

Inhaltsverzeichnis

Herausgeber-Vorwort

Autoren-Vorwort

Geleitwort

1	Wasserkraftanlagen – Klein- und Kleinstkraftwerke.....	1
	S. Pálffy	
1.1	Begriffe, Hinweise	1
1.1.1	Hydraulische Energie.....	2
1.2	Funktionsprinzipien.....	7
1.2.1	Gleichdruck oder Aktionsprinzip	7
1.2.2	Überdruck oder Reaktionsprinzip.....	7
1.3	Wasserturbinen.....	27
1.3.1	Grundbegriffe.....	27
1.3.2	Dimensionslose Kenngrößen.....	28
1.3.3	Das ausnützbare Gefälle	33
1.3.4	Energieumwandlung in der Turbine	35
1.3.5	Variation des Gefälles.....	40
1.3.6	Modell-Großausführung	42
1.4	Charakteristiken.....	43
1.4.1	Bremsplan	44
1.4.2	Turbinentyp und Bremsplan.....	44
1.4.3	Betriebscharakteristik I und II.....	45
1.5	Serie-Kreiselpumpen im Turbinenbetrieb	48
1.6	Energietransformation in einem Wasserkraftwerk	50
1.7	Energietransformation in einer Reaktionsturbine	51
1.8	Kavitation	52
2	Planung und Projektierung von Kleinwasserkraftwerken.....	63
	U. Müller	
2.1	Einleitung	63
2.2	Vorgehen bei der Projektierung von Um- und Neubauten von Kleinwasserkraftwerken	64
2.2.1	Allgemeines	64
2.2.2	Ablauf der Projektierung von Kleinwasserkraftanlagen.....	65
2.3.	Energieproduktion von Wasserkraftanlagen	70
2.3.1	Hydrologische Grundlagen	72
2.3.2	Energieproduktion.....	74
2.4.	Wahl und Auslegung der einzelnen Anlageteile von Kleinkraftwerken	77
2.5.	Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftwerken	83
2.5.1	Anlagekosten.....	83
2.5.2	Jahreskosten	85
2.5.3	Energiegestehungskosten	86
2.5.4	Wirtschaftlichkeit.....	87
2.6.	Schlussbemerkung	87

3	Elektrische Ausrüstung – Turbinenreglung, Schutz, Wirkungsgradoptimierung, Kommunikation	88
	H. Walcher	
3.1	Aufgabenstellung	88
3.2	Auswahlkriterien Synchron-Asynchron	90
3.2.1	Inselbetrieb.....	90
3.2.2	Netzparallelbetrieb	91
3.2.3	Alte Synchrongeneratoren	93
3.3	Energietransport	93
3.3.1	Steuerung	97
3.3.2	Netzschutz- Generatorschutz.....	98
3.3.3	Anlagenschutz.....	101
3.3.3.1	Drehzahlschutz	101
3.3.3.2	Riemenschlupf überwachen	104
3.4	Turbinenregler.....	104
3.4.1	Turbinenverstellung.....	104
3.4.2	Elektronischer Regler	109
3.5	Software	118
3.6	Fernwartung, Datenübertragung, Visualisierung	118
3.6.1	Ferndiagnose	119
3.6.2	Ferneinwahl.....	119
3.6.3	Kamera	119
3.6.4	Batterieanlage	120
3.6.5	Leitsystem (Zentrale)	120
3.7	Wasserstandsreglung	122
3.8	Optimierungssteuerungen	127
3.8.1	Folgereglung	127
3.8.2	Wirklast bzw. Durchflussabgleich	128
3.8.3	Optimierungsrechner	129
4	Gesamtplanung, Reparaturen, Generalüberholung.....	135
	G. Nowotny	
4.1	Einleitung	135
4.2	Geschichte	135
4.3	Stellenwert	138
4.4	Einteilung der Wasserkraftanlagen	145
4.4.1	Niederdruckanlagen	146
4.4.2	Mitteldruckanlagen	146
4.4.3	Hochdruckanlagen	146
4.5	Hauptkomponenten	148
4.5.1	Stauanlagen – Wehranlagen.....	150
4.5.2	Rohrleitungen/Wasserführung.....	151
4.5.3	Reinigungsanlagen	153
4.5.4	Wasserturbinen.....	155
4.6	Grundsätzliches über die Materie.....	161
4.7	Neuanlagen, Modernisierung, Revision	168
4.8	Zukunft, Zahlen, Erwartungen	172

5	Die OSSBERGER-Durchströmturbine – Funktionsprinzip, Konstruktion, Regelung, Betriebserfahrung	173
	D. Wirth	
5.1	Geschichte	173
5.2	Funktionsprinzip	174
5.3	Konstruktion	178
5.3.1	Gehäuse	178
5.3.2	Leitapparat	179
5.3.3	Lauftrad	181
5.3.4	Lagerung	182
5.3.5	Übergangsstück und Saugrohr	183
5.3.6	Fundamentrahmen	184
5.3.7	Kompletter Maschinensatz	184
5.4	Einbau und Montage	185
5.5	Regelung	187
5.6	Betriebserfahrung an Hand von Einbaubeispielen	193
5.8	Literaturverzeichnis	202
6	Kleine Wasserkraftwerke mit Schneckenantrieb	203
	K. Brada	
6.1	Einleitung	203
6.2	Anwendungsprinzip der Wasserkraftschnecke	204
6.3	Geometrische Kennwerte der Anlage und der Schnecke	205
6.3.1	Drehzahlbestimmung	208
6.3.2	Schnellläufigkeit der Wasserkraftschnecke	209
6.4	Wasser- und Energiefluss in der Wasserkraftschnecke	209
6.5	Konzeptionsbeispiele und Einsatzmöglichkeiten der Wasserkraftschnecke	212
6.6	Feststellung der Hauptparameter bei kleiner Wasserkraftschnecke	214
6.6.1	Resultate der experimentellen Versuche	215
6.7	Einige realisierte Wasserkraftschnecken	218
6.8	Schlussfolgerung	223
6.9	Literatur	224
7	Europäische Netzsysteme	225
	R. Joswig, T. Weißbach	
7.1	Einleitung	225
7.2	Das kontinentaleuropäische Verbundsystem	226
7.2.1	Verbund in der Bundesrepublik Deutschland	227
7.2.1.1	Die Deutsche Verbundgesellschaft	227
7.2.1.2	Einbindung der neuen Bundesländer und West-Berlins in den westdeutschen Verbund	228
7.2.1.3	Heutige ÜNB-Landschaft in Deutschland	228
7.2.2	Entwicklung des Kontinentaleuropäischen Verbundsystems	230
7.2.2.1	Der UCPTÉ-Verbund	230
7.2.2.2	Synchronschluss mit den Osteuropäischen Staaten	232
7.2.2.3	Von der UCPTÉ zum heutigen kontinentaleuropäischen Verbund	232

7.2.3	Weitere Verbundsysteme in Europa.....	234
7.3	Stromaustausch zwischen Verbundsystemen.....	234
7.3.1	Technische Möglichkeiten eines großräumigen Stromaustausches.....	235
7.3.2	Stand und Entwicklung des grenzüberschreitenden Stromaustausches....	236
7.3.3	Das Netz als Plattform für den integrierten europäischen Energiemarkt....	237
7.3.3.1	Vergabe von Kuppelkapazitäten	238
7.3.3.2	Regionale Initiativen.....	239
7.3.3.3	Weitere internationale Kooperationen zwischen ÜNB.....	241
7.4	Regulatorischer Rahmen in der EU.....	241
7.4.1	Umgestaltung der europäischen Elektrizitätswirtschaftssysteme durch die EU	241
7.4.2	Das dritte Binnenmarktpaket	242
7.4.3	Politisches und regulatorisches Umfeld in Deutschland.....	243
7.5	Literatur	244
8	Steuerliche Fragen bei Errichtung, Erwerb und Modernisierung.....	245
	K.-H. Römer	
8.1	Rechtsformen.....	245
8.2	Gestaltungsmöglichkeiten beim Erwerb	248
8.3	Bilanzsteuerrechtliche Fragen.....	249
8.4	Steuerliche Vergünstigungen	252
8.5	Landeszuschüsse, Kreditförderungen.....	253
8.6	Steuerartenspezifische Besonderheiten.....	254
8.7	Liebhabeerbetriebe	254
9	Wasserrechtliche Anforderungen an Wasserkraftanlagen..	256
	M. Reinhardt	
9.1	Wasserkraftanlagen und Gewässerbenutzung.....	256
9.2	Alte Rechte und alte Befugnisse	257
9.3	Bewirtschaftungsrechtliche Anforderungen an die Wasserkraftnutzung	259
9.4	Anforderungen an vorhandene Anlagen	262
9.5	Literatur.....	263
	Die Autoren.....	264