

www.dwa.de



# Grundlagen der Abwasserbeseitigung



Ein Lehrbuch zu den Grundsätzen  
und Verfahren moderner Abwasserbeseitigung

Thomas Zeltwanger

VORSCHAU

# Grundlagen der Abwasserbeseitigung

Thomas Zeltwanger

VORSCHAU

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 13.500 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

### Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef, Deutschland  
Tel.: +49 2242 872-333  
E-Mail: [info@dwa.de](mailto:info@dwa.de)  
Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

**Satz:**  
Christiane Krieg, DWA

**Druck:**  
dk druckhaus köthen GmbH & Co KG

**ISBN:**  
978-3-96862-821-9 (Print)  
978-3-96862-822-6 (E-Book)

Titelbild: DWA / C. Krieg KI generiert

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 3. Auflage, Hennef 2025

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

## Vorwort

Dieses Lehrbuch stellt einen Überblick über die Grundlagen der Siedlungsentwässerung dar.

Es werden die Grundsätze der modernen Abwasserbeseitigung, die Ermittlung der Abwassermengen sowie die konzeptionellen Ansätze zur Umsetzung moderner Arbeitsmethoden aufgezeigt.

Die Abwasserbeseitigung hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten stark verändert. Insbesondere der Grundsatz zur Regenwasserbeseitigung und die damit verbundenen technischen Möglichkeiten unverschmutztes Wasser der Kanalisation fern zu halten, haben zu vielen neuen Regelungen und konstruktiven Ansätzen geführt.

Die Regenwasserableitung aus Siedlungsgebieten soll dem natürlichen Wasserhaushalt angeglichen werden. Begriffe wie Schwammstadt und Starkregensicherheit sind elementar in der heutigen Praxis zur Planung moderner Entwässerungssysteme.

Dabei stellt der Schutz vor Starkregen die Siedlungsentwässerung vor immer größere Herausforderungen.

Die technischen Bemessungsrichtlinien der Siedlungsentwässerung und damit die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften sind in mehreren DIN-Normen zusammengefasst.

Insbesondere sind diese:

- DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN 1986-100 Entwässerungseinrichtungen für Gebäude und Grundstücke  
Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und  
DIN EN 12056

Die technischen Spezifikationen der darin integrierten Bauteile sind in weiteren DIN-Normen geregelt.

Die Anwendung der Normen in der Praxis wird als anerkannte Regeln der Technik durch die Arbeits- und Merkblätter der DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., geregelt.

Dieses DWA-Regelwerk bildet die Grundlage für die Planung, den Bau und den Betrieb von abwassertechnischen Anlagen in Deutschland.

Aufgrund der Vielzahl von DWA-Arbeits- und -Merkblättern stellt dieses Lehrbuch eine praxisnahe Zusammenfassung und Kommentierung mit Bezug auf die Projektbearbeitung dar.

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Umweltschutz und Gesundheitstechnik</b> .....	<b>11</b>
2.1 Grundlagen .....	11
2.2 Wasserkreislauf .....	12
2.3 Wassernutzung .....	13
2.4 Siedlungswasserwirtschaft und Hygiene .....	16
2.5 Reinhaltung der Gewässer .....	16
2.6 Natürliche Eigenschaften von Gewässern .....	17
2.7 Kennzeichen von Gewässerverschmutzungen .....	20
<b>3 Rechtliche und konzeptionelle Grundlagen der Siedlungsentwässerung</b> .....	<b>23</b>
3.1 Gesetzliche Regelungen .....	23
3.2 Gemeindliche Regelungen .....	25
3.3 Regeln der Technik .....	26
3.4 Grundlagen der Entwässerungssysteme .....	27
<b>4 Menge und Zusammensetzung des Abwassers</b> .....	<b>34</b>
4.1 Allgemeines .....	34
4.2 Arten von Abwasser .....	36
4.3 Verschmutzungsgrad des Abwassers .....	39
4.4 Übungsaufgaben zum Verschmutzungsgrad des Abwassers .....	41
4.5 Ermittlung des Trockenwetterabflusses .....	42
4.5.1 Häuslicher Schmutzwasserabfluss $Q_H$ .....	42
4.5.2 Gewerblicher Schmutzwasserabfluss $Q_G$ .....	44
4.5.3 Fremdwasserabfluss $Q_F$ .....	45
4.6 Übungsaufgaben zum Trockenwetterabfluss .....	46
4.7 Regenwasserabfluss .....	47
4.7.1 Regenspende .....	48
4.7.2 Zeitbeiwert .....	49
4.7.3 Regenhäufigkeiten, Bemessungsregen .....	52
4.7.4 Abflussbeiwerte .....	58
4.7.5 Abflussmenge in der Leitung .....	63
4.7.6 Abflussganglinien, Flutlinienverfahren, Zeitbeiwertverfahren .....	65
4.8 Schutz vor Starkregenereignissen .....	68
4.9 Übungsaufgaben zum Regenwasserabfluss .....	70
<b>5 Grundlagen des Entwässerungsentwurfs</b> .....	<b>73</b>
5.1 Vorerhebungen .....	73
5.2 Grundstücksentwässerung .....	74
5.2.1 Dezentrale Abwasserbeseitigung .....	74
5.2.2 Technische Regelwerke .....	76

5.2.3	Technische Anforderungen an die Grundstücksentwässerung .....	77
5.2.4	Bemessung von Grundstücksentwässerungsleitungen.....	84
5.3	Übungsaufgabe zur Bemessung von Grundstücksentwässerungsanlagen .....	89
5.4	Öffentliche Kanalisation.....	90
5.5	Querschnittsformen der Leitungen .....	90
5.6	Entwässerungsentwurf.....	93
5.7	Allgemeiner Kanalisationsplan – AKP.....	96
<b>6</b>	<b>Hydraulische Berechnung</b> .....	<b>97</b>
6.1	Berechnung von Kreis- und Eiquerschnitten .....	97
6.2	Berechnung offener Gerinne nach Manning-Strickler.....	105
6.3	Übungsaufgaben zur hydraulischen Berechnung .....	107
<b>7</b>	<b>Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung</b> .....	<b>111</b>
7.1	Allgemeines.....	111
7.2	Gewässerökologische Anforderungen .....	112
7.3	Bisheriges Bewertungsverfahren für die Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer nach Merkblatt DWA-M 153.....	113
7.4	Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer .....	119
7.4.1	Betrachtung des lokalen Wasserhaushalts.....	119
7.4.2	Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser .....	119
7.5	Übungsaufgaben zum Merkblatt DWA-M 153 .....	123
7.6	Vermeidung und Verringerung von Niederschlagsabflüssen .....	124
7.7	Naturnahe Regenwasserreinigung.....	129
7.8	Versickerungsanlagen.....	130
7.9	Bemessung einer Flächenversickerung.....	133
7.10	Übungsaufgabe zur Flächenversickerung.....	136
7.11	Planerische Umsetzung der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung .....	136
<b>8</b>	<b>Statische Betrachtung von Kanälen</b> .....	<b>139</b>
8.1	Allgemeines.....	139
8.2	Kräfteeinwirkungen auf erdverlegte Rohre.....	139
8.3	Technische Randbedingungen beim Kanalbau .....	140
8.3.1	Baugrubenausführung.....	140
8.3.2	Leitungszone .....	142
8.3.3	Bettung .....	143
8.3.4	Betonauflager und Ummantelung .....	144
8.3.5	Grabenverfüllung .....	145
8.3.6	Anforderungen an den Baugrund .....	146
<b>9</b>	<b>Bauliche Betrachtung von Kanälen</b> .....	<b>148</b>
9.1	Werkstoffe .....	148
9.2	Werkstoffverhalten.....	149
9.3	Rohrverbindungen.....	150

9.4	Anschlussmöglichkeiten an Schachtbauwerke.....	151
9.5	Leitungsbau – offene Bauweise.....	152
9.6	Leitungsbau – geschlossene Bauweise.....	153
9.6.1	Pilotrohrvortrieb und Microtunneling.....	154
9.6.2	Spülbohrverfahren oder HDD-Verfahren (Horizontal Directional Drilling).....	156
9.6.3	Berstlining Verfahren.....	157
9.6.4	Sanierungsverfahren.....	158
9.7	Dichtheitsprüfung.....	158
<b>10</b>	<b>Bauwerke der Ortsentwässerung.....</b>	<b>160</b>
10.1	Schächte.....	160
10.2	Pumpwerke.....	163
10.3	Regenbecken.....	166
10.4	Bauwerke im Mischsystem.....	166
10.4.1	Regenüberlauf RÜ.....	167
10.4.2	Regenüberlaufbecken RÜB.....	168
10.5	Bauwerke im Misch- und Trennsystem.....	171
10.5.1	Regenrückhaltebecken RRB.....	171
10.5.2	Retentionsbodenfilter RBF.....	174
10.5.3	Schräglklärer (SKL).....	177
10.6	Bauwerke im Trennsystem.....	179
10.6.1	Regenklärbecken RKB.....	179
10.7	Übungsaufgaben zu Bauwerken der Ortsentwässerung.....	181
	<b>Lösungen zu den Übungsaufgaben.....</b>	<b>184</b>

## Bilderverzeichnis

Bild 1:	Wasserverteilung auf der Erde.....	12
Bild 2:	Wasserkreislauf.....	13
Bild 3:	Wassereinsatz in Deutschland nach wirtschaftlichen Aktivitäten 2010.....	14
Bild 4:	Veränderung des Wassereinsatzes 2010 gegenüber 2000.....	15
Bild 5:	Gewässergüteklassen nach LAWA.....	22
Bild 6:	Mischsystem.....	28
Bild 7:	Verfahrensschema Mischsystem.....	29
Bild 8:	Mischsysteme in Deutschland.....	29
Bild 9:	Modifiziertes Mischsystem.....	30
Bild 10:	Trennsystem.....	31
Bild 11:	Modifiziertes Trennsystem.....	31
Bild 12:	Abwassermenge in öffentlichen Kläranlagen in %.....	37
Bild 13:	Abwasser nach wirtschaftlichen Aktivitäten 2010 in Deutschland.....	38
Bild 14:	Veränderung der Abwassermenge 2010 gegenüber 2000.....	39
Bild 15:	Idealisierte Ganglinien für Abfluss und absetzbare Stoffe.....	42
Bild 16:	Regenhistogramm (aus Aufzeichnung mit „Regenmessstreifen“).....	50

Bild 17:	Regenhöhe $h_N$ in 5-Minuten Intervallen.....	50
Bild 18:	Modellregen nach EULER Umstellung.....	51
Bild 19:	Überflutungsschutz als kommunale Gemeinschaftsaufgabe.....	53
Bild 20:	Belastungszustände im Kanalnetz.....	56
Bild 21:	Beispiel 1 – Ermittlung des mittleren Befestigungsgrads.....	60
Bild 22:	Beispiel 2 – Ermittlung des Befestigungsgrads.....	61
Bild 23:	Schematisierung unterschiedlicher Flächenarten im Einzugsgebiet und ihre Verwendung.....	63
Bild 24:	Verlauf Regenwasserabfluss.....	65
Bild 25:	Flutflächen bei verschiedener Fließzeit $t_f$ .....	66
Bild 26:	Abgrenzung kommunaler Überflutungsschutz – kommunales Starkregenrisikomanagement.....	69
Bild 27:	Funktionsschema einer Mehrkammerausfalgrube als Vorklärungsstufe naturnaher Verfahren.....	75
Bild 28:	Funktionsschema eines bewachsenen Bodenfilters als naturnahe biologische Reinigungsstufe.....	76
Bild 29:	Prinzipiskizze zum Anwendungsbereich der jeweiligen Regelwerke.....	77
Bild 30:	Rückstausicherung eines Gebäudes mit unterhalb der Rückstau-ebene angeordneten Abläufen durch eine Abwasserhebeanlage.....	79
Bild 31:	Schemaskizze Rückstauschacht.....	80
Bild 32:	Beispiele für die Abstände von Reinigungsöffnungen in Grundleitungen.....	81
Bild 33:	Getrennte Erfassung der Abwasserströme.....	83
Bild 34:	Schema eines Leichtflüssigkeitsabscheiders.....	83
Bild 35:	Kanäle und Leitungen im Abwasserwesen – Formen und Abmessungen.....	92
Bild 36:	Lageplan Mischsystem.....	94
Bild 37:	Lageplan Trennsystem.....	94
Bild 38:	Tiefenlage Kanalisation.....	94
Bild 39:	Längenschnitt eines Freispiegelkanals.....	95
Bild 40:	Detail Längenschnitt.....	95
Bild 41:	Elemente und Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten.....	112
Bild 42:	Wasserhaushalt befestigter und unbefestigter Flächen.....	125
Bild 43:	Oberflächengestaltung.....	126
Bild 44:	Begrünbare, wasserdurchlässige Flächenbefestigungen.....	127
Bild 45:	Übersicht über die Möglichkeiten der Abflussvermeidung und -verminderung.....	128
Bild 46:	Umsetzung einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung.....	129
Bild 47:	Belebte Bodenzone.....	129
Bild 48:	Bodenfilter.....	130
Bild 49:	Systemeigenschaften Versickerungsanlagen.....	131
Bild 50:	Durchlässigkeitsbeiwerte ausgewählter Lockergesteine und entwässerungstechnisch relevanter Versickerungsbereich.....	133

Bild 51:	Elemente Reduzierung Regenwasserabfluss.....	138
Bild 52:	Kräfteeinwirkungen auf den Kanal.....	139
Bild 53:	Graben mit parallelen Wänden.....	140
Bild 54:	Graben mit geböschten Wänden.....	140
Bild 55:	Stufengraben.....	140
Bild 56:	Waagrechter und senkrechter Verbau.....	142
Bild 57:	Leitungszone.....	143
Bild 58:	Bettungstypen 1-3.....	144
Bild 59:	Auflagerung und Ummantelung von Rohrleitungen.....	145
Bild 60:	Werkstoffe der Kanalisation.....	148
Bild 61:	Werkstoffanteile verlegter Rohre in Deutschland.....	149
Bild 62:	Abzweig mit Steckmuffe.....	151
Bild 63:	Bogen mit Steckmuffe.....	151
Bild 64:	Eingebautes Sattelstück.....	151
Bild 65:	Anschlussmöglichkeiten eines Kanals bei Nennweitenänderung.....	152
Bild 66:	Querschnitt durch eine Kanalbaustelle in offener Bauweise.....	153
Bild 67:	Zweiphasiger Pilotvortrieb.....	154
Bild 68:	Dreiphasiger Pilotrohrvortrieb.....	155
Bild 69:	Microtunneling mit hydraulischer Förderung.....	156
Bild 70:	Spülbohrverfahren.....	157
Bild 71:	Statisches Berstliningverfahren.....	157
Bild 72:	Dichtheitsprüfung von Kanal, Anschluss und Schacht mittels Wasserdruck.....	159
Bild 73:	Regelschachtbauwerk nach Merkblatt DWA-M 158.....	161
Bild 74:	Einsteigschacht aus Betonfertigteilen, rund und eckig, für Abwasserkanäle bis DN 500.....	161
Bild 75:	Schacht mit Zwischenpodest.....	162
Bild 76:	Straßenablauf in Anlehnung an DIN 4052.....	163
Bild 77:	Beispiel einer Pumpstation mit Tauchpumpen und einem externen Armaturenschacht.....	164
Bild 78:	Beispiel einer Pumpstation mit trocken aufgestellten Pumpen.....	165
Bild 79:	Funktionsschema eines RÜ's.....	167
Bild 80:	Anordnung der Regenüberlaufbecken im Kanalnetz.....	170
Bild 81:	Ermittlung Abminderungsfaktor $f_A$ .....	173
Bild 82:	Querschnitt eines Retentionsbodenfilters.....	174
Bild 83:	Funktionsschema eines RBFs im Trennsystem.....	175
Bild 84:	Schemaskizze SKL im Mischsystem (Anordnung im Hauptschluss).....	178
Bild 85:	Funktionsweisen der Regenklärbecken.....	180

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Salzgehalte in Binnengewässer.....	18
Tabelle 2:	Temperaturen im Oberflächenwasser und Grundwasser.....	19
Tabelle 3:	Sättigungswerte des Sauerstoffgehalts in Wasser [mg/l].....	19
Tabelle 4:	Begriffsdefinitionen nach Arbeitsblatt DWA-A 118.....	34
Tabelle 5:	Durchschnittlicher Abwasseranfall und EGW.....	40

Tabelle 6:	Betriebliche Schmutzwasserabflussspenden in Abhängigkeit vom kanalisiertem Einzugsgebiet $A_{E,K}$ .....	44
Tabelle 7:	Fremdwasserabflussspenden bei Trockenwetter in Abhängigkeit vom kanalisiertem Einzugsgebiet $A_{E,K}$ .....	45
Tabelle 8:	Tabellarische Zusammenstellung der Zeitbeiwerte für unterschiedliche Regenhäufigkeiten .....	51
Tabelle 9:	Hydraulische Anforderungen an Entwässerungssysteme .....	54
Tabelle 10:	Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad .....	57
Tabelle 11:	Empfohlene Spitzenabflussspenden für unterschiedliche Regenspenden bei einer Regendauer von 15 min .....	59
Tabelle 12:	Abflussspende C zur Ermittlung des Regenwasserabflusses .....	62
Tabelle 13:	Anschlusswerte verschiedener Entwässerungsgegenstände .....	85
Tabelle 14:	Abflusskennzahl K zur Ermittlung des Schmutzwasserabflusses .....	86
Tabelle 15:	Bemessungstafel für den Schmutzwasserabfluss für einen Füllungsgrad von $h/d_i = 0,5$ für DN 70 bis DN 300 .....	87
Tabelle 16:	Bemessungstafel für den Schmutzwasserabfluss für einen Füllungsgrad von $h/d_i = 0,7$ für DN 70 bis DN 300 .....	88
Tabelle 17:	Pauschalwerte für die betriebliche Rauigkeit .....	97
Tabelle 18:	Grenzwerte für den abgelagerungsfreien Betrieb von Regen- und Mischwasserkanälen.....	98
Tabelle 19:	Grenzwerte für den abgelagerungsfreien Betrieb von Schmutzwasserkanälen .....	99
Tabelle 20:	Abflusstabelle für volllaufende Kreis- und Eiprofile ( $k_b = 1,5$ mm) .....	100
Tabelle 21:	Abflusstabelle für volllaufende Kreis- und Eiprofile ( $k_b = 0,75$ ) .....	101
Tabelle 22:	Abflusstabelle für volllaufende Kreis- und Eiprofile ( $k_b = 0,50$ ) .....	102
Tabelle 23:	Abflusstabelle für volllaufende Kreis- und Eiprofile ( $k_b = 0,25$ ) .....	103
Tabelle 24:	Ermittlung von Teilfüllungsständen von Ei- und Kreisprofilen .....	104
Tabelle 25:	Zusammenstellung Strickler-Beiwerte .....	106
Tabelle 26:	Bewertungspunkte für Gewässer mit normalen Schutzbedürfnissen .....	114
Tabelle 27:	Bewertungspunkte für Gewässer mit besonderen Schutzbedürfnissen.....	114
Tabelle 28:	Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft .....	115
Tabelle 29:	Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche .....	116
Tabelle 30:	Durchgangswerte verschiedener Regenwasserreinigungsanlagen .....	117
Tabelle 31:	Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belastetem Niederschlagswasser.....	119
Tabelle 32:	Kategorisierung des Niederschlagswassers bebauter oder befestigter Flächen .....	120
Tabelle 33:	Korrekturfaktoren Infiltrationsrate .....	134
Tabelle 34:	Vergütete Graben- bzw. Baugrubenbreite für verbaute Leitungsgräben und Baugruben .....	141
Tabelle 35:	Zuordnung der Bodenarten.....	146

# 1 Einleitung

Um die heutigen Grundsätze der Siedlungsentwässerung zu verstehen, muss insbesondere der Bezug zur Praxis und dem täglichen Leben hergestellt werden.

Die geschichtliche Entwicklung zeigt, dass die moderne Abwassertechnik sich von einer reinen Ableitung hin zu einer hoch technologisierten Verfahrensweise entwickelt hat.

Sämtliches Handeln in der Siedlungsentwässerung erfolgt nach folgenden Grundsätzen, die im Arbeitsblatt DWA-A 118 aufgeführt sind:

- Hygienische Verhältnisse zu sichern, durch Ableitung sämtlichen Schmutzwassers aus Haushalten und Industrie zu jedem Zeitpunkt.
- Die Nutzung des Lebensraums und der Verkehrsflächen weitgehend unabhängig von Niederschlägen zu gewährleisten.
- Die Gewässer durch ausreichende Reinigung des anfallenden Abwassers rein zu halten und deren Wasserqualität stetig zu verbessern.

Diese Grundsätze zeigen, dass die Beschäftigung mit der Siedlungsentwässerung ein wesentlicher Beitrag zum Umweltschutz, zur Lebensqualität und zur Daseinsvorsorge darstellt.

Für die Ortskanalisation stellt insbesondere der Entwässerungskomfort bei Starkregen eine große Aufgabe dar. Es gilt Lösungen zu finden, die einen ausreichenden Schutz der öffentlichen und privaten Anwesen bieten. Hierzu stellen zentrale Leitungsnetze oder Rückhaltemaßnahmen zwar einen Basisschutz dar, müssen aber durch naturnahe, dezentrale Minderungsmaßnahmen unterstützt werden.

Durch die enorme Wichtigkeit von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung ist die Zusammenarbeit mit der Stadtplanung und dem Verkehrswesen von großer Bedeutung. Um die Ziele einer ausgeglichenen Niederschlagswasserbilanz zu erreichen, müssen städtische Räume, Grünflächen und Straßen ihren Beitrag zu einer naturnahen Regenwasserableitung leisten.

VORSCHAU

Dieses Grundlagenwerk bietet Studierenden und allen, die den Einstieg ins Thema suchen, einen fundierten Überblick über Entwässerungsverfahren und moderne Grundsätze der Abwasserbeseitigung. Begriffe wie Schwammstadt und Starkregensicherheit sind in der heutigen Praxis zur Planung moderner Entwässerungssysteme elementar. Ziel ist es inzwischen, die Regenwasserableitung aus Siedlungsgebieten dem natürlichen Wasserhaushalt anzugleichen.

Die Neuauflage liefert dazu aktuelle Berechnungsmethoden und Regeln zur hydraulischen Berechnung, Flächenkategorisierung, Starkregen- und Überflutungsschutz sowie die neuen Grundsätze zur Ermittlung von Flächenversickerungen. Thomas Zeltwanger (Dipl. Ing. Bauwesen und Dipl. Wirtschaftsing., beides FH) bietet mit seinem Buch eine kompakte und erprobte Wissensvermittlung für Studium und Praxis. Mit Hilfe kleinerer Aufgaben kann das Gelernte auch gleich überprüft werden.

VORSCHAU

ISBN: 978-3-96862-821-9 (Print)  
978-3-96862-822-6 (E-Book)

**Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)**

Theodor-Heuss-Allee 17 | 53773 Hennef | Telefon: 02242 872-333

info@dwa.de | www.dwa.de