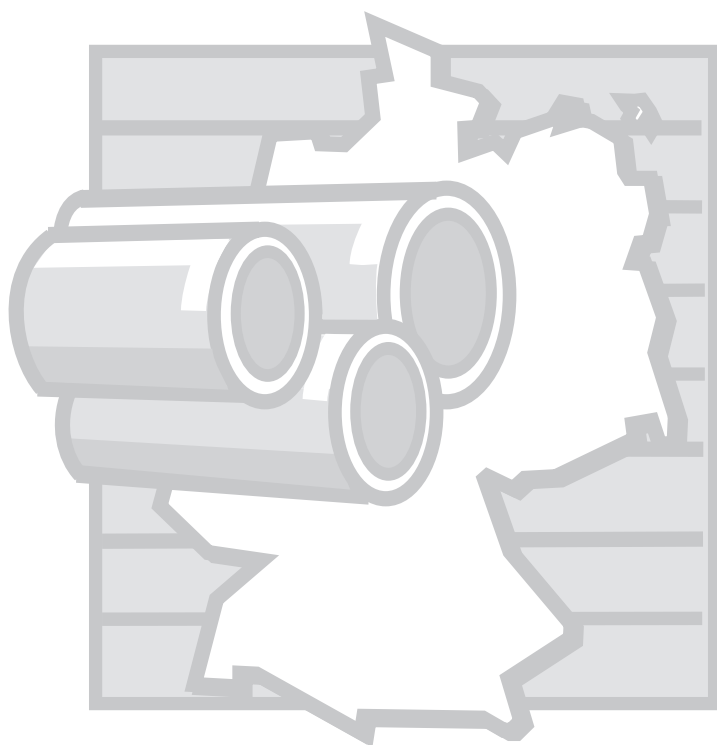




Zustand der Kanalisation in Deutschland

Ergebnisse der ATV-DVWK-Umfrage 2001



*Dipl.-Ing. Christan Berger, Dipl.-Ing. Johannes Lohaus,
Dipl.-Ing. Andreas Wittner, Dipl.-Ing. agr. Ruth Schäfer, (Hennef)*

Zusammenfassung

Ihre vierte Umfrage zum Zustand der Kanalisation in Deutschland legt die ATV-DVWK vor. Wesentliche Ergebnisse: Der Inspektionsgrad der öffentlichen Kanäle hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht. Er liegt im Mittel bei 75 % des Kanalnetzes. Die Ausgaben für die Kanalsanierung in Deutschland betragen im Jahr 2000 rund 1,64 Milliarden Euro. Kanäle werden zumeist durch Erneuerung (53 %) instand gesetzt. Erneuerungsverfahren wurden mehr als dreimal so häufig wie Renovierungsverfahren und ungefähr doppelt so häufig wie Reparaturverfahren angewendet. In fast der Hälfte aller Sanierungsfälle wurde in offener Bauweise saniert. Ca. 17 % der öffentlichen Kanalisation sind kurz- bzw. mittelfristig sanierungsbedürftig. Weitere 14 % weisen geringfügige Schäden aus und müssen langfristig saniert werden. Für die Sanierung der kurz- und mittelfristig zu behhebenden Schäden in der öffentlichen Kanalisation müssen rund 45 Milliarden Euro veranschlagt werden.

Der Zustand der privaten Grundleitungen wird als deutlich schlechter als die öffentliche Kanalisation eingeschätzt. Die privaten Leitungen sind fast doppelt so lang wie die öffentlichen Netze. Bei geschätzten ca. 40 % der privaten Entwässerungsleitungen besteht laut Betreiber mittelfristig Sanierungsbedarf.

Schlagwörter: Entwässerungssysteme, Kanalisation, Zustand, ATV-DVWK, Umfrage, Kosten, Sanierung

Summary

Status of Sewer Systems in Germany – Findings of the ATV-DVWK Survey in 2001

ATV-DVWK, the German Association for Water, Wastewater, and Waste, has published its fourth survey on the status of sewer systems in Germany. Major findings: the rate of inspection of public sewers has clearly increased over the past few years. On average, 75 % of sewer networks are inspected. In 2000, sewer rehabilitation costs in Germany amounted to approx. 1.64 billion Euros. Most sewer rehabilitation is through replacement (53 %). Replacement methods are used more than three times as often as restoration methods and about twice as much as repair methods. In almost half of the rehabilitation cases, an open sewer rehabilitation method was used. Approx. 17 % of public sewers will need rehabilitation in the short or medium run. Another 14 % are slightly damaged and must be rehabilitated in the longer run. The short-term and medium-term renovation of public sewer systems is estimated to cost some 45 billion Euros.

The status of private house drains is said to be clearly worse than that of the public sewer systems. The total length of private drains is almost twice the length of public networks. According to operators, an estimated 40 % of private drainage pipes require rehabilitation in the medium run.

Key words: drainage systems, sewer system, status, ATV-DVWK, survey, costs, rehabilitation

1. Veranlassung und Ziele

Seit 1984/85 werden von der ATV-DVWK Umfragen zum Zustand der Kanalisation in Deutschland durchgeführt. Ziel dieser Befragungen ist es, ein möglichst umfassendes Bild über den Zustand der Kanalisation in Deutschland zu erhalten und Aussagen zum Investitionsbedarf in diesem besonders kostenintensiven Bereich der Abwasserentsorgung treffen zu können. Gleichzeitig sollen auf diese Weise auch technische Entwicklungen wie Bau- und Sanierungsverfahren aufgezeigt und dokumentiert werden. Mit der Umfrage von 2001 liegt die derzeit vierte Untersuchung dieser Art von der ATV-DVWK vor.

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 [1]), hat sich diese Situation zwischenzeitlich wesentlich verbessert. Somit hat auch die Aussagekraft hinsichtlich des Sanierungsbedarfs und der zu erwartenden Kosten erheblich zugenommen. 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 auch insofern nur als Trendaussagen gewertet werden, da die antwortenden Kommunen und Verbände der Umfragen 1985 bis 2001 nicht dieselben sind.

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, sodass 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. Nicht alle Kanalnetzbetreiber haben auf jede Frage des Fragebogens detailliert geantwortet. Für die Auswertung wird daher die jeweilige Datenbasis der untersuchten Frage angegeben.

Tabelle 1 gibt die Datenbasis wieder. Sie zeigt die Verteilung der eingegangenen Antworten in Abhängigkeit von der Größe der Kommune. Der ermittelte Anschlussgrad von ca. 96 % deckt sich ungefähr mit dem vom Statistischen Bundesamt ermittelten mittleren Anschlussgrad [2], der bei 93,2 % liegt. Die Differenz von ca. 3 % resultiert zum einen aus der geringeren Beteiligung ostdeutscher Kommunen und Verbände und zum anderen aus der Tatsache, dass sich relativ mehr große Betreiber an der Umfrage beteiligten.

Die erfasste Kanallänge zeigt Tabelle 2. Sie beträgt rund 80 150 km und entspricht etwa 18 % der Gesamtlänge der öffentlichen Kanalisation. Dies bestätigt wiederum, dass tendenziell eher große Betreiber durch die Umfrage repräsentiert

werden, da in den großen Städten die erforderliche Kanalnetzlänge je angeschlossenen Einwohner niedriger liegt als im ländlichen Bereich. Neben Misch-, Schmutz- und Regenwasserkanälen wurde in der Umfrage auch nach sonstigen Entwässerungssystemen, wie z. B. offene Gerinne, gefragt. Hierunter wurden häufig auch Druck- und Unterdruckentwässerungssysteme angegeben. Insgesamt beträgt der Anteil der sonstigen Entwässerungssysteme jedoch nur rund 1% der Gesamtlänge des Entwässerungssystems.

3. Ergebnisse

3.1 Altersverteilung der Kanäle

Die Altersverteilung der Kanalisation ist in Abbildung 1 dargestellt. Verglichen mit den Ergebnissen der vorherigen Umfragen kann erwartungsgemäß ein Anstieg des durchschnittlichen Alters der Kanalisation verzeichnet werden. Ca. ein Drittel der vorhandenen Kanäle wurden in den letzten 25 Jahren gebaut. Betrachtet man die letzten 50 Jahre, so kann festgestellt werden, 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 fünf Prozent ein. Aus den vorliegenden Antwortbögen sind deutliche Unterschiede zwischen den westlichen und östlichen Bundesländern zu erkennen. Zum einen stammen in den neuen Bundesländern noch über 50 Prozent 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. Dies resultiert daraus, dass dort zu Zeiten der DDR das Kanalnetz in einem erheblich geringeren Umfang als im Westen ausgebaut wurde.

Bemerkenswert ist, dass die Kommunen zu ca. 6% ihrer Kanäle keine Altersangaben machen konnten. Sie sind in der Abbildung 1 als „Unbekannt“ gekennzeichnet. Betrachtet man die Kanäle, deren Altersverteilung bekannt ist, und vergleicht diese mit den Daten der bisher durchgeführten Umfragen, so ist festzustellen, dass im Vergleich zu den letzten Umfragen der Anteil Kanäle mit einem Alter zwischen 0 und 25 Jahren von 53% auf 32% zurückgegangen ist. Dementsprechend sind die Kanäle mit einem Alter zwischen 26 und 50 Jahren von 29% auf 38% angestiegen. Der Bereich der Kanäle zwischen 51 und größer 100 Jahren bleibt nahezu unverändert. Diese Entwicklung ist in Abbildung 2 dargestellt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Gesamalter der Kanalisation somit im Vergleich zu den früher durchgeführten Umfragen steigt. Dies bedeutet als Trend, dass mit einem zunehmenden Sanierungsbedarf in der Zukunft zu rechnen ist.

3.2 Materialverteilung

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Materialverteilung in den Entwässerungssystemen. 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.

Tabelle 1: Datenbasis

Größe der Kommune [E]	Kommunen [n]	Einwohner	
		gesamt	angeschlossen
		[Tsd. E]	
< 10 000	15	69	55
10 000 – 50 000	77	2 276	2 139
50 000 – 100 000	22	1 478	1 449
100 000 – 250 000	24	3 876	3 610
> 250 000	24	13 912	13 770
Gesamt	162	21 611	21 023

Tabelle 2: Erfasste Kanallänge

Art des Kanals	Erfasste Länge [km]	Gesamtlänge in Deutschland [km]	Erfasster Anteil [%]
Mischwasserkanäle	38 825	226 532	17,1
Schmutzwasserkanäle	20 739	134 312	15,4
Regenwasserkanäle	19 584	84 887	23,1
Sonstige (z. B. offene Gerinne)	874	Keine Angaben	–
Nicht untersucht	119	Keine Angaben	–
erfasste Netzlänge insgesamt	80 141	445 731	18,0

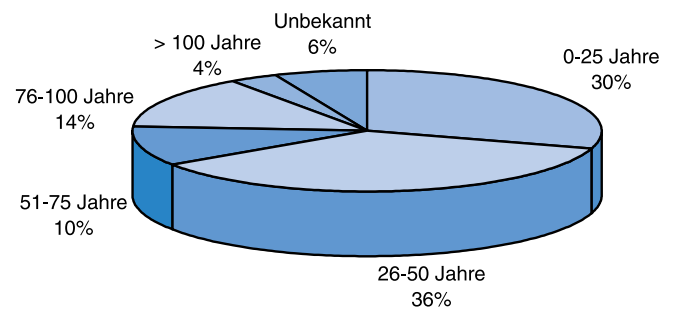


Abb. 1: Altersverteilung der Kanäle im Jahr 2001

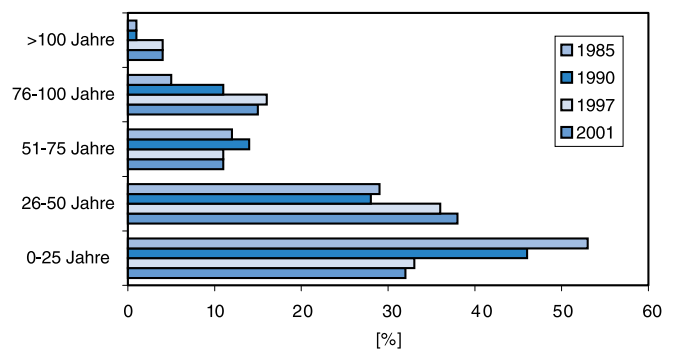


Abb. 2: Entwicklung der Altersverteilung der Kanäle

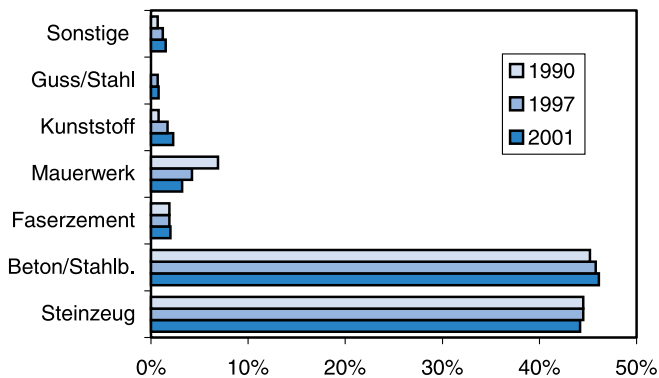


Abb. 3: Entwicklung der Materialverteilung im Entwässerungsnetz

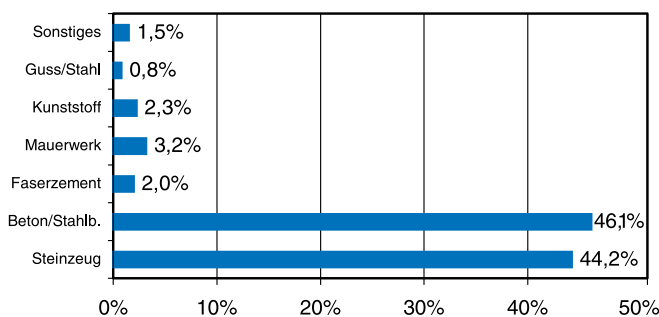


Abb. 4: Materialverteilung der Kanäle 2001 (erfasste Gesamtlänge der Kanalisation: 77 236 km)

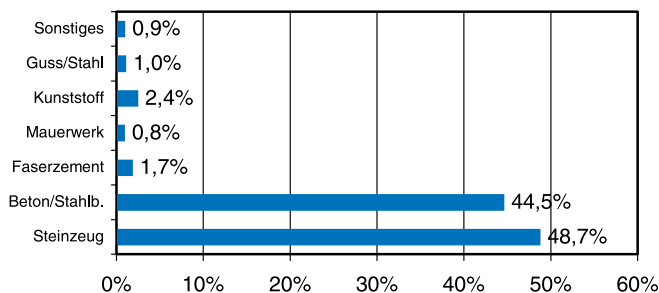


Abb. 5: Materialverteilung der Kanäle < DN 800 (erfasste Gesamtlänge der Kanäle: 50 435 km)

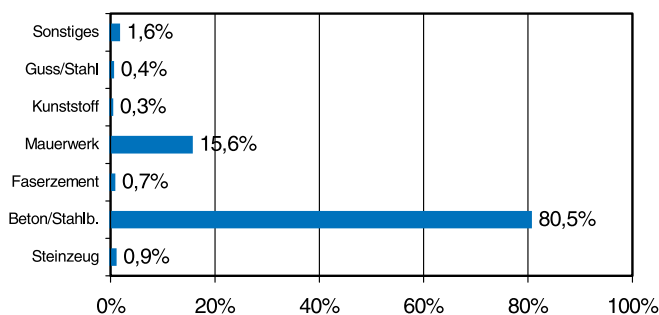


Abb. 6: Materialverteilung der Kanäle ≥ DN 800 (erfasste Gesamtlänge der Kanäle: 9 077 km)

Die Abbildungen 4 bis 6 geben die Ergebnisse der Umfrage 2001 in Bezug auf die Materialverteilung wieder. Abbildung 4 bezieht sich hierbei auf das gesamte Kanalnetz, Abbildung 5 stellt die Entwicklung bei den nicht begehbaren Kanälen kleiner DN 800 dar. Abbildung 6 zeigt die Entwicklung hinsichtlich der begehbaren Kanäle größer/gleich DN 800.

Betrachtet man die Materialverteilung der verlegten Kanäle unabhängig von der Nennweite (Abbildung 4), so ist festzustellen, dass prozentual die Beton- und Stahlbetonkanäle mit 46,1 %, gefolgt von den Steinzeugkanälen mit 44,2 % den größten Anteil haben. Die drei folgenden Werkstoffe sind Mauerwerk, Kunststoff und Faserzement. Für Kanäle kleiner DN 800 (Abbildung 5) ist festzustellen, dass auch hier die aus Steinzeug oder Beton/Stahlbeton gefertigten Kanäle mit 48,7 % (44,5 %) die jeweils größten Anteile ausmachen. Gefolgt werden diese von den aus Kunststoff gefertigten Rohren mit 2,4 % und den aus Faserzement hergestellten mit 1,7 %. Die restlichen Rohrwerkstoffe liegen bei einem Prozentsatz zwischen 0,8 und 1,0 % (insgesamt 2,7 %). Der Anteil der Beton-/Stahlbetonkanäle im Bereich der begehbaren Kanäle größer/gleich DN 800 (Abbildung 6) dominiert mit 80,5 % gegenüber allen anderen Materialien deutlich.

Beim Vergleich der zuvor genannten Abbildungen ist zu beachten, dass die Datenbasis in Abbildung 4 erheblich größer ist als die in den Abbildungen 5 und 6. Die Abbildung 4 lässt sich somit nicht aus den Abbildungen 5 und 6 entwickeln. Die unterschiedliche Datenbasis erklärt sich dadurch, dass in vielen kleineren Gemeinden Kanäle größer DN 800 nicht vorhanden sind und dass diese Kommunen daher nur Angaben für das Gesamtnetz ohne eine Differenzierung der Nennweiten gemacht haben.

3.3 Inspektionsprogramme

Auf die Frage nach der Anwendung von Inspektionsprogrammen für Kanäle und Schächte 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. 86 % der befragten Kommunen gaben an, keine Inspektionsprogramme für Grundleitungen und Hausanschlüsse zu haben. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass diese in der Regel nicht von den Kommunen betrieben werden und ihnen auch nicht gehören.

Tabelle 3 zeigt die Datenbasis, nominale und prozentuale Verteilung über das Vorhandensein von Inspektionsprogrammen in den Kommunen. Auffallend ist besonders die hohe Zahl der Nennungen bei den Schächten. Hierbei kann nicht davon ausgegangen werden, dass es sich um gleichwertig detaillierte und auch entsprechend protokollierte Untersuchungen wie bei den Kanälen handelt. In der Regel werden einfache Sichtkontrollen hierbei der Standard sein.

3.4 Inspektionsturnus

Tabelle 4 gibt den Inspektionsturnus in den Kommunen an. Mehr als die Hälfte der Kanäle werden alle zehn Jahre einer Inspektion unterzogen, wobei kaum ein Unterschied zwischen begehbaren (DN ≥ 800 mm) und nicht begehbaren Kanälen (DN < 800 mm) gemacht wird. Dies ist im Wesentlichen auf die Vorgaben der Eigenkontrollverordnungen der Länder zurück zu führen.

Schächte werden häufiger untersucht als Kanäle. Nahezu die Hälfte der Kanalnetzbetreiber untersucht ihre Schächte häufiger als einmal in zehn Jahren, wobei hier wiederum die bereits in Kapitel 3.3 genannten Einschränkungen bezüglich der Untersuchungsqualität gelten.

3.5 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 Kanäle sind bereits zu 100 % inspiziert, bei ebenfalls 20 % liegt der Inspektionsgrad über 80 %. Tabelle 5 dokumentiert den Untersuchungsgrad der Kanäle im Hinblick auf die Gesamtlänge der erfassten Kanäle. In der aktuellen Umfrage wurde ebenfalls nach dem Anteil der bisher inspizierten Schächte gefragt. Tabelle 6 macht deutlich, dass die Schächte im Mittel bereits zu 76 % untersucht sind.

3.6 Zustandsbeschreibung der Kanalisation

Basierend auf den Erfahrungen der bereits durchgeführten Umfragen wurde innerhalb dieser Befragung nach dem Auftreten der häufigsten Kanalschadensbilder, wie z. B. Risse, schadhafte Anschlüsse, Wurzeleinwuchs etc. gefragt. Die Angaben wurden über die Kanallänge des jeweiligen Kanalnetzbetreibers zur gesamt erfassten Kanalnetzlänge gewichtet; die Ergebnisse zeigt Abbildung 7.

Wie bereits in der Umfrage von 1997 festgestellt wurde, treten die Schadensbilder „Schadhafter Anschluss“ und „Risse“ auch bei der diesjährigen Umfrage am häufigsten auf. Bei annähernd 90 % der befragten Kanalnetzbetreiber sind schadhafte Anschlüsse häufig bis sehr häufig anzutreffen, Risse bei rund 75 %.

Die Kanalnetzbetreiber wurden 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 Abbildung 8. 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.

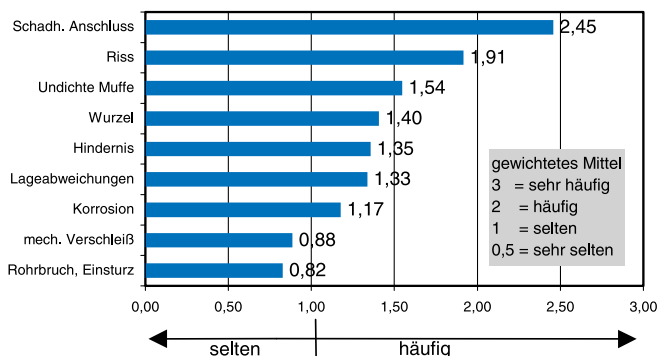


Abb. 7: Häufigkeit der Kanalschadensbilder

Tabelle 3: Vorhandensein von Inspektionsprogrammen in den Kommunen

Objekt	Inspektionsprogramm vorhanden		Inspektionsprogramm nicht vorhanden		Nennungen [n]
	[Anzahl Kommunen]	[%]	[Anzahl Kommunen]	[%]	
Kanäle					
< DN 800	128	87	19	13	147
≥ DN 800	119	85	21	15	140
Schächte	119	82	26	18	145

Tabelle 4: Inspektionsturnus der Kommunen

Objekt	Inspektionsturnus [Jahre]				Nennungen [n]
	Prozentualer Anteil der Kommunen [%]				
	< 5	5–10	10	> 10	
Kanäle					
< DN 800	7	15	58	21	116
≥ DN 800	6	21	53	21	112
Schächte	27	20	39	14	100

Tabelle 5: Inspektionsgrad der Kanäle, bezogen auf Einwohner und Kanallänge

Untersuchungsgrad	Kommunen [Anzahl]	Anteil [% von km]
Datenbasis	n = 124	n = 124
	2001	2001
[%]	[-]	[-]
0– 20	7	8
20– 40	7	4
40– 60	18	26
60– 80	15	22
80–100	24	20
100	29	20
Gesamt	100	100

Tabelle 6: Untersuchungsgrad der Schächte

Gemeindegröße [E]	Untersuchungsgrad [%]
< 10 000	80
10 000– 50 000	76
50 000–100 000	74
100 000–250 000	81
> 250 000	68
Gesamt	76

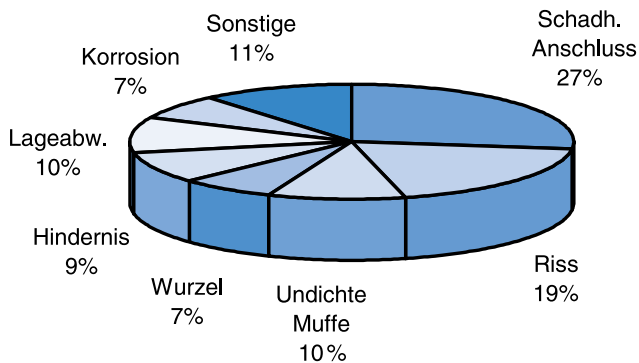


Abb. 8: Prozentuale Verteilung der Kanalschäden

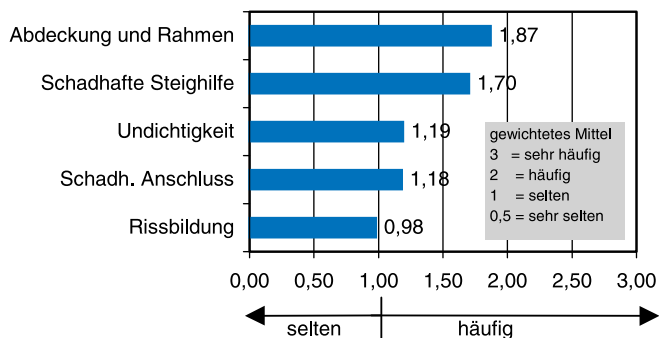


Abb. 9: Häufigkeit der Schadensbilder an Schächten

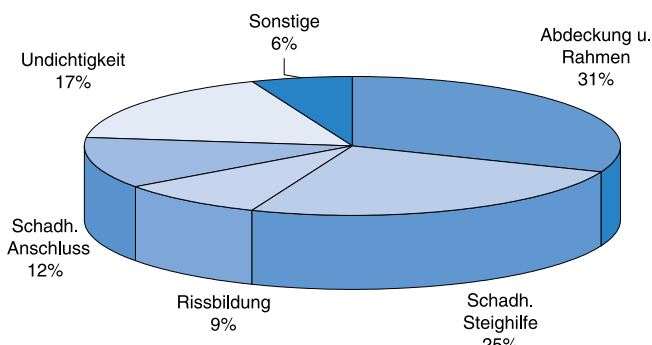


Abb. 10: Prozentuale Verteilung der Schäden an Schächten

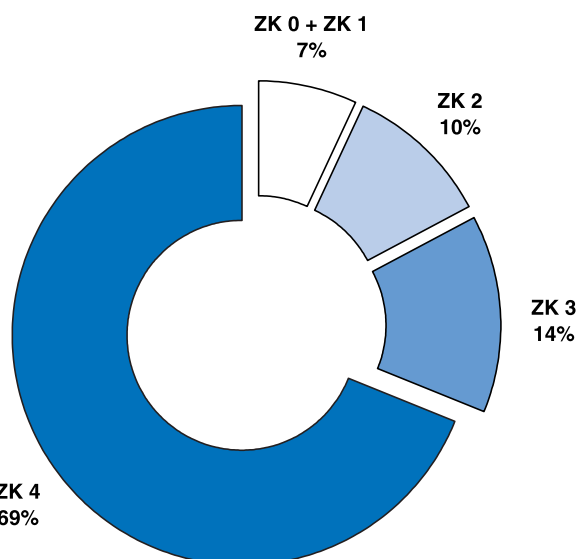


Abb. 11: Zustandsklassifizierung der inspizierten Kanalisationen

3.7 Zustandsbeschreibung der Schächte

Erstmalig bei der Umfrage zum Zustand der Kanalisation wurde im Jahr 2001 nach der Häufigkeit von Schäden an Schächten gefragt. Abbildung 9 stellt das Ergebnis dar. Auch hier wurde wiederum über die Kanallänge gewichtet und die Beschreibung der Häufigkeit wie bei den Kanälen gewählt (0,5 = sehr selten bis 3 = sehr häufig).

Bei den Schächten sind Schäden an Abdeckung und Rahmen sowie schadhafte Steighilfen die häufigsten Schadensbilder. Diese treten in fast 50 % der Kanalnetze häufig auf. Auch bei den Schächten wurde nach der prozentualen Verteilung der Schäden an den Gesamtschäden der Schächte gefragt. Dieser Sachverhalt wird in Abbildung 10 dargestellt. Hier lag die Anzahl der auswertbaren Fragebögen bei 53.

3.8 Zustandsklassifizierung und Zustandsbewertung

Bei der Zustandsklassifizierung werden Kanäle, Schächte und Bauwerke der Ortsentwässerung aufgrund ihres baulichen Zustandes in Zustandsklassen eingeteilt. Auf die Frage nach der Art der Schadensbewertung haben 141 Kommunen geantwortet. Danach erfolgt in 75 % der Kommunen eine Schadensbewertung nach ATV-M 149 „Zustandserfassung, -klassifizierung und -bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ [4]. Dies sind 20 % mehr als 1997.

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. 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 Abbildung 11 ist die Verteilung der Zustandsklassen dargestellt.

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.

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 3.10 ermittelten Investitionsbedarf sind diese Schäden noch nicht berücksichtigt. Trotz hoher Investitionen der Kanalnetzbetreiber ist gegenüber den Vorjahren keine Verbesserung des Zustandes der Kanalisation festzustellen.

3.9 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.

Abbildung 12 zeigt die Verteilung der einzelnen Verfahren innerhalb der oben beschriebenen Gruppen. Über die Hälfte aller Kanalschäden (53 %) werden durch eine Erneuerung der Kanäle behoben. Hierbei überwiegt die offene Bauweise deutlich (91 %). Mit Reparaturverfahren werden rund 30 % der Kanäle saniert. Dies erfolgt zumeist durch Ausbesserungsverfahren, die mit 60 % den größten Anteil einnehmen, gefolgt von Injektionsverfahren mit 23 % und den Abdichtungsverfahren mit 17 %. 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.

3.10 Kosten für die Sanierung öffentlicher Kanäle

In der aktuellen Umfrage wurde nach den im Jahr 2000 getätigten Investitionen für Kanalsanierungsmaßnahmen gefragt. Die Betreiber wurden hierzu um Angaben zu den Kategorien Reparatur, Renovierung, Erneuerung und den insgesamt anfallenden Kosten gebeten.

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 % [2] die Ausgaben für die Kanalsanierung mit rund 3,2 Mrd. DM 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 [6]. Die in Abbildung 13 dargestellten Mittelwerte ergeben sich aus der gewichteten Mittelung der in der Umfrage erfassten Daten. Als Gesamt-Mittelwert für die Kanalsanierung ergibt sich danach 1 162 DM/m.

Geht man von einer Gesamtlänge der Kanalisation in Deutschland von 445 951 km [2], einer durchschnittlichen Sanierungsbedürftigkeit von 17 % (vgl. Kapitel 3.8) und den oben errechneten durchschnittlichen Sanierungskosten von 1 162 DM/m aus, so können die insgesamt anfallenden zukünftigen Sanierungskosten abgeschätzt werden. Diese errechnen sich zu ca.

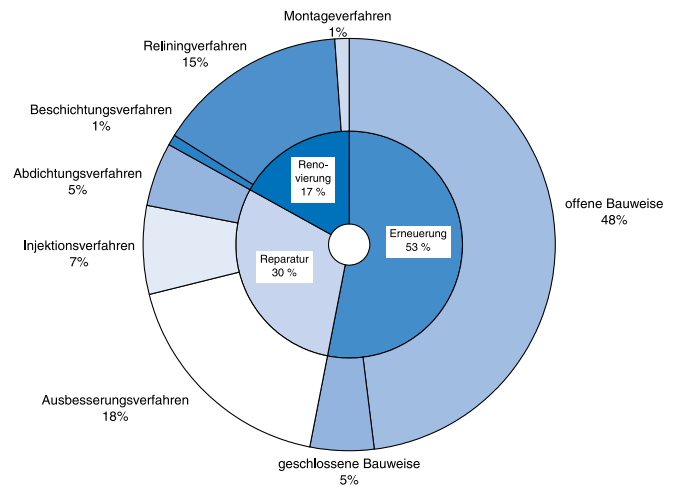


Abb. 12: Eingesetzte Sanierungsverfahren

88 Mrd. DM bzw. 45 Mrd. Euro. Dass der Gesamtinvestitionsbedarf gegenüber der letzten Umfrage von 100 Mrd. DM auf 45 Mrd. Euro gesunken ist, ist nicht in der Verbesserung des Kanalzustandes begründet, sondern ausschließlich in den geringer abgeschätzten Sanierungskosten pro laufenden Meter. Betrachtet man die zu sanierenden Kanallängen absolut, so sind diese gegenüber der vorherigen Untersuchung sogar gestiegen, weil das Gesamtnetz in den zurückliegenden Jahren noch eine deutliche Erweiterung erfahren hat.

Bei der Berechnung ist zu beachten, dass eine Umrechnung der Gesamtinvestition in Einzelinvestitionen für die Zustandsklassen Z2 oder der für die Auswertung zusammengefassten Zustandsklassen Z0 bis Z1 nicht möglich ist. Es kann nur eine Aussage über Kosten zur Sanierung der Zustandsklassen Z0 bis Z2 gemacht werden, da in den Zustandsklassen Z0 und Z1 häufig zuerst punktuelle Maßnahmen ergriffen werden, um dann später eine Gesamtsanierung durchzuführen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in den nächsten Jahren für die Sanierung der öffentlichen Kanalisation ein erheblicher monetärer Bedarf besteht und dass dieser mit der derzeitigen Investitionsleistung von ca. 3,2 Mrd. DM nicht abgetragen werden kann. Es scheint fast so, als dass mit den derzeitigen Anstrengungen maximal der jetzige Zustand erhalten werden kann. Um eine Verbesserung des Kanalzustandes zu erreichen, müssten die Investitionen in die Sanierung der bestehenden Netze deutlich erhöht werden.

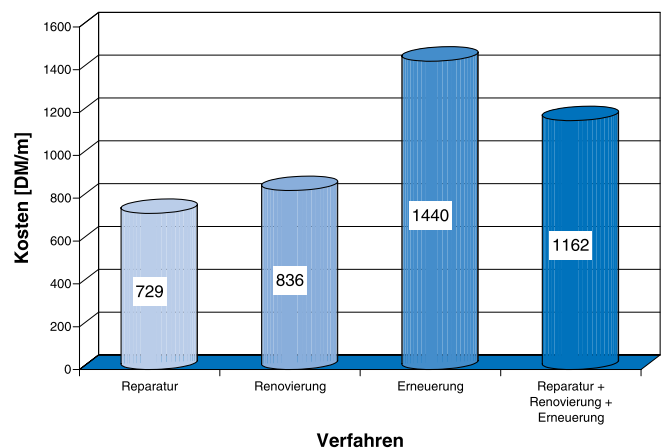


Abb. 13: Aufwendungen für Sanierungsmaßnahmen

3.11 Nutzungsdauer

Im Fragebogen wurden von den Kommunen Angaben zu der Nutzungsdauer verschiedener Rohrmaterialien und Sanierungsverfahren erbeten. Es wurde bewusst nach der Nutzungsdauer und nicht nach dem Abschreibungszeitraum gefragt. Trotz dieser Fragestellung wurde häufig der Abschreibungszeitraum angegeben. Die mittlere Nutzungsdauer bei Neubau und Erneuerung liegt bei 71 Jahren.

3.12 Dichtheitsprüfungen

Die Kommunen wurden befragt, ob sie über die optische Inspektion hinaus regelmäßig weitere Dichtheitsprüfungen durchführen. 102 (66 %) von insgesamt 154 Kommunen haben diese Frage mit nein beantwortet. 52 Kommunen (34 %) gaben an, regelmäßig Dichtheitsprüfungen durchzuführen. Hierbei kann davon ausgegangen werden, dass diese Dichtheitsprüfungen vornehmlich im Bereich von Wasserschutzgebieten durchgeführt werden und nicht im gesamten Kanalnetz der Kommunen.

3.13 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. Bei 46 % der privaten Leitungen erfolgt diese Untersuchung nicht. 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.

4. Fazit

Mit der Umfrage von 2001 liegt die vierte Umfrage zum Zustand der Kanalisation vor. Seit den Jahren 1984/85 wird diese Umfrage durchgeführt. Sie hat zum Ziel, ein möglichst umfassendes Bild über den Zustand der Kanalisation in Deutschland zu geben und Aussagen zum Investitionsbedarf zu treffen. Die 162 an der Umfrage beteiligten Netzbetreiber repräsentieren mit rund 21,6 Millionen Einwohnern mehr als ein Viertel der Bundesbürger.

Die Ergebnisse der Umfrage lassen sich wie folgt darstellen:

- Der Inspektionsgrad der öffentlichen Kanäle hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht. Er liegt im Mittel bei 75 % des Kanalnetzes.
- Die Ausgaben für die Kanalsanierung in Deutschland betragen im Jahr 2000 rund 1,64 Mrd. €
- Kanäle werden zumeist durch Erneuerung (53 %) instand gesetzt. Innerhalb der Sanierungsverfahren wurden die Erneuerungsverfahren mehr als dreimal so häufig wie Renovierungsverfahren und ungefähr doppelt so häufig wie die Reparaturverfahren angewandt. In fast der Hälfte aller Sanierungsfälle wurde in offener Bauweise saniert.
- Ca. 17 % der öffentlichen Kanalisation sind kurz- bzw. mittelfristig sanierungsbedürftig. Weitere 14 % weisen geringfügige Schäden aus und müssen langfristig saniert werden.
- Für die Sanierung der kurz- und mittelfristig zu behebenden Schäden in der öffentlichen Kanalisation müssen rund 45 Mrd. € veranschlagt werden.
- Der Zustand der privaten Grundleitungen wird als deutlich schlechter als die öffentliche Kanalisation eingeschätzt. Ihre Länge ist fast doppelt so groß wie die der öffentlichen Netze. Bei geschätzten ca. 40 % der privaten Entwässerungsleitungen besteht laut Betreiber mittelfristig Sanierungsbedarf.

Literatur

- [1] ATV: „Ergebnisse einer Umfrage zur Erfassung des Istzustandes der Kanalisation in der Bundesrepublik Deutschland“; *Korrespondenz Abwasser* 2/1987; S. 118–122
- [2] Statistisches Bundesamt: Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 1998; Umwelt, Fachserie 19, Reihe 2.1, Verlag Metzler und Pöschel; Stuttgart 2001
- [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 Jahrbuch 2001 für die Bundesrepublik Deutschland; Statistisches Bundesamt; Verlag Metzler und Pöschel; Stuttgart 2001

Autoren

Dipl.-Ing. Christian Berger, Dipl.-Ing. Johannes Lohaus, Dipl.-Ing. Andreas Wittner, Dipl.-Ing. agr. Ruth Schäfer
ATV-DVWK-Hauptgeschäftsstelle
Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef
E-Mail: lohaus@atv.de

