

Volkmar Neitzel
Uwe Iske

Abwasser

Technik und Kontrolle

WILEY-VCH

Weinheim • Berlin • New York • Chichester
Brisbane • Singapore • Toronto

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Allgemeine Aspekte	1
1.2	Definition des Abwassers	2
1.3	Aspekte der Abwasserkontrolle	4
1.4	Ökologische Aspekte	9
1.5	Literatur	10
2	Wasserrecht	13
2.1	Vorbemerkungen	13
2.2	Arten von Gesetzestexten	14
2.3	Rechtsebenen	15
2.4	Aufbau der Wasserwirtschaftsverwaltung	16
2.5	Beispiele einiger Wasser- und Abfallgesetze	18
2.5.1	Übersicht	18
2.5.2	Wasserhaushaltsgesetz und Landeswassergesetze	21
2.5.3	Gesetzestexte im Zusammenhang mit der Abwassereinleitung	23
2.5.4	Die Abwasserabgabe	24
2.5.5	Die Klärschlamm Entsorgung	26
2.5.6	Die Einleitungsgenehmigung	27
2.6	Literatur	29
3	Abwasserinhaltsstoffe und deren Herkunft	31
3.1	Allgemeines	31
3.2	Zehrstoffe	33
3.2.1	Vorbemerkungen	33
3.2.2	Organische Zehrstoffe	34
3.2.3	Anorganische Zehrstoffe	37
3.3	Nährstoffe	37
3.3.1	Allgemeines	37
3.3.2	Stickstoffverbindungen	39
3.3.3	Phosphorverbindungen	40
3.3.4	Herkunftsbereiche für die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor	42

3.4	Toxische, wassergefährdende und gefährliche Stoffe	43
3.4.1	Allgemeines	43
3.4.2	Schwermetalle	45
3.4.3	Halogenorganische Verbindungen (HOV)	54
3.4.3.1	Allgemeines	54
3.4.3.2	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	54
3.4.3.3	Dibenzodioxine und-furane	56
3.4.3.4	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	58
3.4.3.5	Radionuklide	59
3.5	Störstoffe und Störfaktoren	60
3.6	Literatur	62
4	Behandlung kommunaler Abwässer	65
4.1	Vorbemerkungen	65
4.2	Gesetzliche Grundlagen und Anforderungen	65
4.3	Verfahren zur kommunalen Abwasserreinigung	67
4.3.1	Mechanische Verfahren	67
4.3.2	Biologische Reinigungsstufen	76
4.3.2.1	Mikrobiologische Grundlagen	76
4.3.2.2	Tropfkörperverfahren	80
4.3.2.3	Belebungsverfahren	84
4.3.3	Verfahren zur weitergehenden Abwasserreinigung	96
4.3.3.1	Vorbemerkungen	96
4.3.3.2	Mikrobielle Stickstoffelimination durch Nitrifikation/Denitrifikation	97
4.3.3.3	Physikalisch-chemische Verfahren zur Stickstoffelimination	104
4.3.3.4	Phosphorelimination	104
4.3.3.5	Verminderung des Schwebstoffaustrages	115
4.3.3.6	Hygienisierung des Abwassers	119
4.3.3.7	Einsatz von Schönungsteichen als weitergehende Reinigungsstufe	123
4.4	Literatur	124
5	Klärschlammbehandlung	129
5.1	Allgemeines	129
5.2	Zusammensetzung des Klärschlammes	130
5.3	Verfahren der Schlammstabilisierung	133
5.3.1	Vorbemerkungen	133
5.3.2	Aerobe Schlammstabilisierung	133

5.3.3	Anaerobe Stabilisierung (Faulung)	138
5.3.4	Thermische Schlammbehandlungsverfahren	145
5.3.5	Entwässerung von Klärschlamm	148
5.4	Literatur	151
6	Überwachung von Abwässern	153
6.1	Allgemeines	153
6.2	Überwachungsproblematik	154
6.2.1	Repräsentanz der Probenahme	154
6.2.2	Unsicherheit der Meßergebnisse	158
6.2.3	Grenzwertproblematik	162
6.2.4	Der Überwachungsmodus	163
6.2.5	Die Leistungskontrolle	167
6.3	Abwasserkataster	170
6.3.1	Vorbemerkungen	170
6.3.2	Kanalkataster	171
6.3.3	Indirekteinleiterkataster	175
6.3.3.1	Allgemeines	175
6.3.3.2	Aufbau und Inhalt	175
6.4	Der Gewässerschutzbeauftragte	180
6.4.1	Gesetzliche Grundlage und organisatorische Einbindung	180
6.4.2	Anforderungen an den GSB	181
6.4.3	Funktion, Aufgaben und Pflichten	182
6.4.4	Rechte	184
6.5	Literatur	185
7	Ausgewählte Kenngrößen und ihre Messung	187
7.1	Vorbemerkungen	187
7.2	Wassermengenmessung	188
7.3	Physikalische Kenngrößen	192
7.3.1	Temperatur	192
7.3.2	Durchsicht	193
7.3.3	pH-Wert	194
7.3.4	Elektrische Leitfähigkeit	196
7.3.5	Abfiltrierbare Stoffe	197
7.3.6	Absetzbare Stoffe	198

7.4	Chemische Kenngrößen	200
7.4.1	Chemischer Sauerstoffbedarf	200
7.4.2	Gelöster Sauerstoff	201
7.4.3	Biochemischer Sauerstoffbedarf	202
7.4.4	Organisch gebundener Kohlenstoff	206
7.4.5	Schwermetalle	207
7.4.6	Stickstoff	208
7.4.7	Phosphor	209
7.4.8	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	210
7.5	Biologische Kenngrößen	210
7.6	Kenngrößen für Klärschlamm	229
7.7	Literatur	230
8	Abwasseruntersuchung	233
8.1	Vorbemerkungen	233
8.2	Probenahme	234
8.3	Probenkonservierung und -transport	241
8.4	Analysenverfahren	243
8.4.1	Allgemeines	243
8.4.2	Screening und Schnelltests	245
8.4.3	Alternativverfahren	247
8.4.4	DIN-Verfahren	250
8.4.5	Gegenüberstellung der Verfahren	251
8.5	Online-Messungen	252
8.6	Literatur	256
9	Qualitätssicherung in der Analytik	259
9.1	Grundbegriffe	259
9.2	Qualitätssicherungssystem	260
9.3	Qualitätsregelkarten	264
9.4	Ringversuche	267
9.5	Literatur	270
10	Erkennen und Beseitigen von Störungen und Gefährdungen des Kläranlagenbetriebes durch Einleitungen	271
10.1	Allgemeines	271
10.1.1	Vorbemerkungen	271
10.1.2	Der Genehmigungsbescheid	274

10.1.3	Die Betriebsanweisung	275
10.2	Erkennen der wesentlichen Störungen und Gefährdungen	280
10.3	Abschätzen des Umfangs störender Einleitungen	284
10.4	Maßnahmen zur Beseitigung von Störungen	285
10.5	Aufbau und Inhalt eines Alarmplans	288
10.6	Literatur	290
11	Fallbeispiele	291
11.1	Allgemeine Aspekte	291
11.2	Kommunale Kläranlage	291
11.3	Kläranlage einer Galvanik	296
11.4	Kläranlage einer Stärkefabrik	301
11.5	Literatur	303
Anhang A: Glossar		305
Anhang B: Aktuelle Abwassergesetzgebung		313
Register		321