

**Rosemarie Karger, Klaus Cord-Landwehr,
Frank Hoffmann**

Wasserversorgung

12., vollständig überarbeitete Auflage 2005



Teubner

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1 Grundlagen einer Wasserversorgung | 1 |
| 1.1 Begriffe der Wasserversorgung..... | 1 |
| 1.2 Anforderungen..... | 4 |
| 1.2.1 Leitsätze für die zentrale Trinkwasserversorgung..... | 4 |
| 1.2.2 Trinkwasser..... | 6 |
| 1.2.3 Wasser für gewerbliche und industrielle Zwecke..... | 8 |
| 1.3 Grundsatzforderungen für die zukünftige gesicherte Wasserversorgung und Ausblick..... | 8 |
| 2 Wasserverbrauch | 10 |
| 2.1 Eigenverbrauch und Wasserverluste..... | 10 |
| 2.2 Verbrauchskennwerte..... | 11 |
| 2.3 Schwankungen des Wasserverbrauchs..... | 16 |
| 2.4 Löschwasserversorgung..... | 18 |
| 2.5 Rationelle Wasserverwendung..... | 19 |
| 2.6 Zukünftige Bedarfsentwicklung..... | 20 |
| 3 Wasservorkommen und Wassergewinnung | 23 |
| 3.1 Niederschläge und Abflüsse..... | 23 |
| 3.1.1 Wasserkreislauf..... | 23 |
| 3.1.2 Wasserangebot..... | 24 |
| 3.2 Grundwasser..... | 25 |
| 3.2.1 Begriffsbestimmungen und Grundlagen..... | 25 |
| 3.2.2 Erkundung von Grundwasservorkommen..... | 27 |
| 3.2.3 Ermittlung der Ergiebigkeit von Grundwasservorkommen..... | 32 |
| 3.2.4 Pumpversuch (W 111)..... | 41 |
| 3.2.5 Brunnenbau und Brunnenrüstung..... | 45 |
| 3.2.6 Betrieb von Brunnenanlagen..... | 70 |
| 3.2.7 Brunnengase, Brunnenalterung und Regeneration von Brunnen..... | 71 |
| 3.3 Oberflächenwasser..... | 72 |
| 3.3.1 Flusswasser..... | 73 |
| 3.3.2 Seewasser und Talsperrenwasser..... | 74 |
| 3.3.3 Regen-, Dünen- und Zisternenwasser..... | 75 |
| 3.3.4 Uferfiltriertes Wasser und künstliche Grundwasseranreicherung..... | 76 |
| 3.4 Quellwasser..... | 78 |
| 3.5 Trinkwasser-Schutzgebiete..... | 80 |
| 4 Chemische, physikalische und biologische Beschaffenheit des Wassers | 84 |
| 4.1 Grundlagen..... | 84 |

VIII Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.1.1 | Konzentrationsangaben in der Wasserchemie..... | 84 |
| 4.2 | Wasserinhaltsstoffe..... | 87 |
| 4.2.1 | Kalk- Kohlensäure- Gleichgewicht..... | 87 |
| 4.2.2 | pH- Werte, Calcitsättigung, Pufferungsintensität..... | 90 |
| 4.2.3 | Die „Härte“ des Wassers..... | 93 |
| 4.2.4 | Chemische und physikalische Wasserinhaltsstoffe (Auswahl)..... | 93 |
| 4.2.5 | Bakteriologische Wasserinhaltsstoffe..... | 95 |
| 4.2.6 | Untersuchungsumfang und Hinweise zur Probenahme bei Wasseranalysen..... | 95 |
| 4.3 | Physikalische, chemische und biochemische Grundlagen der Kohlenstoffdioxid-, Eisen- und Manganentfernung..... | 97 |
| 4.3.1 | Allgemeine Grundlagen..... | 97 |
| 4.3.2 | Die Einstellung des zugehörigen Kohlendioxidwertes..... | 99 |
| 4.3.3 | Grundlagen der Eisen- und Manganentfernung..... | 101 |
| 4.4 | Korrosion..... | 104 |
| 5 | Aufbereitungsverfahren in der Trinkwasserversorgung..... | 106 |
| 5.1 | Grundlagen der Wasseraufbereitung..... | 106 |
| 5.2 | Hauptverfahren der Wasseraufbereitungstechnologie..... | 108 |
| 5.2.1 | Siebverfahren und Absetzbecken..... | 108 |
| 5.2.2 | Filtration (DIN 19605, W 210, W 211)..... | 108 |
| 5.2.3 | Flockung und Fällung (W 217)[6]..... | 118 |
| 5.2.4 | Entfernung von Eisen und Mangan durch Filtration (W 223)..... | 124 |
| 5.2.5 | Begasung/Belüftung (Absorption) und Entgasung (Desorption)..... | 134 |
| 5.2.6 | Die Einstellung des zulässigen pH-Wertes nach TrinkwV (Entsäuerung)..... | 136 |
| 5.2.7 | Desinfektion von Trinkwasser und Versorgungsanlagen..... | 153 |
| 5.2.8 | Spurenstoffentfernung, Entsalzung, Enthärtung sowie Sonderprobleme der Aufbereitung..... | 156 |
| 5.2.9 | Ablaufplan für die Herstellung eines Wasserwerkes [54]..... | 158 |
| 6 | Wasserförderung und Mengenmessung..... | 159 |
| 6.1 | Pumpen für die Trinkwasserversorgung..... | 160 |
| 6.1.1 | Hauptpumpenbauarten und-einsatzbereiche..... | 167 |
| 6.1.2 | Antriebsmaschinen (W 630)..... | 169 |
| 6.1.3 | Förderhöhe, NPSHA- Wert und Leistungsbedarf..... | 172 |
| 6.2 | Allgemeine Hinweise für Pumpwerke..... | 177 |
| 6.3 | Druckerhöhungsanlagen..... | 182 |
| 6.4 | Wassermengenmessung..... | 184 |
| 7 | Wasserspeicherung..... | 192 |
| 7.1 | Einführung..... | 192 |
| 7.2 | Wasserspeicher..... | 192 |
| 7.2.1 | Lage der Wasserspeicher..... | 192 |
| 7.2.2 | Speicherbemessung..... | 194 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 7.2.3 | Bauliche Grundsätze für Wasserspeicher..... | 196 |
| 7.2.4 | Einrichtungen der Wasserspeicher..... | 198 |
| 7.2.5 | Wassertürme..... | 204 |
| 7.2.6 | Wasserspeicherbemessung..... | 207 |
| 7.3 | Spezielle Wasserspeicher..... | 210 |
| 7.3.1 | Druckbehälter (DIN 4810)..... | 210 |
| 7.3.2 | Löschwasserspeicher..... | 217 |
| 7.3.3 | Talsperren..... | 218 |
| 7.4 | Dynamische Druckänderung in Wasserversorgungs-anlagen (W 303)..... | 219 |
| 8 | Wasserverteilung..... | 220 |
| 8.1 | Hydraulische Grundlagen..... | 220 |
| 8.1.1 | Reibungsverlusthöhe..... | 220 |
| 8.1.2 | Energiehöhenverluste..... | 223 |
| 8.2 | Rohrnetzarten und Rohrnetzberechnung..... | 232 |
| 8.2.1 | Versorgungsnetze..... | 232 |
| 8.2.2 | Berechnung der Rohrnetze (W 400-1)..... | 235 |
| 8.2.3 | Rohrnetzpläne..... | 243 |
| 8.2.4 | Zubringerleitungen (ZW)..... | 247 |
| 8.2.5 | Hauptleitungen (HW), Versorgungsleitungen (VW) und Anschluss- leitungen (AW) (DIN 4046)..... | 248 |
| 8.3 | Rohrwerkstoffe und Verbindungsarten..... | 251 |
| 8.3.1 | Einführung..... | 251 |
| 8.3.2 | Auswahl von Rohren und Formstücken..... | 252 |
| 8.3.3 | Armaturen..... | 261 |
| 8.3.4 | Ausführung der Rohrleitung..... | 270 |
| 8.3.5 | Druckprobe und Desinfektion..... | 279 |
| 8.3.6 | Rohrnetzerhaltung..... | 280 |
| 9 | Rechtsnormen und technische Regelwerke..... | 282 |
| 9.1 | Rechtskompetenzen und Rechtsformen..... | 282 |
| 9.2 | Wasserhaushaltsgesetz, landesrechtliche Umsetzung und Verwaltungshandeln... .. | 283 |
| 9.3 | Weitere Rechtsquellen für die Wasserversorgung..... | 288 |
| 9.4 | Rechtsformen der Wasserversorgungsunternehmen (WVU)..... | 288 |
| 9.5 | Technisches Regelwerk..... | 289 |
| | Literatur..... | 290 |
| | Technische Regeln und Mitteilungen des DVGW..... | 297 |
| | DIN- Normen zur Wasserversorgung (Auswahl)..... | 302 |
| | Sachverzeichnis..... | 308 |