

Inhalt

Erster Teil: Stadtentwässerung	1
1. Grundsätze der Stadtentwässerung	1
1.1 Kanalnetz	1
1.2 Pumpwerke.....	8
1.3 Regenwasserbehandlung	11
1.3.1 Allgemeines	11
1.3.2 Planungsgrundsätze	12
1.3.3 Emissionsbezogene Zielgrößen für Regenwetterabflüsse.....	15
1.3.4 Bemessungsverfahren im Trenn- und Mischsystem.....	17
1.4 Behandlung von Niederschlagsabflüssen	26
1.4.1 Dezentrale Anlagen	26
1.4.2 Zentrale Behandlungsanlagen	26

1.5	Anlagen zur Mischwasserbehandlung	27
1.5.1	Regenüberläufe	28
1.5.2	Mischwasserbehandlungsanlagen (RÜB, SK).....	32
1.6	Regenrückhalteräume.....	44
1.7	Regenklärbecken.....	48
1.8	Retentionsbodenfilter	49
1.9	Hochwasserschutz für Abwasseranlagen.....	52
1.10	Regenwasserbewirtschaftung vor Ort.....	53
2.	Berechnung des Leitungsnetzes	55
2.1	Schmutzwasserabfluss	55
2.2	Regenwasserabfluss	55
2.2.1	Schätzung aus der Fläche oder aus der Länge	55
2.2.2	Abgekürzte Berechnung aus Länge, Geschwindigkeit und Abflussbeiwert.....	57
2.2.3	Abwasseranfall in Abhängigkeit von der Bebauung.....	57
2.2.4	Listenrechnung	61
2.2.5	Berechnung mit Hilfe der EDV	67
2.3	Bestimmung der Querschnitte	67
2.4	Tafeln zur Berechnung von Leitungsquerschnitten	71
3.	Tragverhalten von Abwasserkanälen	79
3.1	Einleitung	79
3.2	Kanalrohre und -rohrleitungen.....	79
3.2.1	Kreisringmodell	79
3.2.2	Längsbiegung	81
3.2.3	Werkstoffverhalten	82
3.3	Rohr-Boden-Systeme	83
3.3.1	Neubau bzw. Erneuerung in offener Bauweise.....	84
3.3.2	Neubau in geschlossener Bauweise.....	88
3.3.3	Instandsetzung in geschlossener Bauweise	90
3.4	Belastungen	92

3.4.1	Verkehrslasten	92
3.4.2	Außenwasserdruck	92
Zweiter Teil: Abwasserbehandlung.....		93
4.	Allgemeines über die Abwasserbehandlung	93
4.1	Überblick über die Aufgabe.....	93
4.2	Vorgänge der Abwasserreinigung	94
4.3	Die Verfahren der Abwasserreinigung und ihre Leistung.....	99
4.4	Natürliche oder künstliche Verfahren?	103
4.5	Abwasser als Wertstoff	104
4.5.1	Wasser.....	104
4.5.2	Wärme/Kälte	105
4.5.3	Organische Substanz.....	105
4.5.4	Anorganische Substanz	106
4.6	Kosten der Abwasserreinigung	108
4.7	Emissionen.....	110
4.7.1	Gerüche	110
4.7.2	Geräusche	122
4.7.3	Aerosole.....	126
5.	Berechnung und Planung der Abwasserbehandlung	127
5.1	Beschaffenheit des Abwassers	127
5.1.1	Dispersität.....	128
5.1.2	Summarische Parameter	128
5.1.3	Biologische Parameter.....	147
5.1.4	Beziehungen wichtiger Parameter untereinander	152
5.1.5	Einwohnerspezifische Frachten	153
5.1.6	Beschaffenheit von abfließendem Niederschlag.....	155
5.1.7	Anforderungen an gewerblich/industrielle Indirekteinleitungen.....	156
5.2	Siebe, Rechen	158
5.3	Schwimmverfahren.....	164

5.4	Absetzverfahren	167
5.4.1	Körniger Schlamm und Oberfläche.....	167
5.4.2	Sandfang.....	169
5.4.3	Flockenschlamm und Durchflusszeit	175
5.4.4	Absetzbecken	176
5.4.5	Beckenarten.....	180
5.4.6	Flockung	185
5.5	Chemische Fällung.....	185

5.6	Biologische Verfahren	188
5.6.1	Weiträumige Landbewässerung	191
5.6.2	Rieselfelder (hoch belastete)	195
5.6.3	Bodenfilter.....	196
5.6.4	Flächenbedarf	199
5.6.5	Tropfkörper	199
5.6.6	Tauchkörper, getauchte Festbetten	214
5.6.7	Biofilter	216
5.6.8	Verfahren mit belebtem Schlamm.....	217
5.6.9	Abwasserteiche, Stauseen, Feuchtgebiete.....	247
5.6.10	Nitratverfahren	251
5.6.11	Anaerobe Abwasserreinigung.....	252
5.7	Weitergehende Abwasserreinigung	254
5.7.1	Überblick.....	254
5.7.2	Weitergehende Kohlenstoffelimination	256
5.7.3	Weitergehende Phosphorelimination	259
5.7.4	Weitergehende Stickstoffelimination	260
5.7.5	Chlor, Entkeimung	262
5.7.6	Elimination von Mikroverunreinigungen	264
5.8	Bemessung und Auslegung von Belebungsanlagen	272
5.8.1	Bemessung von Belebungsanlagen nach dem DWA-Arbeitsblatt A 131.....	272
5.8.2	Automatisierung des Belebungsverfahrens	295
5.8.3	Einsatz der dynamischen Simulation für Planung und Betrieb kommunaler Belebungsanlagen	299
5.9	Abwasserwiederverwendung	302
5.9.1	Bedeutung von Wasserwiederverwendung	302
5.9.2	Möglichkeiten der Wasserwiederverwendung	303
5.9.3	Anforderungen an die Wasserqualität.....	304

5.9.4	Vorschriften und Standards	305
5.9.5	Typische Verfahrensketten	306
5.10	Behandlung des Schlammes.....	308
5.10.1	Überblick.....	308
5.10.2	Schlammbeschaffenheit.....	309
5.10.3	Schlammanfall	312
5.10.4	Eindickung	314
5.10.5	Klärschlammintegration	317
5.10.6	Überlüftung (simultan-aerobe Stabilisierung).....	323
5.10.7	Schlammfäulung	325
5.10.8	Bauarten der Schlammfäulräume	329
5.10.9	Rohstoffe des Faulgases	337
5.10.10	Gasgewinnung, Heizung und Gasverwertung	339
5.10.11	Methan als Treibstoff	344
5.10.12	Schlamm-trockenbeete	344
5.10.13	Schlammteiche, Pflanzenbeete	347
5.10.14	Konditionierung des Schlammes	347
5.10.15	Maschinelle Entwässerung des Schlammes.....	349
5.10.16	Schlammwasserbehandlung.....	352
5.10.17	Schlamm-trocknung	360
5.10.18	Schlammverbrennung.....	361
5.10.19	Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung.....	366
5.10.20	Beseitigung des Schlammes.....	369
5.11	Gewerbliches Abwasser	371
5.11.1	Allgemeine Gesichtspunkte	371
5.11.2	Verschiedene Abwässer und Anforderungen für Indirekteinleiter und Direkteinleiter	381
5.12	Kleinkläranlagen, dezentrale Abwasserbehandlung	398
5.13	Neuartige Sanitärsysteme	402

5.14	Kleine Klärwerke.....	406
5.15	Behelfsanlagen	411
5.16	Einzelheiten der Klärwerksplanung.....	413
5.17	Kläranlagenbetrieb	418
5.18	Energetische Effizienz	419

Dritter Teil: Gewässerschutz	423
6. Die Einleitung des Abwassers in die Gewässer	423
6.1 Kreislauf des Wassers	423
6.2 Gesetzliche Anforderungen.....	425
6.2.1 Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie	426
6.2.2 Oberflächengewässerverordnung.....	435
6.2.3 Badegewässerrichtlinie	441
6.2.4 TMDL-Konzept der USA	441
6.3 Ansprüche des Gewässers.....	443
6.4 Beeinträchtigungen.....	449
6.5 Hilfen im Gewässer	453
7. Die Selbstreinigung der Gewässer	458
7.1 Allgemeines	458
7.2 Der Sauerstoffverbrauch	459
7.3 Die Sauerstoffaufnahme	464
7.4 Die Berechnung des Sauerstoffhaushalts	467
7.4.1 Sauerstoffverbrauch und -aufnahme	468
7.4.2 Schätzungsverfahren nach Fair	471
7.4.3 Berechnung der Sauerstofflinie nach Fair.....	474
7.4.4 Zulässige Belastung nach Fair.....	476
7.4.5 Berechnung einer künstlichen Belüftung für Fließgewässer.....	479
7.5 Gewässergütemodelle	482
7.5.1 Abwasserlastplan.....	482
7.5.2 Weitere Gewässergütemodelle.....	486
Vierter Teil: Normung	489
8. Normung, DWA-Regelwerk	489
8.1 Normung.....	489
8.2 DWA-Regelwerk.....	492

Fünfter Teil: Maße, Verzeichnisse.....	509
9. Maße, Verzeichnisse.....	509
9.1 Englische und amerikanische Maße.....	509
9.2 Sachverzeichnis.....	511
10. Literatur.....	518
Inserentenverzeichnis	630