

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 Starkregenserien		88
Quellen und Literaturhinweise		92