

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
2	Physikalisches Basiswissen	12
2.1	Druck, Absolutdruck, Überdruck, Einheiten	12
2.2	Gesetz von Pascal	14
2.3	Schweredruck	16
2.4	Kraft- und Wegübersetzung	17
2.5	Druckübersetzung	18
2.6	Hydraulische Arbeit, Leistung, Wirkungsgrade	19
2.7	Kontinuitätsgleichung	21
2.8	Bernoulli-Gleichung	22
2.9	Strömungsformen	23
2.10	Viskosität	25
2.11	Druckverluste in Rohren, Formstücken und Ventilen	26
2.12	Strömung durch Drosselgeräte – Volumenstrommessung	33
2.13	Spaltströmungen	35
2.14	Hydraulische Widerstände	39
2.15	Kompressibilität und Kompressionsmodul	42
2.16	Kavitation	45
3	Genormte Symbole	47
4	Grundsätzlicher Aufbau eines Hydrosystems	60
5	Einfache Schaltpläne	62
6	Hydropumpen	67
6.1	Allgemeines	67
6.2	Verdrängungsvolumen, theoretischer Förderstrom	68
6.3	Theoretische Pumpenleistung, theoretisches Pumpenmoment	69
6.4	Volumetrischer Wirkungsgrad	69
6.5	Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad, Pumpenleistung	71
6.6	Gesamtwirkungsgrad	71
6.7	Anordnung von Hydropumpen	72
6.8	Bauarten von Hydropumpen	75
6.8.1	Vorbemerkung	75
6.8.2	Zahnradpumpen	76
6.8.3	Flügelzellenpumpen	78
6.8.4	Schraubenspindelpumpen	80
6.8.5	Radialkolbenpumpen	81
6.8.6	Axialkolbenpumpen	84
6.9	Kennlinien/Kennfelder	89
7	Hydromotoren	95
7.1	Allgemeines	95
7.2	Verdrängungsvolumen, theoretischer Schluckstrom	96

7.3	Theoretische Motorleistung, theoretisches Motormoment	97
7.4	Volumetrischer Wirkungsgrad	97
7.5	Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad, Motorleistung	98
7.6	Gesamtwirkungsgrad	99
7.7	Kennlinien/Kennfelder	99
8	Hydrozylinder	102
8.1	Bauarten	103
8.1.1	Doppeltwirkende Zylinder	103
8.1.1.1	Differenzialzylinder	104
8.1.1.2	Gleichgangzylinder	106
8.1.2	Einfachwirkende Zylinder	107
8.1.3	Teleskopzylinder	107
8.1.3.1	Einfache Teleskopzylinder	107
8.1.3.2	Gleichlauf-Teleskopzylinder	108
8.2	Endlagendämpfung	110
8.3	Befestigungsarten	112
8.4	Knicksicherheit, wichtige Durchmesser	112
8.5	Kolbenstangenkraft	115
9	Schwenkmotoren	118
10	Hydroventile	123
10.1	Wegeventile	123
10.2	Sperrventile	130
10.2.1	Einfache Rückschlagventile	130
10.2.2	Entsperrbare Rückschlagventile	131
10.2.3	Drosselrückschlagventile	134
10.2.4	Wechselventile	135
10.2.5	Rohrbruchsicherungen	136
10.3	Druckventile	136
10.3.1	Druckbegrenzungsventile	137
10.3.2	Druckminderventile	139
10.3.3	Druckverhältnisventile	141
10.3.4	Differenzdruckregelventile	142
10.3.5	Verhältnisdruckregelventile	143
10.3.6	Folgeventile	144
10.4	Stromventile	144
10.4.1	Drosselventile	145
10.4.1.1	Konstantdrosselventile	145
10.4.1.2	Verstelldrosselventile	145
10.4.2	Stromregelventile	145
10.4.2.1	2-Wege-Stromregelventile	146
10.4.2.2	3-Wege-Stromregelventile	147
10.4.3	Stromteilventile	149
11	Servoventile	151

12 Weitere Schaltplanbeispiele	155
13 Hydrauliköle	160
13.1 Eigenschaften	160
13.1.1 Viskosität	162
13.1.2 Kompressibilität	165
13.1.3 Schmier- und Verschleißschutzvermögen	166
13.1.4 Schutz vor Korrosion	166
13.1.5 Flammpunkt und Brennpunkt	166
13.1.6 Stockpunkt und Pourpoint	167
13.1.7 Schaumbildung	167
13.1.8 Spezifische Wärmekapazität	167
13.2 Arten	168
14 Zubehörteile	175
15 Hinweise zur Projektierung von Hydrosystemen	177
16 Aufgaben	178
Quellen und weiterführende Literatur	217
Sachwortverzeichnis	222