

2772 - 1278

Heinz Pfeifer
Gerald Kabisch
Hans Lautner

Fördertechnik

Konstruktion und Berechnung

7., verbesserte Auflage

Mit 205 Bildern



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Entwicklung und Bedeutung der Förder- und Lagertechnik	1
1.2 Strukturen der Fachdisziplin <i>Fördertechnik</i>	1
1.2.1 Förder- und Lagermittel	2
1.2.2 Fördergüter	4
1.2.3 Förderaufgaben	5
1.3 Fördermenge, Massenstrom, Volumenstrom, Stückgutstrom	5
2 Bauteile der Fördermittel	6
2.1 Seiltriebe	6
2.1.1 Mechanismenketten	6
2.1.2 Seilflaschenzüge	7
2.1.3 Drahtseile	9
2.1.3.1 Begriffe, Aufbau, Einteilung, Einsatz	9
2.1.3.2 Berechnung und Auswahl von Drahtseilen	10
2.1.3.3 Seilverbindungen	13
2.1.4 Faserseile	14
2.1.5 Seilrollen	14
2.1.6 Seiltrommeln	15
2.1.7 Treibscheiben und Reibungstrommeln	18
2.1.8 Beispiele	19
2.2 Kettentriebe	23
2.2.1 Ketten	23
2.2.1.1 Rundstahlketten	23
2.2.1.2 Gelenkketten	24
2.2.2 Kettenräder	25
2.2.2.1 Unverzahnte Kettenräder	25
2.2.2.2 Verzahnte Kettenräder	26
2.2.3 Kettentrommeln	27
2.3 Fahrwerkselemente	27
2.3.1 Laufräder	27
2.3.1.1 Radkräfte	27
2.3.1.2 Berechnung	29
2.3.2 Schienen	32
2.2.3 Beispiel	33
2.4 Bremsen	36
2.4.1 Berechnung des Bremsmoments	37
2.4.2 Wärmebelastung der Bremsen	39
2.4.3 Backenbremsen	40
2.4.4 Bandbremsen	42
2.4.5 Scheibenbremsen	44
2.4.6 Kegelbremsen	45

2.4.7	Bremslüfter	46
2.4.8	Beispiele.....	48
2.5	Lastaufnahmemittel.....	52
2.5.1	Lasthaken.....	53
2.5.1.1	Einfacher Lasthaken.....	53
2.5.1.2	Doppelhaken	54
2.5.1.3	Ösenhaken.....	54
2.5.1.4	Lamellenhaken.....	54
2.5.2	Schäkel	54
2.5.3	Hakengeschirre.....	55
2.5.4	Unterflaschen	56
2.5.5	Anschlagmittel	56
2.5.6	Zangen und Klemmen	57
2.5.6.1	Zangen	57
2.5.6.2	Klemmen.....	59
2.5.7	Kübel	59
2.5.8	Greifer.....	60
2.5.8.1	Mehrseilgreifer.....	60
2.5.8.2	Einseilgreifer.....	63
2.5.8.3	Motorgreifer.....	64
2.5.8.4	Ausführung der Greifer	64
2.5.9	Lasthaftgeräte.....	65
2.5.10	Beispiele.....	66
2.6	Stütz-, Zug- und Tragmittel für Stetigförderer	70
2.6.1	Trag- und Scheibenrollen	70
2.6.2	Bänder	70
2.7	Triebwerke.....	72
2.7.1	Berechnungsgrundlagen.....	72
2.7.2	Hubwerke.....	73
2.7.3	Wippwerke.....	76
2.7.4	Fahrwerke	77
2.7.5	Drehwerke.....	79
2.7.6	Reib- und Formschlüssige Triebwerke.....	82
2.7.7	Beispiele.....	82
2.7.8	Beispiele.....	84
3	Serienhebezeuge	88
3.1	Flaschenzüge	88
3.1.1	Handflaschenzüge	88
3.1.1.1	Schraubenflaschenzug	88
3.1.1.2	Stirnradflaschenzug.....	89
3.1.1.3	Zug-Hubgeräte (Mehrzweckzüge).....	91
3.1.2	Elektroflaschenzüge (E-Züge)	91
3.1.3	Druckluftflaschenzüge.....	94
3.2	Winden.....	95
3.2.1	Zahnstangenwinde	95
3.2.2	Schraubenwinde	96

3.2.3	Seilwinden	96
3.3	Hydraulische Hebezeuge	98
3.4	Beispiele	99
4	Krane	102
4.1	Brückenkrane	102
4.1.1	Ein- und Zweiträgerbrückenkrane	103
4.1.1.1	Kranbrücken	103
4.1.1.2	Laufkatzen	106
4.1.1.3	Greiferwindwerke	106
4.1.1.4	Kranfahrwerke	110
4.1.2	Hängekrane	110
4.1.3	Hängebahnen	111
4.1.4	Stapelkrane	112
4.1.5	Regalbediengeräte	113
4.1.6	Sonderausführungen	114
4.1.7	Beispiele	116
4.2	Portalkrane	117
4.2.1	Bockkrane	117
4.2.2	Verladebrücken	119
4.3	Kabelkrane	127
4.4	Drehkrane	129
4.4.1	Allgemeine Hinweise	129
4.4.2	Lagerung des Drehteiles	130
4.4.3	Wippsysteme	133
4.4.4	Unterbau	135
4.4.5	Wichtige Bauarten von Drehkranen	137
4.4.6	Beispiele	142
4.5	Fahrzeugkrane	147
4.5.1	Ladekrane für Straßenfahrzeuge	148
4.5.2	Mobilkrane	149
4.5.3	Autokrane	151
5	Gleislose Flurfördermittel	152
5.1	Fahrwerk und Lenkung	152
5.1.1	Fahrwerk	152
5.1.2	Lenkung	153
5.2	Fahrgeräte	154
5.2.1	Fahrgeräte ohne Hubeinrichtung	154
5.2.2	Fahrgeräte mit Hubeinrichtung	156
5.3	Stapelgeräte	158
5.3.1	Gabelstapler G	158
5.3.1.1	Bauformen	159
5.3.1.2	Hubwerke	160
5.3.1.3	Anbaugeräte	162
5.3.2	Querstapler Q	164

5.3.3	Portalstapler E	164
5.3.4	Sonderstapler	166
5.4	Berechnung der Flurförderung	168
5.4.1	Fördermenge der gleislosen Flurfördermittel	169
5.4.2	Fahrwiderstand der gleislosen Flurfördermittel	170
5.4.3	Beispiele	171
6	Stetigförderer	175
6.1	Berechnungsgrundlagen	175
6.1.1	Fördermenge	175
6.1.2	Antriebsleistung	176
6.2	Mechanische Stetigförderer mit Zugmitteln (Bandförderer)	178
6.2.1	Bandförderer	178
6.2.2	Sonderausführungen	185
6.2.3	Beispiele	186
6.3	Mechanische Stetigförderer mit Zugventil (Gliederförderer)	189
6.3.1	Gliederbandförderer	189
6.3.2	Trogkettenförderer	192
6.3.3	Kratzerförderer	195
6.3.4	Kreisförderer – Einbahnsystem – Zweibahnsystem	196
6.3.5	Becherwerke	201
6.3.5.1	Senkrechtbecherwerke	202
6.3.5.2	Pendelbecherwerke	205
6.3.6	Beispiele	206
6.4	Mechanische Stetigförderer ohne Zugmittel	211
6.4.1	Rollenförderer (Angetriebene Rollenbahnen)	211
6.4.1.1	Leichte Rollenförderer	211
6.4.1.2	Schwere Rollenförderer	214
6.4.2	Schneckenförderer	214
6.4.3	Schwingförderer	218
6.4.3.1	Schüttelrutschen	218
6.4.3.2	Schwingrinnen	219
6.4.4	Beispiele	226
6.5	Schwerkraftförderer	230
6.5.1	Rutschen	230
6.5.2	Rollenbahnen (Schwerkraftrollenbahnen)	232
6.5.3	Beispiel	236
6.6	Strömungsförderer	237
6.6.1	Pneumatische Förderer	237
6.6.2	Rohrpostanlagen	242
6.6.3	Hydraulische Förderer	244
6.6.4	Beispiel	245
7	Lagertechnik	247
7.1	Lagergestaltung	247
7.1.1	Aufgaben und Einteilung der Lager	247

7.1.2	Lagerorganisation	247
7.1.3	Technische Ausführung	248
7.2	Ladehilfsmittel	249
7.2.1	Paletten	249
7.2.2	Boxpaletten	252
7.2.3	Ladepritschen	252
7.2.4	Kästen	252
7.2.5	Klein-Behälter	253
7.2.6	Container (Groß-Behälter)	253
7.3	Freilager	255
7.4	Bunker	256
7.4.1	Bauarten der Bunker	256
7.4.2	Gutaufgabe und Gutabgabe	257
7.4.3	Bunkerhilfseinrichtungen	259
7.5	Gebäudelager	259
7.5.1	Regallose Lager (Blocklager)	260
7.5.2	Feste Regallager	261
7.5.3	Verschiebbare Regallager	264
7.5.4	Durchlaufregallager	265
7.5.5	Umlaufregallager	266
7.5.6	Sonderausführungen	266
7.5.7	Beispiele	267
8	Datenverarbeitung (EDV) in der Fördertechnik	271
8.1	Konstruktionspraxis und Möglichkeiten der EDV	272
8.1.1	Prinzipielle Lösung einer Förderaufgabe, Systemwahl	272
8.1.2	Entwicklung und Konstruktion eines Fördermittels	273
8.1.3	EDV-Einsatz bei der Konstruktion eines Fördermittels	275
8.1.3.1	Modellierung und Modellierungsziel	279
8.2	Rechnerischer Nachweis der Gebrauchseigenschaften	284
8.2.1	Berechnungsmodelle zum Nachweis der Gebrauchseigenschaften	286
8.2.1.1	Starrkörperkinetisches Berechnungsmodell	289
8.2.1.2	Beispiel für starrkörperkinetische Berechnung	303
8.2.1.3	Elastostatisches Berechnungsmodell	310
8.2.1.4	Untersuchung lokaler Beanspruchungen	325
Anhang	327
Sachwortverzeichnis	337