



Leitfaden zur Inspektion und Sanierung kommunaler Abwasserkanäle



wasser





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: (0821) 9071-5556
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 Verbraucherschutz: Constantin Sadgorski, Hans-Dietrich Uhl
Wasserwirtschaftsamt Landshut: Helmut Haberl
Wasserwirtschaftsamt Kempten: Bernd Engstle
LfU, Referat 66: Hardy Loy, German Berger, Jens Backhof

Layout und Grafiken:

Typework Layoutsatz & Grafik GmbH, 86167 Augsburg

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

Druck:

EOS Print, Erzabtei 14a, 86941 St. Ottilien
Gedruckt auf Papier aus 100% Altpapier.

Auflage:

November 2010, 1. Auflage: 6.500 Exemplare
Februar 2011, 2. unveränderte Auflage: 4.000 Exemplare
April 2016, 3. aktualisierte Auflage: 4.000 Exemplare

Stand:

April 2016

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Publikation wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



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, Regelwerke und Arbeitshilfen | 29 |
| Anhang 2: | |
| Hinweise zur Auswahl geeigneter Dienstleister | 31 |

Vorwort



Claus Kumutat
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 im Auftrag des Landesamtes für Umwelt durchgeführten Untersuchung wurde bei rund 15 % der öffentlichen Kanäle in Bayern ein kurz- bis mittelfristiger Sanierungsbedarf festgestellt (Stand 2012). Auch die notwendigen Erstuntersuchungen der Kanalnetze durch Kamerabefahrung oder Begehung sind zügig abzuschließen.

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 Sanierungsprojekte angehen wollen, wünsche ich viel Erfolg und möchte sie motivieren, die im Sinne einer langfristigen Werterhaltung und einem nachhaltigen Umgang mit unserer Umwelt notwendigen Schritte anzugehen.

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

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

Claus Kumutat



Präsident des Bayerischen Landesamtes
für Umwelt

Grußwort

Die Abwasserbeseitigung stellt eine der bedeutsamsten kommunalen Pflichtaufgaben dar. Ihr kommt zur Daseinsvorsorge für die Bürger und auch zum Schutz unserer Gewässer eine zentrale Rolle zu. Dies erfordert einerseits bau- und verfahrenstechnische und andererseits wasser- und kommunalabgabenrechtliche Kenntnisse.

Als Bayerischer Gemeindetag und als Bayerischer Städtetag begrüßen wir es daher außerordentlich, dass das Landesamt für Umwelt die Federführung zu einem Leitfaden der Kanalsanierung übernommen hat und dieser Leitfaden bereits die 3. Auflage erfährt. Das ist ein Zeichen dafür, dass er auch gelesen wird und bei der praktischen Arbeit wertvolle Hilfestellung leistet. Die jüngste Erhebung der TU München (Stand 2012) hat gezeigt, dass die Kanalsanierungsrate bereits deutlich angestiegen ist. Das Thema ist also in den Städten, Märkten und Gemeinden erkannt. Dennoch besteht nach wie vor Handlungsbedarf. Den kommunalen Entscheidungsträgern sei Mut gemacht, das wichtige Thema des Erhalts ihres größten Vermögenspostens aktiv voranzutreiben. Bei der Funktionstüchtigkeit und Dichtheit der öffentlichen Netze, der Grundstücksanschlüsse und der Grundstücksentwässerungsanlagen geht es um nichts weniger als die Gesundheit unserer Bevölkerung. Das ist das kostbarste Gut!

Auch der Landesverband Bayern der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) setzt sich für einen nachhaltigen Betrieb und Unterhalt von Entwässerungssystemen ein und unterstützt deshalb die im Leitfaden beschriebene Vorgehensweise zur Inspektion und Sanierung der kommunalen Kanalisation.



*Dr. Uwe Brandl,
Präsident Bayerischer
Gemeindetag*



*Dr. Ulrich Maly
Vorsitzender Bayerischer
Städtetag*



*Prof. Dr.-Ing. F. W. Günthert
Vorsitzender DWA-Landes-
verband Bayern*

Dr. Uwe Brandl
Präsident
Bayerischer Gemeindetag

Dr. Ulrich Maly
Vorsitzender
Bayerischer Städtetag

Prof. Dr.-Ing. F. W. Günthert
Vorsitzender
DWA-Landesverband Bayern

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 im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) zeigt, dass für ca. 15 % der öffentlichen Kanalnetze kurz- oder mittelfristig Sanierungsbedarf besteht. Darüber hinaus ist der Zustand von mehr als 10 % 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,
- Ausspülungen und Straßeneinbrüche durch eindringendes Grundwasser zu verhindern,
- 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 2013)

- 97 % aller Einwohner sind an die Kanalisation angeschlossen.
- In den letzten 60 Jahren wurden 34 Mrd. € in öffentliche Abwasseranlagen investiert, 8,5 Mrd. € hiervon aus staatlichen Zuwendungen.
- Das Kanalnetz ist häufig das größte Vermögen einer Gemeinde.
- Die Länge der öffentlichen Abwasserkanäle beträgt fast 100.000 km – das entspricht mehr als dem doppelten Erdumfang.
- Für jeden Einwohner werden im Mittel ca. 8 m öffentlicher Kanal betrieben.
- Es gibt rund 2,5 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.



DN 200

Abb. 3: Nennweite

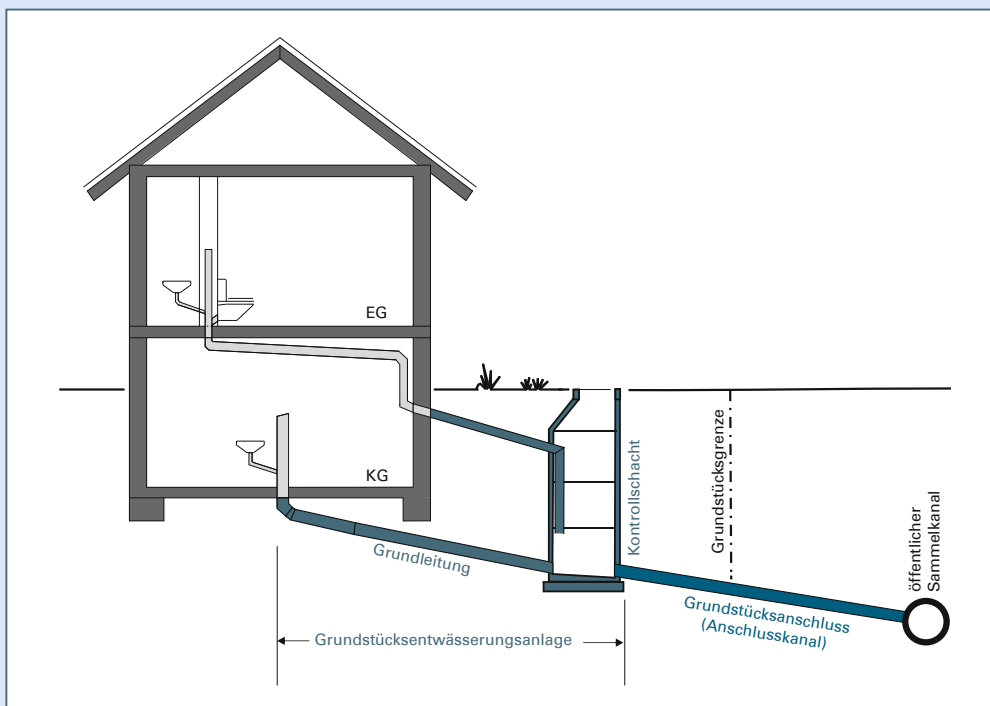


Abb. 4:
Grundstücksentwässerungsanlagen, -anschlüsse und Sammelkanäle bilden das Entwässerungssystem.

3 Kanalisation – Aus den Augen, aus dem Sinn?

Warum ist Handeln erforderlich?

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

Kanäle weisen altersbedingte Schäden und andere Mängel auf.

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“. Qualitätssicherung und Überwachung bei der Herstellung und Bauabnahme 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 Hohlraumbildung im angrenzenden Untergrund führen. Im schlimmsten Fall kommt es zu Straßeneinbrüchen (Abb. 10).

■ Wertminderung

Ohne Instandhaltung wird die Substanz und damit der Wert des Kanalnetzes auf Kosten der kommenden Generationen aufgezehrt und eine langfristige Nutzung gefährdet.

Ein schadhafte Kanalnetz bringt viele Nachteile.

Randbedingungen, die auf einen schlechten Kanalzustand hindeuten:

- Viel Fremdwasser im Kanal
- Rückstau und 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 Inspektions- und 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.

→ Kapitel 8

Sanierungskonzept

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

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

→ Kapitel 9

Bauausführung

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.

→ Kapitel 10

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 fachkundige, qualifizierte und leistungsfähige 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. Schäden an GEA können sich auch auf den Betrieb der öffentlichen Kanäle und der Kläranlage auswirken. Diese Einheit des Kanalnetzes führt dazu, dass im Interesse beider, der privaten und der öffentlichen Netzbetreiber, ein gemeinsam abgestimmtes Vorgehen angestrebt werden sollte. Es sollte geprüft werden, ob die GEA in das kommunale Sanierungskonzept mit einbezogen werden können. Mit einer abgestimmten Vorgehensweise können 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. Seit 2015 wird in Bayern die erstmalige Erstellung eines Kanalkatasters in Gemeinden und Städten mit weniger als 20.000 Einwohnern staatlich gefördert.

Eine laufende Aktualisierung der Daten ist unerlässlich. Das Führen 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

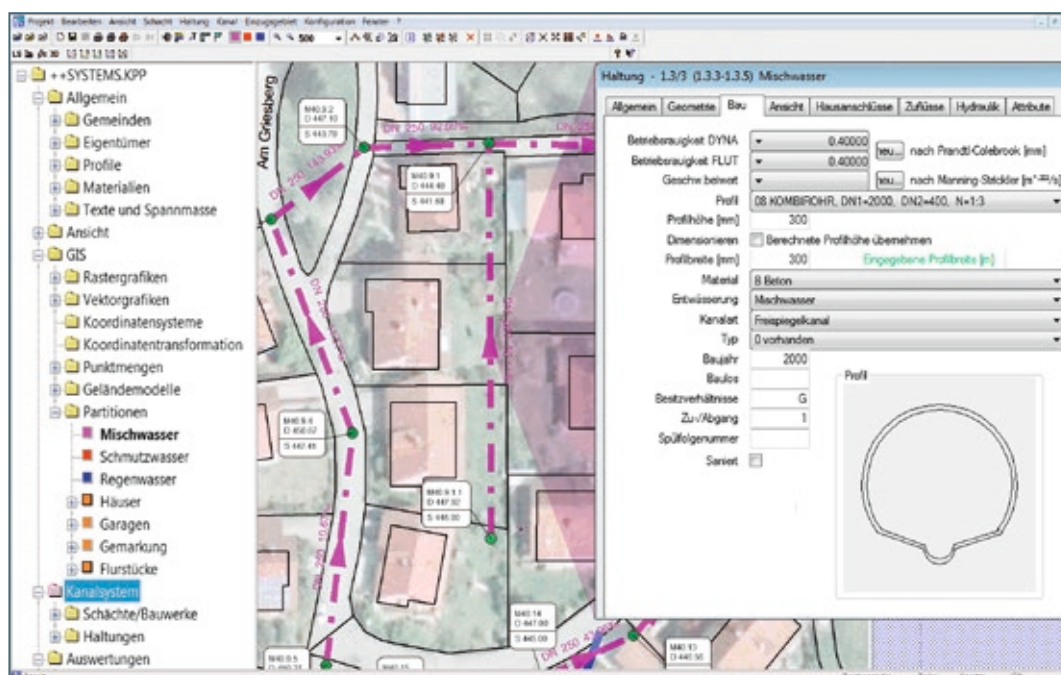


Abb. 14:
Kanalkataster –
alle Informationen
an einer Stelle



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.

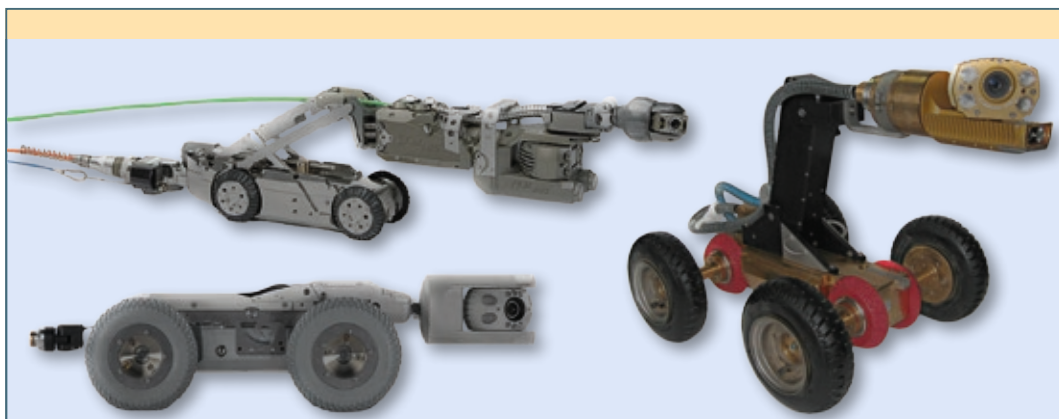


Abb. 15:
Für jeden Kanal die optimale Kameratechnik

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. Die einzuhaltenden Zeiträume für wiederkehrende Überprüfungen finden sich in der bayrischen Eigenüberwachungsverordnung und in den Verordnungen der örtlich geltenden Schutzgebiete (siehe Kapitel 13). Außerdem sind optische Inspektionen bei der Abnahme von Kanalbau- und Sanierungsmaßnahmen notwendig. Dringend empfohlen werden sie vor Ablauf der Gewährleistungsfrist von Neubau- oder Sanierungsmaßnahmen.

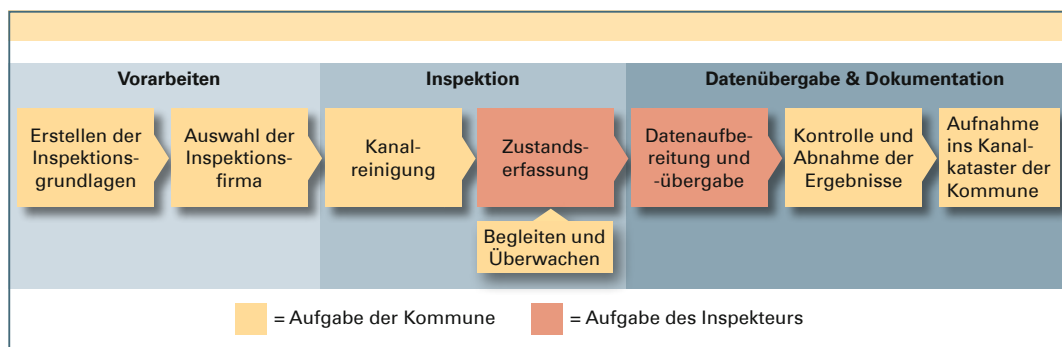


Abb. 16:
Phasen der Zustandserfassung

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, die Ausstattung des Inspektionsfahrzeugs 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. Hierzu existieren Standards. Die Möglichkeit der Datenübernahme in die eigene Kanaldatenbank muss sichergestellt sein.

→ 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.

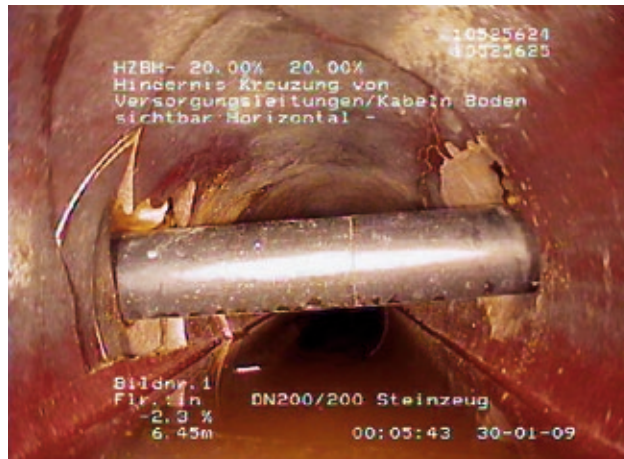


Abb. 19:
Stark beschädigte Rohrwand durch kreuzende Versorgungsleitung

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 und dort mit zutreffendem räumlichen Bezug abrufbar sein.

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. Ergänzend kann zur Dokumentation eine Schachtkamera eingesetzt werden. Da die einfache Sichtprüfung 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 Schmutzwasserkanäle, die älter als 40 Jahre sind, alle 10 Jahre durch eingehende Sichtprüfung und alle 20 Jahre auf Dichtheit 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).



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

Abb. 20:
Sanierungsbedarf
im Überblick



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. Momentane Mehrkosten werden so durch lange Nutzungsdauern ausgeglichen und können langfristig sogar zu Einsparungen führen.

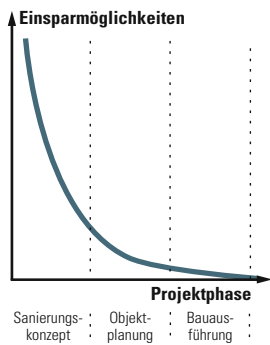


Abb. 21: Einsparpotenzial während der Projektbearbeitung

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. Je nach Bedarf sollten auch Maßnahmen zur Vorbeugung einer Geruchsentwicklung ergriffen oder ein Überflutungsnachweis geführt werden. Auch mögliche Veränderungen der Grundwasserstände durch die Sanierung ggf. mit vorbeugenden Maßnahmen (z. B. gegen eine Gebäudeverrössung) sollten geprüft werden. Abhängig von den örtlichen Randbedingungen kann in diesem Zusammenhang auch ein Umstieg auf die Trennkanalisation geprüft werden. Diese ist nach den Wassergesetzen bevorzugt einzusetzen.

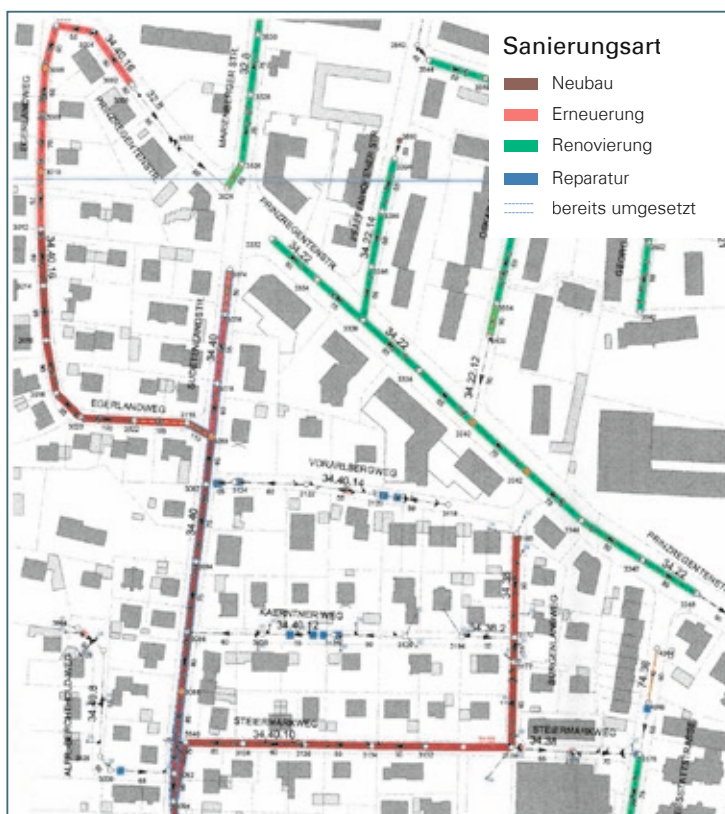


Abb. 22:
Sanierungskonzept –
Maßnahmen im Überblick



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.

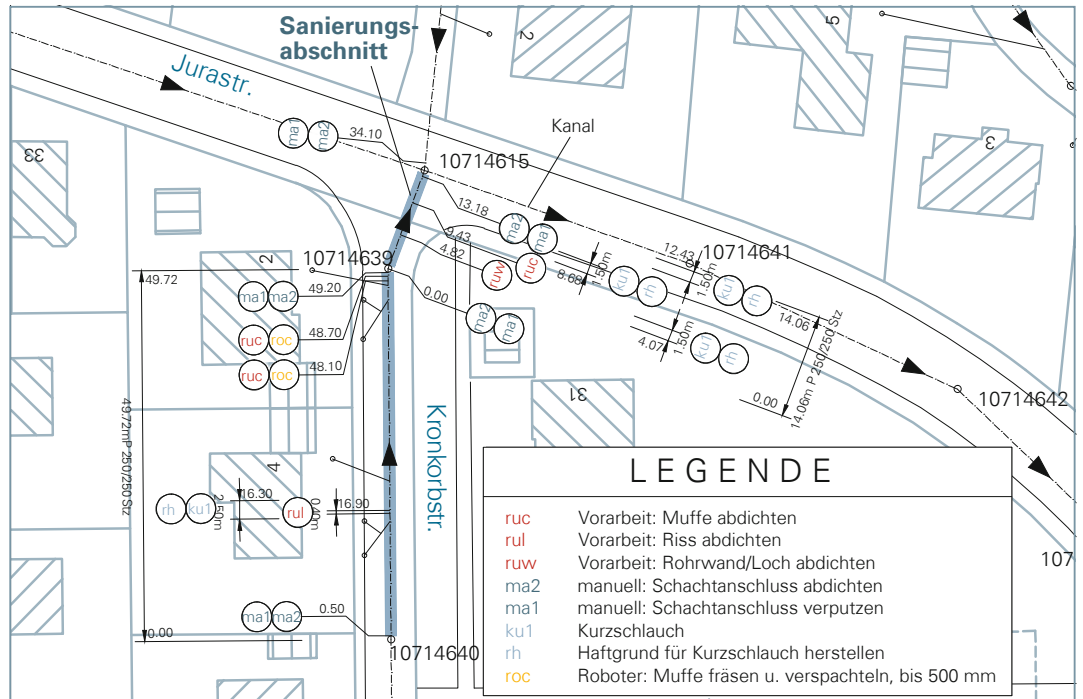


Abb. 23:
Beispiel einer
detaillierten Planung

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

→ Tabelle 3

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.

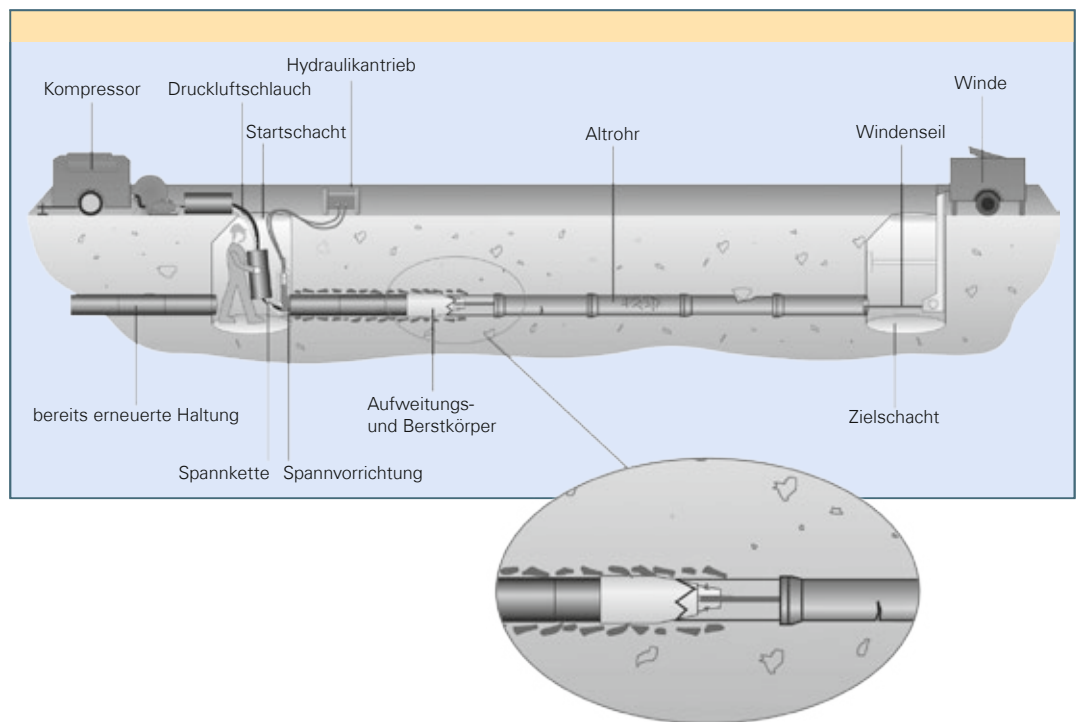


Abb. 27:
Schemaskizze Berstlining

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 Gebührensatzung 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 Verbesserung 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. Inlinersanierungen können beitragsfähige Erneuerungsmaßnahmen darstellen, wenn sie sich auf einen erheblichen Teil des Kanalnetzes beziehen. Bei einer Generalsanierung eines Ortsnetzes geht die Praxis davon aus, dass diese Maßnahmen insgesamt verbesserungs- und erneuerungsbeitragsfähig sind.

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

Abwasserentsorger können den Aufwand für die oben genannten Maßnahmen neben Gebühren also ganz oder teilweise über Beiträge finanzieren. Dazu ist eine Beitragssetzung 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 Anschaffungs- und Herstellungskosten und seit 01.08.2013 auch auf Wiederbeschaffungswerte abgeschrieben werden. Im Gegensatz zu früher möglichen Zuwendungen des Freistaats Bayern bei der erstmaligen Herstellung können seit 2016 bei einer Kanalnetzsanierung nur in besonders begründeten Einzelfällen staatliche Zuwendungen gewährt werden. Dies kann in Verbindung mit der allgemeinen Preissteigerung zu hohen Aufwendungen für den Betreiber bei der Kanalrenovierung und -erneuerung führen. Die daraus entstehenden 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. Auch die Erstellung solcher Kanalsanierungskonzepte kann zukünftig unter bestimmten Voraussetzungen staatlich gefördert werden.

Staatliche Zuwendung nach RZWas 2016

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. Über den Zustand der privaten Grundstücksentwässerungsanlagen liegen wenige Informationen vor. Es ist davon auszugehen, dass hier ebenso Handlungsbedarf besteht.

Wer ist für die GEA zuständig?

Verantwortlich für die GEA sind die Grundstückseigentümer.

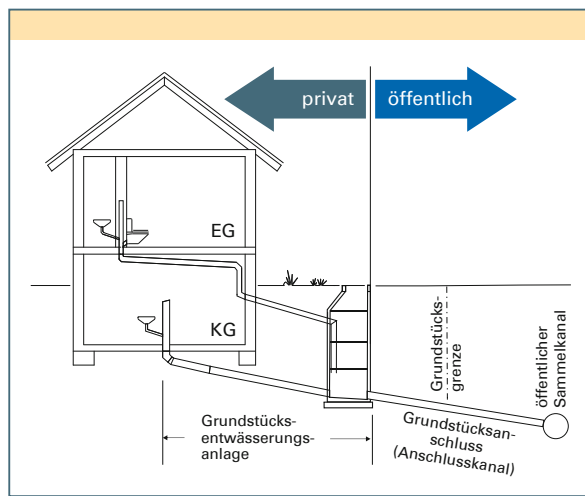


Abb. 29: Bewirtschaftung bei „Kommunalregie“

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 Kostenerstattungsanspruch vorsehen. Bei der „Anliegerregie“ ist der Grundstückseigentümer da-

gegen 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. Wegen der besonderen Anforderungen bei der Arbeit an GEA (z. B. kleine Durchmesser, hohe Anzahl von Bögen und Abzweigen, kurze Leitungslängen, häufig unbekannter Leitungsverlauf) sollten nur Unternehmen gewählt werden, die ihre Eignung nachweisen können (z. B. mit dem RAL-Gütezeichen Grundstücksentwässerung).

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 Kamerabefahrungen 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.

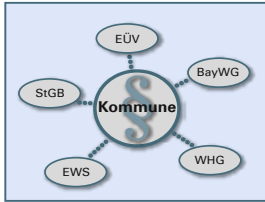
Einsatz von Firmen für die Besonderheiten der GEA

→ 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 1 mal 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 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), siehe auch: „Muster für eine gemeindliche Entwässerungssatzung“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern)
- Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen, Anhang 2, 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)
- Abwasserbeseitigung, Technik und Recht, Thimet/Günther, Kommunal- und Schul-Verlag, 1. Aufl. 2014

Kanalzustandserfassung, Dichtheitsprüfung, Datenübergabe

- DIN EN 13508-1: Untersuchung und Beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- DIN EN 13508-2: Untersuchung und Beurteilung 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 für die Zustandserfassung von Entwässerungssystemen
- Merkblatt Nr. 4.3/6: Prüfung alter und neuer Abwasserkanäle, Landesamt für Umwelt Bayern (kostenloser Download unter www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil4_oberirdische_gewaesser/index.htm)

Kanalzustandsbewertung

- DWA-M 149-3: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 3: Beurteilung nach optischer Inspektion

Kanalsanierung

- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 143 bzw. ATV-DVWK-M 143, Teile 1 bis 18: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden (enthält u. a. allgemeine Grundlagen, Hinweise und Anforderungen zu Sanierungsverfahren, Sanierungsstrategien)
- Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinie), DWA

Finanzierung

- Kommunalabgabengesetz Bayern (KAG Bayern)
- Beitrags- und Gebührensatzung der abwasserbeseitigungspflichtigen Körperschaft (BGS/EWS); siehe auch: Muster einer Beitrags- und Gebührensatzung zur Entwässerungssatzung (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern)

- Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2016 vom 15.03.2016)
- ATV-DVWK-M 807: Abgrenzung von Herstellungskosten und Erhaltungsaufwand von Abwasseranlagen
- Thimet (Hrsg.), Kommunalabgaben- und Ortsrecht, Praxiskommentar, Loseblatt oder online

Grundstücksentwässerungsanlage

- DIN 1986, Teil 30: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Instandhaltung
- DWA-Leitfaden für die Zustandserfassung, -beurteilung und Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen
- DWA-M 190: Anforderungen an die Qualifikation von Unternehmen für Herstellung, baulichen Unterhalt, Sanierung und Prüfung von Grundstücksentwässerungsanlagen
- Güteschutz Grundstücksentwässerung e.V. www.ral-grundstuecksentwaeserung.de

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, Landesverband Bayerischer Bauinnungen (LBB)) |
| | 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.“, ZERT-Bau 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 der Rohr- und Kanal-Technik-Unternehmen e.V.), Landesverband Bayerischer Bauinnungen (LBB) |
| | 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 e.V.), LBB |
| | 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.“, ZERT-Bau 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 |

