

# **Hydraulischer Nachweis für bestehende Entwässerungssysteme; Hinweise zur Sanierung überlasteter Kanalnetze**

Verfasser: Florian **Funke**

<b>Inhaltsübersicht</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>43</b>
<b>2. Anlaß und Voraussetzungen für die hydraulische Sanierungsberechnung</b>	<b>43</b>
<b>3. Berechnung von Sanierungsvarianten</b>	<b>44</b>
<b>4. Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>45</b>
<b>5. Zusammenfassung</b>	<b>46</b>

## 1. Einleitung

Im Geschäftsbericht des Prüfungsverbandes für das Jahr 2000, S. 129 ff., erörterte der Verfasser im Beitrag „Hydraulischer Nachweis bestehender Entwässerungssysteme; Hinweise zur Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit“ die Frage, in welchen Fällen bei einem bestehenden Kanalnetz Sanierungsbedarf aufgrund hydraulischer Überlastungen besteht. Der Verfasser gab Hinweise zu den Berechnungsverfahren und zur Wahl der Niederschlagsbelastung.

Der vorliegende Beitrag ist als Fortsetzung gedacht und gibt Hinweise zur Sanierung hydraulisch überlasteter Kanalnetze.

Eine wichtige Hilfe für die Durchführung von Kanalnetzberechnungen ist das Arbeitsblatt A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“, das im Rahmen des Regelwerks der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) im November 1999 erschienen ist. Das neue ATV-Arbeitsblatt A 118 wurde durch die europäische Normung veranlaßt und berücksichtigt die Normenreihe DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“.

## 2. Anlaß und Voraussetzungen für die hydraulische Sanierungsberechnung

Die Sanierungsbedürftigkeit bestehender Kanalnetze ergibt sich in erster Linie aus dem tatsächlichen Abflußverhalten. Ein Austausch von Kanälen aufgrund einer lediglich rechnerisch festgestellten Überlastung sollte vermieden werden.

Die hydraulische Sanierung eines Kanalnetzes kann z.B. aus folgenden Gründen erforderlich sein:

- vorhandene hydraulische Überlastungen, die schon in der Vergangenheit des öfteren zum Austritt von Wasser aus dem Kanalnetz und zu schädlichen Überflutungen geführt haben
- geplante bauliche Erweiterungen im Einzugsgebiet (Ausweisung von Baugebieten, erhebliche Verdichtung bestehender Gebiete), die zu einer Erhöhung des Abflusses im Kanalnetz führen und bei der erstmaligen Planung des Kanalnetzes nicht berücksichtigt wurden

Bevor Sanierungsberechnungen (häufig auch Soll-Berechnungen genannt) durchgeführt werden, müssen Berechnungen für den Ist-Zustand vorliegen und die geplanten Erweiterungen (Prognosezustand) feststehen.

Bei der Ist-Berechnung wird das bestehende Kanalnetz im gegenwärtigen Belastungszustand überrechnet. Die Eingabewerte und die Berechnungsparameter sind so lange zu verbessern, bis sie mit dem tatsächlichen Abflußverhalten des Kanalnetzes übereinstimmen. Dazu sind die Berechnungsergebnisse zudem mit Beobachtungen des zuständigen Personals und evtl. auch mit Niederschlags-/Abflußmessungen zu vergleichen. Anschließend sind die geplanten Erweiterungen in die Berechnung des Ist-Zustandes zunächst ohne Ansatz der Sanierungsmaßnahmen einzubeziehen.

Die zu sanierenden Kanalstrecken sind somit nicht nur rechnerisch, sondern unter Berücksichtigung bereits tatsächlich aufgetretener Überflutungen festzulegen.

### 3. Berechnung von Sanierungsvarianten

Auf der Grundlage der vorangegangenen Berechnungen müssen die hydraulischen Schwachstellen im Kanalnetz saniert werden. Dazu sind mögliche Sanierungsmaßnahmen in einer Variantenbetrachtung gegenüberzustellen. Die Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf das Abflußverhalten werden anhand von Sanierungsberechnungen untersucht.

Das Sanierungsziel ist erreicht, wenn die zulässigen Überstauhäufigkeiten nicht überschritten werden. In Anlehnung an die Vorgaben in DIN EN 752-2 empfiehlt das ATV-Arbeitsblatt A 118 folgende einzuhaltende Überstauhäufigkeiten:

Ort	Überstauhäufigkeiten
ländliche Gebiete	einmal in 2 Jahren
Wohngebiete	einmal in 3 Jahren
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als einmal in 5 Jahren
unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als einmal in 10 Jahren

Die Sanierung sollte mit den gleichen Berechnungsverfahren wie der Ist-Zustand und die geplanten Erweiterungen berechnet werden.

Für die Berechnung von Sanierungsvarianten gibt das Arbeitsblatt A 118 folgende Anwendungsempfehlungen:

	Fließzeitverfahren	Hydrologische Modelle	Hydrodynamische Modelle
Regenspendenlinie/ Blockregen	Anwendung möglich	Anwendung nicht möglich	Anwendung nicht möglich
Modellregen Euler (Typ II)	Anwendung nicht möglich	Anwendung möglich	Anwendung empfohlen
Modellregengruppen	Anwendung nicht möglich	Anwendung möglich	Anwendung möglich
Gemessene Starkregenserien	Anwendung nicht möglich	Anwendung möglich	Anwendung nicht empfohlen

Wegen der Einzelheiten der verschiedenen Kanalberechnungsmethoden und der zu wählenden Niederschlagsbelastungen wird auf den Beitrag in unserem Geschäftsbericht für das Jahr 2000, S. 129 ff., verwiesen.

Für die Sanierung hydraulisch überlasteter Kanalsysteme gibt es verschiedene Sanierungsmaßnahmen, wie z.B.:

- Auswechslungen überlasteter Kanäle durch größere Kanalprofile
- Änderung der Netzstruktur durch die Umleitung von Teileinzugsgebieten über andere, hydraulisch aufnahmefähigere Hauptsammler
- Bau von Entlastungssammlern
- Bau von Regenrückhaltebecken oder -kanälen vor überlasteten Kanalstrecken
- Bau von Regenentlastungen vor überlasteten Kanalstrecken
- Verringerung der Abflüsse im Kanalnetz durch Versickerung, Rückhaltemaßnahmen an der Oberfläche und Entsiegelung im Einzugsgebiet
- Kombination verschiedener oben genannter Maßnahmen

Bei der Bemessung von Regenrückhaltebecken, Regenentlastungen und Versickerungsanlagen sind u.a. folgende technischen Richtlinien zu beachten:

- ATV-Arbeitsblatt A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“; März 2001
- ATV-Arbeitsblatt A 128 „Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen“; April 1992
- ATV-Arbeitsblatt A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser“; Entwurf November 1999; Neuerscheinung voraussichtlich I. Quartal 2002

Um das ökologisch und ökonomisch günstigste Sanierungskonzept zu erhalten, ist es erforderlich, verschiedene Varianten zu untersuchen.

#### **4. Bewertung der Ergebnisse**

Die Sanierungsmaßnahmen, mit denen das Sanierungsziel erreicht werden kann, sind einer vergleichenden Bewertung zu unterziehen, um ein optimales Sanierungskonzept entwickeln zu können.

Bei der Ausarbeitung von Sanierungskonzepten sind neben dem hydraulischen Sanierungserfolg folgende weitere Kriterien zu berücksichtigen:

- baulicher Zustand der Kanäle
- Notwendigkeit/Ausbau von Regenentlastungsbauwerken in Mischsystemen
- allgemeine Belange des Gewässerschutzes
- Verbesserungen/Verschlechterungen für die Anlieger (Rückstauwasserspiegel, Überflutungsschutz)
- Verkehrsbehinderungen aufgrund notwendiger Baumaßnahmen
- erforderlicher Grunderwerb für notwendige Baumaßnahmen
- Kosten der Sanierungsmaßnahmen

Das Sanierungskonzept muß eine Empfehlung für die durchzuführenden Maßnahmen, die Begründung der gewählten Maßnahmen, eine Kostenschätzung und einen zeitlichen Rahmenplan mit Angabe der jährlich aufzuwendenden Mittel enthalten. Das Konzept kann nur ein fachkundiges Ingenieurbüro in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber erarbeiten.

## **5. Zusammenfassung**

Wurde die hydraulische Sanierungsbedürftigkeit bestehender Kanalnetze festgestellt, können mit Hilfe der Kanalnetzrechnung die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungsmaßnahmen auf das Abflußverhalten untersucht werden.

Für die Sanierungsrechnung empfiehlt sich die Verwendung eines hydrodynamischen Berechnungsmodells. Grundlage für die Sanierungsrechnung ist eine Untersuchung, die in die rechnerischen Erkenntnisse auch das tatsächliche Abflußverhalten des Kanalnetzes einbezieht. Durch einen Vergleich alternativer Sanierungsmaßnahmen kann ein optimales Sanierungskonzept entwickelt werden. Der Prüfungsverband ist gerne bereit, erarbeitete Sanierungskonzepte auf ihre Effizienz und Wirtschaftlichkeit zu überprüfen.