

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 165-1

Niederschlag-Abfluss- und Schmutzfrachtmodelle in der
Siedlungsentwässerung – Teil 1: Anforderungen

Mai 2021

VORSCHAU

VORSCHAU

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 165-1

Niederschlag-Abfluss- und Schmutzfrachtmodelle in der
Siedlungsentwässerung – Teil 1: Anforderungen

Mai 2021

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 14 000 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
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2021

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-96862-092-3 (Print)

978-3-96862-093-0 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Merkblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Das Merkblatt ATV-M 165 „Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung“ wurde 1994 erstmals vorgelegt. Es beschreibt vor allem Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten von Niederschlag-Abfluss-Modellen in der Siedlungsentwässerung, die im damals gültigen Arbeitsblatt ATV-A 118 „Richtlinien für die hydraulische Berechnung von Schmutz-, Regen- und Mischwasserkanälen“ von 1977 noch keine große Bedeutung haben konnten. Mittlerweile wurden diese Modelle weiterentwickelt und ihre Anwendung ist als Regel der Technik anzusehen. Dieser Entwicklung trug die überarbeitete Fassung des Merkblatts ATV-DVWK-M 165 von 2004 Rechnung, das nun in zwei Teilen überarbeitet wird. Teil 1 wurde – im Vergleich zum Vorgängermerkblatt – umfassend erweitert und enthält jetzt Abschnitte zur Modellkalibrierung, Überflutungs- und Schmutzfrachtberechnung. Die darin enthaltene zusammenfassende Darstellung der Methoden und ihrer Grundlagen ist nach wie vor für eine sachgerechte Anwendung wichtig. Teil 2 wird zu einem späteren Zeitpunkt erscheinen und befasst sich zur Veranschaulichung mit entsprechenden Beispielen.

Die Anwendung von Kanalnetz- und Schmutzfrachtberechnungen zum Leistungsnachweis von Entwässerungssystemen oder dem Nachweis von Regenentlastungsanlagen ist aus der Praxis nicht mehr wegzudenken. Auch zur Überprüfung der Überflutungsgefährdung nach DIN EN 752 sind Simulationsmodelle erforderlich. Dieses Merkblatt gibt Hinweise für eine sachgerechte Anwendung von Simulationsmodellen.

Die Erstellung von Datenmodellen ist oft mit hohem Aufwand verbunden. Insbesondere die Bereinigung von Datenfehlern, das Schließen von Datenlücken und die Aktualisierung alter Daten lassen sich kaum automatisieren. Ein Datenmodell sollte fortlaufend gepflegt und aktuell gehalten werden, um die Nutzungsdauer zu verlängern.

Herkömmliche Kanalnetzmodelle sind im Fall von auftretenden Überstauungen nicht in der Lage, den resultierenden Abfluss auf der Oberfläche abzubilden. Sie verwenden stark vereinfachende Ansätze bei der Behandlung der Überstauvolumina. Die Verwendung von detaillierten Oberflächenabflussmodellen in Kombination mit Kanalnetzmodellen in einem bidirektional gekoppelten Gesamtmodell stellt ein geeignetes Werkzeug für den Fall eines überlasteten Kanalnetzes dar. Damit wird ein realitätsnahes Modell für die Überflutungsprüfung von Entwässerungssystemen geschaffen, mit dem das Abflussgeschehen auf der Oberfläche nachgebildet werden kann.

Eine Modellkalibrierung trägt wesentlich zur Erhöhung der Realitätsnähe von Modellergebnissen und somit auch zugleich zur Reduktion von Modellunsicherheiten bei. Unsicherheiten der Modelle resultieren vor allem aus der Anschlusssituation von Flächen an das Kanalnetz, die nur durch einen Vergleich zwischen Modell- und Messergebnissen identifiziert werden können. Des Weiteren bietet die Kalibrierung die Möglichkeit, Fehler im Kanalnetzdatenmodell, wie zum Beispiel Fehlschlüsse, zu reduzieren. Bei einer Kalibrierung werden die Modellparameter insbesondere der angeschlossenen Flächen bestmöglich bestimmt. Eine Kalibrierung ist nur möglich, wenn ein Simulationsmodell für einen Zustand besteht, für den auch Messungen (Niederschlags- und Abfluss-/Wasserstandmessungen) vorliegen.

Emissionen aus urbanen Entwässerungssystemen in Oberflächengewässer verursachen akute und langfristige Belastungen und sind gewässerverträglich zu begrenzen. Nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zur Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen erfolgt der Nachweis auf der Grundlage von Jahresentlastungsfrachten. Insbesondere wenn limnologische Gewässeruntersuchungen auf bestehende stoffliche und/oder hydraulische Belastungen aus der Siedlungsentwässerung hinweisen oder diese bei geplanten Einleitungen zu erwarten sind, ist zudem ein immissionsorientierter Nachweis für konkrete Einleitsituationen empfehlenswert.

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-DVWK-M 165 (01/2004) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Merkblatttitels;

- b) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen in Hinsicht auf Gesetze und Verordnungen;
- c) neu aufgenommen: Abschnitt 2 „Verweisungen“;
- d) neu aufgenommen: Unterabschnitt 3.1 „Definitionen“;
- e) neu aufgenommen: Hinweise zum Thema Modellkalibrierung;
- f) neu aufgenommen: Überflutungs- und Schmutzfrachtberechnung;
- g) Anpassung an die geltenden Gestaltungsregeln nach Arbeitsblatt DWA-A 400:2018.

In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Merkblatt ATV-DVWK-M 165 (01/2004)

Merkblatt ATV-M 165 (04/1994)

Arbeitsblatt ATV-A 120 (08/1979), in Teilen

VORSCHAU

Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.6 „Abfluss- und Schmutzfrachtsimulation“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Entwässerungssysteme“ (HA ES) im DWA-Fachausschuss ES-2 „Systembezogene Planung“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.6 „Abfluss- und Schmutzfrachtsimulation“ gehören folgende Mitglieder an:

FUCHS, Lothar	Dr.-Ing., Hannover (Sprecher)
ENGELS, Ralf	Dipl.-Ing., Bochum
HENRICH, Malte	Dr.-Ing., Münster
HOLLENBERG, Andrea	Dipl.-Ing., Bielefeld
ILLGEN, Marc	Prof. Dr.-Ing., Darmstadt
KUCHENBECKER, Andreas	Dipl.-Ing., Hamburg
LEANDRO, Jorge	Dr.-Ing., München
MEHLER, Ralf	Prof. Dr.-Ing., Darmstadt
MOCHE, Peter	Dipl.-Ing., Bad Kreuznach (bis 2018)
SARTOR, Joachim	Prof. Dr.-Ing., Trier
SCHAARDT, Volker	Dr.-Ing., Weißenburg
SCHNEIDER, Stefan	Dr.-Ing., Hannover
SCHROEDER, Kai	Dipl.-Ing., Berlin (bis 2018)
TRÄNCKNER, Jens	Prof. Dr.-Ing., Rostock
WINTER, Florian	Dr.-Ing., München

Dem DWA-Fachausschuss ES-2 „Systembezogene Planung“ gehören folgende Mitglieder an:

SCHMITT, Theo G.	Prof. Dr.-Ing., Kaiserslautern (Obmann)
GRÜNING, Helmut	Prof. Dr.-Ing., Steinfurt
ECKSTÄDT, Hartmut	Prof. Dr.-Ing. habil., Kritzmow
FUCHS, Lothar	Dr.-Ing., Hannover
GERETSHAUSER, Guido	Dipl.-Ing., Essen
HAAS, Ulrich	Dipl.-Ing., Stuttgart
JEDLITSCHKA, Jens	Dipl.-Ing., Wörthsee
KAUFMANN ALVES, Inka	Prof. Dr.-Ing., Mainz
KRIEGER, Klaus	Dipl.-Ing., Hamburg
RÖDIGER, Markus	Dr.-Ing., Stuttgart

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-------------------	--

Inhalt

Vorwort	.....	3
Verfasser	.....	5
Bilderverzeichnis	.....	9
Tabellenverzeichnis	.....	10
Hinweis für die Benutzung	.....	11
1 Anwendungsbereich	.....	11
2 Verweisungen	.....	12
3 Begriffe	.....	13
3.1 Definitionen	.....	13
3.2 Abkürzungen und Formelzeichen	.....	14
4 Prozesse und Modelle der Siedlungsentwässerung	.....	19
5 Modellerstellung	.....	20
6 Datenmodelle	.....	23
6.1 Allgemeines	.....	23
6.2 Niederschlagsdatenmodell	.....	23
6.2.1 Vorbemerkungen	.....	23
6.2.2 Einzelereignisse	.....	24
6.2.3 Niederschlagsreihen	.....	24
6.2.3.1 Vorbemerkungen	.....	24
6.2.3.2 Gemessene Niederschlagsdaten	.....	25
6.2.3.2.1 Vorbemerkungen	.....	25
6.2.3.2.2 Punktmessung	.....	25
6.2.3.2.3 Wetterradar	.....	26
6.2.3.3 Synthetische Niederschlagsdaten	.....	26
6.2.3.3.1 Vorbemerkung	.....	26
6.2.3.3.2 Modellregen	.....	26
6.2.3.3.3 Regenreihen	.....	26
6.2.3.4 Abflusswirksamer Niederschlag	.....	27
6.3 Kanalnetzdatenmodell	.....	27
6.3.1 Allgemeines	.....	27
6.3.2 Beschreibung der Elemente	.....	28
6.3.2.1 Vorbemerkungen	.....	28
6.3.2.2 Schachtelemente (Knoten)	.....	28
6.3.2.3 Speicherelemente (Knoten)	.....	29
6.3.2.4 Ein- und Auslässe (Knoten)	.....	29
6.3.2.5 Transportelemente (Kante)	.....	30
6.3.2.6 Verteilbauwerke (Kanten/Knoten)	.....	31
6.3.2.7 Regelorgane (Kanten/Knoten)	.....	31

6.4	Flächendatenmodell.....	32
6.4.1	Allgemeines	32
6.4.2	Einzugsgebiete.....	33
6.4.3	Einzelflächen	34
6.4.4	Nicht kanalisierte Bereiche.....	34
6.4.5	Außengebiete und natürliche Flächen	34
6.5	Geländedatenmodell.....	35
6.5.1	Allgemeines	35
6.5.2	Gebäude und weitere Strukturelemente.....	35
6.5.3	Glättung	35
6.5.4	Anforderungen an das Berechnungsgitter.....	36
6.5.5	Geländeeigenschaften	36
6.5.6	Anforderungen an die Ausgangsdaten	36
6.6	Trockenwetterdatenmodell	36
7	Grundlagen der Berechnung des Niederschlagsabflusses	37
7.1	Abflussbildung	37
7.1.1	Allgemeines	37
7.1.2	Berechnungsgrundlagen.....	38
7.1.3	Abflussbildung der Einzelereignisse.....	40
7.1.3.1	Undurchlässig befestigte Flächen.....	40
7.1.3.2	Durchlässig befestigte und nicht befestigte Flächen.....	40
7.1.4	Kontinuumssimulation	42
7.1.4.1	Vorbemerkung	42
7.1.4.2	Undurchlässig befestigte Flächen.....	43
7.1.4.3	Durchlässig befestigte und nicht befestigte Flächen.....	43
7.2	Abflusskonzentration.....	43
7.3	Abflusstransport.....	45
7.3.1	1-dimensionale Modelle	45
7.3.2	Hydrologische Transportmodelle.....	47
7.3.3	1-dimensionale hydrodynamische Transportmodelle	47
7.3.3.1	Explizite Verfahren	47
7.3.3.2	Implizite Verfahren	48
7.3.3.3	Bewertung der Verfahren	48
7.3.4	Überstau	49
7.3.5	Sonderbauwerke.....	49
7.4	Überflutungsberechnungen	50
7.4.1	Allgemeines	50
7.4.2	Kopplungsmodelle 1D/2D.....	51
7.4.3	Modellansätze für 2-dimensionale Modelle.....	51
7.4.3.1	Vorbemerkungen	51
7.4.3.2	Flachwassergleichungen.....	52
7.4.3.3	Diffusionswellenansatz.....	53
7.4.3.4	Kinematischer Wellenansatz.....	53
7.5	Lösungsverfahren.....	54
7.5.1	Allgemeines	54
7.5.2	Bewertung der Verfahren	54

8	Modellkalibrierung (Wasserstand, Durchfluss)	55
8.1	Allgemeines/Motivation.....	55
8.2	Vorgehen.....	56
8.3	Grundlagendaten / Datenbedarf.....	57
8.4	Abweichungsmaße zur Bestimmung der Güte der Kalibrierung.....	60
8.5	Kalibriermethoden.....	61
8.5.1	Allgemeines.....	61
8.5.2	Manuelle Kalibrierung.....	62
8.5.3	Automatische Kalibrierung.....	63
8.6	Durchführung der Kalibrierung und Validierung.....	63
8.6.1	Allgemeines.....	63
8.6.2	Schmutzwasser und Fremdwasser.....	63
8.6.3	Niederschlagswasser.....	64
8.6.4	Validierung.....	65
8.7	Dokumentation.....	65
9	Schmutzfrachtberechnungen	66
9.1	Ziel von Schmutzfrachtberechnungen.....	66
9.2	Grundlagen.....	66
9.2.1	Prozessbeschreibung.....	66
9.2.2	Modellierung.....	67
9.3	Berechnungsansätze.....	69
9.3.1	Schmutzfracht im Trockenwetterabfluss.....	69
9.3.2	Schmutzfracht im Regenwasserabfluss.....	70
9.3.2.1	Schmutzfrachtprozesse auf Flächen im Einzugsgebiet.....	70
9.3.2.2	Konstante Regenwasserkonzentration.....	71
9.3.2.3	Variable Regenwasserkonzentration.....	71
9.3.3	Schmutzfrachtprozesse im Kanal.....	72
9.3.3.1	Physikalische und biochemische Prozesse.....	72
9.3.3.2	Mathematische Beschreibung der Transportprozesse.....	73
9.3.3.3	Partikel- und Sedimenttransport.....	74
9.3.3.4	Schmutzfrachtaufteilung an Entlastungsbauwerken.....	74
9.4	Hinweise für die Modellanwendung.....	76
9.4.1	Nachweis von Jahresschmutzfrachten.....	76
9.4.1.1	Modelltechnische Hinweise.....	76
9.4.1.2	Zentralbeckenberechnung nach Arbeitsblatt DWA-A 102.....	76
9.4.1.3	Ermittlung von spezifischen Jahresentlastungsfrachten.....	76
9.4.2	Weitere Auswertung von Modellergebnissen.....	77
9.4.3	Jahresschmutzfrachten aus Regenwassersystemen.....	77
9.4.4	Integrierte Simulation von Kanalnetz und Kläranlage.....	77
9.4.5	Immissionsorientierte Nachweise.....	78
10	Prüfung von Berechnungen	79
10.1	Allgemeines.....	79
10.2	Eignung des Berechnungsverfahrens.....	80

10.3	Eingangsdaten	80
10.3.1	Allgemeines	80
10.3.2	Gebiets- und Kanalnetzdaten	80
10.3.3	Sonderbauwerksdaten	81
10.3.4	Randbedingungen	82
10.3.5	Belastungsdaten	82
10.3.6	Modellparameter	83
10.3.7	Zusammenfassende Überprüfung	83
10.4	Ergebnisse	83
10.4.1	Allgemeines	83
10.4.2	Bilanzen	84
10.4.3	Maximalwerte	85
10.4.4	Ganglinien	86
10.4.5	Beobachtungen vor Ort	86
10.5	Dokumentation der Berechnung	86
Anhang A Erstellung eines Modellregens nach Euler Typ II		87
Anhang B Erstellung von Starkregensserien		88
Quellen und Literaturhinweise		92

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Schematisierung unterschiedlicher Flächenarten im Einzugsgebiet nach Arbeitsblatt DWA-A 102-2	33
Bild 2:	Prinzipieller Verlauf der Abflussbildung für die undurchlässig befestigten bzw. nicht befestigten Flächen	38
Bild 3:	Prinzipielle Darstellung der Wellenverformung in einer Transportstrecke	45
Bild 4:	Instationäre Strömung in einer infinitesimal kleinen Strecke dx	46
Bild 5:	Abflussaufteilung an einem stark rückgestauten Regenüberlauf bei hydrologischer und hydrodynamischer Simulation	50
Bild 6:	Interaktion zwischen Oberflächenabfluss und Kanalabfluss (duales Entwässerungskonzept)	51
Bild 7:	Einflussfaktoren auf die Kalibrierung urbanhydrologischer Modelle und ihre Verknüpfungen	56
Bild 8:	Ablauf der Modellierung (nur Kalibrierung)	57
Bild 9:	Beispiel für Niederschlagssummenlinien benachbarter Niederschlagsschreiber ..	59
Bild 10:	Ablauf der (automatischen) Kalibrierung	62
Bild 11:	Wesentliche Vorgänge beim Stoff-Transport-Prozess (Beispiel Mischsystem)	67
Bild 12:	Wirkung von Akkumulations- und Abtragsmodellen (schematisch)	72
Bild A.1:	Regenhöhe h in 5-min-Intervallen.	87
Bild A.2:	Einzelmodellregen nach Euler (Typ II) durch Umstellung der 5-min-Intervalle von Bild A.1	88
Bild B.1:	Regenhöhen eines natürlichen Ereignisses	90
Bild B.2:	Profil der Wiederkehrzeiten	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Potenzielle Daten für eine Modellkalibrierung	58
Tabelle 2: Empfehlungen für die Kalibrierung bei unterschiedlichen Modellierungsaufgaben und für die Auswahl von Zielgrößen sowie typischen Jährlichkeiten für Kalibrierereignisse	59
Tabelle 3: Einordnung der Abweichungsmaße in ein Bewertungsschema	61
Tabelle 4: Zuordnung: Modellabweichungen ⇔ Kalibrierparameter.....	65
Tabelle 5: Gliederung der Teilprozesse bei der Schmutzfrachtsimulation (ohne Kläranlage und Gewässer)	68
Tabelle 6: Einwohnerspezifische Frachten (85 % Unterschreitungswahrscheinlichkeit).....	70

VORSCHAU

Hinweis für die Benutzung

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für ein Merkblatt besteht eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Merkblatts frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

1 Anwendungsbereich

Das vorliegende DWA-Merkblatt befasst sich mit der Anwendung von Niederschlag-Abfluss- und Schmutzfrachtmodellen in der Siedlungsentwässerung.

Sein Gültigkeitsbereich erstreckt sich gemäß DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement“ von dem Punkt an, wo das Abwasser das Gebäude bzw. die Dachentwässerung verlässt oder in einen Straßenablauf fließt bis zu dem Punkt, wo das Abwasser in eine Behandlungsanlage oder in ein Gewässer eingeleitet wird. Die Berechnung von Überflutungen auf der Oberfläche sowie Abwasserleitungen und -kanäle unter Gebäuden sind hierbei eingeschlossen, soweit sie nicht Bestandteil der Gebäudeentwässerung sind.

In Abschnitt 6 werden die verschiedenen Datenmodelle Niederschlagsdaten-, Kanalnetzdaten-, Flächendaten-, Geländedaten- und das Trockenwetterdatenmodell erläutert. Die Grundlagen der Berechnung des Niederschlagsabflusses einschließlich deren modelltechnischer Umsetzung werden in Abschnitt 7 dargestellt. Sowohl für den emissions- als auch immissionsorientierten Nachweis sind Schmutzfrachtmodelle erforderlich. Deren Grundlagen und Anwendungsbereiche sind in Abschnitt 9 dargestellt. Auch eine nicht abgebrochene Simulationsrechnung kann Fehler enthalten. Abschnitt 10 gibt Hinweise zur Überprüfung von Simulationsrechnungen und auf die Verwendung der erzielten Ergebnisdaten.

Für den Leistungsnachweis von Kanälen gilt das Arbeitsblatt DWA-A 118 und für die Überflutungsprüfung das Merkblatt DWA-M 119. Die Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer sind im Arbeitsblatt DWA-A 102-1 geregelt. Für die Grundlagen der hydraulischen Berechnung der Kanalquerschnitte und offenen Profile ist Arbeitsblatt DWA-A 110 zu beachten. Für die hydraulische Berechnung von Regenwasserentlastungsanlagen gilt das Arbeitsblatt DWA-A 111, von sonstigen Sonderbauwerken das Arbeitsblatt DWA-A 112. Die Bemessung von Rückhalteräumen in Entwässerungsnetzen ist Gegenstand des Arbeitsblatts DWA-A 117 und die Bemessung von Regenentlastungen in Mischwasserkanälen ist im Arbeitsblatt DWA-A 102-2 geregelt. Sonderformen der Entwässerung und deren Bemessung sind zum Beispiel in Arbeitsblatt DWA-A 138 und Arbeitsblatt DWA-A 178 aufgeführt.

VORSCHAU

Die Anwendung von Kanalnetz- und Schmutzfrachtberechnungen zum Leistungsnachweis von Entwässerungssystemen oder dem Nachweis von Regenentlastungsanlagen sind aus der Praxis nicht mehr wegzudenken. Auch zur Überprüfung der Überflutungsgefährdung nach DIN EN 752 sind Simulationsmodelle erforderlich.

Das Merkblatt DWA-M 165 befasst sich mit den Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung, d. h. Entwässerungssystemen, die vorwiegend als Freispiegelsysteme betrieben werden und zur Ableitung von Schmutz-, Regen- und Mischwasser dienen, sowie von Überflutungen auf der Oberfläche. Die Ausführungen beziehen sich in erster Linie auf öffentliche Entwässerungssysteme. Sie gelten im übertragenen Sinne auch für die Entwässerung größerer privater Flächeneinheiten (Gewerbe-/Industriebetriebe, Wohnanlagen). Das Merkblatt hat insbesondere das Ziel, durch Beschreibung von Eingangsdaten, Modellansätzen und ihren Grundlagen den heutigen Stand der Niederschlag-Abfluss-Berechnung darzulegen und zu erläutern. Einen wesentlichen Bestandteil stellen dabei die Dokumentation der Berechnungen und die Bewertung der Ergebnisse dar.

Das Merkblatt DWA-M 165-1 gibt somit Hinweise für eine sachgerechte Anwendung von Simulationsmodellen. Es wurde – im Vergleich zum Vorgängermerkblatt – umfassend erweitert. Grundvoraussetzung für eine sachgerechte Modellierung ist das Verständnis der hydrologischen, hydrodynamischen und Stofftransport-Prozesse und ihrer modelltechnischen Abbildung. Teil 1 enthält deshalb eine zusammenfassende Darstellung der Grundlagen und Methoden der dynamischen Kanalnetz-, Schmutzfracht- und Überflutungsberechnung, einschließlich Modellkalibrierung. Die Darstellung ist bewusst kompakt. Erläuternde Beispiele für die Umsetzung werden in Teil 2 gegeben. Dieser Teil ist aktuell noch in der Bearbeitung.

Zielgruppe des Merkblatts sind: Ingenieurbüros, Betreiber von Abwasseranlagen und Genehmigungsbehörden.

ISBN: 978-3-96862-092-3 [Print]
978-3-96862-093-0 [E-Book]

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

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef
Telefon: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100
info@dwa.de · www.dwa.de