

Heinz Patt • Peter Gonsowski

Wasserbau

Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen
Bauwerken und Anlagen

7., aktualisierte Auflage

Begründet von Daniel Vischer und Andreas Huber



Springer

Inhalt

1 Einleitung	1
1.1 Teilgebiete des Wasserbaus	2
1.2 Inhalte des vorliegenden Buchs	4
2 Hydrologische Grundlagen	5
2.1 Wasservorräte der Erde	5
2.2 Wasserhaushaltsgleichung	6
2.3 Abflusskoeffizient	8
2.4 Einzugsgebiet	8
2.5 Niederschlag	9
2.5.1 Niederschlagsmessung	10
2.5.2 Auswertung von Niederschlagsmessungen	11
2.6 Verdunstung	14
2.7 Rückhalt	16
2.7.1 Rückhalt in der Schneedecke	17
2.7.2 Rückhalt in Gletschern	17
2.7.3 Rückhalt auf Böden und Pflanzen	17
2.7.4 Rückhalt in Oberflächengewässern	18
2.7.5 Rückhalt im Grundwasserleiter	18
2.8 Abfluss	19
2.9 Hydrometrie – Vermessung von Gewässern	21
2.9.1 Wasserstandsmessung (Pegelmessung)	22
2.9.2 Abflussmessung	25
2.9.3 Durchflussmessung	34
2.9.4 Auswertung von Wasserstands- und Abflussmessungen	39
2.9.5 Abflussmessnetz	41
2.9.6 Übertragung von Abflussmessungen	42
2.9.7 Abschätzung der Hochwasserspitzen	45
3 Feststofftransport, Gewässerbettdynamik und Fließgewässertypologie	57
3.1 Feststofftransport	57
3.1.1 Theorie der Feststoffbewegung	57

3.1.2	Transportformen	59
3.1.3	Schubspannungen	64
3.1.4	Begriffe zum Geschiebetransport	66
3.1.5	Transportbeginn	66
3.1.6	Geschiebemessung	71
3.1.7	Dynamik der Gewässersohle	72
3.2	Fließgewässertypologie	75
3.2.1	Charakteristische Merkmale	75
3.2.2	Fließgewässerlandschaften, Fließgewässertypen	80
3.2.3	Gewässerstrukturkartierung	87
4	Ausbaumethoden und Anlagen im Flussbau	89
4.1	Ausbaumethoden	89
4.1.1	Bauweisen	90
4.1.2	Querbauwerke	91
4.1.3	Buhnen, Leitwerke	96
4.1.4	Uferböschungen	97
4.1.5	Ufermauern und alternative platzsparende Lösungen	103
4.1.6	Wildbachverbauung	103
4.2	Wehre	121
4.2.1	Feste Wehre	121
4.2.2	Bewegliche Wehre	132
4.2.3	Schützentypen	133
4.2.4	Dichtungsschirme	146
4.2.5	Stabilität des Wehrkörpers	147
4.2.6	Fischpässe	152
5	Technischer Hochwasserschutz – Bauvorsorge	159
5.1	LAWA-Leitlinien Hochwasserschutz	160
5.2	Risikoanalyse, Hochwasserschadenspotenziale	161
5.3	Strategien und Maßnahmen	162
5.3.1	Übersicht	163
5.3.2	Technischer Hochwasserrückhalt	166
5.3.3	Gerinneausbau	173
5.3.4	Gerinneentlastungen	175
6	Wasserkraftnutzung	179
6.1	Das Prinzip der Wasserkraftnutzung	179
6.2	Anlagentypen	183
6.2.1	Niederdruckanlagen	185
6.2.2	Mittel- und Hochdruckanlagen	188
6.2.3	Pumpspeicherwerke	191
6.3	Wasserfassungen	196
6.3.1	Fassbare Wassermengen	197
6.3.2	Fluss- oder Bachwasserfassungen	199
6.3.3	Geschiebeabweisung und -spülung	204

6.3.4	Schwebstoffverminderung durch Entsander	207
6.3.5	Geschwemmselbeseitigung	214
6.3.6	Eisprobleme	218
6.3.7	Seewasserfassungen	219
6.4	Kanäle	223
6.4.1	Offene Kanäle	224
6.4.2	Geschlossene Kanäle und Freilaufstollen	245
6.4.3	Sonderbauwerke	256
6.5	Speicher	260
6.5.1	Speicherbemessung	260
6.5.2	Stauseen	267
6.5.3	Künstliche Becken	276
6.6	Druckleitungen	277
6.6.1	Hydraulische Bemessung	277
6.6.2	Wirtschaftliche Bemessung	280
6.6.3	Druckstöße	286
6.6.4	Bemessungsdrücke	294
6.6.5	Rohre	299
6.6.6	Druckstollen und Druckschächte	308
6.6.7	Ausrüstung der Druckleitungen	313
6.7	Turbinen	315
6.7.1	Konstruktive Merkmale	315
6.7.2	Allgemeine Anordnung und Regulierung	319
6.7.3	Leistungsabgabe	321
6.8	Pumpen	323
6.8.1	Kreiselpumpen (Turbopumpen)	323
6.8.2	Schneckenpumpen	337
6.8.3	Kolbenpumpen	338
7	Landwirtschaftlicher Wasserbau	341
7.1	Bewässerung	341
7.1.1	Stauverfahren	342
7.1.2	Rieselverfahren	344
7.1.3	Beregnung	345
7.1.4	Tropfbewässerung	348
7.1.5	Unterflurbewässerung	349
7.2	Entwässerung	351
7.2.1	Ziel der Entwässerung – Dränung	351
7.2.2	Grabenentwässerung und Dränung	352
7.2.3	Grabenentwässerung	353
7.2.4	Dränung	356
8	Verkehrswasserbau, Schifffahrt	365
8.1	Regelschiffe	365
8.2	Das Schiff im Fahrwasser	367

8.2.1	Geradeausfahrt	367
8.2.2	Kurvenfahrt	368
8.2.3	Fahrt am Ufer, Begegnen, Überholen	369
8.2.4	Fahrwasser und Fahrrinne	369
8.3	Wasserstraßen	370
8.3.1	Natürliche Gewässer	370
8.3.2	Schiffahrtskanäle – Künstliche Wasserstraßen	372
8.4	Hafenanlagen	373
8.5	Schleusen	375
8.5.1	Schleusung	375
8.5.2	Füll- und Entleerung	376
8.5.3	Schleusentore	377
8.5.4	Grenzhubhöhe	378
8.6	Kleinschiffahrt – Sportschiffahrt	379
Literaturverzeichnis		381
Symbolverzeichnis.....		391
Sachverzeichnis		401