neutral
unabhängig
gemeinnützig

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

2015-2016
ERGEBNISSE

forschen | prüfen | beraten | testen

www.eventfotograf.in/ ©IRF e.V.

neutral unabhängig gemeinnützig
Geprüft.
Auftraggeber:
Prüf-Norm:
Prüfbericht-Nr.:
Datum:
www.ikt.de

neutral unabhängig gemeinnützig
Warentest
SEHR GUT
Auftraggeber:
Kanalnetzbetreiber und Hersteller
Vollständiges Testergebnis abzurufen unter:
www.ikt.de

aus dem Inhalt:

IKT-LinerReport 2015
Inspektion Druckleitungen
Warentest Schachtsanierung

Die Welt der Kanalisation

Die Welt der Kanalisation ist und bleibt spannend: Wie kann man Stutzen zuverlässig sanieren, wie Schächte langfristig abdichten, wie die Standsicherheit von Großprofil-Rohren im Betrieb prüfen, wie Regenwasser dezentral behandeln, wie Druckleitungen inspizieren, wie Abwasserleitungen bedarfsgerecht reinigen?

Das sind nur einige der Themen, mit denen wir uns im IKT in den letzten Monaten intensiv beschäftigt haben. Themen, die uns von den Netzbetreibern als wichtig genannt werden. Themen, die für ihren Betriebsalltag und für ihre Investitionsentscheidungen bedeutend sind. Und daher sind es Themen, die wir als Institut mit einem Förderverein von mehr als 130 kommunalen Netzbetreibern sehr gerne aufgreifen und in Projekte umsetzen.

Unser Ziel ist es dabei immer, für Netzbetreiber Markttransparenz zu schaffen, auf der Basis wissenschaftlicher Projektergebnisse, neutral und unabhängig. Dies muss sich an den Anforderungen der Praxis und an den Realitäten auf Baustellen orientieren. Daher werden IKT-Projekte immer von kommunalen Lenkungskreisen begleitet, die mitsprechen und mitentscheiden. Damit unsere Forschungsprojekte und Warentests praxisgerecht und unsere Ergebnisse praxisrelevant sind.

Und weil unsere Projektergebnisse nur dann ihre Wirkung entfalten, wenn möglichst viele Fachleute sie erfahren, geben wir sie gerne weiter: in zahlreichen Praxis-Seminaren, Workshops und Congressen und im Internet, in den Sozialen Medien.

Kommen Sie uns also besuchen, sprechen Sie mit uns, bringen Sie Ihre Anregungen und Fragen mit. Wenn Sie möchten, virtuell auf unserer Homepage, auf Facebook, auf XING oder auf LinkedIn – am liebsten aber: ganz real bei uns im Institut in Gelsenkirchen!

Roland W. Waniek
Geschäftsführer
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
gemeinnützige GmbH

Inhalt

Seite 3 **Die Welt der Kanalisation**
Dipl.-Ök. Roland W. Waniek

Seite 5 **IKT-Warentest**
Große Qualitätsunterschiede im IKT-Warentest „Stutzensanierung"

Seite 15 **IKT-Warentest**
Dichter Schacht dank Schicht im Schacht?

Seite 25 **Schachtsanierung**
Qualität lässt sich nur im Schacht prüfen

Seite 27 **Standsicherheit**
Standsicherheit von Schächten – Neuer Einsatzbereich für das MAC-Verfahren?

Seite 33 **IKT-LinerReport 2015**
Wermutstropfen Wanddicke

Seite 41 **Regenwasser**
Erst behandeln, dann einleiten

Seite 47 **Grundstücksentwässerung**
Mehr als Dichtheit: Anforderungen an die Grundstücksentwässerung

Seite 55 **Abwasserdruckleitungen**
Druckleitungen inspizieren: Möglichkeiten, Anforderungen und Ergebnisse

Seite 63 **Produktprüfung**
Prüfauftrag: IKT setzt Schachtauskleidung unter Druck

Seite 65 **Produktprüfung**
IKT-getestet: Adapterring macht alte Schächte Brummi-fest

Seite 67 **Veranstaltungen**
IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager

Seite 73 **Veranstaltungen**
3. Deutscher Tag der Kanalreinigung 2015

Seite 77 **Veranstaltungen**
IKT-Praxistage 2015: Kanalbau und Kanalsanierung

Seite 81 **Preisverleihung**
Goldener Kanaldeckel 2015

Seite 85 **Veranstaltungen**
Überblick 2016/2017

Seite 87 **Dienstleistungen**
Was macht das IKT?

Seite 91 **Veröffentlichungen**
Forschungsberichte, Warentests, LinerReports...

Seite 103 **IKT-Siegel**
Grundsätze IKT-Siegel

Seite 107 **IKT-FV der Netzbetreiber**
Mitglieder (Stand Mai 2016)

Seite 112 **IKT-FV der Wirtschaft**
Mitglieder (Stand Mai 2016)

Seite 119 **Impressum**

Große Qualitätsunterschiede im IKT-Warentest „Stutzensanierung“

Mitglieder des kommunalen Lenkungskreises diskutieren über Versuchsaufbau

Sind reparierte Stutzen dauerhaft infiltrationsdicht? Was leisten Mensch, Maschine und Materialien im Praxistest? Ergebnis: Zwischen SEHR GUT und MANGELHAFT ist alles dabei…

Das IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, hat einen neutralen und unabhängigen Warentest zur Stutzensanierung durchgeführt. Der Hintergrund: Schäden an seitlichen Rohranschlüssen, sogenannte Stutzen, sind die häufigste Schadensart in der Kanalisation, so die Ergebnisse von DWA-Umfragen über mehrere Jahre hinweg. Durch schadhafte Stutzen können Boden und Fremdwasser infiltrieren. Umweltschäden, Bodenabsenkungen und Mehrkosten drohen.

Vielen Netzbetreiber ist klar: Stutzen müssen saniert werden. Aber: Welcher Sanierungsanbieter kann mit welchem Verfahren was leisten? Bei Netzbetreibern herrscht hierüber oftmals große Unsicherheit

Kommunaler Lenkungskreis

Daher fanden sich knapp 20 Kommunen in einem Lenkungskreis zusammen und konzipierten gemeinsam mit dem IKT ein praxisgerechtes Prüfprogramm. Ziel war es, die Qualität der Sanierungsleistung der Anbieter vergleichend zu bewerten und gleichzeitig einen Marktdruck für Verbesserungen aufzubauen.

Die Finanzierung dieses IKT-Warentests erfolgte durch das NRW-Umweltministerium und die Mitglieder des Lenkungskreises. Insgesamt neun Mal tagte der Lenkungskreis und traf dabei alle zentralen Entscheidungen. So legte er fest, welche Sanierungsanbieter getestet werden, wie das Untersuchungsprogramm aussieht und

Bild 1: Mitglieder des kommunalen Lenkungskreises legen Schadensbilder fest

welche Prüfkriterien zugrunde gelegt werden. Und schließlich nahm er auch die abschließende Bewertung und Notenvergabe vor.

Stutzensanierung in Fremdwassergebieten

Der Lenkungskreis beschloss, bei diesem IKT-Warentest „Stutzensanierung in Fremdwassergebieten“ zwei Anwendungsfälle zu unterscheiden, um vor allem die Infiltrationsdichtheit zu prüfen:

- Fall 1: Stutzen-Einbindung im Liner-sanierten Hauptkanal:
  - Ausgangslage ist ein Hauptkanal, in dem die vorhandenen Stutzen nach erfolgreicher Linersanierung eingebunden werden sollen.
- Fall 2: Stutzen-Reparatur im nicht-sanierten Hauptkanal:
  - Hier werden nur die schadhaften Stutzen repariert, ohne daß der Hauptkanal vorher saniert wurde.

Kandidatenauswahl und Marktreaktion

Zur Auswahl der Testteilnehmer wurde zunächst eine Marktübersicht erstellt, die ergab, dass es zehn Hersteller von Sanierungsrobotern und 52 Sanierungsunternehmen mit Gütezeichen RAL-GZ 961, S10.1 bis 4, gibt. Alle diese wurden eingeladen, sich am Warentest zu beteiligen. Ihnen wurde Gelegenheit gegeben, sich vor Ort ausführlich über den Versuchsaufbau und die Schadensfälle zu informieren.

Schließlich sagte eine Herstellerfirma ihre Teilnahme zu und eine zweite benannte ein Sanierungsunternehmen ihres Vertrauens. Von den 52 angefragten Sanierungsunternehmen gaben 11 ein Angebot ab, von denen der Lenkungskreis vier auswählte. Die insgesamt sechs Testkandidaten wurden für ihre Arbeit aus dem Projektbudget bezahlt.

Alle anderen Firmen sagten eine Teilnahme mit verschiedensten Begründungen (z.B. angebliche Praxisferne des Versuchsaufbaus, Systeme in Überarbeitung, Termin- und Kapazitätsengpässe) ab oder reagierten erst gar nicht. Die ablehnenden Antwortschreiben der Herstellerfirmen sind im Anhang der Langfassung des Projektberichts nachzulesen (Download: www.ikt.de/downloads/warentest-berichte). Eine Übersicht der getesteten Firmen gibt Tabelle 1.

Tab. 1: Sanierungsanbieter im Test	Fall 1: Stutzen-Einbindung im Liner-sanierten Hauptkanal	Fall 2: Stutzen-Reparatur im nicht-sanierten Hauptkanal
IBG HydroTech GmbH Büdingen	X	X
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH Jünkerath	X	X
Kuchem GmbH Neunkirchen-Seelscheid	X	X
PLITT-ROHRSANIERUNGSGESELLSCHAFT mbH Langenhagen	X	X
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung Schlierschied	X	X
Onyx Rohr- und Kanal-Service GmbH Hannover	X	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG Bochum		X

Sanierungsaufgabe und Testprogramm

Zentrale Elemente des Testprogramms sind die Systemprüfungen und die Qualitätssicherung. Für die Systemprüfungen in Fall 1 „Stutzen-Einbindung im Liner-sanierten Hauptkanal" wurden im IKT-Großversuchsstand zwei Betonrohrstränge (DN 300) mit Betonschächten (DN 1000) eingebaut, in die jeweils ein Schlauchliner aus GFK bzw. Nadelfilz eingezogen wurde. Jeder Rohrstrang wurde in sechs Abschnitte unterteilt, sodass jeder Anbieter jeweils einen mit drei Schadensbildern (Anschluss DN 150 Steinzeug) ausgestatteten Abschnitt in beiden Rohrsträngen sanieren konnte.

In Fall 2 „Stutzen-Reparatur im nicht-sanierten Hauptkanal" wurden in mittelformatigen Versuchsständen je ein Schachtbauwerk (DN 1000) aus Betonfertigteilen eingebaut und ein Hauptkanal DN 300 aus jeweils einem PVC-Rohrabschnitt sowie einem Beton- und einem Steinzeugrohr angeschlossen. In jedem Versuchsstand wurden dann sechs Schadensbilder (3x Betonrohr, 3x Steinzeugrohr) mit Anschlussleitung (DN 150 Steinzeug) angeordnet.

Für beide Fälle legten die beteiligten Netzbetreiber die Schadensbilder fest: unsachgemäße, undichte Kanalanschlüsse in unterschiedlichen Anbindungsbereichen im Kämpfer, Scheitel und zwischen Kämpfer und Scheitel des Hauptkanals, vgl. Bild 2.

Das Sanierungsziel lautete, die Dichtheit und Funktionsfähigkeit des Anschlusses wiederherzustellen. Wie dies zu erreichen ist, wurde jedem Teilnehmer selbst überlassen, d.h. er war für Planung, Konzeption, Materialauswahl, Sanierung und Nachbearbeitung allein verantwortlich. Ein Zeitlimit gab es nicht.

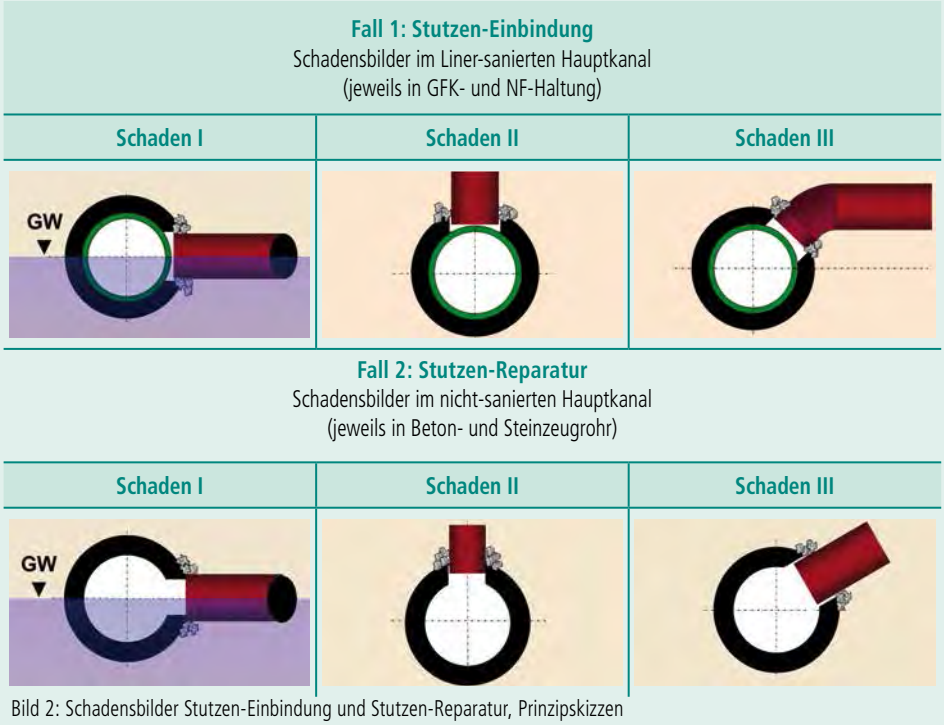


Bild 2: Schadensbilder Stutzen-Einbindung und Stutzen-Reparatur, Prinzipskizzen

Prüfprogramm und Bewertungsschema

Nach Abschluss der Stutzensanierungen begannen die Systemprüfungen. Dabei standen Belastungen aus Außenwasserdruck im Vordergrund (Fremdwassersanierung). Zusätzlich wurden betriebliche Belastungen aus Hochdruckreinigung simuliert und die damit verbundenen Veränderungen mittels optischer Inspektion erfasst.

Die wesentlichen Schritte der Systemprüfung waren in beiden Anwendungsfällen (Stutzen-Einbindung, Stutzen-Reparatur) gleich:

a) Belastung durch Außenwasserdruck bei zwei Meter über Rohrscheitel
   - Kurzzeit: < 72 h
   - Langzeit: bei Stutzen-Einbindung 4 Monate, bei Stutzen-Reparatur 2 Monate

b) Kanalreinigung
   - Betriebsbelastung HD-Standard: ca. 80 bar an der Düse, 15 Zyklen

Als „Zusatzinformationen" (ohne Benotung) wurden darüber hinaus festgehalten, wie sich die Einbindungsstellen bei Kurz- und Langzeit-GW-Belastung 4,50 m sowie nach HD-Reinigung-Maximum (ca. 100 bar an der Düse, 5 Zyklen) verhielten. Ergänzend wurden nach Freilegung der Prüfstrecken noch abschließende Innendruckprüfungen durchgeführt.

Die „Dichtheit" wurde anhand der Beobachtungen während der Kurz- und Langzeit-Grundwasserbelastung 2 m bewertet. Dabei wurden drei Zustände unterschieden:

- Keine Auffälligkeit
- Erkennbare Auffälligkeit „Verfärbung und/oder Feuchtigkeit"
- Sichtbare Infiltrationen

Mit „Funktionsfähigkeit" wurde bewertet, ob die Entsorgungssicherheit des Kanalabschnitts wiederhergestellt ist. Jede Sanierungsstelle wurde von den beteiligten Netzbetreibern aufgrund des optischen Eindrucks hinsichtlich Stabilisierung und möglichen Abflusshindernissen beurteilt.

Als „Qualitätssicherung der Anbieter" wurden u.a. Kriterien erfasst wie Verfahrenshandbuch, Schulungen des Operateurs (Robotereinsatz), Prüfzeugnisse für das eingesetzte Material und Fremdüberwachung. Ergänzend wurde das Kriterium „Keine besonderen Auffälligkeiten" definiert, um ggf. weitere Besonderheiten in der Tätigkeitsdurchführung zu erfassen.

In ergänzenden Baustellenuntersuchungen wurde schließlich die grundsätzliche Handhabbarkeit der Sanierungsverfahren unter Praxisbedingungen hinterfragt und so die Plausibilität der Einsätze im IKT-Versuchsstand überprüft. Hierzu wurden die wesentlichen Arbeitsschritte vor Ort beobachtet, Art und Umfang der Vorarbeiten aufgenommen und Abweichungen zu den Angaben in den Verfahrenshandbüchern bzw. zu den Arbeiten in den IKT-Versuchsständen erfasst.

Testergebnisse Fall 1: "Stutzen-Einbindung"

Das beste Ergebnis hat bei der „Stutzen-Einbindung im Liner-sanierten Hauptkanal" die Kuchem GmbH mit der Note SEHR GUT erzielt. Es folgen mit der Note GUT die Firmen KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH, Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung und PLITT-ROHRSANIERUNGS-GESELLSCHAFT mbH. Ein AUSREICHEND erreicht die Onyx Rohr- und Kanal-Service GmbH. Die IBG HydroTech GmbH weist mit ihrem relativ neu entwickelten Robotersystem noch deutlichen Optimierungsbedarf auf und schafft nur ein MANGELHAFT.

Dichtheit

Sofern ein schadhafter Anschluss optisch ansprechend saniert wurde und zu Beginn dicht war, blieb er es i.d.R. auch (20 von 34 Sanierungen, ca. 59 %). 20 Stutzen zeigten bis zum Versuchsende keine Auffälligkeit (Langzeit-Grundwassersimulation 4,50 m) mit Blick auf die „Dichtheit".

Optisch auffällige Stutzen, z. B. mit erkennbar fehlendem Material in der Schadstelle oder stark strukturierten Oberflächen (hier 8 von 34 Sanierungen, ca. 24 %) zeigten sich bereits in der Kurzzeit-Grundwassersimulation 2 m als undicht. Die Langzeit-Grundwassersimulation 2 m führte zu keiner nennenswerten weiteren Zustandsverschlechterung mit Blick auf Infiltrationen. Sieben Stutzen wiesen allerdings neue Auffälligkeiten in Form von Feuchtigkeit und Verfärbung auf.

Langzeit-Belastung

Selbst bei deutlichem Grundwasseranstieg war bis zum Ende der Außenwasserdruckbelastungen nur in einem Einzelfall eine weitere Zustandsverschlechterung mit Infiltration zu verzeichnen. Zum Ende des Prüfprogramms zeigten 9 von 34 sanierten Hausanschlüssen (ca. 26 %) sichtbare Infiltrationen.

Fünf von 34 Stutzen (ca. 15 %) zeigten Auffälligkeiten in Form von Verfärbung oder Feuchtigkeit; eine weitere Beobachtung dieser Stutzen scheint in der Praxis sinnvoll. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass eine HD-Reinigung diese „Spuren" beseitigen kann und die Auffälligkeiten dann nicht mehr erkannt werden können. Auch wurde

Tab. 2: Bewertungsschema

Systemprüfungen (85 %)	Qualitätssicherung (15 %)
Dichtheit (50 %): - Kurzzeit-GW-Belastung 2,0 m (20 %) - Langzeit-GW-Belastung 2,0 m (80 %) Zusatzinformationen (ohne Benotung) - Kurz- und Langzeit-GW-Belastung 4,50 m (nur bei Liner-saniertem Hauptkanal) - Innendruckprüfungen nach Abschluss des Prüfprogramms und Freilegung	- Verfahrenshandbuch (20 %) - Schulungen des Operateurs (20 %) - Prüfzeugnisse für das eingesetzte Material (20 %) - Fremdüberwachung (20 %) - Keine besonderen Auffälligkeiten (20 %)
Funktionsfähigkeit (50 %): - nach Fertigstellung (20 %) - nach Hochdruckreinigung (80 %) Zusatzinformationen (ohne Benotung) - Optische Veränderung durch HD-Reinigung-Maximum (nur bei Liner-saniertem Hauptkanal)	

ECOCANAL

Ihr Lieferant & Fachhandel für EPOXONIC® Roboterharze

DIBt zugelassen!

ECOCANAL GmbH
Schiessstraße 56
D-40549 Düsseldorf
Tel: +49 (0)211 691682 -30
Fax: +49 (0)211 691682 -40
info@ecocanal.de
www.ecocanal.de

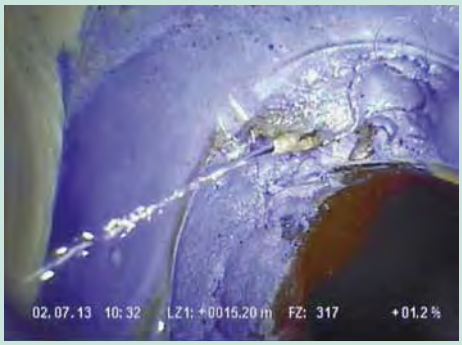
EIN UNTERNEHMEN DER fluvius GRUPPE

A: Dichter Stutzen in der GFK-Haltung

B: Dichter Stutzen in der NF-Haltung

C: Verfärbung

D: Feuchtigkeit ohne Infiltration



E: Undichter Stutzen (Wasserstrahl)

F: Undichter Stutzen (Wasserschwall)

Bild 3: Testkriterium „Dichtheit" nach Langzeit-Grundwassersimulation bei Stutzen-Einbindung im Liner-sanierten Hauptkanal

im vorliegenden Fall kein Abwasser durch den Versuchsaufbau geleitet. In situ kann dies unter Umständen erhebliche Verfärbungen an Liner und saniertem Stutzen hervorrufen, die eine Identifizierung von infiltrationsbedingten Auffälligkeiten erschweren oder verhindern.

Bild 3 (A-F) zeigt nach der Langzeit-Grundwassersimulation jeweils exemplarisch unterschiedliche Bewertungszustände zum Kriterium „Dichtheit".

Funktionsfähigkeit

Bei dem Kriterium „Funktionsfähigkeit" sind am Liner-sanierten Hauptkanal keine signifikanten Unterschiede zwischen der GFK-Haltung (Durchschnitt Gesamtnote 2,7) und NF-Haltung erkennbar (Durchschnitt Gesamtnote 2,8).
Allerdings zeigen sich gravierende Unterschiede zwischen den Testteilnehmern (Noten 1,7 bis 5,1). Im Ergebnis erhalten vier Anbieter die Note GUT. Der Anbieter Onyx erzielt ein befriedigendes Ergebnis. Lediglich die Firma IBG kommt nicht über ein MANGELHAFT hinaus.

HD-Reinigung

Nach der HD-Reinigung zeigten sich nur minimale Veränderungen der Noten um maximal 0,3 Punkte. Auffällig war, dass es lediglich zu optischen Veränderungen in Form von Materialabplatzungen an den sanierten Stutzen kam. Diese traten häufiger in der NF-Haltung auf (13 von 18

Bild 4: Am besten bewerteter Stutzen im Kriterium „Funktionsfähigkeit" jeweils nach der HD-Reinigung; GFK-Haltung (links); NF-Haltung (rechts)

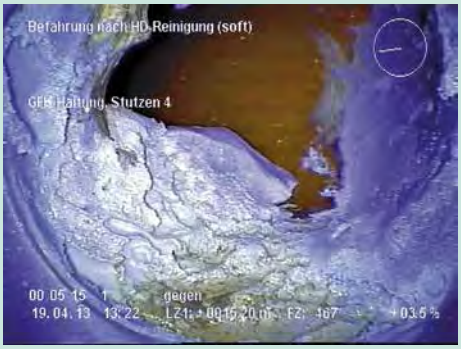


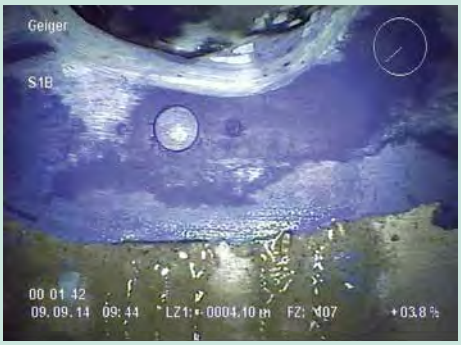
Bild 5: Am schlechtesten bewerteter Stutzen im Kriterium „Funktionsfähigkeit" jeweils nach der HD-Reinigung; GFK-Haltung (links); NF-Haltung (rechts)

A: Dichter Stutzen im Betonrohr

B: Dichter Stutzen im Steinzeugrohr

C: Feuchtigkeit ohne Infiltration, Bsp. 1

D: Feuchtigkeit ohne Infiltration, Bsp. 2



E: Undichter Stutzen im Betonrohr

F: Undichter Stutzen im Steinzeugrohr

Bild 6: Reparierte Stutzen nach der Langzeit-Grundwassersimulation im nicht-sanierten Hauptkanal

Stutzen). Bei den GFK-Haltungen waren lediglich an zwei von 18 Stutzen Abplatzungen erkennbar. Mit Blick auf die Funktionsfähigkeit sind diese Abplatzungen i. d. R. unbedenklich.

Die Sanierung am Schadensbild I, d.h. bei 45° Abwinkelung zur Längsachse und Grundwasserzufluss, war für die meisten Teilnehmer die schwerste Aufgabe. Für die Schadensbilder II und III zeigten sich keine besonderen Unterschiede.

In Bild 4 und Bild 5 sind beispielhaft Eindrücke für das Kriterium „Funktionsfähigkeit" für den am besten und schlechtesten benoteten Stutzen nach der HD-Reinigung in der GFK- und NF-Haltung dargestellt.

Die Qualitätssicherung der Anbieter verdient nur in wenigen Fällen Kritik. Sämtliche Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Testergebnisse Fall 2: „Stutzen-Reparatur"

Bei der „Stutzen-Reparatur im nicht-sanierten Hauptkanal" erzielen die KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH und die Kuchem GmbH gleichauf das beste Ergebnis (Note 1,6). Ihnen folgt die PLITT-ROHRSANIERUNGS-GESELLSCHAFT mbH mit der Note GUT (2,2). Ein BEFRIEDIGEND erhalten die Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung und die Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG. Die IBG HydroTech GmbH weist mit ihrem relativ neu entwickelten Robotersystem noch deutlichen Optimierungsbedarf auf und erreicht gerade noch ein AUSREICHEND.

Sofern ein schadhafter Anschluss optisch ansprechend saniert und zu Beginn dicht war, blieb er es i.d.R. auch. 24 von 36 Sanierungen, ca. 67 %, zeigten bis zum Versuchsende keine Auffälligkeiten mit Blick auf die „Dichtheit".

Langzeit-Belastung

Selbst bei deutlicher Steigerung der Grundwasserhaltedauer war bis zum Ende der Außenwasserdruckbelastungen lediglich eine weitere Zustandsverschlechterung mit Infiltrationen zu verzeichnen. Zum Ende des Prüfprogramms zeigten 7 von 36 sanierten Hausanschlüssen (ca. 19 %) Infiltrationen.

Fünf von 36 Stutzen (ca. 14 %) zeigten Auffälligkeiten in Form einer Feuchtigkeit; hier ist ein Risiko vorhanden, eine weitere Beobachtung dieser Stutzens scheint in der Praxis sinnvoll.

Bild 6 (A-F) zeigt nach der Langzeit-Grundwassersimulation jeweils exemplarisch unterschiedliche Bewertungszustände. Bei dem Kriterium

Bild 7: Am besten bewerteter Stutzen im Kriterium „Funktionsfähigkeit" jeweils nach der HD-Reinigung; Betonrohr (links); Steinzeugrohr (rechts)

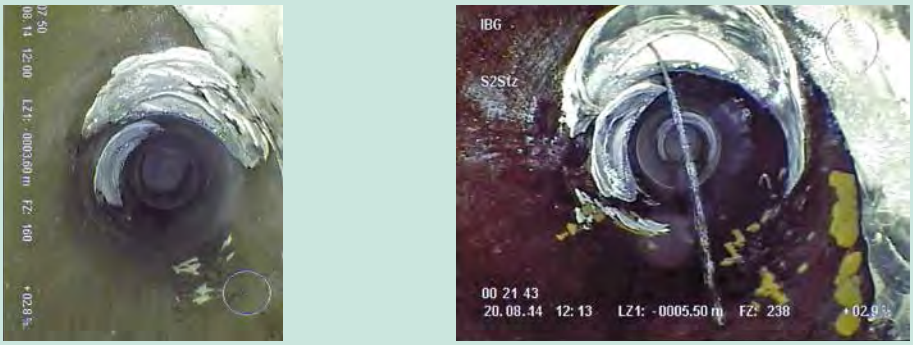


Bild 8: Am schlechtesten bewerteter Stutzen im Kriterium „Funktionsfähigkeit" jeweils nach der HD-Reinigung; Betonrohr (links); Steinzeugrohr (rechts)

„Funktionsfähigkeit" waren keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Betonrohr (Durchschnitt Gesamtnote 2,5) und Steinzeugrohr erkennbar (Durchschnitt Gesamtnote 2,6). Allerdings zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Anbietern (Noten 1,9 bis 3,6). Darunter ist viermal die Note GUT, einmal BEFRIEDIGEND und einmal AUSREICHEND.

Nach der HD-Reinigung zeigten sich nur minimale Veränderungen der Noten um maximal 0,2 Punkte. Die Sanierung am Schadensbild I, d.h. bei 45° Abwinkelung zur Längsachse und Grundwasserzufluss, war - ähnlich wie bei der „Stutzen-Einbindung" - für die meisten Teilnehmer die schwerste Aufgabe. Für die Schadensbilder II und III zeigten sich keine besonderen Unterschiede.

In Bild 7 und Bild 8 sind beispielhaft Eindrücke für das Kriterium „Funktionsfähigkeit" für den am besten und schlechtesten benoteten Stutzen nach der HD-Reinigung im Beton- und Steinzeugrohr (Hauptkanal) dargestellt.

Die Qualitätssicherung der Anbieter ist überwiegend gut, es gibt nur wenige Kritikpunkte. Sämtliche Ergebnisse sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Fazit

Stutzensanierung auch in Fremdwassergebieten zuverlässig möglich

Im IKT-Warentest zeigten die Anbieter, dass eine zuverlässige Abdichtung der Stutzen möglich ist - sowohl für den Fall „Stutzen-Einbindung im Liner-sanierten Hauptkanal" als auch für den Fall „Stutzen-Reparatur im nicht-sanierten Hauptkanal". Die Bandbreite der tatsächlichen Sanierungsleistung ist allerdings sehr groß, von SEHR GUT bis MANGELHAFT.

Marktreaktionen

Erstaunlich ist, dass von den angefragten zehn Herstellerfirmen und 52 Sanierungsunternehmen nur 2 bzw. 11 zur Teilnahme an diesem Warentest bereit waren. Dies mag zum Teil auf Terminschwierigkeiten zurück zu führen sein, auch wenn das IKT zahlreiche Terminalternativen nannte. Eine ganze Reihe von Firmen wollte sich nicht der gesetzten Sanierungsaufgaben stellen und kritisierte vielmehr die Testbedingungen. Dies ist umso verwunderlicher als diese in Abstimmung mit den Mitgliedern des kommunalen Lenkungskreises sehr praxisnah, basierend auf langjährigen Baustellenerfahrungen konzipiert wurden.

Qualität frühzeitig erkennbar, wenn Grundwasser ansteht

Zeigten die Sanierungsergebnisse bereits direkt nach Einbau eine gute Qualität, so wurden i.d.R. auch bei erhöhter Grundwasserbelastung oder nach HD-Reinigung keine weiteren Qualitätsmängel mehr beobachtet. Daraus folgt für die Praxis, dass eine Bauabnahme am besten erst bei anstehendem Grundwasser erfolgen sollte. Wenn nämlich dann keine Infiltration am Stutzen zu erkennen ist, so ist die Sanierung mit großer Wahrscheinlichkeit gelungen.

Stutzen-Einbindung und Stutzen-Reparatur mit ähnlichen Ergebnissen

Auch wenn die Sanierungsqualität zwischen den Anbietern gravierende Unterschiede zeigte, so waren die Ergebnisse für den jeweiligen Anbieter in den beiden betrachteten Anwendungsfällen doch sehr ähnlich, maximal traten Abweichungen von einer Notenstufe auf.

Kanalreinigung ohne besonderen Einfluss

Nach Abschluss der Kanalreinigungsarbeiten fanden sich im nicht-sanierten Hauptkanal (Stutzen-Reparatur) keine Veränderungen. Am Liner-sanierten Hauptkanal (Stutzen-Einbindung) konnten zwar vielfach Materialabplatzungen festgestellt werden, diese hatten allerdings keinen besonderen Einfluss auf Dichtheit und Funktionsfähigkeit der sanierten Stutzen.

Weitere Tests in Vorbereitung

Schon während der Entwicklung des Testprogramms zeigten Gerätehersteller und Sanierungsfirmen ein großes Interesse an den maßgeblichen Qualitätsanforderungen der Netzbetreiber. Mit dem nun vorliegenden Testprogramm sind erstmalig vergleichende Produktprüfungen für den Anwendungsfall „Stutzensanierung in Fremdwassergebieten" möglich. Diese bilden die Grundlage für die Vergabe der IKT-Warentest-Siegel „Stutzen-Einbindung" und „Stutzen-Reparatur".

Download Testbericht

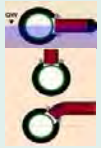
Der ausführliche Testbericht steht zum kostenlosen Download im Internet bereit: www.ikt.de/downloads/warentest-berichte

Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş, MBA,
Prof. Dr.-Ing. Bert Bosseler und
Dipl.-Ök. Roland W. Waniek
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Tab 3: Ergebnisse Fall 1: Stutzen-Einbindung im Liner-sanierten Hauptkanal

IKT-Warentest „Stutzensanierung in Fremdwassergebieten“



Sanierungsaufgabe: Sanierung von je drei Schadensbildern in einem Liner-sanierten Betonhauptkanal (DN 300)

- Schadensbild I:„unsachgemäßer (undichter) Kanalanschluss“ im Kämpfer des Hauptkanals (45°-Abwinkelung von/in der Hauptkanal-Längsachse); Steinzeugrohr DN 150 wird außen an das Betonrohr (Hauptkanal) angelegt, Grundwassereinfluss bei Sanierungsbeginn
- Schadensbild II: „unsachgemäßer (undichter) Kanalanschluss“ im Scheitel des Hauptkanals (90°-Abwinkelung von der Hauptkanal-Längsachse); Steinzeugrohr DN 150 wird in das Betonrohr (Hauptkanal) eingesteckt mit ca. 2 cm Abstand zum Schlauchliner
- Schadensbild III: „unsachgemäßer (undichter) Kanalanschluss“ zwischen Kämpfer u. Scheitel des Hauptkanals (45°-Bogen senkrecht abgehend zur Hauptkanal-Längsachse): Steinzeugrohr DN 150 wird in das Betonrohr (Hauptkanal) eingesteckt (ca. halbe Wandstärke des Betonrohrs)

Anbieter	**Kuchem GmbH**	**KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH**	**Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung**	**PLITT-ROHRSANIERUNGS-GESELLSCHAFT mbH**	**Onyx Rohr- und Kanal-Service GmbH**	**IBG HydroTech GmbH[1]**
Roboterverfahren mit • Harzsystem	KA-TE PMO mit • EPOXONIC Ex 1824 rapid	KA-TE PMO mit • EPOXONIC Ex 1013 • EPOXONIC Ex 1824 rapid • MC BAUCHEMIE Konodur Robopox 10	KA-TE PMO mit • resinnovation Harz 10	KA-TE PMO mit • Sika Robotec 61	KA-TE PMO mit • EPOXONIC Ex 1355 • EPOXONIC Ex 1824 rapid	IBG HydroCut Verpresssystem mit • EPOXONIC Ex 1824 rapid
IKT-Prüfurteil*	**SEHR GUT (1,5)**	**GUT (1,6)**	**GUT (2,0)**	**GUT (2,3)**	**AUSREICHEND (3,9)**	**MANGELHAFT (5,0)**
Systemprüfungen in Teststrecken (85 %)	**gut (1,6)**	**gut (1,8)**	**gut (2,0)**	**gut (2,5)**	**ausreichend (4,0)**	**ungenügend (5,6)**
Funktionsfähigkeit[2] (50 %)	**2,2**	**2,1**	**2,2**	**1,7**	**3,2**	**5,1**
nach Fertigstellung (20 %)	2,2	1,9	2,1	1,6	3,2	5,1
nach HD-Reinigung (80 %)	2,2	2,2	2,2	1,7	3,2	5,1
Dichtheit[3] (50 %)	**1,0**	**1,4[4]**	**1,8**	**3,3**	**4,8**	**6,0[4]**
Kurzzeit-Grundwasserbelastung 2,0 m (20 %)	1,0	1,0	1,0	2,5	4,0	6,0
Langzeit-Grundwasserbelastung 2,0 m (80 %)	1,0	1,5	2,0	3,5	5,0	6,0
Qualitätssicherung[5] (15 %)	**sehr gut (1,0)**	**sehr gut (1,0)**	**gut (2,0)**	**sehr gut (1,0)**	**befriedigend (3,0)**	**gut (2,0)**
Verfahrenshandbuch (20 %)	+	+	+	+	+	+
Schulungen des Operateurs (20 %)	+	+	+	+	-	+
Prüfzeugnisse für das eingesetzte Material (20 %)	+	+	- (keine DIBt-Zulassung)	+	+	+
Fremdüberwachung (20 %)	+	+	+	+	+	-
Keine besonderen Auffälligkeiten (20 %)	+	+	+	+	- (Materialhaltbarkeit abgelaufen)	+
Zusatzinformationen: Eindruck aus Baustellenuntersuchungen	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	kein Termin möglich	kein Termin benannt
Außenwasserdruckbelastung 4,50 m	6x keine Auffälligkeit	4x keine Auffälligkeit, 1x Infiltration, 1x nicht bewertet	4x keine Auffälligkeit, 2x Verfärbung/Feuchtigkeit	4x keine Auffälligkeit, 2x Verfärbung/Feuchtigkeit	2x keine Auffälligkeit, 3x Infiltration, 1x Verfärbung/Feuchtigkeit	5x Infiltration, 1x nicht bewertet
Innendruckprüfungen mit 0,5 bar nach Abschluss des Prüfprogramms und Freilegung	5x dicht, 1x undicht	3x dicht, 1x undicht, 2x nicht bewertet	3x dicht, 3x undicht	2x dicht, 3x undicht, 1x nicht bewertet	3x dicht, 3x undicht	5x undicht, 1x nicht bewertet
Optische Veränderung durch HD-Reinigung-Max.	6 Veränderungen	3 Veränderungen	keine Veränderungen	3 Veränderungen	1 Veränderung	keine Veränderungen
Baujahr des Roboters	ca. 1997	ca. 2008	2011	nicht bekannt	ca. 1992	ca. 2012
Einsatztage vor Ort	2,5 Tage	3,5 Tage	3 Tage	3,5 Tage	4,5 Tage	4,5 Tage
Zeitbedarf für Sanierung (Fräsen) von 6 Stutzen (ca.)	9,3 Std. (7,1 Std.)	13,0 Std. (4,6 Std.)	16,5 Std. (7,6 Std.)	15,8 Std. (11,0 Std.)	21,1 Std. (7,3 Std.)	26,8 Std. (3,8 Std.)[6]
Materialverbrauch für 6 Stutzen (ca.)	30 kg	34 kg	32 kg	41 kg	32 kg	27 kg
Kosten je Stutzen (netto)/ Niederlassung (ca.)	670 €/ NRW	810 €/ NRW	880 €/ NRW	630 €/ Niedersachsen	650 €/ Niedersachsen	440 €/ Hessen

* Notenberechnung auf Basis ungerundeter Werte

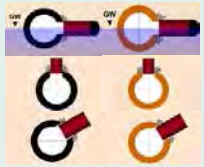
1 Alle Fräsarbeiten wurden durch die Fa. Horst Drzysga geleistet und durch diese Firma wurde auch das Equipment für die weiteren Arbeiten gestellt.
2 Bewertung anhand optischer Beurteilung durch Netzbetreiber mittels Notenvergabe 1-6, Nachkommastelle zulässig (20 % Gewichtung nach Fertigstellung; 80 % Gewichtung nach HD-Reinigung)
3 Bewertung auf Basis von Außenwasserdruckbelastungen. Notenvergabe nach Punkten: keine Infiltration 0/grün; Auffälligkeiten – 0,5/gelb; erkennbare Infiltration – 1,5/rot. 0 Punkte = 1,0; 1 Punkt = 2,0; 2 Punkte = 3,0; 3 Punkte = 4,0; 4 Punkte = 5,0; ab 5 Punkte = 6,0
4 Schadensbild 2, NF-Haftung, nicht gewertet aufgrund einer Rissbildung im Anschlusskanal (eindeutige Entstehungsursache nicht bekannt)
5 Bewertung: „+“=nachgewiesen; „-“= mangelhaft; Zulassung/Zeugnisse/Nachweise müssen für die im Test eingesetzten Materialien gelten
6 drei Stutzen wurden ein zweites Mal verpresst

Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: Sehr Gut = 1,0 - 1,5. Gut = 1,6 - 2,5. Befriedigend = 2,6 - 3,5. Ausreichend = 3,6 - 4,5. Mangelhaft = 4,6 - 5,5. Ungenügend = 5,6 - 6,0

Tab. 4: Ergebnisse Fall 2: Stutzen-Reparatur im nicht-sanierten Hauptkanal

IKT-Warentest „Stutzensanierung in Fremdwassergebieten“

Sanierungsaufgabe: Sanierung von je drei Schadensbildern in einem nicht-sanierten Beton- und Steinzeughauptkanal (DN 300)



- Schadensbild I:„unsachgemäßer (undichter) Kanalanschluss“ im Kämpfer des Hauptkanals (45°-Abwinkelung von/in der Hauptkanal-Längsachse); Steinzeugrohr DN 150 wird außen an das Betonrohr bzw. Steinzeugrohr (Hauptkanal) angelegt, Grundwassereinfluss bei Sanierungsbeginn
- Schadensbild II: „unsachgemäßer (undichter) Kanalanschluss“ im Scheitel des Hauptkanals (90°-Abwinkelung von der Hauptkanal-Längsachse); Steinzeugrohr DN 150 wird in das Betonrohr bzw. Steinzeugrohr (Hauptkanal) bis zur der Hälfte der Wanddicke aufgelegt
- Schadensbild III: „unsachgemäßer (undichter) Kanalanschluss“ zwischen Kämpfer u. Scheitel des Hauptkanals (45°- Abwinkelung senkrecht abgehend zur Hauptkanal-Längsachse): Steinzeugrohr DN 150 wird in das Betonrohr bzw. Steinzeugrohr (Hauptkanal, einragend max. 1 cm) eingesteckt

Anbieter	**KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH**	**Kuchem GmbH**	**PLITT-ROHRSANIERUNGS-GESELLSCHAFT mbH**	**Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung**	**Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG**	**IBG HydroTech GmbH[1]**
Roboterverfahren mit • Harzsystem	KA-TE PMO mit • EPOXONIC Ex 1824 rapid • MC BAUCHEMIE Konodur Robopox 10	KA-TE PMO mit • EPOXONIC Ex 1824 rapid	KA-TE PMO mit • Sika Robotec 61	KASRO mit • MC BAUCHEMIE Konudur Robopox CI	KA-TE PMO mit • EPOXONIC Ex 1824 rapid	IBG HydroCut Verpresssystem mit • resinnovation Harz 10
IKT-Prüfurteil*	**GUT (1,6)**	**GUT (1,6)**	**GUT (2,2)**	**BEFRIEDIGEND (2,7)**	**BEFRIEDIGEND (3,2)**	**AUSREICHEND (4,5)**
Systemprüfungen in Teststrecken (85 %)	**gut (1,7)**	**gut (1,7)**	**gut (2,4)**	**befriedigend (2,8)**	**befriedigend (3,5)**	**mangelhaft (4,7)**
Funktionsfähigkeit[2] (50 %)	**2,4**	**2,0**	**1,9**	**2,2**	**3,1**	**3,6**
nach Fertigstellung (20 %)	2,3	1,9	1,9	2,1	3,0	3,5
nach HD-Reinigung (80 %)	2,4	2,0	1,9	2,2	3,1	3,7
Dichtheit[3] (50 %)	**1,0**	**1,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**5,8**
Kurzzeit-Grundwasserbelastung 2,0 m (20 %)	1,0	1,5	3,0	3,5	4,0	5,0
Langzeit-Grundwasserbelastung 2,0 m (80 %)	1,0	1,5	3,0	3,5	4,0	6,0
Qualitätssicherung[4] (15 %)	**sehr gut (1,0)**	**sehr gut (1,0)**	**sehr gut (1,0)**	**gut (2,0)**	**sehr gut (1,0)**	**befriedigend (3,0)**
Verfahrenshandbuch (20 %)	+	+	+	-	+	+
Schulungen des Operateurs (20 %)	+	+	+	+	+	+
Prüfzeugnisse für das eingesetzte Material (20 %)	+	+	+	+	+	- (keine DIBt-Zulassung)
Fremdüberwachung (20 %)	+	+	+	+	+	-
Keine besonderen Auffälligkeiten (20 %)	+	+	+	+	+	+
Zusatzinformationen: Eindruck aus Baustellenuntersuchungen	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	kein Termin benannt
Innendruckprüfungen mit 0,5 bar nach Abschluss des Prüfprogramms und Freilegung	6x dicht	6x dicht	4x dicht, 2x undicht	5x dicht, 1x undicht	5x dicht, 1x undicht	2x dicht, 4x undicht
Baujahr des Roboters	ca. 2008	ca. 1997	nicht bekannt	2012	ca. 2003	ca. 2013
Einsatztage vor Ort	4 Tage	2 Tage	3 Tage	2 Tage	2 Tage	4 Tage
Zeitbedarf für Sanierung (Fräsen) von 6 Stutzen (ca.)	7,8 Std. (3,2 Std.)[5]	5,4 Std. (2,6 Std.)	11,3 Std. (5,0 Std.)	13,8 Std. (8 Std.)[6]	9,2 Std. (3,7 Std.)[6]	11 Std. (4,6 Std.)[7]
Materialverbrauch für 6 Stutzen (ca.)	24 kg	16 kg	48 kg	55 kg	28 kg	22 kg
Kosten je Stutzen (netto)/ Niederlassung (ca.)	720 €/ NRW	670 €/ NRW	700 €/ Niedersachsen	920 €/ NRW	830 €/ NRW	440 €/ Hessen

* Notenberechnung auf Basis ungerundeter Werte

1 Die gesamte Reparaturmaßnahme wurde von IBG ausgeführt, lediglich für die Fräsarbeiten wurde auf Equipment der Fa. Horst Drzysga zurückgegriffen.
2 Bewertung anhand optischer Beurteilung durch Netzbetreiber mittels Notenvergabe 1-6, Nachkommastelle zulässig (20 % Gewichtung nach Fertigstellung; 80 % Gewichtung nach HD-Reinigung)
3 Bewertung auf Basis von Außenwasserdruckbelastungen. Notenvergabe nach Punkten: keine Infiltration 0/grün; Auffälligkeiten – 0,5/gelb; erkennbare Infiltration – 1,5/rot. 0 Punkte = 1,0; 1 Punkt = 2,0; 2 Punkte = 3,0; 3 Punkte = 4,0; 4 Punkte = 5,0; ab 5 Punkte = 6,0
4 Bewertung: „+“=nachgewiesen; „-“= mangelhaft; Zulassung/Zeugnisse/Nachweise müssen für die im Test eingesetzten Materialien gelten
5 ein Stutzen wurde ein zweites Mal verpresst
6 zwei Stutzen wurden ein zweites Mal verpresst
7 fünf Stutzen wurden ein zweites Mal verpresst

Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: Sehr Gut = 1,0 - 1,5. Gut = 1,6 - 2,5. Befriedigend = 2,6 - 3,5. Ausreichend = 3,6 - 4,5. Mangelhaft = 4,6 - 5,5. Ungenügend = 5,6 - 6,0

Dichter Schacht dank Schicht im Schacht?

Ergebnisse des IKT-Warentests „Schachtsanierung"

IKT-Warentest „Schachtsanierung": Im Großversuchsstand werden reale Einbaubedingungen simuliert.

Lassen sich Abwasserschächte dauerhaft dicht sanieren? Mörtelbeschichtung, Kunststoffbeschichtung, Auskleidung – wo liegen die Vor- und Nachteile? Welche Qualität kann man erwarten? Antworten liefert der erste vergleichende Warentest auf diesem Gebiet.

Viele Schächte sind undicht. Für die Auswahl des passenden Sanierungsverfahrens liefert der neueste IKT-Warentest Anhaltspunkte.

Jetzt sind die Schächte dran – so wird in den Sanierungsabteilungen vieler Stadtentwässerungen gedacht. Abwasserrohre allein zu sanieren ohne die zahlreichen schadhaften Schächte zu berücksichtigen hat wenig Sinn. Das gilt vor allem in Fremdwassergebieten, denn ein dichtes Kanalnetz erreicht man nur, wenn man auch die Schächte saniert.

Im Test: 13 Schachtsanierungsverfahren

Aber welches der zahlreichen Schachtsanierungsverfahren wählen? Welches dichtet zuverlässig ab und hält dauerhaft? Welches ist in welchem Fall geeignet, welches nicht? Im vergleichenden IKT-Warentest „Schachtsanierung" wurden nun 13 marktgängige Verfahren untersucht. Die Ergebnisse reichen von GUT bis AUSREICHEND, nur ein Verfahren versagte.

Land und Kommunen finanzieren gemeinsam

Diesen IKT-Warentest finanzieren das NRW-Umweltministerium und die Kommunen des Lenkungskreises gemeinsam. Die Prüfungen sowie die Dokumentation der Ergebnisse führt das IKT als neutrales und unabhängiges Institut durch. Das Institut ist insbesondere verantwortlich für die ingenieurtechnische Entwicklung des Prüfkonzepts und die Umsetzung des Prüfprogramms. Diesbezügliche Entscheidungen werden in unmittelbarer Abstimmung mit dem Lenkungskreis getroffen.

Alles nach Plan: 13 Schächte für den Warentest, 3 für ergänzende Untersuchungen

Sanierungsaufgabe und Testprogramm

Die Aufgabe bei diesem IKT-Warentest bestand für die Teilnehmer in der Sanierung eines etwa 5 m hohen, kontrolliert vorgeschädigten Betonschachts DN 1000 vor Grundwasseranstieg. Zentrale Elemente des Testprogramms sind die

Einbau der Schächte: In dem weltweit einmaligen Großversuchsstand lassen sich die Randbedingungen im Maßstab 1:1 abbilden.

Der kommunale Lenkungskreis dieses Projektes wählte folgende Verfahren aus:

Tab. 1: Getestete Verfahren IKT-Warentest „Schachtsanierung"

Anbieter	System
a) Mörtelbeschichtungen	
Hermes Technologie GmbH & Co. KG	Ergelit KS 1
MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG	Ombran MHP
PCI Augsburg GmbH	Nanocret R4
Remmers Baustofftechnik GmbH	Betofix R4 SR
Remmers Baustofftechnik GmbH	Silicate R
Sika Deutschland GmbH	Kanal-Reprofiliermörtel
b) Kunststoffbeschichtungen	
FSB Bautechnik GmbH	Spectrashield
PSL Handels GmbH	Olodur WS 56
Source One Environmental UK (S1E)	Ultracoat
c) Auskleidungen	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	GfK – Rückverankert
Hobas Rohre GmbH	GfK-Innenschacht
SEKISUI SPR Germany GmbH	GfK – Adhäsiv
Schacht + Trumme Sielregulierungen W. Schwarz GmbH	PE-HD – Segmentauskleidung

Flächiger Schaden: neun Bohrlöcher mit 5 mm Durchmesser auf 20 x 20 cm, kleinflächiger Trennmittelauftrag

Flächiger Schaden: neun Bohrlöcher mit 5 mm Durchmesser auf 20 x 20 cm, großflächiger Trennmittelauftrag

Systemprüfungen und die Qualitätssicherung der Anbieter. Für die Systemprüfungen wurden im IKT-Großversuchsstand insgesamt 13 Schächte aus Betonfertigteilen der Nennweite DN 1000 eingebaut.

Testaufgabe: Die Kandidaten sanieren die vorgeschädigten Schächte.

Um den Zustand eines schadhaften Schachts und die tatsächlichen Herausforderungen für die Sanierung möglichst realitätsnah zu simulieren, legten die beteiligten Netzbetreiber folgende Schadensbilder fest:

- 8x „Einzelschaden": punktuelle Schadstelle als Bohrloch mit 10 mm Durchmesser
- 4x „Flächiger Schaden": 9 Bohrlöcher mit 5 mm Durchmesser auf einer Fläche von 20 cm x 20 cm mit Simulation von punktuellen Mängeln bei der Untergrundvorbereitung (Trennmittel)
- 5x „Undichte Ringfuge": Ringfuge mit jeweils 4 Bohrlöchern von 6 mm Durchmesser

Einzelschaden: Jeder Schacht wurde mit acht Bohrlöchern (10 mm Durchmesser) vorgeschädigt

Fünf undichte Ringfugen je Schacht: vier Bohrlöcher mit 6 mm Durchmesser je Fuge

Das Sanierungsziel lautete, die Dichtheit und Tragwirkung des Abwasserschachts wiederherzustellen. Wie dies zu erreichen ist, wurde jedem Warentest-Teilnehmer selbst überlassen, das heißt er war für Planung, Konzeption, Sanierung und Nachbearbeitung allein verantwortlich. Ein Zeitlimit gab es nicht.

Prüfprogramm und Bewertungsschema

Nach Abschluss der Schachtsanierungen wurde zunächst eine Füllstandmessung gemäß DIN EN 1610 durchgeführt. Bei den eigentlichen Systemprüfungen standen dann Belastungen aus Außenwasserdruck im Vordergrund:

- Kurzzeit-Grundwasserbelastung schrittweise bis 5 m, Haltedauer: 17,5 Tage (je Belastungsstufe 3,5 Tage)
- Langzeit-Grundwasserbelastung konstant bei 5 m, Haltedauer: 67 Tage

Nach jedem Anheben des Wasserstands wurden die Schächte inspiziert. Nach Erreichen des maximalen Wasserstands von 5 Metern wurden die Schächte weiterhin wöchentlich optisch und akustisch inspiziert. Während der Inspektionen wurden Undichtheiten, Hohlstellen, Risse und andere Auffälligkeiten protokolliert.

Nach Abschluss der Grundwasser-Belastungen wurden Haftzugfestigkeiten bestimmt und die undichten Stellen an der Steigtechnik dokumentiert. Außerdem wurde die Ringsteifigkeit mit der zerstörungsfreien MAC-Methode, die mit einer Horizontalpresse und feinen Sensoren arbeitet, gemessen. Weitere Informationen zum MAC finden Sie ab Seite 27. Diese Kriterien gingen als Zusatzinformationen ohne Benotung in den Warentest ein. Darüber hinaus wurden Nachweise zur Trag- und Schutzwirkung sowie vielfältige Aspekte der Qualitätssicherung hinterfragt.

Kriterium Fremdwasser-Dichtheit

Das Kriterium „Fremdwasser-Dichtheit" wurde anhand der Beobachtungen während der Kurz- und Langzeit-Grundwasserbelastung bewertet. Dabei wurden folgende Zustände unterschieden:

- keine Auffälligkeit
- Feuchtefleck ≤ 25 cm²
- Feuchtefleck > 25 cm²
- Feuchtefleck mit Fließfahne ≥ 40 cm
- Infiltration

Kriterium Tragwirkung

Das Kriterium „Tragwirkung" wurde für den Lastfall von 5 m Außenwasserdruck bewertet. Dabei wurden die eingesetzten Systeme mit Blick auf die Wirkungsweise danach unterschieden, ob sie einen Haftverbund zum Untergrund eingehen (Fall „Haftverbund") oder ob sie mittels spezieller Tragelemente rückverankert beziehungsweise komplett selbsttragend sind (Fall „Rückverankert/Selbsttragend").

Für den Fall „Haftverbund" wurden die Aspekte „Haftzugfestigkeit", „Hohllagen", „Risse" und „Blasen" betrachtet und Auffälligkeiten bewertet und benotet. Falls Hohllagen vorhanden waren, wurden diese flächengewichtet als „Nullwerte" in die Mittelwertberechnung der Haftzugprüfungen einbezogen.

Beim Fall „Rückverankert/Selbstragend" wird auf einen flächigen Haftverbund zum Untergrund planmäßig verzichtet. Eine Eigentragwirkung galt dann als Systemverhalten, wenn sie durch einen entsprechenden statischen Nachweis belegt werden konnte. Ohne einen solchen Nachweis wurde dieses Kriterium mit „mangelhaft" benotet.

Kriterium Robustheit

Das Kriterium „Robustheit" bezieht sich ausschließlich auf das Schadensbild „Flächiger Schaden". Hierbei wurde ein Trennmittel unmittelbar vor der Sanierung auf die hierfür vorgesehenen Flächen aufgetragen, um Hinweise zur Robustheit des Sanierungssystems gegenüber unplanmäßigen Verbundschwächen zu erfassen, wie sie in der Praxis bei fehlender Untergrundvorbehandlung auftreten können.

Für die Bewertung des Kriteriums „Robustheit" wurden die Sanierungssysteme in Abhängigkeit ihres Tragverhaltens unterschieden:

- Fall 1: Haftverbund zum Untergrund
- Fall 2: Rückverankerung mit speziellen Tragelementen
- Fall 3: Rohr-in-Rohr-System

Beim Kriterium „Robustheit" wurden die Aspekte „Verbund im Umfeld" (nicht relevant für Fall 3), „Verformungen", „Zugspannungsüberschreitungen" und „Infiltration" betrachtet und Auffälligkeiten bewertet und benotet.

Kriterium Abnahme-Eindruck

Mit dem Kriterium „Abnahme-Eindruck" wurde der Eindruck des Gewerks bei der Bauabnahme bewertet. Die Beurteilung wurde vom Bewertungskreis (einer Gruppe von Netzbetreibern aus dem Lenkungskreis) direkt im Schacht und anhand von Videodokumentationen mittels Kamera durch den gesamten Lenkungskreis mit Notenvergabe vorgenommen.

Abnahme der Sanierungen: Die Mitglieder das Bewertungskreises nehmen alle Schächte genau unter die Lupe.

Kriterium Schutzwirkung

Bei dem Kriterium „Schutzwirkung" wurden Nachweise für den Einsatz der Systeme in Abwasseranlagen mit dem zulässigen pH-Wert-Bereich von den Anbietern angefordert. Der Nachweis war erbracht, wenn eine DIBt-Zulassung oder erfolgreich abgeschlossene Prüfungen in Analogie zur DIBt-Zulassungsprüfung vorlagen. Ergänzend wurden Einlagerungsversuche für Mörtel und Kunststoff in aggressiven beziehungsweise besonders aggressiven Medien durchgeführt, um auch die Schutzwirkung

Kommunaler Lenkungskreis

Jeder IKT-Warentest wird durch einen Lenkungskreis begleitet, bestehend aus Netzbetreibern. Sie

- wählen die Produkte aus, die getestet werden,
- bestimmen das Testkonzept,
- definieren Leistungsziele und Qualitäts anforderungen und
- bewerten und benoten die Prüfergebnisse.

Der Lenkungskreis des Warentests „Schachtsanierung" besteht aus 17 Netzbetreibern:

- Gemeente Arnhem (NL)
- Stadtentwässerung Backnang
- Technische Werke Burscheid
- Abwasserwerk der Stadt Emsdetten
- Stadtwerke Essen
- Stadt Euskirchen
- Wirtschaftsbetrieb Hagen
- Stadt Iserlohn
- Kemptener Kommunalunternehmen
- Stadtentwässerung Kiel
- Stadtentwässerungsbetriebe Köln
- Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen
- Städtische Betriebe Minden
- Stadtwerke Bad Oeynhausen
- Abwasserbetrieb Troisdorf
- Zweckverband Wasser Abwasser Vogtland
- Abwasserbetrieb der Stadt Willich

Berichtet dem kommunalen Lenkungskreis über den aktuellen Stand des Projekts: Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş MBA, Leiter IKT-Warentest

der hier eingesetzten Materialien stichprobenhaft zu überprüfen. Sofern keine Auffälligkeiten vorlagen, führte dies zu einer Aufwertung um eine Note.

Kriterium Qualitätssicherung

Unter „Qualitätssicherung der Anbieter" wurden Kriterien erfasst wie Verfahrensbeschreibung, Schulungen, Prüfzeugnisse und Fremdüberwachung. Ergänzend wurde das Kriterium „Besondere Auffälligkeiten" definiert, um gegebenenfalls weitere Besonderheiten in der Tätigkeitsdurchführung zu erfassen.

Baustellenuntersuchungen

Die Baustellenuntersuchungen dienten der Erfassung der grundsätzlichen Handhabbarkeit der Sanierungsverfahren unter Praxisbedingungen. Entsprechend wurde durch die Baustellenuntersuchungen auch die Plausibilität der Einsätze in den IKT-Versuchsständen überprüft. Hierzu wurden die wesentlichen Arbeitsschritte vor Ort beobachtet. Insbesondere wurden Art und Umfang der Vorarbeiten aufgenommen und Abweichungen zu den Angaben in den Verfahrenshandbüchern beziehungsweise zu den Arbeiten in den IKT-Versuchsständen erfasst. Darüber hinaus wurden die Baustellenuntersuchungen in der Bewertung der „Qualitätssicherung der Anbieter" beim Kriterium „Besondere Auffälligkeiten" herangezogen.

Tabelle 2 fasst das Bewertungsschema einschließlich Zusatzinformationen zusammen und stellt die durch die Netzbetreiber festgelegte Wichtung dar.

Testergebnisse IKT-Warentest „Schachtsanierung"

Die Gesamtnoten im IKT-Warentest „Schachtsanierung" reichen von GUT bis AUSREICHEND:

- GUT (1,6): Hobas Rohre GmbH mit GfK-Innenschacht
- GUT (1,7): PCI Augsburg GmbH mit Nanocret R4
- GUT (2,1): Schacht + Trumme GmbH mit PE-HD – Segmentauskleidung
- GUT (2,1): Sika Deutschland GmbH mit Kanal-Reprofilierungsmörtel
- GUT (2,2): Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit GfK – Rückverankert
- BEFRIEDIGEND (2,6): PSL Handels GmbH mit Oldodur WS 56
- BEFRIEDIGEND (2,7): Hermes Technologie GmbH mit Ergelit KS 1
- BEFRIEDIGEND (2,8): Source One Environmental UK mit Ultracoat
- BEFRIEDIGEND (2,9): Remmers Baustofftechnik GmbH mit Betofix R4 SR
- BEFRIEDIGEND (3,5): SEKISUI SPR Germany GmbH mit GfK – Adhäsiv
- BEFRIEDIGEND (3,5): Remmers Baustofftechnik GmbH mit Silicate R
- AUSREICHEND (3,6): MC-Bauchemie Müller GmbH mit Ombran MHP
- NICHT BEWERTBAR: FSB Bautechnik GmbH mit Spectrashield

Das System „Spectrashield" kann aufgrund eines Systemversagens ausgehend von vorgeschädigten Bereichen (Trennmittel, Kriterium „Robustheit") nicht bewertet werden. Ein Einstieg in den Schacht war nicht mehr möglich.

Systemversagen: Das System „Spectrashield" kann nicht bewertet werden.

Tab. 2: Bewertungsschema mit Wichtung der Kriterien

Bewertungsschema	
Systemprüfungen (85 %)	**Qualitätssicherung der Anbieter (15 %)**
Fremdwasserdichtheit (40%)	Verfahrensbeschreibung (20 %): • Verfahrenshandbuch (10 %) • Technische Merkblätter (10 %)
Tragwirkung (20 %)	Schulungen (20 %): • Schulung des Sanierers (10 %) • Schulungsangebote des Herstellers (10 %)
Robustheit (20 %)	Prüfzeugnisse (20 %)
Abnahme-Eindruck (15 %)	Fremdüberwachung (20 %)
Schutzwirkung (5 %)	Besondere Auffälligkeiten – Systemprüfungen, Baustellenuntersuchungen (20 %)
Zusatzinformationen (ohne Benotung) • Undichtigkeiten an Steigtechnik • Füllstandsmessung nach Sanierung • Mittragwirkung und MAC-Steifigkeit	

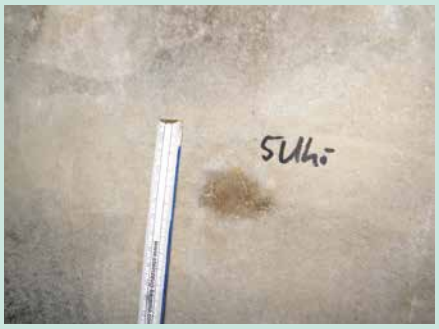
Ergebnisse Fremdwasser-Dichtheit

Beim Schadensbild „Einzelschaden" zeigten die Kandidaten nach dem Beobachtungszeitraum (Kurzzeit- und Langzeit-GW-Belastung) keine Auffälligkeiten. So waren alle 96 bewertbaren Schadstellen dicht (100 %). Entsprechend stellt dieses Schadensbild für die getesteten Sanierungssysteme offensichtlich kein Problem dar.

Auffälligkeiten bei dem Schadensbild „Undichte Ringfuge" (bei 14 von 60 Sanierungen, ca. 23 %) zeigten sich bereits in der Kurzzeit-Grundwassersimulation 5 m. Die Langzeit-Grundwassersimulation 5 m führte lediglich bei drei Schadstellen (5 %) zu einer Zustandsveränderung. Drei weitere Schadstellen (5 %) wiesen allerdings neue Auffälligkeiten in Form von Feuchteflecken auf. Entsprechend waren 43 Schadstellen ohne Auffälligkeiten (ca. 72 %).

Sofern eine Schadstelle ansprechend saniert wurde und zu Beginn ohne Auffälligkeiten ist, bleibt sie es in der Regel auch (139 von 156

Schadstellen, ca. 89 %). 154 Schadstellen (ca. 99 %) zeigten bis zum Versuchsende keine Infiltrationen (Langzeit-Grundwassersimulation 5,0 m).



Feuchtefleck kleiner 25 cm

Feuchtefleck größer 25 cm

Feuchtefleck mit Fließfahne

Infiltration

Tragwirkung: Haftverbund mit Untergrund

Bei dem Schadensbild „Einzelschaden" zeigten sich bei 216 von 240 Bewertungsfällen (ca. 90 %) keine Auffälligkeiten. Offensichtlich stellt dieses Schadensbild für die getesteten Sanierungssysteme bis auf eine Ausnahme kein wesentliches Problem dar.

Bei dem Schadensbild „Undichte Ringfuge" waren 133 von 150 Bewertungsfälle (ca. 89 %) ohne Auffälligkeit. Das System „Ombran MHP" wies zwei Zugspannungsüberschreitungen auf, die allerdings aufgrund der geringen Ausdehnung nicht negativ gewertet werden. Offensichtlich stellt dieses Schadensbild für die getesteten Sanierungssysteme kein wesentliches Problem dar.

Im Bereich der „Übrigen Schachtwand" zeigten 7 von 10 Systemen (70 %) keine Auffälligkeiten. Die Mörtel-Systeme „Ombran MHP" und „Ergelit KS 1" wiesen großflächige Hohllagen auf. Zudem waren bei dem System „Ergelit KS 1" Zugspannungsüberschreitungen (Risse) erkennbar, die mit Kritikpunkten gewertet wurden.

Mängel in der Untergrundvorbereitung: Wo das Trennmittel einen festen Verbund verhindert, können Blasen und Risse die Folge sein.

Risse deuten auf mangelnden Haftverbund zum Untergrund hin.

Lediglich das System „Spectrashield" zeigte Auffälligkeiten im Hinblick auf die mittlere Haftzugfestigkeit. Die weiteren 12 Systeme erfüllten das Kriterium.

Für das Kriterium „Tragwirkung" erhalten 7 von 10 Anbietern die Note 1,0. Drei Systeme („Ombran MHP", „Ergelit KS 1" und „Spectrashield") werden jeweils mit 5,0 benotet.

Tragwirkung: Rückverankert/Selbsttragend

Lediglich für eines der drei Systeme wurde ein statischer Nachweis eingereicht („GfK-Innenschacht"). Die Tragsicherheit der Systeme „GfK – Rückverankert" und „PE-HD – Segmentauskleidung" bleibt unbekannt.

Robustheit gegenüber punktuellen Mängeln in der Untergrundvorbereitung

Bei dem Kriterium „Mangelhafter Verbund im Umfeld" zeigten sich bei 44 von 52 Schadstellen (ca. 85 %) keine Auffälligkeiten. Zwei Mörtelbeschichtungen zeigten an einer beziehungsweise zwei von vier Schadstellen Auffälligkeiten in Form von Hohllagenvergrößerungen („Ombran MHP" und „Silicate R"). Zwei Kunststoffbeschichtungen wiesen an fünf von acht Schadstellen Auffälligkeiten auf („Spectrashield" und „Oldodur WS 56"). An den verbleibenden vier Auskleidungs- und vier Mörtelsystemen sowie der Kunststoffbeschichtung aus Epoxidharz wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Das Kriterium „Übermäßige Verformung" zeigte bei 46 von 52 Schadstellen (ca. 89 %) keine Auffälligkeiten. Bei zwei Kunststoffbeschichtungen wurden an sechs von acht Schadstellen Auffälligkeiten in Form von Blasen festgestellt („Spectrashield" und „Oldodur WS 56"). Die sechs Mörtelbeschichtungen, die vier Auskleidungssysteme und die Kunststoffbeschichtung aus Epoxidharz („Ultracoat") zeigten keine Auffälligkeiten.

Bei dem Kriterium „Zugspannungsüberschreitung" waren 41 von 48 bewertbaren Schadstellen (ca. 85 %) ohne Auffälligkeiten. Drei Mörtelbeschichtungen wiesen Auffälligkeiten in Form von Rissen auf. Die vier Auskleidungssysteme, drei Mörtelsysteme und zwei Kunststoffbeschichtungen zeigten entsprechend keine Auffälligkeiten.

Rissbildung in einem mit Trennmittel vorbehandelten Bereich

Hinsichtlich des Kriteriums „Infiltration" zeigten sich an 33 von 48 Schadstellen (ca. 69 %) keine Auffälligkeiten. An allen sechs Mörtelbeschichtungen wurden Auffälligkeiten in Form von Feuchteflecken und/oder Fließfahnen festgestellt. Bei einer Kunststoffbeschichtung zeigten sich an einer von vier Schadstellen Auffälligkeiten in Form von infiltrierendem Wasser („Oldodur WS 56"). An den vier Auskleidungssystemen und der Kunststoffbeschichtung aus Epoxidharz wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Wurde im Umfeld eines „Flächigen Schadens" ein mangelhafter Verbund festgestellt, so traten in der Regel auch an diesen Stellen Undichtigkeiten auf. Traten Risse in einer Mörtelbeschichtung auf, zeigten sich in allen Fällen ebenfalls Undichtigkeiten. An den vier Auskleidungssystemen sowie der Kunststoffbeschichtung aus Epoxidharz wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Abnahme-Eindruck

Die Spanne der Gesamtnoten bei diesem Kriterium reicht von sehr gut (1,1) bis ausreichend (3,7). Dabei wurden 3x die Note sehr gut, 5x gut, 3x befriedigend und 1x ausreichend an die Systeme vergeben (Durchschnitt Gesamtnote 2,2). Es sind signifikante Notenunterschiede zwischen den einzelnen Systemen vorhanden.

Abnahme-Eindruck: Der Bewertungskreis inspizierte alle Schächte sehr genau.

Schutzwirkung

Nachweise für die Schutzwirkung wurden für 4 von 13 Systemen vorgelegt. Für drei Systeme liegt eine DIBt-Zulassung vor („Ombran MHP", „Ergelit KS 1" und „Spectrashield"). Für das System „Silicate R" wurde ein Prüfungsnachweis, der für die DIBt-Zulassung erforderlich ist, vorgelegt. Alle Systeme zeigten in Stichprobenuntersuchungen keine Auffälligkeiten. Entsprechend wurden alle Systeme um eine Note aufgewertet.

Die Qualitätssicherung der Systemanbieter beziehungsweise Sanierungsdienstleister war sehr lückenhaft. Sämtliche Ergebnisse sind in den Testtabellen zusammengefasst.

Fazit

Schachtsanierung mit marktüblichen Systemen zuverlässig möglich

Im IKT-Warentest zeigten die Systeme, dass eine zuverlässige Schachtsanierung auch bei späterer Grundwasserbelastung möglich ist. Die Bandbreite der einzelnen Systemnoten ist allerdings groß – von GUT bis AUSREICHEND.

Systemversagen durch Mängel in der Untergrundvorbereitung im Einzelfall

Eines der Beschichtungssysteme ist nicht bewertbar, da es sich als äußerst empfindlich gegenüber punktuellen Mängeln in der Untergrundvorbereitung erwies (Testkriterium „Robustheit"). Ausgehend von im Test eigens provozierten lokalen Schwachstellen (Trennmittel) entwickelten sich unter Außenwasserdruck riesige Blasen, die einen weiteren Einstieg verhinderten. Weitere Systeme zeigten an diesen Stellen Risse, Blasen, Hohllagenvergrößerungen und Undichtheiten.

Dichtheitsverhalten frühzeitig erkennbar, wenn Grundwasser ansteht

Zeigten sich die Sanierungen direkt nach erster Grundwasserbelastung als dicht, so wurden in der Regel auch bei erhöhter und längerer Grundwasserbelastung keine weiteren Qualitätsmängel mehr beobachtet. Eine Bauabnahme bei anstehendem Grundwasser ist zu empfehlen.

Tragsicherheit bei einigen Systemen kritisch oder unbekannt

Die Untersuchungen zur Tragwirkung der unterschiedlichen Systeme zeigten ein sehr differenziertes Ergebnis. Einige Systeme, die auf Haftverbund setzen, wiesen großflächige Hohlstellenbereiche und Rissbildung auf und werden mit „mangelhaft" benotet, andere schlossen überzeugend mit „sehr gut" ab. Für die beiden selbsttragenden Auskleidungen und ein System mit Rückverankerung von Tragelementen konnte lediglich in einem Fall ein statischer Nachweis vorgelegt werden, für die beiden anderen Systeme bleibt die Tragsicherheit unbekannt.

Schutzwirkung bei einer Vielzahl der Systeme unklar

Lediglich 4 von 13 Anbietern konnten Nachweise für den Einsatz der Materialien beziehungsweise der Systeme in Abwasseranlagen vorlegen. Bei Stichprobenuntersuchungen (Einlagerungsversuche) zeigten sich allerdings keine Auffälligkeiten.

Qualitätssicherung sehr lückenhaft

Die Mehrzahl der Systemanbieter und Sanierungsdienstleister konnte nur vereinzelt Schulungsnachweise, Prüfzeugnisse, DIBt-Zulassungen etc. vorweisen. Insgesamt zeigten sich große Lücken.

Konzept der IKT-Warentests

In vergleichenden IKT-Warentests werden Produkte und Verfahren unter Labor- und Praxisbedingungen auf Herz und Nieren geprüft. Netzbetreiber erhalten solide und verlässliche Informationen über Stärken und Schwächen marktgängiger Produkte. So können sie ihre Kaufentscheidungen auf Basis harter Fakten statt allein aufgrund der Herstellerwerbung treffen. Gleichzeitig bieten die IKT-Warentests den Herstellern Hinweise zur Verbesserung ihrer Produkte und damit auch zur Stärkung ihrer Marktstellung. Davon profitiert letztlich die gesamte Branche.

MAC-Messung belegt Mittragwirkung

Die MAC-Messungen zeigen, dass alle Beschichtungen sowie Auskleidungen mit vollflächigem Kontakt beziehungsweise Verbund zur Altschacht-Wandung einen nennenswerten Beitrag zur Wiederherstellung der horizontalen Ringsteifigkeit leisten können. Auch bei gerissenem Altschachtring wurden vielfach die Werte eines intakten Systems wieder erreicht oder sogar übertroffen.

Mit der MAC-Methode wird die Ringsteifigkeit des sanierten Schachts zerstörungsfrei ermittelt.

Abnahme-Eindruck der Netzbetreiber bestätigt Test-Ergebnisse

Die unmittelbare Bewertung der Gewerke durch die Vertreter der kommunalen Netzbetreiber – der Abnahme-Eindruck bei Schachteinstieg – deckte sich weitgehend mit den Ergebnissen der umfangreichen Warentest-Prüfungen. Dies setzt allerdings eine besondere Erfahrung der einzelnen Mitarbeiter voraus.

Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş, MBA,
Prof. Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler
Dipl.-Ök. Roland W. Waniek
Henning Winter
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Bilder Ergebnispräsentation im IKT

IKT-Geschäftsführer Dipl.-Ök. Roland W. Waniek begrüßt die Gäste zur Ergebnispräsentation des IKT-Warentests „Schachtsanierung".

Kritische Nachfragen aus dem Publikum sind stets willkommen.

Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş, MBA, Leiter IKT-Warentest, stellt die Ergebnisse des Warentests vor.

Dipl.-Ing. Frank W. Grauvogel von den Technischen Werken Burscheid argumentiert aus Sicht des Lenkungskreises.

Die Gäste sind gespannt auf die Ergebnisse des neuesten IKT-Warentests.

Der Kurzbericht enthält alle wesentlichen Informationen zum Nachlesen (Download: www.ikt.de/downloads/warentest-berichte/).

Prof. Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler, Wissenschaftlicher Leiter des IKT, beantwortet Fragen der Gäste.

Nach der Ergebnispräsentation wird noch angeregt weiter diskutiert.

IKT - Warentest „Schachtsanierung“

Aufgabe: Sanierung eines ca. 5 m hohen Betonschachtes vor Grundwasseranstieg (GW-Belastung nach Sanierung bis 5 m) mit folgenden Schadstellen:

- 8x „Einzelschaden“: Punktuelle Schadstelle als Bohrloch mit 10 mm Durchmesser.
- 4x „Flächiger Schaden“: 9 Bohrlöcher mit 5 mm Durchmesser auf einer Fläche von 20 cm x 20 cm mit Simulation von punktuellen Mängeln bei der Untergrundvorbereitung.
- 5x „Undichte Ringfuge“: Ringfuge mit jeweils 4 Bohrlöchern von 6 mm Durchmesser.

Anbieter	**Hobas Rohre GmbH**	**PCI Augsburg GmbH**	**Schacht + Trumme Sielregulierungen W. Schwarz GmbH**	**Sika Deutschland GmbH**	**Aarsleff Rohrsanierung GmbH**	**PSL Handels GmbH**	**Hermes Technologie GmbH & Co. KG**
System	GfK – Innenschacht	Nanocret R4	PE-HD – Segmentauskleidung	Kanal-Reprofiliermörtel	GfK – Rückverankert	Oldodur WS 56	Ergelit KS 1
eingebaut durch	Aarsleff Rohrsanierung GmbH[5]	Aarsleff Rohrsanierung GmbH[6]	Schacht + Trumme Sielregulierungen W. Schwarz GmbH	Peter Presch-Kunststoffverarbeitung GmbH	Aarsleff Rohsanierung GmbH	Schulz Bau GmbH	DiTom Kanaltechnik GmbH
IKT - Prüfurteil*	**GUT (1,6)**	**GUT (1,7)**	**GUT (2,1)**	**GUT (2,1)**	**GUT (2,2)**	**BEFRIEDIGEND (2,6)**	**BEFRIEDIGEND (2,7)**
Systemprüfungen (85 %)	**sehr gut (1,2)**	**sehr gut (1,3)**	**gut (2,0)**	**sehr gut (1,5)**	**gut (2,1)**	**gut (2,3)**	**gut (2,5)**
Fremdwasser-Dichtheit (40 %)	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,2**
• Kurzzeit-GW-Belastung, 17,5 d, schrittweise bis 5 m (20 %)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
• Langzeit-GW-Belastung, 67 d, konstant bei 5 m (20 %)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
Tragwirkung (20 %)	**1,0**	**1,0**	**5,0**	**1,0**	**5,0**	**1,0**	**5,0**
Robustheit[1] (20 %) ggü. punktuellen Mängeln bei der Untergrundvorbereitung	**1,0**	**1,3**	**1,0**	**2,0**	**1,0**	**6,0**	**2,0**
Abnahme-Eindruck[2] (15 %)	**1,2**	**1,4**	**1,1**	**1,9**	**1,7**	**1,8**	**3,3**
Schutzwirkung[3] (5 %)	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**2,0**
Qualitätssicherung[4] (15 %)	**befriedigend (3,5)**	**ausreichend (4,0)**	**gut (2,5)**	**mangelhaft (5,5)**	**befriedigend (3,0)**	**ausreichend (4,5)**	**ausreichend (4,0)**
Verfahrensbeschreibung (20 %): Verfahrens- handbuch (10 %), Technische Merkblätter (10 %)	+ +	+ +	+ +	- +	+ +	+ +	+ +
Schulungen (20 %): Schulungen des Sanierers (10 %), Schulungsangebote des Herstellers (10 %)	- -	- -	+ -	- -	+ -	+ -	- -
Prüfzeugnisse (20 %)	o	-	-	-	o	-	+
Fremdüberwachung (20 %)	+	+	+	-	+	-	-
Besondere Auffälligkeiten (20 %)	in situ: Anmischen des Vergussmörtels mit Abwasser[5] (-)	in situ: Mörtelmischung nach Augenmaß[6] (-)	keine Auffälligkeiten (+)	in situ: kein Angebot (-)	in situ: Sanierung abgelehnt (-)	in situ: Reprofilierungsmörtel mit Heißluftgebläse und Föhn getrocknet (-)	Systemprüfungen und in situ: Mörtelmischung nach Augenmaß (-)
Zusatzinformationen (nicht in Note eingeflossen):							
Statisches System MAC-Steifigkeit (intaktes System = 100 %)[8]	Selbsttragend nach Sanierung > 150 %	Haftverbund nach Sanierung > 150 %	Selbsttragend nach Sanierung > 150 %	Haftverbund nach Sanierung > 150 %	Tragelemente nach Sani. kein Beitrag zur Steifigkeit	Haftverbund nach Sanierung 100 - 150 %	Haftverbund nach Sanierung > 150 %
Steigtechnik: Undichte Stellen nach Sanierung	0 von 10 Leiter-Verbindungen	0 von 18 Steigeisen	0 von 32 Steigbügel-Einbindestellen	2 von 18 Steigeisen	17 von 18 Steigeisen	0 von 18 Steigeisen	1 von 18 Steigeisen
Untergrundvorbereitung: Ausführung und Zeitbedarf (ca.)	keine Untergrundvorbereitung	händisches HD-Strahlen mit 400 bar, 1 Std.	keine Untergrundvorbereitung	händisches Feststoffstrahlen mit 8 bar, 1 Std.	keine Untergrundvorbereitung	händisches HD-Strahlen mit 310 bar, 1 Std.	maschinelles HD-Strahlen mit Granulat mit 385 bar, 1 Std.
Sanierung: Ausführung und Zeitbedarf (ca.)	händisch, segmentweise, 6 Std.	handgeführte Kelle, 5 Std.	händisch, segmentweise, 9 Std.	handgeführte Kelle, 8 Std.	Händisch, 15 Std.	handgeführte Sprühpistole, 1 Std.	handgeführte Kelle, 3 Std.
Summe Arbeitszeit (ca.) / Tage vor Ort	12 Std. / 2 Tage	10 Std. / 2 Tage	15 Std. / 3 Tage	14 Std. / 2 Tage	27 Std. / 2 Tage	5 Std. / 2 Tage	12 Std. / 2 Tage
Füllstandsprüfung nach Sanierung	bestanden	bestanden	bestanden	bestanden	bestanden	bestanden	bestanden
Kosten ohne MwSt.	8.950 EUR	2.870 EUR	6.250 EUR	5.270 EUR	6.410 EUR	7.350 EUR	2.820 EUR

* Notenberechnung auf Basis ungerundeter Werte
** Systemversagen[7] ab dem 8. Tag Kurzzeit-Grundwasser-Belastung: Es bildeten sich zwei riesige Blasen, die einen Schachteinstieg verhinderten. Inspektion, Prüfung und Bewertung abgebrochen.

1 Robustheit gegenüber punktuellen Mängeln bei der Untergrundvorbereitung: Simulation einer unzureichenden Vorbehandlung, wie sie in der Praxis vorkommen kann.
2 Eindruck bei Bauabnahme: Schachteinstieg und Video-Bewertung durch Mitglieder des Lenkungskreises.
3 Schutzwirkung gegenüber aggressiven Umgebungsbedingungen: Gilt dann als nachgewiesen, wenn Dokumente vorgelegt werden, wie z.B. DIBt-Zulassung. Notenvergabe nach pH-Klasse und ggf. bestandener Stichprobenuntersuchung.
4 Bewertung: „+“=nachgewiesen; „-“= nicht nachgewiesen; „o“=teilweise nachgewiesen.
5 Die In-situ-Maßnahme wurde durch die Fa. Sanierungstechnik Dommel GmbH durchgeführt, da die Fa. Aarsleff Rohrsanierung GmbH die Sanierungsdurchführung ablehnte.
6 Die In-situ-Maßnahme wurde durch die Fa. Schulz Bau GmbH durchgeführt, da die Fa. Aarsleff Rohrsanierung GmbH die Sanierungsdurchführung ablehnte.
7 Unter Systemversagen wird verstanden, dass sofortiger Sanierungsbedarf besteht, z. B. weil sicherer Einstieg in den Schacht nicht mehr möglich ist und/ oder die hydraulischen Eigenschaften des Schachtes stark beeinträchtigt sind.
8 Hinweise zur Mittragwirkung der Systeme: Hierbei wird nach der Sanierung die Zunahme der Gesamtsteifigkeit im Vergleich zur Ausgangssteifigkeit des intakten Schachtes mittels MAC-System (http://www.ikt.de/pruefstelle/standsicherheit-von-grossprofilen) gemessen.

Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: Sehr Gut = 1,0 - 1,5. Gut = 1,6 - 2,5. Befriedigend = 2,6 - 3,5. Ausreichend = 3,6 - 4,5. Mangelhaft = 4,6 - 5,5. Ungenügend = 5,6 - 6,0

IKT - Warentest „Schachtsanierung“

Aufgabe: Sanierung eines ca. 5 m hohen Betonschachtes vor Grundwasseranstieg (GW-Belastung nach Sanierung bis 5 m) mit folgenden Schadstellen:

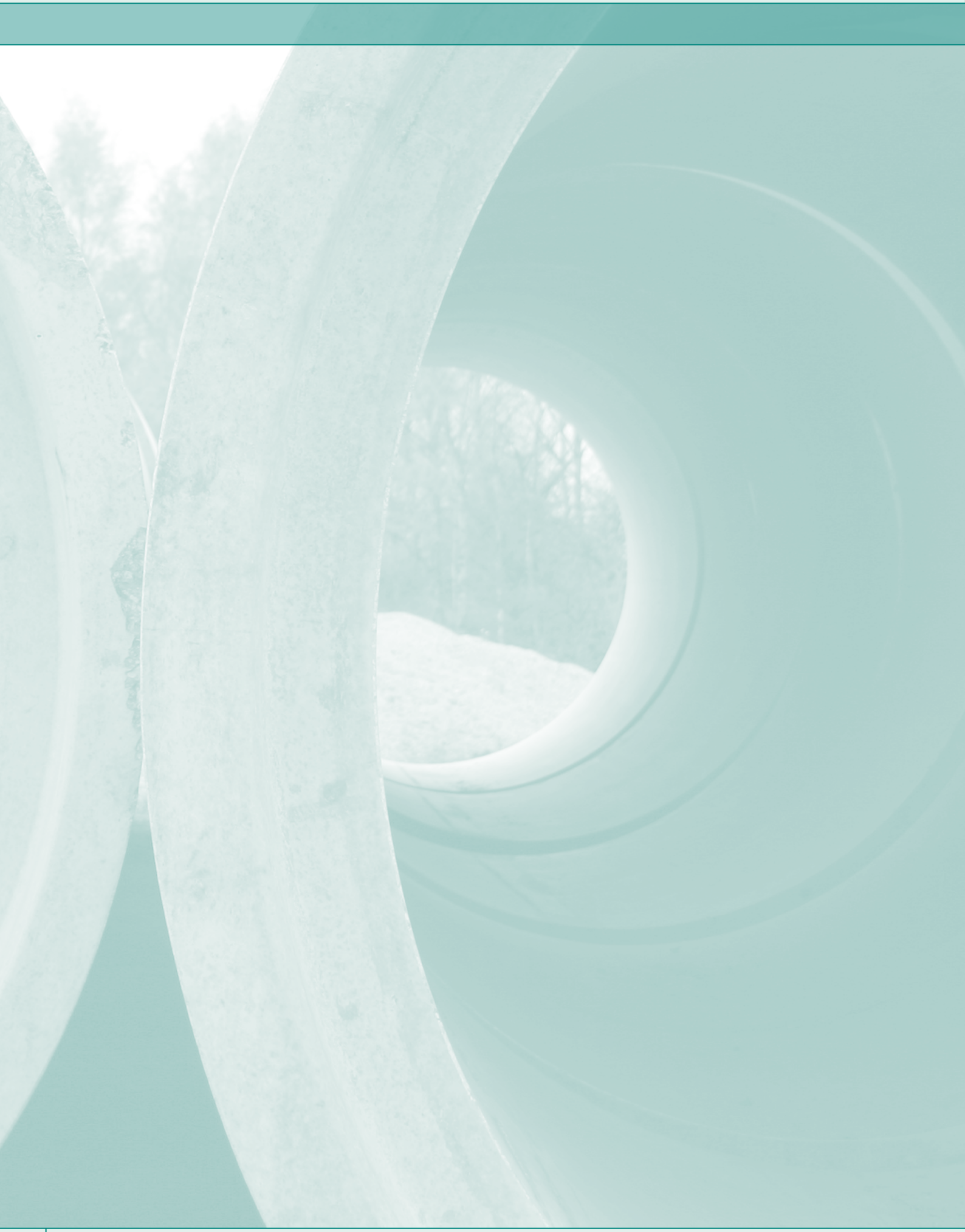
- 8x „Einzelschaden“: Punktuelle Schadstelle als Bohrloch mit 10 mm Durchmesser.
- 4x „Flächiger Schaden“: 9 Bohrlöcher mit 5 mm Durchmesser auf einer Fläche von 20 cm x 20 cm mit Simulation von punktuellen Mängeln bei der Untergrundvorbereitung.
- 5x „Undichte Ringfuge“: Ringfuge mit jeweils 4 Bohrlöchern von 6 mm Durchmesser.

Anbieter	**Source One Environmental UK (S1E)**	**Remmers Baustofftechnik GmbH**	**SEKISUI SPR Germany GmbH**	**Remmers Baustofftechnik GmbH**	**MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG**	**FSB Bautechnik GmbH**
System	Ultracoat	Betofix R4 SR	GfK – Adhäsiv	Silicate R	Ombran MHP	Spectrashield
eingebaut durch	Source One Environmental UK (S1E)	SMG Bautenschutztechnik für Hoch- und Tiefbau GmbH	KMG Pipe Technologies GmbH	SMG Bautenschutztechnik für Hoch- und Tiefbau GmbH	Heikaus KS Kanalsanierungen GmbH	BSG Beschichtungs GmbH
IKT - Prüfurteil*	**BEFRIEDIGEND (2,8)**	**BEFRIEDIGEND (2,9)**	**BEFRIEDIGEND (3,5)**	**BEFRIEDIGEND (3,5)**	**AUSREICHEND (3,6)**	**NICHT BEWERTBAR** wegen Systemversagen**
Systemprüfungen (85 %)	**gut (2,5)**	**befriedigend (2,8)**	**befriedigend (3,0)**	**befriedigend (3,6)**	**ausreichend (4,0)**	**Nicht bewertbar**
Fremdwasser-Dichtheit (40 %)	**3,8**	**1,8**	**4,5**	**4,5**	**3,1**	**Nicht bewertbar**
• Kurzzeit-GW-Belastung, 17,5 d, schrittweise bis 5 m (20 %)	3,8	1,7	4,5	4,5	2,6	Nicht bewertbar
• Langzeit-GW-Belastung, 67 d, konstant bei 5 m (20 %)	3,8	1,9	4,5	4,5	3,3	Nicht bewertbar
Tragwirkung (20 %)	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**5,0**	**5,0**
Robustheit[1] (20 %) ggü. punktuellen Mängeln bei der Untergrundvorbereitung	**1,0**	**6,0**	**1,0**	**6,0**	**6,0**	**6,0[7]**
Abnahme-Eindruck[2] (15 %)	**2,2**	**2,5**	**3,7**	**2,6**	**3,2**	**Nicht bewertbar**
Schutzwirkung[3] (5 %)	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**1,0**	**2,0**	**1,0**
Qualitätssicherung[4] (15 %)	**ausreichend (4,5)**	**befriedigend (3,5)**	**ungenügend (6,0)**	**befriedigend (3,0)**	**sehr gut (1,0)**	**gut (2,5)**
Verfahrensbeschreibung (20 %): Verfahrens- handbuch (10 %), Technische Merkblätter (10 %)	- +	- +	- -	- +	+ +	+ +
Schulungen (20 %): Schulungen des Sanierers (10 %), Schulungsangebote des Herstellers (10 %)	- -	- -	- -	+ -	+ +	+ -
Prüfzeugnisse (20 %)	+	-	-	-	+	+
Fremdüberwachung (20 %)	-	+	-	+	+	-
Besondere Auffälligkeiten (20 %)	in situ: Reprofilierungsmörtel mit Heißluftgebläse getrocknet (-)	keine Auffälligkeiten (+)	Qualitätssicherung: keine Reaktion auf An- und Rückfragen (-)	keine Auffälligkeiten (+)	keine Auffälligkeiten (+)	keine Auffälligkeiten (+)
Zusatzinformationen (nicht Teil der Benotung):						
Statisches System MAC-Steifigkeit (intaktes System = 100 %)[8]	Haftverbund nach Sanierung 100 - 150 %	Haftverbund nach Sanierung > 150 %	Haftverbund nach Sanierung 100 - 150 %	Haftverbund nach Sanierung > 150 %	Haftverbund nach Sanierung > 150 %	Haftverbund nach Sanierung 100 - 150 %
Steigtechnik: Undichte Stellen nach Sanierung	1 von 18 Steigeisen	3 von 18 Steigeisen	2 von 18 Steigeisen	0 von 18 Steigeisen	1 von 18 Steigeisen	nicht bewertbar
Untergrundvorbereitung: Ausführung und Zeitbedarf (ca.)	händisches HD-Strahlen mit 250 bar, 1 Std.	händisches HD-Strahlen mit Granulat (Druck nicht bekannt), 1 Std.	keine Untergrundvorbereitung	maschinelles HD-Strahlen mit Granulat (Druck nicht bekannt), 2 Std.	maschinelles HD-Strahlen mit Granulat mit 500 bar, 1 Std	händisches HD-Strahlen mit 500 bar, 1 Std.
Sanierung: Ausführung und Zeitbedarf (ca.)	handgeführte Sprühpistole, 1 Std.	handgeführte Kelle, 2 Std.	händisch (mattenweise), 15 Std.	handgeführte Kelle, 2 Std.	handgeführte Kelle, 4 Std.	handgeführte Sprühpistole, 2 Std.
Summe Arbeitszeit (ca.) / Tage vor Ort	10 Std. / 3 Tage	7 Std. / 2 Tage	20 Std. / 2 Tage	7 Std. / 2 Tage	10 Std. / 2 Tage	9 Std. / 1 Tag
Füllstandsprüfung nach Sanierung	bestanden	bestanden	nicht bestanden	nicht bestanden	bestanden	bestanden
Kosten ohne MwSt.	5.040 EUR	1.940 EUR	3.770 EUR	2.240 EUR	5.500 EUR	3.870 EUR

* Notenberechnung auf Basis ungerundeter Werte
** Systemversagen[7] ab dem 8. Tag Kurzzeit-Grundwasser-Belastung: Es bildeten sich zwei riesige Blasen, die einen Schachteinstieg verhinderten. Inspektion, Prüfung und Bewertung abgebrochen.

1 Robustheit gegenüber punktuellen Mängeln bei der Untergrundvorbereitung: Simulation einer unzureichenden Vorbehandlung, wie sie in der Praxis vorkommen kann.
2 Eindruck bei Bauabnahme: Schachteinstieg und Video-Bewertung durch Mitglieder des Lenkungskreises.
3 Schutzwirkung gegenüber aggressiven Umgebungsbedingungen: Gilt dann als nachgewiesen, wenn Dokumente vorgelegt werden, wie z.B. DIBt-Zulassung. Notenvergabe nach pH-Klasse und ggf. bestandener Stichprobenuntersuchung.
4 Bewertung: „+“=nachgewiesen; „-“= nicht nachgewiesen; „o“=teilweise nachgewiesen.
5 Die In-situ-Maßnahme wurde durch die Fa. Sanierungstechnik Dommel GmbH durchgeführt, da die Fa. Aarsleff Rohrsanierung GmbH die Sanierungsdurchführung ablehnte.
6 Die In-situ-Maßnahme wurde durch die Fa. Schulz Bau GmbH durchgeführt, da die Fa. Aarsleff Rohrsanierung GmbH die Sanierungsdurchführung ablehnte.
7 Unter Systemversagen wird verstanden, dass sofortiger Sanierungsbedarf besteht, z. B. weil sicherer Einstieg in den Schacht nicht mehr möglich ist und/ oder die hydraulischen Eigenschaften des Schachtes stark beeinträchtigt sind.
8 Hinweise zur Mittragwirkung der Systeme: Hierbei wird nach der Sanierung die Zunahme der Gesamtsteifigkeit im Vergleich zur Ausgangssteifigkeit des intakten Schachtes mittels MAC-System (http://www.ikt.de/pruefstelle/standsicherheit-von-grossprofilen) gemessen.

Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: Sehr Gut = 1,0 - 1,5. Gut = 1,6 - 2,5. Befriedigend = 2,6 - 3,5. Ausreichend = 3,6 - 4,5. Mangelhaft = 4,6 - 5,5. Ungenügend = 5,6 - 6,0



Qualität lässt sich nur im Schacht prüfen

Die Qualität einer Schachtsanierung kann man nur im Schacht überprüfen.

Schacht sanieren lassen. Viel Geld ausgeben. Und wie ist hinterher die Qualität der Sanierung? Wer das genau wissen will, ruft das Schachtprüfteam des IKT. Prüfung der Abreißfestigkeit, optische Inspektion, Haftzugprüfung – so beurteilen die Prüfer die Untergrundvorbereitung und die Sanierungsqualität.

Die Prüfung einer Schachtsanierung durch das IKT bietet dem Auftraggeber ein großes Maß an Sicherheit.

Bei Schachtsanierungen gilt: Die Qualität entsteht erst auf der Baustelle. Daher muss die Sanierung vor Ort im Schacht geprüft werden. Die neutrale und unabhängige IKT-Prüfstelle unterstützt Abwassernetzbetreiber bei der Bauüberwachung mit verschiedenen Prüfleistungen. Ein Kunde wollte kürzlich beispielsweise wissen, was die Sanierung, die das IKT bereits vor acht Jahren begleitet hatte, heute noch leisten kann, und beauftragte eine Nachprüfung. Jetzt weiß er es, denn der Prüfbericht wurde inzwischen zugestellt.

Sicherheit für Auftraggeber

Sanierte Abwasserschächte sollen wieder wasserdicht und standsicher sein. Und sie sollen biogener Schwefelsäurekorrosion widerstehen können. Allerdings hat die Baustellenausführung einen starken Einfluss auf das Sanierungsergebnis, wie zahlreiche IKT-Untersuchungen belegen. Auf Basis mehrerer Forschungsprojekte hat das IKT ein Prüfprogramm entwickelt, mit dem die Qualität von Schachtsanierungen direkt auf der Baustelle festgestellt werden kann.

Die Prüfungen sichern dem Auftraggeber:

- ein hochwertiges Sanierungsergebnis und nachgewiesene Qualität
- Investitionssicherheit durch Vermeiden und frühzeitiges Aufdecken von Schäden (Stichwort: Gewährleistung)
- langfristige Kostenreduzierung durch Erfahrungswissen für zukünftige Sanierungsmaßnahmen

Beurteilung der Untergrundvorbereitung

Eine Schachtbeschichtung steht und fällt mit der Vorbereitung des Untergrunds. Dieser ist in jedem Fall vorzubehandeln, damit zwischen ihm und der aufzubringenden Beschichtung ein fester und dauerhafter Verbund erzielt werden kann. Mit der Prüfung der Abreißfestigkeit lässt sich die Qualität der Untergrundvorbereitung beurteilen.

Sanierungsqualität und Haftzugprüfung

Ein guter Verbund zum Untergrund ist die Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige und dauerhafte Sanierung. Das IKT prüft die Haftzugfestigkeit der Beschichtung. Sie ist die maßgebende Kenngröße zur Beurteilung dieses Verbunds. Jeder einzelne Schacht wird durch Begehung detailliert optisch inspiziert und die Sanierungsqualität umfassend bewertet.

Fräsen einer Ringnut für die Haftzugfestigkeitsprüfung

Dokumentation und Bewertung der Sanierung

Die Prüfung der ausgeführten Sanierung vor Ort wird in einem bebilderten Bericht nachvollziehbar dokumentiert und ausführlich dargestellt. Die kontrollierten Eigenschaften der Sanierung werden bewertet und mit den Anforderungen aus dem geltenden technischen Normen- und Regelwerk abgeglichen.

Mehr zum Thema Prüfung von Schachtsanierungen: www.ikt.de/pruefstelle/schachtsanierung/

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Dieter Homann
Dipl.-Ing. Markus Gillar
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

IKT ist vom DIBt anerkannte Prüfstelle für Bauprodukte

Standsicherheit von Schächten – Neuer Einsatzbereich für das MAC-Verfahren?

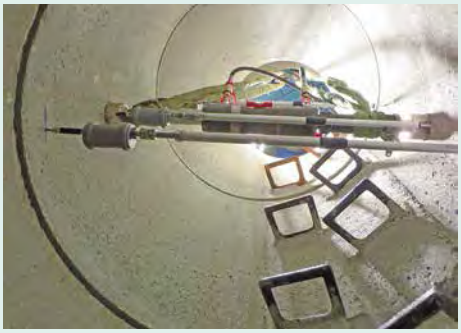
Das MAC-System wurde im IKT für den halbautomatischen Einsatz in Kanälen ab DN 1000 weiterentwickelt.

Mit dem MAC-System wird die Standsicherheit begehbarer Kanäle zerstörungsfrei überprüft. Doch das IKT denkt weiter. Ist das, was in der Horizontalen funktioniert, auch in der Vertikalen möglich? Deshalb prüft das Entwickler-Team, ob das „MAC" auch in Schächten einsetzbar ist. Erste Tests hierzu liefen bereits. Die ersten Ergebnisse zeigen: Ja, es geht.

Die großen Sammler unter unseren Straßen sind die Autobahnen der Kanalisation. Sie sind 24 Stunden am Tag in Betrieb, alles muss im Fluss bleiben. Einen teuren und aufwendigen Neubau gilt es so lange wie möglich hinauszuzögern. Um zu bestimmen, wie ein Kanal ertüchtigt werden muss, damit er noch viele Jahre hält, wurde das MAC-System entwickelt. Seine Messungen lassen Rückschlüsse auf den Zustand des Rohr-Boden-Systems zu und geben Hinweise auf geeignete Sanierungsmaßnahmen.

Nun gehören zu den Kanalnetzen aber auch viele Millionen Schächte, die ebenfalls Alterungsprozessen unterliegen und nicht ewig halten. Lassen sich Schachtbauwerke auf die gleiche Art und Weise überprüfen wie die horizontalen Leitungen? Dieser Frage geht das IKT derzeit nach.

Natürlich ist ein Schacht nicht mit einem Abwasserrohr gleichzusetzen. Vor allem treten ganz andere Lasten auf. Das Prüfprinzip bleibt aber das gleiche: Mit seinem starken Druckzylinder presst das MAC-Gerät die Schachtwandungen auseinander. Das hört sich brutaler an als es ist. Zwar werden teilweise sehr hohe Kräfte aufgebracht, aber die zur Messung benötigte Verformung beträgt nur wenige Zehntelmillimeter. Die Prüfung fügt dem Bauwerk folglich keinerlei Schaden zu. Gemessen werden die Kraft, die zum Erreichen dieser minimalen Verformung aufgebracht werden muss, und die Art der Verformung. Derzeit untersucht das IKT, wie das MAC-Gerät im Schacht eingesetzt werden kann, wie die Messungen konkret umgesetzt werden können und ob die Messdaten verwertbar sind.



Aus den Messungen mit dem MAC-Gerät wollen die IKT-Forscher auf den Zustand des Schachts und der Bettung schließen.

MAC-System im regulären Einsatz

Bis zum Einsatz des MAC-Systems in Schächten ist noch ein langer Weg. Das MAC-Gerät hat dadurch jedoch keine Pause. Denn es befindet sich nach der langen Entwicklungszeit und einer intensiven Testphase nun seit dem Frühjahr 2015 im regulären Prüfeinsatz. Es hat bereits in mehreren deutschen Großstädten in verschiedensten Kanälen zuverlässig die Gesamtsteifigkeit des Rohr-Boden-Systems ermittelt. Das MAC-Team des IKT ist gut eingespielt und ausgebildet. Ein- und Ausbau des Geräts am Einsatzort erfolgen dank der werkzeuglosen Montage und Demontage der kompakten Module sehr zügig. So lassen sich während eines Einsatzes noch mehr Messungen durchführen.

Modular: Das MAC-Gerät kann in mehreren Teilen in den Schacht hinabgelassen werden und unten ohne Werkzeug montiert werden.

IKT entwickelt MAC-System weiter

Das von Eau de Paris – Wasserversorger der französischen Hauptstadt – erfundene und vom IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur weiterentwickelte Gerät dient der experimentellen Beurteilung der Standsicherheit von begehbaren Sammlern. Mithilfe dieses Systems können ökologisch und ökonomisch sinnvolle Sanierungsstrategien erarbeitet werden. Sein Einsatz bietet nicht nur Vorteile bei der Standsicherheitsbeurteilung von Großprofilen und Schachtbauwerken sondern kann auch für die Qualitätskontrolle durchgeführter Sanierungsarbeiten eingesetzt werden.

In Frankreich ist das ursprüngliche MAC-System bereits seit 1989 erfolgreich in Großprofilen ab DN 1500 im Einsatz. Das IKT hat das System für den Einsatz in kleineren Rohrdurchmessern ab DN 1000 angepasst und die Mess- und Regeltechnik für den teilautomatischen Betrieb weiterentwickelt – stets in enger Kooperation mit Eau de Paris, dem ursprünglichen Erfinder.

Inzwischen hat der Pariser Wasserversorger beim IKT ein eigenes Modell des weiterentwickelten MAC-Systems bestellt. Das IKT baut zurzeit das Gerät auf, das in Kürze an den Kooperationspartner geliefert werden soll. Das IKT wird zudem die Mitarbeiter in Paris im Umgang mit dem MAC-Systems schulen und die Inbetriebnahme begleiten.

So funktioniert das MAC-System

Egal ob Kanal oder Schacht, die Funktionsweise des MAC-Systems ist in beiden Fällen sehr ähnlich. Bei den Prüfungen presst das MAC-Gerät mit seinem starken Druckzylinder die Wände des Kanals kontrolliert um wenige Zehntelmillimeter auseinander. Feine Sensoren messen die entstehende Verformung im Bereich der Druckstempel und in jeweils etwa einem Meter Entfernung davor und dahinter. Die sehr geringe Verformung reicht aus, um unter Einbeziehung des Verformungsbilds und der eingesetzten Kraft den Zustand von Rohr und Boden zu errechnen. Durch die minimale Verformung wird der Kanal trotz der hohen Kräfte in keiner Weise beschädigt, da die automatische Steuerung des Druckzylinders Überlastungen des Rohrs verhindert.

Die ermittelten Messwerte geben Aufschluss über die Stabilität des Rohr-Boden-Systems. So lassen sich in einem ersten Schritt Schwachstellen in einer Haltung identifizieren. Doch die MAC-Methode ermöglicht noch weitergehende Aussagen.

Standsicherheitsrisiken quantifizieren

Nachdem Wanddicken und Festigkeiten durch Bohrkerne ermittelt wurden, kann ein statischer Nachweis nach DWA A 143-2 geführt werden. Sollte dieser Nachweis noch keine ausreichenden Sicherheiten ergeben, können dreidimensionale Berechnungen nach der Finite-Element-Methode (FEM) durchgeführt werden, die Rückschlüsse auf die Rohr- und Bettungsqualität zulassen. Auf Basis dieser Berechungen besteht die Möglichkeit, Schwachstellen in der Rohrwand und Auflockerungszonen oder Hohlstellen in der Bettung zu orten.

Ziele bei Standsicherheitsproblemen

Bei der Lokalisierung und Behebung von Standsicherheitsproblemen stehen verschiedene Ziele im Vordergrund. Die MAC-Methode kann zum Erreichen vieler dieser Ziele einen Beitrag leisten.

Schwachstelle finden – mit dem MAC-System

Bei einem Kundeneinsatz in einer deutschen Metropole erwartete das IKT-Team nach der ersten Inspektion des kreisrunden Mauerwerkskanals keine besonderen Schwierigkeiten. Doch das MAC-Gerät zeigte völlig unerwartet alarmierende Werte an. Bei der anschließenden Bohrkernuntersuchung wurde das Problem schnell identifiziert: Die innere von drei Mauerwerkslagen hatte keinen Verbund mehr mit den äußeren Lagen – weit weniger dramatisch als anfangs befürchtet, aber mit dem Auge nicht zu erkennen. Weitere Untersuchungen folgen, auf deren Grundlage die Entscheidung über geeignete Maßnahmen getroffen werden kann.

Das MAC sieht mehr als das Auge: Bei einem Kundeneinsatz zeigte das MAC-Gerät alarmierende Werte. Die innere Mauerwerkslage hatte sich von den äußeren gelöst.

In einer Mittelstadt in Nordrhein-Westfalen hat das MAC-System dabei geholfen, die richtigen Positionen für Bohrkernentnahmen in einem Mauerwerks-Maulprofil zu finden. Dabei wurde die Haltung in Zonen gleicher Steifigkeit unterteilt. Anschließend wurden ganz gezielt Bohrkerne entnommen. Bohrkernentnahmen finden so nicht mehr nach dem Zufallsprinzip statt – mit entsprechenden Vorteilen für die Aussagekraft.

Reparatursystem identifizieren – mit dem MAC-System

Die Ergebnisse der Messungen mit dem MAC-System in Kombination mit den FEM-Berechnungen geben Hinweise, ob die Probleme in der Bettung oder dem Rohr zu suchen sind. Mittels Bohrkernen lassen sich die Vermutungen verifizieren. Anhand der Ergebnisse der optischen Inspektion, der ersten MAC-Prüfung und der Bohrkernuntersuchungen kann dann festgelegt werden, welche Ziele im Rahmen einer Sanierung verfolgt werden müssen. Hierbei kann die gesamte Haltung in Sanierungszonen eingeteilt werden. In jeder Zone kann ein anderes Sanierungsziel im Vordergrund stehen, beispielsweise die Dichtheit, die Hydraulik, aber auch der Substanzerhalt bzw. die Substanzverbesserung.

Einsatz im Sonderprofil: Mithilfe des MAC-Systems wurden die richtigen Positionen für Bohrkernentnahmen bestimmt.

Das hat Auswirkungen auf die Auswahl der Sanierungsverfahren: So können zum Beispiel im Rahmen der Substanzverbesserung Sanierungsmaßnahmen zielgerichtet auf die jeweilige Schwachstelle ausgerichtet werden, etwa als Spritzbetonauskleidungen zur statischen Ertüchtigung des Sammlers oder Bodeninjektionen zur Verbesserung der Bettung. Die Verfahrensauswahl beruht dann nicht allein auf einer optischen Beurteilung von innen und auf zufällig gezogenen Bohrkernen. Außerdem sind die auf dieser Basis durchgeführten Standsicherheitbeurteilungen deutlich aussagekräftiger und erheblich zuverlässiger.

Zudem können sich erhebliche finanzielle Vorteile ergeben. Gelingt es mithilfe des MAC-Systems, eine Schwachstelle lokal einzugrenzen, so muss in der Folge auch nur lokal begrenzt eingegriffen werden. So wird nicht mehr vorsorglich die ganze Haltung saniert, nur weil die genaue Ausdehnung der Schädigung nicht bekannt ist. Einmal identifiziert können die erkannten Schwachstellen mit den passenden Maßnahmen behoben werden. Doch auch nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen ergeben sich Einsatzmöglichkeiten für das System.

Reparaturerfolg überprüfen – mit dem MAC-System

Mauerwerk, Eiprofil, im Untergrund einer Landeshauptstadt. Fragestellung: Was hat die Sanierung gebracht? Für den Vorher-Nachher-Vergleich rückte das IKT-Team mit dem MAC-Gerät zweimal an – einmal vor der Sanierung, einmal danach. Und die Messwerte bestätigten einen deutlichen Zugewinn an Steifigkeit des Rohrs.

Dieser Einsatz zeigt, dass das MAC-Verfahren sich bestens zur Qualitätssicherung ausgeführter Sanierungsarbeiten oder zur wiederkehrenden Kontrolle statisch kritischer Bereiche eignet. Es können direkte Vorher-Nachher-Vergleiche oder auch zeitliche Entwicklungen messtechnisch erfasst werden. So kann die Wirkung von Sanierungsmaßnahmen wie Bodeninjektionen oder Spritzbetonauskleidungen direkt ermittelt werden.

Vorher-Nachher-Vergleich: Bei diesem Einsatz wurde es ziemlich eng. Aber Hauptsache das Bedienpersonal passt noch in den Kanal.

Langzeitwirkung nachweisen – mit dem MAC-System

Der beschriebene MAC-Einsatz konnte zeigen, dass die Sanierung funktioniert hat. Doch wie lange hält die Wirkung an? Auch bei dieser Frage kann das MAC-System einen Beitrag zur Beantwortung leisten. Denn MAC-Prüfungen in festgelegten Abständen ermöglichen Vergleiche über einen längeren Zeitraum.

Qualität beim Neubau sicherstellen – mit dem MAC-System

Und selbst bei Neubaumaßnahmen kann das MAC-System gute Dienste leisten. Mit seiner Hilfe können die Einbau- und Bettungsverhältnisse kontrolliert werden. Besonderer Vorteil: Beim Neubau sind die geplanten Randbedingungen bekannt und so können „Sollwerte" auch für die spätere Prüfung im Betrieb festgelegt werden.

Das MAC-Gerät übt mit seinem starken Hydraulikzylinder Druck auf die Rohrwandungen aus. Gemessen werden die benötigte Kraft und die Art der Verformung.

Qualität in der Produktion sichern – mit dem MAC-System?

Nun noch etwas Zukunftsmusik: Wenn man die MAC-Methode zur Qualitätssicherung nach Sanierungen und beim Neubau Gewinn bringend einsetzen kann, dann müsste sich doch auch die Qualität von Neurohren in der Fabrik prüfen lassen. Der Einsatz des Verfahrens zur Qualitätssicherung von Betonrohren erscheint durchaus denkbar. Hier könnten erhebliche Kosten für die Prüfung der Großrohre eingespart werden, wenn die Prüfung der Rohre von Innen zuverlässige Aussagen zur Betonqualität und zur Bewehrung ermöglicht. Erste Erfolg versprechende Untersuchungen hierzu wurden in diesem Jahr im IKT durchgeführt. Hier sehen die Entwickler noch unerschlossene Potenziale für das MAC-System.

Aufwand und Kosten im Blick

Abschließend stellt sich die Frage nach den Kosten des Einsatzes des MAC-Systems und der anschließenden Berechnungen nach der Finite-Element-Methode. Werden die Unterlagen einer bereits durchgeführten optischen Inspektion zur Verfügung gestellt, analysiert das IKT diese mit Blick auf die notwendigen Informationen für die MAC-Prüfung und stimmt die Lage der zu untersuchenden Abschnitte sowie das Untersuchungsintervall in diesen Abschnitten mit dem Auftraggeber ab. Am Vortag der Prüfung ist eine Begehung empfehlenswert, bei der die Messpunkte im Kanal markiert und eingemessen werden. Am Tag der Prüfung selbst wird das MAC-System im Kanal montiert und die Messungen können beginnen.

Montage und Demontage des Systems dauern jeweils etwa 1,5 Stunden. Bei einem Messintervall von 10 m liegt die durchschnittliche Tagesleistung nach den jüngsten Erfahrungen bei etwa

www.meyer-polycrete.com

meyer POLYCRETE®

Der Alleskönner
– Systemschacht aus Polymerbeton –

Robust
Dynamisch hoch belastbar, formstabil, hochdruckspül- und besonders schlagfest.

Beständig
Stabil nach außen und erst recht unempfindlich bei Angriffen von innen.

Kompromisslos
An den POLYCRETE®-Schacht können Sie Ihr vertrautes Leitungssystem anschließen - auch Sonderquerschnitte.

Unsere Leidenschaft ist langlebig!

meyer-POLYCRETE GmbH
Hoher Weg 7
39576 Stendal
Tel. +49 (0) 39 31 / 67 29-10
info@meyer-polycrete.com

Anzeige

100 bis 200 m. Wenn möglich kann das MAC-Gerät auch über Nacht im Kanal belassen werden, um Rüstzeiten am Abend und am Morgen einzusparen und die Tagesleistung zu erhöhen. Nicht eingerechnet sind die Verkehrssicherung, die Gewährleistung des ungefährdeten Zugangs zum Kanal (Reinigung, Absperrung, Belüftung usw.) und die Bohrkernentnahme.

Die Erfahrung aus Prüfungen an Haltungen von etwa 1.000 Meter Länge zeigt, dass für die erste MAC-Prüfung im Mittel Kosten von etwa 10 bis 15 Euro/m entstehen. Dabei hängen die Kosten pro Kanalmeter vor allem vom Untersuchungsintervall, also von der Anzahl der durchzuführenden Messungen, ab. Auch andere Randbedingungen beeinflussen den Preis, insbesondere die Größe und der bauliche Zustand des Kanals, die Zugänglichkeit über Schachtbauwerke, die vor Ort möglichen Prüfzeiten und auch der Wasserstand während der Prüfung. Dieser darf bis zu 40 cm betragen, sonst müssen die Messungen abgebrochen werden.

Berechnungen zum Tragverhalten

Auf Basis der Prüfergebnisse in Verbindung mit den Planunterlagen und gegebenenfalls durchgeführten Bohrkernuntersuchungen können Berechnungen zum Tragverhalten des Kanalabschnitts nach der Finite-Element-Methode durchgeführt werden, um die Schwachstelle (Rohr oder Bettung) zu erkennen und Bodensteifigkeiten für die Standsicherheitsbetrachtungen nach den derzeit geltenden Regelwerken zu ermitteln. Hierfür stehen erfahrungsgemäß für Abschnitte gleicher Querschnittsform und vergleichbaren Materials bei einer Länge von 1.000 Metern Kosten in Höhe von etwa 8 bis 10 Euro/m an.

Diese grobe Übersicht macht deutlich, dass die Kosten einer MAC-Prüfung inklusive der statischen Berechnung unterhalb der Jahreskosten für Großprofile bei Ansatz des Wiederbeschaffungswerts liegen. Bei angenommenen Baukosten von etwa 1.500 Euro/m und einer Abschreibung auf fünfzig Jahre ergeben sich jährlich 30 Euro/m. Die MAC-Prüfung einer 1.000 m langen Haltung und die anschließende Berechnung schlagen zusammen lediglich mit ca. 18 bis 25 Euro/m zu Buche. Für ganz konkrete Fragen rund um das MAC-System, seinen Einsatz im Kanal, die Berechnungen und den Standsicherheitsnachweis stehen die Autoren gerne zur Verfügung.

Freie Profil-Wahl: Egal ob Kreis, Ei, Maul oder Kasten – das MAC-System kann überall eingesetzt werden.

Profil? Material? Nennweite? Zwischen DN 1000 und DN 3000 schafft das MAC alle Kanäle.

Vorteile erkennen

Im Vergleich zur klassischen Vorgehensweise lassen sich mit dem MAC-Verfahren weit mehr Informationen über das Rohr-Boden-System gewinnen, ohne die Anzahl der Kernbohrungen im Kanal oder der Aufschlussbohrungen im umgebenden Boden zu erhöhen. Anschließend können zielgerichtet nähere Untersuchungen zur Qualität und Geometrie des Sammlers durchgeführt werden. Zudem können statische Berechnungen zur Lastverteilung zwischen Boden und Rohr auf Basis der Messdaten und der Ergebnisse von Bohrkernentnahmen durchgeführt werden. So können Sanierungsmaßnahmen zielgerichtet auf die jeweilige Schwachstelle ausgerichtet werden. Die Verfahrensauswahl steht so auf einem deutlich festeren Fundament.

Außerdem kann das MAC-Verfahren auch zur Qualitätssicherung ausgeführter Sanierungsarbeiten eingesetzt werden oder für direkte Vorher-Nachher-Vergleiche zur wiederkehrenden Kontrolle statisch kritischer Bereiche herangezogen werden. Auch die Kontrolle der Einbau- und Bettungsverhältnisse im Rahmen einer Neubaumaßnahme sind mit diesem Verfahren möglich. Und vielleicht lässt sich die MAC-Methode in Zukunft auch bei Schachtbauwerken und in der Rohrproduktion einsetzen.

Die Kosten für derartige Einsätze dürften angesichts der großen Aussagekraft zur statischen Tragfähigkeit der gesamten Haltung durchaus vertretbar sein.

Lebensdauer verlängern

Es zeichnet sich ab: Nicht nur Rohre sondern auch Schächte können mit dem MAC-System untersucht werden. Und wenn beide Untersuchungen es ermöglichen, mit lokal begrenzten Sanierungsmaßnahmen Schwachstellen im Netz zu beheben, dann kann ein teurer Neubau der großen „Abwasser-Autobahnen" hinausgezögert werden.

Autoren

Dipl.-Ing. Martin Liebscher
Stefan Bretz, B.Eng.
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Anzeige

Wermutstropfen Wanddicke

Präzise Messung notwendig:
Wanddicken fallen unterschiedlich aus

Schlauchliner-Proben aus sechs Ländern dabei. Prüfergebnisse weiterhin auf hohem Niveau. Nur Wanddicken liegen öfter unter Sollwert. Auch ausländische Firmen schneiden meist gut ab.

Hiermit legt das IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur zum zwölften Mal seinen jährlichen LinerReport vor. Er beruht auf knapp 2.150 Schlauchlinerproben, die im Jahr 2015 auf Baustellen zwecks Qualitätskontrolle entnommen und von der IKT-Prüfstelle für Schlauchliner untersucht wurden.

Datenbasis 2015

Dargestellt werden im IKT-LinerReport 2015 die Ergebnisse derjenigen Sanierungsfirmen, von denen das IKT mindestens 25 Linerproben eines Linertyps von fünf verschiedenen Baustellen geprüft hat. Diese Anforderung erfüllen 24 Firmen, sechs mehr als im Vorjahr. Fünf von ihnen sind mit mehr als einem Linertyp vertreten. Dreizehn dieser Firmen sind in Deutschland tätig, fünf in den Niederlanden sowie jeweils zwei in Österreich und der Schweiz. Erstmalig sind je eine Firma aus England und der Tschechischen Republik mit dabei.

In 70% der Fälle beauftragten die Bauherren (oder ihre Ingenieurbüros) das IKT direkt mit der Laborprüfung von Linerproben. Lediglich 30% der Aufträge stammten von den Sanierungsfirmen selbst (siehe Tab. 1).

Soll-Ist-Analyse

Vier Kennwerte werden für jede Baustellenprobe untersucht: E-Modul, Biegefestigkeit, Wanddicke und Wasser-Dichtheit. Die Ist-Werte werden mit den Soll-Werten aus den DIBt-Zulassungen bzw. mit eventuell abweichenden Soll-Vorgaben des Auftraggebers verglichen. Die Soll-Werte für die Wanddicken werden anhand statischer Berechnungen festgelegt oder vom Auftraggeber vorgegeben. Bei der Prüfung der Wasser-Dichtheit für Nadelfilz-Liner gibt es zwei Vorgehensweisen: mit und ohne Einschneiden der Innenfolie. Letztere wird gewählt für Liner, in deren DIBt-Zulassung bzw. in den Niederlanden in deren KOMO-Zertifikat die Innenfolie als integrales und dichtheitswirksames Element bestätigt wird. Bei allen übrigen Nadelfilz-Linern wird die Innenfolie eingeschnitten. GFK-Liner werden ohne Einschneiden geprüft, sofern sie keine im Kanal verbleibende Innenfolie haben.

Die Prüfkriterien im Überblick

E-Modul (Kurzzeit-Biegemodul)

- Schlauchliner müssen tragfähig sein gegen Lasten wie Grundwasser, Straßenverkehr, Erddruck
- Elastizitätsmodul ist ein Kennwert für Tragfähigkeit
- ist er zu gering, kann Standsicherheit gefährdet sein
- Prüfmethode: Drei-Punkt-Biegeversuch nach DIN EN ISO 178 und DIN EN ISO 11296-4/DIN EN 13566-4*
- Ergebnisse: siehe Tab. 2

Wanddicke (mittlere Verbunddicke)

- Mindestwert wird in der statischen Berechnung festgelegt
- Wanddicke und E-Modul bestimmen gemeinsam die Steifigkeit des Liners
- zu geringe Wanddicke kann Standsicherheit gefährden
- Prüfmethode: mit Präzisionsschieblehre wird mittlere Verbunddicke nach DIN EN ISO 11296-4** gemessen
- Ergebnisse: siehe Tab. 4

Biegefestigkeit (Biegespannung beim Bruch = Kurzzeit-σ_{fb})

- kennzeichnet den Punkt, an dem Liner wegen zu hoher Spannung versagt
- wenn Biegefestigkeit zu gering, kann Liner brechen, noch bevor max. Verformung erreicht ist
- Prüfmethode: Laststeigerung im Drei-Punkt-Biegeversuch bis zum Versagen; nach DIN EN ISO 178 und DIN EN ISO 11296-4/DIN EN 13566-4* (Kurzzeit-Biegefestigkeit)
- Ergebnisse: siehe Tab. 3

Wasser-Dichtheit

- Innenfolie einschneiden, sofern nicht integraler Bestandteil des Liners; Außenfolie entfernen, sofern vorhanden
- rot gefärbtes Wasser innen auftragen
- außen 0,5 bar Unterdruck aufbringen
- Liner ist undicht, wenn Wasser durchdringt
- Prüfdauer: 30 min.
- Ergebnisse: siehe Tab. 5

Eine detaillierte Beschreibung dieser Prüfungen finden Sie auf der IKT-Homepage: www.ikt.de/Linerpruefung

* Seit Juli 2011 ersetzt DIN EN ISO 11296-4 die DIN EN 13566-4. Da die Soll-Angaben für die mechanischen Kennwerte (allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen) für einige Linersysteme nach der DIN EN 13566-4 ermittelt worden sind, erfolgte in diesen Fällen die Bewertung der Prüfergebnisse auf Basis der DIN EN 13566-4.

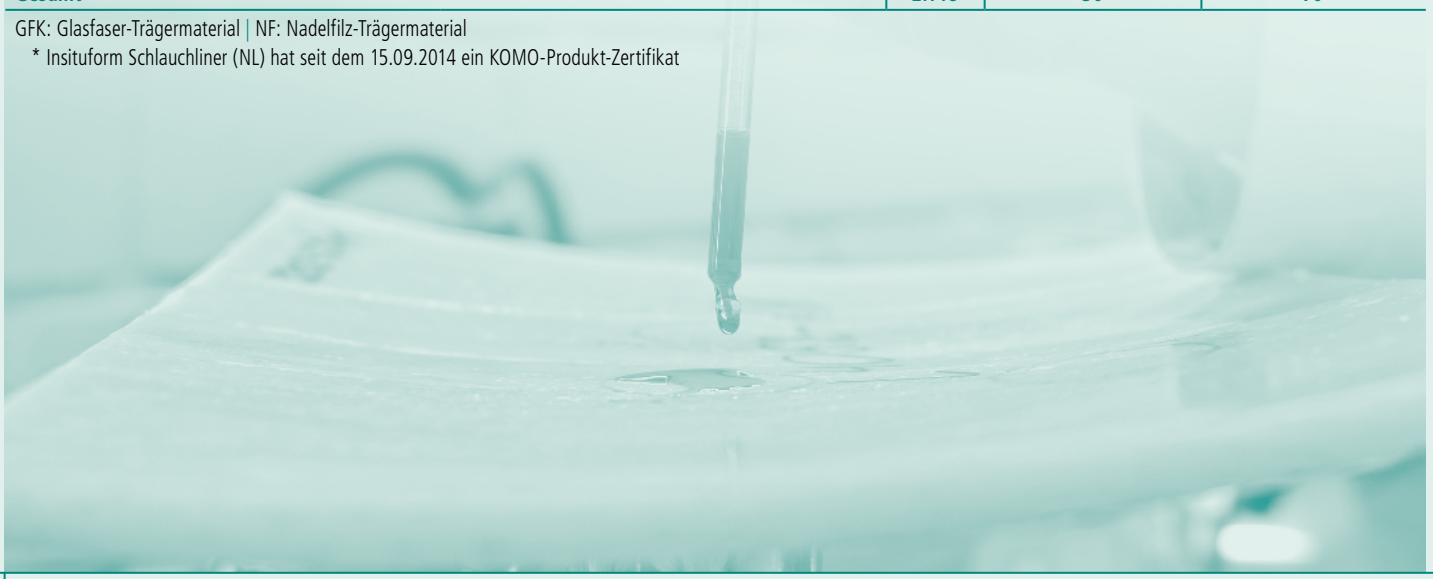
** Die Ermittlung der Verbunddicke ist in DIN EN ISO 11296-4 gegenüber DIN EN 13566-4 nicht verändert worden.

Tab. 1: Sanierungsfirmen und Linersysteme 2015

Sanierungsfirmen	Linersysteme	Linertyp	Anzahl Proben	IKT-Prüfung beauftragt durch	
				Sanierungsfirma %	Bauherr %
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	GFK	178	0	100
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	NF	114	0	100
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	GFK	155	0	100
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	GFK	65	0	100
Arpe AG (CH)	Alphaliner	GFK	26	4	96
Erles Umweltservice GmbH	iMPREG Liner	GFK	46	15	85
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	GFK	84	29	71
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Berolina Liner	GFK	36	56	44
GMB Rioleringstechnieken B.V. (NL)	iMPREG Liner	GFK	37	35	65
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	Alphaliner	GFK	104	0	100
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	GFK	48	0	100
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner (NL)* Niederlande	NF	106	5	95
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	GFK	41	83	17
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	GFK	45	78	22
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	GFK	114	42	58
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	GFK	39	90	10
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	GFK	43	0	100
KTF GmbH	iMPREG Liner	GFK	100	91	9
Pfaffinger Rohrnetz- & Sanierungstechnik GmbH	iMPREG Liner	GFK	37	0	100
Sanierungstechnik Dommel GmbH	Alphaliner	GFK	43	79	21
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	GFK	29	55	45
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH (A)	Brandenburger Liner	GFK	25	0	100
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	GFK	54	100	0
TKT GmbH &Co.KG	Alphaliner	GFK	249	18	82
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	GFK	45	100	0
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	GFK	161	38	62
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	GFK	56	55	45
UKDN Waterflow Ltd. (GB)	iMPREG Liner	GFK	27	100	0
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	iMPREG Liner	GFK	41	20	80
Gesamt			**2.148**	**30**	**70**

GFK: Glasfaser-Trägermaterial | NF: Nadelfilz-Trägermaterial

* Insituform Schlauchliner (NL) hat seit dem 15.09.2014 ein KOMO-Produkt-Zertifikat



Tab. 2: Prüfergebnisse Elastizitätsmodul 2015 (Kurzzeit-Biegemodul)

Sanierungsfirmen	Linersysteme	2015		2014	Tendenz
		Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	178	100,0	100	↔
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	155		100	↔
Arpe AG (CH)	Alphaliner	26		-	-
Erles Umweltservice GmbH	iMPREG Liner	46		100	↔
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	Berolina Liner	36		100	↔
GMB Rioleringstechnieken B.V. (NL)	iMPREG Liner	36		-	-
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	104		100	↔
HF-Rohrtechnik GmbH (A) mit Berolina Liner	Berolina Liner	48		-	-
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	41		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	45		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	114		100	↔
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	39		100	↔
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	43		-	-
KTF GmbH	iMPREG Liner	100		100	↔
Pfaffinger Rohrnetz- & Sanierungstechnik GmbH	iMPREG Liner	37		-	-
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH (A)	Brandenburger Liner	24		-	-
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	54		-	-
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	45		-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	161		97,8	↑
UKDN Waterflow Ltd. (GB)	iMPREG Liner	27		-	-
TKT GmbH & Co. KG	Alphaliner	249	99,6	99,3	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	114	99,1	96,9	↑
Mittelwert			**99,1**	**98,7**	↑
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	iMPREG Liner	41	97,6	93,5	↑
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	29	96,6	-	-
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	Alphaliner	84	96,4	-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	55	96,4	-	-
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	64	95,3	-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner	106	95,3	95,7	↓
Sanierungstechnik Dommel GmbH	Alphaliner	43	95,3	-	-

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein) | – nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

Drei-Punkt-Biegeversuch an Schlauchlinern

Tab. 3: Prüfergebnisse Biegefestigkeit 2015 (Kurzzeit-σ_{fb})

Sanierungsfirmen	Linersysteme	2015		2014	Tendenz
		Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	178	100,0	100	↔
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	155		100	↔
Arpe AG (CH)	Alphaliner	26		-	-
Erles Umweltservice GmbH	iMPREG Liner	46		100	↔
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	84		-	-
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Berolina Liner	36		100	↔
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	104		100	↔
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	48		-	-
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	41		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	45		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	114		100	↔
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	39		100	↔
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	43		-	-
KTF GmbH	iMPREG Liner	100		100	↔
Pfaffinger Rohrnetz- & Sanierungstechnik GmbH	iMPREG Liner	37		-	-
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	29		-	-
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH (A)	Brandenburger Liner	24		-	-
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	54		-	-
TKT GmbH & Co. KG	Alphaliner	249		100	↔
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	45		-	-
Mittelwert			**99,3**	**98,7**	↑
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	161	98,8	97,8	↑
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	64	98,4	-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	55	98,2	-	-
Sanierungstechnik Dommel GmbH	Alphaliner	43	97,7	-	-
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	114	97,4	99,2	↓
GMB Rioleringstechnieken B.V. (NL)	iMPREG Liner	36	97,2	-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner	106	97,2	92,8	↑
UKDN Waterflow Ltd. (GB)	iMPREG Liner	27	96,3	-	-
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	iMPREG Liner	41	95,1	93,5	↑

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein) |– nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

E-Modul sehr gut

Beim Prüfkriterium E-Modul, einem Kennwert für die Tragfähigkeit von Linern, erreichten die meisten Sanierungsfirmen sehr gute Ergebnisse. Diese Prüfung haben 99,1% der Baustellenproben bestanden, leicht über dem bereits glänzenden Vorjahresniveau (+0,4 Prozentpunkte). Bis auf eine Firma konnten alle ihre Vorjahresleistung mindestens halten oder verbessern. Bemerkenswert ist, dass in 20 von 29 Fällen 100% der Proben das Kriterium bestanden haben.

Biegefestigkeit auch sehr gut

Beim Kriterium der Biegefestigkeit, die den Punkt kennzeichnet, an dem Liner wegen zu hoher Spannung versagen, zeichnet sich sogar ein noch besseres Ergebnis ab als beim E-Modul: 99,3% der Baustellenproben erreichen die geforderten Sollwerte – ebenfalls eine Verbesserung des sehr guten Vorjahreswertes (+0,6 %P). Wie beim E-Modul auch, wird in 20 von 29 Fällen dieses Prüfkriterium zu 100% bestanden. Ebenso haben alle Firmen bis auf eine ihre Vorjahreswerte gehalten bzw. verbessert.

Wanddicke leicht schlechter

Bei der Wanddicke, die zusammen mit dem E-Modul die Steifigkeit eines Liners bestimmt, ergibt sich ein weniger positives Bild als bei den ersten beiden Prüfkriterien: Der Durchschnittswert aller bestandener Proben verschlechtert sich gegenüber dem Vorjahr um 1,4 Prozentpunkte (%P) und liegt bei 95,4%. In 13 von 24 Fällen

Tab. 4: Prüfergebnisse Wanddicke 2015 (mittlere Verbunddicke nach DIN EN ISO 11296-4)

Sanierungsfirmen	Linersysteme	2015		2014	Tendenz
		Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	56	100,0	97,6	↑
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	56		-	-
Arpe AG (CH)	Alphaliner	11		-	-
Erles Umweltservice GmbH	iMPREG Liner	35		100	↔
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Berolina Liner	16		91,7	↑
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	104		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	45		98,7	↑
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	114		100	↔
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	39		100	↔
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	13		-	-
Pfaffinger Rohrnetz- & Sanierungstechnik GmbH	iMPREG Liner	36		-	-
Sanierungstechnik Dommel GmbH	Alphaliner	42		-	-
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	54		-	-
KTF GmbH	iMPREG Liner	100	99,0	100	↓
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	40	97,5	96,3	↑
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	65	96,9	97,9	↓
Mittelwert			**95,4**	**96,8**	↓
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	64	95,3	-	-
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	iMPREG Liner	41	95,1	89,3	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	64	93,8	100	↓
GMB Rioleringstechnieken B.V. (NL)	iMPREG Liner	27	92,6	-	-
TKT GmbH & Co. KG	Alphaliner	31	90,3	91,8	↓
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	45	88,9	-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner	102	87,3	92,9	↓
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	96	75,0	94,1	↓
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	0	**	-	-
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	5	**	-	-
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH (A)	Brandenburger Liner	0	**	-	-
UKDN Waterflow Ltd. (GB)	iMPREG Liner	0	**	-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	5	**	-	-

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein) | ** zu wenig bzw. keine Proben mit Angaben des Sollwerts für die Verbunddicke | – nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

bestehen 100% der Proben dieses Kriterium. Immerhin noch acht Sanierungsfirmen gelingt es, ihren Vorjahreswert zu halten oder zu verbessern, fünf hingegen verschlechtern sich – eine sogar recht deutlich mit einem Minus von 19 %P.

Allerdings gelingt es drei anderen Firmen, mit demselben Linertyp Erfolgsquoten von 100% bei der Wanddicke zu erreichen. Die Spanne zwischen dem besten und dem schlechtesten Ergebnis liegt beim Prüfkriterium Wanddicke bei 25 %P und sticht damit heraus (vgl. Tab. 4).

Dichtheitsprüfung an Schlauchlinern

Tab. 5: Prüfergebnisse Wasser-Dichtheit 2015

Sanierungsfirmen	Linersystem	2015		2014	Tendenz
		Anz. Proben	wasserdicht in % der Prüfungen	wasserdicht in % der Prüfungen	
Arpe AG (CH)	Alphaliner	26	100,0	-	-
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	155		98,8	↑
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	83		-	-
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Berolina Liner	35		100	↔
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	104		100	↔
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	48		-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner*	93		79,8**	↑
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	41		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	45		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	114		100	↔
KTF GmbH	iMPREG Liner	90		100	↔
Pfaffinger Rohrnetz- & Sanierungstechnik GmbH	iMPREG Liner	37		-	-
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	39		100	↔
Sanierungstechnik Dommel GmbH	Alphaliner	43		-	-
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	29		-	-
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH (A)	Brandenburger Liner	25		-	-
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	54		-	-
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	45		-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	56		-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	161	99,4	97,8	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner*	114	99,1	100	↓
Mittelwert			**98,6**	**96,6**	↑
Erles Umweltservice GmbH	iMPREG Liner	46	97,8	89,3	↑
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	iMPREG Liner	41	97,6	96,8	↑
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	65	96,9	-	-
TKT GmbH & Co. KG	Alphaliner	249	96,8	98,5	↓
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	178	96,6	97,2	↓
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	43	95,3	-	-
GMB Rioleringstechnieken B.V. (NL)	iMPREG Liner	36	91,7	-	-
UKDN Waterflow Ltd. (GB)	iMPREG Liner	27	85,2	-	-

* ohne Einschneiden der integrierten Innenfolie | ** ab 15.09.2014 ohne Einschneiden der integrierten Innenfolie, wg. KOMO-Zertifikat in NL

– nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

Bei der Betrachtung nach Linertypen fällt auf, dass sich die Prüfergebnisse Wanddicke in zwei Gruppen aufteilen: Eine mit 97% bis 100% der bestandenen Fälle und eine, die schwächere Ergebnisse aufweist mit 87% bis 94% bestandener Prüfungen (vgl. Tab. 6).

Wasser-Dichtheit verbessert

Die Prüfung der Wasser-Dichtheit wird durchschnittlich in erfreulichen 98,6% der Fälle bestanden, dies ist eine Steigerung um 2,0 %P gegenüber dem Vorjahr. Auch hier gelingt es der überwiegenden Anzahl der Firmen, ihre Ergebnisse vom letzten Jahr zu halten bzw. zu steigern. Lediglich in drei Fällen werden schlechtere Ergebnisse erzielt als im Vorjahr. Auffallend ist die starke Verbesserung einer niederländischen Sanierungsfirma um gut 20 %P. Diese ist auf eine Änderung in der Zulassung (sog. KOMO-Zertifikat) im September 2014 zurück zu führen, wonach die Innenfolie als integraler Bestandteil des Liners anzusehen ist. Seitdem wird sie vor der Wasser-Dichtheitsprüfung nicht mehr eingeschnitten.

Sanierungsqualität 2015 auf hohem Niveau

Die Qualität eingebauter Schlauchliner kann sich sehen lassen: Wer im Jahr 2015 eine Schlauchlinersanierung beauftragt hat, konnte damit rechnen, dass die geforderten Sollwerte bei drei der vier Prüfkriterien, nämlich bei E-Model, Biegefestigkeit und Wasser-Dichtheit, mit einer Wahrscheinlichkeit von 98% bis 99% erfüllt werden. Dies ist zweifelsohne ein beachtlicher Wert, der für die Auftraggeber beruhigend ist und der zeigt, dass die Sanierungsfirmen und die Linerhersteller in den letzten Jahren die Qualität ihrer Leistungen und Produkte deutlich verbessert haben.

Gute Qualität auch im Ausland

Seit geraumer Zeit fließen immer mehr Ergebnisse von ausländischen Baustellenproben in den IKT-LinerReport ein. Dabei fällt auf, dass bis auf

Tab. 6: Prüfergebnisse nach Linertypen 2015

		Wasser-Dichtheit		E-Modul		Biegefestigkeit		Wanddicke	
Linersystem	Linertyp	Anz. Proben	wasserdicht in % der Prüfungen	Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen
Berolina Liner	GFK	292	100	293	100	293	100	126	100
Alphaliner	GFK	869	98,7	870	99,2	870	99,7	460	97,0
Brandenburger Liner	GFK	195	100	193	99,0	193	99,5	114	100
PAA SF-Liner	NF	114	99,1**	114	99,1	114	97,4	64	93,8
Insituform Schlauchliner	NF	93	100**	106	95,3	106	97,2	102	87,3
iMPREG Liner	GFK	494	97,0	504	99,8	504	99,2	374	92,2
SAERTEX Liner	GFK	65	96,9	64	95,3	64	98,4	56	100
Mittelwert			**98,6**		**99,1**		**99,3**		**95,4**

oberhalb Mittelwert

unterhalb Mittelwert

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)

** ohne Einschneiden der integrierten Innenfolie)

GFK: Glasfaser-Trägermaterial

NF: Nadelfilz-Trägermaterial

Tab. 7: Prüfergebnisse im Vorjahresvergleich

Linertyp	wasserdicht in % der Prüfungen			E-Modul Sollwert* erreicht in % der Prüfungen			Biegefestigkeit Sollwert* erreicht in % der Prüfungen			Wanddicke Sollwert* erreicht in % der Prüfungen		
	2015	2014	+/–	2015	2014	+/–	2015	2014	+/–	2015	2014	+/–
Mittelwerte												
aller Proben	98,6	96,6	+2,0 ↑	99,1	98,7	+0,4 ↑	99,3	98,7	+0,6 ↑	95,4	96,8	-1,4 ↓
GFK	98,5	98,7	-0,2 ↓	99,3	99,2	+0,1 ↑	99,5	99,5	+0,0 ↔	96,2	97,3	-1,1 ↓
NF	99,5	87,4	+12,1 ↑	97,3	96,2	+1,1 ↑	97,3	95,3	+2,0 ↑	89,8	95,0	-5,2 ↓

GFK: Glasfaser-Trägermaterial

NF: Nadelfilz-Trägermaterial

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)

wenige Ausnahmen auch im Ausland hauptsächlich Linertypen deutscher Hersteller eingesetzt werden und dass die Einbauqualität an die deutscher Sanierungsunternehmen heranreicht. Im LinerReport 2015 können sich Sanierungsfirmen aus dem Ausland bis auf wenige Ausnahmen durchaus mit deutschen Firmen messen lassen.

Wanddicke im Blick behalten

Nur ein kleiner Wermutstropfen trübt das positive Gesamtbild etwas: Bei dem Standfestigkeits-Kriterium Wanddicke sind zwar in zirka 95% der Fälle die Sollwerte erreicht worden – in 5% der Fälle aber nicht. Dies bedeutet, dass im Jahr 2015 bei etwa jedem 20sten Schlauchliner-Einbau die geforderte Wanddicke nicht erzielt wurde. Bei den anderen drei Prüfkriterien sieht das Bild hingegen viel besser aus. So wurde die Prüfung der Wasser-Dichtheit lediglich bei jedem 70sten Einbau nicht bestanden, die des E-Moduls bei jedem 110ten und die der Biegefestigkeit bei jedem 140sten.

Prüfung bei Gewährleistungsabnahme empfehlenswert

Auftraggeber sollten daher nachdrücklich auf die Einhaltung der vertraglichen Verpflichtungen bestehen, vor allem bei dem am häufigsten nicht bestandenen Kriterium Wanddicke. Wenn Prüfergebnisse nach Einbau auch nur leicht unter den geforderten Sollwerten liegen, so ist auf jeden Fall eine erneute Prüfung bei der Gewährleistungsabnahme – also nach einer mehrjährigen betrieblicher Beanspruchung – empfehlenswert.

Autoren

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek

Dipl.-Ing. Dieter Homann

Barbara Grunewald, M.Sc.

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Erst behandeln, dann einleiten

IKT-geprüfte Anlagen zur dezentralen Regenwasserbehandlung

Die IKT-Prüfstelle Regenwasserbehandlung testet dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen auf Stoffrückhalt und hydraulische Leistungsfähigkeit.

Regenwasser soll möglichst vor Ort versickern oder in ein Gewässer eingeleitet werden. Aber die Schadstoffe, die es zum Beispiel von Verkehrsflächen spült, müssen zurückgehalten werden. Mit Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung geht das. Das IKT hat eine ganze Reihe solcher Anlagen auf Stoffrückhalt und hydraulische Leistungsfähigkeit getestet.

Belastetes Regenwasser

Wie sauber ist das Regenwasser, wenn es einmal quer über eine viel befahrene Straße geflossen ist? Die Belastungen durch einen starken Regen können die Belastungen aus kommunalen Kläranlagen zeitweise um ein Mehrfaches übersteigen. Insgesamt verursachen die Abflüsse von Straßenoberflächen, die etwa ein Drittel der Abwassermenge ausmachen, mehr als 70 Prozent der Schwermetalleinträge in die Umwelt. Beim Kohlenstoff (TOC), der ein Summenparameter für die Fraktion der Organik ist, sind die Abflüsse von Verkehrsflächen noch für über 50 Prozent der Einträge verantwortlich. Deshalb kommt der Reinigung von Niederschlagswasser im Trennsystem inzwischen eine besondere Bedeutung zu.

Herausforderung Niederschlagswasserbewirtschaftung

Die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers stellt eine besondere Herausforderung für Planer und Betreiber dar. Schließlich fällt Regenwasser nicht kontinuierlich, dafür aber in sehr unterschiedlichen Mengen an. Und speziell in den stark versiegelten und durch vielfältige Nutzungen geprägten Städten sind Reinigung, Speicherung, Einleitung, Versickerung und Verdunstung von Niederschlagswasser nicht ganz einfach umzusetzen.

Regenwasser von Verkehrsflächen: Die Anlagen müssen die verschiedensten Partikelarten zurückhalten können

Erschwerend kommt hinzu, dass zwar die Zulassung von Produkten zur Versickerung des Regenwassers wie wasserdurchlässige Bodenbeläge und Rigolensysteme bundesweit einheitlich geregelt ist, nicht aber die Zulassung von Behandlungsanlagen vor der Einleitung in ein Gewässer. Einzig Nordrhein-Westfalen hat im so genannten Trennerlass ein entsprechendes Verfahren geschaffen: Dort sind die Anforderungen zur Genehmigungsfähigkeit solcher Behandlungsanlagen verbindlich geregelt. Anlagen haben ihre Wirksamkeit in Labor- und In-situ-Untersuchungen nachzuweisen.

Die IKT-Prüfstelle Regenwasserbehandlung bietet eine Reihe von Prüfungen für Behandlungsanlagen und Flächenbeläge an. Auf Wunsch gibt es ein IKT-Siegel, das die Genehmigungsfähigkeit der Anlage für NRW auf den ersten Blick sichtbar macht.

NRW: Genehmigung per Einzelnachweis

Der Trennerlass bestimmt für Nordrhein-Westfalen: Schwach belasteter Niederschlagswasserabfluss der Flächenkategorie II kann dezentral behandelt und anschließend versickert oder in ein Gewässer eingeleitet werden. Voraussetzung für die Genehmigungsfähigkeit von entsprechenden Behandlungsanlagen ist der Nachweis

Prüfstand für Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

der Vergleichbarkeit mit einer zentralen Anlage (Regenklärbecken) hinsichtlich Reinigungsleistung und dauerhaftem Betrieb.

Die dafür notwendigen Untersuchungen bestehen aus zwei Teilen:

- Laborprüfungen zur stofflichen Rückhalteleistung und zur hydraulischen Leistungsfähigkeit dezentraler Anlagen
- praktisch-empirischer Vergleich der betrieblichen Aspekte durch systematische Beobachtung und Kontrolle in Testgebieten (In-situ-Untersuchung)

Die Laborversuche sind durch unabhängige, entsprechend ausgerüstete und erfahrene Prüfinstitute wie die IKT-Prüfstelle Regenwasserbehandlung durchzuführen. Im Rahmen der mindestens ein Jahr dauernden In-situ-Untersuchungen werden, begleitet durch eine unabhängige Stelle, Betriebserfahrungen gesammelt und bewertet. Dabei sind die Prüfungsvorgaben des Landes NRW zu beachten.

Rückhalt von AFS, Schweb- und Schwimmstoffen

Zur Beurteilung des Stoffrückhalts werden die dezentralen Behandlungsanlagen unter Berücksichtigung der vom jeweiligen Hersteller angegebenen maximal anschließbaren Fläche

Was geht rein? Was kommt raus? Das IKT misst den Stoffrückhalt anhand der Differenz von Eintrag und Austrag.

hinsichtlich des Rückhalts von insgesamt vier unterschiedlichen Partikelarten geprüft (4-Parameter-Modell).
Dabei werden folgende Stoffe eingesetzt:

- feinkörnige mineralische abfiltrierbare Stoffe (AFS): Millisil W4
- grobkörnige mineralische AFS: Kies-Sand-Gemisch, Korngrößen zwischen 0,1 mm und 4,0 mm
- grobkörnige Schwebstoffe, aufschwimmend: Granulat aus PE (Polyethylen)
- grobkörnige Schwebstoffe, absinkend: Granulat aus PS (Polystyrol)

Die Partikel werden mit unterschiedlich starken Regenspenden in das System eingespült. Mit einer Regenspende von 100 l/s*ha wird das Remobilisierungsverhalten in einem Ausspülversuch untersucht.

Betriebsuntersuchungen

Zum Testprogramm im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gehören des Weiteren Untersuchungen zur praktischen Anwendbarkeit der dezentralen Behandlungssysteme. Bestandteil dieser In-situ-Untersuchungen ist eine intensive Betriebsüberwachung der eingebauten Anlagen. In Ergänzung zu den periodischen Überprüfungen werden vor Ort anlagenbezogene Prüfungen durchgeführt, zum Beispiel Versuche zur hydraulischen Leistungsfähigkeit nach längerer Betriebszeit und unterschiedlichen Belastungen.

Haben die Anlagen in beiden Teilen der Untersuchung ihre Vergleichbarkeit mit zentralen Anlagen nachgewiesen, werden sie in die Landesliste der genehmigungsfähigen Anlagen aufgenommen. Die zuständigen Behörden können unter Betrachtung der jeweiligen Randbedingungen den Einsatz dieser Anlagen im konkreten Fall genehmigen.

Siegel: IKT-Geprüft gemäß Trennerlass (NRW)

Dezentrale Behandlungsanlagen, die die Laborprüfungen im IKT und die In-situ-Untersuchungen in Abstimmung mit dem IKT bestanden haben, können das Siegel „IKT-Geprüft gemäß Trennerlass (NRW)“ erhalten. Es macht die Genehmigungsfähigkeit der Anlage auf den ersten Blick erkennbar.

IKT-geprüfte Anlagen

Inzwischen wurde bereits eine ganze Reihe von de- und semizentralen Anlagen im IKT geprüft. Die folgende Tabelle führt alle diese Anlagen auf, die das komplette Labor-Prüfprogramm zum Stoffrückhalt und zur hydraulischen Leistungsfähigkeit im IKT bestanden haben.

Die Behandlung von belasteten Niederschlagsabflüssen leistet einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz. Schadstoffe können zurückgehalten werden, und die Gewässer werden nicht unnötig belastet. Für die Prüfung solcher Anlagen ist die neutrale und unabhängige IKT-Prüfstelle Regenwasserbehandlung ein zuverlässiger Partner.

IKT-Prüfstelle Regenwasserbehandlung:
www.ikt.de/pruefstelle/regenwasser-behandlung/

Ansprechpartner

Marcel Goerke, M.Sc.
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Regenwasserreinigung ohne Kompromisse mit SediPipe® / SediSubstrator®

Mit dem Wissen um die wachsenden Herausforderungen beim Thema „Reinigen von Regenwasser“ bieten wir Ihnen Anlagen, die Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Betreiberkomfort zu einer optimalen Lösung vereinen.

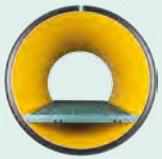
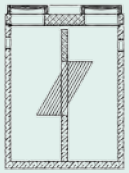
Mit bauaufsichtlicher Zulassung und einem Wartungsintervall von 4 Jahren die absolute Sicherheit!

4 AUFGABEN – 1 LÖSUNG
REGENWASSER IST UNSERE KOMPETENZ

www.fraenkische.com

Anzeige

Übersicht Niederschlagswasserbehandlung

Produktname	Produktbild	IKT-Siegel	Beschreibung*	Hersteller/Kontakt
3P Hydrosystem 1000 heavy traffic**				3P Technik Filtersysteme GmbH
Separationsstraßenablauf SSA**		bis Sep 2017	• monolithischer Ablaufkörper aus PE • wartungsarme mechanische Reinigung • lastentkoppelte Bauweise	ACO Tiefbau Vertrieb GmbH Tel.: 04331 354500 tiefbau@aco.com www.aco-tiefbau.de
SABA Strassenabwasser-Filteranlage für Schwebepartikel			• geeignet für eine Straßenoberfläche von 600 bis 800 m² • gemäß der Gewässerschutzverordnung (GSchV) und Richtlinien BAFU, VSA, STORM • Verkehrsmenge (DTV) bis 15.000 oder Wassereinleitung in empfindliches Gewässer	CreaBeton Matériaux AG Alexandre Klug, Fritz Sarasin Tel. +41 32 3878787 lyss@creabeton1.ch www.creabeton-materiaux.ch
SediPipe XL 600/12**		bis Jun 2017	• zweistufiges Behandlungssystem: rohrförmige Sedimentationsstrecke mit unterem Strömungstrenner im Dauerstau mit nachgeschaltetem Tauchrohr • nachgewiesene Gleichwertigkeit zu Regenklärbecken • Verhinderung der Remobilisierung	FRÄNKISCHE ROHRWERKE Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG Fr. Kaiser/ Fr. Betzold-Pechmann Tel.: 09525 88-0 info.drain@fraenkische.de www.fraenkische.com
Lamellenfilteranlage DYWIDAG – AgilEx - 35 l/s - 2.300 m²			• Einstufung nach DWA-M 153 als Rundbehälter DN 2000 nach DIN 1045 • mit optimierter Zulaufkonstruktion und Lamellenpaket • zur optimalen Schlammsedimentation + Rückhaltung von Leichtstoffen	Fuchs Fertigteilwerke GmbH, Lieferwerk Dormagen Stephan Weingart, Niederlassungsleiter 02133 7703-28 s.weingart@fuchs-beton.de www.fuchs-beton.de
Innolet**		bis Dez 2016	• für Straßenablauf mit Gussabdeckung 300×500 oder 500×500 mm • nachrüstbar für neue und bestehende Abläufe	Funke Kunststoffe GmbH Frank Horstmann Tel.: 02388 3071175 f.horstmann@funkegruppe.de www.funkegruppe.de

Innolet G**		bis Jan 2018	• für Straßenablauf mit Nassschlammfang und Gussabdeckung 300×500 mm • nachrüstbar für bestehende und neue Abläufe	Funke Kunststoffe GmbH Frank Horstmann Tel.: 02388 3071175 f.horstmann@funkegruppe.de www.funkegruppe.de
Regenwasserbehandlungsanlage Typ 1-6 LK + Typ 1-6 S			• leichte und flache Regenwasserbehandlungsanlage mit Substratfiltration und Ablauftauchrohr	Heitker GmbH Michael Theisling Tel. 0591 96653-0 info@heitker-lingen.de www.heitker-lingen.de
Lamellenklärer ViaTub MLK-R 20/09**		bis Apr 2017	• sichere Entfernung von absetzbaren Stoffen • wirtschaftlich bei großen Flächen ab 2.500 m² • kompaktes Bauwerk mit wartungsarmer Technik	Mall GmbH Roland Stud Tel.: 02502 22890-810 roland.stud@mall.info www.mall.info
RAUSIKKO HydroClean**				Rehau AG + Co
RAUSIKKO HydroMaxx				Rehau AG + Co
RAUSIKKO FilterClean				Rehau AG + Co
RAUSIKKO SediClean Typ M3				Rehau AG + Co
Centrifoel Einfachschacht, Höhe 1,2 m**				Roval Umwelt Technologien Vertriebsges. mbH
Stoppol® 10C**			• Sedimentationsschacht bis 300 l/s/ha Behandlungsdurchfluss • keine Verstopfung, sehr einfache Wartung • für Industrie und Siedlungsgebiete	Saint Dizier environnement Cloé Poirier Tel.: 0231 7281498 cpoirier@sdenv.fr saintdizierenvironnement.eu
SediStream Plus in Betriebsprüfung seit 11.06.2015			• Sedimentationsstrecke im Dauerstau mit Tauchrohr und patentiertem Zulaufmodul • Rückhalt von AFS und Schwimm-/ Schwebstoffen gemäß NRW-Trennerlass positiv geprüft • Anschlussfläche 1.000 – 15.000 m² (modular erweiterbar), begehbare Ausführung möglich	Wavin GmbH Klaus Angelkort Tel.: 05936 12-328 klaus.angelkort@wavin.com www.wavin.de
Geotextil-Filtersack**				Weischer GmbH

*Angaben des Herstellers
**genehmigungsfähig in NRW
(Stand: Nov. 2015)

Mehr als Dichtheit

Anforderungen an die Grundstücksentwässerung

Viele wasserwirtschaftliche und betriebliche Ziele lassen sich nur erreichen, wenn die Grundstücksentwässerung mit ihren Funktionen schon in der konzeptionellen Planung von Bau-, Betriebs- und Sanierungsmaßnahmen mit einbezogen wird. Durch die Formulierung gleicher Anforderungen für private und öffentliche Kanäle im Wasserhaushaltsgesetz wird dieser technische Zusammenhang auch rechtlich unterstrichen. Die Kommunen stehen entsprechend unter dem Druck, die Grundstückseigentümer rechtzeitig über die technischen und rechtlichen Zusammenhänge zu unterrichten und zu beraten.

Rechtliche und technische Regelwerke machen grundsätzlich keinen Unterschied zwischen öffentlichen und privaten Kanälen. Dies gilt für europäische Anforderungen ebenso wie für nationale Konkretisierungen [1-3]. Was bedeutet dies für Grundstückseigentümer und für die abwasserbeseitigungspflichtige Kommune? Neben der rein rechtlichen Diskussion lohnt sich die technische Betrachtung. Diese zeigt deutlich: Es geht um mehr als nur um die Dichtheit der Kanäle. Zustand und Funktion der Gesamtanlage sind zu erfassen und zu gewährleisten. Die Fragen reichen von Rückstau- und Dränagesicherheit bis hin zur Beseitigung von Fehlanschlüssen, Fremdwasser und Geruchsbelästigung. Schnell wird klar: Wasserwirtschaft fängt auf dem Grundstück an.

Öffentliche und private Kanäle: rechtliche Aspekte

Ein dichtes Netz aus Abwasserleitungen und -kanälen im Untergrund Europas sorgt für eine zuverlässige Sammlung und Ableitung von Schmutz- und Regenwasser. Die Gesamtlänge der öffentlichen Kanalisation in der Europäischen Union lässt sich auf 2,5 Millionen Kilometer schätzen [4]. Über die Gesamtlänge der Grundstücksentwässerungsleitungen liegen keine Informationen vor, da in der Regel öffentliche Abwasserleitungen und -kanäle im Fokus stehen. Allerdings fängt die Abwasserbeseitigung schon auf dem Grundstück an, sodass die Grundstücksentwässerungsanlagen mit Blick auf wasserwirtschaftliche Gesamtzusammenhänge und den Schutz von Boden und Grundwasser unbedingt mit zu betrachten sind. Rechtliche Vorgaben und technische Regelwerke stützen diese ganzheitliche Betrachtung.

Die europäische Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Richtlinie 91/271/EWG) unterscheidet nicht zwischen privaten und öffentlichen Kanälen, sondern bezieht sich allgemein auf die Kanalisation als Leitungssystem, in dem häusliches, industrielles und Niederschlagswasser gesammelt und transportiert wird. Gemäß Anhang I dieser EG-Richtlinie sind bei Entwurf, Bau und Unterhaltung der Kanalisation die optimalen technischen Kenntnisse zugrunde zu legen. In diesem Zusammenhang wird auch klar darauf hingewiesen, dass Leckagen zu verhindern sind. Die europäische Norm DIN EN 752 [5] legt Ziele für Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden fest. Auch hier wird nicht zwischen privaten Abwasserleitungen und

Grundstücksentwässerungsanlage nach allgemein anerkannten Regeln der Technik

öffentlicher Kanalisation unterschieden. In dieser Norm werden ganz klar vier Ziele von Entwässerungssystemen definiert: öffentliche Gesundheit und Sicherheit, Gesundheit und Sicherheit des Arbeitspersonals, Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung.

Auch das deutsche Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [2] steht dem nicht nach und legt in § 60 seiner aktuellen Fassung unterschiedslos fest, dass Abwasseranlagen nur nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden dürfen. Damit wird auch hier das Entwässerungssystem als Ganzes betrachtet und nicht zwischen Grundstücksentwässerungsleitungen und öffentlichen Kanälen unterschieden. Darüber hinaus wird im WHG darauf hingewiesen, dass an Abwasseranlagen erforderliche Maßnahmen innerhalb angemessener Fristen durchzuführen sind, wenn diese nicht den Anforderungen entsprechen.

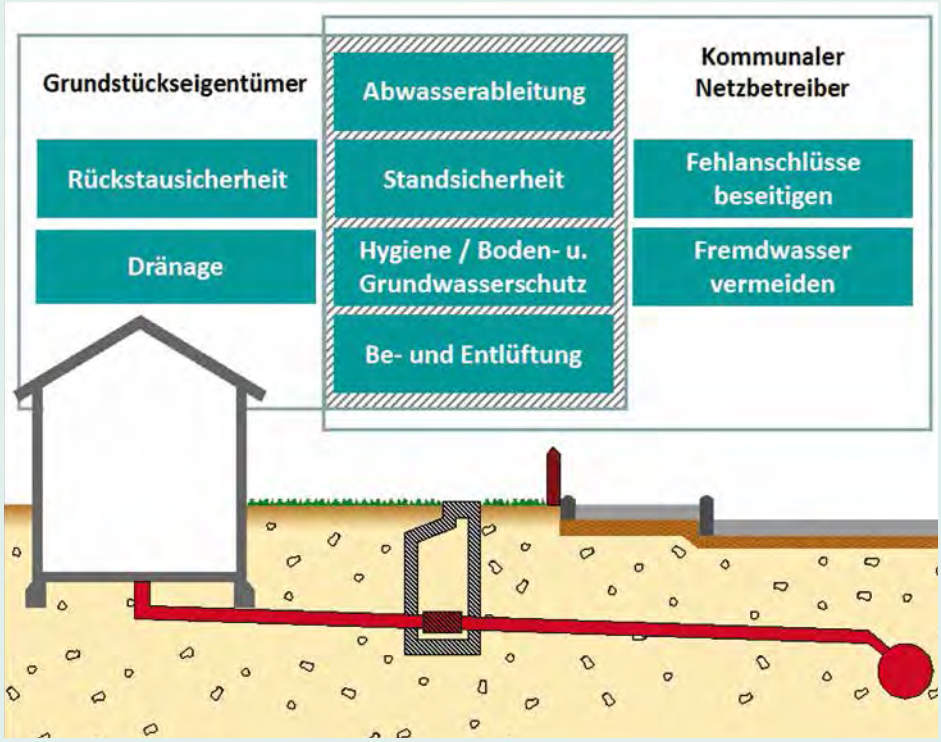
Eine Konkretisierung des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes erfolgt in den Landeswassergesetzen. Im Landeswassergesetz von Nordrhein-Westfalen (LWG) [3] heißt es beispielsweise, dass die zuständige Behörde Art, Umfang und Häufigkeit der Überprüfungen von Abwasseranlagen festlegen kann. Das Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen wird darüber hinaus durch die Selbstüberwachungsverordnung Abwasser (SüwVO Abw) [6] des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz konkretisiert. Hier werden neben den Überwachungsfristen auch Anforderungen an die Qualität der Überwachung festgelegt.

Auf kommunaler Ebene können durch Satzungen weitergehende Vorgaben gemacht werden. So sieht das Landeswassergesetz in Nordrhein-Westfalen [3] vor, dass die Gemeinde durch Satzung in bestimmten Fällen Fristen für die Prüfung von Haus- und/oder Grundstücksanschlüssen festlegen kann. Dies bietet sich beispielsweise an, wenn umfangreiche Sanierungsmaßnahmen am öffentlichen Kanalnetz durchgeführt werden müssen, um das Fremdwasseraufkommen zu reduzieren. Im Sinne einer ganzheitlichen wasserwirtschaftlichen Herangehensweise sind hier die privaten Grundstücksentwässerungsleitungen in die Sanierung mit einzubeziehen. Nur so kann in diesem Fall das übergeordnete Ziel der Sanierung – eine deutliche Reduzierung des Fremdwasseraufkommens – erreicht werden.

Anforderungen an die Grundstücksentwässerung

Grundsätzlich wird das Entwässerungssystem in den rechtlichen und technischen Regelungen als Ganzes betrachtet, das heißt, öffentliche und private Kanäle sind gleichermaßen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu betreiben und entsprechend hinsichtlich ihres Zustands und ihrer Funktion regelmäßig zu erfassen bzw. zu überwachen. Dies ist aus technischer Sicht leicht nachzuvollziehen, denn wesentliche Entwässerungsziele, wie Entsorgungssicherheit und schadlose Ableitung, lassen sich nur erreichen, wenn das gesamte System aus öffentlichen und privaten Kanälen und Leitungen über die geforderte Nutzungsdauer betriebssicher, standsicher und dicht ist.

Mit Blick auf die vielfältigen Anforderungen an die Grundstücksentwässerung kann unterschieden werden zwischen Aspekten, die für den Grundstückseigentümer im Vordergrund stehen, und Aspekten, die für den kommunalen Netzbetreiber von großem Interesse sind. In diesem Zusammenhang ergibt sich aber auch eine Schnittmenge gemeinsamer Interessen.



Grundstücksentwässerung: Ziele von Netzbetreibern und Eigentümern

Abwasserableitung

Die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Grundstücksentwässerungsanlagen ist zu sichern, um die Sammlung und Ableitung des auf dem Grundstück anfallenden Abwassers zu gewährleisten. Die Funktionsfähigkeit von Grundstücksentwässerungsleitungen kann jedoch durch Abflusshindernisse, Schäden oder Verlegefehler erheblich beeinträchtigt werden. Der Grundstückseigentümer hat dafür Sorge zu tragen, dass Hindernisse, Schäden und Baumängel in angemessener Frist beseitigt werden.
Bei der Beseitigung von Abflusshindernissen (zum Beispiel Verstopfungen, Ablagerungen) an Grundstücksentwässerungsleitungen sind vom beauftragten Dienstleistungsunternehmen schonende Reinigungsverfahren einzusetzen, um Schäden am Rohr zu vermeiden [7].

In bestimmten Fällen kann auch eine öffentliche Verantwortung für die Beseitigung von Abflusshindernissen entstehen. Dies gilt insbesondere

Abflusshindernis durch Wurzeleinwuchs

im öffentlichen Straßenraum bei Wurzeleinwuchs in privaten Anschlussleitungen durch städtische Bäume oder Straßenbegleitgrün. Häufig ist der Eigentümer des Baumes mitverantwortlich dafür, dass der Wurzeleinwuchs als primäre Störung beseitigt wird ([8], § 1004 BGB [9]).

Rückstausicherheit

Öffentliche Kanalnetze können aus wirtschaftlichen und technischen Gründen nicht darauf ausgelegt werden, Niederschlagswasser bei jedem Starkregenereignis sofort abzuleiten. Daher kann es bei extremer Auslastung des öffentlichen Kanals zu kurzfristigem Rückstau in die privaten Anschlusskanäle bzw. Grundstücksentwässerungsleitungen kommen. Rückstau kann darüber hinaus entstehen, wenn der Abfluss im öffentlichen Kanal oder in der privaten Leitung durch Verstopfung gestört ist. Der Grundstückseigentümer hat dafür Sorge zu tragen, dass sein Gebäude gegen Rückstau gesichert ist. Bei fehlender Rückstausicherung kann das Abwasser aus dem Kanal in das Gebäude eindringen und zu großen Schäden und Beeinträchtigungen führen [10].

Die Nachbereitung von Starkregenereignissen zeigt regelmäßig, dass die privaten Kanalisationen vielfach nicht rückstausicher betrieben werden. Bei 20 Kellerbesichtigungen in Dortmund fehlte beispielsweise in allen Fällen eine wirksame Rückstausicherung [11], und in Münster waren laut [12] bei zwei Drittel von rund 150 untersuchten Grundstücken keine Sicherungen vorhanden.

Dränage

Während die Kommune das langfristige Ziel hat, Dränageanschlüsse zu beseitigen, haben Grundstückseigentümer vor allem das Ziel, Gebäudevernässung zu vermeiden. Der Leitfaden „Umgang mit Dränagewasser von privaten Grundstücken – pragmatische Lösungsansätze und Argumentationshilfen" [13] gibt den Kommunen und Netzbetreibern wertvolle Hinweise, um diesen Interessenskonflikt zu entschärfen.

Die Einleitung von Grund- und Dränagewasser in die öffentliche Abwasseranlage ist in den meisten kommunalen Entwässerungssatzungen grundsätzlich verboten. Dennoch finden sich in nahezu allen Kommunen Dränageanschlüsse. Schätzungen für Nordrhein-Westfalen gehen davon aus [14], dass bei ca. 20 bis 40 % aller Grundstücke eine Dränage an die öffentliche Kanalisation angeschlossen ist. Einerseits handelt es sich um Anlagen, die zur dauerhaften Dränierung von Grundstücken ausgelegt sind, anderseits gibt es aber auch Dränanlagen, die lediglich während des Baus von Gebäuden ihre Funktion erfüllen sollten und deren Anschlüsse nach Abschluss der Bauphase nicht wieder von der öffentlichen Kanalisation getrennt wurden.

Insbesondere in Bereichen mit einem hohen Grundwasserstand wird hierdurch der Fremdwasseranteil in der öffentlichen Kanalisation erheblich erhöht. Durch die Einleitung von Dränagewasser wird das Abwasser verdünnt, die Kläranlagenleistung beeinträchtigt und das Gewässer bei Überlastung von Kläranlagen und Regenbecken gefährdet. Eine Zunahme von Starkregenereignissen mit weiterer Belastung der Netze verschärft die Situation. Darüber hinaus kann nach Sanierung der öffentlichen Kanalisation der Grundwasserstand noch weiter ansteigen, sodass dies den Dränagewasserabfluss weiter erhöht.

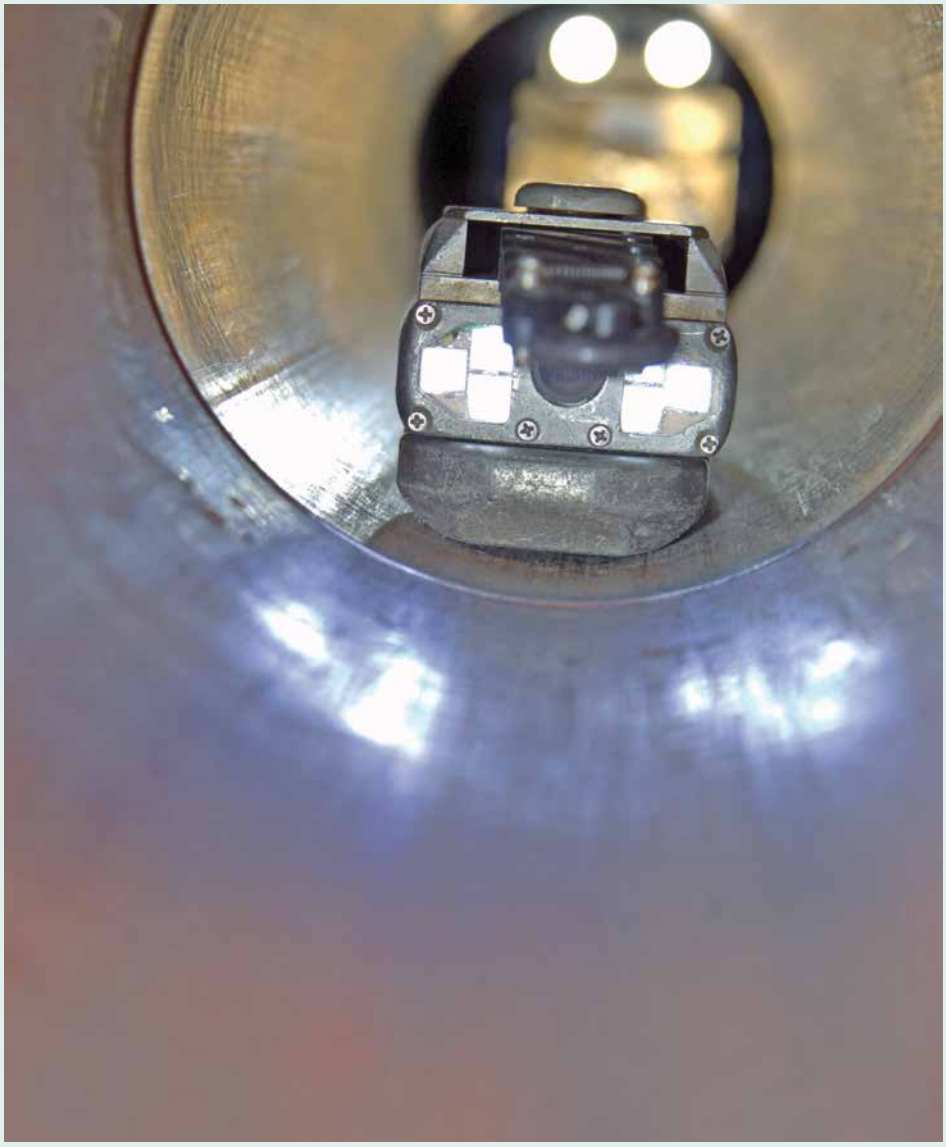
Standsicherheit

Starke Schäden an Grundstücksentwässerungsleitungen können die Standsicherheit des Rohr-Boden-Systems gefährden. Dies betrifft insbesondere Schadensbilder der Klasse A nach DIN 1986-30 [15] wie beispielweise „Hohlraum oder Boden sichtbar", „Eindringendes Bodenmaterial", „Infiltration" oder „Rohrbruch". Häufig verlaufen private Abwasserleitungen (zum Beispiel Grundstücksanschlussleitungen) auch im öffentlichen Straßenraum. Hier ist die Gefährdung durch Absackungen und Tagesbrüche besonders hoch, wie eine Umfrage des IKT bei ca. 70 nordrhein-westfälischen Kanalnetzbetreibern [16] im Rahmen des Forschungsvorhabens „Konzeption zur Bürgerinformation und -einbindung zu privaten Hausanschlüssen" [17] zeigte.

Bei Schäden an Grundstücksentwässerungsleitungen, welche die Standsicherheit gefährden, steht der Grundstückseigentümer in der Pflicht zu handeln. Gemäß DIN 1986-30 [15] müssen bei Zuständen, die nach dem Grundsatz der Besorgnis unverzügliches Handeln erfordern, Sofortmaßnahmen eingeleitet werden. Hierzu zählen unter anderem Schäden, durch die eine Einsturzgefahr und dadurch eine Gefährdung der Verkehrs- oder Standsicherheit anliegender Bauwerke, Verkehrsanlagen oder anderer Einrichtungen besteht.

Hygiene sowie Boden- und Grundwasserschutz

Verunreinigtes Trinkwasser, zum Beispiel durch Abwasser verseuchtes Brunnenwasser, führte in den 1840er-Jahren zu großen Cholera-Epidemien in London [18]. Erst durch den Bau der Londoner Kanalisation konnten die Epidemien systematisch eingedämmt werden. Einer funktionsfähigen und dichten Kanalisation kommt entsprechend eine große Bedeutung zu, denn durch Schäden bzw. Undichtigkeiten an Abwasserleitungen und -kanälen kann Schmutzwasser in Boden und Grundwasser gelangen (zum Beispiel [19–21]). Die Schadensrate bei öffentlichen Kanälen liegt in Deutschland bei ca. 17 % [22], die Schadensrate bei Grundstücksentwässerungsleitungen wird auf ca. 70 % geschätzt [23]. Im Sinne der ganzheitlichen Vorsorge leitet sich dann auch Handlungsbedarf im privaten Bereich ab.



Auch private Kanäle sind hinsichtlich ihres Zustands und ihrer Funktion zu überwachen.

Be- und Entlüftung

Der Luftraum in der Kanalisation dient laut [24] als Volumen- und Druckausgleichsraum für die Gewährung der Abflussfunktion bei unterschiedlichen Füllgraden der Entwässerungsanlage. Zusätzlich dient der Transport von Luft dem Luftwechsel sowie der Abfuhr von Feuchtigkeit und von aus dem Abwasser austretenden Gasen. Eine Vielzahl von Öffnungen stellen die natürliche Be- und Entlüftung von Entwässerungssystemen sicher (vgl. ATV-DVWK-M 154) [25]. Neben den Lüftungsöffnungen in den Schachtabdeckungen zählt hierzu vorrangig die Dachentlüftung der mit der öffentlichen Kanalisation in Verbindung stehenden Grundstücksentwässerungsanlage.

Eine nicht fachgerechte Ausführung der Dachentlüftung, welche den Luftaustausch und Druckausgleich beeinträchtigt oder gar unterbindet, kann zu Geruchsbelästigungen führen [26].

Die Bedeutung einer funktionierenden Be- und Entlüftung für die Kanalisation wurde auch im IKT-Warentest „Geruchsfilter für Abwasserschächte" [27] belegt. So wurde als Prüfkriterium für die getesteten Schachtfilter nicht nur die Reinigungsleistung mit Blick auf den geruchsbeladenen Abluftstrom angesetzt, sondern auch die Luft-Durchlässigkeit (Durchströmbarkeit). Praxiserfahrungen von Netzbetreibern zeigten, dass es beim Einsatz der Geruchsfilter an Betonschächten verstärkt zu Korrosionserscheinungen kommen kann [28, 29], die offensichtlich auf einen unzureichenden Luftaustausch zurückzuführen sind.

Fremdwasser vermeiden

Über undichte Grundstücksentwässerungsleitungen kann Grundwasser in die Kanalisation gelangen und dort als Fremdwasser zu vielfältigen Problemen führen: zum Beispiel eine Beeinträchtigung des Reinigungsprozesses an der Kläranlage, ein erhöhter Energiebedarf an Pumpwerken und ein unerwünschtes Entlastungsverhalten an Regenbecken [30–32]. In der Folge entstehen erhebliche Mehrkosten bei der Abwasserreinigung und -beseitigung bzw. Beeinträchtigungen für die Gewässerqualität.

Im Zuge von Fremdwassersanierungen am Kanalnetz sind Grundstücksentwässerungsleitungen mit einzubeziehen, um eine Reduzierung des Fremdwasseranfalls zu bewirken. Werden nur die öffentlichen Abwasserkanäle und -leitungen gegen Fremdwasser abgedichtet, besteht die Gefahr, dass Grundwasser vermehrt über undichte Grundstücksentwässerungsleitungen als Fremdwasser in die öffentliche Kanalisation gelangt und somit das eigentliche Sanierungsziel, die Fremdwasserreduzierung, nicht erreicht wird.

Fehlanschlüsse beseitigen

Nicht selten sind Dachentwässerungen und Oberflächenabläufe auf dem Grundstück in unzulässiger Weise an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen. Das Regenwasser gelangt

in diesem Fall über die Fehlanschlüsse unplanmäßig in die Schmutzwasserkanalisation und erhöht dort das Fremdwasseraufkommen, mit entsprechenden Folgen für die Abwasserreinigung und -beseitigung und die Gewässerqualität (vgl. „Fremdwasser vermeiden").

Die Vielzahl von Fehlanschlüssen kann in der Summe erhebliche Auswirkungen auf das Fremdwasseraufkommen haben. Im Rahmen von Untersuchungen zum Fremdwasseraufkommen der Stadt Rheine [33] wurden alle Grundstücke des betroffenen Stadtgebiets benebelt, um Fehlanschlüsse zu erfassen. Hierbei wurden bei ca. 6,5 % aller untersuchten Grundstücke Fehlanschlüsse entdeckt.

Unterstützung durch Kommunen und Länder

Die abwasserbeseitigungspflichtige Kommune steht vor dem dargestellten Hintergrund unter Druck, denn nur unter Einbeziehung der Grundstücksentwässerung kann sie die ihr übertragenen Aufgaben zuverlässig wahrnehmen. Zahlreiche Kommunen gehen bereits diesen Weg; Beispiele mit Blick auf die Fremdwassersanierung finden sich in [33–36]. Bisher ist Fremdwasser der wesentliche Treiber für ganzheitliche Ansätze, da Fremdwasserzufluss einerseits direkt die Leistungsfähigkeit der öffentlichen Anlagen betrifft und andererseits eine Lösung des Fremdwasserproblems ohne Einbeziehung der Grundstücksentwässerung kaum möglich scheint.

Weitere Beispiele sind in [37, 38] dargestellt, von der Umsetzung eines politisch gestützten kommunalen Service-Gedankens auch im Bereich der Entwässerung bis hin zur Vermarktung konkreter kommunaler Dienstleistungen, wie zum Beispiel der Zustands- und Funktionsprüfung von Grundstücksentwässerungsanlagen durch kommunale Betriebe.

Die Umsetzung der (konzeptionellen) Maßnahmen fordert häufig die Einbeziehung der Bürger bzw. Grundstückseigentümer. Diese sind bei der Umsetzung entsprechend zu unterstützen, insbesondere mit Blick auf folgende Aspekte:

- Bestandspläne und Dokumentationspflicht
  Betreiber von Abwasseranlagen sind nach § 61 (2) WHG [2] verpflichtet, den Zustand und die Funktionsfähigkeit der Anlagen, ihre Unterhaltung und ihren Betrieb sowie Art und Menge des Abwassers und der Abwasserinhaltsstoffe selbst zu überwachen. Nach Maßgabe einer Rechtsverordnung sind hierüber Aufzeichnungen anzufertigen, aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde vorzulegen. Auch in diesem Zusammenhang wird im WHG nicht zwischen privater und öffentlicher Abwasseranlage unterschieden. Sowohl für die Betreiber öffentlicher Abwasserleitungen und -kanäle als auch für die Grundstückseigentümer besteht somit eine Dokumentationspflicht. Gerade mit Blick auf die Grundstücksentwässerung mangelt es jedoch häufig schon an einer ausreichenden Dokumentation des Bestandes. Insbesondere bei Altanlagen sind Leitungsverläufe nur unzureichend oder gar nicht dokumentiert, in manchen Fällen fehlen Bestandspläne sogar gänzlich [39].
- Verbraucherschutz „Neubau"
  Bei der Errichtung von Abwasseranlagen gelten gemäß § 60 WHG [2] die allgemein anerkannten Regeln der Technik. Fehler bei Planung und Ausführung neuer Grundstücksentwässerungsanlagen sind jedoch keine Seltenheit. Aus diesem Grund sind Grundstückseigentümer im Sinne des Verbraucherschutzes frühzeitig über mögliche Risiken bei der Auftragsvergabe und bei der Bauausführung aufzuklären. Darüber hinaus sind im Zuge der baulichen Abnahme bestimmte Qualitätsnachweise einzufordern, zum Beispiel durch eine Dichtheitsprüfung.

Hinsichtlich der Art und Weise, wie der Bürger bzw. Grundstückseigentümer durch die Kommune unterstützt werden kann, lassen sich unterscheiden:

- Unterrichtung: Diese dienen dem Bürger als Orientierung in der Thematik und setzen auf aktives Interesse der Bürger an einer Einbeziehung, zum Beispiel um Kosten im Zuge gemeinsamer Sanierungsmaßnahmen (öffentlich/privat) zu sparen.
- Beratungsangebote: Diese umfassen weitergehende Informationen und können die spezielle Rückkopplung und Betrachtung im Einzelfall beinhalten, wie zum Beispiel die Inaugenscheinnahme der Entwässerungssituation auf dem Grundstück und die damit einhergehende Beratung.
- Technische Dienstleistung: Bau, Betrieb und Sanierung umfassen viele Fragestellungen der Zustandserfassung, -bewertung und Qualitätssicherung. Besonders schwierig wird die Qualitätskontrolle für den Bürger immer dann, wenn die eigentlichen Arbeiten im Verborgenen, das heißt im Untergrund bzw. in erdverlegten Leitungen, erfolgen. Hier setzen die Dienstleistungen der Kommunen an, wie zum Beispiel konkrete Beratungs- und Informationsangebote zu Sanierungstechniken und Qualitätssicherungsmaßnahmen.

Wie die oben genannten Themenbeispiele im Einzelnen auch durch die Länder unterstützt werden, zeigt sich insbesondere dann, wenn die Themen Umwelt und Verbraucherschutz im jeweiligen Bundesland im selben Ministerium angeordnet sind. Besondere Landesregelungen haben zum Beispiel die Länder Bayern und Nordrhein-Westfalen getroffen. So wurde in Bayern festgelegt, dass mit den Untersuchungen an Abwasseranlagen entsprechend anerkannte Personen zu beauftragen sind (vgl. Eigenüberwachungsverordnung EÜV [40]) bzw. konkret für Grundstücksentwässerungsleitungen fachlich geeignete Unternehmer (vgl. Musterentwässerungssatzung [41]) einzusetzen sind.

Im Landeswassergesetz NRW wird in § 53c klargestellt, dass die Beratungspflicht zur Umsetzung der Pflichten nach WHG § 60 und § 61 [2] durch die Kommunen als Teil der Abwasserbeseitigungspflicht auch über Abwassergebühren finanziert werden kann. Das eigentliche Beratungsangebot der Kommunen wird durch konzeptionelle Hinweise sowie Mittel der Öffentlichkeitsarbeit unterstützt [17]. Darüber hinaus wurde die Verbraucherschutzzentrale NRW in das Informationsangebot des Landes einbezogen, um eine flächendeckende Information der Bürger sicher zu gewährleisten. Und mit Blick auf diejenigen technischen Dienstleistungen, die für den Bürger weitgehend im Verborgenen ablaufen (insbesondere Leitungsinspektion), hat das Land NRW die Zulassung von Sachkundigen in der Selbstüberwachungsverordnung Abwasser [6] entsprechend geregelt.

Fazit

Wasserwirtschaft fängt auf dem Grundstück an. Viele wasserwirtschaftliche und betriebliche Ziele lassen sich nur erreichen, wenn die Grundstücksentwässerung mit ihren Funktionen schon in der konzeptionellen Planung von

Bau-, Betriebs- und Sanierungsmaßnahmen mit einbezogen wird. Mit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes und der Formulierung gleicher Anforderungen für private und öffentliche Kanäle in WHG § 60 und § 61 [3] wird dieser technische Zusammenhang auch rechtlich unterstrichen. Die Kommunen stehen entsprechend unter dem Druck, die Grundstückseigentümer rechtzeitig über die technischen und rechtlichen Zusammenhänge zu unterrichten und zu beraten. Einige Bundesländer haben bereits im Sinne des Verbraucherschutzes gehandelt und unterstützen durch konkretisierende Regelungen und begleitende Maßnahmen.

Autoren
Prof. Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler
Dipl.-Ing. Thomas Brüggemann
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Literatur

[1] Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG), ABl. L 135 vom 30. Mai 1991, S. 40
[2] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009, BGBl. I, S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. November 2014, BGBl. I, S. 1724
[3] Bekanntmachung der Neufassung des Wassergesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG) vom 25. Juni 1995 (Fn 1), Stand 5. März 2013
[4] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Gesamtlänge und Wiederbeschaffungswert der öffentlichen Kanalisation in der Europäischen Union (Misch-, Schmutz- und Regenwasserkanäle), Schätzung des IKT, 2015
[5] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, Deutsche Fassung EN 752:2008, Beuth, Berlin
[6] Verordnung zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen – Selbstüberwachungsverordnung Abwasser – SüwVO Abw, Nordrhein-Westfalen, Gesetz- und Verordnungsblatt (GV. NRW.) Ausgabe 2013 Nr. 33 vom 8. November 2013 S. 601-612, vom 17. Oktober 2013
[7] Bosseler, B., Schlüter, M.: Kanalreinigung – Düsen, Drücke, Hochdruckstrahlen, Forschungsbericht, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, Download: www.ikt.de, Dezember 2004
[8] DWA-M 162: Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle, Hennef, 2013
[9] BGB: Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002, BGBl. I, S. 42, 2909, 2003, S. 738, geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. April 2015, BGBl. I, S. 610
[10] Kommunales Netzwerk Grundstücksentwässerung (KomNetGEW): Bürgerinformationsseite der Kommunen, erstellt vom IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Stand: April 2015
[11] Kommunales Netzwerk Grundstücksentwässerung (KomNetGEW): Best-Practice-Beispiel Dortmund im Keller: Bürgerberatung zu Rückstau, Kommunaler Hinweis in Beratung, 12. Januar 2015, erstellt vom IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, 2015
[12] Westfälische Nachrichten: Sicherungsmaßnahmen nach der Unwetter-Flut – Sicherheit nur mit Rückstauklappe, www.wn.de/muenster, 11. September 2014
[13] Bosseler, B., Dyrbusch, A, et al.: Umgang mit Dränagewasser von privaten Grundstücken – pragmatische Lösungsansätze und Argumentationshilfen, im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur in Kooperation mit KommunalAgentur-NRW GmbH und Bezirksregierung Detmold, Download: www.ikt.de, November 2012
[14] Lange, M.: Dränagewasserkonzepte – Konflikt zwischen technischen Möglichkeiten, rechtlicher Machbarkeit und Finanzierung, Kommunal- und Abwasserberatung NRW, 2006
[15] DIN 1986-30: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 30: Instandhaltung, Beuth, Berlin, 2012
[16] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Fotodokumentation – Dokumentierte Schadensfälle durch defekte (private) Abwasserleitungen, unter www.ikt.de, Dezember 2012
[17] Beck, S.: Konzeption zur Bürgerinformation und -einbindung zu privaten Hausanschlüssen, Phase II, im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, Dezember 2014
[18] Heidenreich, E.: Fließräume – Die Vernetzung von Natur, Raum und Gesellschaft seit dem 19. Jahrhundert, Campus, Frankfurt a. M.
[19] Bergmann, S., Leuchs, W., Harff, K.: Grundwassergefährdung durch undichte Kanäle, Literaturauswertung und Auswertung der Analysenergebnisse der landesweiten Grundwassermessstellen in NRW, LANVU-Fachbericht 43, Landesamt für Umwelt und Naturschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, 2012
[20] Hagendorf, U.: Gefährdungspotenzial undichter Abwasserkanäle – Risiko für Boden und Grundwasser, Umweltbundesamt, Langen, 1996
[21] Beier M.: Urbane Beeinflussung des Grundwassers: Stoffemissionen und -immissionen am Beispiel Darmstadts, Dissertation, TU Darmstadt, 2008
[22] Berger, C., Falk, C.: Zustand der Kanalisation in Deutschland, Ergebnisse der DWA-Umfrage 2009, Deutsche, Hennef/Dortmund, 2009
[23] Heister, H., Reinhardt, W., Günthert, F. W., Cvaci, D.: 3D-Dokumentation von Anschlusskanälen und Grundstücksentwässerungsleitungen – Ortung und Inspektion im Untergrund, KA – Korrespondenz Abwasser, Abfall 2007, 54 (6), 584-588
[24] Weismann, D., Lohse, M.: Sulfid-Praxishandbuch der Abwassertechnik – Biogene Korrosion, Geruch, Gefahr verhindern und Kosten beherrschen, Vulkan, Essen, 2007
[25] ATV-DVWK-M 154: Geruchsemissionen aus Entwässerungssystemen – Vermeidung oder Verminderung, Hennef, 2003
[26] IZEG – Technische Informationen: Planung und Ausführung von Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Informationszentrum Entwässerungstechnik Guss e.V., 3. Aufl., Rheinbach, 2015
[27] Bosseler, B., Brüggemann, T., et al.: IKT-Warentest „Geruchsfilter" mit ergänzender Untersuchung weiterer Produkte zum

Einsatz in Abwasserschächten bei Geruchsbelästigung, Langfassung des Endberichts, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, Download: www.ikt.de, April 2010

[28] 1. IKT-Erfahrungsaustausch „Geruchsfilter" mit den Technischen Werken Burscheid AöR, der Stadtentwässerung Ludwigshafen, den Stadtentwässerungsbetrieben Köln AöR, den Stadtwerken Hann. Münden, der Städtischen Werke Magdeburg GmbH und dem Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf, 11. September 2008, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen

[29] 2. IKT-Erfahrungsaustausch „Geruchsfilter" mit der Stadtentwässerung Hamm, der Stadt Ahaus, den Stadtwerken Aachen AG, den Technischen Betrieben Leverkusen und den Städtischen Abwasserbetrieb Wermelskirchen, 20. November 2008, IKT - Institut für Unterirdischen Infrastruktur, Gelsenkirchen

[30] Bosseler, B., Brüggemann, T., et al.: Kanalabdichtungen – Auswirkungen auf die Reinigungsleistung der Kläranlagen und der Einfluss auf den örtlichen Wasserhaushalt, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur in Kooperation mit pirker + pfeiffer ingenieure GmbH & Co. KG, Ruhr-Universität Bochum und Universität der Bundeswehr München, im Auftrag des Umweltbundesamts, FKZ 37 11 26 326, November 2014

[31] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Fremdwasser in kommunalen Kläranlagen – Erkennen, bewerten und vermeiden, Bearbeitung durch Umweltministerium Baden-Württemberg, LUBW, Universität Stuttgart und IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, März 2007

[32] DWA-M 182: Fremdwasser in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Hennef, 2012

[33] Bosseler, B., Puhl, R., Birkner, T.: Koordination von Planungs- und Baumaßnahmen zur Fremdwasserverminderung im öffentlichen und privaten Bereich, im Auftrag der Stadt Rheine, gefördert durch das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, Dezember 2003

[34] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Grundstücksentwässerung – Stadt Göttingen saniert die Kanäle ihrer Bürger, IKT-eNewsletter, Oktober 2001

[35] Brucker, W., Vogel, M.: Schwanauer Kooperationsmodell – Fremdwasserbeseitigung unter Einbeziehung privater Grundstücksentwässerungsanlagen in das kommunale Gesamtsanierungskonzept, KA – Korrespondenz Abwasser, Abfall 2008, 55 (2), 156-159

[36] Schlüter, M.: Pilotprojekt der Stadt Billerbeck, Fremdwassersanierung – Konzept und Umsetzung im Mischsystem, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur in Kooperation mit Kommunal- und Abwasserberatung NRW, Ingenieurbüro Reinhard Beck, Hydro-Ingenieure GmbH und ahu AG, Gelsenkirchen, Download: www.ikt.de, November 2009

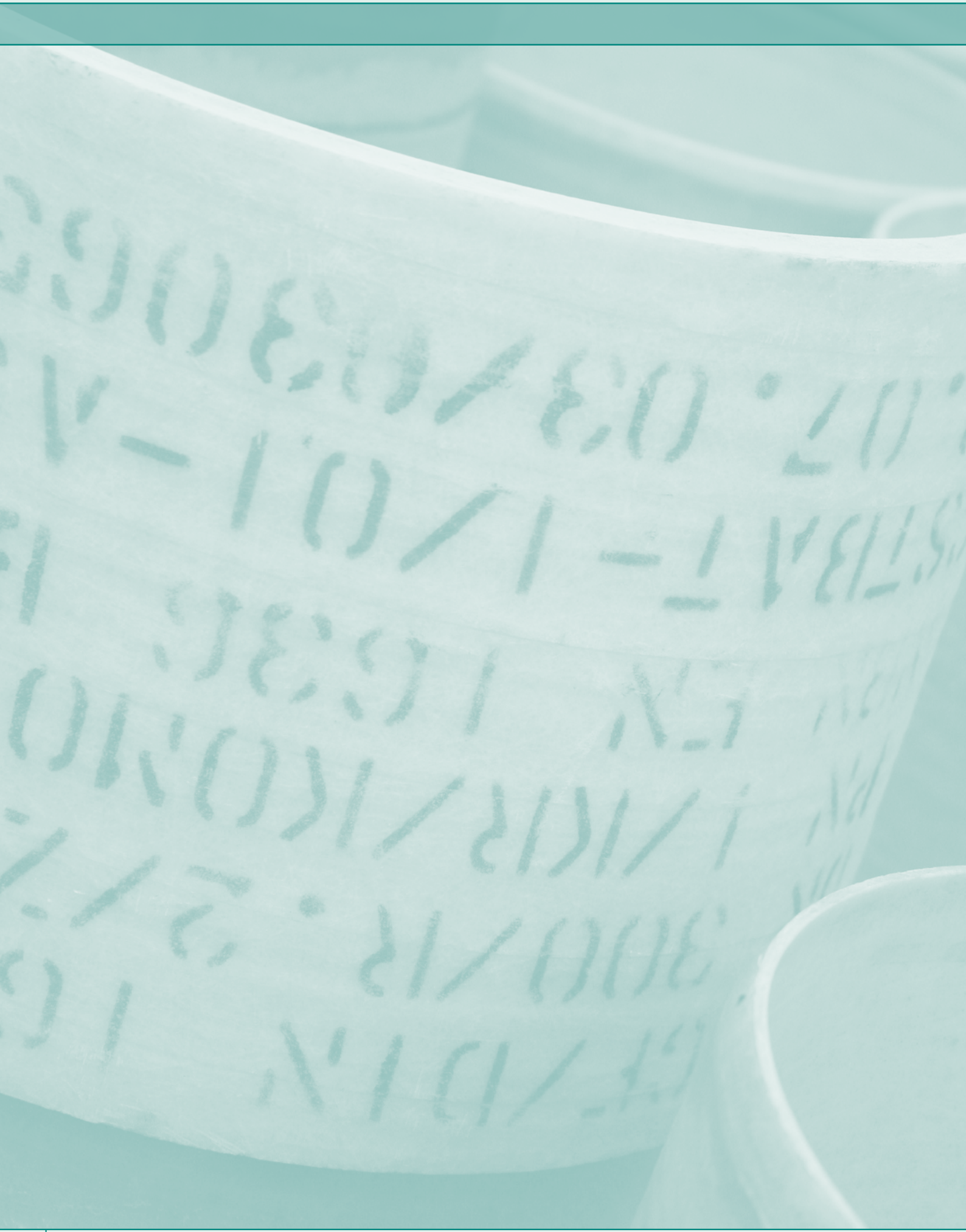
[37] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Dichtheitsprüfung – Kassel guckt in alle Röhren, infodienst Grundstück und Wasser, Juni 2010, S. 1

[38] Krier, H.: Ganzheitliche Sanierung privater und öffentlicher Abwasserleitungen, wwt 6/2013, 36-39, www.wwt-online.de/sites/default/files/fachartikel/wwt0613-36-39.pdf

[39] Bosseler, B., Puhl, R., Harting, K.: Zustandserfassung und Dichtheitsprüfung von Hausanschluss- und Grundleitungen, Endbericht, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, Download: www.ikt.de, April 2003

[40] Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung – EÜV) vom 20. September 1995, Bayerische Staatsregierung

[41] Muster für eine gemeindliche Entwässerungssatzung, Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 6. März 2012, Az. IB1-1405.12-5



Druckleitungen inspizieren: Möglichkeiten, Anforderungen und Ergebnisse

Abwasserdruckleitungen stehen bei Netzbetreibern auf der Beliebtheitsskala eher weiter unten. Weil Wartungs- und Kontrollöffnungen fehlen. Weil die genaue Lage der Leitung unbekannt ist. Weil zahlreiche Bögen die Durchgängigkeit behindern. Es gibt sie in nahezu allen Kanalisationsnetzen, doch ihre Beschaffenheit und spezielle Konstruktion stellen Netzbetreiber bei der Inspektion und Zustandserfassung vor eine echte Herausforderung.

Rechtliche Bestimmungen gleich

Abwasserdruckleitungen sind Bestandteil vieler Kanalisationsnetze und unterliegen somit auch den rechtlichen Bestimmungen zur Inspektion und Zustandserfassung, wie sie z.B. in den Eigenkontroll- und Selbstüberwachungsverordnungen der Länder definiert sind. In der Umsetzung der entsprechenden Inspektionsmaßnahmen stehen die Kanalnetzbetreiber allerdings vielfach vor besonderen Herausforderungen. Neben den zuvor bereits genannten Punkten können auch Hoch- und Tiefpunkte ohne Armaturen erwähnt werden, die die Be- und Entlüftung erschweren. Bei Unterbrechung des Pumpenbetriebs besteht die Gefahr von Einstauungen des Freispiegelnetzes bis hin zu Rückstau und Überflutung.

Netzbetreiber berichten vor diesem Hintergrund auch von erheblichen Folgerisiken, wie Bodeneinbrüche, langfristige Betriebseinschränkungen, erhöhte Betriebskosten und verstärkte Ablagerungsneigung mit dauerhaft verringerten Fördervolumina.

Darüber hinaus rückt die lebenszyklusorientierte Betrachtung von Maßnahmen an Abwasserdruckleitungen verstärkt in den Fokus. Dies zeigte bereits die erste Phase eines IKT-Forschungsprojektes, das durch das Umweltministerium NRW beauftragt und durch eine Gruppe von Netzbetreibern begleitet worden war [1].

Nachfolgend wird über die wesentlichen Erkenntnisse der zweiten Phase dieses Projektes berichtet. Diese Phase „Inspektion und Zustandserfassung von Abwasserdruckleitungen und Dükern – Phase II" wurde durch das IKT gemeinsam mit mehr als zwanzig Netzbetreibern bearbeitet [2]. Die wesentlichen Arbeitsergebnisse geben Kanalnetzbetreibern und Technikanbietern eine Orientierung mit Blick auf die Anforderungen an Inspektionstechniken, die Durchführung von Dichtheitsprüfungen und die Auswahl von Sanierungsmethoden für Abwasserdruckleitungen. Darüber hinaus wird ein qualitatives Risikomodell zur leitungsbezogenen Priorisierung des Inspektionsbedarfs vorgestellt, welches bereits unter Nutzung von Ergebnissen aus Betreiber-Interviews angewendet werden kann.

Testeinsätze von Inspektionstechniken

Abwasserleitungen müssen standsicher, betriebssicher und dicht sein, und dies über die geplante Nutzungsdauer. Entsprechend muss sich auch das Anforderungsprofil für die Entwicklung geeigneter Inspektionstechniken an diesen Zielen orientieren. Im Rahmen eines Workshops wurden zunächst die gegenwärtigen technischen Möglichkeiten mit Herstellern von Inspektionstechniken für Abwasserleitungen sowie für Versorgungsleitungen (Öl, Gas, Wasser, Industrie, etc.) erörtert. Dies betraf bauliche Randbedingungen, Vortriebsmöglichkeiten und spezielle Anforderungen aus Normen und Regelwerken sowie die Dichtheitsprüfung als Ergänzung zur Inspektion.

Hersteller und Netzbetreiber erörtern Anforderungen an Inspektionstechniken

Dabei identifizierten Technikhersteller und Netzbetreiber auch konkrete Anforderungen an Inspektionstechniken; die Schwerpunkte lagen auf den Inspektionszielen der

- Dichtheit,
- Leckageortung,
- Schwachstellenerkennung (Rohrwand).

Zwei Inspektionstechniken wurden beispielhaft dahingehend untersucht, inwieweit die vorgenannten Ziele erreicht werden können. Da die meisten Abwasserdruckrohrleitungen aus Stahl, Gusseisen, Asbestzement oder Kunststoff gefertigt sind, wurden die Untersuchung auf diese

Rohrmaterialien konzentriert und folgende hierfür grundsätzlich geeignete Inspektionstechniken eingesetzt und hinsichtlich Aussagekraft und Leistungsfähigkeit hinterfragt:

- Stahl: Kanalradar, Wirbelstromverfahren (SloFec)
- Gusseisen: Wirbelstromverfahren (SloFec)
- Asbestzement: Kanalradar

Es wurden sowohl Testmessungen an Rohrproben durchgeführt als auch In-situ-Einsätze der Inspektionstechniken begleitet und dokumentiert.

In-situ-Einsatz des Kanalradars

Der Einsatz des Kanalradars in Asbestzementleitungen erwies sich als grundsätzlich vielversprechend. Die erzielten Prüfergebnisse wurden auch durch einen pH-Test mittels Phenolphtalein bestätigt. Der Einsatz von Phenolphthalein erfolgte im Rahmen eines Forschungsvorhabens des IWW, Mülheim, und diente zunächst ledig-

Wirbelstromprüfung (SloFec) an Rohrprobe

lich als Kontrollmessung. Grundsätzlich wurden Wanddickenschwächungen sowie Fehlstellen im Material durch das Kanalradar identifiziert. Ziel des Einsatzes des Wirbelstromverfahrens (SloFec) war es, die Größenordnung von Defekten/Leckagen in jeweils einem Rohrabschnitt aus Stahl bzw. Guss zu bestimmen. Insgesamt konnten sowohl sprunghafte Wanddickenänderungen als auch flach einlaufend simulierte Korrosionsstellen bei Stahl und Guss detektiert werden. Am Stahlrohr waren sowohl die Fehlertiefen als auch deren exakte Position im Rohr sicher bestimmbar. Bei Anwendung an Guss war zwar eine exakte Lagebestimmung möglich, die Fehlertiefen wurden bei Durchmessern von <6,5 mm mit den eingesetzten Sensoren allerdings nur unzureichend erkannt.

Prüfnormen Dichtheitsprüfung

Die vorgenannten Inspektionstechniken (Kanalradar, Wirbelstromverfahren (SloFec)) sind grundsätzlich nicht in Kunststoffleitungen einsetzbar. Auch vor diesem Hintergrund gewinnt die Dichtheitsprüfung mittels Wasserdruck für diesen Leitungstyp an Bedeutung. Darüber hinaus gehören Dichtheitsprüfungen zu den Standardprüfungen im Rahmen einer Bauabnahme von Abwasserfreispiegel- und -druckleitungen nach DIN EN 1610 [3]. Allerdings verweist diese Norm für die Anwendung in Abwasserdruckleitungen lediglich auf DIN EN 805 „Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden" [4] bzw. in der Ausgabe 1997 noch auf prEN 805.

Ebenso wird in der DIN 1671 „Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden" [5] im Zusammenhang mit Prüfungen vor Inbetriebnahme einer Leitung auf DIN EN 805 verwiesen. Das in der DIN EN 805 beschriebene Prüfverfahren ist im DVGW Arbeitsblatt W 400-2 „Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 2: Bau und Prüfung" [4] weitergehend beschrieben. Ein eigenes Prüfverfahren für bestehende, erdüberdeckte Abwasserdruckleitungen existiert derzeit nicht.

Dichtheitsprüfungen nach DIN EN 805 stellten für die im Projekt beteiligten Netzbetreiber allerdings einen unvertretbar hohen Aufwand dar, so dass in situ im Projektverlauf keine Prüfabschnitte zur Verfügung gestellt werden konnten. Als Alternative wurde daher am IKT eine Versuchsstrecke für Dichtheitsprüfungen aufgebaut.

Dienstleister

Zunächst wurden vier Firmen für Dichtheitsprüfungen aus dem Freispiegel- sowie Druckbereich mit Prüfungen an der Strecke beauftragt. Ausgangspunkt war eine Marktrecherche (Internet, Messebesuche) mit anschließender Angebotsanfrage bei mehr als zehn Firmen, die explizit auf ihre Kompetenz im Bereich Dichtheitsprüfung hinweisen. Ziel dieser Untersuchung war es, die Ergebnisse dahingehend zu vergleichen, ob

- Unterschiede zwischen Prüfungen mit unterschiedlichen Drücken bestehen,
- die Prüfzeit eine wesentliche Rolle spielt,
- auch mit noch vorhandener Luft in der Leitung geprüft werden kann,
- durch eine Prüfung die Dichtheit zuverlässig bestimmt werden kann,
- eine Adaption für die Bedingungen in Abwasserdruckleitungen überhaupt möglich ist.

Auf dem IKT-Außengelände wurde die 27 m lange Druckrohrleitung aus PE-100 SDR17 der Nennweite DN 150 in einer schon vorhandenen 30 m langen Haltung aus Betonrohren DN 2200 errichtet. Die Versuchsstrecke sollte dabei schwierige geometrische Verhältnisse (Bögen, Steigungen, Gefälle) nachbilden und so konstruiert sein, dass Hoch- und Tiefpunkte variabel einstellbar sind.

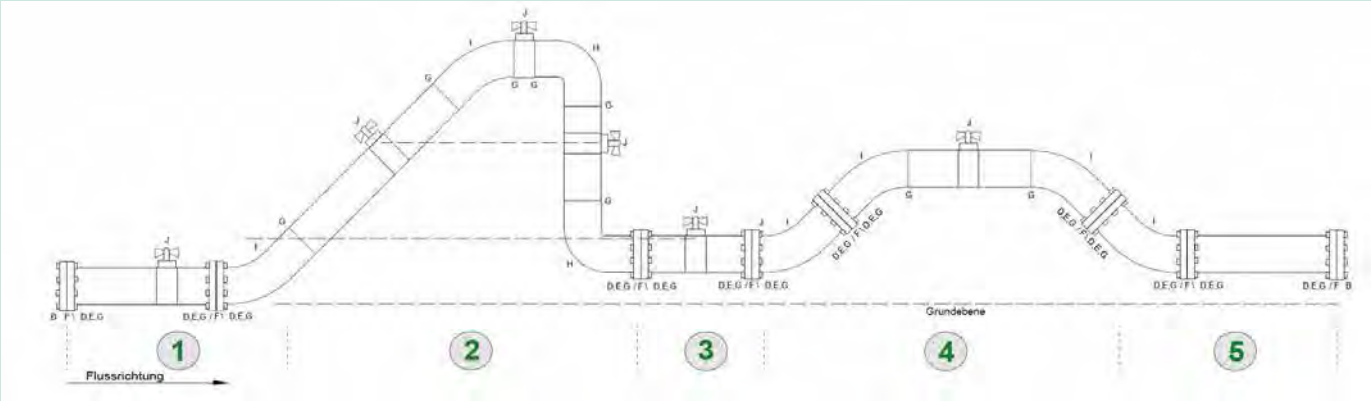
Vier Dienstleister führten Dichtheitsprüfungen an der Druckleitung durch. Zunächst wurden allerdings durch das IKT selbst Prüfungen nach dem gleichen Prüfprogramm vorgenommen. Hierzu wurde mit der IKT-eigenen Messtechnik das System im Hinblick auf drei Zustände geprüft.

In der ersten Prüfung wurde zunächst mit dem Zustand 1 begonnen. Dazu wurde im Bogen im Abschnitt 2 ein Luftpolster von 8,0% des gesamt berechneten Füllvolumens von 424,72 l geschaffen.

Wurde durch das IKT bzw. die Dienstleister in der Versuchsstrecke keine Luft gefunden, fand die zweite Prüfung mit einem Luftpolster von 30,0% des Füllvolumens statt (Zustand 2).

Bei gefundenem Luftpolster in der ersten Prüfung wurde schließlich die entlüftete Versuchsstrecke im Zustand 3 vollständig mit Wasser gefüllt und schließlich erneut geprüft.

Es stellte sich insgesamt die Frage, ob die Dienstleister die einzelnen Prozessschritte zur Dichtheitsprüfung kennen und diese auch korrekt anwenden können. Darüber hinaus war zu ergründen, wo Defizite vorliegen bzw. welche Grenzen bei der Durchführung zu erkennen sind.



In Abschnitten aufgeteilte Versuchsstrecke mit nummerierten Ventilen

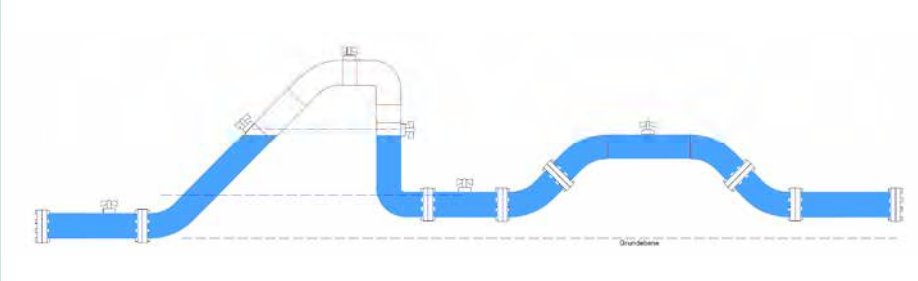
LightFit – das Abwassersystem

Unser Gesamtprogramm finden Sie im Internet: www.plasson.de

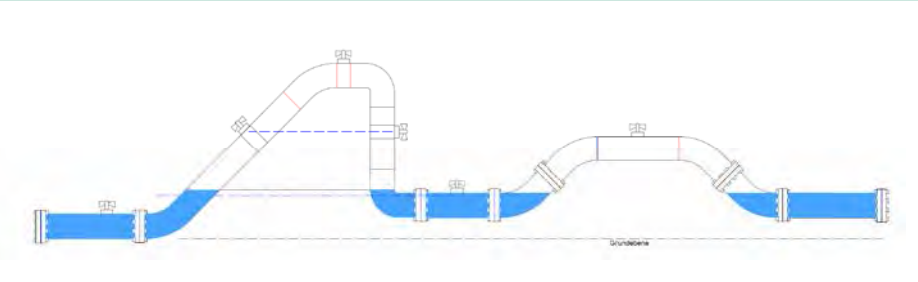
PLASSON

Mensch · Produkt · Service

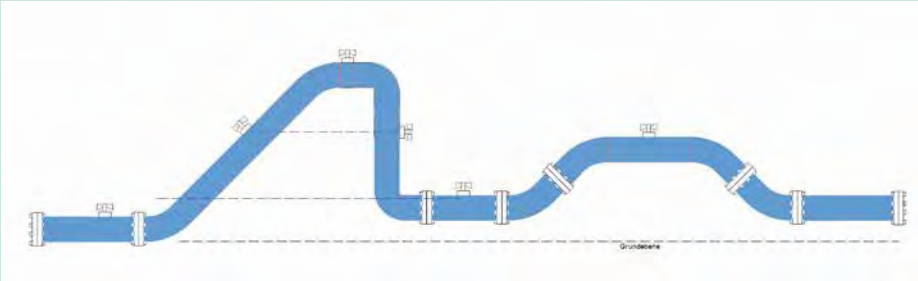
PLASSON GmbH • Krudenburger Weg 29 • 46485 Wesel • Telefon: (0281) 9 52 72-0
E-Mail: info@plasson.de • Internet: www.plasson.de



1. Bogen im Abschnitt 2 zur Hälfte mit Luft gefüllt



2. Bogen im Abschnitt 2 und 4 mit Luft gefüllt



3. Versuchsstrecke vollständig entlüftet und mit Wasser gefüllt

Füllzustände der Versuchsstrecke

Laptop zeichnet Druckmessung während der Dichtheitsprüfung auf

Technik zur Dichtheitsprüfung

IKT-Technik im Einsatz: Drucksensor am Zulauf

IKT-Vergleichsprüfungen

Um auch weitere Fragestellungen der Netzbetreiber mit Blick auf Dichtheitsprüfungen an Bestandsleitungen abzubilden, wurden durch das IKT ergänzende Prüfungen an der Versuchsstrecke durchgeführt, in denen die Prüfkriterien und Prüfrandbedingungen variiert und die Ergebnisse miteinander verglichen wurden. Auch wurde hinterfragt, inwieweit Grenzwerte ermittelt und die Prüfung nach DIN EN 805 bzw. DVGW W 400-2 optimiert werden können. Im Einzelnen wurden die Prüfkriterien bzw. Prüfrandbedingungen wie folgt gewählt und variiert:

- Dichtheit
- Leckagengröße und -anzahl (max. bis zu 2 Leckagen à 55 µm)
- Variable Prüfdauer (nach Norm: 192 min; 48 min; 30 min)
- Variable Prüfdrücke (8 bar; 6 bar; 5 bar; 4 bar)
- Lufteinschlüsse (ohne Luft; mit 1,25 % Luft; mit 2,50 % Luft)

Die Prüfdauer stellte für die Kanalnetzbetreiber das wichtigste Kriterium dar. Betrachtet man die Normen, so fällt auf, dass klassische Dichtheitsprüfungen mindestens drei Stunden andauern können. Teilweise kann in Abhängigkeit des Materials eine Prüfung sogar mehr als zwölf Stunden andauern. Aufgrund der langen Prüfdauer ist es jedoch Netzbetreibern nicht ohne weiteres möglich, den Betrieb für die geforderte Zeit zu unterbrechen. Die Folge wären beispielsweise unverhältnismäßig große Rückstauungen innerhalb des Kanalnetzes.

Aus diesem Grund wurde gefordert, dass Dichtheitsprüfungen in einem relativ kurzen Zeitraum stattfinden sollten, so dass die Unterbrechung des Betriebes minimal ausfällt. Nach Rücksprache mit den Netzbetreibern erwies sich eine Beschränkung auf 30 Minuten als anzustrebender Wert, so dass die nach DIN EN 805 bzw. DVGW W 400-2 vorgesehene Prüfzeit auf etwa ein Zehntel verkürzt werden sollte.

Die umfangreichen Versuche haben gezeigt, dass Dichtheitsprüfungen an der IKT-eigenen Versuchsstrecke nach DIN EN 805 und DVGW W 400-2 präzise durchgeführt werden konnten. Die gewählten Prüfkriterien und -parameter, welche unterschiedliche Situationen im Bestand dar-

IKT-eigene Versuchsstrecke aus PE 100, errichtet in 30 m langem Betonrohr DN 2200

stellen sollten, konnten im Zuge der Prüfungen allesamt untersucht werden.

Erkenntnisse

Die ausführlichen Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zur Dichtheitsprüfung von Abwasserdruckleitungen werden im Abschlussbericht des Forschungsprojektes noch genauer vorgestellt [2]. Folgende wesentliche Schlussfolgerungen lassen sich schon jetzt zusammenfassen:

- Während der Prüfungen durch die Dienstleister konnte festgestellt werden, dass drei der vier beauftragten Dienstleister unzureichende Kenntnisse über die Art der Durchführung von Dichtheitsprüfungen für Abwasserdruckleitungen sowie die Interpretation der Ergebnisse haben.
- Im Rahmen des Prüfprogramms konnte die zeitliche Durchführung einer Dichtheitsprüfung auf ein Zehntel der ursprünglichen Zeit verkürzt werden. Die Ergebnisse ließen dabei dennoch eine Beurteilung der Dichtheit einer Leitung zu. Inwieweit dies auch auf andere Einsatzfälle übertragbar ist, ist allerdings noch offen.
- Leckagen konnten bei korrekter Interpretation der Ergebnisse sehr schnell festgestellt werden.
- Der Prüfdruck muss zur Feststellung der Dichtheit nicht zwangsläufig über dem Betriebsdruck liegen. Die Versuche haben gezeigt, dass auch bei niedrigen Druckstufen eine Aussage hinsichtlich der Dichtheit getroffen werden kann.

Qualitatives Risikomanagement

Derzeit erweist es sich als schwierig, die vorhandenen Abwasserdruckleitungen hinsichtlich ihrer Dichtheit, Betriebssicherheit und Standsicherheit zuverlässig zu beurteilen, zumal Inspektionen während des Betriebs bei der Planung von Druckleitungen meist nicht vorgesehen waren. Die entsprechenden Risiken zu bewerten und schließlich zu steuern, stellt Kanalnetzbetreiber vor erhebliche Herausforderungen.

Am IKT wurde daher eine Methode zur Risikoanalyse entwickelt, um die kritischsten Leitungen in Abhängigkeit der Eintrittswahrscheinlichkeit für Ausfall oder Sanierung der Leitung und des möglichen Schadensausmaßes für ggf. weitere Untersuchungen bzw. Maßnahmen zu priorisieren. Risiken werden so identifiziert, bewertet und gesteuert, dass auch die damit verbundenen Budgets gezielt begründet werden können. Ein bewährtes Verfahren dafür stellt die Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß eines Risikos anhand fester Bewertungszahlen dar. Diesbezüglich werden beiden Faktoren die gleiche Anzahl an festen Werten zugewiesen, mit deren Multiplikation ein Risikowert berechnet werden kann. Die Bedeutung der relativen Werte kann Tabelle 1 entnommen werden.

Im Rahmen von mittels Fragebögen vorbereiteten Betreiber-Interviews wurden in einem ersten Schritt sowohl mögliche Risikofaktoren für den jeweiligen Betriebsbereich bestimmt und gewichtet (1 „unwichtig" bis 5 „sehr wichtig") als auch die Eintrittswahrscheinlichkeiten für einen Leitungsausfall für jede einzelne Leitung qualitativ abgeschätzt (ebenfalls mittels einer Skala von 1 bis 5 je Risikofaktor). In Tabelle 2 sind die Mittelwerte der Wichtung der Risikofaktoren aus allen eingegangenen Fragebögen dargestellt.

Tab. 1: Risikobewertung über Bewertungszahlen

Bewertungszahl	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensausmaß
1	Unmöglich[1]	Sehr niedrig
2	Unwahrscheinlich	Niedrig
3	Möglich	Mittel
4	Wahrscheinlich	Hoch
5	Sehr wahrscheinlich	Sehr hoch

[1] Hierbei handelt es sich nicht um eine naturwissenschaftliche Unmöglichkeit, sondern um eine qualitative Verkürzung des Sachverhaltes „unter normalen Bedingungen in keiner Weise zu erwarten"

Tab. 2: Risikofaktoren und Wichtung (Mittelwerte über alle Fragebögen)

Risikofaktoren	Wichtung
Geometrie/Durchmesser der Druckrohrleitung	2,57
Alter der Druckrohrleitung	4,14
Lage/Tiefe der Druckrohrleitung	2,57
Montage- /Bettungsfehler	3,00
Technische Aspekte bzgl. der Pumpe	3,29
Transportmedium	3,86
Werkstoffeigenschaften	3,86
Bodeneigenschaften	2,00

Zur Bestimmung des Schadensausmaßes lassen sich im Normalfall mehrere unterschiedliche Herangehensweisen wählen. Das Schadensausmaß kann beispielsweise hinsichtlich seiner technischen Auswirkungen definiert und bestimmt werden. Allerdings stellt sich die Bestimmung technischer Schadensausmaßraten in der Regel als überaus aufwendig dar und ist im Rahmen einer qualitativen Risikoanalyse auch nicht notwendig.

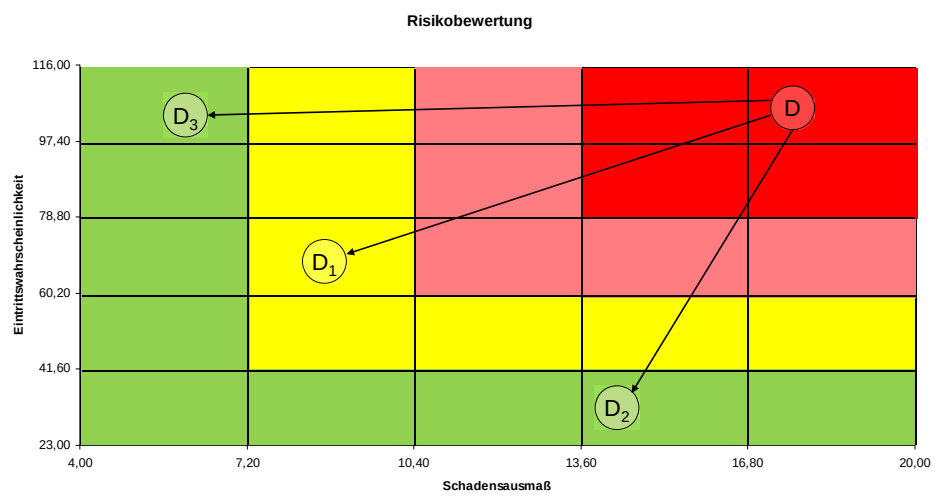
Eine weitere Möglichkeit ist die Bestimmung des Schadensausmaßes über wirtschaftlich orientierte Ansätze (ökonomische Faktoren). Diese Variante wurde von den beteiligten Netzbetreibern favorisiert. Grundsätzlich ist die Frage nach der Höhe von Kosten ohnehin zu stellen. Neben klassischen Initialkosten sollten auch indirekte Kosten mit in die Betrachtung einfließen. Die indirekten Kosten umfassen Kosten, die im Schadensfall nicht unmittelbar den Netzbetreiber betreffen. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um die Verkehrsumleitung und -sicherung, den Substanzverlust der Straße, die Beschädigung der Vegetation (Absenken des Grundwassers; Beschädigung von Wurzeln) oder aber auch den Zusatzaufwand der angeschlossenen Haushalte/Industrie, die über einen bestimmten Zeitraum mit Einschränkungen zu rechnen haben. Jene Kosten finden im Rahmen von Kalkulationen bislang keine Berücksichtigung, sie belasten aber dennoch nachhaltig die Volkswirtschaft [6].

Analog zu den Ausführungen bezüglich der Risikokriterien wurden schließlich Kriterien für das Schadensausmaß vorgeschlagen und Gewichtungen bestimmt. Dies geschah hier im Rahmen einer internen Diskussion zwischen den beteiligten Betreibern. Grundsätzlich stellen die Kosten für Netzbetreiber den wichtigsten Aspekt dar, so dass dieses Kriterium zunächst doppelt so stark (Wichtung: 2,0) in die Bewertung einfloss wie die beiden übrigen Kriterien Anzahl der angeschlossenen Haushalte/Industrie sowie Auswirkungen auf die Umwelt (Wichtung: je 1,0). Die befragten Netzbetreiber hatten allerdings noch stets die Möglichkeit, nach eigenem Ermessen den Wert der Wichtung zu definieren bzw. anzupassen (Tabelle 3).

Nachdem bei allen identifizierten Risiken basierend auf den oben beschriebenen Methoden die individuelle Wichtung, die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß ermittelt wurden, können diese in ein Risikoportfolio eingetragen werden. Dabei handelt es sich um ein Instrument, das einen Überblick über die Risikolage gibt. Hierauf aufbauend wird die Risikosteuerung vorgenommen. Das erste Ziel der Risikosteuerung ist es, mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten eine „…Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit (…) oder aber eine Begrenzung der Auswirkungen von Risiken…" zu erreichen [7]. Um eine möglichst effiziente Arbeitsweise bei der Kontrolle des Soll/Ist-Zustands sicherzustellen, ist es empfehlenswert, ein Ziel-Risikoportfolio zu erstellen.

Tab. 3: Schadensausmaßfaktoren und Wichtung

Schadensausmaßfaktoren	Wichtung
Kosten	2,0
Anzahl/Bedeutung angeschlossener Haushalte	1,0
Auswirkungen auf die Umwelt	1,0



Ziel-Risikoportfolio

Für das Abwasserdruckrohrleitungsnetz ergeben sich somit strategisch wichtige Zielformulierungen. Nach einer risikoanalytischen Betrachtung des eigenen Netzbestandes ist eine Klassifizierung der verschiedenen Druckleitungen nunmehr möglich. Der Netzbetreiber kann nach eigenem Ermessen entscheiden, durch welche Maßnahmen, wie weitergehende Zustandserfassungen oder Sanierungen, er eine Reduzierung des Risikos veranlassen möchte. Auch lassen sich auf Basis des Risikoportfolios verschiedene Bestandsklassen definieren, so dass ein Netzbetreiber die Möglichkeit hat, klassenweise die Risiken zu steuern. Eine Umsetzung des Risikomodells erfolgte in Kooperation mit den Kommunen Burscheid, Bottrop und Gevelsberg.

Ausblick

Die Inspektion und Zustandserfassung von Abwasserdruckleitungen stellen Kanalnetzbetreiber weiterhin vor besondere Herausforderungen. Ziel des dargestellten Forschungsprojektes war es, Kanalnetzbetreibern neue Erkenntnisse im Hinblick auf den Betrieb und die Bewirtschaftung von Abwasserdruckleitungen zu liefern. Den Schwerpunkt stellt dabei die Entwicklung eines Risikomodells zur leitungsbezogenen Priorisierung des Handlungsbedarfs für die Inspektion und Sanierung kritischer Abwasserdruckleitungen dar. Die Risikobewertung ermöglicht Kanalnetzbetreibern, die Kontrolle und Steuerung der vorhandenen Risiken selbst in die Hand zu nehmen. Als weiterer Optimierungsbedarf bzw. Bedarf für weitergehende Untersuchungen wurden folgende Punkte identifiziert:

- Inspektionstechniken können derzeit für kleine Durchmesser der Abwasserdruckleitungen nicht eingesetzt werden. Damit ist eine Innenprüfung für kleine Rohrleitungen, die insbesondere im privaten Bereich vorkommen, nicht möglich.

- Ebenso konnte festgestellt werden, dass zumeist auf Seiten des Kanalnetzbetreibers teilweise das Wissen über den Einsatz von Inspektionstechniken fehlt. Netzbetreiber sollten daher geschult werden, damit sie selbst, aber auch die von (im Hinblick auf private Leitungen) ihnen beratenen Privatpersonen angemessen über die Einsatzmöglichkeiten der Inspektionstechniken informiert sind.

- Bezüglich der Durchführung von Dichtheitsprüfungen durch Dienstleister waren teilweise gravierende Mängel zu erkennen. Aus diesem Grund sollten Netzbetreiber zum besseren Verständnis der Ergebnisse ebenso wie die Dienstleister im Hinblick auf die korrekte Ausführung von Dichtheitsprüfungen für Abwasserdruckleitungen geschult werden. Hierzu sind spezielle Kenntnisse in den Bereichen wie Materialkunde/Baustofftechnik, Hydraulik, Regelwerke, Messtechnik und Sicherheit zu erweitern.

- Zeitlich verkürzte Dichtheitsprüfungen haben den Vorteil, dass der Betrieb nur für eine kurze Zeit unterbrochen wird. Aus diesem Grund ist eine solche zeitlich verkürzte Dichtheitsprüfung für weitere Materialien wie z.B. Stahl, Guss oder Beton zu untersuchen. Hierzu sollten kleinere Teststrecken gebaut werden, um eine ähnliche Vorgehensweise wie für Kunststoffleitungen zu entwickeln. Im Ergebnis wären Dichtheitsprüfungen auch im Bestand für einen Großteil der Leitungen möglich.

- In Bezug auf Risikoanalysen für Abwasserdruckleitungsbestände sind ebenso weitere Untersuchungen notwendig. Insbesondere ist die Kopplung aus Priorisierung der Leitungen sowie Losbildung und Budgetierung der weiteren Maßnahmen als sehr wichtig einzustufen. Auch sollte auf Nachhaltigkeitsaspekte eingegangen werden.

IKT-Workshop

Die Erkenntnisse aus dem Projekt sind in den IKT-Workshop „Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung von Abwasserdruckleitungen" eingeflossen.

- Was ist beim Neubau zu beachten?
- Wie im Bestand technisch prüfen?
- Wie richtig sanieren?

Termine

13.-14. Juni 2016 in Gelsenkirchen
27.-28. September 2016 in Pforzheim
25.-26. Oktober 2016 in Wiesbaden
9.-10. November 2016 in Berlin
13.-14. Dezember 2016 in Gelsenkirchen

Weitere Informationen zu Programm, Veranstaltungsorten und Anmeldung finden Sie im Internet: www.ikt.de/seminare

Autoren

Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Sissis Kamarianakis
Prof. Dr.-Ing. Bert Bosseler
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Literatur

[1] Bosseler, B.; Harting, K.: Inspektion und Zustandserfassung von Abwasserdruckleitungen und -dükern, Phase I : Handlungsempfehlungen und technischen und wirtschaftlichen Aspekten, i. A. des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; Gelsenkirchen, Februar 2011.
[2] Kamarianakis, S., Lücke, A.: Inspektion und Zustandserfassung von Abwasserdruckleitungen und -dükern – Phase II, IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, Dezember 2014
[3] DIN EN 1610: Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Beuth Verlag, Berlin, Oktober 1997.
[4] DVGW Arbeitsblatt W 400-2: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 2: Bau und Prüfung, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, September 2004.
[5] DIN EN 1671: Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden. Beuth Verlag, Berlin, August 1997.
[6] Stein, D.: Instandhaltung von Kanalisation. Verlag Ernst & Sohn, 3. Auflage, Berlin 1999.
[7] Leibundgut, E.: Risk Management System – Risikofrüherkennung. In: Journal of security & risk information - Risk Times. Publikation 04, Monat 09, Jahr 2011.

Prüfauftrag: IKT setzt Schachtauskleidung unter Druck

Zusammengelegt: So passen die Elemente der Schachtauskleidung leicht durch den Schachteinstieg.

Undicht geht gar nicht! Deshalb müssen Schächte in Fremdwassergebieten anstehendes Grundwasser zuverlässig draußen halten. Tun sie das nicht mehr, müssen sie saniert werden. Dafür stehen zahlreiche Verfahren zur Wahl.

Ob ihre Schachtauskleidung aus PE-HD andauernder Außenwasserdruckbelastung standhält, wollte die Firma Schacht + Trumme W. Schwarz GmbH aus Ahrensburg wissen und beauftragte das IKT mit einer Prüfung. Die Auskleidung wurde dazu in ein gezielt vorgeschädigtes Schachtbauwerk aus Betonfertigteilen im Großversuchsstand des IKT eingebaut.

Anstehendes Grundwasser simuliert

Das speziell auf diesen Fall angepasste Versuchsprogramm umfasste im Einzelnen folgende Schritte:

- Begleitung und Dokumentation des Einbaus der Schachtauskleidung in einen Schacht aus Betonfertigteilen im Großversuchsstand des IKT
- Aufbringen einer Außenwasserdruckbelastung auf die Auskleidung durch Fluten des Großversuchsstands in zwei Stufen (insgesamt sechs Monate Wasserdruck auf der Auskleidung)
- Visuelle Kontrolle der Auskleidung während der Außenwasserdruckbelastung
- Prüfungen der Verbundfestigkeit der Auskleidung beziehungsweise der Mörtelhinterfüllung mit der Schachtwand

Eine Sanierungskolonne des Auftraggebers hat die etwa drei Meter hohe Teil-Auskleidung in dem 5,5 Meter tiefen Schacht eingebaut – ohne Vorabdichtung der planmäßig eingebauten Schadstellen. Einen Tag später wurde der Großversuchsstand bis zwei Meter über der Bodenplatte der Auskleidung geflutet. Dieser Wasserstand wurde fast vier Monate lang konstant gehalten und danach schrittweise auf 4,5 Meter erhöht. Diese erhöhte Außenwasserdruckbelastung wurde dann für weitere zwei Monate gehalten.

Riesensandkasten: Der sechs Meter tiefe Großversuchsstand des IKT kann geflutet werden.

Die Fugen zwischen den Elementen werden sorgfältig verschlossen.

Dicht bis zum Schluss

Die Prüfer des IKT kontrollierten die Auskleidung regelmäßig auf Undichtigkeiten oder sonstige Auffälligkeiten. Dabei stellten sie über den Prüfzeitraum sowie nach Ende der Außenwasserdruckbelastung keine Undichtigkeiten oder sonstigen Auffälligkeiten fest. Auch die Einbindestellen der neu eingebauten Steigbügel waren dicht.

Die Verbundfestigkeit der PE-Auskleidung und des Vergussmörtels mit der Schachtwand liegt im Mittelwert aller Prüfstellen bei 0,4 N/mm². Die Untersuchungen lieferten keinerlei Hinweise, dass dies zu einer Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit und Dichtheit der Auskleidung führt.

Der Ringraum zwischen Schacht und Auskleidung wird zunächst mit Mörtel verfüllt und anschließend abgedichtet.

Insgesamt lautet das Urteil der IKT-Prüfer in diesem Fall also: BESTANDEN.

Der Prüfbericht steht zum kostenlosen Download bereit: www.ikt.de/downloads/pruefberichte

IKT-Warentest „Schachtsanierung"

Im März 2016 hat das IKT die Ergebnisse des Warentests „Schachtsanierung" präsentiert. Im weltweit einmaligen IKT-Großversuchsstand wurden verschiedene Sanierungsverfahren wie unterschiedliche Beschichtungen und Auskleidungen vergleichend getestet – unter anderem auch unter Außenwasserdruck. Mehr Informationen zum IKT-Warentest und dessen Ergebnisse gibt es auf den Seiten 13 bis 21.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Dieter Homann
Dipl.-Ing. Markus Gillar
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

IKT-getestet: Adapterring macht alte Schächte Brummi-fest

Auf dem Prüfstand: Sechs verschiedene Varianten mit und ohne Ausgleichsring sowie mit und ohne Adapterring wurden getestet.

Kanalschächte im Straßenbereich müssen einiges aushalten. Neben vertikalen wirken auch horizontale Lasten auf sie ein. Schachtköpfe nach neuerer Bauart sind deshalb gegen ein Verschieben gesichert. In der Straße liegen jedoch noch überwiegend Schächte nach alter Bauart ohne eine solche Sicherung. Für sie gibt es jetzt einen Adapterring, der bei der Sanierung eingesetzt werden kann und die Verschiebesicherheit herstellen soll. Das IKT hat den Ring getestet.

Laster: Eine Last für Schächte

Wenn Fahrzeuge über Schächte rollen, wirken vertikale Lasten auf das Bauwerk. Doch bremst zum Beispiel ein schwerer Lkw vor und auf der Schachtabdeckung, entstehen auch starke horizontale Kräfte. Und sogar bei einer Vorbeifahrt wirken durch die Lastausbreitung horizontale Lasten auf den Schachtkopf.

Deshalb sind Schachtköpfe nach neuerer Bauart, die seit 1990 verbaut werden, mit Verschiebesicherungen ausgestattet. Bei dem älteren System fehlt eine solche konstruktive Ausbildung jedoch. Soll solch ein Schachtkopf saniert werden, konnte bisher die in DIN EN 1917 und DIN V 4034-1 geforderte Verschiebesicherheit im Schachtkopfbereich nicht hergestellt werden.

Adapterring: nachträgliche Verschiebesicherung

Die Firma zarmuTEC GmbH & Co. KG hat den Adapterring AdapTEC entwickelt, der eine horizontale Verschiebung im Schachtkopfbereich verhindern und höhere vertikale Lasten aufnehmen soll. Mittels des gusseisernen Adapterrings wird der alte oberflächenglatte Schachtkonus nach DIN 4034-2 mit den neueren Ausgleichsringen nach DIN V 4034-1 – oder direkt mit dem Schachtrahmen – kraftschlüssig und verschiebesicher verbunden. AdapTEC nimmt die auf das Schachtbauwerk einwirkenden Vertikal- und Horizontallasten sicher auf und leitet diese schonend ab.

Dieser Ring, der wie eine riesige Unterlegscheibe aussieht, wird auf dem Konus nach alter Bauart im Mörtelbett verlegt. Darauf können Ausgleichsringe nach neuer Bauart mit Verschiebesicherung montiert werden. Ein Vorteil, denn Ausgleichsringe nach alter Bauart sind nicht güteüberwacht. Der Rahmen der Abdeckung kann aber auch direkt auf den Adapterring gesetzt werden. Der gusseiserne Ring hat an der Innenseite einen nach oben und unten ragenden Kragen, der eine horizontale Verschiebung der angrenzenden Bauteile gegeneinander verhindern soll.

Das Problem: Die Bauteile eines Schachtkopfs älterer Bauart können sich mit der Zeit gegeneinander verschieben.

Abhilfe: Der Adapterring AdapTEC schafft eine stabile Verbindung zwischen einem alten Konus ohne Verschiebesicherung und Ausgleichsringen nach neuem Baumuster.

IKT-Testprogramm: Vergleichende Versuche

Das IKT hat die Funktionsweise dieses neuartigen Adapterrings in vergleichenden Versuchen an Schachtbauteilen mit und ohne Adapterring überprüft. Hierbei wurden Schachtbauwerke – bestehend aus Konus, Ausgleichsringen und Schachtrahmen mit Deckel – im oberen Bereich vertikalen und horizontalen Lasten ausgesetzt und die maximal aufnehmbaren Kräfte ermittelt. Zur Einordnung: Die einschlägigen Regelwerke gehen davon aus, dass beim Bremsvorgang eines schweren Lkw eine horizontale Last von etwa 72 Kilonewton auf die Schachtabdeckung wirken kann.

Versuchskaninchen aus Beton, Mörtel und Eisen: Insgesamt zwölf Probekörper wurden getestet.

Mit den Versuchen wurden zwei Lastkonstellationen untersucht: zunächst eine vertikale Verkehrsbelastung in Verbindung mit der zugehörigen horizontalen Bremslast auf der Abdeckung. Anschließend wurde eine reine Horizontalbelastung am ersten Bauteil über dem Konus beziehungsweise über dem Adapterring zur Ermittlung der maximalen Belastbarkeit der Verschiebesicherung aufgebracht.

Um verschiedene Einbauvarianten zu erfassen wurde der Schachtrahmen zum einen direkt auf den Konus und zum anderen auf zwei verbaute Ausgleichsringe gesetzt. Es wurden Aufbauten sowohl mit als auch ohne Adapterring und ohne und mit Verschiebesicherung untersucht. Pro Versuchsaufbau wurden zwei Versuche durchgeführt. Die auftretenden Kräfte und Verschiebewege wurden erfasst. Insgesamt wurden an 12 Probekörpern Versuche durchgeführt.

Ergebnisse: Besser mit Ring

Die Prüfungen der kombinierten Rad- und Bremslast haben alle Probekörper erwartungsgemäß ohne Beschädigungen bestanden. Bei den reinen Scherversuchen trennte sich dann die Spreu vom Weizen. Die Systeme mit Verschiebesicherung, aber vor allem die Probekörper mit eingebautem Adapterring hatten hier klar die Nase vorn.

Bei dem System ohne Verschiebesicherung kam es bei direkt aufgesetztem Schachtrahmen im Mittel bei 55 Kilonewton zum Scherversagen, bei Einsatz von Ausgleichsringen ohne Verschiebesicherung bei etwa 80 Kilonewton. Das System nach neuerer Bauart mit Verschiebesicherung versagte bei direkt aufgesetztem Schachtrahmen im Mittel bis 90 Kilonewton. Dabei brach die als Verschiebesicherung vorgesehene Betonkante aus. Bei Einsatz von Ausgleichsringen mit Verschiebesicherung blieb selbst bei der maximal aufgebrachten Scherkraft von 132 Kilonewton alles an seinem Platz.

Stabiles System mit Adapterring

Das System mit Adapterring konnte sowohl bei direkt aufgesetztem Schachtrahmen als auch beim Einsatz von Ausgleichsringen mit Verschiebesicherung durch Aufnahme der maximalen Scherkraft von 132 Kilonewton überzeugen. Bei einer Schachtsanierung kann mit dem Adapterring von ZarmuTEC ein System aufgebaut werden, das bezüglich der Verschiebesicherung den Anforderungen des aktuellen Normen- und Regelwerks genügt und sogar darüber hinaus noch Leistungsreserven bietet. Die Lebensdauer des Schachtbauwerks und die Sanierungsintervalle verlängern sich. Die dicken Brummis können also kommen.

Ausblick: Berechnung der Belastung

Die IKT-Tests haben die Prüfkörper bis zum Bruch beziehungsweise bis zur Leistungsgrenze des Prüfstands mit horizontalen und vertikalen Kräften belastet. Wie sich Temperaturunterschiede auf die auftretenden Lasten auswirken und welche weiteren Prozesse – wie zum Beispiel Ermüdung und Lastüberlagerungen – Einfluss nehmen, damit will sich Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg vom Lehrstuhl für Verkehrswegebau der Ruhr-Universität Bochum eingehend befassen, um das System Schachtkopf und die auftretenden Belastungen noch besser zu verstehen. Der Hersteller ist sich sicher, dass das System mit Adapterring bei weiteren Tests wieder die Nase vorn hat.

Download Prüfbericht:
www.ikt.de/downloads/pruefberichte/

Website AdapTEC: zarmutec.de

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Martin Liebscher
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Flexibel: Auf den Adapterring können entweder Ausgleichsringe mit Verschiebesicherung oder…

…direkt der Rahmen der Schachtabdeckung montiert werden.

IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager

Organisator und „Übersetzer“ gegenüber den Anwohnern

Ganz nah an der Praxis: Worauf kommt es bei der Kanalreinigung an?

Inspektion, Reinigung, Sanierung, Grundstücksentwässerung, Neubau… Einmal Kanalbetrieb komplett, bitte. Das haben die Teilnehmer des Lehrgangs „IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager“ bestellt. Und das ist, was sie bekommen.

Die Aufgaben in einem modernen Kanalbetrieb sind komplex und fachübergreifend. Eigene Fachkräfte stärken und ausbilden – das ist eine wichtige Grundlage, um die Zukunft einer modernen Stadtentwässerung zu sichern. Das IKT hat deshalb den Lehrgang zum IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager entwickelt.

IKT-Zertifizierte Kanalbetriebsmanager…
…überblicken Betreiberpflichten: überwachen, dokumentieren, instand halten
…gestalten zuverlässige Betriebsprozesse: reinigen, inspizieren, reparieren
…stellen technische Qualität sicher: Einsatzgeräte und Fahrzeuge
…kommunizieren erfolgreich: mit Politik und Bürgern
…setzen Mittel verantwortungsbewusst ein: Budgets und Finanzen

Gutes Personal ist durch nichts zu ersetzen

Personal- und Nachwuchsfragen werden immer wichtiger, gerade für kommunale Stadtentwässerungen. Es gilt jetzt, die Zukunft kommunaler Stadtentwässerungsbetriebe durch eine gezielte Förderung des Nachwuchses zu sichern.

Deshalb trifft die Weiterbildung zum IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager bei vielen Kommunen einen Nerv. Auch Dipl.-Ing. Wolf-Uwe Schneider, Betriebsleiter des Abwasserbetriebs der Stadt Rheda-Wiedenbrück, ist von der neuen Möglichkeit zur Qualifizierung der Mitarbeiter begeistert.

„Für mich ist es wichtig, die eigenen Mitarbeiter zu stärken und für Zukunftsaufgaben fit zu machen.“ Dipl.-Ing. Wolf-Uwe Schneider, Betriebsleiter Abwasserbetrieb Rheda-Wiedenbrück

Statement vom Fachmann

Wir fragten Wolf-Uwe Schneider: Welchen Tipp können Sie aus Ihrer langjährigen Erfahrung einem jungen Kanalbetriebsmanager mitgeben? Schneider: „Lieber Kanalbetriebsmanager, beachten Sie, dass Sie in Ihrer Tätigkeit in zwei Richtungen agieren müssen:

- Zum einen müssen Sie den Betrieb unter Beachtung der gesetzlichen Verpflichtungen und der innerbetrieblichen Strukturen organisieren und
- zum anderen sind Sie der „Übersetzer“ gegenüber den Anwohnern im Kanalnetzbereich für die Art und den Umfang von Arbeiten, insbesondere bei unvorhergesehenen Ereignissen wie Verstopfungen oder Hochwasser!“

In dem Lehrgang „IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager“ bildet das IKT Generalisten für den Kanalbetrieb aus. Denn der Bedarf ist da – nach Fachleuten, die gestalten, die zuverlässig und verantwortungsbewusst handeln, die den Überblick behalten.

Anforderungen gerecht werden – Herausforderungen meistern

Die Anforderungen an einen modernen Kanalbetrieb werden definiert von EU-Richtlinien, dem Wasserhaushaltsgesetz, entsprechenden Landesgesetzen und -verordnungen. So sind Betreiber von Abwasseranlagen zu einem Kanalbetrieb nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik verpflichtet.

Die Betriebsprozesse, insbesondere Inspektion, Reinigung und Reparatur sind durch fachkundiges Personal nach den geltenden technischen Anforderungen zu planen, umzusetzen und rechtssicher zu dokumentieren. Gleichzeitig fordern gestiegene Umweltanforderungen, höhere Sicherheitsansprüche an Infrastrukturleistungen sowie der Wunsch nach Erhalt des Infrastrukturvermögens ein hohes Maß an Fachkompetenz. Dieser Ausrichtung folgt die neue Zertifikatsausbildung zum IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager.

Kanalbetrieb nach a.a.R.d.T.

Die EU-Richtlinie 91/271/EWG fordert in Anhang I A, dass bei der „… Unterhaltung der Kanalisation die optimalen technischen Kenntnisse zugrunde zu legen [sind], die keine unverhältnismäßig hohen Kosten verursachen“. Entsprechend unterstreichen auch die novellierten deutschen Wassergesetze – insbesondere WHG §§ 60, 61 – und die damit verbundenen Landesgesetze beziehungsweise -verordnungen (LWG/SüwVO/EKVO), dass Betreiber von Abwasseranlagen zu einem Kanalbetrieb nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik verpflichtet sind.

Damit sind die Betriebsprozesse, insbesondere Inspektion, Reinigung und Reparatur durch fachkundiges Personal nach den geltenden technischen Anforderungen zu planen, umzusetzen und rechtssicher zu dokumentieren. Gleichzeitig fordern gestiegene Umweltanforderungen, höhere Sicherheitsansprüche an Infrastrukturleistungen sowie der Wunsch nach Erhalt des Infrastrukturvermögens ein hohes Maß an Fachkompetenz. Dieser Ausrichtung folgt die neue Zertifikatsausbildung zum IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager.

Der Lehrgang wendet sich an:
- Führungskräfte
- Sachbearbeiter Stadtentwässerung und/oder Baubetriebshof
- Kanalmeister und Stellvertreter
- Vorarbeiter und Kolonnenführer
- und Betriebspersonal mit Aufstiegsambitionen

Erfahrene Dozenten aus Stadtentwässerungen, Ingenieurbüros und dem IKT vermitteln das nötige Wissen, praxisorientiert angereichert durch Fallbeispiele, Übungen und praktische Vorführungen. Die Absolventen des Lehrgangs „IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager" weisen durch eine erfolgreiche Prüfung ihre Fachkompetenz nach, bekleiden verantwortungsvolle Positionen und folgen im Netzwerk der Absolventen der technischen Fortentwicklung bestmöglich.

In drei Präsenzwochen zum Zertifikat

Lehrgangsleiter Dipl.-Ing. Marco Schlüter führt durch die drei intensiven Präsenzwochen mit Vorträgen, Übungen, Workshops, Praxisvorführungen und Kommunikationstraining. Die Teilnehmer werden sich alles nötige Wissen aneignen, um im komplexen Kanalbetrieb den Überblick zu behalten und alle Fäden in der Hand zu halten. Zum Abschluss des Lehrgangs müssen sie der Prüfungskommission beweisen, dass sie es drauf haben.

Lehrgangsleiter Dipl.-Ing. Marco Schlüter, IKT: Grundlagen der Kanalreinigung

Erste Woche: Düsen, Drücke, Hochdruckstrahlen

In der ersten Woche stehen natürlich die Basics auf dem Plan: Einführung in die Umwelt- und Wassergesetzgebung auf Landes-, Bundes- und Europaebene und die einschlägigen technischen Normen. Die Teilnehmer verschaffen sich einen Überblick über die Verwaltungs- und Behördenstrukturen und die jeweiligen Zuständigkeiten.

Beim Thema Kanalreinigung, das in der ersten Präsenzwoche großen Raum einnimmt, geht es aber schon in die Tiefe:
- Normen und Regelwerke
- Ablagerungsarten und Reinigungsverfahren
- Bedarfsorientierte Kanalreinigung
- Übung: Spülplan richtig aufstellen
- Kanalreinigung nach DIN EN 14654-1
- Kosten und Risiken

Praxistag Kanalreinigung

Ein Überblick über die ganz konkreten Aufgaben eines Kanalbetriebsmanagers bei der Kanalreinigung – Einsatzplanung Personal und Fahrzeuge, Bereitschaft, Arbeitszeitmodelle, Schutzvorschriften, Weiterbildung – bilden den Start in den Praxistag Kanalreinigung. Danach gibt es Praxisvorführungen am laufenden Band. Das IKT demonstriert den Fahrzeugcheck, Prüfungen zur Hochdruckspülbeständigkeit und erläutert die wichtigsten Faktoren für eine schonende Reinigung. Herstellerunternehmen zeigen Kanalreinigungsdüsen, Schachtkameras und Betriebsführungssysteme im Einsatz.

Praxisvorführung: Reinigungsdüse im gläsernen Kanal

Zweite Woche: Fit für Leitungsaufgaben

In der zweiten Präsenzwoche des Lehrgangs werden unter anderem Wasserrecht, Hydrodynamik, Druckrohrleitungen und Ablagerungsüberwachung gelehrt. Ziel ist es, den Teilnehmern fundiertes Wissen in allen Bereichen des Kanalbetriebs zu vermitteln und sie fit zu machen für Leitungsaufgaben im Kanalbetrieb. Wie komplex die Thematik ist, zeigen die Inhalte der zweiten von insgesamt drei Präsenzwochen, die von zahlreichen ausgewiesenen Fachleuten präsentiert werden:
- Praktisches Wasserrecht, Pflichten der Gemeinde
- Hochwasserschutz, alles über Abwasser
- Lagerung und Transport Wasser gefährdender Stoffe
- Hydrodynamik und Hydrostatik
- Inspektion und Reparatur von Großprofilen
- Großprofile aussagekräftig inspizieren – mit Praxisvorführung
- Inspektion von Druckrohrleitungen
- Durchflussmessungen
- Betriebsprozess Kanalreinigung
- Bedarfsorientierte Kanalreinigung
- Ablagerungsüberwachung – mit Praxisvorführung
- Betriebsführungssystem – mit Anwendungsbeispiel Spülplanung
- Grundlagen der Physik
- Regenbecken und Sonderbauwerke – mit Übungen
- Sonderbauwerke managen
- Kleinkläranlagen und abflusslose Gruben
- Kontrolle und Wartung von Leichtflüssigkeits- und Fettabscheidern
- Überwachung von Regenbecken

Einen Kanalbetrieb leiten – was bedeutet das?

Mehrere Referenten, allesamt erfahrene Leiter des Kanalbetriebs bei verschiedenen kommunalen Abwasserbetrieben, kümmern sich in ihren lebendigen Vorträgen um den Themenkomplex „Organisation, Berichtswesen, Betriebsführung und -überwachung":
- Organisieren, Planen, Führen, Überwachen, Berichten
- Strategien und Konzepte
- Motivation, Personalverantwortung, Arbeitsorganisation, Logistik
- Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Explosionsschutz
- Verkehrssicherung, Hygiene, Umweltschutz

Gelegentlich werfen die Teilnehmer auch einen Blick über den Tellerrand in angrenzende Themenfelder: Generalentwässerungsplanung, Abwasserbeseitigungskonzepte, Niederschlagswasserbeseitigungskonzept, kommunale Überflutungsvorsorge und Fernüberwachung stehen auf dem Lehrplan.

Praktisches und technisches Wasserrecht ist Thema der Präsenzwoche II. Praxiswissen zu Bau, Betrieb und Unterhaltung von abwassertechnischen Anlagen, Wechselwirkungen Gewässer und Kanalisation, Hydrodynamik und Hydrostatik.

Dipl.-Ing. Reinhard Beck referiert unter anderem zur kommunalen Überflutungsvorsorge.

Übung: Simulierte Ausschuss-Sitzung

Gelerntes gleich anwenden – so bleibt das neue Wissen besser hängen. Deshalb üben die Seminarteilnehmer im Laufe der Ausbildung auch eine Werksausschuss-Sitzung. Aufgabe jedes Kursteilnehmers ist es, eine eigene Projektvorlage

Kanalbetriebsmanager haben den Durchblick

zu erstellen und zu begründen. Im ersten Schritt muss strikt technisch argumentiert werden, um den Fachvorgesetzten – gespielt von Prof. Dr. Bosseler, dem Vorsitzenden der Prüfungskommission – zu überzeugen.

Danach muss das Vorhaben einem typischen Kommunalpolitiker vorgestellt werden, den mehr als nur die reinen Fachfragen interessieren, sondern auch wirtschaftliche, gebühren- und vergaberechtliche und nicht zuletzt politische Aspekte. Dafür konnte in den ersten Kursen ein echter Politiker gewonnen werden, der seit mehr als 15 Jahren im Rat einer Großstadt sitzt und gleichzeitig Landtagsabgeordneter ist.

Bei dieser Übung zeigt sich, dass es nicht nur darauf ankommt von seinem Vorhaben selbst überzeugt zu sein, sondern dass man es auch anderen verkaufen können muss. Anderen, die fachlich sehr versiert sind, und Anderen, die mehr als technische Kriterien zugrunde legen – wie im echten Leben eben auch.

Die zweite Woche endet mit der Zwischenprüfung – für die Teilnehmer ein erster Gradmesser auf dem Weg zum Zertifikat.

Dritte Woche: Von Betriebswirtschaft bis Kommunikation

In der dritten Präsenzwoche auf dem Lehrplan:

- betriebswirtschaftliche Grundlagen
- Werterhalt der Kanalisation managen
- Risikomanagement
- Grundstücksentwässerung und Kanalbetrieb
- Wurzeleinwuchs in die Kanalisation
- dezentrale Regenwasserbehandlungsanlagen
- Umgang mit Dränagewasser von privaten Grundstücken
- IKT-Warentests (Reparaturverfahren für Anschlussstutzen, Hausanschlussliner)
- Arten und Funktion einer Kläranlage
- Abwasserbauwerke – Kanal und Kläranlage
- Kommunikation und Präsentationstechniken
- technische Bürgerberatung

Kanalbetrieb wirtschaftlich gestalten

Wie bei einer Manager-Ausbildung zu erwarten, steht auch die Wirtschaftlichkeit des Kanalbetriebs auf dem Stundenplan. Die dritte Präsenzwoche startet mit den Themen Finanzierung, Controlling und Benchmarking. Betriebswirtschaftliche Grundlagen und Praxis der Betriebswirtschaft, Werterhalt der Kanalisation managen, strategische Ansätze zum Risikomanagement. Ausgewiesene Experten von Abwasserbetrieben, Ingenieurbüros und aus dem IKT.

Ganzheitlich denken: Grundstücksentwässerung einbeziehen

Zustands- und Funktionsprüfung, Rückstauschutz, Wurzeleinwuchs, Dränagen: Das sind die Stichworte des Grundstücksentwässerungsblocks. Die Teilnehmer setzen sich mit der Rolle der Grundstücksentwässerung im Kanalbetrieb und ihren rechtlichen und technischen Besonderheiten auseinander.

Inspektion und Reparatur von Großprofilen

Die Inspektion und Reparatur von Großprofilen bringt IKT-Projektleiter Martin Liebscher den Teilnehmern näher. Mit dem MAC-Prüfystem können Großprofile aussägekräftig und zerstörungsfrei inspiziert werden können.

Wie sind Sie auf diesen Lehrgang aufmerksam geworden?
„Ich bin über den Flyer auf den Lehrgang aufmerksam geworden. Mein Interesse hatte geweckt, dass es der erste Lehrgang ist, der das Gesamtspektrum des Kanalbetriebs abdeckt. Ich will mich damit breiter aufstellen und mehr Themen als bisher abdecken."

Entspricht der Lehrgang Ihren Erwartungen?
„Besonders spannend fand ich die Dynamik in der Gruppe. Der Austausch mit den Kollegen hat mir viel gebracht. Und ich fand es toll, mich drei Wochen lang so intensiv mit dem Kanalbetrieb zu beschäftigen. Nur bei den Management-Themen Personalführung und Betriebsführung hätte ich mir ein bisschen mehr gewünscht."

Was nehmen Sie aus diesem Lehrgang mit?
„Durch den Kontakt zu den Kollegen nehme ich viele Ideen und Hinweise mit, die ich in den Betrieb einfließen lassen will."

Dipl.-Kaufm. Sven Lietzmann,
Kommunale Wasserwerke Leipzig
(Teilnehmer an Lehrgang 2)

Stefan Bretz (IKT) zeigt, wie Großprofile inspiziert werden können.

Was hat Sie bewogen, sich zu diesem Lehrgang anzumelden?
„Unser Vorarbeiter ging in den Ruhestand, und die externe Ausschreibung war nicht erfolgreich. Da fiel die Entscheidung, jemanden von den eigenen Leuten ausbilden zu lassen. Ich habe mich auf die interne Ausschreibung beworben. Da war die Teilnahme an diesem Lehrgang vorgegeben."

Wie hat Ihnen der Lehrgang gefallen?
„Ich fand den Lehrgang sehr informativ. Wir haben weit über den Tellerrand geblickt. Besonders wertvoll war der Austausch mit den anderen Teilnehmern: zu sehen, wie die anderen arbeiten, welche unterschiedlichen Aufgaben es in den Betrieben gibt und welche Unterscheide es zwischen den Bundesländern gibt."

Wie geht es bei Ihnen nach dem Lehrgang weiter?
„Wenn ich die Prüfung bestehe, übernehme ich die Leitung des Bereichs Kanalreinigung in unserem Kanalbetrieb. Inzwischen ist mir noch bewusster geworden: Es gibt viel zu tun! Der Aufgabenbereich ist sehr reichhaltig und anspruchsvoll."

Klaus Bermond,
Göttinger Entsorgungsbetriebe
(Teilnehmer an Lehrgang 2)

Sonderbauwerke nicht vergessen

Druckrohrleitungen, Sonderbauwerke, Pumpwerke, Regenbecken etc. wollen auch inspiziert werden. Wie, das erläutern erfahrene Fachleute. Die Teilnehmer setzen sich mit den Grundsätzen für Bau, Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Kanalisationsnetzen auseinander. Die Referenten geben einen Überblick über Funktion und Arten von Regenbecken, Drosseln und Messeinrichtungen. Die Klasse diskutiert unterschiedliche Erfahrungen mit dem Betrieb der verschiedenen Anlagentypen.

Angehende Kanalbetriebsmanager auf Europas größter Kanalbaustelle, dem neuen Emscherkanal

Vorträge aus den eigenen Reihen

Immer wieder kommen auch die angehenden Kanalbetriebsmanager selbst zu Wort und präsentierten der „Klasse" ihre eigenen Erfahrungen. Dafür gab es in den bisherigen Kursen stets viel Applaus.

Präsentation und Bürgerberatung

Die drei Präsenzwochen schließen mit einem Kommunikationstraining ab. Mitarbeitermotivation, Umgang mit politischen Gremien, Vortragstechnik, Bürgerberatung, kritische Gesprächssituationen sind hier die Stichpunkte, die mit Leben gefüllt werden. Das zweitägige Kommunikationstraining liefert vertiefendes Methodenwissen für Präsentationen und Bürgerberatung.

Mit Prüfung zum Zertifikat

Nach der dritten Präsenzwoche haben die Teilnehmer etwas Zeit, das Gelernte sacken zu lassen, zu verarbeiten und zu vertiefen. Lehrgangsleiter Schlüter steht ihnen in dieser Phase als Ansprechpartner zur Verfügung. Dann müssen sie noch mal zur Prüfung antreten.

Die Zertifikatsprüfung zum IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager besteht aus einer schriftlichen Prüfung, einer Kurzpräsentation über aktuelle Fragestellungen des Kanalbetriebs und einem ausführlichen Prüfungsgespräch über sämtliche Lehrgangsinhalte. Absolventen erhalten nach erfolgreich abgelegter Prüfung ein Zertifikat des IKT. Sie erhalten das Recht, die Bezeichnung „IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager" zu führen.

Die Prüfungskommission

Die Prüfungskommission wird geleitet von Prof. Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler, dem Wissenschaftlichen Leiter des IKT, und besteht aus ausgewiesenen, erfahrenen Experten mit Führungsverantwortung, die später auch über den Einsatz von Zertifizierten Kanalbetriebsmanagern entscheiden müssen. Sie haben Vorgesetztenpositionen inne und sind z.B. Vorstände und Geschäftsführer von Stadtentwässerungen.

- Prof. Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler, IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH (Vorsitzender)
- Dipl.-Ing. Josef Becker, Stadtentwässerung Herne AöR
- Dipl.-Ing. Hans-Joachim Bihs, Ltd. Baudirektor, Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR
- Dipl.-Ing. Frank Werner Grauvogel, Technische Werke Burscheid AöR
- Dipl.-Ing. Karl-Wilhelm Krebbing, Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH
- Dipl.-Ing. Wolf-Uwe Schneider, Eigenbetrieb Rheda-Wiedenbrück
- Dipl.-Ing. Roman Türk, Stadt Würselen

Jetzt anmelden und Kanalbetriebsmanager werden

Der nächste Lehrgang startet am 24. Oktober 2016.

Präsenz I	24.-28. Oktober 2016
Präsenz II	14.-18. November 2016
Präsenz III	5.-9. Dezember 2016
Zertifikatsprüfung	22. Dezember 2016

Weitere Informationen sowie Programm und Anmeldung: www.ikt.de/seminare

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Marco Schlüter
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Ein dickes Lob an Teilnehmer, Referenten und Organisatoren

Post aus der Prüfungskommission. Dipl.-Ing. Wolf-Uwe Schneider, Betriebsleiter Eigenbetrieb Abwasser Rheda-Wiedenbrück und Mitglied der Prüfungskommission beim IKT-Lehrgang „Zertifizierter Kanalbetriebsmanager", zieht seinen Hut vor den Leistungen der Teilnehmer am ersten Lehrgang zum IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager, die allesamt die Prüfung bestanden haben. Seinen Respekt vor den mutigen Pionieren bringt er in einem Brief zum Ausdruck, der das IKT erreicht hat. Sein Lob geht auch an die vielen Fachleute, die den Lehrgang als Referenten bereichert haben, sowie an die Organisatoren.

So lautet der Brief:

„Geht Ihnen das auch so? Sie sitzen im Auto, vor Ihnen fährt ein Fahrschulwagen und Sie überlegen sich, ob Sie heutzutage wohl ohne Schwierigkeiten ad hoc die Führerscheinprüfung bestehen würden.

Ein ähnliches Gefühl muss man bekommen, wenn man sich die Inhalte der Lehrgangsmodule zum IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager ansieht. Über insgesamt elf Module, angefangen bei den technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen über die verschiedensten abwassertechnischen Anlagen und Betriebsprozesse bis hin zu den wirtschaftlichen Auswirkungen wurde den zwölf erfolgreichen Absolventen des ersten Lehrganges ein umfangreiches Wissenspaket angeboten und letztlich in der Prüfung abgefragt.

Die Vielfalt der unterschiedlichen Themen wurde von ebenso vielen Fachleuten aus der Praxis vertreten und überzeugend und einprägsam vorgetragen. Dieses Gefühl hatte ich jedenfalls als Mitglied der Prüfungskommission als es darum ging, den schriftlichen Teil der Prüfung auszuwerten und anschließend im Prüfungsgespräch nochmals den einen oder anderen Punkt gezielt zu hinterfragen.

„Chapeau" muss man da den Kollegen zurufen, die das Konzept dieses Lehrgangs zusammengetragen und bei der Durchführung mitgewirkt haben. Und ein weiteres „Chapeau" rufe ich den Kollegen zu, die sich ihrer Wissbegierde und Lernbereitschaft erinnert und den Lehrgang alle erfolgreich absolviert haben.

Glück auf!

Ihr

Wolf-Uwe Schneider"

Dipl.-Ing. Wolf-Uwe Schneider,
Betriebsleiter Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück

Drei Fragen an vier Kursteilnehmer

Das IKT wollte auch etwas über die Teilnehmer wissen. Ein Kurzinterview mit Christian Berndt, Ronald Nossal, Werner Stimbert und Sebastian Wortha, Teilnehmer am ersten Lehrgang:

Was hat Sie dazu bewogen, sich zum Kanalbetriebsmanager anzumelden?

Berndt: Ich habe in einer Zeitschrift über den Kanalbetriebsmanager gelesen und mein Chef auch. Wir beide meinten, es sei eine sinnvolle Weiterbildung für meinen Aufgabenbereich, dem Kanalunterhalt. Also bin ich hier.

Stimbert: Nun, ich arbeite erst seit zwei Jahren im Kanalbetrieb. Davor habe ich in der Chemie-Industrie gearbeitet. Für mich ist der Kanalbetriebsmanager genau die richtige Möglichkeit um mein Wissen zu vertiefen, auch gerade mit Blick auf andere Tätigkeiten, die in der Zukunft vielleicht auf mich zu kommen.

Nossal: Mich hat der IKT-eNewsletter auf den Kurs gebracht. Ich möchte mal reflektieren, wo ich eigentlich stehe. Die Inhalte des Kurses passen gut zu meiner täglichen Arbeit.

Wortha: Mein Chef kam mit einem Flyer auf mich zu. Er meinte, der Lehrgang sei doch bestimmt interessant für mich. Ich hatte im IKT-eNewsletter auch schon darüber gelesen und fand die Idee wirklich gut. Das ist eine Weiterbildung, die für mich und auch für die Gemeindewerke gut ist.

Werden Ihre Erwartungen erfüllt?

Wortha: Ja. Es wurde sehr viel Wissen vermittelt. Besonders spannend finde ich den Erfahrungsaustausch mit den anderen Teilnehmern. Gerade der Teilnehmer-Mix macht die Sache so interessant. Meine Mitstreiter kommen aus großen und kleinen Kommunen, aus GmbHs und AöRs, aus Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern.

Berndt: Die erste Woche war sehr gut. Der Erfahrungsaustausch mit den Anderen ist richtig wertvoll. Unsere Kommunen kommen aus unterschiedlichen Bundesländern, sind unterschiedlich strukturiert. Das macht den Blick über den Tellerrand sehr einfach. Ich finde es interessant zu erfahren, wie die anderen Teilnehmer arbeiten.

Nossal: Mir gefällt die Auswahl der Dozenten. Interessant finde ich die Vorträge von Aufsichtsbehörden. Was erwarten diese eigentlich von der Gegenseite, also von uns?

Stimbert: In den ersten beiden Tagen hat mein Kopf geraucht. Man wird schon sehr gefordert. Jetzt in der zweiten Woche bin ich voller Elan dabei. Mich interessiert, was noch so alles kommt – die Prüfung, das Kommunikationstraining. Viele Vorträge habe ich ja noch nicht gehalten.

Was planen Sie als „Zertifizierter Kanalbetriebsmanager"?

Stimbert: Mich selbst in der täglichen Arbeit managen. Ich möchte mein neues Wissen einfließen lassen und auch meinen Vorgesetzten dran teilhaben lassen. Ich sehe jetzt schon Verbesserungspotenzial in unserem Betrieb.

Berndt: Ich habe mir vorgenommen, meine Abläufe und auch die des Betriebes zu optimieren.

Nossal: Ich möchte mich selbst, meine Kollegen und Mitarbeiter besser managen: Gemeinsam die gesetzten Ziele erreichen, zum Beispiel die geplanten Kilometer Reinigungsleistung. Dazu gehören auch Rückmeldungen meiner Mitarbeiter. Was können wir besser machen und wie? Nichts ist doch schlimmer als eine unklare Aufgabenstellung. Deswegen möchte ich in Zukunft die Ziele auch klar formulieren.
Wortha: Ich möchte meine Arbeitsprozesse effektiver gestalten. Hierfür habe ich viele neue Impulse erhalten.

Kurs-Teilnehmer Christian Berndt (oben links), Zweckverband zur Abwasserbeseitigung im Hachinger Tal

Kurs-Teilnehmer Ronald Nossal (oben rechts), Abwassergesellschaft Halberstadt GmbH

Kurs-Teilnehmer Werner Stimbert (unten links), Technische Werke Burscheid AöR

Kurs-Teilnehmer Dipl.-Ing. Sebastian Wortha (unten rechts), Gemeindewerke Wachtberg AöR

Pioniere: Die ersten IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager der Welt

Herzlichen Glückwunsch! Die Teilnehmer des ersten Kanalbetriebsmanager-Lehrgangs haben ihre Prüfung bestanden. Sie sind jetzt die ersten IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager der Welt.

Vordere Reihe, von links nach rechts: Helmut Heinz, Maik Steffen, Ronald Nossal, Rainer Späth, Manfred Berger. Hintere Reihe, von links nach rechts: Sebastian Wortha, Werner Stimbert, Christian Berndt, Johann Kastein, Ludger Wördemann, Markus Ferber, Torsten Schwarze. Ganz rechts: Lehrgangsleiter Marco Schlüter, IKT

Ein bisschen Mut gehört immer dazu, unter den Pionieren zu sein: am allerersten Lehrgang „IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager" teilzunehmen, sich als erste der Prüfung zu unterziehen. Aber dieser Mut wird belohnt, denn umso größer war die Freude über das Zertifikat, das alle Teilnehmer nach der Prüfung erhielten.

Auch die Teilnehmer des zweiten Lehrgangs sind inzwischen zertifiziert.

Die neuen Manager
Die ersten zwölf sind:
Manfred Berger,
EVONIK Industries AG

Christian Berndt,
Zweckverband zur Abwasserbeseitigung im Hachinger Tal

Markus Ferber,
Stadt Ratingen – Tiefbauamt

Helmut Heinz,
KDI GmbH

Johann Kastein,
Gemeinschaftsbetrieb Hamminkeln

Ronald Nossal,
Abwassergesellschaft Halberstadt GmbH

Torsten Schwarze,
Städtische Betriebe Minden – Abwassser und Straße

Rainer Späth,
ASG Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH

Maik Steffen,
Wege-Zweckverband der Gemeinden des Kreises Segeberg

Werner Stimbert,
Technische Werke Burscheidt AöR

Ludger Wördemann,
Eigenbetrieb Abwasser Rheda-Wiedenbrück

Sebastian Wortha,
Gemeindewerke Wachtberg AöR

Von links nach rechts: Klaus Bermond, Chris Sander, Sven Lietzmann, Matthias Igelbüscher, Norbert Dath, Thorsten Gigl, Bernhard Greindl, Birger Ober-Bloibaum, Referent Dr. Sissis Kamarianakis, IKT

Die acht Absolventen des zweiten Lehrgangs sind:
Klaus Bermond,
Göttinger Entsorgungsbetriebe

Norbert Dath,
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Thorsten Gigl,
WSW Energie & Wasser AG

Bernhard Greindl,
eww ag (Österreich)

Matthias Igelbüscher,
Stadt Bottrop

Sven Lietzmann,
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Birger Ober-Bloibaum,
Technische Betriebe Wilhelmshaven

Chris Sander,
Wirtschaftsbetrieb Hagen

Kanalbetriebsmanager: Die Absolventen nahmen ihre Zertifikate persönlich beim IKT-Forum entgegen.

3. Deutscher Tag der Kanalreinigung 2015

Einblick, Durchblick, Überblick

Live-Vorführung:
Reinigung eines Großprofils

Der Kanalbetrieb befindet sich zurzeit mitten in einem großen Umbruch. Immer mehr Abwasserbetriebe stellen auf Bedarfsorientierte Kanalreinigung um. Dabei tauchen ständig neue Fragen und Unsicherheiten auf.

Der 3. Deutsche Tag der Kanalreinigung im IKT in Gelsenkirchen bot hier Orientierung mit viel technischem und organisatorischem Know-how und einem abwechslungsreichen Programm. Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş, MBA, Leiter Erfahrungskreis Kanalbetrieb am IKT, führte durch zwei spannende Tage mit Fachvorträgen, Streitgespräch, Fachausstellung, Live-Vorführungen und Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch.

Kanalbetrieb im Überblick

Dipl.-Ing. Claus Externbrink vom Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen (SAL) eröffnete das Vortragsprogramm mit einem Übersichtsbeitrag zu den Aufgaben, Anforderungen und Perspektiven des Kanalbetriebs. Einen Schwerpunkt legte er auf die detaillierte Dokumentation beim Kanalbetrieb. Die Auswertung lässt Rückschlüsse auf die Lebensdauer von Werkstoffen zu und ermöglicht die Festlegung angemessener Abschreibungszeiträume.

Dipl.-Ing. Claus Externbrink, SAL

Kanalreinigung nach Norm?

Die unreflektierte Pauschalreinigung ist ein Auslaufmodell. Dieses Fazit zog Dipl.-Ing. Marco Schlüter, IKT, Leiter Kommunales Netzwerk, in seinem Vortrag. Die Bedarfsorientierte Kanalreinigung wird Standard, denn sie ist deutlich wirtschaftlicher. Bei der Umsetzung hilft die DIN EN 14654-1.

Dipl.-Ing. Marco Schlüter, IKT

Schonende und effiziente Kanalreinigung

Kanalreinigung ist nicht ohne Risiken. Hochdruckpumpen sind so stark, dass sie Schäden in der Kanalisation verursachen können. Dipl.-Ing. (FH) Alexander Augustin berichtete von den Bemühungen der Stadtentwässerung Pforzheim um eine schonende aber effiziente Reinigung. Sein Rezept: Mitarbeiter schulen, Fahrzeug kennen und richtig einstellen. Dabei hat ihm und seinen Mitarbeitern der IKT-Fahrzeug-Check geholfen.

Dipl.-Ing. Alexander Augustin, Stadtentwässerung Pforzheim

IKT-Fahrzeug-Check:
www.ikt.de/pruefstelle/fahrzeug-check-kanalreinigung/

80-20-Regel auch bei der Kanalreinigung

Das Ziel in Herne im Ruhrgebiet lautete: den Entwässerungskomfort verbessern, die Einsätze optimieren, Kosten sparen. Inzwischen wird dort vorab mit der Schachtzoomkamera gecheckt, ob Reinigungsbedarf besteht, erklärt Sascha Köhler, M.Sc. von der Stadtentwässerung Herne. Das Ergebnis: Rund 80 Prozent der Leitungen sind okay. Um die restliche 20 Prozent kümmert man sich dann gezielt.

Sascha Köhler, M.Sc., Stadtentwässerung Herne

Kanalmeister – Aufgaben und Pflichten

Rolf Pospiech, Gelsenkanal, beschrieb sein Aufgabengebiet als Kanalmeister – von der Personalplanung über die Einsatzplanung und -überwachung bis zur Planung von Sondereinsätzen u.v.m. Außerdem wacht er über die Arbeitssicherheit und die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter. Er erklärte, worauf es ihm bei seiner Arbeit ankommt.

Rolf Pospiech, Gelsenkanal

Reinigung und Inspektion von Großprofilen

Plötzlich tat sich auf einer Hauptverkehrsader in Krefeld ein Loch von 12 m³ auf, schilderte Dipl.-Ing. Frank Zohren von der SWK AQUA GmbH in seinem Vortrag. Als Ursache wurde eine defekte Senkenleitung ausgemacht, die in

den Hauptsammler einleitete. Bei der Inspektion wurden aber auch viele defekte Anschlussstutzen festgestellt. Das wurde zum Anlass genommen, auch weitere Abschnitte zu inspizieren. Vor der Inspektion kam aber die Reinigung – und die hatte es in sich. Besondere Herausforderungen: keine Um- oder Überleitung möglich, kein mobiles Kamerasystem, daher nur Begehung. Die SWK AQUA stellt sich der Herausforderung, um weitere Tagesbrüche – bei denen womöglich sogar Personen zu Schaden kommen – zu verhindern.

Dipl.-Ing. Frank Zohren, SWK AQUA

Trockensinkkastenreinigung

Eine unregelmäßige Reinigung von Sinkkästen kann zu Überflutungen und einem erhöhten Aufwand bei der Kanalreinigung führen und zahlreiche weitere unerwünschte Folgen haben. Dem EUV Stadtbetrieb Castrop-Rauxel ist eine regelmäßige Reinigung der Sinkkästen deshalb besonders wichtig. Da die Reinigungsfahrzeuge veraltet waren, stand in Castrop-Rauxel eine Grundsatzentscheidung an, berichtete Markus Genster. Nach eingehender Analyse wurde entschieden: Die Sinkkastenreinigung sollte weiterhin in Eigenleistung erfolgen. Ein neues Fahrzeug wurde ganz nach den Erfordernissen des EUV aufgebaut.

Markus Genster, EUV Stadtbetrieb Castrop-Rauxel

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Niklas Janssen vom Dienstleister Umwelttechnik Janßen GmbH ergänzte: Manuelle Handreinigung sei heute immer noch gängige Praxis. Dabei sind die vollen und nassen Eimer viel zu schwer – Vorgaben der Berufsgenossenschaft verbieten das Heben. Die Schwierigkeit für Dienstleister: Unterschiedlichste Rost- und Eimermodelle müssen gereinigt werden, und oft weiß der Auftraggeber selbst nicht, welche Typen im Stadtgebiet verbaut sind. Anschließend wurden die Fahrzeuge von EUV und Janßen auf dem IKT-Gelände in Aktion gezeigt.

Dipl.-Wirt.-Ing. Niklas Janßen (r.), Umwelttechnik Franz Janßen

Blick über den Tellerrand

Die Kanalreinigung steht heute nicht allein für sich, sondern ist vernetzt mit vielen benachbarten Themengebieten. Und so warfen drei Referenten einen Blick über den Tellerrand.

Sascha Kokles, B.Eng. berichtete, wie die Berliner Wasserbetriebe versuchen, durch die gezielte Belüftung von Kanalnetzen Geruch und Korrosion zu vermeiden. Er hat sich intensiv mit dem Thema auseinander gesetzt und erläuterte die Ergebnisse eines Versuchs zur Messung der Luftgeschwindigkeit im Kanal.

Sascha Kokles, B.Eng, Berliner Wasserbetriebe

Dipl.-Ing. Ralf Heßling-Mecking von der Stadtentwässerung Haltern am See erklärte, wie die Betriebsüberwachung von Sonderbauwerken wirtschaftlich optimiert werden kann. Stichworte sind: Kosten-Controlling, Sanierung veralteter Anlagen, Internet-basierte Fernüberwachung.

Dipl.-Ing. Ralf Heßling-Mecking, Stadtentwässerung Haltern am See

Die drohende Pflicht zur Aufrüstung von Regenbecken mit Wasserstandsmessgeräten war Thema des Vortrags von Dipl.-Ing. Horst Baxpehler vom Erftverband. Er berichtete von der Ausarbeitung des Konzepts und der Abstimmung mit den Aufsichtsbehörden und hob hervor, wie wichtig ein strukturiertes Vorgehen ist.

Dipl.-Ing. Horst Baxpehler, Erftverband

Live-Schaltung nach Amerika

Zusätzlich zum offiziellen Programm hielt Prof. Dr.-Ing. Bert Bosseler, Wissenschaftlicher Leiter des IKT, einen Vortrag über die Verlegung von Breitband-Internet-Kabeln in bestehenden Infrastrukturnetzen, vor allem in Abwasserleitungen. Der Vortrag wurde live im Internet nach San Diego, Kalifornien, übertragen, wo der internationale Wegerechtsverband IRWA zeitgleich eine Tagung abhielt. Bosseler erörterte Fragen der technischen, rechtlichen und ökonomischen Machbarkeit. Offen sind bisher noch die Quantifizierung, Bewertung und Einpreisung der entstehenden Risiken für beide Netzbetreiber.

IKT international: Web-Konferenz zwischen Gelsenkirchen und San Diego

Live-Vorführungen

Aufgelockert wurde das Vortragsprogramm durch zahlreiche spannende Live-Vorführungen von Produkten und Verfahren:

- Schachtzoomkamera
- innovative Schachtkopfsanierung
- Reinigung von Großprofilen
- Fahrzeuge für die Trockensinkkastenreinigung
- und vieles mehr

In Aktion: Zahlreiche Live-Vorführungen auf dem IKT-Gelände

Fachausstellung

Begleitet wurde der Tag der Kanalreinigung von einer großen Fachausstellung in der Versuchshalle und auf dem Außengelände. Zu sehen und zu erleben waren:

- Düsen und Schläuche
- Reinigungsroboter
- komplette Hochdruck-Spülfahrzeuge
- Inspektionstechnik für Schächte und Leitungen
- Reparaturverfahren
- Betriebsführungs- und Kanalinformationssysteme
- Produkte zur Arbeitssicherheit
- Produkte zur Geruchsvermeidung

Erfahrungs- und Meinungsaustausch

Gelegenheit zum Austausch unter den Teilnehmern, Referenten und Ausstellern gab es reich-

dopetac – Die Aktivkohle, die beides kann!

sulfo 100®

- Einzige dotierte Aktivkohle zur Entschwefelung
- Höchste Schwefelaufnahme
- Hergestellt in Deutschland
- Schnelle & flexible Lieferung

2 Probleme eine Lösung

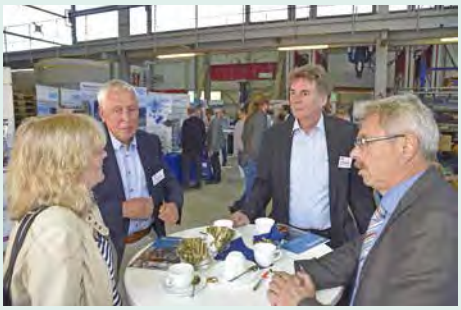
- Entfernung von Schwefelwasserstoff und Siloxanen in einem Arbeitsschritt – mit einer Aktivkohle
- Gasreinigung in einem Filtersystem
- kostenlose Beratung zur Optimierung Ihrer Gasreinigung

AdFiS products GmbH

Tel.: +49 (0) 3996 15 97-0
www.adfis.de · sales@adfis.de

Anzeige

Fachausstellung: Firmen präsentieren ihre Produkte und Dienstleistungen.



Tag der Kanalreinigung 2015: Reger Austausch zwischen den unterschiedlichen Akteuren

Willkommene Erfrischung: Am zweiten Tag stand ein Eiswagen zwischen den Spülfahrzeugen auf dem IKT-Gelände.

lich in den Pausen, bei der Abendveranstaltung und beim Barbecue. Eine willkommene Erfrischung bot der Eiswagen, der sich am zweiten Tag zwischen zwei Spülfahrzeugen postierte.

Insgesamt eine runde Sache, der Tag der Kanalreinigung 2015 – das war die vorherrschende Rückmeldung von allen Seiten. Grund genug, in diesem Jahr wieder einen Tag der Kanalreinigung anzusetzen.

Ansprechpartner
Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş, MBA
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Vormerken!
4. Deutscher Tag der Kanalreinigung
6.-7. Juli 2016
Programm und Anmeldung:
www.ikt.de/seminare

IKT-Praxistage 2015: Kanalbau und Kanalsanierung

Live-Vorführung: Schachtreinigung

Drinnen stehen Fachleute in kleinen Grüppchen und diskutieren angeregt, an den Ständen der Aussteller werden intensive Gespräche geführt, draußen spritzt und zischt es bei den Praxisvorführungen. Die IKT-Praxistage 2015 sind in vollem Gange.

Unter dem Titel „Neubau, Sanierung, Reparatur" trafen sich rund 200 Abwasserexperten zu den Praxistagen 2015 im IKT in Gelsenkirchen. Sie informieren sich bei Fachvorträgen über neue Entwicklungen bei Kanalneubau und Kanalsanierung und tauschen ihre Erfahrungen aus. Zahlreiche Techniken und Verfahren werden in spannenden Live-Vorführungen präsentiert.

IKT-Geschäftsführer Dipl.-Ök. Roland W. Waniek begrüßte die Besucher zu den IKT-Praxistagen.

Kanalneubau und Erneuerung

DIN EN 1610

Was gibt es neues beim Grundgesetz des Kanalbaus – der DIN EN 1610? Bauass. Dipl.-Ing. Karl-Heinz Flick vom Fachverband Steinzeug und Prof. Dr.-Ing. Bert Bosseler, Wissenschaftlicher Leiter des IKT, gaben einen Überblick über neue Kriterien zum Beispiel bei Dichtheitsprüfungen und den entsprechenden Prüfverfahren. Karl-Heinz Flick warf einen Blick in die Zukunft: „Eine ISO-Norm

Grundregeln des Kanalbaus: Prof. Bert Bosseler über die DIN EN 1610

wird kommen." Und er rief zur Mitarbeit in den Normierungs-Gremien auf.

Flüssigboden: Wurzeleinwuchs verhindern

Wurzeln im Kanal – das will niemand haben. Deshalb erfreuen sich wurzelhemmende Flüssigböden immer größerer Beliebtheit beim Verfüllen von Leitungsgräben. Dipl.-Ing. Jana Simon von der Universität Kassel und Marcel Goerke, M.Sc., Projektleiter im IKT, erklärten die Vorteile von Zeitweise fließfähige selbstverdichtende Verfüllbaustoffe (ZFSV) und gaben Hinweise, worauf bei der Verwendung zu achten ist.

Dipl.-Ing. Jana Simon, Universität Kassel: Leitungsgräben mit Flüssigböden verfüllen

Jana Simon berichtete dazu von einem Forschungsprojekt der Uni Kassel, bei dem die weitere Optimierung von Flüssigböden im Mittelpunkt steht. Marcel Goerke stellte die Planungen des IKT für einen Warentest „Flüssigböden" vor und rief die Netzbetreiber zur Mitarbeit auf. Ziel sei unter anderem die Erarbeitung einer Muster-ZTV.

Breitbandausbau im Kanal

Highspeed-Internet bis in den letzten Winkel der Republik. Das ist das Ziel. Breitbandkabel über lange Strecken zu vergraben ist aber eine teure Angelegenheit. Warum also nicht vorhandene Infrastrukturen nutzen und die Kabel zum Beispiel in Kanälen verlegen? Dipl.-Ing. Frank W. Grauvogel von den Technischen Werken Burscheid und Dr.-Ing. Sissis Kamarianakis, IKT sprachen über Chancen und Risiken dieser Methode. Sie stellten die Erfahrungen aus Burscheid und aus aktuellen IKT-Untersuchungen vor. Ihr Fazit: Interessante Möglichkeiten, aber zentrale Fragen sind noch offen.

Breitband im Kanal: Dipl.-Ing. Frank W. Grauvogel über Erfahrungen in Burscheid

Zertifikate für die ersten IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager der Welt

Im Rahmen der Praxistage wurden die Zertifikate an die ersten IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager überhaupt überreicht. Alle zwölf Teilnehmer hatten die Prüfungen bestanden. Neun von ihnen nahmen im Rahmen der IKT-Praxistage ihre Zertifikate in Empfang.

Stolze Absolventen: Die ersten IKT-Zertifizierten Kanalbetriebsmanager bekamen ihre Zertifikate überreicht.

Live-Vorführungen: Neubau und aktuelle Trends

Zur Mittagszeit konnten sich Teilnehmer und Aussteller mit Leckerem vom Grill stärken für den Markt der Möglichkeiten und die Praxisvorführungen am Nachmittag. Da zeigten auf dem IKT-Gelände zahlreiche Hersteller ihre Techniken und Verfahren live und in Augenhöhe. Spannend zu sehen, was sonst im Verborgenen in der Baugrube oder im Kanal passiert. Gezeigt wurden unter anderem das Schweißen eines Anschlusses an ein PE-Rohr, die Untergrundvorbereitung vor der Sanierung eines Schachts mithilfe einer Wasserfräse und die Funktionsweise einer Mischanlage für Flüssigboden.

Praxisvorführung: Abtragen des einragenden Stutzens nach Schweißen eines Anschlusses

Aussteller im Interview

Die Aussteller, die keine Technik-Vorführungen anbieten, bekamen die Gelegenheit, sich und ihre Angebote den Teilnehmern in Kurzinterviews vorzustellen. Dipl.-Ing. Sebastian Beck und Dr. Sissis Kamarianakis besuchten dazu die Aussteller mit Mikrofon und Kamera an ihren Ständen. Die Interviews wurden direkt auf die große Leinwand übertragen.

Streitgespräch: Welcher Werkstoff für welchen Fall?

Im Anschluss an die Live-Vorführungen gab es das fast schon traditionelle Streitgespräch „Hart, aber fair", diesmal zum kontroversen Thema „Kanalbau: Welcher Werkstoff für welchen Fall?". Die Vertreter unterschiedlicher Denkrichtungen diskutierten lebhaft: Dr.-Ing. Ulrich Bohle (Steinzeug-Keramo GmbH), Dipl.-Ing. Manfred Fiedler (Göttinger Entsorgungsbetriebe/Fiedler Consult), Dipl.-Ing. Wilhelm Niederehe (FBS – Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e.V.), Dr.-Ing. Jürgen Rammelsberg (Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme (FGR) e.V.), Dipl.-Ing. Andreas Redmann (KRV – Kunststoffrohrverband e.V.) und Dr. Claus Henning Rolfs (Stadtentwässerung Düsseldorf). Es ging unter anderem um die Dauerhaftigkeit der verschiedenen Werkstoffe oder die Wurzelfestigkeit der Verbindungen.

„Hart, aber fair" – die Werkstofffrage: Streitgespräch mit Vertretern unterschiedlicher Denkrichtungen

Anschließend lud das IKT Teilnehmer, Referenten und Aussteller zur gemeinsamen Abendveranstaltung. Die Gespräche gingen in lockerer Atmosphäre weiter. Schließlich läuft man sich ja auch nicht ständig über den Weg. Da will man jede Gelegenheit zum Austausch nutzen.

Kanalreparatur

Am zweiten Tag drehten sich die Fachvorträge um Kanalreparatur und -sanierung.

Sanierung von Abwasserschächten

In Hagen gibt es durchschnittlich alle 40 Meter einen Schacht in der Straße, 17.000 insgesamt, berichtet Dipl.-Ing. Vera Rabe vom Wirtschaftsbetrieb Hagen. Alle diese Schächte sind zu unterhalten und wenn nötig zu sanieren. Doch welches System für welchen Fall wählen? Kunststoff, Mörtel oder Auskleidung? Dieser Frage geht der IKT-Warentest „Schachtsanierung" nach. Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş MBA, Leiter IKT-Warentest, berichtete über den Warentest, der – inzwischen abgeschlossen – zum Zeitpunkt der Tagung noch in vollem Gange war.

Dipl.-Ing. Vera Rabe, WB Hagen

Mittlerweile sind die Ergebnisse veröffentlicht (siehe Artikel in diesem Heft). Fazit: Eine zuverlässige Schachtsanierung ist auch bei späterer Grundwasserbelastung mit marktüblichen Systemen möglich. Gute Testergebnisse sind dabei weniger eine Frage des Materials als des jeweiligen Systems.

Sanierung von Hauptkanälen

Mit der Risikoanalyse eines Mischwasserkanals am Fallbeispiel Moerriool in Arnheim befassten sich Ing. Erik Laurentzen, Stadt Arnheim, und Dr.-Ing. Götz Vollmann, Ruhr-Universität Bochum, in ihren Vorträgen. Der Moerriool ist ein 130 Jahre alter Hauptkanal, der für die Stadtentwässerung von großer Bedeutung ist. Er war in einem sehr schlechten Zustand.

Im Vorfeld der Sanierungen wurden zunächst mögliche Risiken identifiziert, die bei der Sanierung bestehen. Anschließen wurden diese nach Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe eingestuft. Ergebnis: Das vorgeschlagene Verfahren ist nicht nachhaltig, eine alternative Sanierungsvariante wird dringend empfohlen – auch wenn es dadurch teurer wird.

Dr.-Ing. Götz Vollmann, Ruhr-Universität Bochum

Sanierung von Hausanschlüssen

Sascha Köhler, M.Sc. von der Stadtentwässerung Herne stellte das Vorgehen in Herne in Sachen Grundstücksentwässerung vor. Bei Baumaßnahmen an den Sammlern inspiziert die Stadtentwässerung auch die Anschlussleitungen. Die Daten werden ausgewertet und die Bürger entsprechend beraten. Das geschieht rund 800mal im Jahr. Falls eine Sanierung erforderlich ist, kann der Eigentümer entscheiden, ob er die notwendigen Maßnahmen selbst beauftragen will oder ob er das der Stadtentwässerung überlässt.

Sascha Köhler M.Sc., Stadtentwässerung Herne

Dipl.-Ing. Sebastian Beck, IKT, ergänzte um allgemeine Informationen zu den gesetzlichen Grundlagen, dem prognostizierten Sanierungsbedarf und den verschiedenen Sanierungsmethoden inklusive Erneuerung. Zudem stellte er hilfreiches Informationsmaterial für Eigentümer und Abwasserbetriebe vor, das das IKT für das NRW-Umweltministerium erstellt hat.

Große Fachausstellung

Die Teilnehmer nutzten die Pausen für ihre eigenen Diskussionen und zum Erfahrungsaustausch untereinander. Außerdem zog die große Fachausstellung mit 25 Ausstellern aus der Branche die Teilnehmer an. Die Besucher ließen sich die technischen Neuheiten erläutern und löcherten das Standpersonal mit ihren Fragen.

Vormerken!
IKT-Praxistage 2016:
Neubau, Sanierung, Reparatur
7.-8. September 2016 im IKT in Gelsenkirchen
www.ikt.de/seminare

Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Sebastian Beck

1. Niederländischer Praxistag „Kanalreparatur“

Intensive Gespräche, praxisorientierte Vorträge und Technik in Aktion – der erste Praxistag des IKT Nederland hat Teilnehmer wie Aussteller begeistert. Etwa 350 internationale Gäste, davon drei Viertel aus kommunalen Abwasserbetrieben, besuchten bei schönstem Wetter die Veranstaltung in Harderwijk. Rund 30 Aussteller aus den Niederlanden und Deutschland führten ihre Produkte und Verfahren in Praxispräsentationen vor.

Technik in Aktion erleben

Das bestens geeignete, großzügige Gelände des Bouw & Infra Park in Harderwijk bot den Ausstellern genug Raum, um ihre Techniken, Geräte und Verfahren den Teilnehmern live in Aktion zu zeigen. Es wurde inspiziert, gefräst und gelinert. Und vor allem spielte das Wetter mit.

Spannendes Vortragsprogramm

Die Fachvorträge stießen bei den Teilnehmern auf großes Interesse. Die niederländischen Kanalisationsexperten sprachen zu Themen wie Inspektion, Ausschreibung und Gewährleistung, Injektionen und Schachtsanierung. Besonders interessant waren die Erfahrungsberichte aus den Kommunen.

Vormerken!
2. Niederländischer Kanalisationspraxistag
22. September 2016
Bouw & Infra Park, Harderwijk
www.ikt-nederland.nl

Ansprechpartner
ing. Sebastiaan Luimes
IKT Nederland

Rund 30 Aussteller zeigten ihre Techniken, Geräte und Verfahren live in Aktion.

IKT
Kanaldeckel
sikotec
städtler beck
Insituform
Sponsoren
www.ikt.de
info@ikt.de

Goldener Kanaldeckel 2015

Die Preise gehen nach Göttingen, Arnheim und Arnsberg

Im Rahmen der IKT-Praxistage wurde der Goldene Kanaldeckel 2015 feierlich verliehen. Der „Oscar der Kanalbranche" geht in diesem Jahr an Mitarbeiter von Stadtentwässerungen in Niedersachsen, in den Niederlanden und in Nordrhein-Westfalen.

Die von der Jury mit dem Goldenen Kanaldeckel 2015 ausgezeichneten Projekte befassen sich mit Kanalsanierung und Betrieb von Dükern. Überreicht wurden die begehrten Trophäen von Dr. Viktor Mertsch, Referatsleiter im nordrhein-westfälischen Umweltministerium. Mit dem Preis werden besondere Leistungen bei Bau, Betrieb und Sanierung einer modernen und zukunftsweisenden Kanalinfrastruktur gewürdigt.

Göttinger Kanalsanierungsstrategie

Den ersten Preis nimmt Manfred Fiedler von den Göttinger Entsorgungsbetrieben mit nach Hause. Die Kanalsanierungsstrategie in Göttingen ist fest mit seiner Person verknüpft. Bürgerfreundlichkeit, Innovation und Umweltschutz kennzeichnen das Vorgehen. Besondere Merkmale sind die konsequente Einbeziehung der Grundstücke und die Forderung nach der tatsächlichen Dichtheit der Entwässerungsanlagen inklusive strenger Überprüfung nach der Sanierung. Immer wieder wurden von Göttingen aus technische Innovationen angestoßen und damit den Markt für Abwassersysteme, Zustandserfassung und Sanierung beeinflusst.

Der Erfolg gibt Göttingen – und Manfred Fiedler – recht. Das Kanalsanierungskonzept wurde bereits zu einem Drittel abgearbeitet. Inzwischen konnten durch die Reduzierung des Fremdwassers um 50 Prozent und die Einführung des generellen Trennsystems sechs von acht Regenüberläufen geschlossen werden. Bis zum Jahr 2024 wird auch der letzte Regenüberlauf geschlossen. Danach werden 100 Prozent des Schmutzwassers bei jeder Wetterlage auf der Kläranlage vollständig gereinigt.

Preisträger 2015: (v.l.n.r.) Laudator Dr. Viktor Mertsch, Erik Laurentzen (2. Platz), Manfred Fiedler (1. Platz) und Holger Hesse (3. Platz), IKT-Geschäftsführer Roland W. Waniek

1. Platz für die Göttinger Kanalsanierungsstrategie à la Manfred Fiedler

Erhalt des Arnheimer Moerriool

Über den zweiten Preis freut sich Erik Laurentzen von der Stadt Arnheim in den Niederlanden. Mit dem Goldenen Kanaldeckel wird sein Engagement bei der Sanierung des Sammlersystems Moerriool aus dem Jahre 1870, dem ältesten Kanalabschnitt in Arnheim, gewürdigt. Der alte Kanal ist trotz seines schlechten Zustands erhaltenswert, da er eine wichtige Rolle bei der Stadtentwässerung spielt. Laurentzen treibt das extrem komplexe Projekt mit großem Einsatz, viel Kreativität, ansteckender Begeisterung und besonderer Leidenschaft voran.

Erik Laurentzen hat das Moerriool zu eine Art Versuchslabor gemacht. Aktuelle Techniken, hochmoderne Verfahren, internationale Experten – Laurentzen hat wahrlich nichts ausgelassen, um das Maximum aus dem System Moerriool herauszuholen. Der Kanal wurde mit hochmodernen Lasern vermessen und dokumentiert. Einzelne Abschnitte wurden mit unterschiedlichen Sanierungsverfahren bearbeitet. Die Standsicherheit wurde mit dem MAC-System des IKT überprüft. Erik Laurentzen beweist, dass der Moerriool mit allen Mitteln auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden kann und auch muss – zum Wohle der Gesellschaft.

„Es ist mittlerweile mein Baby geworden, auf das ich wirklich stolz bin."
Erik Laurentzen, Stadt Arnheim

2. Platz für Erik Laurentzen und das Projekt „Moerriool"

Düker-Optimierung in Arnsberg

Für die Optimierung der Abflussleistung sowie die Reduzierung von Reinigungsarbeiten am Düker „Jägerbrücke" wird Holger Hesse von der Stadtentwässerung Arnsberg mit dem dritten Platz ausgezeichnet. Die technische Lösung ist recht unkompliziert, aber sehr wirksam: Dem Abwasser des Sonderbauwerks wird kontinuierlich Luft zugeführt. Durch die Lufteinperlung wird das Absetzen der Abwasserinhaltsstoffe verhindert und die Leistungsfähigkeit des Sonderbauwerks bleibt erhalten. Die Reinigungsintervalle konnten um ein Vielfaches verlängert und die mit der Reinigung verbundenen Kosten entsprechend deutlich gesenkt werden. Außerdem stieg die Abflussleistung des Dükers und die Gefahr eines Abschlags in die Ruhr wurde verringert.

Holger Hesse ist es gelungen – durch kluge Kombination von Techniken aus unterschiedlichen Fachbereichen – für ein vorhandenes Problem eine technische Lösung zu schaffen, die mit geringem Aufwand umsetzbar ist. Die Lösung bietet Vorteile in Bezug auf Arbeitssicherheit, Umwelt, Bürgerfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit und kann von anderen Kommunen übertragen werden.

Über den Goldenen Kanaldeckel

Mit dem Goldenen Kanaldeckel zeichnet das IKT seit dem Jahr 2002 Mitarbeiter von Kanalnetzbetreibern für herausragende Leistungen bei Neubau, Sanierung oder Betrieb einer modernen und zukunftsweisenden Kanalinfrastruktur aus. Wich-

Die Preisträger 2015 im Überblick

ERSTER PLATZ

Preisträger: **Dipl.-Ing. Manfred Fiedler,** Göttinger Entsorgungsbetriebe

Projekt: Kanalsanierungsstrategie in Göttingen

ZWEITER PLATZ

Preisträger: **Ing. Erik Laurentzen,** Stadt Arnheim

Projekt: Sanierung des Moerriool von 1870

DRITTER PLATZ

Preisträger: **Holger Hesse** Stadtwerke Arnsberg

Projekt: Optimierung der Abflussleistung und Reduzierung von Reinigungsarbeiten am „Düker Jägerbrücke"

tige, innovative Leistungen, die üblicherweise im Verborgenen erbracht werden, rücken so ins Bewusstsein der Öffentlichkeit. Der Kanaldeckel symbolisiert dabei die Schnittstelle zwischen Bürger und Kanalisation.

Goldener Kanaldeckel 2016 – Jetzt bewerben!
Der Goldene Kanaldeckel 2016 wird im Rahmen der IKT Praxistage „Neubau; Sanierung, Reparatur" am 7. September 2016 verliehen.

Bewerben Sie sich jetzt:
www.ikt.de/ueber-uns/goldener-kanaldeckel/

3. Platz für Holger Hesse und die Optimierung des Dükers „Jägerbrücke" in Arnsberg

IKT-Veranstaltungsprogramm 2016/2017

Auch in diesem Jahr bietet das IKT wieder eine Fülle von Veranstaltungen rund um die unterirdische Infrastruktur an. Damit profitieren noch mehr Fachleute von den Erkenntnissen aus den zahlreichen Forschungsprojekten, Prüfungen und Warentests.

Veranstaltungsort: IKT, Gelsenkirchen, wenn nicht anders angegeben.
Detaillierte Informationen und weitere Termine unter:
www.ikt.de/seminare

Termine 2016/2017:

- **7.-8. JUNI 2016**
  Workshop: Breitbandkabel in Abwasserkanälen – Chance oder Fluch?
- **13.-14. JUNI 2016**
  Workshop: Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung von Abwasserdruckleitungen
- **15.-16. JUNI 2016**
  Lehrgang: DIN SPEC 19748 Hausanschlusslinersanierung
- **16. JUNI 2016**
  Seminar: Warentest Schachtsanierung
- **21. JUNI 2016**
  Workshop: Abwasserdruckleitungen reinigen – Verfahren, Möglichkeiten, Grenzen
- **22. JUNI 2016 IM MATERNUSHAUS IN KÖLN**
  7. Deutscher Tag der Grundstücksentwässerung
- **22.-23. JUNI 2016**
  NEU! Intensiv-Workshop: Abwasserdruckleitungen – Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung
- **28. JUNI 2016**
  Workshop: Die neue VOB/C 2015
- **29.-30. JUNI 2016**
  Workshop: Bedarfsorientierte Kanalreinigung – Spülplan richtig aufstellen!
- **4. JULI 2016**
  Seminar: Die neue DIN EN 1610 (12/2015)
- **6.-7. JULI 2016**
  4. Deutscher Tag der Kanalreinigung
- **11.-15. JULI 2016**
  Lehrgang: Sachkunde zur Zustands- und Funktionsprüfung gem. §§ 12, 13 SüwVO Abw NRW
- **18. JULI 2016 IN NÜRNBERG**
  Workshop: Die neue VOB/C 2015
- **19.-20. JULI 2016 IN NÜRNBERG**
  Workshop: Breitbandkabel in Abwasserkanälen – Chance oder Fluch?
- **20.-21. JULI 2016 IN WÜRZBURG**
  Workshop: Kanalreparatur in Theorie und Praxis
- **17.-18. AUGUST 2016**
  Fortbildung: DIN 1986-30
  anerkannte Fortbildung für Berater und Sachkundige
- **24.-25. AUGUST 2016**
  NEU! Intensiv-Workshop: Abwasserdruckleitungen – Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung

Fragen
- zum Programm?
- zu einzelnen Veranstaltungen?
- zu unseren Themen?

Wenden Sie sich bitte an
Dipl.-Ing. Sebastian Beck
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
Tel.: +49 (0) 209 17806-21
E-Mail: beck@ikt.de

- **31. AUGUST - 1. SEPTEMBER 2016**
  Basiskurs: Rhetorik und Kommunikation
- **7.-8. SEPTEMBER 2016**
  Praxistage 2016: Neubau, Sanierung, Reparatur mit Verleihung Goldener Kanaldeckel 2016
- **20.-21. SEPTEMBER 2016**
  Workshop: Gerüche aus dem Kanal – von der Ursache bis zur Bekämpfung
- **27.-28. SEPTEMBER 2016 IN PFORZHEIM**
  Workshop: Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung von Abwasserdruckleitungen
- **28. SEPTEMBER 2016**
  Workshop: Bodenkundliche Baubegleitung
- **AB 24. OKTOBER 2016**
  Lehrgang: IKT-Zertifizierter Kanalbetriebsmanager
- **25.-26. OKTOBER 2016 IN WIESBADEN**
  Workshop: Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung von Abwasserdruckleitungen
- **2. NOVEMBER 2016**
  Seminar: Die neue DIN EN 1610 (12/2015)
- **9.-10. NOVEMBER 2016 IN BERLIN**
  Workshop: Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung von Abwasserdruckleitungen
- **16.-17. NOVEMBER 2016 IN FRANKFURT**
  Kommunaler TiefbauCongress
- **22. NOVEMBER 2016**
  Workshop: Abwasserdruckleitungen reinigen – Verfahren, Möglichkeiten, Grenzen
- **7.-8. DEZEMBER 2016**
  Workshop: Bedarfsorientierte Kanalreinigung – Spülplan richtig aufstellen!
- **13.-14. DEZEMBER 2016**
  Workshop: Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierung von Abwasserdruckleitungen
- **19.-20. DEZEMBER 2016**
  Fortbildung: DIN 1986-30
  anerkannte Fortbildung für Berater und Sachkundige
- **23.-27. JANUAR 2017**
  Lehrgang: Zertifizierter Sachkundiger für die Kalibrierung von Drosseleinrichtungen an Regenbecken
- **23. JANUAR 2017**
  BreitbandCongress

neutral
unabhängig
gemeinnützig
IKT
Geprüft.

Was macht das IKT?

Das IKT ist ein neutrales, unabhängiges und gemeinnütziges Institut. Es arbeitet praxis- und anwendungsorientiert an Fragen des unterirdischen Leitungsbaus. Schwerpunkt ist die Kanalisation. Das IKT führt Forschungsprojekte, Prüfungen, Warentests, Beratungen und Seminare für Bau, Betrieb und Sanierung unterirdischer Infrastruktureinrichtungen durch.

Hauptzielgruppe sind Betreiber öffentlicher und privater Leitungsnetze. Die Tätigkeitsfelder des IKT orientieren sich in erster Linie an Fragestellungen und Problemen der Netzbetreiber. Dies ergibt sich aus dem Gründungsauftrag des Instituts aus dem Jahr 1994, nämlich wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse für eine wirtschaftliche, technisch innovative, umwelt- sowie bürgerfreundliche Errichtung, Sanierung und Unterhaltung von Leitungsnetzen zu erarbeiten.

Für Unternehmen aus der Branche leistet das IKT weitere Hilfestellungen bei Prüfung und Erprobung neuer Produkte und Verfahren.

Die Tätigkeitsfelder des IKT sind:

- Praxisorientierte Forschung
- Bauüberwachung, Materialprüfung und Durchfluss-Messung
- Vergleichende Warentests
- Netzwerkorganisation
- Weiterbildung
- Beratung und Gutachten

Praxisorientierte Forschung

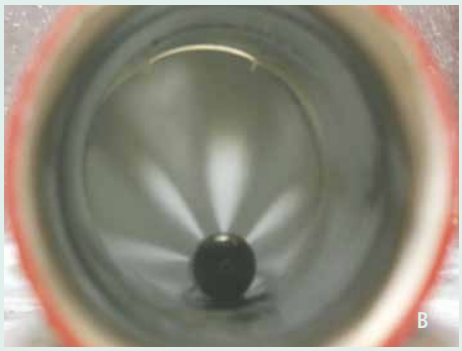
Die anwendungsbezogene Forschung des IKT dient überwiegend der Lösung von Fragestellungen der Netzbetreiber. Um deren Probleme und offenen Fragen zu erfassen, steht das IKT ständig in engem Kontakt mit ihnen.

Netzbetreiber-Lenkungskreise begleiten alle IKT-Forschungsprojekte. Mitglieder der Lenkungskreise wählen die zu untersuchenden Produkte aus, legen die Randbedingungen der Versuche fest und werden regelmäßig aus erster Hand über aktuelle Erkenntnisse und Entwicklungen informiert.

Hydraulikzylinder im IKT-Großversuchsstand

IKT-Vortriebssimulator, DN 1600

IKT-Dienstleistungen



A Blick in einen Abwasserschacht
B HD-Düse im Kanal
C Wurzeleinwuchs im Kanal

In Forschungsprojekten erfolgt zunächst eine gründliche Analyse der Problemstellung. Anschließend werden praxistaugliche Lösungen erarbeitet, die in Pilotbaustellen umgesetzt werden oder in Handlungsanweisungen und Empfehlungen für Netzbetreiber münden.

Forschungsthemen:

- Kanalbetrieb
- Kanalreinigung
- Grundstücksentwässerung
- Kanalsanierung
- Abwasserdruckleitungen
- Abwasserschächte
- Kanal- und Leitungsbau
- Rohrvortrieb
- Wurzeleinwuchs
- HDD-Spülbohrung
- Dränagesysteme
- Regenwasser
- Asset Management
- Breitband-Infrastruktur

Bauüberwachung, Materialprüfung und Durchfluss-Messung

Die Erkenntnisse der IKT-Forschung fließen über kurze Wege in die weiteren Aktivitäten des Instituts ein.

Das IKT bietet Netzbetreibern qualitätssichernde praxisnahe Produkt- und Systemprüfungen, Bauüberwachungen, Durchfluss-Vergleichsmessungen an Kläranlagen, Regenbecken und Stauraumkanälen, Kalibrierung von Durchflussmess- und Regeleinrichtungen sowie Prüfungen nach Eigenkontrollverordnungen der Länder an.

Die drei Prüfstellen des IKT

Prüfstelle für Bauprodukte	Prüfstelle für Durchfluss-Messungen	Prüfstelle für Regenwasserbehandlung
Akkreditiert D-PL-18196-01-00 DIBt-anerkannt • Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle	**Staatlich anerkannt** • nach EKVO Hessen • nach SüwV-Kom NRW	**DIBt-benannt**
Schwerpunkte • Materialprüfung (Kunststoffe, Beton, Steinzeug, Schlauchliner) • Bauüberwachung • Qualitätssicherung (z.B. von Kanal- und Schachtsanierungen) • Prüfinstitut für bauaufsichtliche Zulassungen des DIBt	**Schwerpunkte** • Vergleichsmessungen an Kläranlagen, Regenbecken, Stauraumkanälen • Kalibrierungen von Durchflussmess- und Regeleinrichtungen • Prüfungen nach SüwVKan und SüwV-Kom • Fremdwasser-Bestimmung • Gutachten	**Schwerpunkte** • Prüfung von dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (DIBt) • Prüfung von abwasserbehandelnden Flächenbelägen (DIBt) • Nachweis der vergleichbaren Behandlung für dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen in NRW • Prüfung der Wasserdurchlässigkeit von versickerungsfähigen Flächenbelägen im Labor und vor Ort

A Haftzugprüfung an einem beschichteten Schacht
B Scheiteldruckprüfung
C Standsicherheitsuntersuchung in einem Eiprofil

Darüber hinaus können für Produkthersteller Erst- und Eignungsprüfungen, Norm-Materialprüfungen, DIBt-Zulassungen, individuell abgestimmte Sonderprüfungen sowie unterstützende Prüfungen bei der Verfahrensentwicklung durchgeführt werden. Die Prüfungen werden durch die drei Prüfstellen des IKT durchgeführt:

- Prüfstelle für Bauprodukte
- Prüfstelle für Durchfluss-Messungen
- Prüfstelle für wasserdurchlässige Flächenbeläge

Vergleichende Warentests

Eine besondere Spezialität des IKT sind vergleichende Warentests, in denen Produkte und Verfahren unter Labor- und Praxisbedingungen auf Herz und Nieren geprüft werden. Jeder Warentest wird von einer Gruppe von Netzbetreibern getragen. Entscheidungen über Testinhalte, -verfahren und -kriterien sowie die abschließende Bewertung trifft die Gruppe gemeinsam in einem Steuerungsgremium. So ist sichergestellt, dass die Tests praxisnah, neutral und unabhängig von Firmeninteressen verlaufen.

Die Ergebnisse liefern den Netzbetreibern solide und verlässliche Informationen über Stärken und Schwächen der am Markt angebotenen Produkte. So können sie ihre Kaufentscheidungen auf Basis von harten Fakten statt allein aufgrund der Herstellerwerbung treffen. Gleichzeitig bieten die IKT-Warentests den Anbietern Anhaltspunkte zur Verbesserung der getesteten Produkte und Verfahren und damit auch zur Stärkung ihrer Marktstellung.

Netzwerkorganisation

Das IKT versteht sich mehr und mehr auch als Plattform für Netzwerke. Bereits seit Sommer 2008 gibt es das Kommunale Netzwerk Grundstücksentwässerung – KomNetGEW. Zentrales Anliegen der rund 65 Mitgliedskommunen ist die bürgerfreundliche Umsetzung der Dichtheitsprüfung gemäß § 61a LWG NRW. Unter der Leitung des IKT werden Materialien für Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerberatung zentral erarbeitet und allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt. Daneben hat das KomNetGEW inzwischen mehrere Hundert Berater Grundstücksentwässerung und Sachkundige Dichtheitsprüfer zertifiziert.

Im Jahr 2011 hat sich der Erfahrungskreis Kanalbetrieb im IKT neu gegründet. Er bietet allen Abwasserbetrieben die Möglichkeit für einen intensiven Erfahrungsaustausch. Die Ergebnisse aus Workshops, Arbeitskreisen und Recherchen werden vom IKT strukturiert und zusammengefasst.

Netzbetreiber begutachten ausgebaute Probekörper

Aufbau eines Leitungsnetzes im IKT-Großversuchsstand

Netzwerk-Mitglieder finden gemeinsam Wege

IKT-Dienstleistungen

Weiterbildung

Das IKT hat sich inzwischen auch als Schulungs- und Weiterbildungsinstitut einen Namen gemacht. In Workshops, Lehrgängen, Seminaren und Fachtagungen werden verschiedenen Themen zu Bau, Betrieb und Sanierung von unterirdischen Leitungsnetzen behandelt. Beispielsweise sind bereits rund 350 Zertifizierte Berater Grundstücksentwässerung bundesweit im IKT ausgebildet und auch der Deutsche Tag der Grundstücksentwässerung hat sich als fester Punkt im Veranstaltungskalender der Branche etabliert. Ein neuer Termin, den es sich zu notieren lohnt, ist der Deutsche Tag der Kanalreinigung. Schulungen zu tagesaktuellen Themen der Abwasserwirtschaft wie zum Beispiel Schachtsanierung und Arbeitssicherheit runden das Weiterbildungsprogramm im IKT ab.

Beratung und Gutachten

Auf Basis der Erkenntnisse aus den Tätigkeitsfeldern forschen, prüfen und testen bietet das IKT Unterstützungsleistungen für Kanalnetzbetreiber an, die auf die individuellen Fragen der Netzbetreiber ausgerichtet sind (z.B. Baustellenanalysen, Machbarkeitsstudien, Moderation und Mediation, technisch-wirtschaftliche Bewertungen, ökonomisch-soziale Kostenanalysen). Darüber hinaus werden wissenschaftlich fundierte Gutachten angeboten, auf die Gerichte, öffentliche und private Netzbetreiber, Bauunternehmen, Produkthersteller und Ingenieurbüros zurückgreifen können (z.B. Schadensgutachten, Gerichtsgutachten, außergerichtliche Schlichtungen). Nachfolgend wird eine Übersicht über die konkreten Beratungsleistungen in den einzelnen Kompetenzbereichen gegeben:

Kanalreinigung/Kanalbetrieb

Praxistage im Kanalbetrieb, Check von Ausschreibungsunterlagen, Begutachtung von Schäden durch Kanalreinigung (z.B. Rückstau, Kellerflutungen etc.), Ursachenanalyse von Reinigungsschäden an Abwasserleitungen, Analyse von Funktionsstörungen (Abflusshindernisse, Verstopfungen), Bewertung von Reinigungsstrategien, Empfehlungen zur schonenden Kanalreinigung, Erstellen von Marktübersichten, Empfehlungen zur Hochdruckspülbeständigkeit von Rohrprodukten, Organisation und Moderation regionaler Interessenverbunde von Netzbetreibern, Optimierung des Berichtswesens.

Schulung und Weiterbildung im IKT

Beratungsleistungen des IKT

Kanalneubau

geschlossene Bauweise (Rohrvortrieb), offene Bauweise (Verbau, Rohrgraben), statische Berechnungen (Standfestigkeit), Bohrkernentnahme und -prüfung (Materialprüfung), Schadensdokumentation und -beurteilung, Aufnahme und Bewertung des Ist-Zustandes von Neubaumaßnahmen

Schachtsanierung

Auswahl von Sanierungsverfahren, Qualitätssicherung von Sanierungsmaßnahmen, Erfassung und Bewertung der Sanierungsqualität, Analyse und Begutachtung von Sanierungsschäden, praxisnahe Eignungsprüfung von Sanierungssystemen

Kanalsanierung

Qualitätssicherung von Sanierungsmaßnahmen, Empfehlungen zum Einsatz moderner Werkstoffe in der Kanalsanierung (insbesondere Kunststoffe), Schlauchliner, Partliner und Beschichtungsverfahren, Analyse und Begutachtung von Sanierungsschäden

Grundstücksentwässerung

geschlossene Bauweise (Sanierung von Anschlussstellen und Leitungen), offene Bauweise (Rohrverlegung, Anbindung an Hauptkanäle), Funktionsstörungen (Abflusshindernisse, Verstopfungen), Schadensdokumentation und -beurteilung, Aufnahme und Bewertung des Ist-Zustandes

Wasserdurchlässige Flächenbeläge

Versickerungsleistung, Schadstoffrückhalt, Abflussverhalten, DIBt-Zulassungen

Wurzeleinwuchs in Kanalisationen

Baumbestimmung anhand von Proben eingewachsener Wurzeln, Dokumentation und Bewertung von Schadensfällen, Empfehlung zur Entfernung eingewachsener Wurzeln und zur Sanierung von Schäden

Berichtswesen und Eigenkontrollverordnung

Beratung zur Umsetzung gesetzlicher Vorgaben (EKVO, SüwVKan), Dokumentation und Optimierung von Aufbau- und Ablauforganisation, anforderungsgerechte Aktualisierung von Dienst- und Betriebsanweisungen, Vervollständigung und Systematisierung des Berichtswesens, Abstimmung mit zuständigen Überwachungsbehörden

Durchfluss- und Vergleichsmessungen

Überprüfung von Messeinrichtungen an Regenbecken und Kläranlagen, Vergleichsmessungen vor Ort mit modernsten, regelmäßig kalibrierten Messgeräten, Messung von Fremdwasser, Bestimmung von Fremdwasserquellen und -ursachen

Wirtschaftlichkeit

Kosten-/Nutzen-Analysen für grabenlose und offene Bauweisen, Bewertung von Investitions- und Sanierungsstrategien, wirtschaftliche Bewertung von Kanalnetzen und deren Bauwerke, Maßnahmen zur Kostensenkung und betriebswirtschaftlichen Optimierung, volks- und betriebswirtschaftliche Analysen

Kontakt

Bei Fragen zu unseren Dienstleistungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur gemeinnützige GmbH
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen
Tel.: +49 (0) 209 17806-0
Fax: +49 (0) 209 17806-88
www.ikt.de
info@ikt.de

Veröffentlichungen

Download: www.ikt.de

IKT-Forschungsberichte

Untersuchungen zur bedarfsorientierten Kanalreinigung unter Nutzung betrieblicher Synergien – Phase I & II
August 2015

Entwicklungsunterstützende Untersuchung zur „Infiltrationsdichtheit" bei Werkstoffwechseln bzw. Übergängen insbesondere im Zusammenhang mit der Fremdwassersanierung
Phase II: Vergleichende Untersuchungen an Werkstoffwechseln und Übergängen
Juli 2015

Inspektion und Zustandserfassung von Abwasserdruckleitungen und -dükern – Phase II: Handlungsempfehlungen unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten
Juli 2015

Konzeption zur Bürgerinformation und -einbindung zu privaten Hausanschlüssen – Phase II („Bürgerinfo II")
Dezember 2014

Kanalabdichtungen – Auswirkungen auf die Reinigungsleistung der Kläranlagen und der Einfluss auf den örtlichen Wasserhaushalt
November 2014

Umgang mit Dränagewasser von privaten Grundstücken – pragmatische Lösungsansätze und Argumentationshilfen
November 2012

Untersuchungen zur bedarfsorientierten Kanalreinigung unter Nutzung betrieblicher Synergien – Phase 1
August 2012

Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung in Trennsystemen – Umsetzung des Trennerlasses
November 2011

Untersuchungen zu Hafteigenschaften von Kurzlinern auf unterschiedlich vorbehandelten Oberflächen und Einsatz ausgewählter Reparaturverfahren unter äußerem Wasserdruck
September 2011

Sanierung von Abwasserschächten: Untersuchung von Materialien und Systemen zur Abdichtung und Beschichtung
April 2011

Entwicklungsunterstützende Untersuchung zur „Infiltrationsdichtheit" bei Werkstoffwechseln bzw. Übergängen insbesondere im Zusammenhang mit der Fremdwassersanierung
Phase I: Abnahmekriterien und Prüfprogramm
März 2011

Inspektion und Zustandserfassung von Abwasserdruckleitungen und -dükern
Phase I
Februar 2011

Qualitätssicherung beim Rohrvortrieb durch kontinuierliche Fugenvermessung
Dezember 2009

Abnahme von Liningmaßnahmen
März 2009

MIBAK: Mindestüberdeckung und Belastungsansätze für flach überdeckte Abwasserkanäle (gemeinsam mit der Fachhochschule Münster)
Dezember 2008

Zustands-, Prozess- und Wirkungsanalyse zur Entwicklung einer bedarforientierten Reinigungsstrategie für Kanalnetze (gemeinsam mit der Ruhr-Universität Bochum)
Dezember 2008

Entwicklung eines Prüfverfahrens für Schachtkopfmörtel
September 2007

Untersuchung des Abfluss- und Versickerungsverhaltens wasserdurchlässiger Flächenbeläge
August 2007

EPS-Bettungskissen in der offenen Bauweise
August 2007

Der IKT-Vortriebssimulator – Entwicklung, Bau, Versuche und Ergebnisse
Juli 2007

Wurzeleinwuchs in Abwasserleitungen und Kanäle: Ergänzende Feldversuche
Juni 2007

Wurzeleinwuchs in Abwasserleitungen und Kanäle: Ergänzungsvorhaben
Juni 2007

Pilotstudie Inspektion teilgefüllter Kanäle
Juni 2007

Kanal- und Baugrunderkundung im nicht begehbaren Bereich
April 2007

Abwasserdruckleitungen: Möglichkeiten und Verfahren zur Reinigung
Dezember 2006

Dränagewasser von Privatgrundstücken Umweltgerecht sammeln und ableiten Pilotprojekt der Stadt Billerbeck
Juni 2006

Veröffentlichungen

Download: www.ikt.de

IKT-Forschungsberichte (Fortsetzung)

Einsatz von Bettungs- und Verfüllmaterialien im Rohrleitungsbau (gemeinsam mit der Ruhr-Universität Bochum)
April 2006

Anschlusskanäle und Grundleitungen Schäden, Inspektion, Sanierung
Dezember 2005

Profilierte Großrohre aus Kunststoff
Oktober 2005

„Sandwich-Beschichtung für Abwasserschächte"
Teil I: Werkstoff- und Verfahrensprüfungen sowie Grundlagen der Berechnung
Juni 2005

Einsatz eines neuartigen Verfahrens zur Zustandserfassung von Hausanschluss- und Grundleitungen bei Netzbetreibern in NRW
Mai 2005

Beschichtungsverfahren zur Sanierung von Abwasserschächten
Februar 2005

Prüfung wasserdurchlässiger Flächenbeläge nach mehrjähriger Betriebsdauer
Februar 2005

Kanalreinigung
Düsen, Drücke, Hochdruckstrahlen
Dezember 2004

Wärmegewinnung aus Abwasserkanälen
Dezember 2004

Wurzeleinwuchs in Abwasserleitungen und Kanäle (gemeinsam mit der Ruhr-Universität Bochum)
Juli 2004

Einsatz der Ejektortechnik bei der Dükerreinigung und -inspektion
Juni 2004

Neue Methode zur Schwallspülung „Spülsack"
Vorbereitung für den Praxiseinsatz
Mai 2004

Stahlbetonrohre in offener Bauweise
Februar 2004

Sanierung von Hausanschlussleitungen
Pilotprojekt Stadt Würselen
Januar 2004

Koordination von Planungs- und Baumaßnahmen zur Fremdwasserverminderung im öffentlichen und privaten Bereich
Dezember 2003

Umsetzung der Selbstüberwachungsverordnung Kanal (SüwV Kan) bei den kommunalen Netzbetreibern und Wasserverbänden in NRW
Dezember 2003

Qualitätseinflüsse Schlauchliner: Stichproben-Untersuchung an sanierten Abwasserkanälen
Dezember 2003

Erneuerung mit dem Berstverfahren: Bemessung, Prüfung und Qualitätssicherung von Abwasserrohren
November 2003

Quantitative Inspektion von Abwasserkanälen und -leitungen mittels geophysikalischer Verfahren
September 2003

Zustandserfassung und Dichtheitsprüfung von Hausanschluss- und Grundleitungen
Juli 2003

Eignungsprüfung von Verfahren zur Sanierung von Schachtabdeckungen
November 2002

Einsatz mikrobiologischer Produkte in Fettabscheidern
September 2002

Entwicklung eines Elastomerrings zur Sanierung von Schachtabdeckungen
Juli 2002

Unterirdischer Vortrieb von Stahlbetonrohren mit Rechteckquerschnitt, Teil 2
März 2002

Erfassung und Auswertung von Erfahrungen mit der Umsetzung der Selbstüberwachungsverordnung Kanal – SüwV Kan
September 2001

Durchflussmesseinrichtungen von Regenentlastungsbauwerken
Juli 2001

Bundesweite Umfrage zur Sanierung von Schachtbauwerken im Bereich der Abwassertechnik – mittels Beschichtungsverfahren
Juli 2001

Ermittlung und Eliminierung von Fremdwasserquellen aus Kanalisationsnetzen
Juni 2001

Untersuchung der Qualität ausgeführter Kanalsanierungen am Beispiel der Schlauchverfahren
März 2001

Ökologische Auswirkungen von Wurzeleinwuchs in Abwasserkanälen und -leitungen und ökonomische Maßnahmen zur Schadensvermeidung und Sanierung
März 2001

Infektionsgefahr durch Austrag von Krankheitserregern aus Einsteigschächten von Kanalisationen durch Aerosole
Dezember 2000

Fremdwasser durch Drainageanschlüsse
März 1995

IKT-Warentests

IKT-Warentest „Schachtsanierung"
März 2016

IKT-Warentest „Stutzen-Sanierung in Fremdwassergebieten"
Dezember 2014

IKT-Warentest „Geruchsfilter"
April 2010

IKT-Warentest „Hausanschluss-Liner"
März 2010

IKT-Warentest „Reparaturverfahren für Hauptkanäle"
Juli 2009

IKT-Warentest „Hausanschluss-Liner"
November 2005

IKT-Warentest „Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze"
September 2005

IKT-Warentest „Reparaturverfahren für Anschluss-Stutzen"
Haupttest Juni 2004, aktualisiert um weitere Produktprüfungen Februar 2006

IKT-Warentest „Hausanschluss-Stutzen"
Haupttest Juni 2002, aktualisiert um weitere Produktprüfungen Mai 2011

IKT-LinerReport

IKT-LinerReport 2015

Wermutstropfen Wanddicke
Februar 2016

Schlauchliner-Proben aus sechs Ländern dabei. Prüfergebnisse weiterhin auf hohem Niveau. Nur Wanddicken liegen öfter unter Sollwert. Auch ausländische Firmen schneiden meist gut ab.

IKT-LinerReport 2014

Schlauchliner wird europäisch
Februar 2015

Linerqualität weiterhin auf hohem Niveau. Leichte Verbesserungen gegenüber dem Vorjahr. Schlauchlining gewinnt in Europa an Bedeutung, gepaart mit zunehmendem Qualitätsbewusstsein.

IKT-LinerReport 2013

10 Jahre IKT-LinerReport
Februar 2014

Seit 2004 berichtet die IKT-Prüfstelle jährlich über die Ergebnisse ihrer Schlauchliner-Prüfungen. Sind Schlauchliner heute besser? Welche Trends lassen sich erkennen? Und wie sieht es aktuell aus?

IKT-LinerReport 2012

Auf Wanddicken achten
Januar 2013

Die Linerqualität liegt weiterhin auf hohem Niveau. Drei von vier Prüfkriterien fallen sehr gut aus. Nur die Wanddicke hinkt hinterher – mit möglichen Risiken für Dauerhaftigkeit und Statik.

IKT-LinerReport 2011

Schlauchliner-Qualität auf Jubiläums-Hoch
Januar 2012

Zu seinem 40. Geburtstag präsentiert sich das Schlauchliner-Verfahren in Bestform. Die Prüfergebnisse 2011 übertreffen das Vorjahresniveau deutlich

IKT-LinerReport 2010

Schlauchliner bei Wasser-Dichtheit immer besser
Februar 2011

Prüfergebnisse 2010 insgesamt auf hohem Niveau. Wasser-Dichtheit erneut besser, statische Kennwerte gleich bleibend gut. Lediglich bei Wanddicke schwächere Ergebnisse als im Vorjahr.

IKT-LinerReport

IKT-LinerReport 2009

Dicht dank Innenfolie: Quantensprung bei Wasser-Dichtheit
September 2010

Schlauchliner weisen im Durchschnitt nur noch geringe Fehlerquoten auf. Besonders bei der Dichtheit sind die Ergebnisse deutlich besser geworden. Innenfolien können einen wichtigen Beitrag leisten.

IKT-LinerReport 2008

Schlauchliner-Qualität: Tendenz uneinheitlich
Januar 2009

Verbesserten sich Schlauchliner 2007 noch auf breiter Front, so sind 2008 sowohl Fort- als auch Rückschritte zu verzeichnen. Wo können einzelne Linersysteme besser werden?

IKT-LinerReport 2007

Schlauchliner-Qualität 2007: Besser als im Vorjahr
Januar 2008

Erfreuliche Entwicklung: Der diesjährige IKT-LinerReport vermeldet höhere Qualitätsniveaus auf Baustellen. Prüfergebnisse sind im Durchschnitt besser geworden. Die Qualitätsdebatte zeigt Wirkung.

IKT-LinerReport 2006

Schlauchliner: Glas klar im Vorteil?
Februar 2007

Kommt es beim Schlauchlining nur auf das Material an? Welche Qualitäten erzielen Sanierer mit welchem Linertyp? Zum dritten Mal liegt der IKT-LinerReport vor. Er zeichnet für 2006 ein differenziertes Bild.

IKT-LinerReport 2004/2005

Die Spanne weitet sich
Januar 2006

Zum zweiten Mal präsentiert das IKT eine statistische Auswertung seiner Schlauchliner-Datenbank. Seit dem ersten LinerReport haben sich einige Trends verfestigt, aber auch neue Entwicklungen ergeben.

IKT-LinerReport 2003/2004

Prüfergebnisse von der Baustelle
September 2004

Viele Hundert Baustellenproben von Schlauchlinern hat die IKT-Prüfstelle in 2003 und 2004 geprüft. Eine Auswertung der IKT-Linerdatenbank zeigt nun, welche Sanierungsfirmen wie abgeschnitten haben.

Veröffentlichungen

IKT-Ergebnisse 2014 Heft 1

Mai 2014
DIN A4 broschiert
80 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-LinerReport 2013: 10 Jahre IKT-LinerReport
- Kanalbau: Ballungsraum Untergrund
- Spektakuläre Prüfung: IKT knackt Vortriebsrohre DN 1600
- Grundstücksentwässerung: Private Kanäle sanieren
- Produktprüfung: Dreimal besser als von Norm gefordert
- Veranstaltungen im IKT: 1. Deutscher Tag der Kanalreinigung
- Personalia: Universität Hannover ernennt Bert Bosseler zum Honorarprofessor

IKT-Research and Testing 2012 -2014

May 2014
64 pages
Fee: 19,95 Euro
Members of IKT-Associations: 9,95 Euro
Shipping and Handling: 5,00 Euro
Advance Payment Only

- IKT LinerReport 2013: Ten years of the IKT LinerReport
- Maintenance: Repair of main drains and sewers
- Drain/Sewer construction: Underground space agglomeration
- Underground space: Managing the crowded underground
- Stormwater: Decentralized treatment of stormwater
- Conduit cleaning: Needs-orientated conduit cleaning
- Drainage water: Handling of drainage-system water from private sites
- IKT Nederland: New contact in the Netherlands
- Material testing: IKT test centres reaccredited

IKT-Ergebnisse 2013 Heft 1

Oktober 2013
DIN A4 broschiert
88 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-LinerReport 2012: Auf Wanddicken achten
- IKT-Forschungsprojekt zur bedarfsorientierten Kanalreinigung
- Umgang mit Dränagewasser von privaten Grundstücken
- Neues Siegel: IKT-Geprüft gemäß Trennerlass
- Goldener Kanaldeckel 2012 für engagierte Projektleiter
- IKT-Prüfstellen für Bauprodukte re-akkreditiert
- IKT Nederland: Eröffnungsfeier in Arnheim
- IKT und KomNetGEW haben aktuelle Entwicklungen im Blick

IKT-Ergebnisse 2012 Heft 2

Januar 2013
DIN A4 broschiert
84 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung
- Instandhaltung: Reparaturverfahren für Hauptkanäle
- Kanalbetrieb: IKT-Fahrzeug-Check
- Standsicherheit von Großprofilen: IKT entwickelt Prüfverfahren
- DWA-M 162: Bäume und Kanäle können sich vertragen
- Forschungsprojekt „Auswirkungen von Kanalabdichtungen"
- Aktuelle IKT-Forschungsprojekte für die unterirdische Infrastruktur
- Grundstücksentwässerung: Vor-Ort-Seminare zur DIN 1986 sind großer Erfolg

IKT-Ergebnisse 2012 Heft 1

Mai 2012
DIN A4 broschiert
108 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- Große Kanäle in Bau, Betrieb und Instandhaltung
- Large Pipes and Sewers
- Unterirdischer Raum: Nutzungen im Einklang
- Abwasserschächte: Großversuche und In-situ-Untersuchungen
- IKT-LinerReport 2011: Schlauchliner-Qualität auf Jubiläums-Hoch
- Spezifikationen für Hausanschlussliner
- Haftwirkung von Kurzlinern
- Bürgerinformation und -einbindung zu § 61a LWG NRW
- Fahrzeug-Check Hochdruckspül- und Saugfahrzeuge

IKT-Research and Testing 2010 -2012

May 2012
68 pages
Fee: 19,95 Euro
Members of IKT-Associations: 9,95 Euro
Shipping and Handling: 5,00 Euro
Advance Payment Only

- Large pipes: installation, operation and maintenance
- Large pipes: LARGE PIPES and SEWERS
- Underground space: Utilisations in harmony
- Waste-water manholes: Large-scale tests and in-situ studies
- IKT-LinerReport 2011: Tube liner quality reaches celebratory high level!
- Inspection of pressure lines and culverts
- Infiltration tightness: Pipes tight against infiltration, too!
- Connex sewer laterals with ball joint score „GOOD"
- REHAU Awadock Polymer Connect scores „VERY GOOD"

IKT-Ergebnisse 2011 Heft 2

Dezember 2011
DIN A4 broschiert
100 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- Inspektion von Druckleitungen und Dükern
- Infiltrationsdichtheit: Dichte Leitung auch bei Infiltration
- Grundstücksentwässerung: Kommunale Anforderungen und Pflichten
- KomNetGEW mit neuer Homepage
- Erfahrungskreis Kanalbetrieb
- IKT-Erfahrungskreis für süddeutsche Kommunen
- IKT-Zertifizierte Berater Grundstücksentwässerung
- Vom Berater zum Prüfer
- Sachkundige Überprüfung von Drosseleinrichtungen

IKT-Ergebnisse 2011 Heft 1

Mai 2011
DIN A4 broschiert
84 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-LinerReport 2010: Schlauchliner bei Wasser-Dichtheit immer besser
- Der Markt für Grundstücksentwässerung
- IKT-Zertifizierte Berater Grundstücksentwässerung
- IKT-Süd Erfahrungskreis Grundstücksentwässerung
- Veranstaltungsmarathon zur Bürger-Information
- Bedarfsorientierte Kanalreinigung: Störfälle im Kanalbetrieb
- Alles über Kanalbetriebsführungssysteme
- Goldener Kanaldeckel 2010: Engagierte Projektleiter ausgezeichnet
- Personalia: Bert Bosseler von Uni Hannover habilitiert

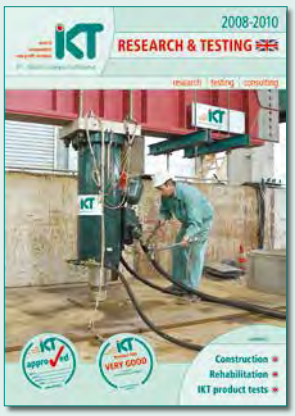
Veröffentlichungen

IKT-Ergebnisse 2010 Heft 2

September 2010
DIN A4 broschiert
72 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-LinerReport 2009
- KomNetGEW: Musteringenieurvertrag für Beratungsleistungen nach § 61a LWG NRW
- Hausanschlusstutzen im IKT-Test
- Bedarfsorientierte Kanalreinigung: Synergien nutzen
- Neues Forschungsprojekt: Kommunale Öffentlichkeitsarbeit zu § 61a LWG NRW
- Neues Forschungsprojekt: Infiltrationsdichtheit von Werkstoffwechseln und Übergängen

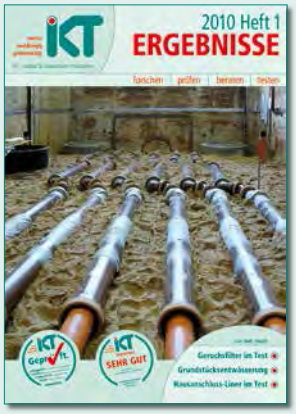
IKT-Research and Testing 2008 -2010



September 2010
64 pages
Fee: 19,95 Euro
Members of IKT-Associations: 9,95 Euro
Shipping and Handling: 5,00 Euro
Advance Payment Only

- Sewer rehabilitation: Acceptance of lining measures
- Pipe-jacking: Quality assurance in pipe-jacking
- MIBAK: Shallow covered waste-water conduits
- Sewer construction: Functions of bedding and filling materials
- Heat exchange: Heat from waste-water
- IKT product test: Competition moves up to the test winner
- IKT product test: Repair system better than their reputation!
- IKT product test: Odour-filter - no smell capacity

IKT-Ergebnisse 2010 Heft 1



Mai 2010
DIN A4 broschiert
88 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-Warentest Hausanschluss-Liner: Konkurrenz schließt zum Testsieger auf
- IKT-Warentest Geruchsfilter: Keine dufte Leistung
- Kanalsanierung: Abnahme von Liningmaßnahmen
- Rohrvortrieb: Fugen vermessen - Neue Technik im Praxistest
- Wider den wilden Wurzelwuchs
- Fremdwassersanierung: Konzept und Umsetzung im Mischsystem
- Integrale Wasserwirtschaft fängt auf dem Grundstück an
- KomNetGEW: Vom Umgang mit schwarzen Schafen
- KomNetGEW: Website „Bürgerinfo Dichtheitsprüfung" online
- Bereits 105 Berater Grundstücksentwässerung zertifiziert
- Goldener Kanaldeckel 2009

IKT-Ergebnisse 2009 Heft 2

Oktober 2009
DIN A4 broschiert
76 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-Warentest Reparaturverfahren: Besser als ihr Ruf
- MIBAK, Teil 2: Überdeckung von Abwasserkanälen
- KomNetGEW: Kommunale Initiative setzt Maßstäbe
- Kanal- und Leitungsbau: Bettungs- und Verfüllmaterialien
- Bayern: 3,6 Mrd. Euro Kanalsanierungsbedarf
- Hochdruckspülfestigkeit nach DIN 19523
- Akkreditiert: IKT-Prüfstelle für Bauprodukte
- IKT-Lehrgang: Zertifizierter Berater Grundstücksentwässerung
- Veranstaltungen: Erste Summer School erfolgreich
- Veröffentlichungen: Forschungsberichte, Warentests, LinerReports...
- IKT-Siegel: Grundsätze IKT-Siegel

IKT-Ergebnisse 2009 Heft 1

April 2009
DIN A4 broschiert
76 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-LinerReport 2008: Schlauchliner-Qualität: Tendenz uneinheitlich
- MIBAK: Flach überdeckte Abwasserkanäle
- Rohrvortrieb: Forschungsbedarf Rohrvortrieb
- Grundstücksentwässerung: KomNetGEW-Zertifizierungsverfahren
- Bedarfsorientierte Kanalreinigung: Reinigunskonzept für Elmshorn
- Abwasserschächte: Türkischer Schachtdeckel dynamisch geprüft
- IKT-Geprüft: Fremdwasserdichtes Rehau-Kanalsystem
- Goldener Kanaldeckel 2008 verliehen
- IKT-Dienstleistungen: Was macht das IKT?
- Veröffentlichungen: Forschungsberichte, Warentests, LinerReports...
- IKT-Siegel: Grundsätze IKT-Siegel

IKT-Ergebnisse 2008 Heft 2

Oktober 2008
DIN A4 broschiert
76 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- Rohrvortrieb: Qualitätssicherung beim Rohrvortrieb
- Grundstücksentwässerung: Dichtheit privater Leitungen
- Bedarfsorientierte Kanalreinigung: Beobachtete Tagesleistungen
- Qualitätssicherung: Sanierung mit Schachtkopfmörtel
- Wärmetauscher: Wärme aus Abwasser
- Grundstücksentwässerung: Große Nachfrage nach praxisgerechten Schulungen
- IKT-Geprüft: Mit Brief und Siegel
- IKT-Prüfung für Oberirdisches: Altpapier im IKT-Test
- IKT-Dienstleistungen: Was macht das IKT?
- Veröffentlichungen: Forschungsberichte, Warentests, LinerReports
- IKT-Siegel: Grundsätze IKT-Siegel

IKT-Ergebnisse 2008 Heft 1

April 2008
DIN A4 broschiert
72 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- IKT-LinerReport 2007: Schlauchliner-Qualität besser als im Vorjahr
- Einsatzgrenzen von EPS-Bettungskissen im offenen Kanalbau
- Wurzeleinwuchs: Feldversuche zu Wurzeleinwuchs in Abwasserkanälen
- IKT-Marktumfrage 2007: Kanalinvestitionen steigen um 6 %
- IKT-Marktumfrage: Rohrvortrieb vs. offene Bauweise
- Bedarfsorientierte Kanalreinigung der Stadt Hemer
- Arbeitshilfe Ausschreibung Kanalreinigung
- IKT-Forschungsschwerpunkt „Liner": Aktueller Zwischenstand
- Betonschächte im HD-Test
- Düsen-Fall-Versuch an Betonrohren
- Sicherheit beim Einstieg in Schächte

IKT Proceedings: Research and Testing 2008

April 2008
92 pages
Fee: 19,95 Euro
Members of IKT-Associations: 9,95 Euro
Shipping and Handling: 5,00 Euro
Advance Payment Only

- IKT-LinerReport 2007: An improvement over last year
- 1:1 simulation of pipe-jacking
- Geophysic: Pipe and soil are one system
- Inspection of partially filled conduits
- Large profiled plastic pipes: Practical experience and test concepts
- Pipes under pressure
- Waste-water culverts: The forgotten feature
- Recovery of heat from waste-water
- Manhole Coating: An Alternative Renovation Method?
- Jetting damage risk: Product tests help to avoid surprises Root penetration in sewers
- Pipe tests under near-realistic stresses

Veröffentlichungen

IKT-Ergebnisse 2007 Heft 2

November 2007
DIN A4 broschiert
60 Seiten
Schutzgebühr: 19,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

- Ganzheitliche Kanalsanierung
- Inspektion teilgefüllter Kanäle
- „Dumping-Preise will eigentlich niemand"
- Betriebserfahrungen sammeln und nutzen
- Mit Transpondern planen
- Neuer Hausanschlussliner mit DIBt-Zulassung
- Rohr und Boden bilden System
- Qualitätssicherung von Schachtbeschichtungen
- Auftakt: IKT-Süd startet
- Lünener Entwässerungspass
- Veröffentlichungen: Forschungsberichte, Warentests, LinerReports,...

IKT-Ergebnisse 2007 Heft 1

April 2007
DIN A4 broschiert
76 Seiten
Druckversion leider vergriffen.
www.ikt.de/down/08_02_ergebnisse07_1.pdf

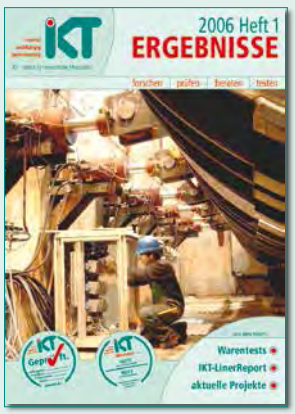
- Investitionsprogramm Abwasser NRW
- Reinigung von Druckleitungen
- IKT-LinerReport 2006
- Profilierte Großrohre aus Kunststoff
- Simulation von Rohrvortrieb
- IKT-Marktumfrage zu Investitionen
- Abwasserdüker
- Fließfähige Bettungsmittel
- Kanalreinigung
- Fremdwasser
- Schachtbeschichtung

IKT-Ergebnisse 2006 Heft 2

November 2006
DIN A4 broschiert
56 Seiten
Druckversion leider vergriffen.
www.ikt.de/down/08_10_ergebnisse06_2.pdf

- IKT-Warentest Hausanschluss-Stutzen
- Profilierte Großrohre aus Kunststoff
- Durchfluss-Messung: Regenbecken und Stauraumkanäle
- Langzeituntersuchung an Schachtabdeckung
- Qualitätssicherung: Schachtbeschichtung ist geeignetes Sanierungsverfahren
- „Sandwich-Beschichtung" für Abwasserschächte
- Stutzen dicht? Neues Prüfgerät am Markt
- Dränagewasser: sammeln und ableiten
- DIBt-Zulassung für wasserdurchlässiges Ökopflaster
- Netzbetreiberstimmen: Bürgerinfo Grundstücksentwässerung
- Praxistag Kanalreinigung: HD-Fahrzeuge auf dem Prüfstand

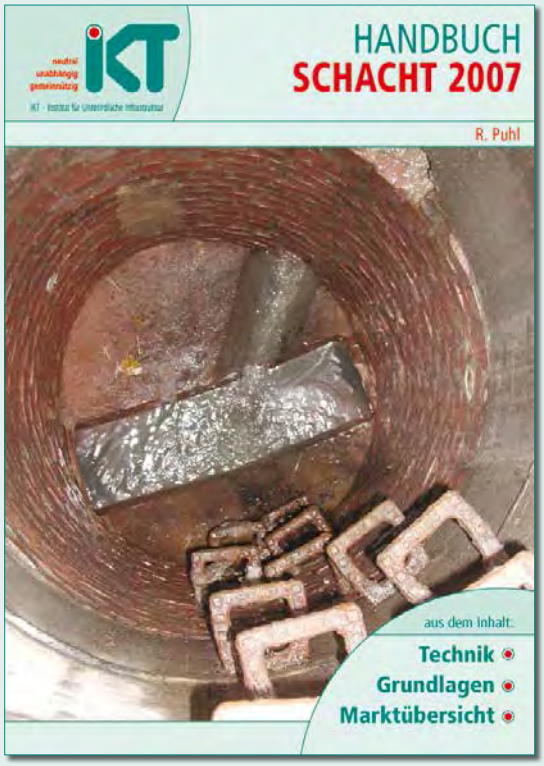
IKT-Ergebnisse 2006 Heft 1



April 2006
DIN A4 broschiert
68 Seiten
Druckversion leider vergriffen.
www.ikt.de/down/08_10_ergebnisse06_1.pdf

- IKT-Handlungsschwerpunkte 2006/2007
- Warentest Inspektion
- Warentest Hausanschluss-Liner
- Warentest Plasson
- IKT-LinerReport 2004/2005: Die Spanne weitet sich
- Schachtbeschichtung – eine Sanierungsalternative?
- IKT-Prüfstelle für Durchfluss-Messung
- Wärmegewinnung aus Abwasser
- Bürgerinfo Grundstücksentwässerung
- Kanalreinigung: Erfahrungen gebündelt
- Intelligente Kanalreinigung

IKT-HANDBUCH SCHACHT 2007



Januar 2007
DIN A5 broschiert 304 Seiten
Auflage: 5.000 Stück
Schutzgebühr: 39,95 Euro
Vorzugspreis*: 19,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

Teil I: Schachtbauwerke und Zubehör
- Betonfertigteilschächte
- Mauerwerkschächte
- Kunststoffschächte (PE, PP, PVC)
- Schächte aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK)
- Polymerbetonschächte (PRC)
- Steinzeugschächte
- Dichtungssysteme für Betonfertigteilschächte
- Steigtechnik
- Schachtabdeckungen

Teil II: Schachtinspektion, -bewertung und -management
- Inspektion von Schachtbauwerken
- Schachtbewertung und -management
- Zustandsbildkatalog

Teil III: Schachtsanierung
- Schachtkopfsanierung
- Ausbesserung von Schachtkörper und -unterteil
- Abdichtung von Schachtkörper und -unterteil
- Beschichtung
- Auskleidung

Teil IV: Marktübersichten
- Schachtbauwerke
- Inspektion, Bewertung und Management
- Schachtsanierung (Produkte und Dienstleister)
- Anzeigen

Übersicht:
- IKT-Forschungsprojekte zum Thema Abwasserschächte

IKT-HANDBUCH KANALREINIGUNG

November 2005
DIN A5 broschiert 172 Seiten
Auflage: 5.000 Stück
Schutzgebühr: 29,95 Euro
Vorzugspreis*: 9,95 Euro
*für IKT-Fördermitglieder

Teil I: Verfahren und Anwendung
- Reinigungsverfahren und -werkzeuge
- Kanalablagerungen und Netzbedingungen
- Werkzeugauswahl
- Reinigen
- Sicherung der Arbeiten
- Qualitätskontrolle
- Besondere Reinigungsaufgaben
- Wartung von Fahrzeugen und Geräten

Teil II: Planung und Organisation
- Reinigungsstrategie
- Ablagerungen bewerten
- Reinigungsplan
- Arbeitsvorbereitung
- Reinigungsleistung
- Fortschreibung der Reinigungsplanung
- Ausschreibung
- Arbeitshilfen

Teil III: Marktübersicht – Anzeigen
- Reinigungsfahrzeuge
- Reinigungsunternehmen
- Reinigungswerkzeuge
- Sicherheitsausrüstung
- Rohrprodukte
- Alphabetische Firmenübersicht

IKT: DIBt-benannte Prüfstelle für wasserdurchläss
IKT 2
Gepr ft.
Auftraggeber:
Prüf-Norm:
Prüfbericht-Nr.:
Datum:
www.ikt.de
Warentest
SEHR G

IKT-Siegel – geprüfte Qualität

Das IKT führt unabhängige und neutrale Warentests und Prüfungen durch. Die Ergebnisse dieser Tests und Prüfungen sollen den Markt für Käufer und Verbraucher übersichtlicher machen. Das IKT vergibt dafür Siegel, die die Herstellerfirmen für ihre Öffentlichkeitsarbeit nutzen können.

IKT-Geprüft-Siegel

Das Siegel „IKT-Geprüft" wird für besondere Produkt- und/oder Verfahrenseigenschaften vergeben, die einzeln oder in Kombination über übliche Standards hinausgehen und durch die unabhängige und neutrale IKT-Prüfstelle dokumentiert wurden, um im Wettbewerb als Vorteil anerkannt werden zu können. Nach Möglichkeit wird das Prüfprogramm hierzu auch mit den späteren Anwendern und Kunden abgestimmt. Im Prüfsiegel wird auch die geprüfte Eigenschaft aufgeführt bzw. auf einen Bericht oder die IKT-Homepage verwiesen.

IKT-Warentest-Siegel

Ziel der IKT-Warentests ist es, zuverlässige und unabhängige Informationen über Eigenschaften von marktgängigen Produkten und Verfahren zu liefern. Angaben in Verfahrensbeschreibungen und Werbeinformationen der Anbieter über die vermeintliche Qualität ihrer Produkte werden durch den IKT-Warentest einer unabhängigen und neutralen Prüfung unterzogen.

Am Ende eines jeden IKT-Warentests steht eine unabhängige, praxisrelevante und fachlich begründete Bewertung der untersuchten Produkte. Die Stärken und Schwächen der Produkte sowie die Einsatzmöglichkeiten und –grenzen werden in einem übersichtlichen Bewertungsschema sowie mit dem IKT-Warentest-Siegel dargestellt. Die getesteten Produkte erhalten eine Note, die von SEHR GUT bis UNGENÜGEND reichen kann.

Ansprechpartner

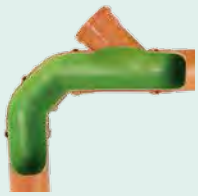
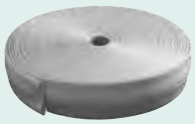
IKT-Geprüft-Siegel:
Dipl.-Ing. Dieter Homann
Leiter IKT-Prüfstelle
0209 17806-24
homann@ikt.de

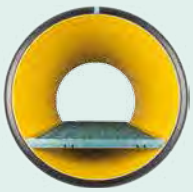
IKT-Warentest-Siegel:
Dipl.-Ing. (FH) Serdar Ulutaş, MBA
Leiter IKT-Warentest
0209 17806-32
ulutas@ikt.de

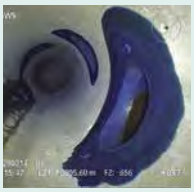
Produkt/Hersteller	Produktfoto	Siegel
Aqua Duo Hauskontrollschacht mit Econorm-Dichtsystem BERDING BETON GmbH www.berdingbeton.de gültig bis: 30.04.2017 Note: ✓		 www.ikt.de/down/p03370.pdf
AWADOCK Anschlusssystem Rehau AG + Co www.rehau.com/de-de/ gültig bis: 30.04.2018 Note: ✓		 www.ikt.de/down/p02375.pdf

Produkt/Hersteller	Produktfoto	Siegel
AWADOCK POLYMER CONNECT Hausanschlussstutzen Rehau AG + Co www.rehau.com/de-de/ gültig bis: 30.11.2017 Note: sehr gut (1,0)		 www.ikt.de/down/w0028langbericht2.pdf
AWADUKT PP SN 10 RAUSISTO Kanalrohr-System und AWASCHACHT PP Rehau AG + Co www.rehau.com/de-de/ gültig bis: 30.04.2018 Note: ✓		 www.ikt.de/down/p02374.pdf

IKT-Siegel

Produkt/Hersteller	Produktfoto	Siegel
Brawoliner XT Schlauchlining-System Karl Otto Braun GmbH & Co. KG www.brawoliner.de gültig bis: 14.04.2018 Noten: Standardsituation gut (1,6) Extremsit. sehr gut (1,3)		 www.ikt.de/down.php?f=38
CONNEX-Anschluss mit Kugelgelenk Funke Kunststoffe GmbH www.funkegruppe.de gültig bis: 30.06.2018 Note: gut (1,9)		 www.ikt.de/down/w0029langbericht.pdf
CONNEX-Kanalrohre DN/OD 800 Funke Kunststoffe GmbH www.funkegruppe.de gültig bis: 14.11.2017 Note: ✓		
GfK-Innenschacht-system HOBAS Rohre GmbH www.hobas.de gültig bis 31.03.2018 Note: gut (1,6)		
INNOLET Straßeneinlaufeinsatz zur dezentralen Nieder-schlagswasserbehandlung Funke Kunststoffe GmbH www.funkegruppe.de gültig bis: 31.12.2016 Note: ✓		
INNOLET G Einsatz für Straßenablauf mit Nassschlammfang zur dezentralen Nieder-schlagswasserbehandlung Funke Kunststoffe GmbH www.funkegruppe.de gültig bis: 31.01.2018 Note: ✓		
KA-TE PMO-Verfahren Reparaturverfahren für Hauptkanäle (Harz: BASF Conresive 1850 und EPO-XONIC EX 1355) KA-TE PMO AG www.ka-te.ch gültig bis: 31.07.2017 Note: gut (1,6)		 www.ikt.de/down.php?f=36
lineTEC ProFlex Schlauchlining-System (Harz: Biresin lineTEC EP 40) Vereinigte Filzfabriken AG www.vfg.de gültig bis: 30.04.2018 Noten: Standardsituation gut (1,8) Extremsituation gut (1,9)		 www.ikt.de/down.php?f=38
Multiline Sealin ACO DRAIN Entwässe-rungsrinne gem. DIN EN 1433 und DIN 19580 ACO Tiefbau Vertrieb GmbH www.aco-tiefbau.de gültig bis: 12.05.2018 Note: ✓		
PLASSON LightFit Anschlusssattel PLASSON GmbH www.plasson.de gültig bis: 30.11.2017 Note: sehr gut		 www.ikt.de/down/w0005langbericht.pdf

Produkt/Hersteller	Produktfoto	Siegel
PLASSON LightFit Schachtanschlusssystem für Betonschächte PLASSON GmbH www.plasson.de gültig bis: 31.08.2017 Note: ✓		 www.ikt.de/down/p01639.pdf
Quick-Lock Manschette Lineranbindung an Schächte Uhrig Kanaltechnik GmbH www.uhrig-bau.de gültig bis: 14.11.2017 Note: ✓		
Rainspot Straßenablaufsystem mit Flexrohr Rehau AG + Co www.rehau.com/de-de/ gültig bis: 31.08.2016 Note: ✓		
SediPipe XL 600/12 Dezentrale Niederschlags-wasserbehandlungsanlage Fränkische Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG www.ka-te.ch gültig bis: 30.06.2017 Note: ✓		
Separations-Straßen-ablauf SSA Dezentrale Niederschlags-wasserbehandlungsanlage ACO Tiefbau Vertrieb GmbH www.aco-tiefbau.de gültig bis: 30.09.2017 Note: ✓		

Produkt/Hersteller	Produktfoto	Siegel
Stutzeneinbindung und Stutzenreparatur Sanierungsverfahren KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH www.katec-kanaltechnik.de gültig bis: 31.01.2017 Noten: Einbindung gut (1,6) Reparatur gut (1,6)		
Stutzeneinbindung und Stutzenreparatur Sanierungsverfahren Kuchem GmbH www.kanal-kuchem.de gültig bis: 31.01.2017 Noten: Einbindung sehr gut (1,5) Reparatur gut (1,6)		
Stutzeneinbindung und Stutzenreparatur Sanierungsverfahren Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung www.swietelsky-faber.de gültig bis: 31.01.2017 Noten: Einbindung gut (2,0) Reparatur befriedigend (2,7)		
Tegra 1000 Schachtsystem Wavin GmbH de.wavin.com gültig bis: 31.08.2016 Note: ✓		
ViaTub Lamellenklärer MKL-R20/09 dezentrale Niederschlags-wasserbehandlungsanlage Mall GmbH www.mall.info gültig bis : 30.04.2017 Note: ✓		

Stand: Mai 2016

örderverein der Netzbetreiber
SEF

IKT-Förderverein der Netzbetreiber

133 Mitglieder

Mitglieder (Stand Mai 2016)

1.	Abwasserbeseitigung Rendsburg	
2.	Abwasserbetrieb der Stadt Billerbeck	
3.	Abwasserentsorgung Salzgitter	NEU
4.	Abwassergesellschaft Gelsenkirchen mbH	
5.	Abwasserverband Starnberger See	
6.	Abwasserzweckverband Obere Bille	
7.	Amperverband K.d.ö.R.	
8.	ASK Kamp-Lintfort	
9.	Berliner Wasserbetriebe	
10.	Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung der Stadt Northeim	
11.	Emschergenossenschaft	
12.	Entsorgungs- und Servicebetrieb Bocholt	
13.	Entsorgungsbetriebe Speyer Eigenbetrieb der Stadt Speyer	
14.	Entwässerung Stadt Witten	
15.	Erftverband	
16.	EUV Stadtbetrieb Castrop-Rauxel	
17.	Gelsenwasser AG	
18.	Gemeente Almere	NEU
19.	Gemeente Arnhem - Stadsbeheer	
20.	Gemeinde Blankenheim	
21.	Gemeinde Grünwald	
22.	Gemeinde Herzebrock-Clarholz	
23.	Gemeinde Holzwickede	
24.	Gemeinde Jüchen	
25.	Gemeinde Roetgen	
26.	Gemeinde Schlangen	
27.	Gemeinde Schwanau	
28.	Gemeindewerke Wachtberg, AöR	
29.	gKu VE München-Ost	
30.	Göttinger Entsorgungsbetriebe	
31.	Große Kreisstadt Fürstenfeldbruck	
32.	Hamburger Stadtentwässerung AöR	
33.	Innsbrucker Kommunalbetriebe AG	
34.	Landeshauptstadt Kiel	

Mitglieder (Stand Mai 2016)

Landeshauptstadt München	Landeshauptstadt München	35.
LINEG	Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft	36.
LINZ AG ABWASSER	Linz Service GmbH	37.
NEW	NEW AG	38.
Ruhrverband	Ruhrverband	39.
	Samtgemeinde Wathlingen	40.
Schwalmtalwerke Anstalt des öffentlichen Rechts	Schwalmtalwerke AöR	41.
SEM	SEM Stadtentwässerung Mülheim an der Ruhr GmbH	42.
STADT AHAUS	Stadt Ahaus	43.
	Stadt Alsdorf	44.
	Stadt Altena	45.
Stadtentwässerung Augsburg	Stadt Augsburg	46.
BACKNANG BK Die Murr-Metropole	Stadt Backnang	47.
	Stadt Bad Honnef	48.
	Stadt Balve	49.
	Stadt Bergisch Gladbach	50.
Umweltbetrieb der Stadt Bielefeld	Stadt Bielefeld	51.
	Stadt Bochum	52.
	Stadt Datteln	53.
DETMOLD Kulturstadt im Teutoburger Wald	Stadt Detmold	54.
DINSLAKEN	Stadt Dinslaken	55.
	Stadt Elmshorn	56.
ALLES KLAR!	Stadt Erkelenz	57.
EWF	Stadt Frankenthal (Pfalz)	58.
SEF STADTENTWÄSSERUNG FRANKFURT AM MAIN	Stadt Frankfurt am Main	59.
	Stadt Freudenberg	60.
	Stadt Gütersloh	61.
	Stadt Herford	62.
Stadt Herten	Stadt Herten	63.
	Stadt Hilden	64.
STADT ISERLOHN	Stadt Iserlohn	65.
kaarst	Stadt Kaarst	66.
	Stadt Kierspe	67.
STADT KORSCHENBROICH SAB Städtischer Abwasserbetrieb	Stadt Korschenbroich Städtischer Abwasserbetrieb	68.

69.	Stadt Lübbecke
70.	Stadt Meerbusch
71.	Stadt Minden
72.	Stadt Monschau
73.	Stadt Neuss
74.	Stadt Nürnberg
75.	Stadt Olpe
76.	Stadt Paderborn (NEU)
77.	Stadt Plettenberg
78.	Stadt Püttlingen
79.	Stadt Radevormwald
80.	Stadt Recklinghausen
81.	Stadt Regensburg
82.	Stadt Riedstadt – Stadtwerke
83.	Stadt Rietberg
84.	Stadt Rinteln
85.	Stadt Rosenheim
86.	Stadt Straubing
87.	Stadt Stuttgart
88.	Stadt Vellmar
89.	Stadt Vlotho
90.	Stadt Willich
91.	Stadt Würselen
92.	Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen AöR (SAL)
93.	Stadtentwässerung Garbsen
94.	Stadtentwässerung Hemer SEH
95.	Stadtentwässerung Mannheim
96.	Stadtentwässerung Menden
97.	Stadtentwässerung Peine
98.	Stadtentwässerung Reutlingen
99.	Stadtentwässerung Schwerte GmbH
100.	Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf
101.	Stadtentwässerungsbetrieb Lüdenscheid, AöR
102.	Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR

IKT-Förderverein der Netzbetreiber

(Fortsetzung)

Mitglieder (Stand Mai 2016)

SWM Magdeburg	Städtische Werke Magdeburg GmbH (SWM)	103.
Erfurter Entwässerungsbetrieb	Stadtverwaltung Erfurt	104.
STAWAG	Stadtwerke Aachen AG	105.
SWA	Stadtwerke Arnsberg GmbH & Co. KG	106.
SWB Stadtwerke Baunatal	Stadtwerke Baunatal	107.
Stadtwerke Brilon	Stadtwerke Brilon AöR	108.
Stadtwerke Essen AG – Generation e : Menschen mit Energie	Stadtwerke Essen AG	109.
Stadtwerke Kevelaer	Stadtwerke Kevelaer	110.
Stadtwerke Neuenrade AöR	Stadtwerke Neuenrade AöR	111.
Raunheim Stadtwerke	Stadtwerke Raunheim	112.
Singen Stadtwerke	Stadtwerke Singen	113.
	Stadtwerke Sundern	114.
TBL	Technische Betriebe der Stadt Leverkusen AöR	115.
TBR Technische Betriebe Rheine AöR – Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen	Technische Betriebe Rheine AöR	116.
Technische Betriebe Wilhelmshaven	Technische Betriebe Wilhelmshaven	117.
Technische Werke Burscheid TWB – Anstalt des öffentlichen Rechts	Technische Werke Burscheid AöR	118.
TWE Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH	Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH	119.
Thames Water	Thames Water Utilities Ltd.	120.
VG-Werke Kibo KiboBad	Verbandsgemeindewerke Kirchheimbolanden	121.
	Verbandsgemeindewerke Winnweiler	122.
Wirtschaftsbetrieb der Stadt Porta Westfalica	Wirtschaftsbetrieb der Stadt Porta Westfalica	123.
WBH Hagen Wirtschaftsbetrieb	Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR	124.
Wirtschaftsbetrieb Mainz – Anstalt des öffentlichen Rechts	Wirtschaftsbetrieb Mainz	125.
Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR	126.
WEB – Wolfsburger Entwässerungsbetriebe	Wolfsburger Entwässerungsbetriebe AöR	127.
wte EVN Gruppe Betriebsgesellschaft mbH	WTE Betriebsgesellschaft mbH	128.
WUPPERVERBAND für Wasser, Mensch und Umwelt	Wupperverband	129.
Stadt Marl	Zentraler Betriebshof der Stadt Marl	130.
ZVO – ZVO Entwässerung	Zweckverband Ostholstein	131.
Abwasserverband Tegernseer Tal	Zweckverband zur Abwasserbeseitigung am Tegernsee	132.
	Zweckverband zur Abwasserbeseitigung im Hachinger Tal	133

Der „IKT-Förderverein der Netzbetreiber e.V." ist der Zusammenschluss der interessierten Städte, Gemeinden und Wasserverbände, an deren Aufgaben und Tätigkeiten sich das Institut orientiert. Zu ihnen besteht eine besondere Verbindung, die durch den Verein dauerhaft gefestigt wird: Zum einen sind die Mitglieder $^{2}/_{3}$ -Mehrheitsgesellschafter des IKT und stellen sicher, dass das IKT jederzeit neutral und unabhängig forschen, prüfen und testen kann. Zum anderen können sie unmittelbar ihre Themen in die Arbeit des IKT einbringen.

Seit Gründung des Vereins Mitte 2005 sind bereits mehr als 130 Netzbetreiber mit insgesamt mehr als 16 Mio. Einwohnern beigetreten.

Mehr Infos und Beitrittsunterlagen:
www.ikt.de/mitglieder

Verhältnis zum IKT

- Verein ist Gesellschafter der IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gemeinnützige GmbH.
- Hält $^{2}/_{3}$ der Anteile am IKT und ist damit Mehrheitsgesellschafter. Restliches $^{1}/_{3}$ hält der „Verein der Wirtschaft zur Förderung des IKT e.V.".
- Verein stellt sicher, dass das IKT seine Arbeit jederzeit neutral und unabhängig durchführen kann.
- Hierzu werden drei Mitglieder in den Aufsichtsrat des IKT entsandt, die Kontrollfunktion ausüben.

Vorteile der Mitgliedschaft

- ausführliche und regelmäßige Informationen über geplante, laufende und abgeschlossene IKT-Forschungsprojekte
- Mitgestaltung des Forschungsprogramms des IKT durch Einbringen eigener Themen und Fragestellungen
- bevorzugte Einbindung in IKT-Projekte
- Diskussion und Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedern
- kostenloser Erhalt aller IKT-Forschungsberichte
- ermäßigter Teilnahmebeitrag für alle IKT-Veranstaltungen

IKT-Förderverein der Wirtschaft

71 Mitglieder

Mitglieder (Stand Mai 2016)

ABFLUSSKLAR Vosselmann Gruppe	Abflussklar GmbH	Am Dördelmannshof 36 45886 Gelsenkirchen +49 (0) 209 923350 info@abflussklar.de	1.
NEU ACO	ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Am Ahlmannkai 24782 Büdelsdorf +49 (0) 4331 354-500 tiefbau@aco-online.de	2.
AGFW	AGFW - Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.	Stresemannallee 28 60596 Frankfurt +49 (0) 69 63041 info@agfw.de	3.
AMIANTIT	Amiantit Germany GmbH	Am Fuchsloch 19 04720 Döbeln - OT Großsteinbach +49 (0) 3431 7182-0 info-de@amiantit.eu	4.
BDE	BDE – Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft e. V.	Behenstraße 29 10177 Berlin +49 (0) 30 5900335-0 info@bde-berlin.de	5.
BERDING BETON Baustoffe aus Beton	BERDING BETON GmbH	Industriestraße 6 49439 Steinfeld +49 (0) 5492 87-0 info@berdingbeton.de	6.
BG BAU Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft	BG BAU - Prävention Tiefbau	Landsberger Straße 309 80687 München +49 (0) 89 8897-800 praev-m-t@bgbau.de	7.
BKP BEROLINA	BKP Berolina Polyester GmbH & Co. KG	Am Zeppelinpark 22 13591 Berlin +49 (0) 30 36471400 info@bkp-berolina.de	8.
Brandenburger	Brandenburger Liner GmbH & Co. KG	Taubensuhlstraße 6 76829 Landau +49 (0) 6341 5104-0 info@brandenburger.de	9.
BWK Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V. · www.bwk-nrw.de	BWK Landesverband NRW e.V.	Lönsstraße 1 47878 Kempen info@bwk-nrw.de	10.
DWA Landesverband NRW	DWA-Landesverband NRW	Kronprinzenstraße 24 45128 Essen +49 (0) 201 104-2141 info@dwa-nrw.de	11.
FVST Fachverband Steinzeugindustrie e.V.	Fachverband Steinzeugindustrie e. V.	Alfred-Nobel-Straße 17 50226 Frechen +49 (0) 2234 507-0 Fachverband@Steinzeug.com	12.

13.	Max-von-Laue-Str. 23 30966 Hemmingen +49 (0) 511 94370-0 info@fernwaerme.de	FFI Fernwärme-Forschungsinstitut in Hannover e.V.	NEU
14.	Dieselstraße 11 61200 Wölfersheim +49 (0) 6036 9898-0 info@frank-krah.de	Frank + Krah Wickelrohr GmbH	
15.	Emil-Figge-Straße 80 44227 Dortmund +49 (0) 231 9741-5 holding@fischer-teamplan.de	Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH	
16.	Steinzeugstraße 50 68229 Mannheim +49 (0) 621 486-0 info@friatec.de	FRIATEC AG	
17.	Friedrich-Bergius-Ring 22 97082 Würzburg +49 (0) 931 4104-235 fskz@skz.de	FSKZ e.V. Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum e.V.	
18.	Siegenbeckstraße 15 59071 Hamm +49 (0) 2388 3071-0 info@funkegruppe.de	Funke Kunststoffe GmbH	
19.	Wiesenstraße 1 56472 Nisterau +49 (0) 2661-9803-0 info@fabekun-fasel.de	Gebr. Fasel Betonwerk GmbH	NEU
20.	Wilhelm-Geiger-Straße 1 87561 Oberstdorf + 49 (0) 831 57155-45 info@w-geiger.de	Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	
21.	Reinhardtstraße 32 10117 Berlin Telefon: +49 (0)30 300 199-1220 E-Mail: info@germanwaterpartnership.de	German Water Partnership e.V..	
22.	Messedamm 22 14055 Berlin +49 (0) 30 3038-2079 info@gstt.de	GSTT – German Society for Trenchless Technology e. V.	
23.	Linzer Straße 21 53604 Bad Honnef +49 (0) 2224 9384-0 info@kanalbau.com	Güteschutz Kanalbau e.V.	
24.	Bysterhuizen 24-14 NL-6604 Wychen +31 (0) 88 4253500 info@hamers.nu	Hamers Leidingtechniek B.V.	

Mitglieder (Stand Mai 2016)

DERNBACH	Heinrich Dernbach	Meißelstraße 29 45476 Mülheim Ruhr +49 (0) 208 400279 info@dernoton.de	25.
HOBAS®	HOBAS Rohre GmbH	Gewerbepark1/Hellfeld 17034 Neubrandenburg +49 (0) 395 4528-0 hobas-rohre.germany@hobas.com	26.
HOCHTIEF SOLUTIONS AG	HOCHTIEF Infrastructure GmbH	Butzweilerhof-Allee 2-4 50829 Köln +49 (0) 221 7742-0 info-solutions@hochtief.de	27.
NEU HTI GC GRUPPE	HTI Gienger KG	Poinger Straße 4 85570 Markt Schwaben +49 (0) 9738 8597497 info.ms@hti-handel.de	28.
Hydro Ingenieure Planungsgesellschaft für Siedlungswasserwirtschaft mbH	Hydro-Ingenieure GmbH	Stockkampstraße 10 40477 Düsseldorf +49 (0) 211 44991-0 info@hydro-ingenieure.de	29.
IAB Institut für Angewandte Bauforschung Weimar	IAB – Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gGmbH	Über der Nonnenwiese 1 99428 Weimar + 49 (0) 3643 8684-0 kontakt@iab-weimar.de	30.
IBAK	IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG	Wehdenweg 122 24148 Kiel +49 (0) 431 7270-0 info@ibak.de	31.
IBG HydroTech® Cleaning • Robotic Lining System	IBG Hydro-Tech Gmbh	Seeweg 6 63654 Büdingen +49 (0) 6042 9564-0 info@ibg-hydro-tech.de	32.
IMS Robotics	IMS Robotics GmbH	Am Bauhof 6 01458 Ottendorf-Okrilla info@ims-robotics.de +49 (0) 35205 53748	33.
Beton	InformationsZentrum Beton GmbH	Neustraße 1 59269 Beckum +49 (0) 2521 8730-0 izb@beton.org	34.
INGENIEURBÜRO OSTERHAMMEL GMBH	Ingenierbüro Osterhammel GmbH	Dr.-Schild-Straße 5 51588 Nümbrecht +49 (0) 2293 9117-25 info@osterhammel.de	35.
Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG	Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG	Kocherstraße 27 42369 Wuppertal +49 (0) 202 24678-0 info@ibbeck.de	36.

37.	Invalidenstraße 34 10115 Berlin +49 (0) 30 48638280 info@itv-altlasten.de	Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. (ITVA)	
38.	Bergstraße 14a 46236 Bottrop +49 (0) 2041 775974-0 bottrop@ingplan-online.de	INGPLAN Ingenieurgesellschaft mbH	
39.	Rupprechtstraße 3½ 87629 Füssen +49 (0) 8362 9166-0 info@kanalsanierung.com	ISAS GmbH Ingenieure für Sanierung von Abwassersystemen	
40.	An den drei Weiden 22 65207 Wiesbaden +49 (0) 6122 91050 stecha@iwt-wi.de	iwt Ingenieurbüro Wasserwirtschaft und Tiefbautechnik	
41.	Helmholtzstraße 1c 76297 Stutensee +49 (0) 7244 20518-0 office@jeschke-umwelttechnik.de	Jeschke Umwelttechnik GmbH	
42.	Robert-Bosch-Straße 26 88131 Lindau +49 (0) 8382 96736-0 info@jt-elektronik.de	jt-elektronik gmbh	
43.	Lauterstrasse 50 67752Wolfstein +49 (0) 6304 74-0 info@brawoliner.de	Karl Otto Braun GmbH & Co. KG	
44.	Husemannstraße 107 45879 Gelsenkirchen +49 (0) 209-15599-0 konstaplan@t-online.de	KONSTA Planungsgesellschaft mbH	
45.	Dorfstraße 25 06369 Südliches Anhalt OT Glauzig +49 (0) 34975 30991 ksd-glauzig@email.de	KSD Kanal-Schacht-Dienstleistungen GmbH	NEU
46.	Kleinscheider Str. 2 53819 Neunkirchen-Seelscheid +49 (0) 2247 9191-0 info@kuchem.de	Kuchem GmbH	NEU
47.	Albert-Einstein-Straße 8 97447 Gerolzhofen +49 (0) 9382 97270 info@kummert.de	Kummert GmbH	
48.	Am Kruppwald 1-8 46238 Bottrop +49 (0) 2041 101-0 info@mc-bauchemie.de	MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG	

Mitglieder (Stand Mai 2016)

pirker+pfeiffer ingenieure	Pirker + Pfeiffer Ingenieure GmbH & Co. KG	Max-Eyth-Straße 10 72525 Münsingen +49 (0) 07381 93980 mail@pirker-pfeiffer.de	49.
PLASSON®	Plasson GmbH	Krudenburger Weg 29 46485 Wesel +49 (0) 281 95272-0 info@plasson.de	50.
NEU P&W UMWELTTECHNIK	P&W Umwelttechnik GmbH	Stettiner Straße 3 26524 Hage +49 (0)4931 983 996-0 info@pw-umwelttechnik.de	51.
rauschtv.com	Rausch GmbH & Co. KG	Brühlmoosweg 1+ 40 88138 Weißensberg +49 (0) 8389 898-15 srausch@rauschtv.de	52.
RELINEEUROPE®	RELINEEUROPE Liner GmbH & Co. KG	Große Ahlmühle 31 76865 Rohrbach +49 (0) 6349 93934-0 info@relineeurope.com	53.
RS Technik AG	RS Technik AG	General-Guisan-Straße 8 CH-6300 Zug +41 (0) 44 9861052 info@rstechnik.com	54.
S & P CONSULT GERMANY	S & P Consult GmbH	Konrad-Zuse-Straße 6 44801 Bochum +49 (0) 234 5167-0 office@stein.de	55.
SAINT-GOBAIN PAM DEUTSCHLAND	SAINT-GOBAIN PAM DEUTSCHLAND GmbH & Co. KG	Saarbrücker Straße 51 66130 Saarbrücken +49 (0) 681 8701-0 info@gussrohr.saint-gobain.com	56.
S B U Büro für sanierungstechnische Planung und Beratung AG	SBU AG - IKT-Kooperationspartner in der Schweiz	Säntisstrasse 11 CH-9401 Rorschach +41 (0) 71 8441660 info@sbu-info.ch	57.
Schacht + Trumme	Schacht + Trumme GmbH	Brückenstraße 3 - 5 22926 Ahrensburg +49 (0) 4102 3030-8 s+t@schacht-trumme.de	58.
SCHULZ BAU GmbH Rohrleitungs- und Kanaltiefbau	Schulz Bau GmbH	Schildauer Straße 8 04860 Torgau +49 (0) 3421 776553 gf@schulzbau-torgau.de	59.
silago Sanierung - die Lösung.	silago GmbH	Sudetenstraße 3 82031 Grünwald +49 (0) 89 38156305 w.windhager@silago.de	60.

61.	Boschstraße 24 67346 Speyer +49 (0) 6232 3189-0 info@staedtler-und-beck.de	Städtler + Beck GmbH	Städtler + Beck Anbohr- und Absperrtechnik Gas | Kanal
62.	Graf-Recke-Straße 43 40239 Düsseldorf +49 (0) 211 9142-0 info@bgv-nrw.de	Straßen- und Tiefbau-Verband NRW	STRASSEN- UND TIEFBAU-VERBAND NORDRHEIN-WESTFALEN
63.	Am Griesberg 25-27 84172 Buch am Erlbach +49 (0) 8709 940-40 info@tandler.com	tandler.com Ges. für Umweltinformatik mbH	tandler•com NEU
64.	2-10-3 Yotsuya, Shinjuku-ku Tokyo 160-0004 JAPAN	Toa Grout Kogyo Co., Ltd.	東亜グラウト工業株式会社 NEU
65.	Reiherstraße 2 57368 Lennestadt +49 (0) 2723 8080 marketing@tracto-technik.de	Tracto-Technik GmbH	tracto-technik.de
66.	Am Roten Kreuz 2 78187 Geisingen +49 (0) 7704 806-0 zentrale@uhrig-bau.de	Uhrig Kanaltechnik GmbH	QUICK LOCK
67.	von-Monschaw-Straße 6 47574 Goch +49 (0) 2823 9392-0 info@janssen-umwelttechnik.de	Umwelttechnik Franz Janßen GmbH Rohr und Kanal	Umwelttechnik Franz Janßen GmbH Rohr & Kanal
68.	Ludwig-Erhard-Straße 8 34131 Kassel +49 (0) 561 207567-0 info@vdrk.de	VDRK Verband Deutscher Rohr- und Kanal-Technik-Unternehmen e. V.	VDRK®
69.	Viktoriastraße 28 68165 Mannheim +49 (0) 621 76217650 info@sanierungs-berater.de	VSB Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e.V.	VSB Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e.V.
70	Am Brambusch 24 44536 Lünen +49 (0) 231 9860-383 info@wfz-ruhr.de	WFZruhr Wirtschaftsförderungszentrum Ruhr für Entsorgungs- u. Verwertungstechnik e.V.	WFZruhr Zukunftsregion Kreislaufwirtschaft
71	Vogt-Koelln-Straße 30 22527 Hamburg +49 (0) 40 42883-2543 rolf.bielecki@wsdti.org	Wissenschaftsstiftung Deutsch-Tschechisches Institut (WSDTI)	WSDTI

IKT-Förderverein der Wirtschaft

Vorteile der Mitgliedschaft

- ausführliche und regelmäßige Informationen über geplante, laufende und abgeschlossene IKT-Forschungsprojekte
- bevorzugte Einbindung in IKT-Projekte
- Diskussion und Erfahrungsaustausch mit Mitgliedern des IKT-Fördervereins der Netzbetreiber e.V.
- kostenloser Erhalt aller IKT-Forschungsberichte
- 50% Rabatt auf Standmieten für Aussteller auf IKT-Foren
- rabattierter Anzeigenpreis im IKT-eNewsletter
- ermäßigter Teilnahmebeitrag für alle IKT-Veranstaltungen

Mehr Infos und Beitrittsunterlagen:
www.ikt.de/mitglieder

Nicht nur Netzbetreiber spielen eine wichtige Rolle für die Arbeit des IKT, sondern auch Unternehmen der Bauwirtschaft und Industrie sowie Ingenieurbüros, Dienstleister, Institute und Vereinigungen. Ohne ihre Produkte und Dienstleistungen können Leitungen nicht gebaut, saniert oder betrieben werden. Um sie ebenfalls in die Arbeit des IKT einzubinden, hält der „Verein der Wirtschaft zur Förderung des IKT e.V." ein Drittel der IKT-Anteile.

Auch seine Mitglieder bringen ihre Themen und Know-how in die Arbeit des IKT ein und werden in Projekte eingebunden.

Verhältnis zum IKT

- Verein ist Gesellschafter der IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur gemeinnützige GmbH.
- Hält $^1/_3$ der Anteile am IKT. Restliche $^2/_3$ hält der „IKT-Förderverein der Netzbetreiber e.V.".
- Verein stellt sicher, dass das IKT seine Arbeit jederzeit neutral und unabhängig durchführen kann.
- Hierzu werden zwei Mitglieder in den Aufsichtsrat des IKT entsandt, die Kontrollfunktion ausüben.

Impressum

www.ikt.de ◉ eNewsletter ◉ freies Abo

täglich neue Infos:
facebook.com/IKTonline

XING - das Netzwerk für berufliche Kontakte
bit.ly/IKT-XING

bit.ly/IKT-LinkedIn

youtube.com/user/IKTonline

Herausgeber ◉ **IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gemeinnützige GmbH**
Exterbruch 1
D - 45886 Gelsenkirchen
Tel.: +49 (0) 209 17806 - 0
Fax: +49 (0) 209 17806 - 88
www.ikt.de
info@ikt.de

Niederlassung IKT Nederland
Tivolilaan 205
NL - 6824 BV Arnhem
Tel.: +31 (0) 26 8454560
Fax: +31 (0) 26 8454561
www.ikt-nederland.de
info@ikt-nederland.de

Redaktion ◉ Dipl.-Ök. Roland W. Waniek (v.i.S.d.P.)
Dipl.-Ing. (FH) Daniela Brown
Henning Winter

Anzeigen ◉ Dipl.-Ök. Roland W. Waniek (v.i.S.d.P.)
Dipl.-Ök. Lukas Röwe

Layout und Satz ◉ taktil. Gesellschaft für Kommunikation bR
www.taktil.de
Bochum

PRÜFSTELLE
SCHLAUCHLINER

forschen | prüfen | beraten | testen

DIBt-anerkannte Überwachungsstelle
für Schlauchliner

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

- Bestimmung von Materialkennwerten
- Erst- und Eignungsprüfungen
- Baustellenprüfungen
- Gutachten

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18196-01-00

stets aktuelle Infos:
www.ikt.de

neutral
unabhängig
gemeinnützig

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen
Tel.: +49 (0) 209 17806 - 0
Fax: +49 (0) 209 17806 - 88
info@ikt.de | www.ikt.de

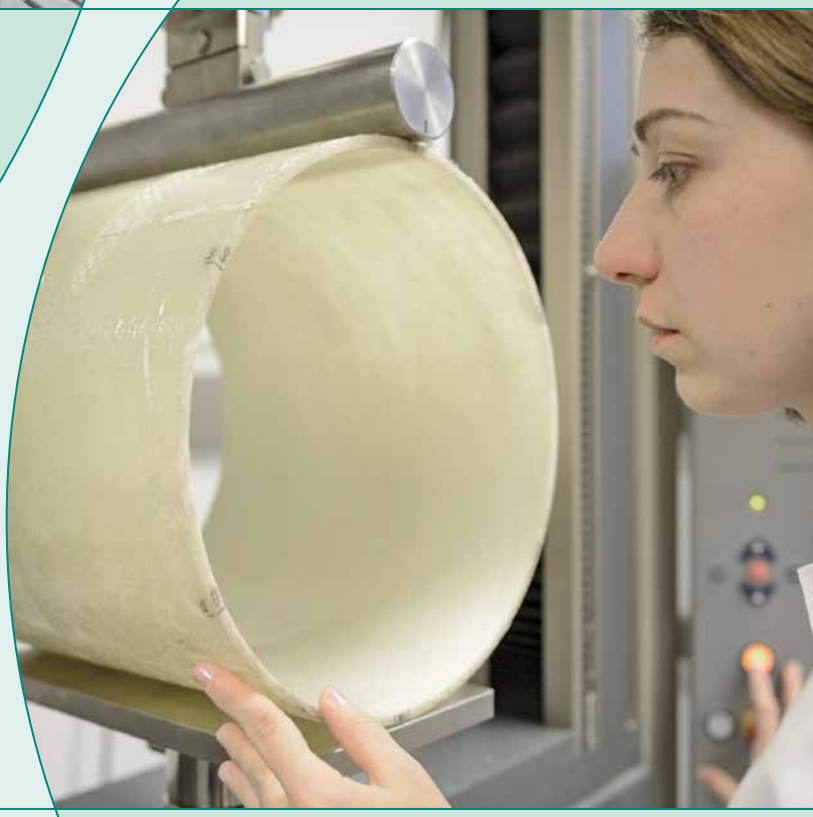
neutral
unabhängig
gemeinnützig

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

WAS MACHT DAS IKT?

Das IKT ist ein neutrales, unabhängiges und gemeinnütziges Institut. Es arbeitet praxis- und anwendungsorientiert an Fragen des unterirdischen Leitungsbaus. Schwerpunkt ist die Kanalisation. Das IKT bietet wissenschaftlich fundierte und praxisgerechte Prüfungen an. Infos über Projekte und Dienstleistungen unter: www.ikt.de

- Forschung
- Prüfungen
- Warentests
- Beratung
- Gutachten
- Seminare



IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gemeinnützige GmbH

Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen

Tel.: +49 (0) 209 17806-0
Fax: +49 (0) 209 17806-88

www.ikt.de
info@ikt.de

Erschienen: Mai 2016
Auflage: 5.000 Stück

Schutzgebühr: 19,95 €