

# INHALT

## 1 Grundlagen einer Wasserversorgung

1.1 Bestandteile einer Wasserversorgung . . . . .	1
1.2 Anforderungen an eine Wasserversorgung . . . . .	2
1.2.1 Leitsätze für die zentrale Trinkwasserversorgung . . . . .	2
1.2.2 Trinkwasser . . . . .	4
1.2.3 Wasser für gewerbliche Betriebe . . . . .	6

## 2 Wasserbedarf

2.1 Verbrauchswerte . . . . .	7
2.2 Schwankungen des Wasserverbrauchs . . . . .	10
2.3 Feuerlöschwasser . . . . .	11
2.4 Steigerung des Wasserverbrauchs . . . . .	12

## 3 Wasservorkommen und Wassergewinnung

3.1 Niederschläge . . . . .	15
3.2 Grundwasser . . . . .	17
3.2.1 Begriffsbestimmungen und Allgemeines . . . . .	17
3.2.2 Grundwasservorkommen . . . . .	18
3.2.2.1 Grundwasserhöhenlinien (Isohypsen) . . . . .	19
3.2.2.2 Rückschlüsse auf die Ergiebigkeit eines Grundwasservorkommens . . . . .	21
3.2.3 Ermittlung der Ergiebigkeit . . . . .	22
3.2.3.1 Der Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ . . . . .	22
3.2.3.2 Ergiebigkeitsgleichung . . . . .	23
3.2.4 Pumpversuch . . . . .	27
3.2.4.1 Durchführung des Pumpversuchs . . . . .	27
3.2.4.2 Auswertung des Pumpversuchs . . . . .	30
3.3 Fassungsanlagen für die Grundwassergewinnung . . . . .	32
3.3.1 Schacht- oder Kesselbrunnen . . . . .	32
3.3.2 Rohrbrunnen . . . . .	33
3.3.2.1 Abteufen des Bohrrohrs . . . . .	35
3.3.2.2 Filterrohr . . . . .	36
3.3.2.3 Brunnenkopf und Vorschacht . . . . .	42
3.3.2.4 Fassung durch Brunnenreihen . . . . .	44
3.3.2.5 Bemessung eines Rohrbrunnens in Lockergestein . . . . .	46
3.3.3 Horizontale Grundwasser-Fassungsanlagen . . . . .	53
3.3.4 Uferfiltriertes Grundwasser . . . . .	54
3.3.5 Horizontalbrunnen . . . . .	55
3.3.6 Quellwasser . . . . .	57
3.3.7 Trinkwasser-Schutzgebiete . . . . .	60
3.4 Oberflächenwasser . . . . .	62
3.4.1 Flußwasser . . . . .	62
3.4.2 Seewasser . . . . .	63

3.4.3	Talsperrenwasser . . . . .	64
3.4.4	Dünenwasser . . . . .	67
3.4.5	Zisternenwasser . . . . .	68
3.5	Betriebsüberwachung . . . . .	69
<b>4</b>	<b>Wasseraufbereitung</b>	
4.1	Beschaffenheit des Wassers . . . . .	71
4.1.2	Physikalische Beschaffenheit . . . . .	71
4.1.3	Chemische Beschaffenheit . . . . .	73
4.1.4	Biologische und bakteriologische Beschaffenheit . . . . .	82
4.2	Wasseruntersuchung . . . . .	86
4.2.1	Kleine Trinkwasseranalyse . . . . .	86
4.2.2	Große Trinkwasseranalyse . . . . .	86
4.3	Aufbereitungsverfahren . . . . .	87
4.3.1	Siebanlagen, Absetzbecken, Filter . . . . .	87
4.3.2	Entsäuerung . . . . .	91
4.3.2.1	Chemische Entsäuerung . . . . .	91
4.3.2.2	Belüftung und Entsäuerung . . . . .	100
4.3.3	Enteisenung . . . . .	103
4.3.3.1	Offene Enteisenungsanlagen . . . . .	103
4.3.3.2	Geschlossene Enteisenungsanlagen . . . . .	106
4.3.3.3	Chemische Enteisenung . . . . .	112
4.3.4	Entmanganung . . . . .	112
4.3.5	Enthärten . . . . .	113
4.3.6	Entkeimen . . . . .	114
4.3.7	Schönung . . . . .	118
4.3.8	Überwachung des Wassers . . . . .	118
<b>5</b>	<b>Heben und Messen des Wassers</b>	
5.1	Pumpen . . . . .	119
5.1.1	Wahl der Pumpenart und Anlagengröße . . . . .	119
5.1.2	Kolbenpumpen . . . . .	120
5.1.3	Kreiselpumpen . . . . .	121
5.1.4	Bauarten der Kreiselpumpen . . . . .	124
5.2	Antriebsmaschinen . . . . .	124
5.2.1	Elektromotoren . . . . .	124
5.2.2	Dieselmotoren . . . . .	127
5.3	Hinweise für die Ausführung von Pumpwerken . . . . .	127
5.4	Leistungsbedarf . . . . .	131
5.5	Druckerhöhungspumpen . . . . .	133
5.6	Wassermessen . . . . .	134
<b>6</b>	<b>Speichern des Wassers</b>	
6.1	Hochbehälter . . . . .	138
6.1.1	Lage . . . . .	138
6.1.2	Fassungsraum . . . . .	140
6.1.3	Bauliche Grundsätze für Erdbehälter . . . . .	140
6.1.4	Einrichtung der Hochbehälter . . . . .	142
6.1.5	Wassertürme . . . . .	148

6.2	Druckwindkessel . . . . .	155
6.2.1	Berechnung von Druckwindkesseln . . . . .	155
6.2.2	Automatisches Pumpwerk mit zwei Pumpen . . . . .	157
6.2.3	Druckstoßdämpfungen und Windkessel . . . . .	162
6.3	Löschwasserspeicher . . . . .	164
<b>7 Verteilen des Wassers</b>		
7.1	Hydraulische Grundlagen . . . . .	166
7.1.1	Reibungsverlust . . . . .	166
7.1.2	Gesamt-Druckverluste . . . . .	168
7.2	Rohrnetzarten und -berechnung . . . . .	178
7.2.1	Versorgungsnetze . . . . .	178
7.2.2	Berechnung der Rohrnetze . . . . .	181
7.2.2.1	Verästelungsnetze . . . . .	181
7.2.2.2	Ring- und Umlaufnetze . . . . .	185
7.2.3	Rohrnetzpläne . . . . .	191
7.2.4	Hauptleitungen . . . . .	195
7.2.5	Anschlußleitungen . . . . .	199
7.3	Baustoffe . . . . .	204
7.3.1	Rohre . . . . .	204
7.3.1.1	Graugußrohre und Druckrohre aus duktilem Gußeisen . . . . .	205
7.3.1.2	Stahlrohre . . . . .	209
7.3.1.3	Asbestzementrohre . . . . .	211
7.3.1.4	Stahlbeton- und Spannbetondruckrohre . . . . .	215
7.3.1.5	Kunststoffrohre . . . . .	217
7.3.2	Formstücke und Armaturen . . . . .	219
7.4	Ausführung der Rohrleitungen . . . . .	229
7.4.1	Lage im Straßenquerschnitt . . . . .	229
7.4.2	Verlegen der Leitungen . . . . .	230
7.4.3	Verankern der Rohrleitungen . . . . .	231
7.4.4	Kreuzungen und Überführungen . . . . .	233
7.5	Rohrnetzüberwachung und -betrieb . . . . .	235
	Schrifttum . . . . .	238
	DIN-Normen zur Wasserversorgung (Auswahl) . . . . .	241
	Sachweiser . . . . .	243