



Leitfaden zur Inspektion und Sanierung kommunaler Abwasserkanäle



wwasser



Leitfaden zur Inspektion und Sanierung kommunaler Abwasserkanäle

Impressum

Leitfaden zur Inspektion und Sanierung kommunaler Abwasserkanäle

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: (08 21) 90 71-0
Fax: (08 21) 90 71-55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung/Text/Konzept:

Dr.-Ing. Pecher und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, München: Dr. Martin Wolf, Nikola Milojevic, Daniel Ulbrich
Universität der Bundeswehr, Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik: Prof. Dr. F.-W. Günthert
Bayerischer Gemeindetag: Dr. Juliane Thimet, Stefan Graf
Bayerischer Städtetag: Claudia Ganslmeier
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Constantin Sadgorski
Wasserwirtschaftsamt Landshut: Helmut Haberl
Wasserwirtschaftsamt Kempten: Bernd Engstle
LfU, Referat 66: Hardy Loy, German Berger

Bildnachweis:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.: Abb. 27; Dr.-Ing. Pecher und Partner Ingenieurgesellschaft mbH: Abb. 11, 16, 20, 21, 22, 23, 26; Dr. Pecher AG: Abb. 28; Funke Kunststoffe GmbH: Titelbild; Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG (Thomas Palaske): Abb. 12; IBAK: Abb. 15 (links unten); Ingolstädter Kommunalbetriebe AÖR: Abb. 7, 9, 19; JT elektronik gmbh: Abb. 13, 15 (rechts), 30, 32, 33, 34; Ka-TE PMO AG (Andreas Lieb): Abb. 24, 25; K.I.S. GmbH (Josef Schmuck): Abb. 17, 18; Landesamt für Umwelt: Abb. 5, 31; Münchner Stadtentwässerung (Alberto Avellina): Abb. 1, 2; Stadtentwässerung Rosenheim: Abb. 6, 10; Stadt Neuburg an der Donau: Abb. 8; Tandler.com GmbH: Abb. 14; Universität der Bundeswehr München (F. Wolfgang Günthert): Abb. 4, 29; Wolfgang Rausch GmbH & Co. KG: Abb. 15 (links oben)

Titelbild:

Einbau eines Abwasserkanals

Layout und Grafiken:

Typework Layoutsatz & Grafik GmbH, 86167 Augsburg

Druck:

Druckerei Joh. Walch, Im Gries 6, 86179 Augsburg
Gedruckt auf Papier aus 100% Altpapier.

Stand:

November 2010

Auflage:

6.500 Stück

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Grußwort	5
1 Anlass des Leitfadens	6
2 Hätten Sie es gewusst?	7
3 Kanalisation – Aus den Augen, aus dem Sinn?	8
4 Der Weg zum Ziel im Überblick	10
5 Bestandsaufnahme	13
6 Zustandserfassung	14
7 Zustandsbeurteilung	17
8 Sanierungskonzept	18
9 Objektplanung	20
10 Bauausführung	23
11 Finanzierung	24
12 Grundstücksentwässerung	26
13 Rechtliche Grundlagen	28
Anhang 1:	
Maßgebliche Rechtsvorschriften, <i>Regelwerke</i> und <i>Arbeitshilfen</i>	30
Anhang 2:	
Hinweise zur Auswahl geeigneter Dienstleister	31

Vorwort



Prof. Dr.-Ing. Albert Göttle
Präsident des Bayerischen
Landesamtes für Umwelt

Öffentliche Kanalnetze sind häufig die größten Anlagenwerte von Städten und Gemeinden. Um dieses Vermögen auch für die Zukunft zu erhalten, besteht erheblicher Handlungsbedarf. Daneben gilt es, Grundwasserverunreinigungen durch austretendes Abwasser und das Eindringen von Grundwasser in die Kanalisation zu vermeiden. In einer Studie des Landesamtes für Umwelt wurde bei rund 16 % der öffentlichen Kanäle in Bayern ein kurz- bis mittelfristiger Sanierungsbedarf festgestellt. Auch bei den notwendigen Untersuchungen der Kanalnetze durch Kamerabefahrung oder Begehung gibt es noch einiges zu tun.

Abwasserbeseitigung ist eine Pflichtaufgabe der Städte und Gemeinden. Sie ist kostendeckend zu betreiben und über Beiträge und Gebühren von Bürgern und Betrieben zu finanzieren. Zum ordnungsgemäßen Betrieb der Abwasseranlagen gehört auch die Durchführung notwendiger Instandhaltungsmaßnahmen, denen zukünftig ein größerer Stellenwert beizumessen ist. Der vorliegende Leitfaden gibt wertvolle Hinweise zur Planung, Durchführung und Finanzierung dieser wichtigen Arbeiten. Er richtet sich vor allem an Bürgermeister und Entscheidungsträger kleiner und mittlerer Kanalnetzbetreiber, die nicht über ausreichend fachkundiges Personal zur Durchführung oder Koordination von Sanierungsmaßnahmen verfügen. Im Leitfaden werden wesentliche Sachverhalte und Zusammenhänge praxisnah erläutert und insbesondere eine sachgerechte Vorgehensweise dargestellt.

Allen Kanalnetzbetreibern, die beabsichtigen, Sanierungsprojekte durchzuführen, wünsche ich viel Erfolg und möchte sie ermuntern, die im Sinne einer langfristigen Werterhaltung notwendigen Schritte anzugehen und nicht zu Lasten nachfolgender Generationen auf die lange Bank zu schieben.

Der Anfang ist die Hälfte des Ganzen.
Aristoteles (384 – 322 v. Chr.)

Dem Bayerischen Gemeindetag und dem Bayerischen Städtetag sowie allen Mitgliedern der begleitenden Arbeitsgruppe sei an dieser Stelle herzlich für die tatkräftige Unterstützung und kollegiale Zusammenarbeit bei der Erstellung des Leitfadens gedankt.



Prof. Dr.-Ing. Albert Göttle
Präsident des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Grußwort

Die Ableitung und Behandlung von Abwasser ist eine sehr wichtige Aufgabe der Daseinsvorsorge einer Gemeinde. Dass diese die Aufgabe gut erfüllen, erkannte auch der Bundesgesetzgeber. Er hat daher im neuen Wasserhaushaltsgesetz auf die bisher geltende „Privatisierungsoption“ bewusst verzichtet. Bei einer Privatisierung entstehen für die Allgemeinheit nur Nachteile. Im aktuellen Bericht „Benchmarking Abwasser Bayern“ wurde den Teilnehmern ebenfalls attestiert, dass sie diese Aufgabe auf qualitativ hohem Niveau, wirtschaftlich und zur Zufriedenheit ihrer Bürger erledigen. Bayerns Abwasserentsorger liegen beim Betriebsaufwand unter dem Bundesdurchschnitt: dies führt zu vergleichsweise niedrigen Abwassergebühren im Freistaat. Gleichzeitig wurde eine ausreichende Sicherheit der Netze bestätigt.

Allerdings zeigen die Benchmarking-Ergebnisse auch, dass in Bayern die Rate der sanierten Kanäle deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegt. In den vergangenen Jahren wurde schwerpunktmäßig der Anschlussgrad an die Kanalisation gesteigert. Die verstärkte Erneuerung, Renovierung oder Reparatur des rund 90.000 Kilometer langen Bestandes an Kanälen wird daher eine wesentliche Aufgabe der Zukunft sein. Wir sind uns sicher, dass sich unsere Mitglieder dieser Herausforderung stellen wollen und werden.

Dennoch ist abzusehen, dass guter Wille und fachliche Unterstützung allein nicht ausreichen werden. Um eine teils erhebliche Mehrbelastung der Bürgerinnen und Bürger zu vermeiden und um Gebührenstabilität zu gewährleisten, würden sich die handelnden Kommunen daher dringend eine Unterstützung und spürbare Entlastung bei der Finanzierung umfangreicher Sanierungsmaßnahmen wünschen.

Wir begrüßen es, dass das Landesamt für Umwelt nun einen Leitfaden zur Inspektion und Sanierung der Abwasserkanäle vorgelegt hat. Unsere Geschäftsstellen waren in die Erarbeitung eingebunden und haben sich engagiert eingebracht. Resultat ist eine Broschüre, die geeignet ist, das Thema in den Fokus der kommunalen Entscheidungsträger zu rücken und einen Einstieg in die Materie zu geben. Dem Landesamt und dem beauftragten Ingenieurbüro gilt dafür unser ausdrücklicher Dank.



*Dr. Uwe Brandl,
Präsident Bayerischer
Gemeindetag*



*Hans Schaidinger,
Vorsitzender Bayerischer
Städtetag*

Dr. Uwe Brandl
Präsident
Bayerischer Gemeindetag

Hans Schaidinger
Vorsitzender
Bayerischer Städtetag

1 Anlass des Leitfadens

Das Kanalnetz als wichtige Infrastruktureinrichtung – häufig vergessen

Nur mit einer funktionierenden Kanalisation kann die Gemeinde eine hygienisch einwandfreie und den Belangen des Umwelt- und Überflutungsschutzes angemessene Abwasserableitung sicherstellen. Abwasserkanäle liegen „unsichtbar“ im Untergrund und erhalten häufig nicht die Aufmerksamkeit, die ihnen zukommen müsste.

Eine Untersuchung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) zeigt, dass für ca. 16 % der öffentlichen Kanalnetze kurz- oder mittelfristig Sanierungsbedarf besteht. Darüber hinaus ist der Zustand von etwa einem Drittel noch gar nicht bekannt. Viele Gemeinden sollten deshalb ihre Kanalnetze intensiver untersuchen und umfangreicher sanieren, um

- Boden- und Grundwasser vor Verunreinigungen zu schützen,
- die Belastung von Kläranlagen und Kanälen durch Grundwasser, das durch undichte Stellen eindringt, zu vermeiden,
- die kommunalen Bauwerke zu erhalten und
- Kanalüberflutungen zu verringern.

Der Leitfaden als Wegweiser zur erfolgreichen Kanalinstandhaltung

Der Leitfaden beschreibt die Vorgehensweise bei der Kanalinstandhaltung und erklärt die notwendigen Arbeitsschritte. Er dient als roter Faden von der Bestandsaufnahme bis zur erfolgreichen Umsetzung von Kanalsanierungsmaßnahmen. Überdies soll er kommunalen Entscheidungsträgern helfen, erforderliche Maßnahmen anzustoßen und kostengünstig umzusetzen.

Grundstücksentwässerungsanlagen sind Bestandteile des Entwässerungssystems.

Zu einer ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung gehören auch dichte Grundstücksentwässerungsanlagen. Sie stellen sicher, dass das Abwasser auf dem Weg zum öffentlichen Kanal weder versickert noch durch Grundwasser verdünnt wird.

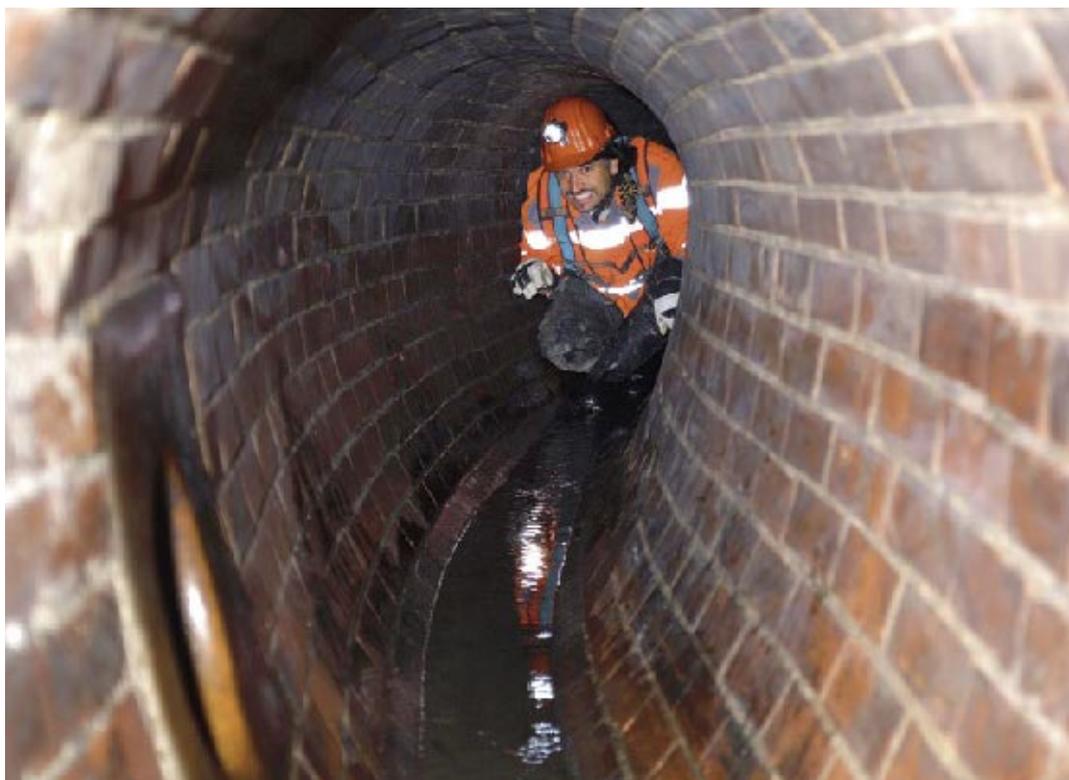


Abb. 1:
Der Blick in den Kanal lohnt sich

2 Hätten Sie es gewusst?

Fakten aus Bayern (Stand 2010)

- 96 % aller Einwohner sind an die Kanalisation angeschlossen.
- In den letzten 60 Jahren wurden 33 Mrd. € in öffentliche Abwasseranlagen investiert, hiervon 8,5 Mrd. staatliche Zuwendungen.
- Das Kanalnetz ist häufig das größte Vermögen einer Gemeinde.
- Die Länge der öffentlichen Abwasserkanäle beträgt knapp 91.000 km – das entspricht mehr als dem doppelten Erdumfang.
- Für jeden Einwohner werden im Mittel 7 m öffentlicher Kanal benötigt.
- Es gibt 2,1 Mio. Schächte für Wartungs- und Kontrollzwecke.

Begriffe

- Schmutz- und Regenwasser können gemeinsam in einem Mischwasserkanal (Mischkanalisation) oder in zwei separaten Kanälen (Trennkanalisation), den Schmutz- und Regenwasserkanälen, abgeleitet werden.
- Die Kanalstrecke zwischen zwei Schächten wird Haltung genannt.
- Die Nennweite (DN) ist der Innen-Durchmesser eines Kanals. Sie wird in Millimetern angegeben.
- Grundwasser, das durch undichte Stellen in Kanäle eindringt, wird als Fremdwasser bezeichnet.
- Das Entwässerungssystem besteht aus Grundstücksentwässerungsanlagen, Grundstücksanschlüssen und Sammelkanälen (siehe nachfolgende Abbildung).



Abb. 2:
Kanäle sind häufig der größte Vermögenswert einer Gemeinde.



Abb. 3: Nennweite

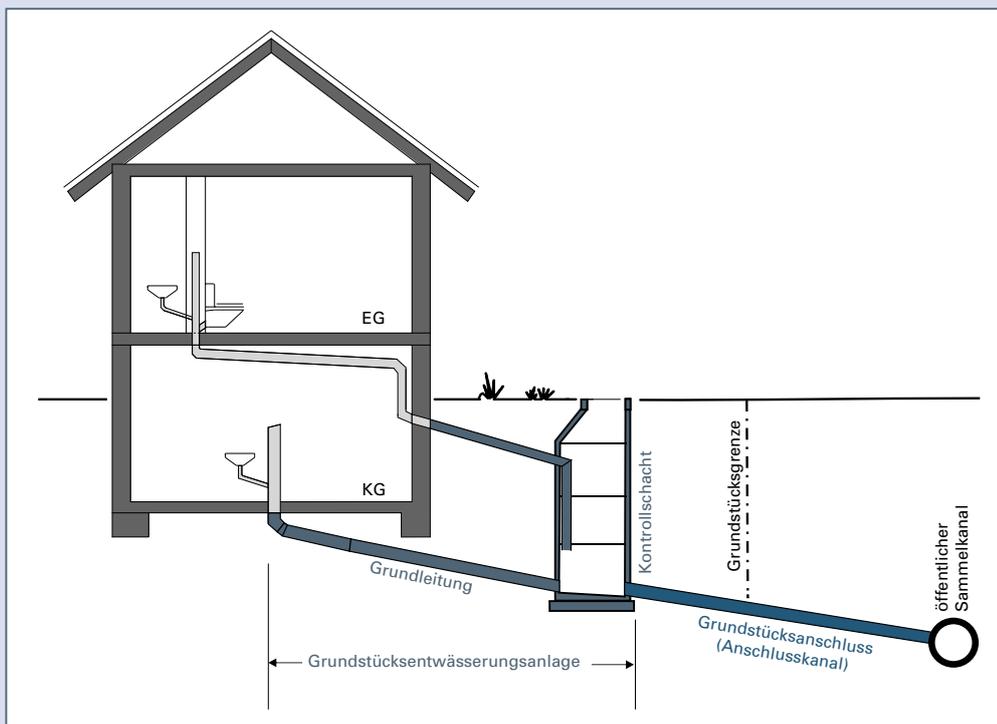


Abb. 4:
Grundstücksentwässerungsanlagen, -anschlüsse und Sammelkanäle bilden das Entwässerungssystem

3 Kanalisation – Aus den Augen, aus dem Sinn?

Warum ist Handeln erforderlich?

Kanäle weisen altersbedingte Schäden und andere Mängel auf.

Viele Gemeinden begannen mit dem Kanalbau Mitte des letzten Jahrhunderts. Bei anderen Gemeinden wurden solche Baumaßnahmen erst in den letzten Jahren abgeschlossen oder dauern noch an.



Abb. 5:
Kanalbau in Kelheim 1952

Da Kanäle nur eine begrenzte Nutzungsdauer von rund 50 bis 100 Jahren haben, sind viele Kanäle heute bereits sanierungsbedürftig. Nach Ablauf der Nutzungsdauer sind erhebliche Schäden sehr wahrscheinlich. Aber auch Kanäle, die das Ende ihrer geschätzten Nutzungsdauer noch nicht erreicht haben, sind oft schon schadhaft. Gerade in Zeiten intensiver Bautätigkeit herrschte nicht selten das Motto „Aus den Augen, aus dem Sinn“. Qualität und Überwachung hatten nicht den heutigen Stellenwert. Viele Schäden entstanden bereits beim Einbau. Betriebliche Einflüsse wie aggressives Abwasser, Grundwasserschwankungen und hohe Erd- und Verkehrslasten führten zu weiteren Schäden.



Abb. 6 (links):
Abwasserversickerung durch fehlende Kanalsohle

Abb. 7 (rechts):
Fremdwassereintritt durch undichte Rohrverbindung





Abb. 8:
Eine intakte Kanalisation verringert die Überflutungsgefahr

Auswirkungen eines geschädigten Kanalnetzes:

- **Exfiltration**
Abwasser aus undichten Kanälen verunreinigt Boden und Grundwasser.
- **Infiltration**
Grundwasser fließt über undichte Stellen in den Kanal und verursacht unnötig hohe Betriebskosten.
- **Verschlechterung der Stand- und Betriebssicherheit**
Bei schadhafte Kanälen besteht die Gefahr von Verstopfungen und Überschwemmungen z. B. durch einwachsende Wurzeln (Abb. 9). Außerdem kann durch undichte Stellen Erdreich in das Kanalnetz gelangen und zur Hohlrumbauebildung im angrenzenden Untergrund führen. Im schlimmsten Fall kommt es zu Straßeneinbrüchen (Abb. 10).
- **Wertminderung**
Ohne Instandhaltung wird der Wert des Kanalnetzes auf Kosten der kommenden Generationen aufgezehrt und eine langfristige Nutzung gefährdet.

Ein schadhaftes Kanalnetz bringt viele Nachteile.

Randbedingungen, die auf einen schlechten Kanalzustand hindeuten:

- Viel Fremdwasser im Kanal
- Häufige Überflutungen
- Verstopfungen
- Wiederkehrendes Auftreten von Bodenmaterial im Kanal
- Geruchsbelästigungen durch Ablagerungen
- Kanal älter als 40 Jahre oder aus Phasen hoher Bautätigkeit
- Kanal, der vor Inbetriebnahme nicht geprüft und abgenommen wurde



Abb. 9 (links):
Mit Wurzeln verstopfter Grundstücksanschluss

Abb. 10 (rechts):
Straßeneinbruch wegen Kanaleinsturz

4 Der Weg zum Ziel im Überblick

Planmäßiges Handeln statt teurer Mängelbeseitigung unter Zeitdruck

Eine vorausschauende Kanalstandhaltung gewährleistet einen wirtschaftlichen und ordnungsgemäßen Kanalbetrieb. Oft werden jedoch erst offensichtliche Mängel (z. B. Verstopfung, viel Fremdwasser, Einsturz) als Anlass für Kanalsanierungsmaßnahmen genommen, die dann unter Zeitdruck umgesetzt werden müssen. Diese Feuerwehrstrategie (erst handeln wenn es „brennt“) führt häufig zu Planungsmängeln und relativ hohen Sanierungskosten.



Abb. 11: Eine runde Sache – sechs Schritte zur erfolgreichen Kanalsanierung

→ Kapitel 5

Bestandsaufnahme

Voraussetzung für einen gesicherten Kanalbetrieb ist die umfassende Kenntnis der Kanalisation. Das Kanalkataster, in dem alle wichtigen Kanalnetzinformationen abgelegt werden, ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Planung von Instandhaltungsmaßnahmen. Darin sind auch Sanierungsmaßnahmen zu dokumentieren. Die Kanalsanierung beginnt mit der Erfassung der Kanalbestandsdaten.

→ Kapitel 6

Zustandserfassung

Regelmäßige Inspektionen gewährleisten eine sichere Funktion des Kanalnetzes. Der bauliche Zustand wird mit einer ferngesteuerten Kamera oder durch Begehung, ggf. ergänzt durch eine Dichtheitsprüfung, erfasst und protokolliert.

→ Kapitel 7

Zustandsbeurteilung

Auf der Grundlage der Inspektionsergebnisse werden Stand- und Betriebssicherheit sowie Dichtheit der Kanäle und Schächte beurteilt und die Dringlichkeit von Sanierungen bestimmt.

Sanierungskonzept

→ Kapitel 8

Besteht Sanierungsbedarf, muss der Netzbetreiber unter Beachtung gesetzlicher, technischer und wirtschaftlicher Anforderungen strategische Ziele für die Sanierung definieren. Darauf aufbauend wird ein Sanierungskonzept erarbeitet.

Objektplanung

→ Kapitel 9

Bei der anschließenden Objektplanung geht es um die konkrete Sanierung von Haltungen, Schächten und Grundstücksanschlüssen.

Bauausführung

→ Kapitel 10

Nun kann die Sanierungsmaßnahme in einzelnen Bauabschnitten umgesetzt sowie von der Gemeinde geprüft und abgenommen werden. Da sich der Kanalzustand mit der Zeit verändern kann, sollten zwischen Zustandserfassung und Sanierung weniger als fünf Jahre liegen.

Die Aktualisierung des Kanalkatasters mit den durchgeführten Sanierungen schließt den Kreis.

Nähere Informationen zu den genannten Arbeitsschritten können den folgenden Kapiteln entnommen werden.



Abb. 12:
Fräsroboter vor dem
Einsatz im Kanal

Fachkundige Partner helfen bei Planung und Ausführung.

Nur wenige Gemeinden können alle genannten Aufgaben selbst erledigen. Je nach Bedarf müssen kompetente Dienstleister in Anspruch genommen werden:

- Ingenieurbüros für die Bestandsdatenpflege, Vorbereitung und Begleitung der Zustandserfassung, Erarbeitung des Sanierungskonzeptes und der Objektplanung, Ausschreibung, Begleitung und Abnahme der Bauausführung
- Inspektions- und Reinigungsfirmen
- Sanierungsfirmen

Hinweise zur Auswahl von Dienstleistern können Anhang 2 entnommen werden.

Die Wasserwirtschaftsämter stehen den Gemeinden beratend zur Seite, insbesondere bei der Aufstellung des Sanierungskonzeptes.

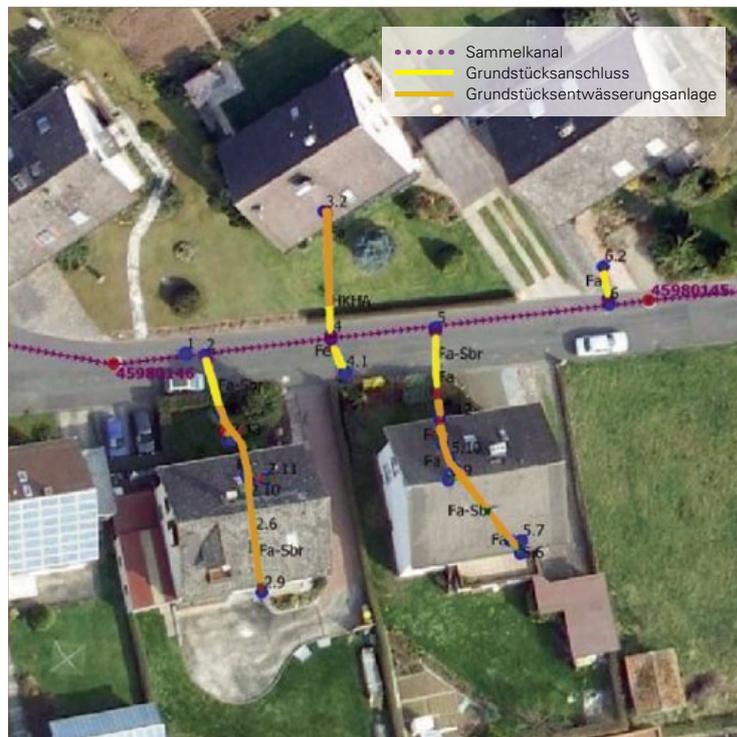


Abb. 13:
Grundstücksentwässerungsanlagen, -anschlüsse und Sammelkanäle bilden eine Einheit.

Neben den Sammelkanälen sind auch Schächte und – je nach Satzungsregelung – die Grundstücksanschlüsse in die Sanierung mit einzubeziehen.

→ Kapitel 12

Für die Grundstücksentwässerungsanlagen (GEA) sind die Grundstückseigentümer zuständig. Trotzdem sollte geprüft werden, ob die GEA in das kommunale Sanierungskonzept einbezogen werden können. Mit einer abgestimmten Vorgehensweise können eventuell die Kosten für Inspektion und Sanierung der GEA deutlich gesenkt werden.

5 Bestandsaufnahme

Im Kanalkataster werden von der Gemeinde alle wichtigen Kanal- und Schachtdaten gesammelt. Es ist ein wichtiges Hilfsmittel für den Kanalbetrieb und die Planung von Instandhaltungsmaßnahmen. Zwar ist der Einsatz eines EDV-Programms für die Erfassung und Auswertung nicht zwingend erforderlich, jedoch ist ab einer bestimmten Netzgröße die Datensammlung so umfangreich, dass ein EDV-gestütztes Kanalkataster empfohlen wird. Eine lückenlose Nummerierung der Haltungen (siehe Begriffe S.7) und Schächte ermöglicht eine eindeutige Zuordnung vorhandener Daten.

Eine laufende Aktualisierung der Daten ist unerlässlich. Die Führung eines Kanalkatasters ist im Bayerischen Wassergesetz (Art. 54 BayWG) vorgeschrieben. Kann der Aufbau oder die Pflege des Kanalkatasters nicht von der Gemeinde selbst durchgeführt werden, ist die Unterstützung durch ein Fachbüro erforderlich.



Empfohlene Kanalbestandsdaten	Datenerfassung nach Sanierung
Eindeutige Haltungs- und Schachtbezeichnung	Ggf. aktualisierte Haltungs- und Schachtdaten
Material, Profilform und -abmessungen	Art und Umfang der Maßnahme
Schachtdeckel- und Rohrsohlhöhen	
Baujahr	Datum der Maßnahme
Leitungsart (z. B. Freispiegelkanal, offener Graben oder Druckleitung)	
Entwässerungssystem (z. B. Schmutz-, Misch- oder Regenwasserkanal)	
Herstellungskosten	
Ergebnisse der Zustandserfassung und -beurteilung	Aktualisierte Zustandserfassung und -beurteilung

Tab. 1:
Wichtige Daten
im Kanalkataster

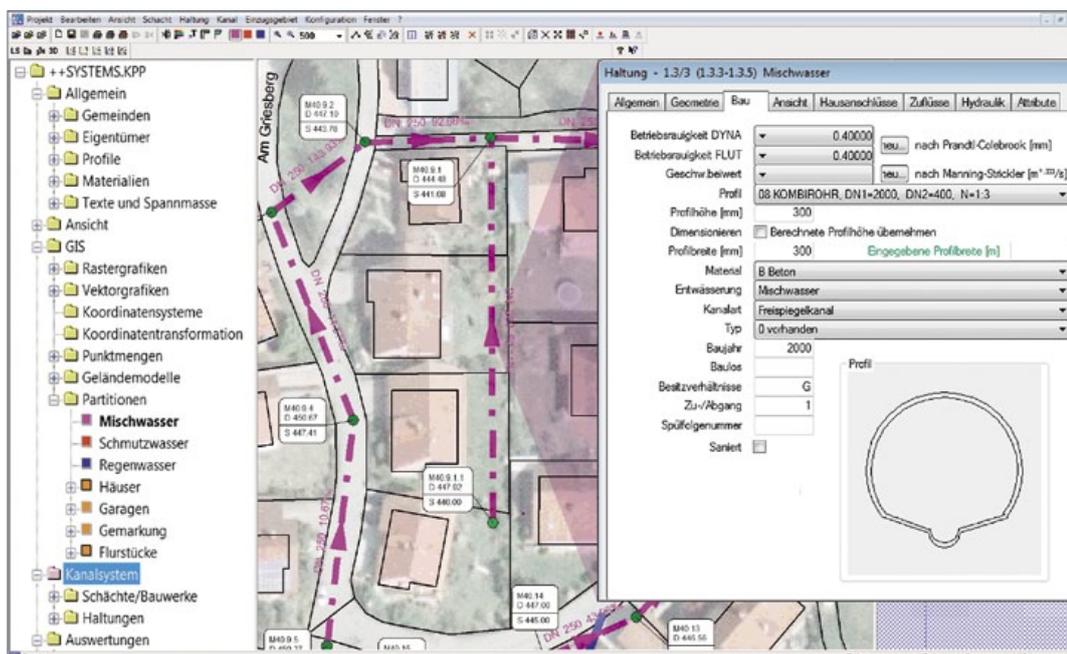


Abb. 14:
Kanalkataster –
alle Informationen
an einer Stelle



6 Zustandserfassung

Eingehende Sichtprüfung (Optische Inspektion)

Die eingehende Sichtprüfung ist das bevorzugte Verfahren, um den Bauzustand von Kanälen und Schächten zu erfassen. Sie erfolgt durch Begehung bzw. bei nichtbegehbaren Kanälen (bis DN 1200) durch Befahrung mit ferngesteuerten Kanalkameras. Die Inspektion der Grundstücksanschlüsse wird meist mit Satellitenkameras durchgeführt. Dazu wird von der Kamera im Sammelkanal eine weitere Kamera in den Grundstücksanschluss geschoben.

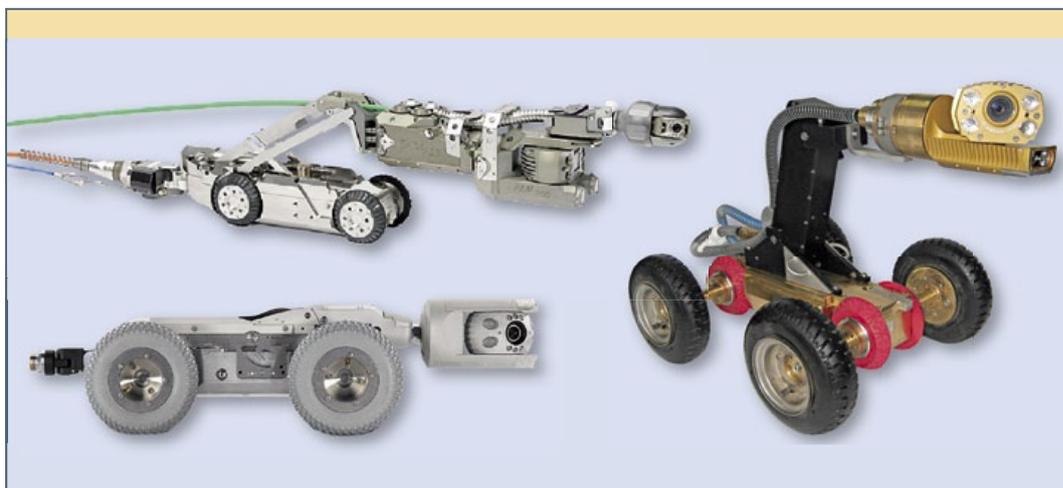


Abb. 15:
Für jeden Kanal die optimale Kameratechnik

Eine regelmäßige Kontrolle des Kanalnetzes ist vorgeschrieben.

Um Schäden rechtzeitig zu erkennen, ist die optische Inspektion vom Kanalnetzbetreiber in der Regel alle 10 Jahre durchzuführen – in Wasserschutzgebieten auch häufiger. Außerdem sind optische Inspektionen bei der Abnahme von Kanalbau- und Sanierungsmaßnahmen notwendig. Dringend empfohlen werden sie vor Ablauf der Gewährleistungsfrist von Neubau- oder Sanierungsmaßnahmen.

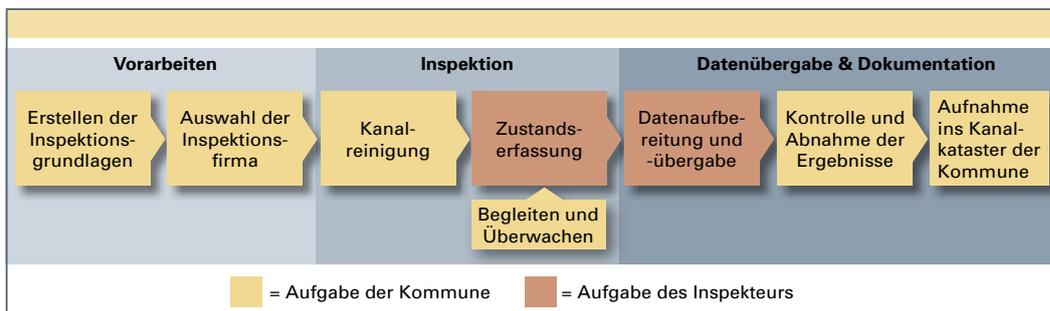


Abb. 16:
Phasen der Zustandserfassung

Eine gründliche Inspektion ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Sanierung.

Die Inspektionsergebnisse sind die Basis für einen verantwortungsvollen Kanalbetrieb und die Planung von Sanierungsmaßnahmen. Der Erfassungsqualität kommt deshalb eine zentrale Bedeutung zu.

Aktuelle Ergebnisse der Zustandserfassung sind im Kanalkataster zu dokumentieren. Bei mehrfach untersuchten Kanälen wird geraten, auch frühere Untersuchungsergebnisse aufzubewahren.

Vorarbeiten

- Der Untersuchungsumfang ist vorab festzulegen. Es ist zu klären, ob die Schächte und ggf. auch die Grundstücksanschlüsse gleichzeitig oder zu einem späteren Zeitpunkt untersucht werden sollen. Auch die Einbeziehung der Grundstücksentwässerungsanlagen ist zu prüfen.
- Anhand der Kanalbestandsdaten müssen Inspektionspläne erstellt und mit Schacht- und Haltungsnummern versehen werden, damit die Inspektionsergebnisse eindeutig zugeordnet werden können.
- Da der Erfassungsaufwand meist nicht vorhersehbar ist, wird empfohlen, die Leistungen für die Inspektion in €/Std. und nicht in €/m auszuschreiben.
- Bei der Auswahl der Untersuchungsfirma sollten nicht nur der Preis, sondern auch die Referenzen der Firma und die Erfahrung und Ausbildung des Inspektors sowie ggf. Testuntersuchungen ausschlaggebend sein.
- Das Datenformat der Inspektionsergebnisse ist festzulegen und die EDV-Schnittstelle für die Übergabe zu testen.

→ Kapitel 12

Eine gute Vorbereitung der Zustandserfassung sichert den Erfolg.

→ Anhang 2



Abb. 17 und 18:
Zustandserfassung
durch den Inspekteur

Inspektion

- Kanäle und Schächte müssen unmittelbar vor der Untersuchung gereinigt werden – dies ist zu protokollieren.
- Zur Begleitung und Überwachung der Inspektion durch die Gemeinde gehören die Abstimmung der Reinigungs- und Inspektionsmaßnahmen sowie die Prüfung der Untersuchungsgeschwindigkeit und -qualität.
- Unstimmigkeiten in der Kanal- und Schachtnummerierung sind mit der Gemeinde zu klären. Neu- bzw. Ummummerierungen werden ausschließlich von der Gemeinde durchgeführt.
- Der Inspekteur dokumentiert objektiv und lückenlos den Kanalzustand.

Betreuung und Qualitätskontrolle durch die Gemeinde sind unerlässlich.

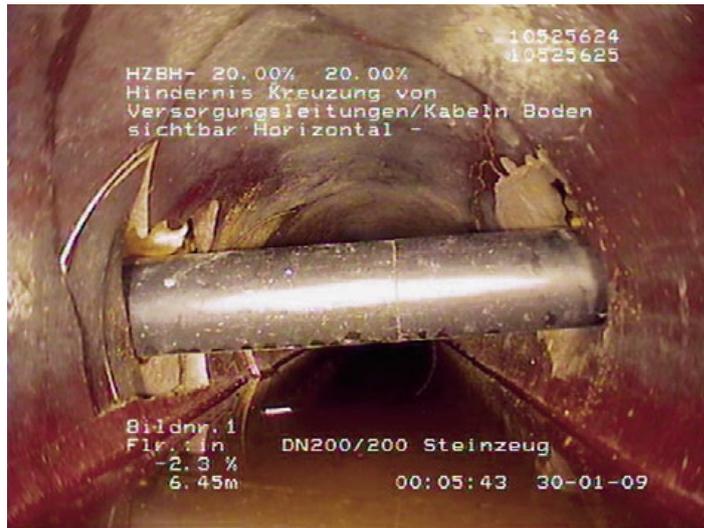


Abb. 19:
Stark beschädigte Rohrwand durch kreuzende Versorgungsleitung

Die kontrollierten Zustandsdaten sind in das Kanalkataster zu übernehmen.

Datenübergabe & Dokumentation

- Die Zustandserfassung ist mit Haltungs- und Schachtprotokollen, Schadensfotos und Videos zu dokumentieren – alle Daten sind auch digital zu übergeben.
- Die Ergebnisse sind auf Plausibilität zu prüfen und abzunehmen.
- Einzeldaten, Protokolle, Fotos und Videos sollten unbedingt in das Kanalkataster übernommen werden.

Einfache Sichtprüfung

Bei der einfachen Sichtprüfung blickt man von der Straßenoberfläche aus in den geöffneten Schacht. Sie gibt einen groben Eindruck vom Zustand der Kanalisation und ist in der Regel einmal jährlich durchzuführen. Da sie keinen unmittelbaren Einblick in den Kanal ermöglicht, kann sie die eingehende Sichtprüfung in keinem Fall ersetzen.

Dichtheitsprüfung

Rund ein Zehntel der Kanäle liegen ständig im Grundwasser – eine optische Inspektion ermöglicht hier auch eine Aussage zur Dichtheit: Ein Kanal ist dicht, wenn kein Grundwassereintritt erkennbar ist. Bei allen anderen Kanälen können nur Dichtheitsprüfungen (mit Wasser- oder Luftdruck) die Frage beantworten, ob ein Kanal tatsächlich dicht ist.

Zur Abnahme in Wasserschutzgebieten und bei alten Kanälen sind Dichtheitsprüfungen durchzuführen.

Dichtheitsprüfungen sind zur Bau- und Sanierungsabnahme von Kanälen und Schächten erforderlich, aber auch zur regelmäßigen Überprüfung in Wasserschutzgebieten. Außerhalb von Wasserschutzgebieten sind öffentliche Misch- und Schmutzwasserkäule, die älter als 40 Jahre sind, alle 20 Jahre zu prüfen.

7 Zustandsbeurteilung

Grundlage der baulichen Zustandsbeurteilung ist die eingehende Sichtprüfung, eventuell ergänzt durch eine Dichtheitsprüfung. Die Zustandsbeurteilung wird unabhängig von der Inspektion durchgeführt. Um Interessenskonflikte zu vermeiden, sollten die Zustandsbeurteilung und das anschließende Sanierungskonzept nicht von Firmen durchgeführt werden, die Sanierungen anbieten.



Ein Kanalnetz besteht aus zahlreichen Objekten: Haltungen, Schächten, Grundstücksanschlüssen. Der Zustand jedes Objektes, z. B. Haltung 001 oder Schacht xyz, wird beurteilt. Anschließend werden alle Objekte entsprechend ihrer Sanierungsdringlichkeit sortiert und in einem Lageplan farblich dargestellt. So geht man vor:

a) Jeder Schaden eines Objektes wird auf seine Auswirkung auf Dichtheit, Standsicherheit und Betriebssicherheit beurteilt und jeweils in Zustandsklassen eingestuft. Dabei werden vor allem Schadensart und -ausmaß berücksichtigt.

b) Aus den Zustandsklassen der Einzelschäden wird der Gesamtzustand des Objekts ermittelt. Hierbei spielen der größte Einzelschaden sowie Häufigkeit und Ausmaß der weiteren Schäden eine Rolle. Auch Randbedingungen, wie z. B. Material, Grundwasserstand und Untergrundverhältnisse, können die Objektzustandsklassen beeinflussen. Aus dem jeweiligen Objektzustand folgt der Handlungsbedarf (siehe Tabelle 2).

Zustandsbeurteilung	Handlungsbedarf
Sehr starker Mangel (Gefahr im Verzug)	Sofort
Starker Mangel	Kurzfristig
Mittlerer Mangel	Mittelfristig
Leichter Mangel	Langfristig
Geringfügiger Mangel	Kein Handlungsbedarf
Kein Mangel	Schadensfrei

Aus den Zustandsklassen der Einzelschäden werden der Objektzustand ermittelt und die Ergebnisse in einem Lageplan zusammengestellt.

Tab. 2:
Zustandsklassen

c) In einer Sanierungsbedarfsliste werden die Objekte in der Reihenfolge ihrer Sanierungsdringlichkeit aufgelistet und in einem Lageplan deren Zustandsklassen farblich dargestellt (siehe Abbildung 20).



Abb. 20:
Sanierungsbedarf
im Überblick

Bei automatischer Zustandsbeurteilung muss in jedem Fall ein Fachingenieur das Ergebnis überprüfen und bei Bedarf ändern oder ergänzen.

Auf Grundlage der Zustandsbeurteilung der Haltungen, Schächte und Grundstücksanschlüsse können noch nicht unmittelbar Sanierungsart und -umfang festgelegt werden. Diese ergeben sich aus dem zusammenfassenden Sanierungskonzept und der anschließenden Objektplanung.



8 Sanierungskonzept

Mit dem Sanierungskonzept erhält die Gemeinde einen Überblick über die anstehenden Maßnahmen und kann damit

- wirkungsvolle Sanierungsmaßnahmen und deren Reihenfolge festlegen,
- die nötigen Haushaltsmittel bestimmen und begründen sowie die Auswirkungen auf die Gebühren abschätzen,
- Entscheidungen nachvollziehbar vorbereiten und damit Akzeptanz bei den Bürgern schaffen,
- die geplanten Maßnahmen mit dem Wasserwirtschaftsamt abstimmen und
- weitere Beteiligte (z. B. Straßenbau, Versorgungsunternehmen) einbinden.

Das größte Einsparpotenzial liegt in einem gut durchdachten Sanierungskonzept.

Ein gutes Konzept hilft Kosten sparen

Starke Mängel sind kurzfristig zu sanieren. Leichte Schäden können später behoben werden (siehe Tabelle 2). Daher wird oftmals aus Kostengründen nur der dringendste Sanierungsbedarf wie z. B. Kanaleinbrüche, Verstopfungen, Fremdwassereintritte beseitigt (Feuerwehrstrategie). Auf lange Sicht kann es jedoch wirtschaftlicher sein, den Umfang der Sanierungen zu vergrößern und zusammen mit starken Mängeln auch mittlere und leichte Schäden zu sanieren. Dann ist kein nochmaliger Eingriff in die Haltung erforderlich. Zu berücksichtigen ist auch, dass sich Schäden mit der Zeit weiter vergrößern. Die im Sanierungskonzept vorgesehenen Maßnahmen haben deshalb Auswirkungen auf die Betriebssicherheit, den Wert des Kanalnetzes und die Sanierungskosten von morgen. Gleiches gilt für die Sanierungsarten (siehe Tabelle 3), mit denen die Schäden behoben werden. Soll der Wert des Kanalnetzes erhalten und die Betriebssicherheit verbessert werden, sind bevorzugt Sanierungsarten mit langer Nutzungsdauer zu wählen. Dies hat jedoch kurzfristig höhere Sanierungskosten zur Folge.

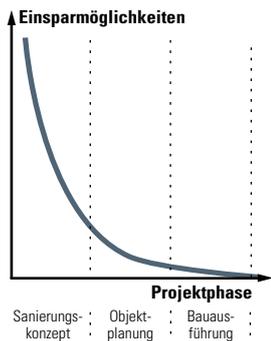


Abb. 21: Einsparpotenzial während der Projektbearbeitung

Im Sanierungskonzept sind Betriebssicherheit, Wert des Kanalnetzes und Kosten aufeinander abzustimmen.

Sanierungsart	Anwendungsgebiet	Beispiel	Wirtschaftlichkeit
Reparatur	Punktueller, örtlich begrenzte Schäden	Abdichtung einer Rohrverbindung mit Roboter	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geringe Kosten ■ Geringe Nutzungsdauer: ca. 2 – 15 Jahre
Renovierung	Streckenschäden (z. B. lange Risse) oder zahlreiche Einzelschäden (z. B. undichte Muffen)	Auskleidung einer ganzen Haltung mit einem harzgetränkten Glasfaserschlauch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mittlere Kosten ■ Mittlere Nutzungsdauer: ca. 25 – 50 Jahre
Erneuerung	Gesamter Kanal ist stark geschädigt oder hydraulische Leistungsfähigkeit soll erhöht werden	Erneuerung einer Haltung in offener Bauweise	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Kosten ■ Hohe Nutzungsdauer: ca. 50 – 100 Jahre

Tab. 3: Übersicht der Sanierungsarten sowie Anwendungsbeispiele → Kapitel 9

Ein gut durchdachtes Sanierungskonzept zeigt einen optimalen Mittelweg beim Sanierungsumfang und den gewählten Sanierungsarten auf. Welcher Stellenwert dabei Zielen wie „hohe Betriebssicherheit“, „Werterhalt des Kanalnetzes“ oder „kurzfristig niedrige Sanierungskosten“ zugeordnet wird, entscheidet die Kommune. Es lohnt sich, verschiedene Varianten gegenüber zu stellen. Ein angemessener Grundwasser- und Bodenschutz sollte bei der Kanalsanierung immer angestrebt werden.

Wie kommt die Kommune zum Sanierungskonzept?

Zunächst werden für die festgestellten Schäden die Sanierungsart und die voraussichtlichen Kosten bestimmt. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Nutzungsdauern sind Investitions- und Betriebskosten der einzelnen Sanierungsarten im Rahmen einer Kostenvergleichsrechnung gegenüberzustellen. Eine preiswerte Reparatur mit kurzer Nutzungsdauer kann so objektiv mit einer kostenintensiven, aber langlebigen Erneuerung verglichen werden.

Vergleich der jeweiligen Nutzungsdauer sowie der Investitions- und Betriebskosten

Die gewählten Sanierungsarten werden anschließend in einem Plan dargestellt – im Überblick erkennt man dann Bereiche, die zu einem Bauabschnitt gebündelt werden können. Die Reihenfolge der Bauabschnitte richtet sich nach der Dringlichkeit aus der Zustandsbeurteilung.

Um Kosten zu sparen ist es sinnvoll, Sanierungsmaßnahmen mit bereits geplanten Straßen- oder Leitungsbaumaßnahmen abzustimmen oder benachbarte, unterschiedlich beurteilte Objekte gemeinsam mit dem gleichen Verfahren zu sanieren.

Abstimmung mit anderen Baumaßnahmen

Im Rahmen des Sanierungskonzeptes kann auch die Möglichkeit geprüft werden, Anlagen zur Nutzung der Abwasserwärme einzubauen.

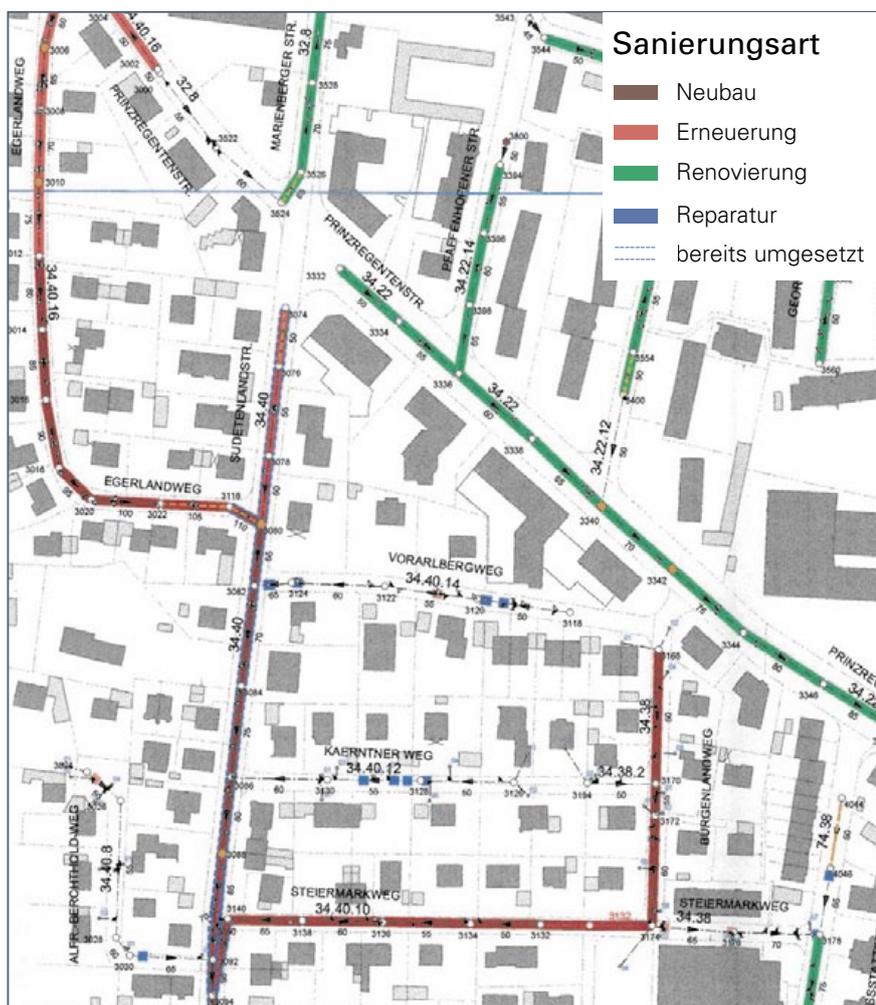


Abb. 22: Sanierungskonzept – Maßnahmen im Überblick



9 Objektplanung

Die im Sanierungskonzept festgelegten Bauabschnitte sind jetzt im Detail zu planen und umzusetzen. Die genaue Kenntnis der Randbedingungen vor Ort hilft, teure Überraschungen während der Sanierung zu vermeiden. Hierfür müssen die aktuellen Bestandsdaten vorliegen. Oft sind noch weitere Daten zu erheben, wie z. B. Bodenart, Grundwasserstand, Lage von Gas-, Wasser- und Stromleitungen.

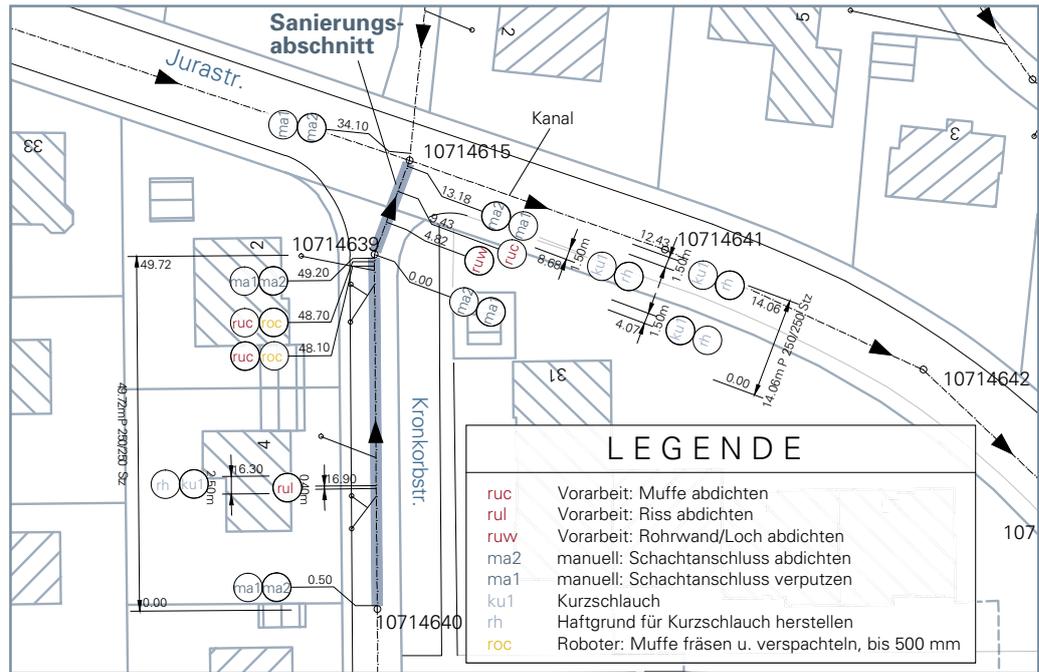


Abb. 23: Beispiel einer detaillierten Planung

→ Tabelle 3

Es gibt zahlreiche Verfahren zur Kanal- und Schachtsanierung. Aufgabe des Planers ist es, das für den jeweiligen Anwendungsfall geeignetste auszusuchen. Die Sanierungsverfahren können Reparaturen, Renovierungen oder Erneuerungen sein.

Reparatur

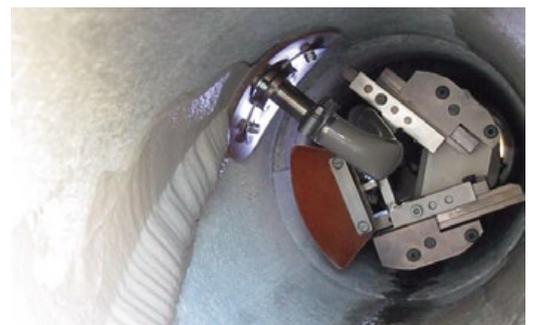
Reparatur zur Behebung kleiner Schäden

Reparaturverfahren eignen sich zur Behebung örtlich begrenzter Schäden wie z. B. Abdichtung von Rohrverbindungen, Abfräsen einragender Stützen, Ausfräsen und Verspachteln von Rissen oder Beseitigung von Wurzeleinwuchs.

Abb. 24 (links): Roboter beim Fräsen



Abb. 25 (rechts): Roboter beim Spachteln



Zur Reparatur von Schäden an Kanälen von Durchmessern DN 200 bis DN 800 werden z. B. Kanalsanierungsroboter eingesetzt. Sie können mit unterschiedlichen Arbeitswerkzeugen bestückt werden (siehe Abbildungen 24 und 25).

Renovierung

Renovierungsverfahren werden immer haltungsweise, also zwischen zwei Schächten, durchgeführt. Sie eignen sich deshalb auch für größere Schäden oder zahlreiche Einzelschäden. Mit einigen Verfahren ist auch die Sanierung von Grundstücksanschlüssen ab einem Durchmesser DN 100 möglich. Renovierungsverfahren verkleinern den Kanalquerschnitt. Daher ist vorab zu prüfen, ob die hydraulische Leistungsfähigkeit des renovierten Kanals noch ausreicht. Einige Verfahren können auch die Standsicherheit des Kanals verbessern.

Renovierungsverfahren
für haltungsweise
Sanierungen



Abb. 26:
Einbau des Schlauchliners
über den Schacht in den
Kanal

Ein häufig eingesetztes Renovierungsverfahren ist das Schlauchlining, bei dem ein harzgetränkter Glasfaser- oder Nadelfilzschlauch in die Haltung eingezogen wird. Anschließend wird der Schlauch mit Luft- oder Wasserdruck an die Kanalwand gepresst. Wärme (Warmwasser, Dampf) oder UV-Licht führen dann zur Aushärtung des Harzes. Es entsteht eine dichte, selbsttragende Kunststoffleitung im alten Kanal.

Erneuerung

Bei einer Erneuerung können Querschnitt, Material und Lage des Kanals frei gewählt werden.

Bei der Erneuerung wird ein alter Abwasserkanal durch einen neuen ersetzt. Die Erneuerung ist die flexibelste Sanierung, da Kanaltrasse, Rohrquerschnitt und -werkstoff sowie Bauweise nach den aktuellen Erfordernissen gewählt werden können. Gerade wenn künftig größere Abwassermengen abgeleitet werden sollen, bleibt meist nur noch die Erneuerung.

Neben der Erneuerung in offener Bauweise stehen grabenlose Verfahren zur Verfügung. Diese sind vor allem im Bereich von Hauptverkehrsstraßen und Innenstädten vorteilhaft, da sie die oberirdische Infrastruktur nur geringfügig beeinflussen. Außerdem sind sie bei großen Kanaltiefen häufig kostengünstiger. Ein Beispiel ist das Berstlining. Bei diesem Verfahren wird hinter dem Berstkopf, der das Altrohr zerstört und in das umgebende Erdreich verdrängt, das neue Kanalrohr eingezogen.

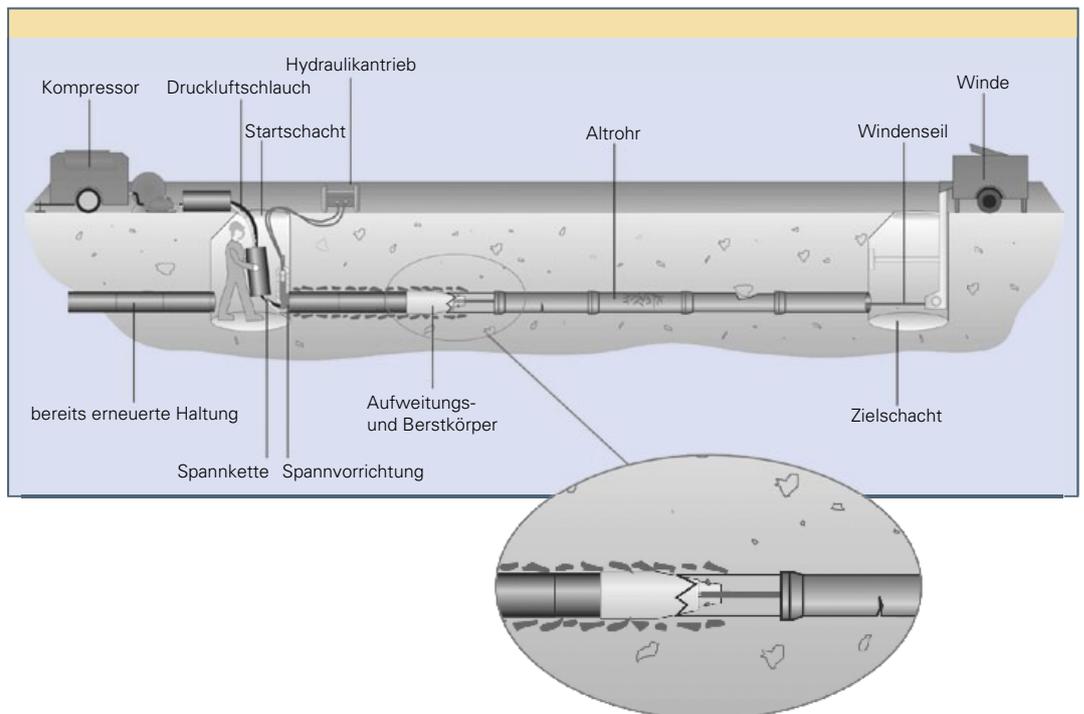


Abb. 27:
Schemaskizze Berstlining

10 Bauausführung

Nach Auswahl geeigneter Sanierungsverfahren und Festlegung der Bauzeiten beginnt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen durch die Gemeinde. Vorbereitung, Durchführung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen sind in der Regel aufwendiger als der Neubau, eine fundierte Ausschreibung ist daher notwendig.



Darauf kommt es an:

- **Eignung der Firmen**

Sanierungsplaner und ausführende Firmen müssen ihre Eignung z. B. durch Referenzen, Maßnahmen der Qualitätssicherung sowie Aus- und Fortbildungen der Mitarbeiter nachweisen.

→ Anhang 2

- **Bauüberwachung**

Insbesondere Reparaturen und Renovierungen (z. B. Schlauchlining) erfordern eine intensive Begleitung und Kontrolle, um den Sanierungserfolg sicherzustellen. Die Überwachung der Maßnahme ist zwar zeitaufwendig, spart jedoch später Geld und Nerven – Fehler werden so rechtzeitig festgestellt.

- **Fremdüberwachung**

Unabhängige Fachleute und Prüflabore überwachen u. a. die eingesetzten Materialien und deren Eigenschaften.

- **Abnahme**

Die ordnungsgemäße Ausführung aller Leistungen wird von der Gemeinde, z. B. durch Dichtheitsprüfung und Kamerabefahrung, abschließend geprüft und abgenommen.

Nicht vergessen:

Die durchgeführten Maßnahmen sind zu dokumentieren und in das Kanal-kataster aufzunehmen.



Abb. 28:
Kanalerneuerung in offener Bauweise

11 Finanzierung

Kostendeckende Finanzierung der Abwasserbeseitigung über Gebühren und Beiträge

Zur Erfüllung kommunaler Aufgaben fallen für die Gemeinden Kosten an. Die Rangfolge der zu verwendenden Deckungsmittel ergibt sich aus der Gemeindeordnung (GO). Danach sind zunächst – soweit vertretbar und geboten – spezielle Entgelte zu verlangen, bevor Steuern erhoben werden. Die Vorschrift geht von dem Grundsatz aus, dass nicht die Allgemeinheit, sondern derjenige, der eine kommunale Leistung in Anspruch nimmt oder kommunale Einrichtungen benutzt, die entstehenden Kosten tragen soll. Von der Erhebung kostendeckender Entgelte kann z. B. aus sozialen Gründen abgesehen werden. Für die öffentliche Abwasserbeseitigung sind diese Grundsätze im Kommunalabgabengesetz (KAG) konkretisiert. Beiträge (Art. 5 KAG) und Gebühren (Art. 8 KAG) sind spezielle Entgelte im Sinne von Art. 62 Abs. 2 Nr. 1 GO. Das heißt, Bau-, Betriebs-, Unterhalts- und Sanierungskosten der Abwasseranlagen sind, soweit vertretbar und geboten, über Beitrags- und Gebühreneinnahmen zu finanzieren. Gemeinden erheben diese Abgaben auf Grund von Beitrags- und Gebührensatzungen.

Beiträge sind ...

Geldleistungen von Grundstückseigentümern bebauter und unbebauter Grundstücke zur Deckung des Investitionsaufwands für Herstellung, Anschaffung, Verbesserung oder Erneuerung der öffentlichen Entwässerungseinrichtung.

Gebühren sind ...

Geldleistungen von Grundstückseigentümern angeschlossener Grundstücke als Gegenleistung für die konkrete Inanspruchnahme der öffentlichen Entwässerungseinrichtung (Benutzungsgebühren).

Die folgenden Ausführungen betreffen vor allem öffentliche Kanäle und Schächte sowie die Grundstücksanschlüsse (Anschlusskanäle), letztere allerdings nur, soweit sie laut Entwässerungssatzung zur öffentlichen Entwässerungsanlage gehören.

Gebührenfinanzierung

Kosten für Kanalsanierungsmaßnahmen sind gebührenfähig.

Die Kosten einer Kanalsanierung sind gebührenfähig. Es wird dabei zwischen Betriebskosten und kalkulatorischen Kosten in Form von Abschreibung und Verzinsung unterschieden. Betriebskosten müssen innerhalb von maximal vier Jahren bei der Gebührendefestlegung angesetzt werden, kalkulatorische Kosten hingegen beziehen sich auf die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer des Kanals. Kosten für Reparatur- oder geringfügige Renovierungsarbeiten am Kanalnetz stellen Betriebskosten dar. Bei Erneuerungen oder größeren Renovierungsmaßnahmen, welche die Nutzungsdauer wesentlich verlängern, handelt es sich in der Regel um Investitionen, die in der Gebührenkalkulation über Abschreibungen und Verzinsung berücksichtigt werden.

Beitragsfinanzierung

Wird das Kanalnetz in erheblichem Umfang verbessert oder erneuert, handelt es sich um einen beitragsfähigen Aufwand im Sinne des KAG. Eine umfangreiche Verbesse-

zung liegt nach geltender Rechtsprechung vor, wenn durch eine Vergrößerung der Abflussquerschnitte in Teilen der Kanalisation die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes gesteigert und damit Rückstau- und Überflutungsprobleme verringert werden. Auch die Umgestaltung von einer Misch- in eine Trennkanalisation stellt eine Verbesserungsmaßnahme dar. Verbesserungs- oder Erneuerungsmaßnahmen sind aber nur dann beitragsfähig, wenn sie sich auf einen erheblichen Teil des Kanalnetzes beziehen – dies kommt in der Praxis nur selten vor und ist im Einzelfall auf Beitragsfähigkeit zu bewerten.

Die Beitragsfinanzierung von Sanierungsmaßnahmen ist selten und im Einzelfall zu prüfen.

Abwasserentsorger können den Aufwand für die oben genannten Maßnahmen neben Gebühren ganz oder teilweise über Beiträge finanzieren. Dazu ist eine Beitragssatzung für die Verbesserung und Erneuerung der Abwasserentsorgungseinrichtung nötig.

Technische und abgabenrechtliche Begriffe

Aus technischer Sicht werden die Sanierungsarten Reparatur, Renovierung und Erneuerung, aus abgabenrechtlicher Sicht Betriebskosten und Investitionen unterschieden. Investitionen dienen zur Herstellung und Anschaffung sowie zur Verbesserung und Erneuerung von Anlagen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick:

Abgabenrechtliche Begriffe	Investitionen zur ...		Betriebskosten
	Herstellung/ Anschaffung	Verbesserung/ Erneuerung	
Technische Begriffe	Gebühren		
	Beiträge		
Neubau	X		
Erneuerung		X	
Renovierung		X^{*)}	X^{*)}
Reparatur			X

Tab. 4:
Überblick über technische
und abgabenrechtliche
Begriffe

**) Bewertung im Einzelfall erforderlich*

Warum ist eine Gebührenerhöhung nicht zu vermeiden?

Nach KAG darf für kalkulatorische Kosten bei der Gebührenermittlung nur auf Herstellungskosten, nicht aber auf Wiederbeschaffungswerte abgeschrieben werden. Zuwendungen können vom Freistaat Bayern nur bei der erstmaligen Herstellung und nicht bei einer Kanalnetzsanierung gewährt werden. Dies führt regelmäßig in Verbindung mit der allgemeinen Preissteigerung zu erheblich höheren Aufwendungen für den Betreiber bei der Kanalrenovierung und -erneuerung. Die so steigenden Abschreibungen und Zinsen haben zwangsläufig Gebührenerhöhungen zur Folge. Diese können geringer ausfallen, wenn für umfangreiche Sanierungsmaßnahmen Verbesserungs- und Erneuerungsbeiträge erhoben werden. Ein Sanierungskonzept als Grundlage für einen wirtschaftlichen Mitteleinsatz kann durch eine gute Mischung aus Reparaturen, Renovierung und Erneuerungen dazu beitragen, Gebührenerhöhungen in Grenzen zu halten.

Ein Sanierungskonzept
vermeidet unerwartete
Gebührensprünge.
→ Kapitel 8

12 Grundstücksentwässerung

Das im Gebäude anfallende Abwasser wird in der Grundstücksentwässerungsanlage (GEA) gesammelt, abgeleitet und über den Grundstücksanschluss dem öffentlichen Sammelkanal zugeführt.

GEA sind zwei- bis dreimal so lang wie die öffentlichen Kanäle.

Die privaten Abwasserleitungen sind rund zwei- bis dreimal so lang wie die Gesamtlänge der öffentlichen Kanalnetze. Sie befinden sich häufig in einem deutlich schlechteren Zustand.

Wer ist für die GEA zuständig?

Verantwortlich für die GEA sind die Grundstückseigentümer

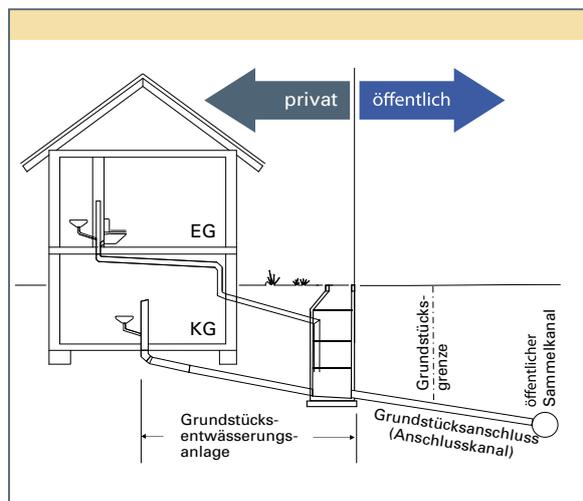


Abb. 29: Bewirtschaftung bei „Kommunalregie“

Die Grundstückseigentümer sind verantwortlich für Bau, Betrieb (inkl. Inspektion) und Unterhalt der GEA. Der Umfang der Verpflichtung richtet sich nach den jeweiligen Satzungsregelungen. So wird bei der „Kommunalregie“ der Grundstücksanschluss vom Kanalnetzbetreiber gebaut, betrieben und unterhalten, wobei die meisten Satzungen für den Abschnitt des Grundstücksanschlusses außerhalb öffentlichen Straßengrunds einen Kostenersatzanspruch vorsehen. Bei der „Anliegerregie“ ist der Grundstückseigentümer dagegen in der Regel auch für den gesamten Grundstücksanschluss verantwortlich.

Die kommunale Entwässerungssatzung regelt, was der Grundstückseigentümer zu beachten hat (z. B. Einleitung von Niederschlagswasser, Errichtung von Kontrollschächten). Sie wird von der Gemeinde erlassen und kann individuell auf die örtlichen Verhältnisse und Anforderungen abgestimmt werden. Entwässerungssatzungen können z. B. bei Untersuchungsfristen oder Zuständigkeiten (privat/öffentlich) unterschiedliche Regelungen enthalten.

Warum ist eine Überprüfung der GEA erforderlich?

Für GEA und öffentliche Kanäle gelten vergleichbare Anforderungen.

Das gesamte Entwässerungssystem (Grundstücksentwässerungsanlagen, -anschlüsse und Sammelkanal) bildet eine Einheit. Daher sind auch GEA in einem ordnungsgemäßen Zustand gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu erhalten. Dazu gehören regelmäßige Untersuchungen und – bei festgestellten Schäden – entsprechende Sanierungsmaßnahmen, mit denen ein Austreten von Abwasser oder ungewolltes Eindringen von Grundwasser vermieden werden. Die GEA ist aber auch ein ganz wesentlicher Bestandteil des Gebäudes und des gesamten Anwesens; eine mangelhafte Entwässerungsanlage mindert dessen Wert erheblich. Für die Untersuchung der GEA können in der örtlichen Entwässerungssatzung Fristen festgelegt werden. Diese können beeinflusst werden durch örtliche Gegebenheiten, wie z. B. die Lage im Wasserschutzgebiet oder evtl. vorhandene Fremdwasserprobleme.



Abb. 30 und 31:
Tragbare Schiebekamera zur Inspektion von GEA

Wie wird die GEA untersucht?

Zustandserfassung, -beurteilung und Sanierung von GEA sind, wie bei öffentlichen Kanälen, von qualifizierten Firmen durchzuführen. Allerdings sollten wegen der besonderen Anforderungen bei der Arbeit an GEA (z.B. kleine Durchmesser, hohe Anzahl von Bögen und Abzweigen, kurze Leitungslängen, häufig unbekannter Leitungsverlauf) nur Unternehmen gewählt werden, die ihre Eignung gemäß Merkblatt DWA-M 190 nachweisen können.

Die Inspektion der GEA wird heute meist mit Satellitenkameras durchgeführt. Dabei wird von der Kamera im Sammelkanal die Satellitenkamera in den Anschluss geschoben. Mechanische Vorrichtungen ermöglichen es, diese Satellitenkamera auch in weitere Abzweige einzuführen. Die Untersuchungen sind auch vom Kontrollschacht oder einer Reinigungsöffnung im Haus aus mit Schiebekameras möglich. Je nach Kamerasystem ist gleichzeitig eine Lageerfassung der GEA möglich, was die Bestandserfassung erleichtert.

Wie kann der Grundstückseigentümer unterstützt werden?

Da dem Grundstückseigentümer die Rechtslage und Inspektionsfristen häufig nicht bekannt sind und das Fachwissen fehlt, sollte der Kanalnetzbetreiber hier Unterstützung anbieten. Mittels Bürgerversammlungen, Internet, Flyern oder persönlicher Beratung kann er dem Bürger die Möglichkeit geben, sich über grundlegende Zusammenhänge zu informieren. Es kann auch ein erfahrenes Ingenieurbüro hinzugezogen werden, wenn der Kanalnetzbetreiber nicht über ausreichende Kapazitäten verfügt. Je mehr die Gemeinde den Grundstückseigentümer bis hin zu koordinierten Kamerafahrten der GEA für einzelne Straßenzüge unterstützt, desto erfolgreicher werden die Maßnahmen. Ob die Leistungen dann direkt vom Grundstückseigentümer über eine Kostenübernahmeerklärung oder über die Entwässerungsgebühr finanziert werden, ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Beitrags- und Gebührensatzung zu entscheiden. Eine koordinierte und gemeinsame Vorgehensweise mehrerer Grundstückseigentümer spart in jedem Fall Geld und hilft z. B. Fremdwasserprobleme zu lösen.

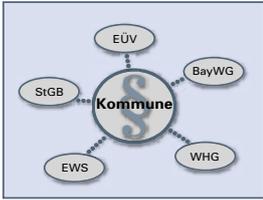
Einsatz von Firmen für die Besonderheiten der GEA

→ Anhang 2



Abb. 32, 33, 34:
Eine mechanische Vorrichtung ermöglicht das Abbiegen der Kamera in einen Abzweig (Beispiel „Lindauer Schere“)

13 Rechtliche Grundlagen



Die Abwasserbeseitigungspflicht liegt grundsätzlich bei der Gemeinde (§ 56 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit Art. 34 Abs. 1 Bayerisches Wassergesetz (BayWG)).

Abwasseranlagen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten (§ 60 Abs. 1 WHG). Dies gilt selbstverständlich auch für die öffentliche Sammelkanalisation, die Grundstücksanschlüsse und die Grundstücksentwässerungsanlagen, die vor allem dicht und standsicher sein müssen.

Überwachung und Sanierung

Der Betreiber ist verpflichtet, den Zustand, die Funktionsfähigkeit, die Unterhaltung und den Betrieb der Abwasseranlage selbst zu überwachen (§ 61 Abs. 2 Satz 1 WHG, Selbstüberwachung). Da die Bundesregierung von der Möglichkeit, eine entsprechende Verordnung zu erlassen, bisher keinen Gebrauch gemacht hat, gilt in Bayern bis auf weiteres die Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) vom 20.9.1995. In der EÜV sind Art und Häufigkeit der Überwachung verschiedener Anlagenteile geregelt (z. B. eingehende Sichtprüfung der Kanäle 1mal in 10 Jahren).

Mängelbeseitigung innerhalb angemessener Frist

Stellt sich bei der Überwachung der Kanalisation heraus, dass Mängel bestehen, sind die erforderlichen Maßnahmen innerhalb angemessener Fristen durchzuführen (§ 60 Abs. 2 WHG).

Die Verunreinigung eines Gewässers durch den Betrieb undichter Kanäle stellt einen Straftatbestand nach § 324 Strafgesetzbuch (StGB) dar.

Nach § 55 Abs. 2 des WHG 2010 soll Niederschlagswasser ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden. Diese Soll-Vorschrift hat nur für die Errichtung von neuen Anlagen Bedeutung; bestehende Mischkanalisationen können daher grundsätzlich im bisherigen Umfang weiter betrieben und auch saniert werden. Beispielsweise bei Erneuerungsmaßnahmen ist aber zu prüfen, ob ein Systemwechsel unter Berücksichtigung des § 55 Abs. 2 WHG möglich und sinnvoll ist.

Kanalkataster

Die Betreiber öffentlicher Abwasseranlagen sind gemäß BayWG zur Führung eines Kanalkatasters verpflichtet (Art. 54 BayWG).

Grundstücksentwässerungsanlagen

Entwässerungssatzung regelt Rechte und Pflichten des Grundstückseigentümers

Welche Anforderungen für den Bau und Betrieb sowie die regelmäßige Überwachung von Grundstücksentwässerungsanlagen gelten, kann die Gemeinde im Rahmen der kommunalen Entwässerungssatzung (EWS) festlegen.

Anhang 1: Maßgebliche Rechtsvorschriften, Regelwerke und Arbeitshilfen

Grundlagen

- Entwässerungssatzung der abwasserbeseitigungspflichtigen Körperschaft (EWS)
- Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen, Teil 3: Sammelkanalisation und Sonderbauwerke (Eigenüberwachungsverordnung – EÜV)
- Leitfaden Nr. 3-1, Betrieb von Abwasseranlagen; Aufbau eines Abwasserkatasters, DWA-Landesverband Bayern (kostenloser Download unter www.dwa-bayern.de, Bereich Nachbarschaften)

Kanalzustandserfassung, Dichtheitsprüfung, Datenübergabe

- DIN EN 13508-1: Zustandserfassung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- DIN EN 13508-2: Zustandserfassung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion
- DWA-M 149-2: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 2: Kodiersystem für die opt. Inspektion
- DWA-M 149-5: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 5: Optische Inspektion
- DWA-M 150: Datenaustauschformat, Teil 1: Zustandserfassung von Entwässerungssystemen
- Merkblatt Nr. 4.3/6: Prüfung alter und neuer Abwasserkanäle, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Teil 1: Prüfumfang, Teil 2: Prüfverfahren, Landesamt für Umwelt Bayern (kostenloser Download unter www.lfu.bayern.de, Bereich Wasser / Fachinformationen / Merkblattsammlung)

Kanalzustandsbewertung

- DWA-M 149-3: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 3: Zustandsklassifizierung und -bewertung

Kanalsanierung

- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 143, Teile 1 bis 20: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden (enthält u. a. allgemeine Grundlagen, Hinweise und Anforderungen zu Sanierungsverfahren, Sanierungsstrategien)
- DWA-M 810: Leitlinien zur Durchführung dyn. Kostenvergleichsrechnungen

Finanzierung

- Kommunalabgabengesetz Bayern (KAG Bayern)
- Beitrags- und Gebührensatzung der abwasserbeseitigungspflichtigen Körperschaft (BGS/EWS)
- ATV-DVWK-M 807: Abgrenzung von Herstellungskosten und Erhaltungsaufwand von Abwasseranlagen

Grundstücksentwässerungsanlage

- DIN 1986, Teil 30: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Instandhaltung
- DWA-Leitfaden für die Zustandserfassung, -beurteilung und Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen
- DWA-M 190: Eignung von Unternehmen für Herstellung, baulichen Unterhalt, Sanierung und Prüfung von Grundstücksentwässerungen

Bezugsquellen:

- DWA-Regelwerke (auch ATV-DVWK): Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, www.dwa.de
- DIN- und DIN-EN-Normen: Beuth-Verlag, Berlin, www.beuth.de

Anhang 2: Hinweise zur Auswahl geeigneter Dienstleister

Die Gemeinde sollte sich unbedingt vor der Auftragsvergabe davon überzeugen, dass die Unternehmen die für die Ausführung der Arbeiten notwendigen Qualifikationen besitzen. Entsprechende Nachweise sind von den Unternehmen vorzulegen. Die folgende Tabelle nennt Beispiele für Nachweise, die bei der Beurteilung der Unternehmen hilfreich sein können.

	Kriterien zur Beurteilung	Beispiele für Nachweise, die vorgelegt werden sollten
Ingenieurbüro	Referenzen im Bereich Sanierung	Referenzlisten mit Kurzbeschreibung, Ausführungsjahr, Honorarsumme, Ansprechpartner
	Verbands-Mitgliedschaft	Nachweise für Mitgliedschaften (z. B. Bayerische Ingenieur-Kammer, DWA, RSV)
	Technische Ausstattung	Zusammenstellung der vorhandenen Hard- und Software
	Qualitätssicherung	Art und Umfang der internen Qualitätssicherung (z. B. Managementsystem)
	Aus- und Weiterbildung, Fortbildungen	Nachweise der Ausbildung und Weiterbildung (z. B. Studium Instandhaltungsmanagement von Rohrleitungssystemen, Lehrgang zum Zertifizierten Kanalsanierungsberater) sowie der Fortbildungen der letzten 5 Jahre
	Erfahrung der Mitarbeiter	Tätigkeiten der betreffenden Mitarbeiter bei den Referenzprojekten der letzten 5 Jahre
Inspektionsfirma	Referenzen im Bereich Kanalzustandserfassung (optische Zustandserfassung, Dichtheitsprüfung)	Referenzlisten mit Kurzbeschreibung, Ausführungsjahr, Kenndaten (Länge, Profilgeometrie), Honorarsumme, Ansprechpartner
	Verbandsmitgliedschaft	Nachweise für Mitgliedschaften (z. B. DWA)
	Eingesetzte Inspektionstechnik	Zusammenstellung der eingesetzten Kameratechnik bzw. Prüfsysteme einschließlich Kenndaten sowie der Sicherheitsausrüstung
	Hard- und Software sowie unterstützte EDV-Schnittstellen	Zusammenstellung der verwendeten Hard- und Software inkl. Musterdaten, -fotos, -videos, -protokolle; Test der Datenübergabe vorab
	Qualitätssicherung	Art und Umfang der Qualitätssicherung z. B. Zertifikat der Beurteilungsgruppe I (Inspektion), G (Grundstücksentwässerungsanlage) oder D (Dichtheitsprüfung) gemäß Gütesicherung Kanalbau RAL GZ 961 der Gütegemeinschaft „Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen e.V.“
	Aus- und Weiterbildung	Nachweise zur technischen Aus- und Weiterbildung z. B. Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice
	Fortbildungen	Nachweise über Fortbildungen der letzten 5 Jahre: Inspektion z. B. KI-Kurs der DWA, Schulung für Zustandserfassung nach Europeanorm DIN EN 13508-2 / DWA-M 149-2; Dichtheitsprüfung z. B. DWA-Sachkundenachweis
Erfahrung der Mitarbeiter	Tätigkeiten der betreffenden Mitarbeiter bei den Referenzprojekten der letzten 5 Jahre	
Reinigungsfirma	Referenzen im Bereich Kanalreinigung	Referenzlisten mit Kurzbeschreibung, Ausführungsjahr, Kenndaten (Länge, Profilgeometrie), Honorarsumme, Ansprechpartner
	Verbandsmitgliedschaft	Nachweis für Mitgliedschaften z. B. DWA, VDRK (Verband Deutscher Rohr- und Kanal-Technik-Unternehmen e.V.)
	Eingesetzte Reinigungstechnik	Zusammenstellung der eingesetzten Reinigungstechnik einschließlich Kenndaten, der Sicherheitsausrüstung sowie Musterprotokolle der Reinigungsnachweise
	Qualitätssicherung	Art und Umfang der Qualitätssicherung z. B. Zertifikat der Beurteilungsgruppe R (Reinigung) oder G (Grundstücksentwässerungsanlage) gemäß Gütesicherung Kanalbau RAL GZ 961 der Gütegemeinschaft „Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen e.V.“ oder VDRK-Gütesiegel
	Aus- und Weiterbildung	Nachweise zur technischen Aus- und Weiterbildung z. B. Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice
	Fortbildungen	Nachweise über Fortbildungen der letzten 5 Jahre (z. B. Schulung durch VDRK)
Erfahrung der Mitarbeiter	Tätigkeiten der betreffenden Mitarbeiter bei den Referenzprojekten der letzten 5 Jahre	
Sanierungsfirma	Referenzen im Bereich Kanalsanierung	Referenzlisten mit Kurzbeschreibung, Ausführungsjahr, Kenndaten (Sanierungsverfahren, Länge, Profilgeometrie), Honorarsumme, Ansprechpartner
	Verbandsmitgliedschaft	Nachweis für Mitgliedschaften z. B. DWA, RSV (Rohrleitungssanierungsverband)
	Eingesetzte Sanierungstechnik	Zusammenstellung der eingesetzten Geräte sowie der Sicherheitsausrüstung; Angaben zur Lebenserwartung des eingesetzten Verfahrens, Prüfzeugnisse (z. B. Analysenlabor, DIBt-Zulassung), Materialkenndaten
	Qualitätssicherung	Art und Umfang der Qualitätssicherung z. B. Zertifikat der Beurteilungsgruppe S (Sanierungsverfahren) oder AK (offene Bauweise) gemäß Gütesicherung Kanalbau RAL GZ 961 der Gütegemeinschaft „Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen e.V.“
	Aus- und Weiterbildung	Nachweise zur technischen Aus- und Weiterbildung z. B. Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice, Fachkraft für Kanalsanierung (DWA-Lehrgang)
	Fortbildungen	Nachweise über Fortbildungen der letzten 5 Jahre
Erfahrung der Mitarbeiter	Tätigkeiten der betreffenden Mitarbeiter bei den Referenzprojekten der letzten 5 Jahre	

