

# I/1 Zustand der Kanalisation in Deutschland

Dipl.-Ing. Christian Berger und Dipl.-Ing. Johannes Lohaus

## 1. Veranlassung und Ziele

Seit 1984/85 werden von der ATV-DVWK Umfragen zum Zustand der Kanalisation in Deutschland durchgeführt. Mit der Umfrage von 2001 liegt die derzeit vierte Untersuchung dieser Art von der ATV-DVWK vor [1]. Während sich bei den ersten Umfragen zeigte, dass nur ein sehr geringer Kenntnisstand bei den Betreibern der Abwasseranlagen zum Zustand ihrer Netze vorhanden war (nur ca. 30 % der Kanalisation waren inspiziert [2]), hat sich diese Situation zwischenzeitlich wesentlich verbessert. Anhand der durch die Umfrage gewonnenen Daten lassen sich Trends herleiten und Anhaltspunkte aufzeigen, die für die weitere Instandsetzung der öffentlichen Kanalisation von allgemeiner Bedeutung sind. Die Aussagen können jedoch nur als Trendaussagen gewertet werden, da die antwortenden Kommunen und Verbände bei den Umfragen 1985 bis 2001 nicht dieselben waren.

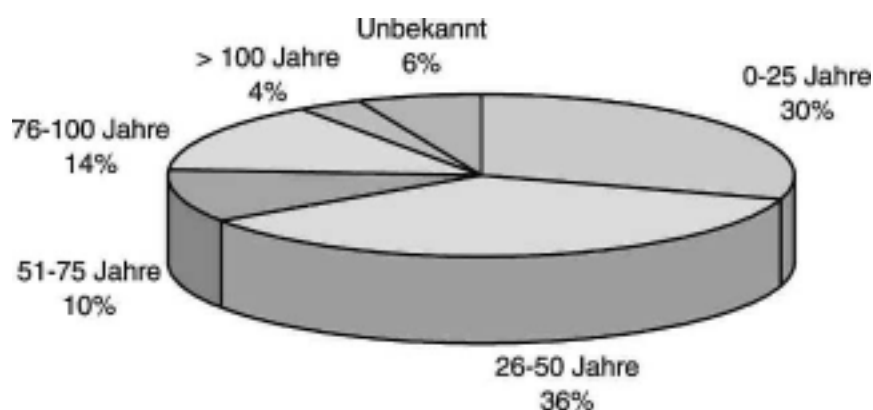
## 2. Darstellung der Datenbasis

An der Umfrage beteiligten sich 162 Kommunen und Abwasserverbände aus dem gesamten Bundesgebiet. Diese repräsentieren mit rund 21,6 Millionen Einwohnern ca. 27 % der Bundesbürger. Ca. 8 % der Antworten stammen aus den neuen Bundesländern, so dass diese insgesamt immer noch etwas unterrepräsentiert sind. Der Rücklauf von Kommunen {10.000 Einwohner hat sich gegenüber der Umfrage von 1997 erhöht, ist aber noch nicht so hoch, dass der ländliche Raum zufriedenstellend erfasst ist. Angefragt wurden ausschließlich Kommunen und Abwasserverbände aus der Mitgliedschaft der ATV-DVWK. Diese wurden nach dem Zufallsprinzip und unter Berücksichtigung ihrer Größenklasse ausgewählt. Die erfasste Kanallänge beträgt rund 80.150 km und entspricht etwa 18 % der Gesamtlänge der öffentlichen Kanalisation. Dies bestätigt zum einen die gute Repräsentativität und zum anderen, dass tendenziell eher große Betreiber durch die Umfrage erfasst wurden.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Altersverteilung der Kanäle

Die Altersverteilung der Kanalisation ist in **Bild 1** dargestellt. Verglichen mit den Ergebnissen der vorherigen Umfragen kann erwartungsgemäß ein Anstieg des durchschnittlichen Alters der Kanalisation verzeichnet werden. Dies bedeutet als Trend, dass mit einem zunehmenden Sanierungsbedarf zu rechnen ist. Ca. ein Drittel der vorhandenen Kanäle wurde in den letzten 25 Jahren gebaut. Betrachtet man die letzten 50 Jahre, so kann festgestellt werden,

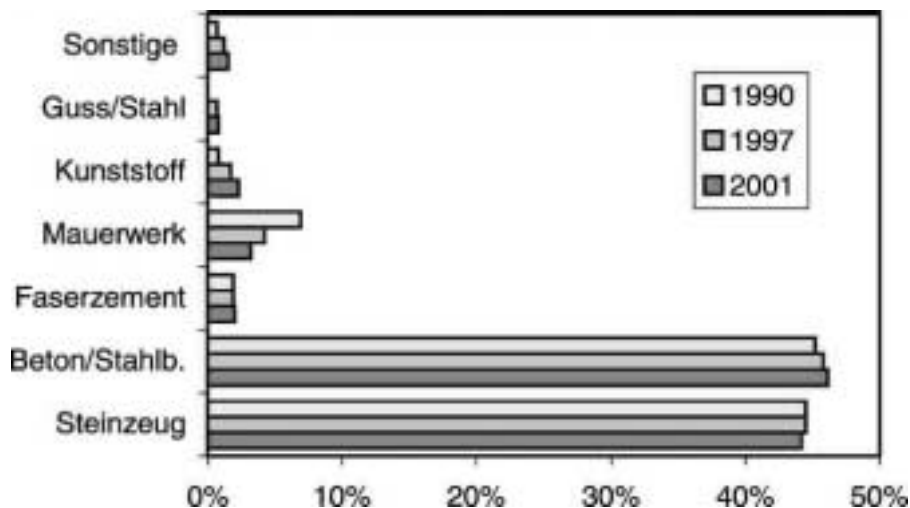


**Bild 1:** Altersverteilung der Kanäle im Jahr 2001

dass in dieser Zeit über 70 % der gesamten Kanalisation errichtet wurde. Kanäle, die bereits vor mehr als 100 Jahren gebaut wurden, nehmen einen Anteil von knapp 5 % ein. Aus den vorliegenden Antworten sind deutliche Unterschiede zwischen den westlichen und östlichen Bundesländern zu erkennen. Zum einen stammen in den neuen Bundesländern noch über 50 % der Kanäle aus der Zeit vor dem zweiten Weltkrieg, zum anderen liegt der Anteil der Kanäle jünger als 25 Jahre deutlich höher als im ehemaligen Westdeutschland.

### 3.2 Materialverteilung

**Bild 2** zeigt die Entwicklung der Materialverteilung in den Entwässerungsnetzen. Aus ihr lassen sich für die Materialien Steinzeug, Beton/Stahlbeton, Faserzement und Guss/Stahl keine signifikanten Änderungen ableiten, da wiederum die ungleichen Datengrundlagen bei den verschiedenen Untersuchungen berücksichtigt werden müssen. Hinsichtlich der gemauerten Kanäle ergibt sich jedoch eine deutliche Abnahme von 1990 bis 2001. Gegenläufig hierzu ist eine Zunahme bei Kanälen aus Kunststoffrohren im Betrachtungszeitraum zu erkennen.



**Bild 2:** Materialverteilung im Entwässerungsnetz

### 3.3 Inspektionsprogramme

Auf die Frage, ob Inspektionsprogramme für Kanäle und Schächte angewendet werden, haben über 80 % der befragten Kommunen mit „Ja“ geantwortet. Anders sieht es bei den Grundleitungen und Hausanschlüssen aus. Hier sind nur bei 14 % der Kommunen Inspektionsprogramme vorhanden. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass diese in der Regel nicht von den Kommunen betrieben werden.

### 3.4 Inspektionsgrad

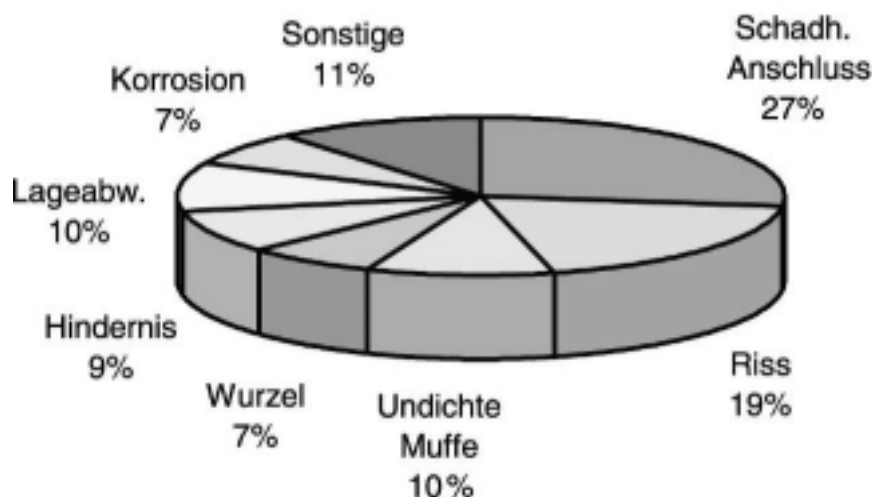
Der Inspektionsgrad der öffentlichen Kanäle liegt im Mittel bei 75 % und hat sich somit in den letzten Jahren deutlich erhöht. Vor allem bei den kleinen und mittleren Kommunen konnte eine starke Zunahme des Untersuchungsgrades festgestellt werden. Bezogen auf den Anteil der erfassten Kanallänge befinden sich rund 8 % der Kanäle erst am Anfang der Inspektion. 20 % der Kommunen haben ihre Kanäle bereits zu 100 % inspiziert, bei ebenfalls 20 % liegt der Inspektionsgrad über 80 %.

### 3.5 Zustandsbeschreibung der Kanalisation

Wie 1997 [3] treten die Schadensbilder „Schadhafter Anschluss“ und „Risse“ auch bei der aktuellen Umfrage am häufigsten auf. Bei annähernd 90 % der befragten Kanalnetzbetreiber

sind schadhafte Anschlüsse häufig bis sehr häufig anzutreffen, Risse bei rund 75 %. Weiterhin wurde auch nach der prozentualen Verteilung der verschiedenen Schadensbilder an den Gesamtschäden gefragt. Zu dieser Fragestellung lagen 83 auswertbare Fragebögen vor. Die prozentuale Verteilung der Kanalschadensbilder zeigt **Bild 3**. Auch hier treten die Schäden „Schadhafter Anschluss“ und „Risse“ in den Vordergrund, aber es wird deutlich, dass auch undichte Muffen, Lageabweichungen, Hindernisse, Wurzeleinwuchs und Korrosion zu den häufigen Schadensbildern zählen.

Bei den Schächten sind Schäden an Abdeckung und Rahmen sowie schadhafte Steighilfen die häufigsten Schadensbilder. Diese treten in fast 50 % der Kanalnetze häufig auf.



**Bild 3:** Verteilung der Kanalschäden

### 3.6 Zustandsklassifizierung und Zustandsbewertung

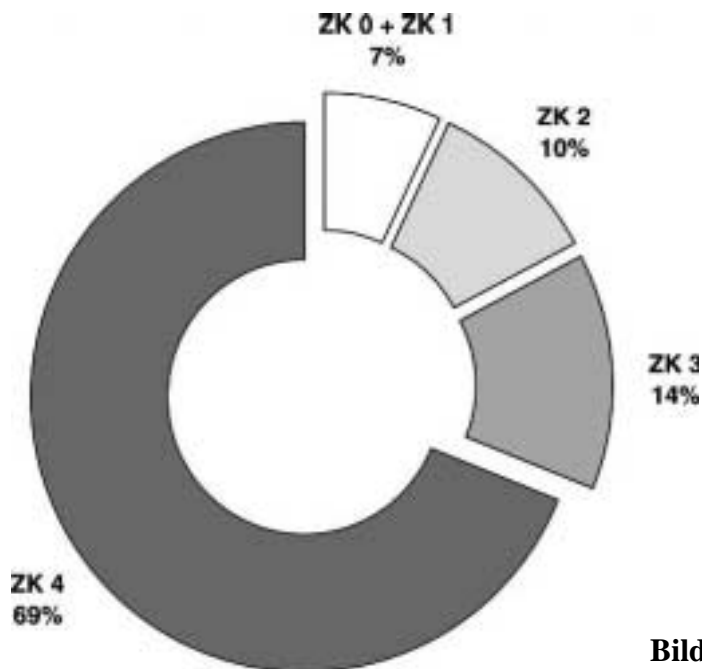
Zum ersten Mal bei der Umfrage der ATV-DVWK wurde nach einer Eingruppierung der Schäden in Zustandsklassen gefragt. Hierbei wurde die Einteilung entsprechend ATV-M 149 vorgenommen [4]. Die Zustandsklassen sind wie folgt definiert:

- € Zustandsklasse 0: sofortiger Handlungsbedarf
- € Zustandsklasse 1: kurzfristiger Handlungsbedarf
- € Zustandsklasse 2: mittelfristiger Handlungsbedarf
- € Zustandsklasse 3: langfristiger Handlungsbedarf
- € Zustandsklasse 4: kein Handlungsbedarf.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf Haltungslängen, wobei eine schadhafte Haltung auch auf einzelne punktuelle Schäden zurück zu führen sein kann. Bei der Einteilung in Schadensklassen ist jeweils der größte Einzelschaden einer Haltung maßgebend. In **Bild 4** ist die Verteilung der Zustandsklassen dargestellt. Entsprechend diesen Ergebnissen sind ca. 17 % des gesamten Kanalnetzes kurz- bzw. mittelfristig zu sanieren. Weitere 14 % der Kanäle weisen geringfügige Schäden auf, die langfristig saniert werden müssen. Bei dem in Kapitel 3.8 ermittelten Investitionsbedarf sind diese Schäden noch nicht berücksichtigt. Trotz hoher Investitionen der Kanalnetzbetreiber ist gegenüber den Vorjahren keine Verbesserung des Zustandes der Kanalisation festzustellen.

Wie die zuvor ermittelten Inspektionsgrade zeigen, sind noch nicht alle Kanalnetze zu 100 % inspiziert. In diesen Fällen wurde bei der Auswertung eine Extrapolation auf die gesamte Netzlänge vorgenommen. Die Inspektionsprogramme der Kommunen berücksichtigen in der

Regel auch das Alter und die Schadenswahrscheinlichkeit der Kanäle. Bei einer vollständigen Erfassung der Kanalnetze ist somit insgesamt eher mit geringeren Schadensquoten zu rechnen bzw. stellen die ermittelten Werte eine Obergrenze dar, da die neueren Kanäle in der Regel zuletzt untersucht werden.



**Bild 4:** Zustandsklassifizierung der Kanäle

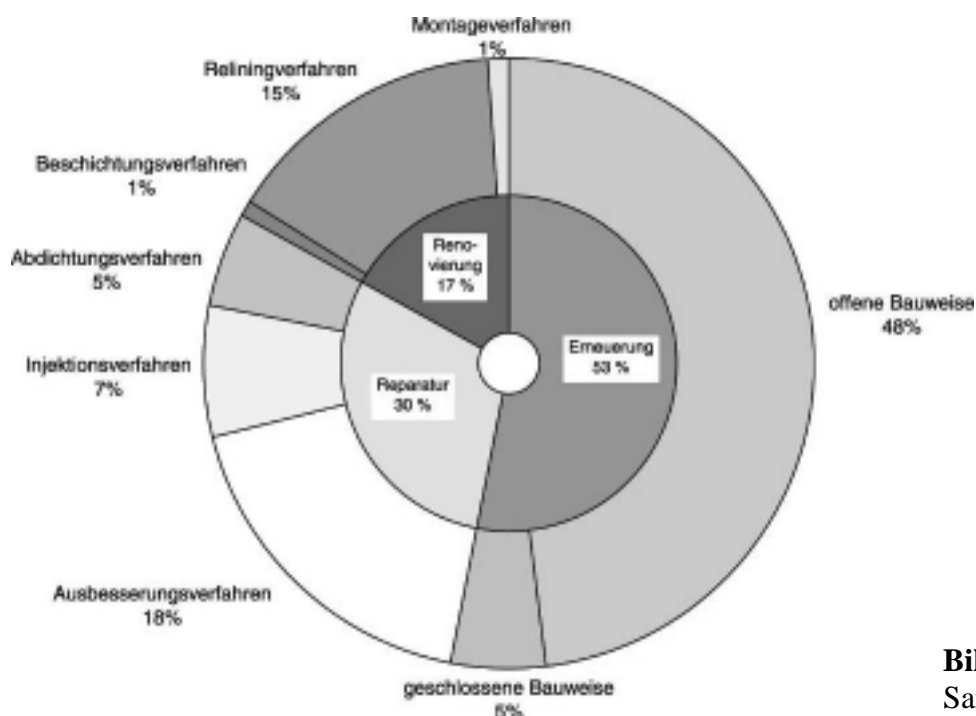
### 3.7 Sanierungsverfahren

Ziel einer Sanierung ist es, die vorhandenen Schäden so zu beseitigen, dass ein vorher definierter Sollzustand des Netzes erreicht wird. Die DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“, Teil 5 „Sanierung“ [5] unterteilt die Sanierungsverfahren in drei Gruppen:

- ≠ Reparatur (Behebung örtlich begrenzter Schäden)
- ≠ Renovierung (Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit von Abwasserleitungen und -kanälen unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer ursprünglichen Substanz)
- ≠ Erneuerung (Herstellung neuer Abwasserleitungen und -kanäle in der bisherigen oder einer anderen Linienführung, wobei die neuen Anlagen die Funktion der ursprünglichen Abwasserleitungen und -kanäle einbeziehen).

Für jede dieser Gruppe stehen zahlreiche Verfahren zur Verfügung. Daher wurde innerhalb dieser Umfrage nach den eingesetzten Verfahren gefragt.

**Bild 5** zeigt die Verteilung der einzelnen Verfahren. Über die Hälfte aller Kanalschäden (53 %) werden durch Erneuerung der Kanäle behoben. Hierbei nimmt die Verlegung in geschlossener Bauweise (Rohrvortrieb) bereits annähernd 10 % ein. Mit Reparaturverfahren werden rund 30 % der Kanäle saniert. Dies erfolgt zumeist durch Ausbesserungsverfahren, die mit 60 % den größten Anteil einnehmen. Die kleinste Gruppe innerhalb der Sanierungsverfahren stellen die Renovierungsverfahren mit 17 % dar. Hier ist das Reliningverfahren mit 88 % im Vergleich zu Beschichtungs- und Montageverfahren mit je 6 % das zumeist angewandte Verfahren.



**Bild 5:** Eingesetzte Sanierungsverfahren

### 3.8 Kosten für die Sanierung öffentlicher Kanäle

Bezogen auf die angeschlossenen Einwohner wurden im Jahre 2000 für die Sanierungsverfahren zusammen insgesamt 42 DM pro angeschlossenen Einwohner ausgegeben. Rechnet man diesen Wert auf das gesamte Bundesgebiet hoch, so können für 82 Mio. Bundesbürger bei einem Anschlussgrad von 93,2 % [6] die Ausgaben für die Kanalsanierung mit rund 1,64 Mrd. Euro in 2000 abgeschätzt werden.

In der Auswertung wurden die angegebenen Werte in Abhängigkeit der Einwohnerzahl der Kommunen gewichtet. Die Gewichtung erfolgte über die Verteilung der Bevölkerung nach Gemeindegrößenklassen (kleiner und größer/gleich 100.000 Einwohner) in der Bundesrepublik Deutschland [7]. Als Gesamt-Mittelwert für die Kanalsanierung ergibt sich ein Wert von 594 Euro/m.

Geht man von einer Gesamtlänge der Kanalisation in Deutschland von 445.951 km [6], einer durchschnittlichen Sanierungsbedürftigkeit von 17 % (vgl. Kapitel 3.6) so können hieraus die insgesamt anfallenden zukünftigen Sanierungskosten zu ca. 45 Mrd. Euro abgeschätzt werden.

Dass der Gesamtinvestitionsbedarf gegenüber der letzten Umfrage von 51 Mrd. Euro auf 45 Mrd. Euro gesunken ist, ist nicht in der Verbesserung des Kanalzustandes begründet, sondern ausschließlich in den geringer abgeschätzten Sanierungskosten pro laufendem Meter.

### 3.9 Zustand der privaten Abwasserleitungen

124 Kanalnetzbetreiber konnten Angaben zur Länge der privaten Entwässerungsleitungen in ihrer Kommune machen. Sie schätzen die Länge der privaten Leitungen auf rund 91.850 km. Von diesen 124 Betreibern werden etwa 50.875 km öffentliche Kanalisation betrieben. Somit kann das private Entwässerungsnetz in etwa auf die doppelte Länge des öffentlichen Netzes abgeschätzt werden, d. h. zu etwa 900.000 km.

Die Auswertung der Daten zeigte, dass 54 % der privaten Leitungen bei der Erstabnahme von den Kommunen auf ihren Zustand hin untersucht werden. Nur etwa 11 % der privaten Leitungen werden regelmäßig im Turnus von 10 - 20 Jahren inspiziert. Nach Schätzungen der Betreiber besteht bei durchschnittlich ca. 40 % der privaten Entwässerungsleitungen mittelfristig Sanierungsbedarf.

## Literatur

- [1] ATV: „Zustand der Kanalisation in Deutschland – Ergebnisse der ATV-DVWK-Umfrage 2001“; Korrespondenz Abwasser 3/2002; S. 302 - 311
- [2] ATV: „Ergebnisse einer Umfrage zur Erfassung des Istzustandes der Kanalisation in der Bundesrepublik Deutschland“; Korrespondenz Abwasser 2/1987; S. 118 - 122
- [3] Der Zustand der Kanalisation in der Bundesrepublik Deutschland – Ergebnisse der ATV-Umfrage 1997. Informationsbroschüre der ATV-DVWK
- [4] Merkblatt ATV-M 149: Zustandserfassung, -klassifizierung und -bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden; GFA; Hennef; April 1999
- [5] DIN EN 752-5: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 5: Sanierung; Deutsche Fassung EN 752-5; Beuth-Verlag; Berlin 1997
- [6] Statistisches Bundesamt: Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 1998; Umwelt, Fachserie 19, Reihe 2.1, Verlag Metzler und Pöschel; Stuttgart 2001
- [7] Statistisches Jahrbuch 2001 für die Bundesrepublik Deutschland; Statistisches Bundesamt; Verlag Metzler und Pöschel; Stuttgart 2001

**Verfasser:** Dipl.-Ing. Christian Berger und  
Dipl.-Ing. Johannes Lohaus  
ATV-DVWK-Hauptgeschäftsstelle  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef  
Telefon: (0 22 42) 87 21 18  
Telefax: (0 22 42) 87 21 36  
e-mail: Berger@atv.de und Lohaus@atv.de