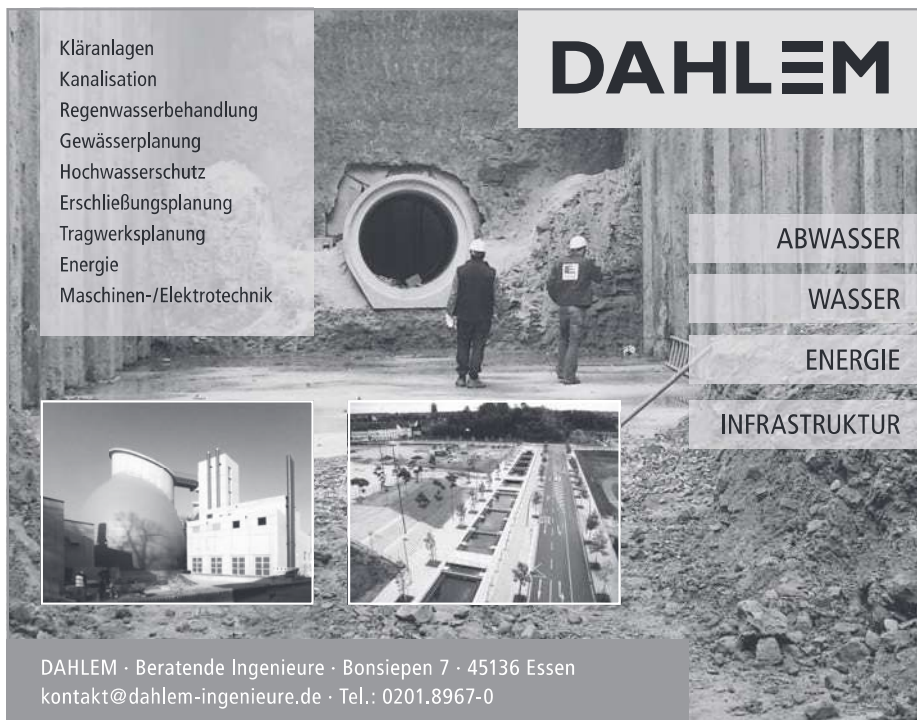


Inhalt

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



DAHLEM

- Kläranlagen
- Kanalisation
- Regenwasserbehandlung
- Gewässerplanung
- Hochwasserschutz
- Erschließungsplanung
- Tragwerksplanung
- Energie
- Maschinen-/Elektrotechnik

- ABWASSER
- WASSER
- ENERGIE
- INFRASTRUKTUR

DAHLEM · Beratende Ingenieure · Bonsiepen 7 · 45136 Essen
kontakt@dahlem-ingenieure.de · Tel.: 0201.8967-0

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

GEMÜ®
VENTIL-, MESS- UND REGELSYSTEME

**Absperrklappen und Rückschlagklappen
für Entwässerungsaufgaben**



GEMÜ 487



GEMÜ ZRSK



www.gemu-group.com

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	Schlammfaulung	325
5.10.8	Bauarten der Schlammfaulräume	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

ABWASSERTECHNIK

made in Germany



REHART **SCHREIBER**
GMBH TECHNOLOGY

Imhoffstraße 40 • D-30853 Langenhagen
☎ +49 (0) 511 77 99-0 ✉ info@rehart.de

www.rehart-group.de

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