

Inhaltsverzeichnis

Vorwort: Dr. Wilfried J. Bartz

Einführung: Prof. Willi Bohl

Die wichtigsten Formelzeichen und Einheiten	14
1 Grundlagen	17
1.1 Einteilung der Pumpen Prof. Dipl.-Ing. Willi Bohl	17
1.2 Betriebsdaten von Flüssigkeitspumpen Prof. Dipl.-Ing. Willi Bohl	21
1.2.1 Betriebsbedingungen	21
1.2.1.1 Eigenschaften des Fördermediums	21
1.2.1.2 Förderaufgabe und Förderbedingungen	22
1.2.2 Hauptbetriebsdaten von Flüssigkeitspumpen	22
1.2.2.1 Förderstrom Q	23
1.2.2.2 Förderhöhe H (Spezifische Förderarbeit Y)	24
1.2.2.3 Leistung	30
1.2.2.4 Wirkungsgrad	30
1.2.2.5 Beispiele	32
1.3 Rohrleitungskennlinie Ing. (grad.) Walter Wagner	34
1.3.1 Energiegleichung	34
1.3.2 Verlusthöhenberechnung	39
1.4 Pumpenkennlinien Prof. Dipl.-Ing. Willi Bohl	55
1.4.1 Einleitung	55
1.4.2 Die Kennlinien der Verdrängerpumpen	56

1.4.3	Die Kennlinien der Kreiselpumpen	59
1.4.3.1	Allgemeines	59
1.4.3.2	Das Kennfeld der drehzahlgeregelten Kreiselpumpe	64
1.4.3.3	Kennlinien bei geändertem Laufraddurchmesser	64
1.4.3.4	Kennlinien von Axial- und Halbaxialpumpen bei geänderter Laufschaufelstellung	68
1.4.3.5	Das Kennfeld der vordrallgeregelten Kreiselpumpe	68
1.4.3.6	Parallel- und Hintereinanderschaltung von Kreiselpumpen	69
1.4.3.7	Einfluß der Viskosität des Fördermediums auf die Kennlinien von Kreiselpumpen	70
1.5	Saugverhalten (Kavitation) Ing. (grad.) Walter Wagner	74
1.5.1	Kavitationskriterien	74
1.5.2	Haltedruckhöhe	75
1.5.3	Maximal zulässige Aufstellhöhe der Pumpe	81
1.5.4	Gasausscheidung	81
1.5.5	Werkstofffragen	81
1.5.6	Maßnahmen zur Vermeidung von Kavitation	82
1.5.7	Beispiele	84
2	Kreiselpumpen	91
2.1	Projektierung von Pumpenanlagen mit Normpumpen und mehrstufigen Serienpumpen Ing. (grad.) Rudolf Mengele	91
2.1.1	Einleitung	91
2.1.2	Normpumpen nach DIN 24 255	91
2.1.2.1	Begriff	91
2.1.2.2	DIN 24 255	92
2.1.2.3	Konstruktiver Aufbau	92
2.1.2.4	Abgeleitete Bauformen	95
2.1.3	Mehrstufige Serienpumpen	96
2.1.3.1	Begriff	96
2.1.3.2	Aufbau	96
2.1.3.3	Weitere Bauformen	97
2.1.4	Aufstellungsarten	98
2.1.4.1	Trockenaufstellung	98
2.1.4.2	Naßaufstellung	100

2.1.5	Konstruktive Einzelheiten und Werkstoffe	100
2.1.5.1	Laufradformen	100
2.1.5.2	Wellenabdichtung	100
2.1.5.3	Werkstoffauswahl	101
2.1.6	Hydraulische Auslegung	101
2.1.6.1	Ermittlung des Förderstromes Q	102
2.1.6.2	Ermittlung der Förderhöhe H	102
2.1.6.3	Ermittlung des NPSH-Wertes	102
2.1.6.4	Grafische Darstellung	102
2.1.7	Auswahlbeispiele	105
2.1.7.1	Beispiel 1	105
2.1.7.2	Beispiel 2	108
2.1.8	Schlußbemerkung	111
2.2	Speisepumpen für Dampfkraftwerke und Nuklearkraftwerke bis 1300 MW Blockleistung	111
	Dr.-Ing. Heinz-Bernd Matthias	
2.2.1	Speisepumpen für Dampfkraftwerke	111
2.2.1.1	Einleitung	111
2.2.1.2	Speisepumpenauslegung – Rasterfelder	112
2.2.1.3	Hydrodynamische Probleme	116
2.2.1.4	Bauarten Kesselspeisepumpen	119
2.2.1.5	Antriebe für Kesselspeisepumpen	123
2.2.1.6	Fahrbereiche der einzelnen Pumpen	125
2.2.1.7	Konstruktive Ausführungen	126
2.2.1.8	Gehäusedimensionierung	138
2.2.2	Speisepumpen für Kernkraftwerke	142
2.2.2.1	Einleitung	142
2.2.2.2	Pumpen im Sekundärkreislauf	143
2.2.2.3	Reaktorspeisepumpen – Rasterfelder	143
2.3	Kreiselpumpen in der Verfahrenstechnik	149
	Ing. (grad.) Günter Leuschner	
2.3.1	Einleitung	149
2.3.2	Leistungsbereiche und Einsatzgrenzen	150
2.3.3	Werkstoffe	152
2.3.4	Wellenabdichtungen	152
2.3.5	Bauformen und Einsatzgebiete der Radialkreiselpumpen	153
2.3.5.1	Horizontale, quergeteilte Spiralgehäusepumpen in Prozeßbauweise	154
2.3.5.2	Vertikale Spiralgehäusepumpen	156

2.3.5.3	Hochtourige Getriebekreiselpumpen (Diffusorpumpen)	157
2.3.5.4	Spaltrohrmotorpumpen, Pumpen mit Permanentmagnet-Kupplung	157
2.3.5.5	Pumpen für Flüssigkeit/Feststoff-Gemische	159
2.3.5.6	Mehrstufige Kreiselpumpe	162
2.3.5.7	Längsgeteilte Spiralgehäusepumpe (Pipelinepumpe)	163
2.3.6	Propellerpumpe	164
2.3.7	Seitenkanalpumpe, Peripheralpumpe	164
2.3.8	Hinweise zur Pumpenauswahl	165
2.4	Kreiselpumpen in der Gebäudetechnik	167
	Ing. (grad.) Gerhard Gutmann	
2.4.1	Pumpen in Druckerhöhungsanlagen	168
2.4.2	Pumpen in Feuerlösch- und Sprinkleranlagen	171
2.4.3	Pumpen in Klimaanlage	173
2.4.4	Pumpen in Heizungsanlagen	174
2.4.5	Pumpen zur Förderung von Schmutzwasser und Fäkalien	176
2.4.6	Zusammenfassung	178
3	Verdrängerpumpen	179
3.1	Oszillierende Verdrängerpumpen	179
	Dipl.-Ing. Gerhard Vetter	
3.1.1	Einführung	179
3.1.2	Grundlagen	181
3.1.2.1	Kinematik der Verdrängung	181
3.1.2.2	Förderstromkennlinien	183
3.1.2.3	Wirkungsgrad	190
3.1.2.4	Dosierfehler	190
3.1.2.5	Wirkung einiger Einflußgrößen auf Förderstrom und Dosierfehler	193
3.1.2.6	Saugvorgang, Eintrittsdruckverlust, Kavitation	200
3.1.3	Konstruktive Gestaltung oszillierender Verdrängerpumpen	203
3.1.3.1	Ausführung von Dosierpumpen	204
3.1.3.2	Förderpumpen	217
3.1.4	Auslegung der Installation oszillierender Verdrängerpumpen	223
3.2	Kreiskolbenpumpen	228
	Ing. (grad.) Robert Neumaier	
3.2.1	Wirkungsweise und konstruktive Ausbildung der Verdränger	228
3.2.1.1	Wirkungsweise	228

3.2.1.2	Konstruktive Ausbildung der Verdränger	230
3.2.2	Das Kennlinienfeld	233
3.2.2.1	Förderstrom Q	237
3.2.1.3	Verdrängerformen nach Art ihrer Förderaufgaben	237
3.2.2.2	Förderhöhe H oder Förderdruck p	239
3.2.2.3	Leistung P	239
3.2.2.4	Drehzahl n	240
3.2.3	Regelung	242
3.2.4	Saugvermögen, NPSH und Kavitation	243
3.2.4.1	Allgemeines	243
3.2.4.2	NPSH _{erf.} -Werte an Kreiskolbenpumpen	245
3.2.5	Bauarten der Kreiskolbenpumpen	247
3.2.5.1	Allgemeines	247
3.2.5.2	Lagerung	247
3.2.6	Werkstoffe an Kreiskolbenpumpen	254
3.2.7	Wellenabdichtungen	254
3.3	Exzentrerschneckenpumpen	254
	Ing. (grad.) Herbert Bauerfeind	
3.3.1	Aufbau und Wirkungsweise	254
3.3.2	Einsatz	263
3.3.3	Besondere Konstruktionen	265
3.3.4	Fördern hochviskoser Medien	267
	Literaturhinweise	273
	Stichwortverzeichnis	277
	Autorenübersicht	279