

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
1 Die Voraussetzungen	13
2 Das Medium Wasser	17
3 Die Vorläufer der heutigen Wasserkraftmaschinen	21
4 Die Gesetze der hydraulischen Energieumwandlung	33
5 Turbinen	37
5.1 Überdruck-Turbinen	37
5.1.1 Propeller- und Kaplan-Turbinen	37
5.1.1.1 Die Kavitationserscheinung	40
5.1.1.2 Die Bestimmung der Hauptkonstruktionsdaten einer Kaplan-Turbine	41
5.1.1.3 Leitrad	44
5.1.1.4 Einlaufspirale und Saugschlauch	51
5.1.2 Rohr-Turbinen	54
5.1.3 Turbinenregler	64
5.1.4 Francis-Turbinen	69
5.2 Gleichdruck-Turbinen	80
5.2.1 Pelton-Turbine	80
5.2.2 Durchström-Turbinen	91
5.2.3 Fischschonende oder fischfreundliche Turbinen	91
6 Wasserbau und Gebäude	93
6.1 Wasserbau für Niederdruckwerke	93
6.1.1 Wasserfassung	93
6.1.1.1 Das Maschinenhaus liegt im Flussquerschnitt	95
6.1.1.2 Das Buchtenkraftwerk	95
6.1.1.3 Kraftwerke in Flussmitte	96
6.1.1.4 Pfeilerkraftwerke	96
6.1.1.5 Kanal- und Umleitungskraftwerke	97
6.1.2 Offene Triebwasserleitungen	98
6.1.3 Staueinrichtungen	102
6.1.3.1 Walzenwehre	103

6.1.3.2	Schützen	104
6.1.3.3	Segmentschützen	105
6.1.4	Schlauchwehre	107
6.1.5	Einlaufrechen	108
6.1.6	Absperrorgane	114
6.1.7	Fischtreppen	115
6.2	Wasserbau für Hochdruckkraftwerke	117
6.2.1	Staulemente	117
6.2.1.1	Der Schüttdamm	118
6.2.2	Betonstaumauern	118
6.3	Wasserschlosser	118
6.4	Druckrohre und Stollen	121
6.4.1	Druckrohre	121
6.4.2	Rohr-Absperrorgane	125
6.4.3	Stollen	128
6.4.3.1	Freispiegelstollen	129
6.4.3.2	Druckstollen	130
7	Die Projektierung von Wasserkraftanlagen	133
7.1	Niederdruckanlagen	133
7.1.1	Planungsvorbereitung	133
7.1.2	Kraftwerksplanung	136
7.2	Hochdruckanlagen	148
7.3	Pumpspeicherwerke	156
8	Kleinwasserkraftanlagen	163
8.1	Projektierungsgrundlagen	163
8.2	Turbinen für Kleinanlagen	165
8.2.1	Überdruckturbinen	165
8.2.1.1	Francis-Schacht-Turbinen	165
8.2.1.2	Francis-Spiral-Turbinen	169
8.2.1.3	Kaplan-Turbinen	170
8.2.1.4	Kompaktanlagen	173
8.2.2	Gleichdruck-Turbinen	174
8.2.2.1	Pelton-Turbinen	174
8.2.2.2	Durchström-Turbinen	176
8.2.3	Gebrauchte Turbinen	178

8.3	Stauerrichtungsanlagen	179
8.3.1	Gleitschützen	179
8.3.2	Schlauchwehre	185
8.4	Rechenreinigungsanlagen	186
8.4.1	Kettenreiniger	186
8.4.2	Hydraulische Rechenreiniger	188
8.5	Fischwege	189
8.6	Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft im Meer	190
9	Wasserräder	191
9.1	Strom-, Schiffs- und Flussmühlen	191
9.2	Oberschlächtige Wasserräder	194
9.2.1	Entwurf eines oberschlächtigen Zellenrads	196
9.3	Mittelschlächtige und Niedergerälle-Wasserräder	204
9.3.1	Das mittelschlächtige Wasserrad	205
9.3.2	Das Niedergerällrad	207
9.4	Unterschlächtige Wasserräder	213
9.5	Wasserkraftschnecken	218
9.6	Rechenanlagen für Wasserräder	219
10	Elektrische Anlagen	221
10.1	Generatoren	221
10.1.1	Generatoren mit variabler Drehzahl	234
10.2	Transformatoren und Schaltanlagen	234
10.2.1	Transformatoren	235
10.2.2	Schaltanlagen	238
11	Anlagenbeispiele	241
12	Anbieterverzeichnis	275
A	Literaturverzeichnis	281
	Stichwortverzeichnis	285