

Beantwortung von Anfragen



Stadt
Rottenburg
am Neckar

21.11.2017

Federführend: Stadtentwässerung/TBL

Beteiligt:

Verteiler: Antragsteller/-in
Fraktionsvorsitzende
Dezernenten
Presse

Anfrage

Anfrage der GR-Fraktion Bündnis 90/Die Grünen am 19.09.2017 zur Abwasserentsorgung

Beratungsfolge:

Gemeinderat	21.11.2017	Kenntnisnahme	öffentlich
-------------	------------	---------------	------------

1. Nach welchen Kriterien wird das Fassungs- bzw. Durchlaufvermögen eines Abwasserhauptrohres festgelegt?
2. Welches Fassungsvermögen benötigt ein Abwasserhauptrohr pro 100 Einwohner und welche rechtlichen Vorschriften gibt es?
3. Für welche Einwohnerzahlen sind die Abwasserhauptrohre in den Rottenburger Teilorten ausgelegt (bitte nach Teilorten aufschlüsseln)?

Beantwortung:

gerne beantworten wir ihre Fragen bezüglich der Abwasserentsorgung.

- 1 Nach der angeschlossenen versiegelten Fläche.
- 2 Die Einwohnerzahl ist nicht ausschlaggebend, die Dimension wird alleine durch den Regenabfluss bestimmt.

Einschlägige Bestimmungen sind:

ATV-A 105 (November 1990):Wahl des Entwässerungssystems
 DWA-A 110 :Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und –kanälen
 ATV-A 111 (Februar 1994):Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Regenwasser-Entlastungsanlagen in Abwasserkanälen und -leitungen
 ATV-A 112 (Januar 1998):Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserkanälen und -leitungen
DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
 ATV-A 128 (April 1992):Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen
 DWA-A 138 (April 2005):Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
 ATV-A 166 (November 1999):Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung

ATV-DVWK-A 198 (April 2003): Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen
ATV-A 200 (Mai 1997): Grundsätze für die Abwasserentsorgung in ländlich strukturierten Gebieten
ATV-M 101 (Mai 1996): Planung von Entwässerungsanlagen – Neubau-, Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen.
ATV-DVWK-M 165 (Januar 2004): Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung
ATV-DVWK-M 176 (Februar 2001): Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden.
Teil 1 (Januar 1996): Allgemeines und Definitionen
Teil 2 (September 1996): Anforderungen
Teil 3 (September 1996): Planung
Teil 4 (November 1997): Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte
Teil 5 (November 1997): Sanierung
Teil 6 (Juni 1998): Pumpenanlagen
Teil 7 (Juni 1998): Betrieb und Unterhalt

- 3 Die Bemessung von Kanälen erfolgt auf Grundlage des Arbeitsblattes A 118, die Einwohnerzahlen sind hierbei unerheblich.

DWA-A 118

Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

Der in einem Entwässerungsgebiet anfallende Abfluss besteht aus häuslichem und betrieblichem Schmutzwasser, Fremdwasser und Niederschlagswasser. Dementsprechend dienen Entwässerungssysteme u. a.

der Aufrechterhaltung hygienischer Verhältnisse in Siedlungen durch vollständige Sammlung und Ableitung des anfallenden Schmutzwassers zur Kläranlage;

- der **weitgehenden** Vermeidung von Schäden durch Überflutungen und Vernässungen infolge von Niederschlagsabflüssen sowie
- der **möglichst weitgehenden Aufrechterhaltung** der Nutzbarkeit der Siedlungsflächen unabhängig von den Witterungsverhältnissen („Entwässerungskomfort“).

Bei der Planung und Bemessung neuer Netze sowie bei der Sanierung vorhandener Systeme sind alle Möglichkeiten zu nutzen, um nicht schädlich verschmutztes Niederschlagswasser von der Kanalisation fernzuhalten und den Niederschlagsabfluss zu reduzieren. Hierzu gehören insbesondere Maßnahmen zur dezentralen Regenrückhaltung und Versickerung sowie die verzögerte (offene) Ableitung von gering verschmutztem Niederschlagswasser.

Die Entwässerung von Siedlungen erfolgt herkömmlich im Mischverfahren oder im Trennverfahren. Unter Berücksichtigung neuerer Grundsätze zum Umgang mit Regenwasser ergeben sich Mischformen, die als modifizierte Systeme bezeichnet werden. Beim **Trennverfahren** werden häusliches und betriebliches Schmutzwasser im Schmutzwasserkanal, der Regenabfluss sowie ggf. Dränwasser in einem eigenen Regenwasserkanal abgeleitet. Im **Mischverfahren** werden häusliches und betriebliches Schmutzwasser zusammen mit dem Niederschlagsabfluss in einem gemeinsamen Kanal (Mischwasserkanal) abgeführt.

Modifizierte Entwässerungssysteme ergeben sich aus der Maßgabe, zukünftig von der vollständigen Ableitung beim Niederschlagswasser abzurücken und nach dessen Beschaffenheit zu differenzieren. Nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser sollte weitgehend von der Kanalisation ferngehalten werden durch dezentralen Rückhalt, Versickerung und möglichst getrennte (ggf. auch offene) Ableitung des verbleibenden Abflussanteils. Insbesondere können dadurch bestehende Kanäle und die Kläranlage hydraulisch entlastet und Mischwasserüberläufe reduziert werden.

Aus betrieblichen Gründen (u. a. Verstopfungsgefahr, Spülung, TV-Befahrung, nachträgliche Herstellung von Anschlüssen) wird empfohlen, unabhängig vom rechnerischen Gesamtabfluss in **öffentlichen Kanälen mit Freispiegelabfluss** im Allgemeinen die nachstehenden Mindestnennweiten nicht zu unterschreiten:

Schmutzwasserkanal	DN 250
Regen-, Mischwasserkanal	DN 300

Entwässerungssysteme bebauter Gebiete sind so zu konzipieren und zu bemessen, dass die formulierten Grundsätze möglichst optimal erfüllt werden. Aus wirtschaftlichen Gründen können sie jedoch nicht so ausgelegt werden, dass bei Regen ein absoluter Schutz vor Überflutungen und Vernässungen gewährleistet ist. Es müssen daher Zielgrößen für einen angemessenen „Entwässerungskomfort“ definiert werden, deren Einhaltung durch die gewählten Kanalquerschnitte und sonstigen Entwässerungselemente sicherzustellen ist.

Von der Europäischen Norm DIN EN 752 wird die Überflutungshäufigkeit als Maß für den Überflutungsschutz von Entwässerungssystemen vorgegeben. Sie entspricht der Eintrittshäufigkeit von Überflutungen, bei denen „Schmutzwasser und/oder Regenwasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eindringen können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder in Gebäude eindringen“ (DIN EN 752-1). In der deutschen Entwässerungspraxis wird Überflutung mit auftretenden Schädigungen bzw. einer Funktionsstörung in Verbindung gebracht, die entweder durch Wasseraustritt oder nicht möglichen Wassereintritt in das Entwässerungssystem infolge Überlastung verursacht werden.

Die Anforderungen an den Überflutungsschutz sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Örtlichkeit zu wählen. Dabei ist zunächst zu differenzieren nach:

- Art der baulichen Nutzung (ländliche Gebiete, Wohngebiete, Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete) und

besonderen zu entwässernden Einrichtungen (unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen).

Daneben sind

- die örtlichen Gegebenheiten,
- das Niederschlagsgeschehen,
- die örtlich unterschiedliche Gefährdung bei auftretender Überlastung des Entwässerungssystems,
- die topographische Lage des Gebietes (Berg- oder Hanglage, Tiefpunkt, Nähe zum Gewässer),
- Vorflutsituation,
- Hochwassergefährdung des Gewässers und
- Ableitungsmöglichkeiten im Straßenraum bzw. über unbebautes Gelände sowie
- das jeweilige Schadenspotential

zu berücksichtigen.

Der Vorgang der Überflutung ist jedoch in hohem Maße von den lokalen Verhältnissen abhängig (z. B. Tiefenlage der einzelnen Grundstücke in bezug auf das Straßenniveau). Die tatsächliche Überflutungshäufigkeit lässt sich somit überwiegend nur durch Beobachtungen

und Erfahrungen in bestehenden Kanalnetzen feststellen und ggf. durch konstruktive Maßnahmen verbessern (z. B. Erhöhung der Bordsteine, Entwässerung von Tiefpunkten mit Hebeanlagen).

Da die modelltechnische Nachbildung der Überflutung nach gegenwärtigem Stand nicht möglich ist, wird für den rechnerischen Nachweis von Entwässerungsnetzen nachfolgend die Überstauhäufigkeit als weitere Zielgröße eingeführt. Als Überstau ist das Überschreiten eines bestimmten Bezugsniveaus durch den rechnerischen Maximalwasserstand zu verstehen.

Vielfach wird die Geländeoberkante (z. B. Höhe der Schachtabdeckungen) als Bezugsniveau des rechnerischen Maximalwasserstandes gewählt, da es bei Überschreiten dieses Wertes zu einem Austritt von Wasser auf die Geländeoberfläche (Straßenfläche) kommt und die Möglichkeit einer Überflutung besteht. Diese Höhe entspricht in vielen Fällen der in der kommunalen Entwässerungssatzung festgelegten Rückstauenebene, unterhalb der innerhalb der Grundstücksentwässerung besondere Maßnahmen gegen Rückstau zu treffen sind.

In Anlehnung an die Vorgaben in DIN EN 752-2 (siehe **Tabelle 2**) und vorbehaltlich der Festlegung anderer Werte durch die zuständige Stelle werden für den **Nachweis der Überstauhäufigkeit bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung die Werte nach Tabelle 3** empfohlen (Bezugsniveau „Geländeoberkante“). Bei der Wahl der Überstauhäufigkeit sind die örtlichen Gegebenheiten (Gefährdungs- und Schadenspotential, s. o.) angemessen zu berücksichtigen.

Tabelle 3: Empfohlene Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung (hier: Bezugsniveau Geländeoberkante)

Ort	Überstauhäufigkeiten bei Neuplanung bzw. nach Sanierung (1-mal in „n“ Jahren)
ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als 1 in 10 ¹⁾
1) Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände i. d. R. unmittelbar eine Überflutung einhergeht, sofern nicht besondere örtliche Sicherungsmaßnahmen bestehen. Hier entsprechen sich Überstau- und Überflutungshäufigkeit mit dem in Tabelle 2 genannten Wert „1 in 50“!	

Die rechnerische Nachweisführung mit den Überstauhäufigkeiten nach **Tabelle 3** kann grundsätzlich mit den verschiedenen Niederschlagsbelastungen erfolgen.

Die **Leistungsfähigkeit bestehender Entwässerungssysteme** sollte in erster Linie an ihrem tatsächlichen Abflussverhalten beurteilt werden. Anlass für eine systematische Überprüfung der Leistungsfähigkeit, z. B. durch eine hydraulische Nachrechnung können in der Vergangenheit (häufiger) aufgetretene Überflutungen oder sonstige offensichtliche Systemüberlastungen sein sowie geplante abflussrelevante Erweiterungen und bauliche

Veränderungen im Einzugsgebiet.

Als Vorgaben für die Bemessung der Kanalquerschnitte wurden bisher fast ausschließlich Regendaten in Form von Blockregen (Regenspendenlinie), Modellregen oder historische Starkregen verwendet. Diese Bemessungsvorgaben gehen von der Prämisse aus, dass der anfallende Regenabfluss aus dem Bereich der Siedlungsflächen abgeleitet werden muss. Je nach Berechnungsverfahren werden aus der Regenvorgabe maßgebliche Abflüsse und/oder maßgebende Wasserstände (hydrodynamische Methoden) berechnet.

Mit Einführung von Konzepten der Regenwasserbewirtschaftung in die Siedlungsentwässerung kommt als mögliche weitere Zielvorgabe hinzu, nur soviel Niederschlagsabfluss über die Kanalisation abzuleiten, wie aus wasserwirtschaftlicher Sicht wünschenswert oder zulässig bzw. aufgrund örtlicher Gegebenheiten unbedingt erforderlich ist. Die hierbei resultierenden (zulässigen) Zuflüsse zur Kanalisation liegen in der Regel deutlich unter denen der bloßen Ableitungskonzeption. Gemeinsames Ziel beider Vorgehensweisen ist die Gewährleistung eines angemessenen Entwässerungskomforts innerhalb der Siedlungsflächen.

Die Berechnung des Regenabflusses nach vorgegebenen Regenspendenlinien geht von der Erkenntnis aus, dass starke Regenfälle von kurzer Dauer sind, schwache Regen dagegen länger anhalten. Die mittlere Regenintensität i [mm/min] bzw. die Regenspende r [l/(s·ha)] nehmen bei gleicher statistischer Häufigkeit mit zunehmender Regendauer ab. Der Zusammenhang zwischen mittlerer Regenspende r , Regendauer D und Häufigkeit n [1/a] wird durch die statistische Auswertung von Niederschlagsregistrierungen nach ATV-A 121 ermittelt. Flächendeckende Starkregenauswertungen des Deutschen Wetterdienstes liegen für das gesamte Bundesgebiet vor (DWD,1997).

Bild 1 zeigt die mittleren Regenspenden r der Niederschlagsdauer 15 Minuten für unterschiedliche Häufigkeiten beispielhaft für vier deutsche Städte und verdeutlicht die erheblichen regionalen Unterschiede.

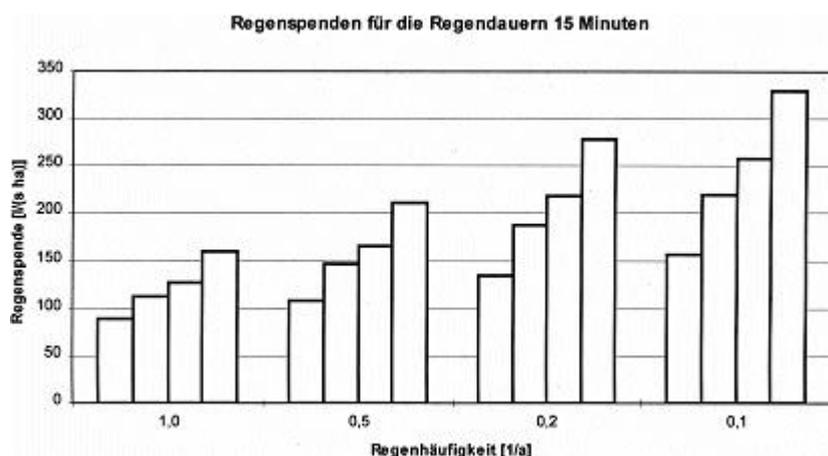


Bild 1: Mittlere Regenspenden r der Regendauer 15 Minuten für unterschiedliche Häufigkeiten n beispielhaft für vier Stationen (DWD,1997)

Für die Bemessung von Kanalnetzen ist es allerdings nicht ausreichend, nur die Regenspende der Dauer 15 Minuten anzusetzen, da je nach örtlichen Gegebenheiten (Geländeneigung, Befestigungsgrad, Fließzeiten) kürzere oder längere Regendauern maßgebend werden können. Die kürzeste zu betrachtende Regendauer sollte in Abhängigkeit von der Geländeneigung und dem Befestigungsgrad **Tabelle 4** gewählt werden.

Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1% bis 4%		10 min
> 4%	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

Die Abflussbildung umfasst die physikalischen Vorgänge, die zur Umwandlung des gefallenen Niederschlages in einen Abfluss von der Oberfläche (Regenabfluss) führen: Befeuchtung, Muldenauffüllung, Verdunstung und Versickerung in den Boden. Die nicht zum Abfluss gelangenden Anteile des Niederschlags werden als Verluste bezeichnet. Die Größe des abflusswirksamen Niederschlags hängt vor allem von folgenden Einflussfaktoren ab:

- Anteil der befestigten Flächen,
- Art der Flächenbefestigung,
- Geländeneigung,
- Regenstärke und Regendauer,
- Bodenart und Bewuchs (durchlässige Flächen).

Der **Befestigungsgrad** entspricht dem messbaren Anteil der befestigten Flächen an der von der Kanalisation erfassten Fläche $A_{E,k}$ im (Teil-)Einzugsgebiet. Der **Abflussbeiwert** bezeichnet das Verhältnis Abfluss zu Niederschlag der betrachteten Flächen (siehe 5.3.1.2). Er ist in der Regel ereignisabhängig.

Wegen ihres unterschiedlichen Abflussverhaltens sind befestigte Flächen (Dächer, Straßen) und unbefestigte Flächen möglichst genau gegeneinander abzugrenzen. Durchlässig befestigte Flächen (z. B. Pflasterbeläge, Schotterwege) und gezielt von der Kanalisation abgekoppelte Flächen sind in geeigneter Weise zu berücksichtigen.

Während detaillierte Abflussmodelle zur Kanalnetzberechnung den Regenabfluss üblicherweise direkt aus den Vorgaben zum Befestigungsgrad (und weiteren Modellparametern) berechnen, arbeiten herkömmliche Verfahren zur Kanalnetzberechnung (Fließzeitverfahren) mit vorgegebenen oder aus dem Befestigungsgrad und weiteren Einflussparametern abgeleiteten Abflussbeiwerten.

Die Abflusskonzentration beschreibt die Umwandlung des flächenhaft verteilten abflusswirksamen Niederschlags in die am Tiefpunkt der betrachteten Teilfläche entstehende Abflussganglinie. Dabei spielen die Fließvorgänge auf der Oberfläche

(Translation) und Verzögerungseffekte (Retention) eine Rolle. Diese komplexen physikalischen Vorgänge können in der Kanalnetzrechnung bisher nur näherungsweise erfasst werden.

Durch die Umsetzung der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung wird das Abflussverhalten im Einzugsgebiet noch komplexer, da deren Auswirkung je nach Art der Maßnahme sowie je nach Regenhöhe und zeitlichem Verlauf eines Ereignisses unterschiedlich sein kann. So wirkt eine Abflussdrosselung zur Einhaltung einer zulässigen Abflussspende während des gesamten Ereignisses als konstanter Zufluss zum öffentlichen Entwässerungssystem. Dezentrale Regenwasserspeicher, Gründächer und Versickerungseinrichtungen können nach Erschöpfen der Speicher- und/oder Sickerleistung in relevantem Umfang zum Regenwasserabfluss in der Kanalisation beitragen. Hier sind ggf. auch die unterschiedlichen Auslegungskriterien im Vergleich zum öffentlichen Entwässerungssystem zu beachten.

Das Vorhandensein derartiger Maßnahmen setzt somit eine besonders hohe Sorgfalt bei der Erfassung des Entwässerungsgebietes und der rechnerischen Nachbildung des Abflussverhaltens voraus mit Berechnungsmethoden, die die beschriebenen Phänomene in ihrer Wirkung richtig beschreiben können. Dies gilt auch für ihre Umsetzung in bestehenden Systemen.

Berechnungsmethoden für den Kanalabfluss

Kanalnetzrechnungsmethoden ermitteln aus den Vorgaben zum Trockenwetterabfluss und dem ermittelten Abfluss von der Oberfläche Abflüsse und Wasserstände, je nach Berechnungsmethode als Maximalwerte oder mit zugehörigen Ganglinien. Entsprechend dem Berechnungsansatz für den Kanalabfluss werden sie als hydrologisch oder hydrodynamisch charakterisiert. Hydrologische Methoden verwenden empirische Ansätze oder Übertragungsfunktionen zur Abflussberechnung. Hydrodynamische Berechnungsansätze basieren auf der Lösung der Saint-Venant-Gleichungen.

Hydrologische Methoden berechnen zunächst den Kanalabfluss mit Hilfe vorgegebener Übertragungs- bzw. Speicherfunktionen. Zugehörige Wasserstände werden gesondert – i. d. R. über Normalabflussbeziehungen – ermittelt. Bei den herkömmlichen Verfahren, z. B.

- Zeitbeiwertverfahren,
- Zeitabflussfaktorverfahren,
- Summenlinienverfahren,
- Flutplanverfahren

steht die Berechnung von Maximalwerten im Vordergrund. Sie werden auch als Fließzeitverfahren bezeichnet, da die Abflussberechnung maßgeblich auf der Fließzeit aufbaut.

Hydrologische Abflussmodelle verwenden Übertragungsfunktionen, um aus den Zulaufwellen zum Kanalnetz die Abflussganglinien innerhalb des Kanalnetzes zu berechnen, wobei die beim Abflussvorgang auftretende Wellenverschiebung (Translation) und -dämpfung (Retention) berücksichtigt werden. Die zugehörigen Wasserstände werden in einem gesonderten Berechnungsgang bestimmt. Daher sind hydrologische Abflussmodelle nicht in der Lage, den Einfluss von Überlastungszuständen zu berücksichtigen. Sie sollten daher nur bei Kanalnetzen angewendet werden, bei denen Rückstau und Fließumkehr für die betrachteten Lastfälle nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Hydrodynamische Berechnungsmethoden

Hydrodynamische Berechnungsmethoden bauen direkt auf den physikalisch-hydraulischen Gesetzmäßigkeiten des Fließvorgangs in Kanälen auf, mathematisch beschrieben durch die

Saint-Venantschen Differentialgleichungen. Bei Lösung des vollständigen Gleichungssystems behält die hydrodynamische Berechnungsweise durch die permanente Verknüpfung von Abfluss und Wasserstand sowie über die Gerinnegeometrie auch der Fließgeschwindigkeit ihre Gültigkeit für unterschiedliche Fließzustände und Systemgegebenheiten.

Überlastungszustände wie Druckabfluss und Rückstau bis hin zur Fließumkehr werden unmittelbar berücksichtigt und wirklichkeitsnah wiedergegeben. Auch das direkte Einbeziehen von Verzweigungen und Sonderbauwerken bereitet keine prinzipiellen Schwierigkeiten. Vereinfachungen in der Bewegungsgleichung führen allerdings in diesen Fällen zu einer Einschränkung der Gültigkeit und Genauigkeit der Berechnungsergebnisse. Da das Differentialgleichungssystem nicht analytisch lösbar ist, kommen numerische Näherungsmethoden in Form impliziter und expliziter Differenzenverfahren zur Anwendung. Dadurch wird das kontinuierliche Abflussgeschehen in Weg- und Zeitintervallen diskretisiert betrachtet. Als Wegschritte werden i. d. R. die Haltungen verwendet. Die Zeitschritte können konstant oder belastungsabhängig gewählt werden und bewegen sich im Bereich von Sekunden (explizit) bis zu einigen Minuten (implizit).

Bei der Anwendung hydraulischer Berechnungen sind die Aufgabenstellungen

- Neubemessung,
- Nachrechnung bestehender Systeme,
- Berechnung von Sanierungsvarianten,
- Nachweis der Überstauhäufigkeit

zu unterscheiden.

Berechnungsmethode und Niederschlagsbelastung sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Zielsetzung und Aufgabenstellung sowie der Eigenschaften und Randbedingungen des Entwässerungssystems zu wählen und die zwischen den genannten Kriterien bestehenden Verknüpfungen zu beachten.

Grundsätzlich stehen als Berechnungsmethoden zur Verfügung

- Fließzeitverfahren,
- hydrologische Abflussmodelle,
- hydrodynamische Abflussmodelle. (Wird bei der Stadt eingesetzt)

Sie sind mit der Vorgabe bestimmter Niederschlagsbelastungen verknüpft.

So greifen Fließzeitverfahren generell auf Regenspendenlinie bzw. Blockregen zurück. Beim Einsatz von Abflussmodellen ist anhand der örtlichen Gegebenheiten, der Komplexität des Systems sowie vorliegender Fragestellungen die Verwendung von Einzelmodellregen, Modellregengruppen oder Starkregenserien im Einzelfall zu prüfen. Für unterschiedliche Kombinationen von Berechnungsmethoden und Niederschlagsbelastungen ergibt sich die in **Tabelle 7** aufgezeigte Aussagefähigkeit. Wasserstände über Kanalscheitel können nur mit hydrodynamischen Methoden zutreffend berechnet werden.

Vergleichsrechnungen haben gezeigt, dass die mit den Euler-Modellregen (Typ II) bestimmter Häufigkeit ermittelten Schachtüberstauungen bei der Starkregenseriensimulation mit vergleichbaren Wiederkehrzeiten auftreten, die Einschätzung der Überstauhäufigkeit nach beiden Methoden somit in weiten Bereichen gut übereinstimmt (u. a. Schmitt, Thomas, 1997; Stecker, Reimers, 1997). Es wird deshalb empfohlen, bei Nachweisrechnungen die Regenhäufigkeit der Euler-Modellregen entsprechend der im Anwendungsfall geforderten

Überstauhäufigkeit zu wählen.

Tabelle 7: Zuordnung und Aussagefähigkeit von Berechnungsmethoden und Niederschlagsbelastungen

	Fließzeitverfahren	hydrologische Modelle	hydrodynamische Modelle
Regenspendenlinie, Blockregen	Maximalabfluss 1)	Anwendung empfohlen	nicht empfohlen
Modellregen Euler (Typ II)	Anwendung möglich	nicht möglich	Abfluss und Wasserstand (Maximalwerte, Ganglinien)
Modellregengruppen	Anwendung möglich	nicht möglich	Abfluss und Wasserstand (Maximalwerte, Ganglinien)
Gemessene Starkregenserien	Anwendung möglich	nicht möglich	Abfluss und Wasserstand (Maximalwerte, Ganglinien, Statistik)
1) Mit Flutplan- und Summenverfahren können schematisierte Abflussganglinien („Flutkurven“) angegeben werden.			

Einzugsgebiet

Die Gegebenheiten und Anforderungen des Entwässerungssystems sind ausschlaggebend für die Wahl der Berechnungsmethode und der Niederschlagsbelastung. Soweit von der zuständigen Stelle nicht anders vorgegeben, werden für Einzugsgebiete bis 200 ha ($A_{E,k}$) oder Fließzeiten bis 15 min („kleine Einzugsgebiete“) nach DIN EN 752-4 einfache empirische Methoden (Fließzeitverfahren) empfohlen. Die Fließzeit wird näherungsweise ohne Berücksichtigung des Abflussvorganges auf der Oberfläche für Fließgeschwindigkeiten bei Vollfüllung berechnet und bezieht sich hier auf das gesamte Einzugsgebiet. Für die Berechnung größerer Erschließungen (> 200 ha) und Entwässerungssysteme, die erhebliche Auswirkungen auf bestehende Kanalisationen haben können, wird die Anwendung von Abflussmodellen nahegelegt

In o. g. Vergleichsrechnungen wurde für ein breites Spektrum unterschiedlicher Einzugsgebiete die weitgehende Gleichwertigkeit von Nachweisrechnungen mittels Euler-Modellregen (Typ II) und Starkregenseriensimulation festgestellt. Allerdings können bei großen Fließzeiten und vorliegenden Systembesonderheiten in Einzelfällen größere Unterschiede auftreten, insbesondere bei Entwässerungssystemen mit ausgedehnten

Speicherräumen (Regenbecken, Stauraumkanäle), der gezielten Ausnutzung des vorhandenen Kanalspeichervolumens oder sonstigen Anwendungen der Kanalnetzbewirtschaftung. In diesen Fällen wird die vorzugsweise Verwendung von Modellregengruppen oder die Langzeitsimulation mittels Starkregenserie empfohlen. Bei ausgedehnten Systemen sind ggf. die Auswirkungen einer ungleichen Überregnung des Einzugsgebietes bei den maßgebenden Starkregenereignissen mit räumlich begrenzter Ausdehnung zu beachten.

Anlagen:

1. Anfrage

gez. Stephan Neher
Oberbürgermeister

gez. Thomas Weigel
Erster Bürgermeister

gez. Jürgen Klein
Techn. Betriebsleiter SER