

# Handbuch der Wasserversorgungstechnik

Von

Dipl.-Phys. Peter Grombach

Dr. rer. nat. Klaus Haberer

Prof. Dipl.-Ing., Dr. Ing. eh. Ernst U. Trüeb

R. Oldenbourg Verlag München Wien

.A (020

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	IX
Vorwort der Autoren	X
<b>1. Grundlagen</b>	<b>1</b>
<i>1.1 Beschaffenheit des Wassers</i>	<i>1</i>
1.1.1 Physikalische Eigenschaften des reinen Wassers	1
1.1.2 Elektromagnetische Eigenschaften des reinen Wassers	13
1.1.3 Chemische Eigenschaften reinen Wassers	16
1.1.4 Anorganische Wasserinhaltsstoffe	18
1.1.5 Organische Wasserinhaltsstoffe	33
1.1.6 Eigenschaften des natürlichen Wassers	36
1.1.7 Kolloide im Wasser	40
1.1.8 Suspension im Wasser	41
1.1.9 Literatur zu 1.1 Beschaffenheit des Wassers	43
<i>1.2 Hydraulik</i>	<i>44</i>
1.2.1 Hydrostatik	44
1.2.2 Hydrodynamik offener Gerinne	56
1.2.3 Hydrodynamik der Druckleitungen	82
1.2.4 Hydrometrie	125
1.2.5 Literatur zu 1.2 Hydraulik	136
<i>1.3 Grundwasserhydrologie</i>	<i>138</i>
1.3.1 Grundwasserleiter und hydrogeologische Grundbegriffe	138
1.3.2 Grundwasserhydraulik	141
1.3.3 Erkundung von Grundwasservorkommen	188
1.3.4 Schutzzonen für Grundwasserfassungen	228
1.3.5 Literatur zu 1.3 Grundwasserhydrologie	239
<i>1.4 Wasservorkommen</i>	<i>242</i>
1.4.1 Natürliche Oberflächengewässer	243
1.4.2 Künstliche Oberflächengewässer	247
1.4.3 Grundwasservorkommen	252
1.4.4 Brack- und Meerwasser	276
1.4.5 Inlandeis	277
1.4.6 Literatur zu 1.4 Wasservorkommen	278

<b>2. Wasserversorgungstechnik</b> .....	281
2.1 <i>Wassergewinnung</i> .....	281
2.1.1 Flußwasserfassungen .....	281
2.1.2 See- und Talsperrenfassungen .....	286
2.1.3 Grundwasserfassungen .....	292
2.1.4 Literatur zu 2.1 Wassergewinnung .....	351
2.2 <i>Wasserförderung und Wassertransport</i> .....	355
2.2.1 Pumpwerke .....	355
2.2.2 Pumpen .....	368
2.2.3 Armaturen .....	426
2.2.4 Zubringerleitungen .....	447
2.2.5 Literatur zu 2.2 Wasserförderung und Wassertransport .....	479
2.3 <i>Wasseraufbereitung</i> .....	481
2.3.1 Ziele der Aufbereitung .....	481
2.3.2 Verfahren der Aufbereitung .....	488
2.3.3 Anwendungen der Aufbereitung .....	584
2.3.4 Desinfektion .....	622
2.3.5 Korrosionsschutz .....	645
2.3.6 Entsorgung .....	654
2.3.7 Aufbereitungsapparate .....	661
2.3.8 Auswahl von Aufbereitungsverfahren .....	678
2.3.9 Literatur zu 2.3 Wasseraufbereitung .....	697
2.4 <i>Wasserspeicherung</i> .....	702
2.4.1 Zweck und Bemessung der Speicheranlagen .....	702
2.4.2 Ausführungsformen der Speicheranlagen .....	704
2.4.3 Allgemeine bauliche Merkmale .....	713
2.4.4 Tiefbehälter .....	733
2.4.5 Erdhochbehälter .....	734
2.4.6 Wassertürme .....	735
2.4.7 Druckwindkessel .....	738
2.4.8 Literatur zu 2.4 Wasserspeicherung .....	741
2.5 <i>Wasserverteilung</i> .....	743
2.5.1 Bemessung der Verteilsysteme .....	743
2.5.2 Verteilleitungen .....	759
2.5.3 Verteilarmaturen .....	785
2.5.4 Hausinstallationen .....	799
2.5.5 Wassermesser und Wasserzähler .....	813
2.5.6 Literatur zu 2.5 Wasserverteilung .....	820

2.6	<i>Elektrische Anlagen</i> . . . . .	822
2.6.1	Allgemeines . . . . .	822
2.6.2	Hochspannungsanlagen . . . . .	824
2.6.3	Niederspannungsanlagen . . . . .	828
2.6.4	Steuer- und Regelanlagen . . . . .	835
2.6.5	Literatur zu 2.6 Elektrische Anlagen . . . . .	841
2.7	<i>Meß- und Regeltechnik</i> . . . . .	842
2.7.1	Wasseranalytik . . . . .	842
2.7.2	Betriebsanalytik . . . . .	862
2.7.3	Wassertechnische Regelkreise . . . . .	871
2.7.4	Wasserchemische Regelkreise . . . . .	878
2.7.5	Biologische Meßverfahren . . . . .	883
2.7.6	Literatur zu 2.7 Meß- und Regeltechnik . . . . .	895
2.8	<i>Fernwirkssysteme</i> . . . . .	897
2.8.1	Fernwirktechnik . . . . .	897
2.8.2	Datenverarbeitung . . . . .	916
2.8.3	Literatur zu 2.8 Fernwirkssysteme . . . . .	925
<b>3.</b>	<b>Planungen von Wasserversorgungen</b> . . . . .	<b>927</b>
3.1	Bedarfsermittlung . . . . .	927
3.2	Darbofsermittlung . . . . .	972
3.3	Planung der Gewinnungsanlagen . . . . .	976
3.4	Planung der Aufbereitungsanlagen . . . . .	983
3.5	Planung der Verteilungsanlagen . . . . .	988
3.6	Mehrweckanlagen . . . . .	995
3.7	Kostenplan . . . . .	1002
3.8	Literatur zu 3 Planung von Wasserversorgungen . . . . .	1016
<b>4.</b>	<b>Betrieb einer Wasserversorgung</b> . . . . .	<b>1019</b>
4.1	Betriebsaufgaben . . . . .	1019
4.2	Betriebspersonal . . . . .	1024
4.3	Gebühren-Erhebung . . . . .	1026
4.4	Literatur zu 4 Betrieb einer Wasserversorgung . . . . .	1027
<b>5.</b>	<b>Allgemeines</b> . . . . .	<b>1028</b>
5.1	Allgemeine Handbücher . . . . .	1028
5.2	Fachzeitschriften der Wasserwirtschaft . . . . .	1029
5.3	Normen und Leitsätze . . . . .	1030

5.4	Formelzeichen	.1041
5.5	Naturkonstanten	.1045
5.6	Verbände in der Wasserwirtschaft	.1048
5.7	Wichtige Schriftenreihen	.1049
	Sachregister	.1051
	Bildnachweis	.1128