

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Definition des Wasserbaus	1
1.2	Gliederung des Wasserbaus	1
1.3	Umfang des vorliegenden Buches	2
2	Wasserhaushalt	3
2.1	Wasservorräte der Erde	3
2.2	Wasserhaushaltsgleichung	4
2.3	Abflußkoeffizient	6
2.4	Einzugsgebiet	6
2.5	Niederschlag	8
2.5.1	Entstehung des Niederschlags	8
2.5.2	Niederschlagsmessung	8
2.5.3	Auswertung von Niederschlagsmessungen	10
2.6	Verdunstung	13
2.7	Rückhalt	15
2.8	Abfluß	17
2.8.1	Abflußregime	17
2.8.2	Vermessung von Gewässern	19
2.8.3	Wasserstandsmessung (Pegelmessung)	21
2.8.4	Abflußmessung	23
2.8.5	Durchflußmessung	32
2.8.6	Auswertung von Wasserstands- und Abflußmessungen	36
2.8.7	Abflußmeßnetz	39
2.8.8	Übertragung von Abflußmessungen	40
2.8.9	Abschätzung der Hochwasserspitzen	43
2.9	Feststoffe	53
2.9.1	Schwimmstoffe (Geschwemmsel, Treibzeug)	54
2.9.2	Schwebstoffe (Schweb, Suspension)	55
2.9.3	Geschiebe	57
2.9.4	Eis	66

3 Fassungen	68
3.1 Faßbare Wassermengen	68
3.1.1 Entnahme von Bach- oder Flußwasser	68
3.1.2 Entnahme von Seewasser	70
3.2 Fluß- oder Bachwasserfassungen	71
3.2.1 Bauweisen	71
3.2.2 Geschiebeabweisung und -spülung	76
3.2.3 Schwebstoffverminderung durch Entsander	79
3.2.4 Geschwemmselbeseitigung	86
3.2.5 Eisprobleme	90
3.3 Seewasserfassungen	90
3.3.1 Bauweisen, Gestaltung des Einlaufs	90
3.3.2 Feststoffprobleme	93
4 Wehre	95
4.1 Feste Wehre	95
4.1.1 Normales Wehr	96
4.1.2 Streichwehr	101
4.1.3 Tirolerwehr	103
4.2 Bewegliche Wehre	104
4.2.1 Schützentypen	105
4.2.2 Hubschützenwehr	107
4.2.3 Segmentschützenwehr	111
4.2.4 Klappenschützenwehr	114
4.2.5 Dichtungen, Frostschutz	115
4.2.6 Schlauchwehr	116
4.2.7 Notverschlüsse	116
4.3 Dichtungsschirme	118
4.4 Stabilität des Wehrkörpers	119
4.4.1 Statisches System und Belastungsfälle	119
4.4.2 Wichtige Stabilitätsnachweise	120
4.5 Fischpässe	123
5 Speicher	129
5.1 Wirkungsweise und Bemessung	129
5.2 Stauseen	135
5.2.1 Talsperren	135
5.2.2 Nebenanlagen von Talsperren	141
5.2.3 Sicherheitskonzepte	143
5.3 Künstliche Becken	145
6 Kanäle	147

6.1	Offene Kanäle	147
6.1.1	Hydraulische Bemessung	147
6.1.2	Schwall- und Sunkwellen	153
6.1.3	Wirtschaftliche Bemessung	155
6.1.4	Kanäle mit geböschten Ufern (Trapezkanäle)	161
6.1.5	Kanäle mit biegesteifen Wänden	166
6.2	Geschlossene Kanäle und Freilaufstollen	167
6.2.1	Hydraulische Bemessung	167
6.2.2	Wirtschaftliche Bemessung	172
6.2.3	Kanäle im Lockergestein	172
6.2.4	Freilaufstollen	178
6.3	Sonderbauwerke	179
6.3.1	Schubrinnen, Rauhgerinne und Steilleitungen	179
6.3.2	Schächte	181
6.3.3	Kreuzungs- und Mündungsbauwerke	182
7	Druckleitungen	184
7.1	Hydraulische Bemessung	184
7.2	Wirtschaftliche Bemessung	186
7.2.1	Trassierung	187
7.2.2	Querschnittsabmessungen	188
7.3	Druckstöße	191
7.3.1	Plötzliche Durchflußänderung	191
7.3.2	Lineare Durchflußänderung	195
7.3.3	Langsame Durchflußänderung	198
7.4	Bemessungsdrücke	198
7.4.1	Stationärer Betrieb	199
7.4.2	Instationärer Betrieb	202
7.4.3	Bau- und Revisionszustände	203
7.5	Rohre	203
7.5.1	Konstruktive Gestaltung	203
7.5.2	Statik dickwandiger Rohre	205
7.5.3	Statik dünnwandiger Rohre	206
7.6	Druckstollen und -schäfte	211
7.6.1	Querschnittsgestaltung	211
7.6.2	Statik der Druckstollen und -schäfte	213
7.7	Ausrüstung der Druckleitung	215
7.7.1	Schieber und Ventile	216
7.7.2	Maßnahmen gegen den Druckstoß	216
8	Hydraulische Maschinen	218
8.1	Kreiselpumpen (Turbopumpen)	218
8.1.1	Konstruktive Merkmale	218

8.1.2 Anlage- und Pumpenkennkurve	219
8.1.3 Optimale Pumpenwahl	223
8.1.4 Leistungsbedarf	224
8.1.5 Grundsätzliche Anordnung	225
8.1.6 Hintereinander- und Nebeneinanderschaltung	225
8.1.7 Regulierung	228
8.1.8 Intermittierender Betrieb	229
8.2 Schneckenpumpen	231
8.3 Kolbenpumpen	232
8.4 Turbinen	233
8.4.1 Konstruktive Merkmale	233
8.4.2 Allgemeine Anordnung und Regulierung	236
8.4.3 Leistungsabgabe	239
9 Nutzwasserbauten	241
9.1 Bewässerung	241
9.1.1 Stauverfahren	242
9.1.2 Rieselverfahren	244
9.1.3 Beregnung	245
9.1.4 Tropfbewässerung	248
9.1.5 Unterflurbewässerung	248
9.2 Wasserkraftnutzung	251
9.2.1 Das Prinzip der Wasserkraftnutzung	251
9.2.2 Ausbauarten	253
9.2.3 Niederdruckanlagen	256
9.2.4 Mittel- und Hochdruckanlagen	258
9.2.5 Pumpspeicherwerke	263
9.3 Schifffahrt	267
9.3.1 Die Schiffe	267
9.3.2 Das Schiff im Fahrwasser	269
9.3.3 Wasserstraßen	272
9.3.4 Hafenanlagen	276
9.3.5 Schleusen	276
9.3.6 Kleinschifffahrt	280
10 Schutzwasserbauten	282
10.1 Konzepte des Hochwasserschutzes	282
10.2 Hochwasserrückhalt	286
10.2.1 Rückhaltevorgang	287
10.2.2 Regulierung natürlicher Seen	288
10.2.3 Erschließung von überflutungsflächen	289
10.2.4 Schaffung von Hochwasserrückhaltebecken	290
10.3 Wildbachverbauungen	294

10.3.1 Maßnahmen im Erosionsgebiet	295
10.3.2 Maßnahmen auf dem Schwemmkegel	307
10.4 Flussbau	310
10.4.1 Zielsetzung	311
10.4.2 Grundlagen der Korrektionsprojekte	312
10.4.3 Beeinflussung des Geschiebetransportvermögens durch Korrektionsmaßnahmen	316
10.4.4 Linienführung, Längsprofil, Querschnittsgestaltung	319
10.4.5 Baustoffe und Bauweisen	320
10.4.6 Korrektionsmöglichkeiten	321
10.5 Entwässerung	331
10.5.1 Entwässerungssysteme	331
10.5.2 Vorfluter	334
10.5.3 Grabenentwässerung	334
10.5.4 Dränung	337
Weiterführende Literatur	346
Auswahl an DIN-Normen	349
Sachverzeichnis	351