463
13.1.1 Eindimensionaler Barcode.....	464
13.1.2 Barcode-Lesegeräte	467
13.1.3 Zweidimensionaler Barcode	468

13.1.4 Anordnung der Datenträger	468
13.1.5 Mobile Datenspeicher (MDS).....	469
13.1.6 Transponder	471
13.2 Datenübertragungstechnik	471
13.2.1 Datenübertragung mit Induktionstechnik	472
13.2.2 Datenübertragung mit Funktechnik	472
13.2.3 Datenübertragung mit Infrarottechnik	473
13.2.4 Einsatzgebiete der Datenübertragungstechniken.....	474
13.3 Lagerprozesssteuerung	475
13.3.1 Prozesssteuerungsarten	475
13.3.2 Offline-Betrieb.....	475
13.3.3 Online-Betrieb	476
13.4 Informationssystem, -fluss.....	478
13.4.1 Lagerverwaltungssystem LVS.....	479
13.4.2 Konfiguration eines Materialfluss-Informationssystems	483
13.5 VDI-Richtlinien	484
Literaturverzeichnis	485
Quellennachweis für Bilder (B) und Tabellen (T)	486
Sachwortverzeichnis.....	488