

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 83 (1991)
Heft: 7-8

Artikel: Die Sanierung öffentlicher Kanalisationsanlagen erfordert in den kommenden fünf Jahren mindestens 3 Milliarden Franken
Autor: Seller, Armin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941002>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Sanierung öffentlicher Kanalisationsanlagen erfordert in den kommenden fünf Jahren mindestens 3 Milliarden Franken

Armin Seiler

Die Sanierung öffentlicher Kanalisationsanlagen erfordert in den kommenden fünf Jahren mindestens 3 Milliarden Franken. Das ist das Resultat einer Studie, die auch den riesigen Unterschied zwischen den Gemeinden bezüglich Kanalisationsunterhalt aufzeigt.

L'assainissement des réseaux publics demande, les années prochaines au moins 3 milliards de francs. C'est le résultat d'une étude qui met aussi en évidence l'immense différence entre les communes en ce qui concerne l'entretien des égouts.

Am Lehrstuhl für Betriebswirtschaft an der ETH Zürich wurde der Sanierungsbedarf öffentlicher Kanalisationsanlagen mit Hilfe einer breit angelegten Befragung untersucht. Die Studie ergab nicht nur einen enormen Sanierungsbedarf, sondern zeigte auch, wie riesig die Unterschiede zwischen den Gemeinden bezüglich Kanalisationsunterhalt sind. Es drängen sich daher Verfahren auf, die es den Gemeinden erlauben, ihre Kanalisationen besser unter Kontrolle zu halten.

Gesamtnetz von 30843 km

Das Kanalisationsnetz der öffentlichen Hand umfasst rund 30000 km. Dies ergab die nach dem sogenannten Konzentrationsverfahren durchgeführte Befragung. Dabei wurden sämtliche Gemeinden mit mehr als 5000 Einwohnern angeschrieben. Die Hochrechnung geschah mit Hilfe einer Extrapolation des Anschlussgrades (Korrelationskoeffizient von 0,972, logarithmischer Ansatz) und der durchschnittlichen Rohrlänge pro angeschlossener Einwohner (Korrelationskoeffizient von 0,809, exponentieller Ansatz).

55% des Netzes in Gemeinden unter 5000 Einwohnern

Mehr als die Hälfte des Netzes wird von Gemeinden unterhalten, die weniger als 5000 Einwohner haben. Dies dürfte der Hauptgrund dafür sein, dass viele unserer Gemeinden nur einen sehr rudimentären Einblick in den Zustand ihrer Kanalisation besitzen (Bild 3).

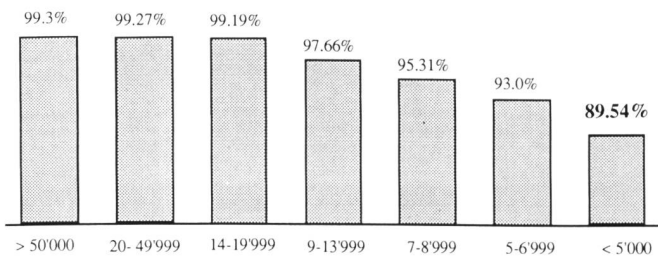


Bild 1. Anschlussgrad in % nach Gemeindegrösse.

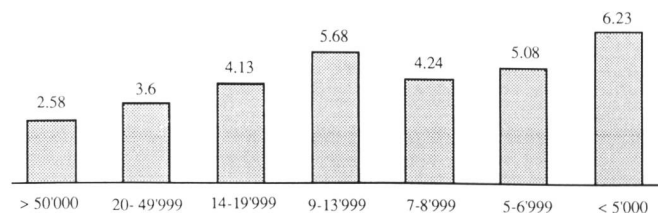


Bild 2. Rohrlänge in m pro angeschlossener Einwohner.

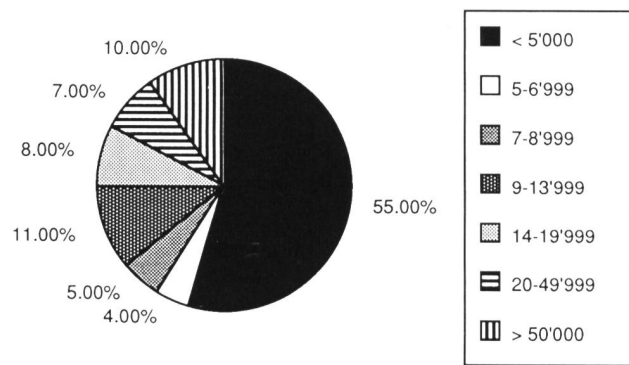


Bild 3. Gesamtnetz nach Gemeindeklassen.

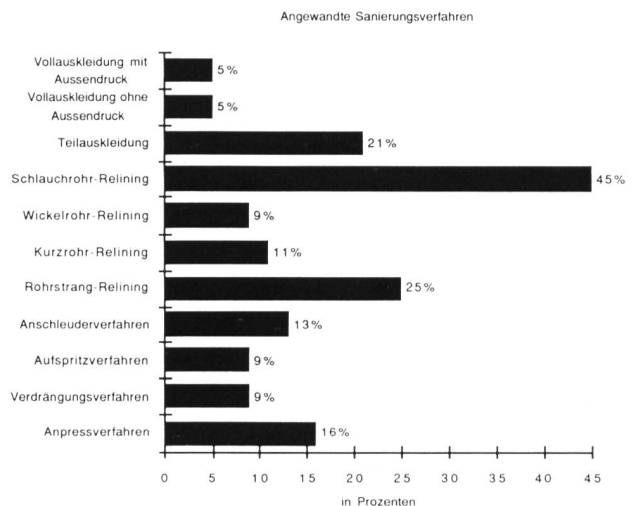


Tabelle 1. Angewandte Sanierungsverfahren.

Sicher dominieren in kleinen Gemeinden die Rohre mit kleinen Durchmessern, so dass bei schadhaften Stellen auch entsprechend weniger Kanalisationswasser entweichen und ebenfalls ins Grundwasser eindringen könnte. Trotzdem, auch Rohre mit kleinerem Durchmesser sollten überwacht und unterhalten werden.

15% des Netzes werden bis 1995 saniert

Die Befragung ergab, dass die Gemeinden in den nächsten fünf Jahren 4500 km sanieren werden, wovon 2500 km durch eigentliche Sanierung und 2000 km durch Erneuerung. Mehrere Gemeinden weisen mündlich allerdings darauf hin, dass diese Planzahl auf etwas «wackligen» Füßen stehe, da man kein genaues Bild über den Zustand der Kanalisation besitzt. Wenn man zudem davon ausgeht, dass tendenziell eher Gemeinden mit geplantem Kanalisationsunterhalt bei der Befragung mitmachen, kann man annehmen, dass der effektive Sanierungsbedarf weit höher liegt. Neben diesen zu sanierenden respektive zu erneuernden Rohrleitungen planen die Gemeinden, dass sie weitere 1700 km bauen müssen, um neue Gebiete erschliessen zu können.

Starker Wandel der Sanierungsverfahren

Eine Vielzahl von Verfahren wird für die Schadensbehebung an Kanalisationsanlagen angewendet. Die meisten von ihnen sind noch ziemlich neu, wodurch auch noch kaum Untersuchungen über deren Langzeitwirkung vorliegen. Beispielsweise ist oft unklar, wie die Umweltverträglichkeit der einzelnen Injektionsmittel sowie die Resistenz der verschiedenen Beschichtungen und den im Abwasser vorhandenen Medien auf Dauer aussieht.

Die grosse Variation der eingesetzten Sanierverfahren zeigt die Tabelle 1. Sie drückt aus, welches Verfahren in der einzelnen Kommune zur Anwendung kommt, beispielsweise erklären 45% der Gemeinden, dass sie u. a. das Schlauchrohr-Relining anwenden.

Der starke Wandel der Sanierungsverfahren zeigt sich auch bei der Erneuerung. Während früher 74% aller Kanalisationsrohre in Schleuderbeton ausgeführt wurden, prognostizieren die Gemeinden, dass sie zukünftig nur noch in 57%

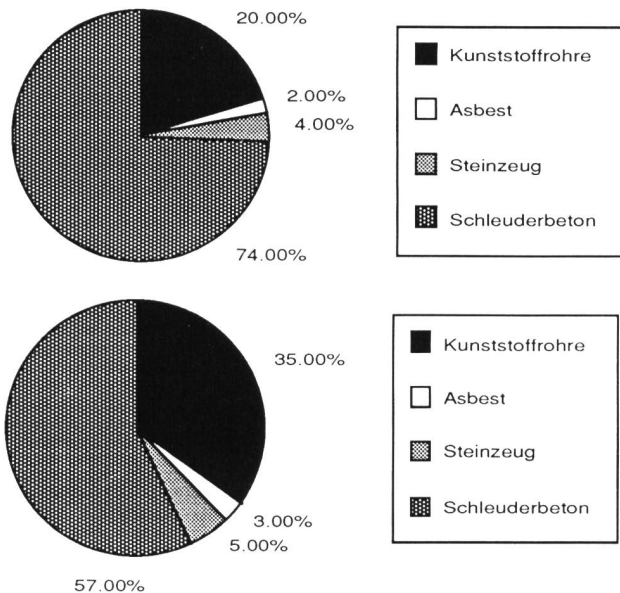


Bild 4. Aufteilung der Kanalisationsrohre nach Werkstoffen. Oben die bisherige Aufteilung, unten die Aufteilung, wie sie gemäss der Befragung in Zukunft aussehen dürfte.

Gefährdungspotentialklasse 1	Gefährdungspotentialklasse 2
<ul style="list-style-type: none"> - klaffende Fugen und Risse - Verformung des Rohrquerschnitts - Teileinsturz - gravierende Lageabweichungen, z. B. Rohrversatz - statische Sicherheit nicht mehr gewährleistet - hydraulischer Abfluss sehr stark beeinträchtigt - grosse Wassereintrittsstellen 	<ul style="list-style-type: none"> - offene, unverputzte Risse - undichte Fugen - grössere, längere, von einem Punkt ausgedehnte Risse - hydraulischer Abfluss stark beeinträchtigt - grössere Kalkansätze - Wurzeleinwuchs - feuchte Rohrstellen - starker Materialabtrag durch mechanischen Verschleiss
Gefährdungspotentialklasse 3	Gefährdungspotentialklasse 4
<ul style="list-style-type: none"> - kleinere Lageabweichungen, (Verringerung des Gefälles) - vorstehende Einspitze - schlecht verputzte Einspitze - Längs- oder Querrisse - hydraulischer Abfluss geringfügig beeinträchtigt - deutlicher Materialabtrag durch mech. Verschleiss 	<ul style="list-style-type: none"> - Haarrisse - geringfügiger Materialabtrag durch mechanischen Verschleiss - Materialablagerungen ohne Beeinträchtigung des Abflusses

Tabelle 2. Einteilung der Kanalisationsschäden nach Gefährdungspotentialklassen.

	Gefährdungspotentialklassen				
	GPK 1	GPK 2	GPK 3	GPK 4	
Grundwasserzonen	S 1	1	4	14	-
	S 2	2	5	15	-
	S 3	3	6	16	-
	A	7	10	18	-
	B	8	11	19	-
	C	9	12	20	-
	0	13	17	-	-

Bild 5. Zuordnung möglicher Prioritätsstufen 1 bis 20 der Sanierung in Abhängigkeit der Gefährdungspotentialklassen und der Grundwasserzonen.

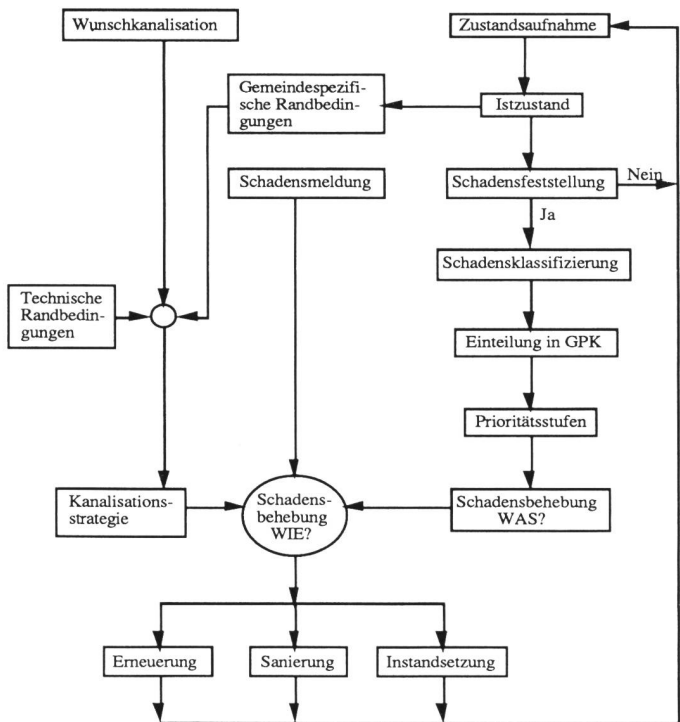


Bild 6. Vorgehensplan zur Schaffung eines dauerhaften Kanalnetzes.

aller Fälle dieses korrosionsanfällige Material benutzen werden.

Kunststoffrohre in PVC, PE und GUP sollen infolge hoher Beständigkeit, einfacher Verlegung, guter Verbindung, Materialflexibilität, Korrosionsfähigkeit und hoher Lebensdauer bevorzugt werden. Auch hier variieren die Meinungen zwischen den Gemeinden recht stark.

Anlegen einer Datenbank

Jede Gemeinde sollte mit der Zeit eine Datenbank über ihre Kanalisationsleistungen anlegen. Dank Fernsehaufnahmen mit EDV-untersuchter Protokollierung ist dies heute technisch machbar. Die wichtigsten Fakten, die regelmässig aufgenommen werden sollten, wären etwa: Länge, Querschnitt, Material, Alter, Datum und Art der Inspektion und Unterhaltsarbeiten, allgemeiner Zustand, Schäden (genauer Ort, Art, Prioritätsklassen usw.), ausgeführte Sanierung (genauer Ort, Art, Kosten, Datum), tatsächliches Schluckvermögen, gewünschtes Schluckvermögen. Es ist durchaus denkbar, dass in einiger Zeit Fernsehkameras mit einer zusätzlichen Linse ausgerüstet sind, die auf einem Teleskoparm ausfahrbar in die Anschlusskanäle dirigiert werden können. Dies ergäbe dann die Möglichkeit, auch ein Bild der immer wieder genannten Problemquellen «Hausanschlüsse» zu erhalten.

Gruppierung der Schäden in Prioritätsstufen

In Kanalisationen können eine Vielzahl von Schäden aufgrund unterschiedlicher Ursachen auftreten. Da nicht alle Schäden gleich bedeutend sind, sollten diese in Gefährdungspotentialklassen eingeteilt werden. Damit wird ausgedrückt, welche Gefahren von den erfassten Schäden ausgehen.

Die Gefährdungspotentialklassen (GPK) sind aber noch keine ausreichende Einteilung, um eine endgültige Aussage über die Dringlichkeit des Sanierungs- bzw. Erneuerungsbedarfs zu machen. Vielmehr liefert der Standort des

Schadens in bezug auf Grundwasserschutzzonen/Gewässerschutzbereiche ein zweites Kriterium. Das matrizenartige Ineinandergreifen der beiden Kriterien «Gefährdungspotential» und «Standort» liefert erst die eigentliche Dringlichkeit, mit der ein Schaden saniert/erneuert werden muss.

Ausarbeitung einer Kanalisationsstrategie

Basierend auf dem Istzustand und einer «Wunschkanalisation», sollte sich jede Gemeinde eine Vorgehensweise erarbeiten, wie sie in den kommenden Jahren ihre Kanalisation sanieren und weiter ausbauen will. Dabei müssen technische, finanzielle und gemeindespezifische Gegebenheiten berücksichtigt werden. In der Strategie müssten etwa folgende Punkte enthalten sein: Sanierungs- und Ausbauprioritäten, Materialwahl, Dimensionierung, angestrebte Lebensdauer, Konzept zum Bau von Hausanschlüssen, Sanierungs- und Erneuerungsverfahren, Kosten, Zustandsaufnahmen usw.

Das oberste Ziel jeder Kanalisationsanlage muss sein, ein funktionsfähiges und dauerhaftes Kanalnetz zu schaffen, welches Abwasser zwischen dem Erzeuger und der Kläranlage sicher und dicht umschliesst und darüber hinaus auch noch leicht zu warten und instandzuhalten ist.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Armin Seiler, Lehrstuhl für Betriebswirtschaft an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zeltweg 29, CH-8032 Zürich.

Der Aufsatz wurde aufgrund seiner Semesterarbeit verfasst, die unter der Leitung des Autors von Urs Ryffel, cand. Betr.- und Prod.-Ing., Traubenbergstrasse 26, CH-8712 Stäfa, und Jan Fisch, cand. Betr.- und Prod.-Ing., Forchstrasse 26, CH-8703 Erlenbach, Ende 1990 erarbeitet wurde. Manuskriptbearbeitung Bettina Büttiker, Assistentin am Lehrstuhl für Betriebswirtschaft an der ETHZ.

Kommunale Abwasserreinigungsanlagen in Deutschland

Investitionsbedarf

Seit dem Inkrafttreten des ersten Staatsvertrages zwischen den ehemaligen beiden deutschen Staaten über die Währungs-, Wirtschafts- und Sozialunion am 1. Juli 1990 gelten auch die Umweltschutzvorschriften und damit die Anforderungen an kommunale Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern, der früheren DDR. Im Gegensatz zu den alten Bundesländern – ehemalige Bundesrepublik – mit fast flächendeckender Versorgung sowohl mit industriellen als auch kommunalen leistungsfähigen Abwasserreinigungsanlagen beträgt der Anschlussgrad an die kommunale Abwasserreinigung in den neuen Bundesländern nur etwa 58%. Aber auch in den alten Bundesländern müssen in den nächsten Jahren wegen Überalterung bestehender Anlagen und vor allem wegen strengerer Vorschriften bestehende Anlagen saniert, umgebaut und erweitert werden. Eine Untersuchung des Instituts für Baubetriebslehre der Universität Stuttgart [1] gibt Aufschluss über die notwendigen Investitionen für die kommunale Abwasserreinigung – getrennt nach neuen und alten Bundesländern wegen ihres unterschiedlichen technischen Standes.

Neue Bundesländer

Dort sind 9 bis 10 Millionen Einwohner an öffentliche Abwasserreinigungsanlagen angeschlossen; das ist ein Anschlussgrad von 56 bis 59%. Die rund 1000 bestehenden Anlagen entsprechen etwa 25 Millionen Einwohnerwerten (EW). Bei einem Anschlussgrad wie in den alten Bundes-

Tabelle 1. Altersaufbau der kommunalen Abwasserreinigungsanlagen in Deutschland.

Baujahr	Anteil der Anlagen in den alten Bundesländern	neuen Bundesländern
... 1950	<1%	23%
1950–1970	31%	40%
1971–1980	45%	29%
1981...	23%	8%
Anzahl	1000	9000
Anschlusswert	58%	90%
EW	25%	75%

Tabelle 2. Kommunale Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern, eingeteilt nach den fünf Grössenklassen der Rahmen-Abwasserreinigungsvorschrift.

Grössenklassen	1	2	3	4	5
1000 EW	<1	1–5	5–20	20–100	>100
Anzahl	300	390	200	85	30
mit Mio EW	0,2	1,8	3,5	8,3	11,2

ländern sind in den neuen Bundesländern noch 40 bis 45% der Bevölkerung sowohl an eine Kanalisation als auch an die kommunale Abwasserreinigung neu anzuschliessen; das betrifft etwa 6500 Gemeinden.

Von den bestehenden Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern (Tabelle 1) sind zwei Drittel älter als 20 Jahre, so dass nur wenige dem geforderten technischen Standard entsprechen, wenn man von einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 20 bis 25 Jahren bis zur Ausserbetriebnahme oder grundlegenden Sanierung ausgeht. Die Abwässer werden immer noch zu 34% rein mechanisch, zu 18% natürlich-biologisch und nur zu 48% mechanisch-künstlich-biologisch oder weitergehend gereinigt. Der mittlere Wirkungsgrad aller bestehenden kommunalen Abwasserreinigungsanlagen beträgt etwa 57%; das wird auch durch den Zustand der Gewässer verdeutlicht.

Die *Bedarfsprognose* aufgrund der Grössenklasseneinteilung der Rahmen-Abwasserreinigungsvorschrift (Tabelle 2) gilt auch hinsichtlich der Erweiterung der Abwasserreinigungsanlagen für die Stickstoff- und Phosphatentfernung. Der Fehlbedarf an kommunalen Abwasserreinigungsanlagen von insgesamt 16 Millionen EW (Tabelle 3) führt überwiegend zu Neubauten mittlerer und kleinerer Anlagen, in gleicher Grössenordnung zur Sanierung. Die Anlagen in den Grossstädten sind mehr oder weniger umfangreich zu sanieren und zu erweitern. Bei den sehr alten noch in Betrieb befindlichen Anlagen ist bedingt durch die Kosten für Abbruch und durch die Entsorgung teilweise kontaminierter Böden mit höheren Kosten als für Neubauten zu rechnen. Die neueren Abwasserreinigungsanlagen erfordern weniger aufwendige Sanierungen; der Ausbau für die weitergehende Reinigung, Stickstoff- und Phosphatentfernung, entspricht den dafür erforderlichen Kosten für Neu-

Tabelle 3. Investitionsbedarf für kommunale Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern in Prozenten von insgesamt 35 Milliarden sFr. für 41 Millionen EW.

Grössenklassen	1	2	3	4	5	1–5
1000 EW	<1	1–5	5–20	20–100	>100	
Neubauten	–	19	20	7	2	48
16,1 Mio EW (40%)						
Erweiterungen	<1	1	2	4	5	12
8,5 Mio EW (20%)						
Sanierungen	1	5	7	13	14	40
16,5 Mio EW (40%)						