

Demonstrationsanhänger Zustand der Kanalisation

Untersuchung und Sanierung privater
Grundstücksentwässerungsanlagen



UNTERSUCHUNG

Notwendigkeit der Untersuchung von privaten Abwasserleitungen

Derzeitige Situation

In den vergangenen Jahrzehnten sind Milliardenbeträge in die öffentliche Kanalisation investiert worden, um die Regenabflüsse überflutungsfrei abzuleiten und die hygienischen Verhältnisse durch die vollständige Ableitung des Schmutzwassers aufrechtzuerhalten. Der Zustand der öffentlichen Kanalisation wird regelmäßig erfasst und – wo erforderlich – saniert. Zur Zeit sind ca. 80 % der Netze untersucht worden.

Eine ganz andere Situation besteht bei den auf privaten Grundstücken liegenden Abwasserleitungen und sonstigen Entwässerungseinrichtungen wie z.B. Schächte. Als Überbegriff wird in der Fachsprache von Grundstücksentwässerungsanlagen gesprochen. Nach einer Umfrage der DWA von 2004 sind hier nur bei ca. 10 % der Kommunen Untersuchungsprogramme durchgeführt worden. Der Zustand dieser privaten Anlagen ist demnach weitgehend unbekannt.

In Baden-Württemberg wurden zwei Modellprojekte durchgeführt. Diese haben gezeigt, dass die technischen Voraussetzungen zur Untersuchung vorhanden und ca. 50 % bis 60 % der privaten Abwasserleitungen schadhaft sind. Dieses Ausmaß entspricht Erfahrungen aus anderen Bundesländern.

Zum Vergleich: Bei der öffentlichen Kanalisation sind ca. 20 % der Kanäle so schadhaft, dass sie sofort oder mittelfristig saniert werden müssen. Die Grundstücksentwässerungsanlagen sind demnach in einem wesentlich schlechteren Zustand als die öffentliche Kanalisation. Es besteht dringender Handlungsbedarf, die privaten Grundstücksentwässerungsanlagen zu inspizieren und – wo erforderlich – zu sanieren.

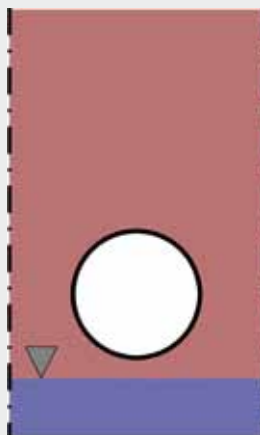
Die Dringlichkeit der Untersuchung und Sanierung wird deutlich, wenn man sich vor Augen hält, dass die privaten Abwasserleitungen ca. doppelt so lang sind wie die des öffentlichen Kanalnetzes. Die von undichten Kanälen und Grundstücksentwässerungsanlagen ausgehenden Gefahren und Folgen sind vergleichbar.

- Der Eigentümer sollte darüber hinaus ein **Eigeninteresse** an einer funktionierenden Grundstücksentwässerung besitzen, da schadhafte Leitungen
- zu einem Rückstau infolge verstopfter Leitungen führen,
- bei Starkregen Überflutungen verursachen und
- zu einer Zerstörung der Bausubstanz infolge Wasserschäden führen können

Folgen schadhafter Grundstücksentwässerungsanlagen

Abwasser kann über undichte Stellen der Kanäle und Leitungen in den Boden und somit in das Grundwasser gelangen und dieses verunreinigen (Abwasserexfiltration)

- Gesundheitliche Gefahren aufgrund der Abwasserinhaltsstoffe (z.B. Metalle, Arzneimittelrückstände) können nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Es gilt hier das Vorsorgeprinzip.



Art der Untersuchung

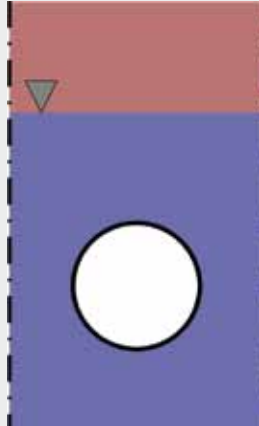
Sofern die Grundstücksentwässerungsanlagen oberhalb grundwasserführender Bodenschichten liegen, ist in der Regel eine optische Untersuchung ausreichend, da die Gefahr des Eintritts von Grundwasser in die Grundstücksentwässerung nicht besteht. Die wesentlichen Schäden, die zu einer signifikanten Abwasserexfiltration führen können, sind auch optisch erkennbar.



Folgen schadhafter Grundstücksentwässerungsanlagen

Grundwasser kann über undichte Stellen in die Anlagen der Grundstücksentwässerung und weiter in die öffentliche Kanalisation gelangen (Grundwasserinfiltration). Dies führt zur:

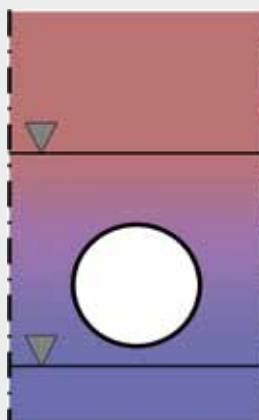
- Erhöhung der abzuleitenden, ggf. über Pumpwerke zu fördernden Abwassermengen
- Erhöhung der in Kläranlagen zu behandelnden Abwassermengen
 - Erhöhung der Betriebskosten und der Abwassergebühren
 - Verringerung der Reinigungsleistung der Kläranlagen und Erhöhung der Gewässerverschmutzung
- Erhöhung der über Regenentlastungsanlagen in die Gewässer gelangenden Abwassermengen
 - Erhöhung der Gewässerverschmutzung



Art der Untersuchung

Sofern die Grundstücksentwässerungsanlagen permanent im Grundwasser liegen, ist eine optische Inspektion ausreichend, da das eindringende Grundwasser bei der Untersuchung optisch erkennbar ist.

Es kann wechselweise zur Grundwasserinfiltration und Abwasserexfiltration mit den oben beschriebenen Folgen kommen.



Sofern die Grundstücksentwässerungsanlagen in Bereichen mit wechselnden Grundwasserständen liegen, sind neben der optischen Untersuchung ggf. Dichtheitsprüfungen (= Druckprüfung) erforderlich.

Undichte Rohrverbindungen können oft nur bei aktuell eindringendem Grundwasser erkannt werden. Steht das Grundwasser zum Zeitpunkt der Inspektion gerade unterhalb der Leitung, kann die Dichtheit tatsächlich nur durch eine Druckprüfung festgestellt werden.



SANIERUNG

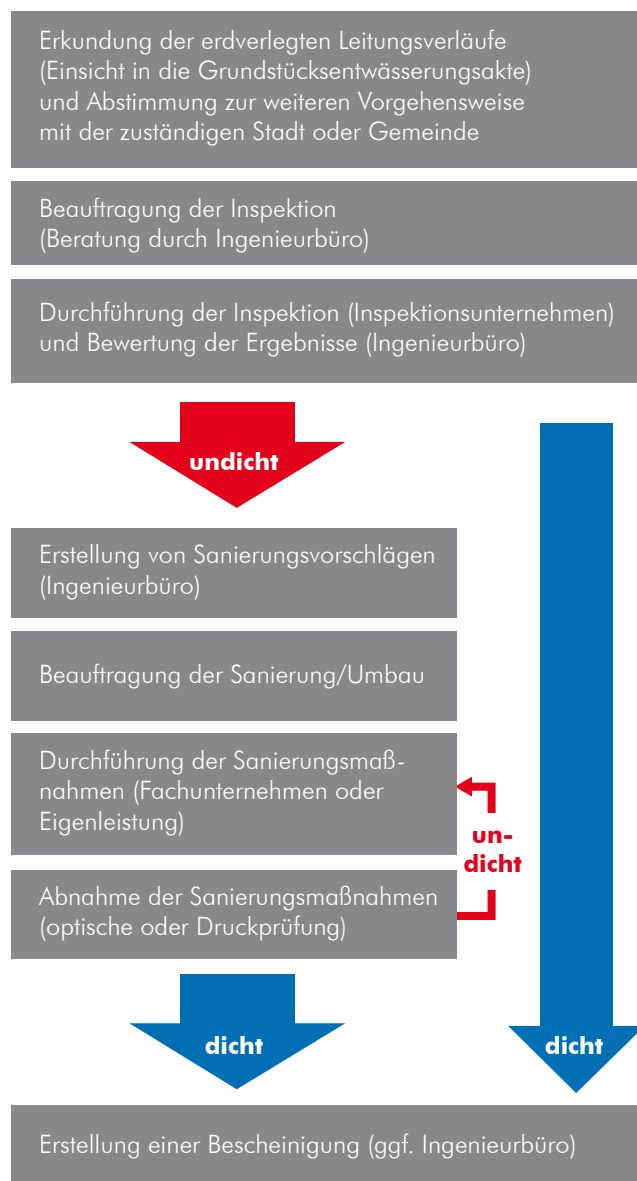
Optimaler Ablauf der Untersuchung und Sanierung von privaten Abwasserleitungen

Derzeitige Situation

Mit der Inspektion und ggf. einer erforderlichen Sanierung der privaten Abwasserleitungen sind diverse Beteiligte beschäftigt: Ingenieurbüros, Inspektionsfirmen und Sanierungsunternehmen. Alle Beteiligten müssen über nachweisbare Erfahrungen im Bereich der Inspektion und Kanalsanierung verfügen. Gerade auch die Inspektions- und Sanierungsunternehmen müssen mit den Besonderheiten der Grundstücksentwässerung vertraut sein und über die hier erforderlichen besonderen Gerätetechniken (aktueller Gerätestand) verfügen. Der nachfolgend dargestellte Verfahrensablauf hat sich als wirtschaftlich und sinnvoll erwiesen (Abb. rechts).

Die Inspektion und Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen stellt in den nächsten Jahren ein großes Aufgabenfeld dar, an dem eine Vielzahl von Firmen partizipieren möchte. Es zeigt sich immer mehr, dass auch viele unseriöse Unternehmen existieren, die der Eigentümer nicht unbedingt als solche erkennen kann. Hiervor kann sich der „fachliche Laie“ nur dadurch schützen, dass er sich kompetent und neutral beraten lässt.

Es ist immer dann die Einschaltung eines neutralen Dritten (z.B. Ingenieurbüro) zu empfehlen, wenn der Eigentümer nicht selbst über das notwendige fachliche Detailwissen verfügt. Ein von Firmeninteressen unabhängiges Ingenieurbüro sollte bereits bei der Vorbereitung der Inspektionsarbeiten beratend hinzugezogen werden, um alle erforderlichen Leistungen in der notwendigen Qualität festlegen zu können. Dieses sollte dann in der Folge die Analyse der festgestellten Schadensbilder vornehmen und bei real bestehendem Sanierungsbedarf ein von Firmeninteressen unabhängiges Sanierungskonzept für den Eigentümer erstellen. In den Medien wurden in der Vergangenheit immer wieder reale Negativbeispiele dargestellt. Diese entstanden dadurch, dass Eigentümer als „fachliche Laien“ den Aussagen und Empfehlungen unseriöser Firmen unkritisch vertrauten. Im Folgenden werden exemplarisch zwei Negativbeispiele beschrieben



Negativbeispiel 1

Zu der beschriebenen und bildhaft dargestellten Untersuchung kam es über ein Haustürgeschäft. Ein älterer Herr hat den Grundstückseigentümer auf die Verpflichtung zur Untersuchung der Grundstücksentwässerungsanlagen hingewiesen und angeboten, dass er sich diese gerne anschauen würde. Dies geschah über das Aufschrauben eines Teiles am Waschbecken. Der Blick in das Rohr hinein veranlasste ihn



zur Vermutung, dass dringender Handlungsbedarf besteht. Für diese „Dienstleistung“ kassierte er 25 Euro und unterbreitete einen Kostenvoranschlag über 850 Euro für eine Kamerauntersuchung. Die Länge der Grundstücksentwässerungsanlagen beträgt 25 m.

Die Befahrung wurde vom Grundstückseigentümer beauftragt. Er erhielt die im Folgenden links unten auszugsweise dargestellte Leitungsgrafik. Die Bilder sind von sehr schlechter Qualität, teilweise wurden sogar komplett schwarze Bilder abgegeben. Es wurden 10 m befahren und 850 Euro in Rechnung gestellt. Darüber hinaus wurden die vorgefundenen Axialverschiebungen als sanierungsbedürftig eingestuft und ein Sanierungsvorschlag über 16.000 Euro erstellt.

Die Sanierung wurde nicht mehr beauftragt, da der Grundstückseigentümer den zuständigen Entwässerungsbetrieb der Stadt eingeschaltet hat. Dieser führte eine Gegenuntersuchung durch (siehe rechts auszugsweise dargestellte Haltungsgrafik).

Der Entwässerungsbetrieb kam zur Erkenntnis, dass die Leitungen Lageabweichungen bzw. Versätze besitzen. Da aber kein Boden oder eindringendes Wasser sichtbar war, ist die Leitung dennoch als optisch dicht einzustufen. Eine Sanierung ist damit nicht erforderlich. Die Anmerkung „Boden sichtbar“ des Inspektors wurde vom Entwässerungsbetrieb nachträglich „korrigiert“ (es handelt sich hier um Dichtungsmaterial).

Negativbeispiel 2

In diesem Fall hatte eine ältere Dame eine akute Verstopfung ihrer Anschlussleitung beheben lassen. Sie vertraute sich einem Unternehmen an, das in den regionalen Gelben Seiten wirbt und eine Reihe von örtlichen Telefonnummern nennt. Es entstand so der Eindruck einer örtlichen Ansässigkeit, was im konkreten Fall nicht zutraf. Das Unternehmen berechnete für die Beseitigung der Leitungsverstopfung und eine ergänzende Inspektion von rd. 23 m Grundleitung einen Betrag von rd. 2.000 Euro.

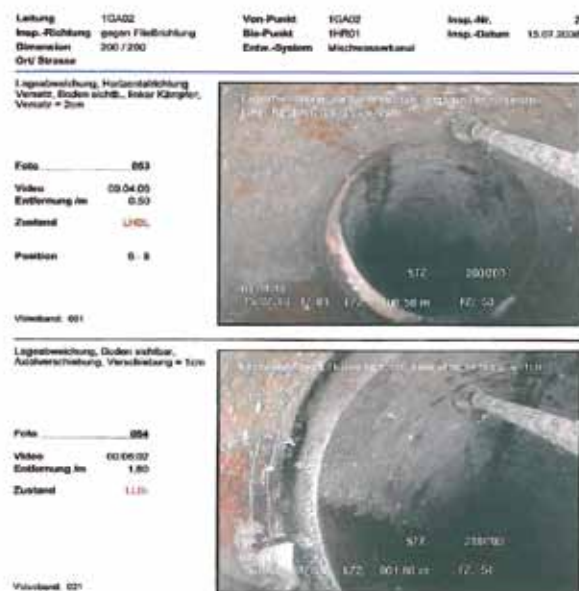
Im Ergebnis ergab die Leitungsinspektion, dass schadhafte Leitungsteile vorhanden sind. Das Inspektionsunternehmen

unterbreitete prompt ein Sanierungsangebot, das bei oberflächlicher Betrachtung Kosten von rd. 4.500 Euro erwarten ließ. In Rechnung gestellt wurden letztlich rd. 9.100 Euro.

Eine gutachterliche Analyse machte deutlich, dass das Angebot bei genauer Betrachtung insgesamt rd. 8.800 Euro auswies. Durch die vermutlich gezielte Teilkostendarstellung ohne Summenbildung wurde jedoch der Dame der wahrgenommenen Betrag suggeriert.

Die Sanierung erwies sich letztlich als mangelhaft und für die Eigentümerin unwirtschaftlich. Im Ergebnis war zudem festzuhalten, dass die Sanierung zu 25 % in einem öffentlichen Leitungsabschnitt erfolgte (Anschlussleitung), der nicht in den Zuständigkeitsbereich der Dame fällt.

Die vom Umfang her vergleichbare, aber optimal ausgeführte Leistungserbringung hatte einen Marktwert von ca. 1.200 Euro für die Reinigung mit Inspektion und von ca. 6.900 Euro für die „Sanierung“. Die berechneten Leistungen des Unternehmens waren somit völlig übersteuert und in weiten Teilen nicht zielführend erbracht.



Haltungsgrafik der Gegenuntersuchung



ERKUNDUNG

Kurzerläuterung zu den Erkundungsmaßnahmen, Eigentümermitwirkung Ergebnisdarstellung

Bestands- und Zustandserfassung der Grundstücksentwässerungsanlagen

In vielen Fällen sind die Leitungsverläufe auf den Grundstücken völlig unklar. Die Bauherren haben oftmals keinen Wert darauf gelegt, die erdverlegten Leitungen in einem Bestandsplan darzustellen oder fotografisch zu dokumentieren. Diese Verläufe später zu rekonstruieren, gelingt heute in relativ zuverlässiger Weise im Zuge der optischen Inspektion.

Die heutigen Kleinkamerasysteme zur Untersuchung und Dokumentation der Leitungszustände verfügen über immer besser werdende Lageortungs- und Dokumentationsmöglichkeiten im unmittelbaren Zusammenhang mit der Inspektion. Um den Arbeitsaufwand zu optimieren, empfehlen sich folgende Arbeitsschritte:

Vorerkundung der Grundstückssituation

- Einsichtnahme und Auswertung der **Grundstücksentwässerungsakte** in der Kommune
Diese dient der grundsätzlichen Klärung, welche Kenntnisse zur Entwässerungsanlage offiziell bei der Gemeinde vorliegen (z.B. Entwässerungsantrag).

- **Grundstückserstbegehung** mit dem Grundstückseigentümer. Diese dient der Klärung der Abwasseranfallstellen in der unteren Gebäudeebene (z.B. Keller), der bekannten oder zu vermutenden Leitungsverläufe, der Zugangsmöglichkeiten zum Leitungsnetz (Schächte, Putzöffnungen usw.) und der Frage geplanter baulicher Veränderungen (z.B. Außerbetriebnahme von Teilsträngen, Oberflächenumgestaltung, Gebäudeumbauten).
- Zusammenfassung der gesammelten Erkenntnisse in einer einfachen **Lageskizze** und ggf. **Bilddokumentation**

Die Vorerkundung dient dem Zweck, möglichst viele Informationen zur Grundstückssituation an das Inspektionsunternehmen übergeben zu können. Hierdurch werden die technischen Arbeitsabläufe vor Ort effektiver und kostengünstiger. Weiterhin dient die gewonnene Ortskenntnis (z.B. Bilddokumentation) der späteren Prüfung von Sanierungsalternativen.

Technische Zustandsprüfungen

- **Signalnebeluntersuchung** für Grundstücke, die an öffentliche Entwässerungsnetze mit getrennten Kanälen für Schmutz- und Regenwasser angeschlossen sind. Diese dient der Feststellung, ob Fehlanschlüsse von zum Beispiel Regen- an Schmutzwasserkanäle vorhanden sind.



Grundstückserstbegehung



Dichtheitsprüfung



- **Optische Inspektion** mittels TV-Kameras der gesamten Entwässerungsanlage mit vorhergehender **Reinigung** der Leitungen. Diese dient primär der optischen Zustandserfassung eventueller Schadenszustände. Daneben wird im Zuge der Inspektion die Ortung der Leitungsverläufe vorgenommen und dokumentiert. Der Auswahl des geeigneten und entsprechend ausgerüsteten Unternehmens kommt eine große Bedeutung zu. Vielfach ist die notwendige Kompetenz und Ausstattung unzureichend.
- Ggf. müssen zusätzliche **Dichtheitsprüfungen** durchgeführt sein. Diese sind dann erforderlich, wenn sicher ausgeschlossen werden soll, dass Undichtigkeiten bestehen. Die optische Inspektion ermöglicht nur bedingt Aussagen zur Dichtheit der Entwässerungsanlage.



Optische Inspektion



Arbeits- u. Fräsroboter



Dichtheitsprüfung

Analyse der Untersuchungsergebnisse

■ Dokumentation der Bestandssituation

Die Erkenntnisse der Leitungsverlaufsichtung führen zu einem Bestandslageplan, in dem die einzelnen Leitungsteile benannt und dargestellt werden.

Dieser dient der Visualisierung ggf. notwendiger Maßnahmen und evtl. bestehender Behinderungen durch Überbauungen.

■ Bewertung der Zustandsdaten

Die festgestellten Schäden werden hinsichtlich des Schadensausmaßes und der Sanierungsdringlichkeit i.d.R. klassifiziert und bewertet. Nicht jeder festgestellte Schadenszustand muss im Sinne der gesetzlichen Vorgaben (im Wesentlichen: Dichtheit unmittelbar oder überhaupt saniert werden.

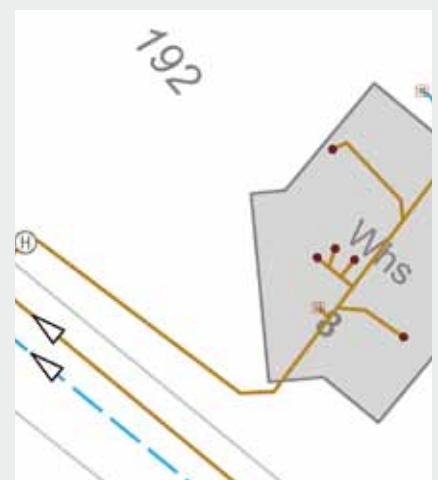
Diese Analyse sollte von neutralen Spezialisten vorgenommen und nicht Firmen überlassen werden, die ein eigenes Interesse an (teueren) Sanierungsarbeiten haben könnten.



Signalnebeluntersuchung



Optische Inspektion und Bewertung



Bestandslageplan



Planung erforderlicher Sanierungsmaßnahmen

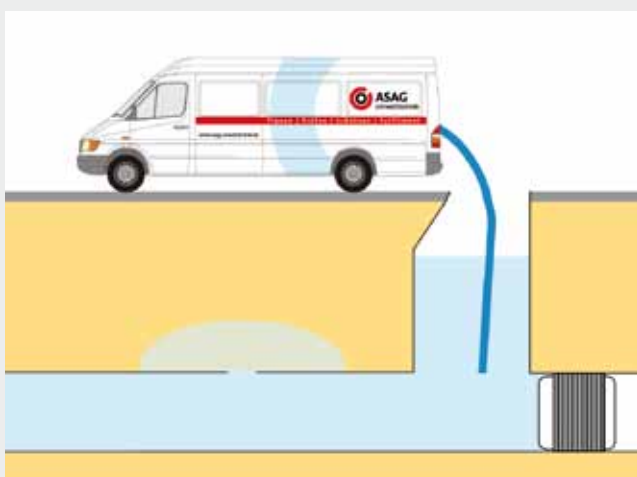
Sind sanierungsbedürftige Schäden ermittelt, stellt sich die Frage nach der Art und Weise der Behebung. Hierbei spielen die örtlichen, individuellen Randbedingungen eine entscheidende Rolle.

„Die“ Sanierungstechnik schlechthin gibt es unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht. Zur Sanierung stehen grundsätzlich mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Diese sind in Abhängigkeit der technischen Einsetzbarkeit, der damit in Verbindung stehenden Kosten und Nutzungsdauer (nicht jeder Technikeinsatz lässt die gleiche Lebensdauer erwarten) sowie der Ziele des Grundstückseigentümers in Abgleich zu bringen.

In Anbetracht der vielfältigen Möglichkeiten ist es sinnvoll, einen kompetenten und neutralen Fachplaner einzuschalten. Dieser wird unabhängig und letztlich gemeinsam mit dem Eigentümer ermitteln, welche Vorgehensweise für die Schadensbeseitigung die sinnvollste und wirtschaftlichste Alternative darstellt.

Sanierungstechniken die weitgehend ohne Aufgrabungen möglich sind (Innensanierung)

- **Reparatur** (punktuelle Einzelschäden)
Reparaturverfahren der Innensanierung sind außer in Kontrollschächten nur selten einsetzbar. Oft reichen die Zugangsmöglichkeiten nicht aus, die Techniken in die Leitung einzubringen oder in der Leitung über Bogenformteile oder Abzweige an der gewünschten Stelle zu positionieren. Sobald mehrfache Einzelschäden vorliegen, stellt sich die Frage der Wirtschaftlichkeit des Technikeinsatzes. Viele Einzelschäden punktuell zu sanieren kann insgesamt teurer werden, als ganze Leitungsstränge zu renovieren oder zu erneuern.
- **Flutung** (ganze Netze)
Ein spezielles Reparaturverfahren ist die Flutungstechnik. Hierbei können bei optimalen Voraussetzungen grundsätzlich ganze Netze in einem Zuge abgedichtet werden. Die Einsatzgrenzen sind von vielen Randbedingungen abhängig. Die Technik sollte bei grundsätzlicher Eignung generell nur dort eingesetzt werden, wo sämtliche Teilstränge gereinigt und optisch untersucht werden konnten.
- **Renovierung** mit Schlauchliner (ganze Teilstränge)
Schlauchlinerverfahren kleiden die alten Leitungen von innen mit einem neuen „Kunststoffrohr“ aus. Dies er-



Flutung



Schlauchlinereinbau im Keller



folgt mittels Gewebeschauch mit Harztränkung, der vor Ort eingebaut wird und in der Leitung aushärtet. Diese Technik ist sehr flexibel einsetzbar (auch über Bogenformbauteile hinweg). Diese Technik ist auch in den Leitungsgrößen der Grundstücksentwässerung (Rohrdurchmesser 10 – 15 cm) einsetzbar. Sofern Seitenzuläufe im zu sanierenden Abschnitt einmünden, kann die Technik ihre Grenzen erreichen. Grundsätzlich können zwar Seitenzuläufe mit kleinen Fräse Robotern geöffnet, oft aber nicht wasserdicht mit Schlauchlinern verbunden werden.



Renovierung

Überprüfung der Entwässerungsanlage einfacher und kostengünstiger möglich ist. Besonders aufwändig ist die Erneuerung, wenn die Leitungen unter der Bodenplatte des Gebäudes verlaufen.



Offene Bauweise

Sanierungstechniken die Aufgrabungen oder Umbauten erfordern

■ Offene Bauweise

Aufgrund der Leitungsstruktur (vernetzte Teilstränge) und der oft geringen Tiefenlage ist die Erneuerung von Leitungsabschnitten in vielen Fällen die geeignete Lösung zur Sanierung der Schäden. In diesen Fällen lassen sich auch die Netzstrukturen für die künftig wiederkehrenden Wartungsaufgaben vereinfachen, so dass die nächste

■ Umbau durch Installationsarbeiten

In vielen Fällen ist es wirtschaftlicher, unter der Bodenplatte verlaufende Leitungsstränge vollständig außer Betrieb zu nehmen. Hierzu ist es notwendig, eine neue Leitungsführung innerhalb z.B. nicht ausgebaute Kellergeschosse herzustellen. Von oben kommende Falleitungen können unter der Kellerdecke vielfach abgefangen und zu einem neuen Gebäudeaustrittspunkt hin ausgerichtet werden. Sofern tiefer liegende Entwässerungsgegenstände weiterhin an die Leitung angeschlossen werden sollen, kann dies über kleine und kostengünstige Abwasserhebeanlagen erreicht werden.



Offene Bauweise (hier in Eigenleistung)



Umbau der Hausinstallation – abgehangte Leitungen



KOSTEN

Kosten für die Inspektion und Sanierung

Die beiden folgenden Beispiele sind exemplarisch zu sehen. Grundsätzlich haben die Erfahrungen in der Gemeinde Schwanaue gezeigt, dass die Kosten für die Inspektion im Mittel bei 1.200 Euro/Grundstück liegen (in der Regel große Grundstücke mit langen Leitungen: im Mittel 30 m Schmutzwasserleitungen).

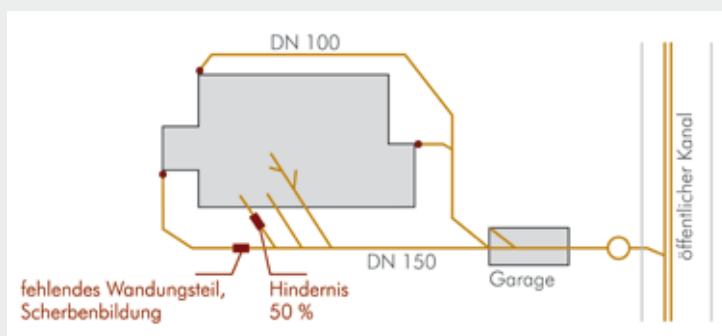
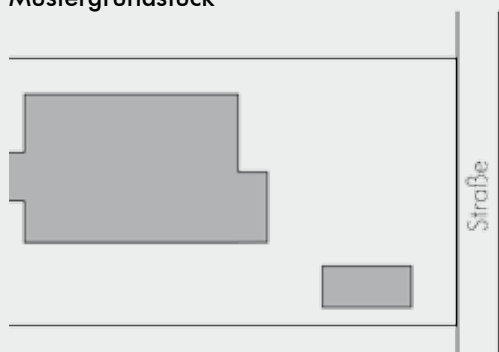
Die Kosten für die Sanierung von Schäden in Grundstücksentwässerungsanlagen lagen in nahezu der Hälfte der Fälle zwischen 1.500 Euro und 4.500 Euro.

Die Kosten für die Inspektion sind vor allem abhängig von der:

- Länge der zu untersuchenden Leitungen
- Anzahl der Verzweigungen
- Zugänglichkeit der Leitungen

Beispiel 1 Einfamilienhaus – Sanierung in geschlossener Bauweise

Mustergrundstück



Kosten Inspektion (inkl. 19 % MwSt.)
(bei Sammelausschreibung)

- Vorbereitung ca. 100 Euro/Grundstück
- optische Inspektion ca. 500 Euro/Grundstück
- Auswertung ca. 100 Euro/Grundstück

Summe: ca. 700 Euro/Grundstück

Schadensbilder



fehlendes Wandungsteil,
Scherbenbildung



Hindernis

Kosten Sanierung (inkl. 19 % MwSt.)
(bei Sammelausschreibung)

- Planung und Beratung ca. 300 Euro
- Baukosten inkl. TV-Abnahme ca. 2.500 Euro

Summe: ca. 2.800 Euro

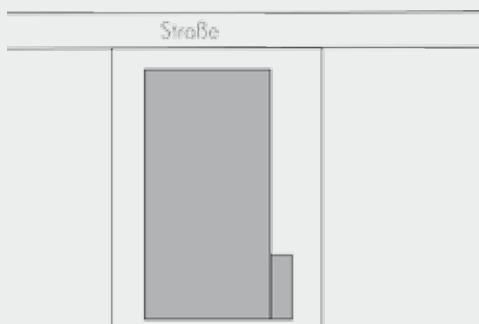


Die Kosten für die Sanierung sind vor allem abhängig von der:

- Zugänglichkeit der Leitungen (Überbauung, Befestigung)
- Tiefenlage der Leitungen
- Art des Schadens
- Länge und des Umfangs schadhafter Leitungen

Beispiel 2 Einfamilienhaus – Erneuerung der Leitungen

Mustergrundstück



Kosten Inspektion (inkl. 19 % MwSt.)
(im Gemeindeauftrag)

Einfache Entwässerungsstruktur

- Reinigung
- optische Inspektion
- Ortung
- Planzeichnung
- Dokumentation
- Dichtheitsprüfung (hier nicht erforderlich)

Summe: ca. 550 Euro

Schadensbilder



Schadensbild Scherben



Erneuerung

Kosten Sanierung (inkl. 19 % MwSt.)
(Sammelausführung durch Eigentümer)

Erneuerung

- Planung und Beratung
- Neuverlegung
- Dichtheitsprüfung (Abnahme)

Summe: ca. 1.900 Euro



TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

Wartungsfreundliche Grundstücksentwässerungsanlagen

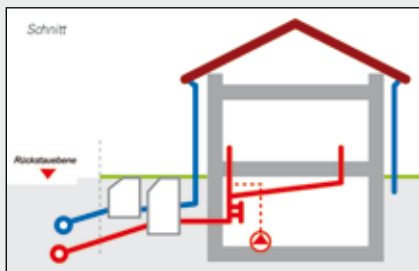
Die Prüfung und Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen ist oft erheblich erschwert. Grund hierfür sind die beim Bau der Anlage gewählten Leitungsverläufe und Netzstrukturen. Die meisten selbst heute neu gebauten Grundstücksentwässerungsanlagen genügen leider nicht den geltenden Normen und Regelwerken (DIN EN 12056 und DIN 1986, Teil 100). Dies führt bei erforderlichen Unterhaltungsarbeiten zu unnötigen Mehrkosten.

Der Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen ist eine Daueraufgabe, die periodisch wiederkehrende Prüfungen erforderlich macht. Insofern ist es aus wirtschaftlichen Gründen wichtig, die in den vielen Jahrzehnten der Gebäudenutzung mehrfach stattfindenden Wartungsarbeiten so einfach wie möglich zu gestalten. Dies bedingt die Einhaltung und sorgsame Umsetzung der Regelwerke.

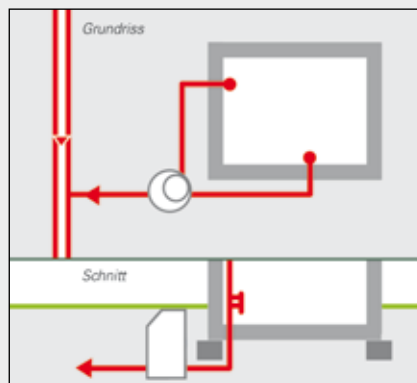
Sofern größere Umbauten, Sanierungen oder Neubauten geplant sind, empfiehlt es sich, eine Grundstücksentwässerungsanlage nach DIN fachlich einwandfrei planen und ausführen bzw. restrukturieren zu lassen.

Die traditionellen Netzstrukturen, die auch in vielen bildhaften Veröffentlichungen im Sinne der Wartungsfreundlichkeit völlig unzureichend dargestellt werden – dadurch aber als üblich gelten – müssen aufgegeben werden. Nur so können für die Eigentümer in der Zukunft entstehende Unterhaltungskosten minimiert werden. Die anfänglichen Mehrkosten beim Bau der Anlage werden oft bereits mit dem ersten Überprüfungsdurchgang amortisiert.

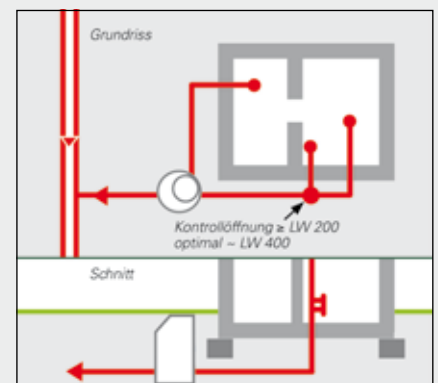
Beispiele einer wartungsfreundlichen, normenkonformen Entwässerungsgestaltung:



Gebäudeschnitt



Grundriss Fall 1: Fallrohranordnung an den Gebäudeaußenseiten



Grundriss Fall 2: Fallrohranordnung im Gebäudekern



Folgende technische Anforderungen müssen hierzu berücksichtigt werden:

Keine erdverlegten Grundleitungen unter unterkellerten Gebäuden

- Leitungen seitlich aus dem Gebäude herausführen und wenn erforderlich erst dort zusammenführen
- Anordnung einer größtmöglichen Wartungsöffnung in jeder Sammelleitung unmittelbar vor dem Gebäudeaustritt

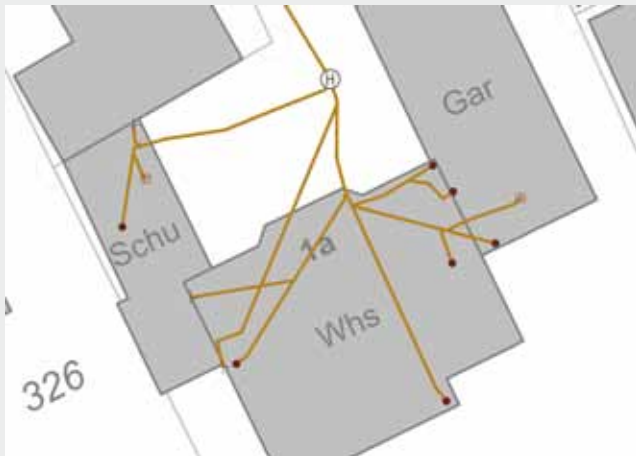
Erdverlegte Grundleitungen unter nicht unterkellerten Gebäuden möglichst auf kurzem Wege unter der Bodenplatte herausführen

- Anordnung einer größtmöglichen Wartungsöffnung in jeder Sammelleitung unmittelbar vor dem Gebäudeaustritt

- Abwasseranfallpunkte möglichst direkt an der Gebäudeaußenwand anordnen
- Abwasseranfallstellen innerhalb des Gebäudes möglichst direkt ohne Zusammenführung unter dem Gebäude nach außen führen und dort – wenn sinnvoll – in Ringleitungen einmünden lassen

Zugangsmöglichkeiten an Leitungsverknüpfungen schaffen

- Anordnung von Wartungsöffnungen an allen Leitungsverknüpfungen außerhalb der Gebäude. Hierdurch können ggf. defekte Leitungsstränge isoliert bearbeitet werden.



Negativbeispiel: Netzstruktur (Regelfall)



Wartungsöffnung mit Leitungsverknüpfungspunkt



PRÜF- UND ABSPERRTECHNIK

Fa. Städtler und Beck GmbH



Dichtheitsprüfung an einer Hausanschluss gem. EN 1610 mit Luft oder Wasser

- Vorbereitung der zu prüfenden Leitung (Pläne einsehen, Lage, Verlauf, Reinigung, evtl. TV-Befahrung)
- Schubschlauch mit innenliegender Stahlspirale durch spezielle s+b-Stopfbuchse der Prüfblase führen
- MDA-Schubblase mit Sicherheitskupplung anbringen
- Patentierte Prüfblase (DG-4520BS0461) mit Schubschlauch und Schubschraube anbringen
- Prüfblase mit Betriebsdruck beaufschlagen und so fixieren
- Schubblase mittels Schubschlauch mit innenliegender Stahlspirale bis zum gewünschten Punkt schieben oder mittels Wasser spülen
- Schubblase mit Betriebsdruck beaufschlagen
- Messarmaturen bzw. s+b-Daten-Mess- und Speichergerät anbringen
- Zwischenraum mit Prüfdruck beaufschlagen
- Dichtheitsprüfung durchführen

städtler+

Böschstraße 24 • 67346 Spyrer • 0192 32 3

Kurzbeschreibung des Musters

Hausanschlussprüfkoffer für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen mit Luft oder Wasser gem. DIN EN 1610 o.a. Regelwerken an Hausanschlussleitungen.

Einsatzbereiche – Schadensbilder

Hausanschlussleitungen bzw. alle Leitungen, die nur einseitig zugänglich sind. Demonstrationskoffer von DN 100 – 150. Möglich von DN 100 – 300. Erkennen einer Leckage und Ortung durch Veränderung des Blasenabstandes.

Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

- Schubschlauch an Stelle von Luftschiebestangen (viele Stangen – viele Kupplungen – viele potentielle Möglichkeiten zur Luftentweichung) Schlauch = dicht!
- flexibel, bogengängig
- einmalige Stopfbuchse zur Abdichtung
- patentierte konische Schublade

Kanaldimensionen

DN 100 – 300

Kurzbeschreibung des Musters

KASRO-Arbeitsroboter light bogengängig mit Fahrtrieb. Luftantriebener Fräsmotor mit einer Fräsleistung von 800 Watt. Selbstfahrender Fräsroboter mit Fernsteuerung.

Einsatzbereiche – Schadensbilder

DN 100 – DN 200 für fräsen von Ablagerungen, Wurzeln und Rohrversätzen sowie zum öffnen von Abzweigen und Stutzen nach Inlinereinbau in Kanalrohren.

Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

Bogengängig bis 90° Bögen

Kanaldimensionen

DN 100 – DN 200 mit Bögen bis zu 90°

PROKASRO
Mechatronik GmbH

eller von: Kanalsanierungsrobotern DN100-DN800,
härteanlagen, Seitenkanalsanierungssysteme

it: KASRO-Arbeitsroboter light bogengängig



Telefon +49-(0)721-95082-0

info@prokasro.de

Telefax +49-(0)721-95082-28

www.prokasro.de



INSPEKTIONSTECHNIK

Fa. IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG

Das richtungsweisende Dreamteam aus

Das Duo für Ihren Hausanschluss



IBAK NAVIGATOR

- Erfassung des dreidimensionalen Verlaufes während der Inspektion
- Automatisch erzeugter Lageplan in Verbindung mit Plan-Komponente
- Datenerfassung ohne Zeitaufwand
- Einsetzbar mit der Schieberkamera ORION und ORION L

IBAK ORION L

- Schwenkkopfkamera
- Einsatzbereich ab 100 DN
- Schiebetrieb mit Lenkfunktion
- Aufrechtes Bild
- Integrierter Ortungssender, fernbedient schaltbar
- Drucküberwachung
- Ex-Schutz optional



Kurzbeschreibung des Musters

- IBAK ORION L mit Führungsstab im Rohr, kompatibel zum IBAK MODULAR-System
- Hausanschlusskamera mit bestem Bild für verzweigte Kanal-/Anschlussleitungen
- sowohl mit als auch ohne Spülschlauch hervorragende Schiebeigenschaften
- IBAK ORION L ist robust, leicht und um 90° bogengängig bei DN 100
- Software für das automatische Generieren eines geo-referenzierten Planes während der Untersuchung

Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

- Navigieren im **verzweigten** Hausanschlussnetz



- Ableitung des geo-referenzierten Lageplans während der Inspektion (wie Google Earth)



Kanaldimensionen

Einsatzbereich ab DN 100, 90° Bögen

Einsatzbereiche – Schadensbilder

- Hausanschlüsse
- Schiebetrieb über einen Revisionschacht oder Anschlussinspektion aus dem Hauptkanal (IBAK LISY Laterales Inspektions System)



IBAK ORION L

Schwenkkopfkamera

Zum Einsatz in verzweigten Leitungsnetzen kommt die Spezialversion der Dreh-/Schwenkkopfkamera IBAK ORION zum Einsatz: die IBAK ORION L. Ihre Führungseinheit, das „Kieler Stäbchen“, ist in alle Richtungen dreh- und schwenkbar und lenkt die Kamera harmonisch in den Zielkanal.

Das rasche Abbiegen und die hohe mechanische Belastbarkeit begründen seit langem die Ausnahmestellung der ORION L unter den abbiegefähigen Kamerasystemen für die Grundleitungsinspektion. Ihr neuester Führungsstab wurde in schutzrechtlicher Hinsicht überarbeitet und bietet zudem den Vorteil, das Blickfeld der Kamera noch weniger zu beeinträchtigen.

Einsetzbar ab DN 100 verfügt dieses Produkt natürlich über die markanten ORION-Features: volle Rotationsfähigkeit des Kamerakopfes bei stets aufrechtem Bild (UPC = Upright Picture Control), die fernbediente Steuerung der Blickrichtung und aller Objektivfunktionen sowie Innendrucküberwachung. Eine sehr gute Ausleuchtung durch die speziell angeordneten integrierten Leuchtdioden und das hervorragende Bild machen auch kleinste Schäden sichtbar.

Die IBAK ORION L kann modular an alle IBAK „Magic Push Rod“-Schiebestäbe angeschlossen werden und ist besonders effizient am Satellitensystem IBAK LISY 150. Natürlich steht sie auch exgeschützt zur Verfügung. Bedienerfreundlich, robust, wartungsarm – wie alle IBAK Kameras.



IBAK NAVIGATOR®

Assistent zur IKAS 32 TV-Inspektion

Eine Softwarelösung für die Kanal-TV-Inspektion der gesamten Grundstücksentwässerung mit automatisch erzeugtem georeferenzierten Lageplan.

Der IKAS 32 NAVIGATOR ist ein Assistent zur Erfassung von Richtungsänderungen des Leitungsverlaufs während der TV-Befahrung. Durch die optische Auswertung des Videobildes werden die vom Bediener zu machenden Angaben für Krümmen / Bögen durch einfache und schnell gesetzte Mausclicks ersetzt.

Mit dem NAVIGATOR-Assistenten und dem lagerichtigen Bild der IBAK-Kameras erfolgt die Datenerfassung ohne zusätzlichen Zeitaufwand bei der Inspektion – und dies unabhängig von der individuellen Einschätzung durch den Bediener. Alle gängigen Kodiersysteme (ATV-M143, ISYBAU01, DWA M149-2,...) verlangen diese Richtungsangaben, die bisher geschätzt werden mussten. Der Navigator-Assistent ersetzt die Schätzung dieser Angaben durch eine Auswertung des Videobildes. Zusätzlich wird die Richtungsänderung nicht nur im Uhrzeitschema (Kodiersysteme, mit 15°-Bereichen), sondern auch in grad-genauer Auflösung gespeichert. Die so gewonnenen Richtungsdaten einer Leitung ergeben automatisch deren dreidimensionalen Verlauf.

Über einen georeferenzierten Bezugspunkt lässt sich dieser Leitungsverlauf in einen Lageplan des Leitungsnetzes einpassen und ergänzt so den Inspektionsbericht.



GRABENLOSE ROHRSANIERUNG

ASAG Umwelttechnik



Grabenlose Rohrleitungssanierung mittels Flutungsverfahren

Sicher und wirtschaftlich Rohrleitungen grabenlos sanieren.

Das grabenlose Flutungsverfahren Tubogel® ist ein Zwei-Komponenten-Dichtsystem, mit dem selbst stark verzweigte und unzugängliche Rohrsysteme zuverlässig und langfristig abgedichtet werden können. Da teure Tiefbaumaßnahmen vermieden werden, ist das Flutungsverfahren besonders wirtschaftlich und günstig.

Die Vorteile der grabenlosen Rohrleitungssanierung mit Tubogel®.

Tubogel®

- saniert grabenlos – also ohne teure Tiefbaumaßnahmen.
- kann mit geringem Aufwand in kurzer Zeit eingesetzt werden.
- ist beständig gegen Säuren und Laugen.
- ist ungiftig.
- eignet sich besonders für die Sanierung von komplexen Rohrleitungssystemen.
- dichtet zuverlässig und langfristig ab.
- ist atmungsgehindert, nach der Aushärtung schmutzfrei und umweltneutral.
- wird bereits seit 30 Jahren erfolgreich eingesetzt.

Wir sind ganz in Ihrer Nähe.

ASAG Umwelttechnik
Niederlassung Süd/West
Max-Eyth-Strasse 38, 70881 Holzgerlingen
Telefon: 0 70 31 / 7 34 42 91
Telefax: 0 70 31 / 7 34 42 99
E-Mail: info@asag-umwelttechnik.de
Home: www.asag-umwelttechnik.de

Das Flutungsverfahren Tubogel® in der Anwendung.



Reinigung der Rohrleitungen vor der Sanierungsmaßnahme sowie nach jedem Befüllvorgang.



Einfüllen von T1 ins Schadhafter Stellen tritt T1 aus und sättigt das umgebende Erdreich. Nach dem Abpumpen von T1 wird die Rohrleitung mit T2 befüllt. Reaktion von T2 mit den Rückständen von T1 zu einem irreversiblen, abdichtenden Hartgel.



Nach Sanierungsabschluss wird der Sanierungsabschnitt gereinigt und – nach Entfernung aller Abpumpensysteme – wieder in Betrieb genommen.



Rohr saniert – alles dicht:

Das Ausstellungsmuster zeigt einen Rohrleitungsabschnitt nach der Sanierung mit Tubogel®. Sehr deutlich ist hier die so genannte „Dichtpackung“ mit Erdreich und Sand zu erkennen, die sich durch die Reaktion von T1 und T2 an den schadhaften Stellen bildet und diese nachhaltig abdichtet.

Kurzbeschreibung des Musters

Sicher und wirtschaftlich: Rohrleitungen grabenlos sanieren.

Das Flutungsverfahren Tubogel® ist ein Zwei-Komponenten-Dichtsystem, das die ASAG Umwelttechnik seit vielen Jahren erfolgreich zur grabenlosen Kanalsanierung einsetzt. Mit diesem Verfahren können selbst stark verzweigte und unzugängliche Rohrsysteme zuverlässig und langfristig abgedichtet werden. Da teure Tiefbaumaßnahmen vermieden werden, ist das Flutungsverfahren besonders wirtschaftlich und günstig.

Das Wichtigste zum Flutungsverfahren.

Das Sanierungssystem Tubogel® ist eine Flüssigkeit auf Silikatbasis und besteht aus zwei Komponenten:

- Tubogel 1 – Injektor für die Befüllung schadhafter mineralischer Stellen im Kanalbereich
- Tubogel 2 – Härter

Bei diesem Verfahren muss zunächst die Rohrleitung gereinigt werden. Danach wird das Rohrleitungssystem mit Tubogel 1 (T1) geflutet. An den schadhaften Stellen tritt T1 aus und sättigt das umgebende Erdreich. Im zweiten Schritt wird die Rohrleitung mit Tubogel 2 (T2) befüllt, härtet mit den Rückständen von T1 an den defekten Stellen aus und dichtet diese zuverlässig sowie sicher ab.

Das Verfahren zählt zur Gruppe der Reparatur- und dort zu den Injektionsverfahren. Für das Reinigen, Einbringen und Abpumpen hat die ASAG Umwelttechnik mehrere, den besonderen Aufgaben angepasste Saug-/Spülwagen entwickelt und im Einsatz.

Das Ausstellungsmuster.

Das Ausstellungsmuster zeigt einen Rohrleitungsabschnitt nach der Sanierung mit Tubogel®. Sehr deutlich ist hier die so genannte „Dichtpackung“ mit Erdreich und Sand zu erkennen, die sich durch die Reaktion von T1 und T2 an den schadhaften Stellen bildet und diese nachhaltig abdichtet.



Einsatzbereiche – Schadensbilder

Einsatzbereiche und Schadensbilder.

Tubogel® kann für KG-, PE-, Steinzeug- und Betonrohre eingesetzt werden. Das Verfahren dient zur Abdichtung von Undichtigkeiten im Bereich der Rohre, Rohrverbindungen und Schächte sowie von Querrissen mit einer Breite von maximal 5 mm und Längsrissen mit einer Breite von maximal 3 mm.

Erfahrung und Augenmaß.

Ob und wie das schadhafte Rohrsystem saniert werden kann, hängt insbesondere von der so genannten „Verlustrate“ ab. Diese entscheidet, ob das System wirtschaftlich eingesetzt werden kann. Dazu berechnen die Ingenieure der ASAG Umwelttechnik bereits vor Beginn der Sanierung das Volumen des betroffenen Sanierungsabschnittes und schätzen so die möglichen Verlustmengen des Injektionsmittels in Abhängigkeit von Schadensart und -ausmaß ab. Danach kann über die geeignete Sanierungsmaßnahme entschieden werden.

Flexibel durch die Kombination verschiedener, grabenloser Sanierungsmethoden.

Die ASAG Umwelttechnik beherrscht verschiedene grabenlose Sanierungsverfahren und kann flexibel auf jedes Schadensbild reagieren. So wird im Bereich der Schacht- und Rohrsanierung das Beschichtungssystem AUTO SCHICHT® sinnvoll mit dem grabenlosen Flutungsverfahren Tubogel® kombiniert. Darüber hinaus lässt sich das Flutungsverfahren auch gleichzeitig mit dem Einbringen von In- und Partlinern verbinden. Die genannten Sanierungsverfahren sind so aufeinander abgestimmt, dass die ASAG Umwelttechnik damit komplette Entwässerungsanlagen zuverlässig und wirtschaftlich instand setzen kann.

Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

Die Vorteile der grabenlosen Rohrleitungssanierung mit Tubogel®.

Tubogel®

- saniert grabenlos – also ohne teure Tiefbaumaßnahmen – das betroffene Rohrleitungsnetz. Es ist deshalb besonders wirtschaftlich.
- kann mit geringem Aufwand in kurzer Zeit eingebracht werden. Langwierige Sanierungsmaßnahmen entfallen.
- ist beständig gegen Säuren und Laugen, wie sie im Abwasserbereich auftreten können, folglich auch gegen biogene Schwefelsäure.
- ist ein Zwei-Komponenten-Dichtsystem. Die verwendeten Lösungen T1 und T2 sind ungiftig.
- eignet sich besonders für die Sanierung von komplexen Rohrleitungssystemen, unter anderem im Hausanschlussbereich.
- dichtet zuverlässig und langfristig ab; das gebildete Gel ist alterungsbeständig und nach der Aushärtung schrumpffrei. Es löst sich nicht auf, bleibt formstabil und verhält sich absolut umweltneutral und das dauerhaft.
- verfügt als einziges Flutungsverfahren auch über eine DIBt-Zulassung für Tankstellen.
- wird mit einem, den besonderen Aufgaben angepassten Saug-/Spülwagen eingebracht.
- wird bereits seit 1996 erfolgreich eingesetzt.

Kanaldimensionen

Vielfältig einsetzbar.

Mit dem grabenlosen Sanierungsverfahren Tubogel® können Abwasserkanäle und -leitungen im Nennweitenbereich DN 80 bis DN 600 und – nach eingehender Prüfung – auch bis DN 800 saniert werden.



SCHLAUCHLINERTECHNIK

Fa. Brawoliner Karl Otto Braun GmbH & Co. KG

Brawoliner

DER SPEZIALIST IN DER HAUSANSCHLUSS-SANIERUNG

Schnell und günstig sanieren
Die Brawoliner Sanierung hat sich als besonders effiziente und kostengünstige Alternative zum klassischen Graben- und Neueinbau erwiesen. Ihre Sanierungskosten sind nicht höher. Das spart nicht nur Zeit, sondern auch bares Geld. Im Vergleich zur offenen Bauweise lassen sich somit bis zu 50 Prozent der Kosten sparen.

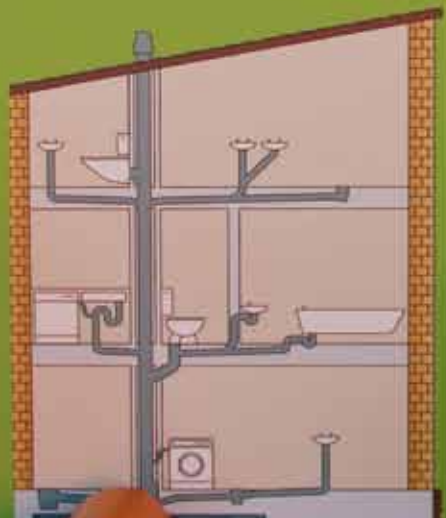
Deutliches Sanierungsergebnis
Mit Brawoliner sanieren Sie das komplette Rohr. Somit werden nicht nur die beschriebenen Leckstellen repariert, sondern auch gesamte Schichten verlagert. Diese Folgeerscheinungen werden somit beseitigt. Die Lebenserwartung eines mit Brawoliner sanierten Rohres liegt bei über 50 Jahren!

Vielfach bewährt
Mehr als 1.000.000 Meter Hausanschlusskanäle werden bereits mit Brawoliner erfolgreich saniert. Dank der dynamischen Herstellung Brawoliner, für die Umwelt unbedenklich. Aus diesem Grund vertragen unsere neuen Kunststoff-Verbindungsstücke und getriebene Nassröhre mit der bewährten Brawoliner Sanierung.

Brawoliner
Brawoliner, ein hochelastisches Harzrohr, das sich perfekt an das alte Rohr anpasst.

90° bogen zwei Durchlässe
Dank seiner Flexibilität kann Brawoliner auch in 90°-Bögen und bei zwei Durchlässe eingesetzt werden.

Testsieger
Der größte Vorteil ist die hohe Qualität des Brawoliner. Die Testsieger sind für die Sanierung von Hausanschlusskanälen geeignet. Die Testsieger sind für die Sanierung von Hausanschlusskanälen geeignet.



Kurzbeschreibung des Musters

Das Muster zeigt ein mit BRAWOLINER® saniertes Abwasserrohr.

Bei diesem Verfahren wird der Liner mit Epoxidharz getränkt und anschließend mittels Druckluft oder Wasser in das Rohr eingebracht. Dabei passt sich BRAWOLINER® dem Altrrohr perfekt an. Auch Rohrleitungen mit Bögen bis 90° und bis zu zwei Dimensionsänderungen lassen sich problemlos sanieren.

Nach dem Aushärten des Harzes ist ein völlig neues Rohr mit hervorragenden statischen und hydraulischen Eigenschaften entstanden. Aufgrund umfangreicher Prüfungen kann davon ausgegangen werden, dass die Lebenserwartung eines mit BRAWOLINER® sanierten Rohres mehr als 50 Jahre beträgt.

Ein Aufgraben des Erdreiches ist mit diesem Verfahren nicht nötig. Auf diese Weise lässt sich die Sanierung meist binnen eines Tages abschließen. Das spart nicht nur Zeit, sondern auch bares Geld.

Einsatzbereiche – Schadensbilder

Nahezu alle Schadensbilder, selbst Altrrohrzustand III mit BRAWOLINER® XT

- Längs- oder Querrisse
- Scherbenbildung und Bruch
- Korrosion
- Undichte Muffen
- Wurzeleinwuchs
- Muffenversätze und Lageabweichung

Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

Einzigartiger nahtloser Liner mit besonders flexibler Schlingenkonstruktion:

- Sanierung von „schwierigen Rohrverläufen“ möglich:
 - Bögen bis zu 90°
 - Dimensionsänderungen bis zu zwei Nennweiten
- Besonders schnelle und günstige Verfahren, da kein Erdaushub nötig ist
- Dauerhafte Sanierung mit einer Lebenserwartung > 50 Jahre
- Formschlüssiger und i.d.R. auch kraftschlüssiger Verbund mit dem Altrohr

Kanaldimensionen

Von DN 70 bis DN 250 – auch bei Dimensionsänderungen einsetzbar.



Funke Kunststoffe



HS®-Übergangsstücke

Übergangsstücke für den Anschluss an Leitungen wie Steinzeug, Beton etc. in



HS®-VARIOmuffe

Leichtere Erstellung von Hausanschluss besondere Gelenkigkeit (0° - 11°). Um anschlussleitungen, Schachteinbindung Wanddurchführungen.



Connex-Anschluss

Der sichere Anschluss für glattwandig das Kugelgelenk praxiserichte Veranlagung der Anschlussleitung im Bestand



HS®-Abwasserkontrolle

Mit der HS-Abwasserkontrolle schnelle Installation. Die platz sparende Lösung für Spülung und Dichtigkeitskontrolle.

HS®-Übergangsstück DN/OD 160 auf Steinzeug*, HSUS / Spitzende, HSUM / Muffe



1. Kurzbeschreibung / Charakterisierung des Musters
Übergangsstück für die Verbindung von Steinzeug-Rohren Kl.160 mit HS-Kanalrohren mit Außenmaßen nach EN1401. Da die Leitungen im Bestand häufig Steinzeug-Rohre sind, ist die Schaffung eines dichten Überganges eine wichtige Voraussetzung für ein dichtes System.

2. Einsatzbereiche – Schadensbilder
Übergang von Leitungen, die im Bestand vorhanden sind auf moderne Werkstoffe wie z.B. (PVC-U) / HS-Kanalrohrsystem.

3. Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

- Dichter Übergang (nach EN 1610)
- Geringe Toleranzen
- Kann die Toleranzen des Steinzeug-Rohres überbrücken

4. Kanaldimensionen
DN 160 bis DN 200
*) Übergang auf andere Rohrmaterialien auf Anfrage

HS®-VARIOmuffe



1. Kurzbeschreibung / Charakterisierung des Musters
Die HS®-VARIOmuffe dient zur Herstellung einer gelenkigen Rohrverbindung. Dieses kann sinnvoll sein, wenn nachträgliche Setzungen erwartet werden. In der Baustellenpraxis sind die Bögen 15°/30°/45° oft nur eine unbefriedigende Lösung, da die örtlichen Gegebenheiten andere Gradzahlen erforderlich machen.

Mit der HS®-VARIOmuffe sind Rohrverbindungen im Bereich von 0 – 11° stufenlos schwenkbar.



2. Einsatzbereiche – Schadensbilder

- hohe Flexibilität wenn Leitungen ausgetauscht werden müssen
- vermeidet Rohrbrisse z.B. an Straßenabläufen

3. Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

- Im Bereich 0 – 11° schwenkbar
- Spannungsfreie Verlegung der Rohre
- als Ausführung Muffe / Muffe und Muffe / Spitz lieferbar

4. Kanaldimensionen

DN 160 und DN 200

Connex-Anschluss, Connex-Kanalrohr

1. Kurzbeschreibung / Charakterisierung des Musters



Connex-Anschluss und Connex-Kanalrohr stellen zusammen die perfekt aufeinander abgestimmte Kombination von Hauptrohr und Hausanschlusselement dar. Der Connex-Anschluss ist sehr einfach in der Handhabung und verfügt über ein integriertes Kugelgelenk das zwischen 0 und 11° schwenkbar ist.

2. Einsatzbereiche – Schadensbilder

Connex-Anschluss:

- bei Sanierung durch Austausch als dichter (EN1610) Anschluss an glattwandige Kunststoffrohrsysteme
- Wenn ein Liner eingezogen wurde und das „Alt-Rohr“ in einem schlechten Zustand ist kann der Connex-Anschluss häufig direkt auf den Inliner gesetzt werden

Connex-Kanalrohr:

- Kann in ein altes Rohr eingeschoben werden.
- Sanierung durch Austausch

3. Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

Connex-Anschluss:

- Einfacher Einbau da die Bohrung mit einer 1000 Watt Bohrmaschine unter beengten Platzverhältnissen durchgeführt werden kann.

- Anschluss kann an viele marktübliche Inliner angebaut werden.

- Kugelgelenk im Anschluss schwenkbar 0 – 11°

Connex-Kanalrohr:

- Kann durch die an der Außenseite dreieckige Dichtungssicke recht einfach in alte Rohre eingeschoben werden.
- Fest integrierte CI-Dichtung
- Ringsteifigkeit 8kN/m²

4. Kanaldimensionen

Connex-Anschluss DN 200 – DN 1200

Connex-Kanalrohr DN 315 – DN 800

HS®-Abwasser- kontrolle

1. Kurzbeschreibung/ Charakterisierung des Musters

Bei der HS®-Abwasserkontrolle handelt es sich um eine Revisionsöffnung, die auch bei beengten Platzverhältnissen eingesetzt werden kann.



2. Einsatzbereiche – Schadensbilder

Die Abwasserkontrolle wird häufig eingebaut, wenn eine Hausanschlussleitung erneuert wird. Dann ist oft kein Platz vorhanden für herkömmliche Hauskontrollschächte z.B. mit Nennweite DN 1000.

3. Besondere Merkmale – insbesondere Verfahrensvorteile

- Einsatz unter beengten Platzverhältnissen
- Ermöglicht Revision, Spülung, Dichtigkeitskontrolle und Absperrung
- Durch speziell ausgeformten K90 Abzweig Kanal-TV-Untersuchung in beide Richtungen möglich
- Geruchsdichter Schraubdeckel (Klasse D)
- Farbige Kennzeichnung in der Gussabdeckung

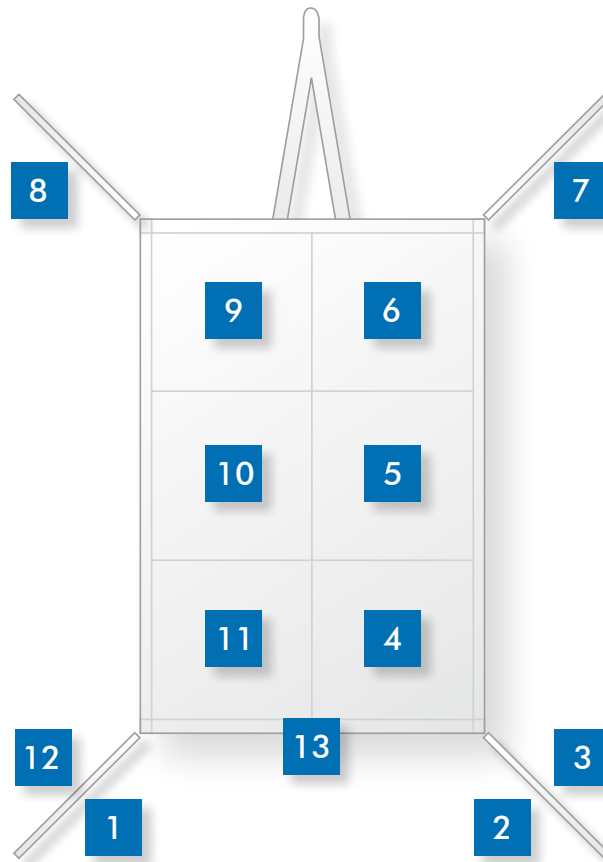
4. Kanaldimensionen

DN/OD 160 – DN /OD 500 (Steigrohr immer 200)



QUICK VIEW

Das DWA Anhängerkonzept im Überblick



- 1 Bewusstseinsbildung:**
Abwasserfiltration/GW-Infiltration, Kanalzustand/Notwendigkeit der Untersuchung
- 2 Prozessbeschreibung:**
Optimaler Ablauf der Untersuchung und Sanierung
- 3 Bestands- und Zustandserfassung:**
Erkundungsmaßnahmen, Eigentümermitwirkung
Ergebnisdarstellung (Schäden, Bestandsskizzen usw.)
- 4 Dichtheitsprüfung:**
Prüf- und Absperrentechnik; Fa. Städtler und Beck
- 5 Inspektions- und Robotertechnik:**
Fräs- und Arbeitsroboter; Fa. Prokasro
- 6 Inspektionstechnik:**
Kieler Stäbchen, IBAK
- 7 Kosten für die Inspektion und Sanierung**
- 8 Sanierungsplan:**
Wie können Schäden behoben werden
- 9 Sanierung Flutung**
ASAG Umwelttechnik
- 10 Sanierung Schlauchliner**
Fa. Brawoliner
- 11 Sanierung offene Bauweise:**
Fa. Funke
- 12 Wartungsfreundliche Grundstücksentwässerungsanlage**
- 13 Videopräsentation:**
Animation zur Untersuchung und Sanierung privater Grundstücksanschlüsse, VISAPLAN