

D. Vischer · A. Huber

Wasserbau

Hydrologische Grundlagen
Elemente des Wasserbaues
Nutz- und Schutzbauten
an Binnengewässern

Vierte, verbesserte Auflage

Mit 335 Abbildungen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York Tokyo 1985

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Definition des Wasserbaues	1
1.2	Gliederung des Wasserbaues	1
1.3	Umfang des vorliegenden Werkes	2
2	Der Wasserhaushalt	3
2.1	Die Wasserhaushaltsgleichung	3
2.2	Der Abflußkoeffizient	5
2.3	Das Einzugsgebiet	6
2.4	Der Niederschlag	6
2.4.1	Entstehung des Niederschlags	6
2.4.2	Niederschlagsmessung	6
2.4.3	Auswertung von Niederschlagsmessungen	7
2.5	Die Verdunstung	9
2.6	Der Rückhalt (Retention)	11
2.7	Der Abfluß	12
2.7.1	Das Abflußregime	12
2.7.2	Die Vermessung von Gewässern	12
2.7.3	Wasserstandsmessung (Pegelmessung)	14
2.7.4	Die Abflußmessung	15
2.7.5	Die Durchflußmessung	21
2.7.6	Auswertung von Abflußmessungen	21
2.7.7	Das Abflußmeßnetz	23
2.7.8	Übertragung von Abflußmengen	25
2.7.9	Abschätzung der Hochwasserspitzen	27
2.8	Die Feststoffe	32
2.8.1	Schwimmstoffe	32
2.8.2	Schwebstoffe	32
2.8.3	Geschiebe	33
2.8.4	Eis	38
3	Fassungen	40
3.1	Bach- und Flußwasserfassungen	40
3.1.1	Faßbarer Abfluß, Ausbauwassermenge, Nutzwassermenge	40
3.1.2	Anordnung der Fassung im Hinblick auf Feststoffprobleme	41

VIII Inhaltsverzeichnis

3.1.3	Die Elemente der Fassung	45
3.1.4	Das Stauwehr im allgemeinen.	45
3.1.5	Feste Wehre	47
3.1.6	Bewegliche Wehre	51
3.1.7	Die Notverschlüsse	56
3.1.8	Maßnahmen gegen Leckverluste, Dichtungen	57
3.1.9	Statische Berechnung der Wehre	59
3.1.10	Das Einlaufbauwerk (Entnahmebauwerk).	62
3.1.11	Rechen	65
3.1.12	Entsander	66
3.2	Seewasserfassungen	69
3.2.1	Faßbare Wassermenge, Ausbauwassermenge, Nutz- wassermenge.	69
3.2.2	Allgemeine Anordnung.	69
3.2.3	Fassung am Ufer	71
3.2.4	Fassung im See	72
3.2.5	Fassung durch die Talsperre.	72
4	Leitungen	73
4.1	Wirtschaftlichste Anordnung	73
4.1.1	Trassierung.	73
4.1.2	Querschnittsabmessungen	75
4.2	Offene Kanäle.	77
4.2.1	Hydraulische Berechnung	77
4.2.2	Konstruktive Gestaltung	82
4.2.3	Kreuzungs- und Mündungsbauwerke	88
4.3	Geschlossene Kanäle und Freilaufstollen	88
4.3.1	Hydraulische Berechnung	88
4.3.2	Konstruktive Gestaltung von geschlossenen Kanälen	89
4.3.3	Konstruktive Gestaltung von Freilaufstollen	93
4.3.4	Kontrollschächte, Schußrinnen, Fallschächte	94
4.4	Druckleitungen	95
4.4.1	Hydraulische Berechnung	95
4.4.2	Bestimmung des Innendruckes.	96
4.4.3	Das Wesen des Druckstoßes	99
4.4.4	Konstruktive Gestaltung und statische Berechnung	103
4.4.5	Ausrüstung der Druckleitung	108
4.5	Druckstollen und Druckschächte	109
5	Speicher	113
5.1	Wirkungsweise und Bemessung.	113
5.2	Stauseen	116
5.2.1	Talsperren	117
5.2.2	Nebenanlagen von Talsperren.	120
5.3	Künstliche Becken	122
6	Hydraulische Maschinen	125
6.1	Kreiselpumpen (Turbopumpen)	125
6.1.1	Konstruktive Merkmale	125
6.1.2	Anlage- und Pumpenkennkurve	126

6.1.3	Leistungsbedarf	128
6.1.4	Grundsätzliche Anordnung	128
6.1.5	Hintereinander- und Nebeneinanderschaltung	130
6.1.6	Regulierung	131
6.1.7	Intermittierender Betrieb	132
6.2	Schneckenpumpen.	134
6.3	Turbinen	134
6.3.1	Konstruktive Merkmale	134
6.3.2	Allgemeine Anordnung und Regulierung	136
6.3.3	Leistungsabgabe	138
7	Nutzwasserbau	140
7.1	Die Bewässerung	140
7.1.1	Stau- und Rieselfverfahren	140
7.1.2	Unterflurbewässerung.	143
7.1.3	Die Beregnung	144
7.2	Wasserkraftnutzung	145
7.2.1	Das Prinzip der Wasserkraftnutzung	145
7.2.2	Ausbauarten.	147
7.2.3	Niederdruckanlagen	148
7.2.4	Mittel- und Hochdruckanlagen	151
7.2.5	Pumpspeicherwerke	154
7.3	Schifffahrt	157
7.3.1	Das Schiff	157
7.3.2	Das Schiff im Fahrwasser	157
7.3.3	Schiffahrtsstraßen	160
7.3.4	Hafenanlagen	162
7.3.5	Schleusen.	163
8	Schutzwasserbauten.	165
8.1	Konzepte des Hochwasserschutzes	165
8.2	Hochwasserrückhalt	167
8.2.1	Der Rückhaltevorgang	168
8.2.2	Regulierung von natürlichen Seen	169
8.2.3	Erschließung von Überflutungsflächen.	170
8.2.4	Schaffung von Hochwasserrückhaltebecken	170
8.3	Wildbachverbauung	172
8.3.1	Maßnahmen im Erosionstrichter.	172
8.3.2	Maßnahmen auf dem Schwemmkegel	179
8.4	Flußbau.	180
8.4.1	Korrektionsmaßnahmen	181
8.4.2	Verbauungsmethoden.	187
8.4.3	Ufermauern	192
8.5	Entwässerung	194
8.5.1	Die Entwässerungssysteme	194
8.5.2	Der Vorfluter	195
8.5.3	Die Grabenentwässerung.	195
8.5.4	Die Drainage.	197
9	Wasserbau im Umweltsbezug	204
9.1	Einflüsse auf den Wasserkreislauf	204

X Inhaltsverzeichnis

9.1.1	Aufstau und Absenkung von Gewässern	204
9.1.2	Speicherung, Ableitung und Zuleitung von Wasser	204
9.1.3	Verlegung von Gewässern	206
9.2	Einflüsse auf die Atmosphäre	206
9.3	Einflüsse auf die Erdkruste	206
9.4	Einflüsse auf das aquatische Ökosystem	206
9.5	Einflüsse auf das terrestrische Ökosystem	209
9.6	Rückwirkungen auf den Menschen	209
9.6.1	Wassersport	209
9.6.2	Landschaftsschutz	210
Literatur- und DIN-Normen-Verzeichnis	211
Sachverzeichnis	213