

Wasser: Ökologie und Bewirtschaftung

Thomas Uckschies

# Feinrechen in der Abwasserreinigung

Planung und störungsfreier Betrieb  
für kommunale Kläranlagen

**EBOOK INSIDE**

 Springer Vieweg

---

## Wasser: Ökologie und Bewirtschaftung

**EBOOK INSIDE**

Die Zugangsinformationen zum eBook inside finden Sie am Ende des Buchs.

Zunehmend arbeiten Hydrologen, Hydrauliker, Ingenieure des Wasserwesens sowie Hydrochemiker und Biologen in interdisziplinären Gruppen zusammen. Allen gemeinsam ist, dass sie als Ökologen unter Berücksichtigung technisch-ökonomischer Gesichtspunkte die Strukturen und Funktionen der Gewässer erkennen, nutzen, gestalten und erhalten müssen. Die Reihe wendet sich an alle, die sich in Praxis und Theorie mit den Themen Oberflächengewässer, Grundwasser und Wasserversorgung oder Abwasserentsorgung beschäftigen. Das Spektrum umfasst sowohl Konzepte und Anforderungen, die technischer oder politischer Art sein können, als auch Techniken, Methoden und Modelle.


Weitere Bände in dieser Reihe  
<http://www.springer.com/series/14331>

---

Thomas Uckschies

# Feinrechen in der Abwasserreinigung

Planung und störungsfreier Betrieb für  
kommunale Kläranlagen

 Springer Vieweg

Thomas Uckschies  
St. Ingbert, Deutschland

ISSN 2509-3398                      ISSN 2509-3401 (electronic)  
Wasser: Ökologie und Bewirtschaftung  
ISBN 978-3-658-20021-3              ISBN 978-3-658-20022-0 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-20022-0>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detailierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg  
© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017  
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.  
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.  
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Lektorat: Dr. Daniel Fröhlich

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist Teil von Springer Nature  
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> . . . . .	1
1.1	Allgemeines . . . . .	1
1.2	Problemstellung . . . . .	6
	Literatur . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Abriss der Geschichte der Abwasserreinigung</b> . . . . .	11
2.1	Wassernutzung durch den Menschen . . . . .	11
2.2	Wasserhygiene . . . . .	14
2.3	Anpassung der Abwassertechnik an gesellschaftliche Entwicklungen . . . . .	15
2.3.1	Selbstreinigung belasteter Gewässer . . . . .	15
2.3.2	Prähistorisches Zeitalter . . . . .	16
2.3.3	Babylonien und Assyrien . . . . .	16
2.3.4	Indien . . . . .	17
2.3.5	Ägypten . . . . .	17
2.3.6	Griechenland . . . . .	18
2.3.7	Römisches Reich . . . . .	19
2.3.8	Abwasserbehandlung im Mittelalter . . . . .	20
2.3.9	Industrialisierung . . . . .	22
2.3.10	Abwasserbehandlung heute . . . . .	33
2.4	Entwicklung der Rechen als Teil der Abwasserreinigung . . . . .	36
2.4.1	Rechen während der Industrialisierung . . . . .	36
2.4.2	Moderne Feinrechen . . . . .	44
2.4.2.1	Einteilung . . . . .	44
2.4.2.2	Filterstufenrechen . . . . .	46
2.4.2.3	Rotationssiebe . . . . .	49
2.4.2.4	Bürstenwendelsiebe . . . . .	53
2.4.2.5	Flachsiebe . . . . .	55
2.4.2.6	Filterbandrechen . . . . .	58
2.4.2.7	Harkenumlaufrechen . . . . .	61

2.5	Überblick über weitere Rechentypen	67
2.5.1	Kletterrechen	67
2.5.2	Multidisc-Rechen	67
2.5.3	Korbrechen	68
2.5.4	Kompakte Bauformen von Feinrechen	70
2.6	Zusammenfassung	71
	Literatur	71
<b>3</b>	<b>Rechengut</b>	73
3.1	Definition und Eigenschaften	73
3.2	Rechengutanfall	77
3.2.1	Allgemeines	77
3.2.2	Lokale und saisonale Auswirkungen auf den Rechengutanfall	79
3.2.3	Auswirkungen von Bauwerken der Regenwasserbehandlung auf den Rechengutanfall	81
3.2.4	Quantitative Abschätzung des Rechengutanfalles	83
3.2.4.1	Prognose des Rechengutanfalles bei Erneuerung einer bestehenden Feinrechenanlage	85
3.3	Rechengutbehandlung	88
3.3.1	Allgemeines	88
3.3.2	Rechenguttransport	89
3.3.2.1	Schwemmrinnen	89
3.3.2.2	Schneckenförderer	91
3.3.2.3	Gurtförderer	92
3.3.2.4	Probleme beim Rechenguttransport	93
3.3.3	Verfahren zur weiteren Rechengutbehandlung	95
3.3.3.1	Allgemeines	95
3.3.3.2	Statische Entwässerung	96
3.3.3.3	Maschinelle Entwässerung	96
3.3.3.4	Rechengutwäsche	97
3.3.4	Verwertung und Beseitigung des Rechengutes	99
3.3.4.1	Grundlagen	99
3.3.4.2	Thermische Behandlung	100
3.3.4.3	Biologische Behandlung	100
3.3.4.4	Sonstige Verfahren	100
3.4	Zusammenfassung	101
	Literatur	101
<b>4</b>	<b>Erfordernis der Rechengutelimitation</b>	103
4.1	Juristische Gründe	103
4.1.1	Geschichtliche Entwicklung nationaler Rechtsvorschriften	103
4.1.2	Überblick über die heutigen Rechtsnormen	104

4.1.2.1	Völkerrecht	106
4.1.2.2	Europäische Richtlinien und Verträge	107
4.1.2.3	Nationale Rechtsnormen	108
4.2	Technische und wirtschaftliche Gründe	110
4.2.1	Mechanische Abwasserreinigung	110
4.2.2	Biologische Abwasserreinigung	111
4.2.3	Schlammbehandlung	112
4.2.4	Weitere Reinigungsstufen und periphere Anlagenteile	113
4.3	Sonstige Gründe für die Rechengutelimitation	113
4.4	Zusammenfassung	114
	Literatur	114
<b>5</b>	<b>Allgemein anerkannte Regeln der Technik und Stand der Technik bei der Rechenauslegung</b>	117
5.1	Allgemeines	117
5.2	DIN-Normen	118
5.2.1	Vorbemerkungen	118
5.2.2	DIN EN 12255-1 – Kläranlagen Teil 1: Allgemeine Baugrundsätze	118
5.2.3	DIN EN 12255-3 – Kläranlagen, Teil 3 – Abwasservorreinigung	119
5.2.4	DIN 19569-2 – Baugrundsätze für Bauwerke und technische Ausrüstungen, Teil 2: Besondere Baugrundsätze für Einrichtungen zum Abtrennen und Eindicken von Feststoffen	120
5.2.5	DIN 19554 – Rechenbauwerke mit geradem Rechen als Mitstrom- und Gegenstromrechen	124
5.2.6	Weitere DIN-Normen zum Themenkomplex Feinrechen	124
5.3	DWA-Regelwerk	126
5.3.1	Allgemeines	126
5.3.2	Arbeitsblatt DWA-A 110 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen“	126
5.3.3	Arbeitsblatt DWA-A 111 „Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen“	126
5.3.4	Arbeitsblatt DWA-A 112 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen“	126
5.3.5	Arbeitsblatt DWA-A 122 „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe für Anschlusswerte zwischen 50 und 500 Einwohnerwerten“	127
5.3.6	Arbeitsgruppe 2.11.1 der DWA „Hydraulische Berechnung von Kläranlagen“	127

5.3.7	Arbeitsblatt DWA-A 128 „Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen“	127
5.3.8	Arbeitsblatt DWA-A 166 „Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung“	128
5.3.9	Arbeitsblatt DWA-DVWK-A 198 „Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“	129
5.3.10	Arbeitsblatt DWA-A 199-4 „Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen. Teil 4: Betriebsanweisung für das Personal von Kläranlagen“	129
5.3.11	Arbeitsblatt DWA-A 200 „Grundsätze für die Abwasserentsorgung in ländlich strukturierten Gebieten“	130
5.3.12	Arbeitsblatt DWA-A 226 „Grundsätze für die Abwasserbehandlung in Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ab 1000 Einwohnerwerte“	130
5.3.13	Arbeitsbericht des DWA-Fachausschusses 2.10 „Kleine Kläranlagen“	130
5.3.14	DWA/VKS-Arbeitsgruppe 3.11.2 „Abfälle aus Kläranlagen – Rechengut, Sandfanggut“	131
5.3.15	Merkblatt DWA-M 369 „Infrastrukturabfälle: Abfälle aus der Reinigung von Kanälen, Sinkkästen und Regenbecken – Abfälle aus Abwasserbehandlungsanlagen (Rechen- und Sandfanggut)“	132
5.3.16	Zusammenfassung	132
5.4	Vorgaben im Ausland	133
5.5	Forschung und Lehre	136
5.5.1	Fließgeschwindigkeit im Zulaufgerinne	136
5.5.2	Berechnung des hydraulischen Verlustes der Rechen	137
5.6	Internationale Studien und Veröffentlichungen	139
5.6.1	Studie zur Vorbehandlung kommunaler Abwässer mit Kompaktanlagen, Frankreich	139
5.6.2	Evaluation von Einlaufrechen der NSEF, Großbritannien	140
5.6.3	Vergleich verschiedener Berechnungsmethoden des hydraulischen Verlustes von Rechenelementen mit Messergebnissen (USA)	142
5.6.4	Zusammenfassung	143
	Literatur	143
<b>6</b>	<b>Erfassung und Analyse des IST-Zustandes bei Feinrechen auf kommunalen Kläranlagen</b>	<b>147</b>
6.1	Betrachtete Kläranlagen und Rechentypen gesamt/nach Größenklassen	147
6.2	Analyse der Datenbasis/Ausreißerbetrachtung	149
6.2.1	Bereinigung der Datenbasis	149
6.2.2	Korrelation der erhobenen Daten	153
6.2.3	Überprüfung der Fremddaten	153

6.2.4	Überprüfung des Einflusses der Zulauffließgeschwindigkeit auf den Störungsbeseitigungsaufwand unter Berücksichtigung des Einflusses des Rechentypes	155
6.2.5	Zusammenfassung der Datenüberprüfung	156
6.3	Kostenstruktur der Rechengutelimitation	157
6.3.1	Allgemeines	157
6.3.2	Kostenanalyse	158
6.3.2.1	Gesamtwartungskosten	159
6.3.2.2	Störungsbeseitigungskosten	160
6.3.2.3	Energiekosten Feinrechenanlage	160
6.3.2.4	Energiekosten Rechengutbehandlung	160
6.3.2.5	Kapitalkosten	161
6.3.2.6	Betrachtung der Störungsbeseitigungs- und Gesamtwartungskosten nach Rechentypen	161
6.4	Einfluss der Zulauffließgeschwindigkeit auf das betriebliche Ergebnis von Feinrechen	165
6.4.1	Einfluss der Fließgeschwindigkeit auf das Störungsverhalten und den Wartungsaufwand	165
6.4.2	Einfluss der Fließgeschwindigkeit auf die Rechengutelimitation	166
6.5	Ableitung und Bewertung häufiger Fehlerquellen	167
6.5.1	Häufige Fehlerquellen beim Betrieb der Feinrechenanlagen	167
6.5.2	Zulauffließgeschwindigkeit und Sedimentation	168
6.5.3	Anströmung der Feinrechenanlage	171
6.5.3.1	Turbulente und laminare Anströmung	171
6.5.3.2	Seitliche Zuflüsse in die Feinrechenanlage	175
6.5.3.3	Richtungsänderungen des Feinrechengerinnes	177
6.6	Bauliche Gestaltung von Feinrechengerinnten	179
6.6.1	Länge des Gerinnes vor der Feinrechenanlage	179
6.6.2	Breite des Gerinnes vor der Feinrechenanlage	181
6.6.3	Wasserstand vor der Feinrechenanlage	182
6.6.4	Mischwasserzuflussspezifische senkrechte durchströmte Gerinnefläche MSDG	183
6.6.5	Anordnung eines Sohlspunges im Rechengerinne	185
6.7	Weitere Einflussfaktoren	190
6.7.1	Belegung und Belegungsfaktor	190
6.7.2	Einfluss des Alters der Feinrechenanlage auf den Gesamtzeitaufwand	193
6.8	Einfluss vorgeschalteter Bauwerke auf das Betriebsergebnis von Feinrechen	194
6.8.1	Allgemeines	194
6.8.2	Geschiebeschächte	194
6.8.3	Grobrechen	196

6.9	Vergleich der Regelwerke untereinander, mit dem IST-Zustand und mit dem Stand der Technik und Wissenschaft	199
6.10	Zusammenfassung	201
	Literatur	202
<b>7</b>	<b>Messungen in Feinrechengerinnen</b>	203
7.1	Messtechnik und Methodik	203
7.2	Fließgeschwindigkeit und Strömungsverhalten	205
7.2.1	Vergleich der Fließgeschwindigkeit vor und nach dem Rechen	205
7.2.2	Einbauten im Rechengerinne	208
7.2.3	Turbulente Anströmung	210
7.2.4	Einfluss des Räumzyklusses auf die Fließgeschwindigkeit	211
7.2.5	Belegung des Trennelementes	215
7.3	Zusammenfassung	218
	Literatur	219
<b>8</b>	<b>Digitale Simulation der Strömungsvorgänge in Feinrechengerinnen</b>	221
8.1	Grundlagen	221
8.2	Beschreibung des Verfahrens	222
8.2.1	Simulationsmethode	222
8.2.2	Definition der Randbedingungen	223
8.2.3	Kalibrierung des Modelles/Validierung der Daten	224
8.3	Einfluss der Gerinneprofilierung auf die Fließgeschwindigkeit	226
8.4	Einfluss des Sohlgefälles auf die Fließgeschwindigkeit	232
8.5	Einfluss des Fluidvolumenstromes auf die Fließgeschwindigkeit	234
8.6	Einfluss des Installationswinkels des Trennelementes und der Position des Sohl sprunges auf die Gerinneströmung	236
8.7	Wasserbauliche Begleitversuche	239
8.8	Zusammenfassung	242
	Literatur	243
<b>9</b>	<b>Sandanfall</b>	245
9.1	Allgemeines	245
9.2	Einfluss der Sandmenge auf die Betriebskosten von Feinrechen	247
9.3	Wechselwirkung von Feinrechen und Sandfangtypen	249
9.4	Zusammenfassung	251
	Literatur	251
<b>10</b>	<b>Planungsvorgaben für Feinrechenanlagen</b>	253
10.1	Allgemeines	253
10.2	Entscheidungsfindungsprozesse bei der Investition in neue Feinrechen	254
10.2.1	Ersatz bestehender Feinrechenanlagen	254
10.2.2	Neubau einer Feinrechenanlage	255

10.3	Betrieb von Feinrechenanlagen	256
10.3.1	Beeinflussung der Fließgeschwindigkeit im Rechengerinne über die Regelung der Zuflussmenge zur Kläranlage	256
10.3.2	Spülstöße zur Aufwirbelung von Ablagerungen	257
10.3.3	Regelung der Beschickung des Feinrechengerinnes bei mehrstraßigen Feinrechenanlagen als Funktion der Wassermenge	258
10.4	Auswahl geeigneter Feinrechentypen	258
10.4.1	Allgemeines	258
10.4.2	Filterstufenrechen	259
10.4.2.1	Allgemeines	259
10.4.2.2	Grobrechen	259
10.4.2.3	Geröllfänge	260
10.4.2.4	Ausbaugröße	263
10.4.2.5	Beschickungsvolumenstrom	263
10.4.2.6	Zulauffließgeschwindigkeit	263
10.4.2.7	Belegung	264
10.4.2.8	Laufzeit	266
10.4.2.9	Gerinnelänge	266
10.4.2.10	Gerinnelänge zu Gerinnebreite	267
10.4.2.11	Zusammenfassung	268
10.4.3	Rotationssiebe	268
10.4.3.1	Allgemeines	268
10.4.3.2	Grobrechen	269
10.4.3.3	Geröllfänge	270
10.4.3.4	Ausbaugröße	270
10.4.3.5	Beschickungsvolumenstrom	271
10.4.3.6	Zulauffließgeschwindigkeit	271
10.4.3.7	Belegung	272
10.4.3.8	Laufzeit	272
10.4.3.9	Gerinnelänge	273
10.4.3.10	Gerinnelänge zu Gerinnebreite	274
10.4.3.11	Zusammenfassung	274
10.4.4	Bürstenwendelsiebe	275
10.4.4.1	Allgemeines	275
10.4.4.2	Grobrechen	276
10.4.4.3	Geröllfänge	276
10.4.4.4	Ausbaugröße	277
10.4.4.5	Beschickungsvolumenstrom	277
10.4.4.6	Zulauffließgeschwindigkeit	277
10.4.4.7	Belegung	278
10.4.4.8	Laufzeit	278

10.4.4.9	Gerinnelänge	278
10.4.4.10	Gerinnelänge zu Gerinnebreite	278
10.4.4.11	Zusammenfassung	278
10.4.5	Flachsiebe	279
10.4.5.1	Allgemeines	279
10.4.5.2	Grobrechen	280
10.4.5.3	Geröllfänge	280
10.4.5.4	Ausbaugröße	281
10.4.5.5	Beschickungsvolumenstrom	281
10.4.5.6	Zulauffließgeschwindigkeit	281
10.4.5.7	Belegung	281
10.4.5.8	Laufzeit	283
10.4.5.9	Gerinnelänge	283
10.4.5.10	Gerinnelänge zu Gerinnebreite	284
10.4.5.11	Zusammenfassung	284
10.4.6	Filterbandrechen	284
10.4.6.1	Allgemeines	284
10.4.6.2	Grobrechen	285
10.4.6.3	Geröllfänge	286
10.4.6.4	Ausbaugröße	287
10.4.6.5	Beschickungsvolumenstrom	287
10.4.6.6	Zulauffließgeschwindigkeit	287
10.4.6.7	Belegung	288
10.4.6.8	Laufzeit	288
10.4.6.9	Gerinnelänge	288
10.4.6.10	Gerinnelänge zu Gerinnebreite	289
10.4.6.11	Zusammenfassung	289
10.4.7	Harkenumlaufrechen	289
10.4.7.1	Allgemeines	289
10.4.7.2	Grobrechen	290
10.4.7.3	Geröllfänge	291
10.4.7.4	Ausbaugröße	292
10.4.7.5	Beschickungsvolumenstrom	293
10.4.7.6	Zulauffließgeschwindigkeit	293
10.4.7.7	Belegung	293
10.4.7.8	Laufzeit	294
10.4.7.9	Gerinnelänge	294
10.4.7.10	Gerinnelänge zu Gerinnebreite	294
10.4.7.11	Zusammenfassung	294
10.4.8	Zusammenfassung der Entscheidungshilfe für Feinrechentypen	294

10.5	Allgemeine Anforderungen	295
10.5.1	Vorbemerkungen	295
10.5.2	Bauliche Anforderungen	295
10.5.3	Elektro- und messtechnische Anforderungen	298
10.5.4	Haustechnische Anforderungen	299
10.5.5	Sicherheitstechnische Anforderungen	300
10.6	Zulauffließgeschwindigkeit	301
10.7	Rückstau in die Feinrechenanlage	305
10.8	Hydraulische Berechnung	306
10.8.1	Allgemeines	306
10.8.2	Ansatz der Fließgeschwindigkeit	307
10.8.3	Überprüfung wichtiger Berechnungsansätze in der Abwassertechnik für Feinrechen	308
10.8.4	Überprüfung des Berechnungsansatzes nach Kirschmer	309
10.8.5	Modifikation des Berechnungsansatzes nach Kirschmer	312
10.8.5.1	Entwicklung einer Methode zur Modifikation nach Praxismesswerten	312
10.8.5.2	Verifizierung der Methode	314
10.8.5.3	Zusammenfassung	318
10.8.6	Verwendung des Ansatzes nach Borda-Carnot	319
10.8.7	Stauzuschlagsberechnung nach Droste	321
10.8.8	Alternativer Ansatz zur Stauzuschlagsberechnung für Lochsiebe	321
10.8.9	Wirksame Rechenfläche	322
10.9	Alternative Anordnung von Feinrechenanlagen im Abwasserreinigungsprozess	323
10.10	Zusammenfassung	325
	Literatur	326
<b>11</b>	<b>Fallbeispiele</b>	329
11.1	Vorbemerkungen	329
11.2	Fallbeispiel 1 – Richtige Beschickung der Feinrechenanlage	330
11.3	Fallbeispiel 2 – Anströmung der Feinrechenanlage	331
11.4	Fallbeispiel 3 – Überlastung der Feinrechenanlage	333
11.4.1	Fallbeispiel 3a – Vorgaben für die Planung	334
11.4.2	Fallbeispiel 3b – Berücksichtigung der Beschickungssituation	336
11.5	Fallbeispiel 4 – mangelhafte Konzeption der Feinrechenanlage	340
11.6	Fallbeispiel 5 – ungenügende Rechengutelimination	346
11.7	Fallbeispiel 6 – zukunftsorientierte Erneuerung einer Grob- und Feinrechenanlage	352
11.8	Zusammenfassung	354
	Literatur	354



<b>12 Schlussbemerkungen</b> .....	355
12.1 Planung von Feinrechenanlagen .....	355
12.2 Ausblick .....	358
Literatur .....	358
<b>Abkürzungsverzeichnis/Begriffsbestimmungen</b> .....	359



## Einführung

1

### 1.1 Allgemeines

Grundlegendes Ziel aller Maßnahmen zur Abwasserbehandlung ist der Schutz der Umwelt und die Erhaltung der Ressource Wasser nicht jetzt sondern auch für die Zukunft. Dieses Ziel ist zum einen in den entsprechenden Rechtsvorschriften definiert und zum anderen resultiert es aus dem gesellschaftlichen Bestreben, nachfolgenden Generationen ein weitest möglich intaktes aquatisches Ökosystem zu übergeben. Im Hinblick auf die als sogenannte Vorflut für Abwasseranlagen dienenden Oberflächengewässer ergibt sich eine direkte Schnittstelle zwischen optimiertem Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen und den Umweltschutzziele.

Darüber hinaus sind auch gesundheitliche Interessen der menschlichen Gesellschaft Motivation für eine immer bessere Reinigung des Abwassers. Dies ist Voraussetzung für die Verfügbarkeit von Trinkwasser frei von gesundheitsschädigenden Eigenschaften für jedermann. Ein weiteres Ziel der Behandlung des Abwassers durch den Menschen ist daher auch die Vermeidung von Epidemien (Cholera, Typhus etc.) mit hohen Opferzahlen, siehe auch Tab. 1.1.

Die aus den Missständen der Vergangenheit gezogenen Lehren sind in breiten Bevölkerungsschichten nicht mehr präsent, da sauberes Trinkwasser, eine funktionierende Abwasserableitung und eine zuverlässige Abwasserreinigung in Westeuropa allgemein als Selbstverständlichkeit vorausgesetzt werden. Dies schmälert jedoch in keinster Weise deren Bedeutung für die Funktion und die Gesunderhaltung einer modernen Gesellschaft.

Maßgebende Voraussetzung für das Erreichen all dieser Ziele ist das Vorhandensein und die einwandfreie Funktion einer geeigneten Infrastruktur der Abwasserableitung und -reinigung. Hierzu zählen einerseits die Anlagen zum Sammeln und Transport des Abwassers und die Bauwerke zur Regenwasserbehandlung. Andererseits sind gerade die am