

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen der Steuerungstechnik	1
1.1 Steuern – Steuerung	1
1.2 Regeln – Regelung	4
1.3 Steuerungarten	4
1.4 Vergleich der Energiearten	6
1.5 Grundlagen der hydraulischen Steuerungen	7
2 Physikalische Grundlagen	9
2.1 Hydrostatik	9
2.2 Hydrodynamik	11
3 Bauglieder hydraulischer Steuerungen	14
3.1 Hydropumpen und Hydromotoren	14
3.1.1 Zahnradpumpen, Zahnradmotoren	17
3.1.2 Flügelzellenpumpen, Flügelzellenmotoren	19
3.1.3 Radialkolbenpumpen und Radialkolbenmotoren	21
3.1.4 Axialkolbenpumpen, Axialkolbenmotoren	23
3.1.5 Schraubenpumpen	30
3.1.6 Kenngrößen der Hydropumpen und -motoren	30
3.1.7 Verstell- und Regeleinrichtungen für Hydropumpen	32
3.2 Hydrozylinder	34
3.3 Berechnungen zur Auslegung von Hydropumpen, Hydromotoren und Hydrozylindern	37
3.4 Wegeventile	40
3.4.1 Einsatzgebiete der Wegeventile	42
3.4.2 Bauarten der Wegeventile	42
3.4.3 Betätigungsarten der Wegeventile	48
3.4.4 Anschlußarten der Wegeventile	60
3.4.5 Kenngrößen für die Auswahl der Wegeventile	62
3.5 Stromventile	63
3.5.1 Drosselventile	68
3.5.2 Stromregelventile	71
3.5.3 Stromteiler	76
3.6 Rückschlagventile	81
3.6.1 Rückschlagventile	83
3.6.2 Entsperrbare Rückschlagventile	84

3.7	Druckventile	86
3.7.1	Steuerung der Druckventile	88
3.7.2	Druckbegrenzungsventile	91
3.7.3	Druckregelventile	92
3.7.4	Folgeventile	94
3.7.5	Hydraulische Kenngrößen der Druckventile	96
3.7.6	Betätigungsarten der indirekt gesteuerten Druckventile	100
3.7.7	Anschlußarten der Druckventile	102
3.8	Proportionalventile	103
3.8.1	Proportional-Wegeventile	104
3.8.2	Proportional-Druckventile	107
3.9	Hydraulikspeicher (Hydrospeicher)	109
3.9.1	Speicher ohne Trennwand	109
3.9.2	Speicher mit Trennwand	109
3.9.3	Wirkungsweise der Hydraulikspeicher	111
3.9.4	Bestimmung der Größe eines Hydraulikspeichers	111
3.9.5	Montage und Wartung von Hydrospeichern	114
3.9.6	Speicher-Zubehör	116
4	Hydraulikflüssigkeiten	119
4.1	Aufgaben der Hydraulikflüssigkeiten	119
4.2	Arten und besondere Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeiten	119
4.2.1	Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis	120
4.2.2	Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten	122
4.3	Wechsel der Druckflüssigkeiten in ölhydraulischen Anlagen	125
5	Hydraulische Grundsteuerungen	126
5.1	Aufbau eines Hydraulikschaltplanes	126
5.2	Kreislaufarten	127
5.3	Zylindersteuerungen	129
5.4	Geschwindigkeitssteuerungen	133
5.4.1	Grundlagen für den Einsatz der Stromventile zur Geschwindigkeitssteuerung	133
5.4.2	Arten der Geschwindigkeitssteuerungen mit Stromventilen	135
5.4.3	Beispiele für Geschwindigkeitssteuerungen mit Stromregelventilen	138
5.5	Steuerungen mit Stromteilventilen	146
5.6	Steuerungen mit Rückschlagventilen	149
5.7	Steuerungen mit Druckventilen	152
5.8	Speichersteuerungen	156
5.8.1	Grundschaltungen der Hydrospeicher	156
5.8.2	Steuerungen mit Hydrospeichern	157

5.9 Pumpenumlaufsteuerungen	164
5.9.1 Pumpenumlaufsteuerungen mit drucklosem Umlauf	164
5.9.2 Pumpenumlaufsteuerungen für Arbeits- und Eilgangbewegungen	165
5.10 Steuerungen der Hydromotoren	168
6 Projektierung hydraulischer Anlagen	172
6.1 Steuerungsaufbau – Steuerungssysteme	173
6.1.1 Hydraulischer Steuerblock mit Einbaugeräten und hydraulischer Verknüpfung innerhalb des Steuerblocks	173
6.1.2 Einzelhydroaggregat	174
6.1.3 Zentralhydraulik	176
6.1.4 Verkettungstechnik	178
6.1.5 Cartridge-System	184
6.1.6 Ausgeführte hydraulische Anlagen	188
6.2 Anlagenplanung	193
6.3 Wärmebilanz einer Hydraulikanlage	196
6.4 Druckflüssigkeitsbehälter	197
6.5 Rohr- und Schlauchleitungen	200
6.6 Zubehör zu hydraulischen Anlagen	202
Literaturverzeichnis	203
Sachwortverzeichnis	204