

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 2. Auflage.....	V
Vorwort zur 1. Auflage.....	VI
1 Entwicklung und Aufgabender Stadtentwässerung	1
1.1 Wasserwirtschaftliche Infrastruktur	3
1.2 Historische Entwicklungen	6
2 Systeme und Verfahren zur Siedlungsentwässerung	17
2.1 Wasserwirtschaftliche Infrastruktur als Bestandteil des Wasserkreislaufes.....	19
2.1.1 Urbane Strukturen und urbaner Wasserkreislauf	19
2.1.2 Bestand und Zustand der Kanalisation	22
2.2 Systemelemente der Stadtentwässerung	23
2.2.1 Haltung: Basiselement der Kanalisation.....	23
2.2.2 Sonderbauwerke: Überblick und Definition.....	25
2.3 Werkstoffe und Profile	29
2.3.1 Werkstoffe.....	29
2.3.2 Nennweiten und Formate	33
2.3.3 Rohrelemente und Rohrverbindungen	35
2.3.4 Beanspruchungen und Dauerhaftigkeit	40
2.4 Entwässerungsverfahren	45
2.4.1 Mischverfahren	45
2.4.2 Trennverfahren	48
2.4.3 Wahl und Modifizierung der Systeme.....	50
2.4.4 Druck- und Unterdruckentwässerung	53
2.5 Neuartige Sanitärsysteme (NASS).....	55
3 Hydraulische Grundlagen	57
3.1 Grundlagen zur Abflussberechnung.....	59
3.2 Hydraulische Verluste.....	63
3.2.1 Reibungsverluste und Einzelverluste.....	63
3.2.2 Das pauschalierende Rauheitsmaß k_b	69

X Inhaltsverzeichnis

3.3	Vollfüllungsabfluss.....	80
3.4	Teilfüllungsberechnung.....	83
3.5	Strömen und Schießen.....	87
4	Kanalnetzbemessung	91
4.1	Abwasser: Definition und Komponenten.....	93
4.2	Schmutzwasserarten und -anfall.....	94
4.2.1	Häusliches Schmutzwasser.....	94
4.2.2	Betriebliches Schmutzwasser	96
4.2.3	Fremdwasser	98
4.2.4	Ermittlung des Trockenwetterabflusses	100
4.3	Oberflächenabfluss durch Niederschlag	104
4.3.1	Größenordnungen der Abflussanteile.....	104
4.3.2	Begriffe „Niederschlag“ und „Regen“	106
4.3.3	Niederschlagsmessung am Boden.....	108
4.3.4	Niederschlagsmessung und Vorhersage mit Radargeräten	111
4.3.5	Kenngößen zur Beschreibung von Niederschlagscharakteristiken	114
4.3.6	Regenauswertungen und Modellregen.....	117
4.3.7	Bemessungs- und Starkregen.....	123
4.4	Flächen und Oberflächenabfluss.....	128
4.4.1	Flächenermittlung	128
4.4.2	Pauschalierende Kennwerte zur Oberflächenabflussberechnung	131
4.5	Abfluss zur Kläranlage.....	139
4.6	Dimensionierung und Leistungsnachweis.....	141
4.6.1	Dimensionierung - Pauschalkonzept.....	141
4.6.2	Leistungsnachweis - Individualkonzept	141
4.7	Methoden der Kanalnetzberechnung	146
4.7.1	Verfahren und Modelle.....	146
4.7.2	Fließzeitverfahren.....	147
4.7.3	Einfache Listenrechnung und Zeitbeiwertverfahren	148
5	Simulation von Niederschlag- und Abflussprozessen	161
5.1	Modellierung wasserwirtschaftlicher Systeme.....	163
5.2	Systemelemente und Systemdaten	168

5.2.1	Daten zur Modellierung der Oberflächen	168
5.2.2	Daten zur Modellierung des Kanalnetzes	169
5.3	Niederschlag-Abfluss-Modellierung	171
5.3.1	Modellaufbau und Modellkomponenten.....	171
5.3.2	Abflussbildung	174
5.3.3	Abflusskonzentration	178
5.3.4	Abflusstransport	180
5.4	Programmsysteme	185
5.5	Informationssysteme zur Erfassung und Verwaltung von Systemdaten	187
5.5.1	Definition von Geografischen Informationssystemen.....	187
5.5.2	Systematik von Geografischen Informationssystemen	188
5.5.3	Datenverwaltung und Verknüpfung mit Systemprogrammen	189

5.5.4	Datenerfassungstechniken	190
5.5.5	Kanalinformationssysteme und topografische Karten	191
5.5.6	Datenübertragung und Schnittstellen.....	193
5.6	Kalibrierung und Validierung	195
5.6.1	Genauigkeit von Daten und Modellen	195
5.6.2	Begriffe und Methoden zur Überprüfung von Modellen...	197
5.6.3	Daten- und Modellfehler	198
5.6.4	Durchführung der Kalibrierung und Validierung	199
5.6.5	Messkampagnen zur Kalibrierung von Niederschlag-Abfluss-Modellen	203
6	Dimensionierung und Nachweis	207
6.1	Aufgabenstellungen bei der Berechnung von Kanalnetzen	209
6.2	Abflüsse in Trenn- und Mischsystemen	209
6.3	Bemessungsgröße „Niederschlag“ und hydraulische Bemessungskriterien.....	210
6.3.1	Methodenspezifischer Niederschlag	210
6.3.2	Belastungsabhängiges Systemverhalten	211
6.3.3	Bemessung im Rahmen einer Neuplanung	214
6.3.4	Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Bemessungskriterien für kanalindizierte Überflutungen...	217
7	Entwässerungsplanung und Leitungsbau.....	221
7.1	Gefälle und Fließgeschwindigkeiten.....	223
7.1.1	Ermittlung des Gefälles	223
7.1.2	Mindestgefälle zur Vermeidung von Ablagerungen	225
7.1.3	Maximalgefälle bei Teilstrecken	232
7.1.4	Geruch und Korrosion	235
7.2	Trasse und Gradienten	239
7.2.1	Trassierungsgrundsätze und Lage im Verkehrsraum	239
7.2.2	Überdeckungshöhen und Kreuzungen.....	244
7.3	Planungsablauf und Planungsinstrumente.....	247
7.3.1	Ablauf der Planung	247
7.3.2	Konzeptionelle Entwässerungsplanung durch Generalentwässerungspläne	249
7.3.3	Objektplanung	252
7.3.4	Building Information Modeling	255

7.4	Leitungsbau	258
7.4.1	Einbaubedingungen und Wahl des Bauverfahrens	258
7.4.2	Offene Bauweise	260
7.4.3	Geschlossene Bauweise	269
8	Grundstücksentwässerung und Abwassergebühren	275
8.1	Entwässerungsanlagen zur Grundstücksentwässerung	277
8.2	Zustand und Inspektion.....	280
8.2.1	Inspektion und Dichtheitsprüfung	280
8.2.2	Anschlüsse an die Kanalisation.....	282
8.2.3	Fehl- und Dränageanschlüsse.....	284
8.3	Überflutung und Rückstausicherung.....	286
8.4	Gebühren.....	291
9	Bauwerke zum Ausgleich von Niveauunterschieden und Kreuzungsbauwerke	297
9.1	Erfordernis und Aufgaben der Bauwerke	299
9.2	Abwasserpumpanlagen.....	299
9.3	Absturzbauwerke	308
9.3.1	Allgemeine Anforderungen und Überblick.....	308
9.3.2	Hydraulische Berechnungsansätze	313
9.4	Kreuzungsbauwerke.....	316
10	Überlauf- und Auslaufbauwerke	319
10.1	Wasserstandsbegrenzung und Systementlastung durch Regenüberläufe	321
10.1.1	Aufgaben und Gestaltung von Trennbauwerken	321
10.1.2	Drosselabfluss und spezifisches Kanalvolumen.....	322
10.1.3	Art und Ausführung von Drosselorganen	326
10.1.4	Konstruktion und Bemessung von Wehren	331
10.2	Auslaufbauwerke	337

11 Speicherbauwerke zum Regenwasserrückhalt und Hochwasserschutz	339
11.1 Regenrückhalteräume	341
11.1.1 Gestaltung und Funktion	341
11.1.2 Bemessung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117	344
11.2 Hochwasserrückhaltebecken	350
11.3 Talsperren	353
12 Gefährdungsanalyse und Überflutungsvorsorge	355
12.1 Wetter oder Klima und Auswirkungen klimatischer Entwicklungen	357
12.2 Urbane Sturzfluten und Hochwasserereignisse	360
12.3 Gefährdungsanalyse	362
12.3.1 Größenordnungen von Starkregen	362
12.3.2 Ursachen für das Versagen von Entwässerungssystemen	365
12.3.3 Gefährdungsklassen und Gefährdungen durch Überflutungen	367
12.4 Möglichkeiten zur Simulation bidirektionaler Abflussprozesse auf der Oberfläche und im Kanalnetz	371
12.5 Maßnahmen zum Verständnis von Überflutungsprozessen und zur Überflutungsvorsorge	377
12.5.1 Risikokommunikation und Vorsorge im Privatbereich	377
12.5.2 Verantwortung und Handlungsfelder auf kommunaler und behördlicher Ebene	381
12.5.3 Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe	389
12.5.4 Starkregenindex	390
12.6 Hochwasserschutz	392
13 Wasserbewusste Stadtentwicklung	397
13.1 Natürlicher Wasserhaushalt und Klima	399
13.2 Klima und Wasserhaushalt im urbanen Raum	401
13.2.1 Stadtklima	401
13.2.2 Wasserwirtschaftliche Folgen städtebaulicher Entwicklungen	402

13.3 Maßnahmen zur wasserbewussten Stadtentwicklung	405
13.3.1 Wasserbewusste Stadtentwicklung	405
13.3.2 Flächenentsiegelung und Versickerung	410
13.3.3 Bäume und Baumrigolen	414
13.3.4 Begrünung von Gebäuden und Grundstücken	416
13.3.5 Kühleffekte durch Förderung von Verdunstungsprozessen	421
13.3.6 Gestaltung öffentlicher Bereiche zur multifunktionalen Flächennutzung	424
13.3.7 Gestaltung erlebbarer Gewässer	427
13.4 Ökosystemleistungen wasserwirtschaftlicher Systeme	430
13.5 Vorsorgemaßnahmen als gesamtgesellschaftliche Verantwortung	434
Literaturverzeichnis	437
Stichwortverzeichnis	449
Verzeichnis der Beispielrechnungen	455
Inserentenverzeichnis	456