

## Fragen des Betriebs und der Nutzungsdauer von Druck- und Unterdruckentwässerungssystemen\*)

### Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.1.2 „Besondere Entwässerungsverfahren“ im ATV-Fachausschuß 1.1 „Allgemeine Grundsatzfragen“

Folgende Mitglieder der Arbeitsgruppe haben mitgewirkt:

Dipl.-Ing. *Bieber*, Kiel  
Dipl.-Ing. *Dippold*, Germering  
Dipl.-Ing. *Hagen*, Cottbus  
Dipl.-Ing. *Hartmann*, Hamburg  
Dr.-Ing. *Howe*, Köln  
Dipl.-Ing. *Jedlitschka*, München (Sprecher)  
Prof. Dr.-Ing. *Kleinschroth*, München  
Dipl.-Ing. *Petersohn*, Aurich  
Dr.-Ing. *Rödiger*, Alzenau

#### 1. Einleitung

In jüngster Zeit hat das Thema „Gebührenentwicklung der Kommunen im Abwasserbereich“ zunehmend an Bedeutung gewonnen. Länder und Kommunen sind aufgerufen, nach Einsparpotentialen zu suchen, um die Gebührenbelastung im Abwasserbereich für die Bürger erträglich zu halten.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat daher auch bereits im Oktober 1994 Handlungsanleitungen veröffentlicht, die für mögliche Einzelmaßnahmen Einsparpotentiale pauschal abschätzen. Die Handlungsanleitungen machen deutlich, daß zum einen die Einsparpotentiale im Kanalisationsbereich größer sind als bei Kläranlagen und daß zum anderen mit Sonderentwässerungsverfahren bis zu 50 % der herkömmlichen Kanalbaubkosten eingespart werden können.

Dabei werden in den Handlungsanleitungen Kostenvergleichsrechnungen gefordert, die neben den Investitionskosten den Betriebsaufwand und die Auswirkungen der maschinellen Ausstattung berücksichtigen. Auf DIN EN 752-3 wird hingewiesen.

Es wird weiter darauf hingewiesen, daß bei Kostenvergleichsrechnungen (siehe LAWA-Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen) staatliche Zuschüsse nicht berücksichtigt werden dürfen, da ansonsten die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen verfälscht werden könnten.

Auch einzelne Bundesländer haben in Erlassen die Anwendung preisgünstiger Sonderverfahren (Druck- und Unterdruckentwässerung) empfohlen, so Nordrhein-Westfalen in seinem RdErl. vom 7. August 1996 (MBI Nr. 65, S. 1551) über Grundsätze für die Planung und Bauausführung von Abwasseranlagen im ländlichen Raum und Hamburg in seinem Abwassergesetz.

In diesem Zusammenhang ist es von besonderem Interesse, Betriebserfahrungen von Sonderentwässerungsverfahren auszuwerten, um aktuelle und realistische Grundlagen für derartige Berechnungen bereitzustellen. Daher beschloß die ATV-Arbeitsgruppe 1.1.2 „Besondere Entwässerungsverfahren“ Erfahrungswerte für die Nutzungsdauer der wesentlichen Komponenten zu erheben. Die Ergebnisse werden hier vorgestellt.

#### 2. Befragung von Betreibern

Betreiber zahlreicher Druck- und Unterdruckentwässerungsanlagen in Deutschland wurden über ihre Erfahrungen und Erwartungen befragt. Die Ergebnisse wurden ausgewertet. Die ältesten

der in der Befragung einbezogenen Anlagen sind seit Anfang der siebziger Jahre in Betrieb.

Es ist zwar grundsätzlich problematisch, die bisherigen Erfahrungen auf längere Nutzungsdauern zu übertragen. Diese Schwierigkeit besteht allerdings auch für andere Einrichtungen und bedarf der Ermittlung und Abwägung im Einzelfall.

### 3. Ergebnisse der Befragung

#### 3.1 Leitungssystem

Bei älteren Anlagen wurden Leitungen überwiegend aus PVC eingesetzt, seit ca. 10 Jahren wird auch zunehmend PE verwendet. In den meisten Fällen, in denen Reparaturen am Leitungssystem erforderlich waren, handelte es sich um die Behebung von Baufehlern oder von Beschädigungen. Schäden traten vereinzelt auch an Hausanschlußleitungen durch unterschiedliche Setzungen auf. Dehnungsmuffen hätten beispielsweise bei der Druckentwässerung diese Schäden verhindern können. Die LAWA gibt in ihren Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen für Abwasserkanäle Nutzungsdauern von 50 bis 80 Jahren an. Die Nutzungsdauer wird sowohl vom Werkstoff, als auch von der Qualität der Leitungsverlegung bestimmt. Die Angabe der LAWA, wonach für Druck- und Dükerleitungen eine Nutzungsdauer von 28 bis 50 Jahren angesetzt werden sollte, bezieht sich nach Auffassung der ATV-Arbeitsgruppe 1.1.2 nicht auf die Leitungen der Sonderentwässerungssysteme. Die ATV-Arbeitsgruppe 1.1.2 geht vielmehr davon aus, daß wegen der großen Wandstärken der Rohre bei Sonderentwässerungssystemen ähnliche durchschnittliche Nutzungsdauern wie bei Freispiegelkanälen angenommen werden können.

#### 3.2 Hausanschlußschächte

Bei Druck- und Unterdruckentwässerungsanlagen werden in der Regel Fertigteilschächte aus Beton, Faserzement, GFK oder PE eingesetzt.

Die befragten Betreiber rechnen für Schächte mit einer Nutzungsdauer zwischen 30 und 55 Jahren. Schächte der Unterdruckentwässerung sind normalerweise wartungsfrei. Sie sollten jedoch wie die Hausanschlußschächte der Druckentwässerung jährlich einmal kontrolliert und gegebenenfalls gereinigt werden. Es wird empfohlen, eine Nutzungsdauer von ca. 40 Jahren anzusetzen.

#### 3.3 Unterdruckbehälter

Keiner der Unterdruckbehälter (innen und außen beschichtete Stahlbehälter) mußte ersetzt werden. Ihre Nutzungsdauer kann daher mit 25 bis 40 Jahren angesetzt werden.

#### 3.4 Schmutzwasserpumpen

Die Angabe in den LAWA-Leitlinien, wonach für Pumpen in Hebewerken eine Nutzungsdauer von 8 bis 12 Jahren angesetzt werden sollte, ist nicht auf Druckentwässerungssysteme unmittelbar übertragbar.

Die durchschnittliche Betriebszeit der Pumpen von Druckentwässerungssystemen ist gewöhnlich sehr gering. Sie beträgt im Normalfall (Einfamilienhaus) unter 10 Stunden pro Jahr. Die Nutzungsdauer ist allerdings nicht nur von der Betriebszeit, sondern auch von der Standzeit abhängig (insbesondere für zugehörige, elektrische Einrichtungen). Die ATV-Arbeitsgruppe 1.1.2 empfiehlt, eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 20 bis 25 Jahren anzusetzen.

\*) Anregungen zum nachfolgenden Arbeitsbericht sind erwünscht. Richten Sie diese bitte an die ATV-Hauptgeschäftsstelle, Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef

## 3.5 Vakuumpumpen

Bei allen in der Befragung einbezogenen Unterdruckentwässerungsanlagen wurden Wasserringpumpen als Unterdruckerzeuger eingesetzt. Bei der Erhebung wurden sehr unterschiedliche Nutzungsdauern festgestellt. Neben der Wartung ist insbesondere die Härte des für die Wasserringpumpen erforderlichen Wassers von Bedeutung. Mit weichem oder enthärtetem Wasser können Nutzungsdauern bis zu 20 Jahren erreicht werden, was bei der Planung berücksichtigt werden kann.

Es wird daher empfohlen, für die Vakuumpumpen je nach Betriebsbedingungen Nutzungsdauern zwischen 8 und 20 Jahren anzusetzen.

## 3.6 Absaugventileinheiten

Mit einer Ausnahme werden in allen Unterdrucksystemen, deren Betreiber befragt wurden, pneumatisch gesteuerte Membran-Absaugventile eingesetzt. Die nachfolgende Empfehlung für die anzusetzende Nutzungsdauer bezieht sich deshalb nur auf letztere.

Die Gummimembranen sind Verschleißteile. Sie sollten nach jeweils 4 bis 5 Jahren vorbeugend ausgetauscht werden. Nach jeweils 8 bis 10 Jahren sollte die gesamte Absaugventileinheit überholt werden, d. h. sie wird üblicherweise vom Hersteller auseinandergebaut, sämtliche Gummitteile (z. B. Steuermembranen, Dichtungen) werden ersetzt, und die Einheit wird auf Funktion geprüft.

Der Zustand der untersuchten Absaugventileinheiten wurde von den Betreibern fast durchwegs als gut bis befriedigend beschrie-

ben. Im Mittel tritt danach alle 10 Jahre eine Störung pro Anschluß auf.

Im Entwurf der europäischen Norm prEN 1091 wird von den Herstellern der Nachweis verlangt, daß die Absaugventileinheiten ohne Ausfall mindestens 250 000 Arbeitszyklen ausführen können.

Die Betreiber schätzten die Nutzungsdauer für ihre Absaugventileinheiten bei guter Wartung auf 25 bis 50 Jahre. Es wird ein Ansatz von 30 Jahren empfohlen.

## 3.7 Unterhalt

Das Leitungsnetz von Druck- und Unterdrucksystemen ist, abgesehen von Störungsfällen, praktisch wartungsfrei.

Hausanschlußschächte einschließlich der technischen Ausrüstung sollten jährlich, Druckluftspülstationen und Unterdruckstationen wöchentlich kontrolliert werden. Die Wartung und eine vorbeugende Instandhaltung sollte nach den Empfehlungen der Hersteller durchgeführt werden. Der Abschluß von Wartungsverträgen wird empfohlen.

Unterdruckbehälter sollten jährlich inspiziert werden, um eventuelle Beschädigungen an der inneren Beschichtung rechtzeitig beheben zu können. Es hat sich als richtig erwiesen, Unterdruckstationen, an die mehr als 100 Einwohner angeschlossen werden, mit mindestens zwei Unterdruckbehältern auszurüsten, damit der erforderliche Betrieb des Systems auch dann sichergestellt ist, wenn ein Unterdruckbehälter außer Dienst ist.

## Weitergehende Anforderungen an Mischwasserentlastungen

Grundlagen und Vorprüfung (2. Teil) sowie Hinweise zur biologischen Beurteilung mischwasserbelasteter Gewässer \*)

### 2. Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 2.1.1 „Beeinflussung der Gewässergüte durch Mischwassereinleitungen“ im ATV-Fachausschuß 2.1 „Grundsätze der Abwasserreinigung hinsichtlich der Einleitung in Gewässer und deren Nutzung“

Der Arbeitsgruppe gehören an:

Dipl.-Ing. F. Sperling, Essen (Sprecher)  
Dr. rer. nat. D. Borchardt, Kassel  
Dr.-Ing. V. Krejci, Dübendorf/Schweiz  
Dr.-Ing. H. Krier, Frankfurt a.M.  
Dr. E. Mauch, Augsburg  
Dr.-Ing. G. Stotz, Stuttgart

Als Gäste haben mitgewirkt:

Dipl.-Biol. Fischer, Mainz  
Dr. St. Fuchs, Kassel  
Dr. Meißner, München  
Dipl.-Ing. St. Michelbach, Bad Mergentheim  
Dr. P. Podraza, Essen

\*) Anregungen zum nachfolgenden Arbeitsbericht sind erwünscht. Richten Sie diese bitte an die ATV-Hauptgeschäftsstelle, Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef

## 1. Vorbemerkung

Mischwassereinleitungen haben Wirkungen auf Fließgewässer. Diese wurden im ersten Arbeitsbericht der Arbeitsgruppe [1] beschrieben und dem Vorschlag einer orientierenden Voruntersuchung zugrundegelegt. Dieser soll gegebenenfalls eine eingehende Analyse der Verträglichkeit von Normalanforderungen an Mischwassereinleitungen folgen.

Der vorliegende zweite Arbeitsbericht stellt eine Ergänzung und Fortsetzung des ersten Arbeitsberichts dar. Er enthält

- Aussagen zum sachlichen Geltungsbereich der Voruntersuchung,
- Aussagen zum räumlichen Geltungsbereich der Voruntersuchung,
- eine Ergänzung zur Berücksichtigung der stofflichen Belastung,
- einen Vorschlag zur Berücksichtigung der hydraulischen Belastungen bei der Voruntersuchung,
- einen Vorschlag zur biologischen Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern hinsichtlich Mischwasserbelastungen (kein Bestandteil der Voruntersuchung).

Die im ersten Arbeitsbericht vorgestellte Voruntersuchung dient der Abschätzung, ob die Mischwassereinleitungen eines zusammenhängenden Entwässerungsgebietes trotz Erfüllung der Normalanforderungen [2] in stofflicher oder hydraulischer Hinsicht noch maßgebliche nachteilige Wirkungen auf das aufnehmende Fließgewässer haben können. Die Vorprüfung in stofflicher Hinsicht besteht im Abgleich eines für das zu untersuchende Gebiet zu ermittelnden  $a$ -Wertes an vorgegebenen kritischen  $a$ -Werten. Das gleiche Vorgehen gilt für die Vorprüfung in hydraulischer Hinsicht anhand von  $b$ -Werten. Ist der tatsächliche Wert größer als der zugehörige kritische Wert, so zeigt dies an, daß eine detaillierte Prüfung zu erfolgen hat, um die Notwendigkeit und ggf.