

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Prinzipieller Aufbau eines hydrostatischen Lagers	4
1.3	Kennlinien und Hydraulikpläne der Ölversorgungssysteme	8
2	Berechnungen von hydrostatischen Führungen- und Lagern	13
2.1	Formelzeichen und Abkürzungen	13
2.2	Berechnungsformeln	14
2.3	Berechnungstabellen	22
2.4	Zentrisch belastete hydrostatische Führung mit Umgriff	24
2.4.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	36
2.4.2	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	41
2.4.3	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	45
2.4.4	Zusammenfassung	48
2.5	Exzentrisch belastete hydrostatische Führung mit Umgriff	49
2.5.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	55
2.5.2	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	62
2.5.3	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	67
2.5.4	Zusammenfassung	76
2.6	Kombinierte Radial- und Axiallager	76
2.6.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	80
2.6.2	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	85

2.6.3	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	90
2.6.4	Zusammenfassung	93
2.7	Zentrisch belastete hydrostatische Radiallagerung.....	94
2.7.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	98
2.7.2	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	102
2.7.3	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	106
2.7.4	Zusammenfassung	109
2.8	Exzentrisch belastete hydrostatische Radiallagerung.....	110
2.8.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	116
2.8.2	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	121
2.8.3	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	127
2.8.4	Zusammenfassung	132
2.9	Hydrostatischer Gewindetrieb	133
2.9.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	139
2.10	Vorgespannte hydrostatische Mittenführung	143
2.10.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung: „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	145
2.11	Vorgespannte, zentrisch belastete hydrostatische Mittenführung	146
2.11.1	Berechnungsbeispiel mit Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	148
2.12	Zentrisch belasteter hydrostatischer Schlitten.....	151
2.12.1	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	155
2.12.2	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	161
2.12.3	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	165
2.12.4	Zusammenfassung	170
2.13	Schnelllaufende hydrostatische, axial- und radial gelagerte Spindeln	171
2.13.1	Theoretische Grundlagen	171
2.13.2	Berechnungsgrundlagen	172
2.13.3	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	173
2.13.4	Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	180

2.13.5 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	186
2.13.6 Zusammenfassung	192
2.14 Schnelllaufende hydrostatische, zentrisch belasteten, radial gelagerte Spindeln	192
2.14.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	193
2.14.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	197
2.14.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	201
2.14.4 Zusammenfassung	204
2.15 Schnelllaufende hydrostatische, exzentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln	205
2.15.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	205
2.15.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	212
2.15.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	218
2.15.4 Zusammenfassung	224
2.16 Schnelllaufende hydrostatische, beidseitig exzentrisch belastete ...	225
2.16.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	230
2.16.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	237
2.16.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	243
2.16.4 Zusammenfassung	249
2.17 Hydrostatische Schmierung der Axiallager der Tragbahn eines Rundschalttisches	250
2.17.1 Berechnungsbeispiel mit hydrostatischer Schmierung.....	252
2.18 Zentrisch belastete hydrostatische Flachführung ohne Umgriff	253
2.18.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	257
2.18.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	261
2.18.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“.....	265
2.18.4 Zusammenfassung	269
2.19 Zentrisch belastete hydrostatische offene V-Flachführung	270
2.19.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	274
2.19.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	279

2.19.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	283
2.19.4 Zusammenfassung	288
2.20 Zentrisch belastete hydrostatische geschlossene V-Flachführung	289
2.20.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	295
2.20.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	300
2.20.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	305
2.20.4 Zusammenfassung	309
2.21 Zentrisch belastete hydrostatische geschlossene Dachführungen	309
2.21.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	314
2.21.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	317
2.21.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	321
2.21.4 Zusammenfassung	324
2.22 Exzentrisch belastete hydrostatische geschlossene Dachführung	325
2.22.1 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardroseln“	331
2.22.2 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	337
2.22.3 Berechnungsbeispiel bei Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	343
2.22.4 Zusammenfassung	352
3 Auslegung von Hydraulikplänen	353
3.1 Ölversorgungsaggregat	353
3.2 Rückkühlaggregat	356
3.3 Ölversorgungssystem „Eine gemeinsame Pumpe und Kapillardrosseln“	358
3.3.1 Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische Führung mit Umgriff	361
3.3.2 Auslegungsbeispiel: Kombinierte Radial- und Axiallager	363
3.3.3 Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische Radiallagerung	366
3.3.4 Auslegungsbeispiel: Hydrostatischer Gewindetrieb	367
3.3.5 Auslegungsbeispiel: Vorgespannte hydrostatische Mittenführung	369
3.3.6 Auslegungsbeispiel: Vorgespannte, zentrisch belastete hydrostatische Mittenführung	370
3.3.7 Auslegungsbeispiel: Zentrisch belasteter hydrostatischer Schlitten	372

3.3.8	Auslegungsbeispiel: Schnelllaufende, hydrostatische axial- und radial gelagerte Spindeln	373
3.3.9	Auslegungsbeispiel: Schnelllaufende hydrostatische, zentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln	375
3.3.10	Auslegungsbeispiel: Schnelllaufende hydrostatische, exzentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln	377
3.3.11	Auslegungsbeispiel: Schnelllaufende hydrostatische, beidseitig exzentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln ...	380
3.3.12	Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische Flachführung ohne Umgriff	382
3.3.13	Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische offene V-Flachführung	386
3.3.14	Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische geschlossene V-Flachführung	387
3.3.15	Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische geschlossene Dachführung	389
3.3.16	Anwendungsbereiche der Ölversorgung mit Kapillardrosseln	391
3.4	Ölversorgungssystem „Eine Pumpe pro Tasche“	393
3.4.1	Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische Führung mit Umgriff	395
3.4.2	Auslegungsbeispiel: Exzentrisch belastete hydrostatische Führung mit Umgriff	396
3.4.3	Auslegungsbeispiel: Kombinierte Radial- und Axiallager ...	399
3.4.4	Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische Radiallagerung	401
3.4.5	Auslegungsbeispiel: Exzentrisch belastete hydrostatische Radiallagerung	403
3.4.6	Auslegungsbeispiel: zentrisch belasteter hydrostatischer Schlitten	406
3.4.7	Auslegungsbeispiel: schnelllaufende hydrostatisch axial- und radial gelagerte Spindeln	407
3.4.8	Auslegungsbeispiel: schnelllaufende hydrostatische zentrisch belastete radial gelagerte Spindeln	410
3.4.9	Auslegungsbeispiel: schnelllaufende hydrostatische, exzentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln	412
3.4.10	Auslegungsbeispiel: schnelllaufende hydrostatische, beidseitig exzentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln ...	415
3.4.11	Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische Flachführung ohne Umgriff	418
3.4.12	Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische offene V-Flach-führung	420
3.4.13	Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische geschlossene V-Flachführung	424

3.4.14 Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische geschlossene Dachführung	425
3.4.15 Auslegungsbeispiel: Exzentrisch belastete hydrostatische geschlossene Dachführung	427
3.4.16 Anwendungsbereiche der Ölversorgung „Eine Pumpe pro Tasche“	428
3.5 Ölversorgungssystem „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	430
3.5.1 Theoretische Grundlagen	430
3.5.2 Konstruktion der Membrandrosselleinheit	437
3.5.3 Prüfung der Membrandrossel	439
3.5.4 Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische Führung mit Umgriff	442
3.5.5 Auslegungsbeispiel: Exzentrisch belastete hydrostatische Führung mit Umgriff	444
3.5.6 Auslegungsbeispiel: Kombinierte Radial und Axiallager	448
3.5.7 Auslegungsbeispiel: Zentrisch belastete hydrostatische Radiallagerung	453
3.5.8 Auslegungsbeispiel: Exzentrisch belastete hydrostatische Radiallagerung	457
3.5.9 Auslegungsbeispiel: Zentrisch belasteter hydrostatischer Schlitten	460
3.5.10 Auslegungsbeispiel: Schnellaufende hydrostatische, axial- und radial gelagerte Spindeln	467
3.5.11 Auslegungsbeispiel: Schnellaufende hydrostatische, zentrisch belastete radial gelagerte Spindeln	470
3.5.12 Auslegungsbeispiel: Schnellaufende hydrostatische, exzentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln	475
3.5.13 Auslegungsbeispiel: Schnellaufende hydrostatische, beidseitig exzentrisch belastete, radial gelagerte Spindeln	479
3.5.14 Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische Flachführung ohne Umgriff	482
3.5.15 Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische offene V-Flachführung	486
3.5.16 Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische geschlossene V-Flachführung	491
3.5.17 Auslegungsbeispiel: zentrisch belastete hydrostatische geschlossene Dachführung	493
3.5.18 Auslegungsbeispiel: Exzentrisch belastete hydrostatische geschlossene Dachführung	497
3.5.19 Anwendungsbereiche der Ölversorgung „Eine gemeinsame Pumpe und Membrandrosseln“	501

Inhaltsverzeichnis	XIII
Formelverzeichnis	503
Verzeichnis der Hydraulikpläne	505
Firmenverzeichnis	507
Literaturverzeichnis	509
Sachverzeichnis	511