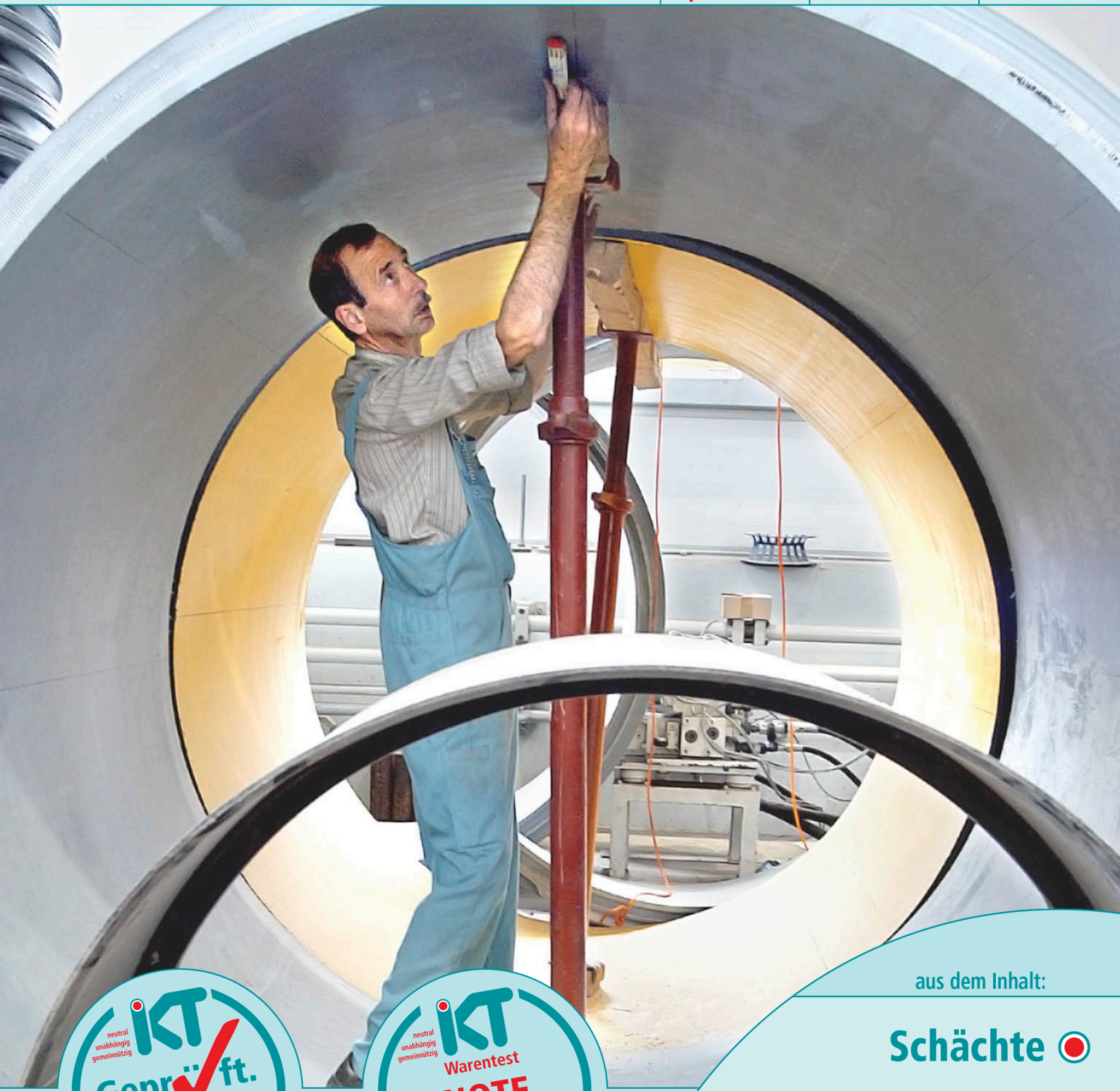
neutral
unabhängig
gemeinnützig

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

2006 Heft 2

ERGEBNISSE

forschen | prüfen | beraten | testen



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

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

aus dem Inhalt:

- Schächte
- Kunststoffrohre
- aktuelle Projekte

Ergebnisse für die Praxis

Der Trend ist unverkennbar: Netzbetreiber verlangen immer mehr nach qualitativ hochwertigen Produkten und Dienstleistungen. Die Zeit der „Geiz-ist-geil"-Mentalität scheint sich dem Ende zuzuneigen. Die Qualität rückt mehr und mehr in den Vordergrund bei Vergabeentscheidungen. Netzbetreiber wollen immer genauer wissen, was sie für ihr Geld bekommen.

Die Industrie reagiert mit neuen Produkten und Innovationen. Neue Verfahren, neue Werkstoffe und neue Technologien drängen auf den Markt, ringen um das Interesse des Publikums, wollen sich Marktanteile erobern. High-Tech aus Materialforschung, Maschinenbau und Elektrotechnik findet Eingang in modernste Produkte: Videoinspektion mit ungeahnter Präzision, grabenlose Sanierungsverfahren zur Lebensdauer-Verlängerung von Leitungen und Schächten, innovative Bettungsmittel und robuste Rohrwerkstoffe für die offene Bauweise und so weiter und so weiter.

Märkte werden dadurch für Netzbetreiber zunächst unübersichtlicher. Tradierte Kenntnisse und vermeintlich gesichertes Wissen geraten ins Wanken. Daher steigt der Bedarf nach Information über das, was es Neues gibt.

Die stark zugenommene Anzahl an Messen, Fachveranstaltungen, Kongressen und Seminaren in diesem Jahr zeugt eindeutig davon.

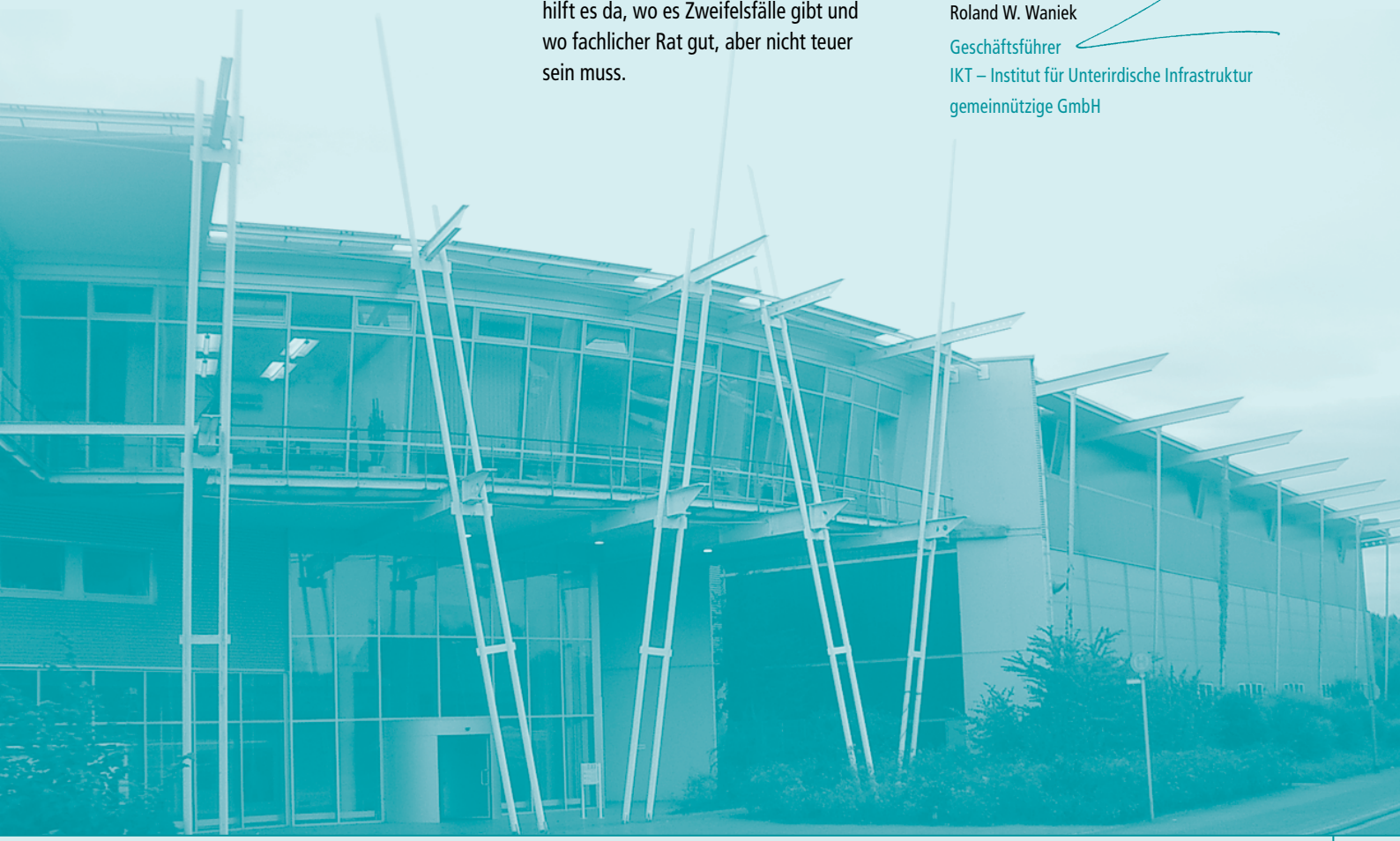
Gleichzeitig steigt aber auch rapide der Bedarf nach Bewertung der vielen neuen Angebote. Denn: Neue Produkte und Verfahren sind auch mit neuen Unsicherheiten verbunden. Halten sie wirklich das, was in Hochglanz-Broschüren, auf glitzernden Messeauftritten und bei zahlreichen Vertreterbesuchen versprochen wird? Sind sie wirklich für die unterirdische Infrastruktur mit ihrer erwünschten langen Lebensdauer und notwendigen Betriebssicherheit geeignet?

Das IKT steht hier den Netzbetreibern zur Seite:

- Mit seinen Forschungs- und Testergebnissen liefert es fachlich gesicherte, neutrale und unabhängige Informationen, die helfen, die zahlreichen Innovationen am Markt besser bewerten zu können.
- Mit seinen laufenden Qualitätsuntersuchungen von Baustellenproben gibt es Klarheit, ob Netzbetreiber auch wirklich das geliefert bekommen, was sie bestellt haben und was man ihnen versprochen hat.
- Mit seinen Gutachten und seiner Beratung hilft es da, wo es Zweifelsfälle gibt und wo fachlicher Rat gut, aber nicht teuer sein muss.

Das vorliegende IKT-Ergebnisse 2006 Heft 2 präsentiert die neuesten Resultate einer Vielzahl von IKT-Projekten – kurz und bündig, für den Fachmann aus der Praxis.

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



Inhalt

Seite 3 **Ergebnisse für die Praxis**
Dipl.-Ök. Roland W. Waniek

Seite 5 **Forschungsschwerpunkte IKT**
Dr.-Ing. Bert Bosseler

Seite 9 **IKT-Warentest Hausanschlussstutzen**
Entwicklungsarbeit hat sich gelohnt

Seite 9 **IKT-Warentests**
Teilnahme an IKT-Warentests möglich

Seite 13 **Profilierte Großrohre aus Kunststoff**
Belastbarkeit und Qualität prüfen! Aber wie?

Seite 21 **Durchflussmessung**
Regenbecken und Stauraumkanäle

Seite 27 **Langzeituntersuchung**
Fünf Jahre in der Straße – und kaum verändert

Seite 29 **Qualitätssicherung**
Schachtbeschichtung ist geeignetes Sanierungsverfahren

Seite 31 **Schachtsanierung**
„Sandwich-Beschichtung" für Abwasserschächte

Seite 33 **Neuerscheinung**
IKT-Handbuch Schacht 2006

Seite 35 **Dichtheitsprüfung**
Stutzen dicht? Neues Prüfgerät am Markt

Seite 37 **Fremdwasser**
Dränagewasser: sammeln und ableiten

Seite 39 **Wasserdurchlässiges Ökopflaster**
DIBt-Zulassung für Ökopflaster

Seite 41 **Netzbetreiberstimmen**
Bürgerinfo Grundstücksentwässerung

Seite 43 **Kanalreinigung**
Praxistag Kanalreinigung: HD-Fahrzeuge auf dem Prüfstand

Seite 45 **IKT-Forum Kanalbetrieb**
Neues aus Forschung und Praxis

Seite 47 **Personalia**
Dr.-Ing. Bert Bosseler, Dr.-Ing. Eckhart Treunert

Netzbetreiber identifizieren Forschungsschwerpunkte

Dr.-Ing. Bert Bosseler
Wissenschaftlicher Leiter

In diesem Frühjahr fand im IKT der 1. „Workshop der Netzbetreiber" statt. Mitglieder des IKT-Fördervereins der Netzbetreiber und weitere interessierte Netzbetreiber identifizierten gemeinsam mit dem IKT Handlungsschwerpunkte für künftige Forschungsaktivitäten des IKT. Im Ergebnis formulierten die Teilnehmer sieben Themen, aus denen sich zukünftige Forschungsschwerpunkte des IKT ableiten lassen können:

1. **Kanalbetrieb/SüwV Kan**
2. **Grundstücksentwässerung**
3. **Schlauchlining**
4. **Abwasserschächte**
5. **Übergänge: Anschlüsse/Einbindungen/ Werkstoffwechsel**
6. **offene Bauweise**
7. **Rohrvortrieb**

Der Vorstand des IKT-Fördervereins der Netzbetreiber bestätigte diese Forschungsthemen.

Kanalbetrieb/SüwV Kan

Anforderungen an den Betrieb und die Selbstüberwachung der Kanalisationen sind für NRW insbesondere in der Selbstüberwachungsverordnung Kanal und dem damit inhaltlich eng verbundenen Runderlass geregelt. Diese Anforderungen haben sich auch grundsätzlich bewährt, so dass die vorliegenden Fassungen bei Aktualisierung gesetzlicher Regelungen als Vorlage dienen können. Entsprechende Vorschläge durch die Netzbetreiber scheinen seitens der Landesregierung erwünscht. Darüber hinaus ergaben sich im Zuge der Umsetzung der SüwV Kan auch zahlreiche technische und organisatorische Fragestellungen, die einer vertieften Untersuchung im Rahmen entsprechender Forschungsvorhaben bedürfen.

Durchflussmessung gemäß SüwV Kan

Folgende Fragestellungen wurden zum Thema Kanalbetrieb/SüwV Kan identifiziert:

SüwV-Kan-Überarbeitung und -Intervalle

Sollen Inspektions- oder Reinigungsintervalle gewählt werden, die von den Angaben im SüwV-Kan-Anhang abweichen, werden seitens der Überwachungsbehörden in der Regel entsprechende Argumentationen zum Beispiel in den Dienst- und Betriebsanweisungen erwartet. Hier bietet es sich an, im Rahmen eines noch einzurichtenden Lenkungskreises von Netzbetreibern aus NRW entsprechende Ansätze und Argumentationen für die Wahl der Inspektions- und Reinigungsintervalle zu erarbeiten und gegebenenfalls hieraus auch Vorschläge für eine Überarbeitung der SüwV Kan abzuleiten.

Betriebsführung

Drosselkalibrierung

Drosseln müssen besondere Anforderungen an Zuverlässigkeit und Genauigkeit erfüllen. Die angebotenen Systeme sind, zum Beispiel im Rahmen vergleichender Warentests, zu untersuchen.

Abwasserpumpwerke

Es ist zu klären, wie Abwasserpumpwerke dauerhaft vor Korrosion geschützt werden können und welche Anlagenteile unter den besonderen Bedingungen für den Einsatz in Pumpwerken geeignet sind.

Spülplanung

Um Aufwand und Kosten für die Reinigung von Kanalisationsnetzen minimieren zu können, ohne die Funktionsfähigkeit der Netze zu gefährden, sind Hinweise für eine optimierte Spülplanung, zum Beispiel auf Basis vorhandener Netz- und Betriebsdaten zu entwickeln.

Systematik/Software Betriebsführung

Um die Koordination des Kanalbetriebs zu verbessern, sind Prozessabläufe zu analysieren, Möglichkeiten zur Strukturierung zu ermitteln und geeignete Instrumente zur Prozessunterstützung aufzuzeigen. Im Vordergrund steht dabei die praktische Umsetzung vor Ort.

Zustandserfassung

Druckrohre

Für Druckrohrleitungen sind geeignete Verfahren zur Inspektion und Zustandserfassung aufzuzeigen. Eignung und Anwendbarkeit sind zu untersuchen und praxisorientierte Empfehlungen für den Einsatz im Rahmen des Kanalbetriebs abzuleiten.

Teilgefüllte Kanäle

Zur Inspektion teilgefüllter Kanäle sind Strategien, Methoden und Verfahren aufzuzeigen, in ausgewählten Netzabschnitten zu überprüfen und Empfehlungen für die Inspektion teilgefüllter Kanäle zu erarbeiten.

Dokumentation

Neues Kürzelsystem Inspektion
Zur qualitätsgesicherten Einführung des neuen Kodiersystems nach DIN EN 13508-2 in den laufenden Kanalbetrieb sind geeignete Wege, wie zum Beispiel Software oder Schulungen, aufzuzeigen oder zu erarbeiten.

Grundstücksentwässerung

Inspektion einer privaten Abwasserleitung

Private Abwassernetze sind in der Regel durch Bögen, Verzweigungen, geringe Rohrdurchmesser und oft eingeschränkte oder fehlende Zugänglichkeiten gekennzeichnet. Diese Randbedingungen erschweren eine Inspektion und Sanierung der Leitungen, so dass noch zahlreiche offene Fragen zu lösen sind.

Folgenden Forschungsthemen wurden zum Thema Grundstücksentwässerung identifiziert:

Personalqualifikation

- Kriterienerstellung für den Sachkundigennachweis für die Abnahme und Beurteilung von Prüfungs- und Sanierungsmaßnahmen,
- Aufstellung von Zulassungskriterien sowie Aufbau von Schulungsangeboten für Firmen, ausführende Techniker und Ingenieurbüros,
- Erarbeitung von Hilfestellungen, Weiterbildungsangeboten für die zuständigen Sachbearbeiter der Netzbetreiber.

Pilotmaßnahmen/Leitfäden

- Erstellung eines Leitfadens für Bauherren und Planer für die sachgerechte Erstellung der Grundstücksentwässerung,
- Pilot-Untersuchungen von größeren (öffentlichen) Gebäuden im Innenstadtbereich, Erarbeitung von Empfehlungen.

Technische Fragestellungen

- Zusammenstellung/Untersuchung der Eignung der verschiedenen Dichtheits-Prüfmethoden, gegebenenfalls Entwicklung einer alternativen Methode zur Überprüfung der Dichtheit von Grundstücksentwässerungsleitungen,
- Untersuchung der Eignung verschiedener Sanierungsverfahren für die Sanierung verzweigter Grundleitungsnetze, gegebenenfalls Neu- oder Weiterentwicklung von Sanierungsverfahren.

Kanalsanierung: Schlauchlining

Mit einer Einsatzhäufigkeit von 15 % ist das Schlauchliningverfahren das am häufigsten verwendete Sanierungsverfahren für Abwasserkanäle.

Für die gesamte Betriebsdauer muss sichergestellt sein, dass der eingebaute Liner die auftretenden Beanspruchungen des Kanalbetriebs schadlos übersteht. Dies betrifft neben der Gewährleistung der Standsicherheit ebenso die Funktionsfähigkeit und Hydraulik sowie die Werkstoffbeständigkeit und Dichtheit des sanierten Abwasserkanals.

Scheiteldruckprüfung an Schlauchlinerprobe

Die folgenden Fragestellungen wurden bei der Sanierung mit Schlauchlining identifiziert:

- Bewertung der Linerqualität und der Nachweis der eingesetzten Materialien im Zuge der Abnahme von Liningmaßnahmen,
- Sanierung von schadhaften, im Schlauchverfahren sanierten Abwasserkanälen,
- Wahl von Probenahmestellen und Reparatur der durch die Probenahme entstehenden Fehlstellen,
- Abdichtung der Übergänge zwischen Liner und Anschlussleitung sowie zwischen Liner und Schacht.

Abwasserschächte

Blick in einen Abwasserschacht

Sanierung eines Abwasserschachtes

Abwasserschächte besitzen als Schnittstelle zwischen Verkehrsraum und Abwasserkanalisation sowie als Zugangs-, Rückstau- und Entlüftungsbauwerke eine wesentliche Bedeutung für Bau, Betrieb und Sanierung von Entwässerungssystemen. Um die Funktionsfähigkeit der Schächte

und des gesamten Kanalnetzes (in NRW gemäß SüwV Kan) dauerhaft sicherzustellen, müssen Schachtbauwerke analog zu Abwasserkanälen und -leitungen

- gereinigt,
- inspiziert,
- auf Dichtheit überprüft,
- hinsichtlich ihres Zustands bewertet und klassifiziert sowie
- saniert

werden. Im Rahmen der Bearbeitung mehrerer abgeschlossener und laufender Forschungsvorhaben zum Thema „Abwasserschächte" konnte festgestellt werden, dass auf Seiten der Netzbetreiber erhebliche Unsicherheiten bezüglich der oben beschriebenen Prozessabläufe sowie der Organisation der Betriebsprozesse an Schachtbauwerken bestehen. Die Lösung relevanter Teilfragestellungen mit dem Ziel einer ganzheitlichen Betrachtung des gesamten Schachtkörpers und der zugehörigen Betriebsprozesse soll helfen, die offenen Fragestellungen zu klären und bestehende Unsicherheiten bei den Netzbetreibern auszuräumen.

Folgende Teilaspekte konnten als weiterer Forschungsbedarf identifiziert werden:

Neubau

Hinweise zu Qualitätseinflüssen und Einsatzgrenzen bei dem Neubau von Abwasserschachtsystemen, für die derzeit noch keine ausreichenden Praxiserfahrungen vorliegen, zum Beispiel aus organischen Werkstoffen (PP, PE, PVC), glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) oder Polymerbetonen (PRC).

Betrieb/Inspektion

- Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Inspektionsverfahren für Abwasserschächte,
- Hilfestellungen zur Protokollierung der Schachtinspektion,
- Umsetzungshilfen für ein systematisches Vorgehen bei der Bewertung und Klassifizierung von schadhaften Abwasserschächten,
- Leistungsfähigkeit und Praxistauglichkeit von Schachtmanagementsystemen.

Sanierung

- Hilfestellungen für die Auswahl eines geeigneten Sanierungsverfahren in Abhängigkeit vom vorliegenden Schadensbild und Hinweise zu Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Sanierungsverfahren vor allem bei verschiedenen Werkstoffkombinationen, Schadensbildern und infiltrierendem Grundwasser,
- Hinweise zu Qualitätseinflüssen bei der Ausführung von Sanierungsmaßnahmen an Abwasserschächten und praxisorientierte Arbeitshilfen zur Ausschreibung, Bauüberwachung und Abnahme von Schachtsanierungen,
- Hinweise zur Dichtwirkung verschiedener Sanierungsverfahren unter Berücksichtigung der Einbindung der Zu- und Abläufe sowie der Anbindung an bereits ausgeführte Rohrsanierungen.

Übergänge: Anschlüsse/Einbindungen/Werkstoffwechsel

Das gesamte Kanalnetz kann nur dann dicht sein, wenn alle Einzelkomponenten sowie die Übergänge zwischen den einzelnen Bauwerken und Bauteilen, wie Rohrverbindungen und Schacht- und Hausanschlüsse, dauerhaft dicht sind. Folgende Fragestellungen sind derzeit aus Sicht der Kanalnetzbetreiber ungeklärt:

- Übersicht der am Markt verfügbaren Verbindungstechniken und -komponenten,
- Leistungsfähigkeit, Einsatzmöglichkeiten und -grenzen vorhandener Verbindungssysteme und -verfahren.

Offene Bauweise

Für die Qualitätssicherung bei Neubau- und Erneuerungsmaßnahmen in offener Bauweise sind unter anderem Anforderungsprofile für Rohre, deren Einbau und den Einsatz fließfähiger Verfüllmaterialien zur erarbeiten. Im Einzelnen umfasst dies folgende Fragestellungen:

- Mit Blick auf Risiken in der Rohr- und Einbauqualität sind die Anforderungen an Qualitätssicherungsmaßnahmen zu hinterfragen. Schwankungen in der Produktqualität sind zu erkennen und entsprechende Qualitätssicherungskonzepte zu entwickeln.
- Für den qualitätsgesicherten Einsatz von fließfähigen Verfüllmaterialien sollten Einbau- und Qualitätssicherungshinweise, zum Beispiel in Form von Einbauanleitungen und baubegleitenden Prüfungen, erarbeitet und Wechselwirkungen zwischen Rohrwerkstoff und fließfähigem Verfüllmaterial weiter untersucht werden.

Rohrvortrieb

Obwohl Vortriebsrohre grundsätzlich für alle zu erwartenden Lasten bemessen werden, sind in der Vergangenheit Schäden an den Rohren in Form von Abplatzungen und Rissen beobachtet worden.

Um diese Schäden und deren kostenintensive Folgen bei zukünftigen Vortriebsmaßnahmen zu vermeiden, sind zusätzliche Kenntnisse über die Beanspruchungen während des Rohrvortriebs und weiterführendere Planungs- und Ausschreibungsstandards erforderlich.

IKT-Vortriebssimulator

1. Workshop Netzbetreiber

Als weiterer Forschungsbedarf konnte bislang identifiziert werden:

- Zur Bestimmung der Beanspruchungen während des Rohrvortriebs für unterschiedliche Trassenführungen sind reproduzierbare Vortriebssimulationen erforderlich, zum Beispiel im IKT-Vortriebssimulator.
- Der identifizierte Einfluss der Einzelkomponenten des Rohrstrangs (Rohr, Druckübertragungs- und Dichtmittel) auf die Qualität der Vortriebsmaßnahme soll durch Simulationen mit variierenden Rohrstrangkomponenten verifiziert werden.
- Auf Grundlage der Untersuchungserkenntnisse zu den Einzelkomponenten des Rohrstranges sollen vorliegende Schwachstellen aufgezeigt, Hinweise zur Verbesserung und Weiterentwicklung dieser Produkte erarbeitet sowie die Basis für die Entwicklung neuer, innovativer Produkte geschaffen werden.
- Die derzeit auftretenden Unsicherheiten bei Planung, Ausschreibung, Ausführung und Überwachung von Vortriebsmaßnahmen sollen durch Erarbeitung entsprechender Planungshinweise und Mustertexte für die Netzbetreiber gelöst werden (Qualitätssicherung, Bauüberwachung, Mustertexte für Leistungsverzeichnisse).

Ausblick

Die dargestellten Forschungsschwerpunkte werden nun schrittweise in konkrete Maßnahmen umgesetzt. Steuergremium ist jeweils ein Lenkungskreis aus interessierten Netzbetreibern.

Ein Beispiel ist der bereits bestehende IKT-Lenkungskreis „Abwasserschächte". Die 31 dort vertretenen Netzbetreiber haben ihr Forschungsprogramm im Frühjahr 2006 verabschiedet und im Oktober 2006 konkrete Einzelmaßnahmen zur kurzfristigen Umsetzung identifiziert.

Meist bestehen IKT-Lenkungskreise aus 10 bis 25 Netzbetreibern. Diese entwickeln den Forschungsschwerpunkt, setzen Prioritäten und wählen Einzelmaßnahmen aus. Praxismaßnahmen werden dann in den eigenen Netzen umgesetzt und die fachliche Diskussion und Bewertung der Ergebnisse maßgeblich durch den Lenkungskreis gestaltet. In vielen Fällen tragen die Lenkungskreis-Mitglieder auch direkt oder indirekt zur Finanzierung des Untersuchungsprogramms bei. Ein unmittelbarer Nutzen entsteht hier zum Beispiel durch die Begleitung von Bau-, Betriebs- und Sanierungsmaßnahmen vor Ort oder die Entwicklung von maßgeschneiderten Ausschreibungsempfehlungen.

Wenn auch Sie als Netzbetreiber einen der oben angesprochenen Forschungsschwerpunkte aktiv mitgestalten, die Ergebnisse für die eigene Arbeit nutzen oder auch als Mitglied eines IKT-Lenkungskreises die Arbeitsziele mitbestimmen wollen, sprechen Sie uns an:

Dipl.-Ing. Bianca Diburg
Projektleiterin Forschungsschwerpunkte
0209 17806-48
diburg@ikt.de

Dr.-Ing. Bert Bosseler
Wissenschaftlicher Leiter
0209 17806-0
bosseler@ikt.de

Entwicklungsarbeit hat sich gelohnt

Eingebautes Keramisches Anschlusselement

Das „Keramische Anschlusselement C100-150" erreichte im aktuell abgeschlossenen IKT-Warentest das Prüfurteil „SEHR GUT". Der Stutzen ist eine Neuentwicklung der STEINZEUG Abwassersysteme GmbH.

Neuentwicklung im Test

Keramisches Anschlusselement C100-150, Schaftlänge 100 mm

Nach intensiven internen Vorprüfungen beauftragte STEINZEUG Abwassersysteme GmbH das IKT, die Praxistauglichkeit des Keramischen Anschlusselements im IKT-Warentest zu untersuchen. Die IKT-Warentester führten diesen Test gemäß der Bedingungen des IKT-Warentests „Hausanschlussstutzen" durch.
Hauptkriterium ist dabei die Dichtheit der Anschlussstutzen nach dem Einbau und nach baulichen oder betrieblichen Belastungen.

Das Keramische Anschlusselement dient zur Verbindung von Hauptkanälen aus Beton, Stahlbeton und Steinzeug mit Anschlusskanälen. Für die unterschiedlichen Wandstärken der Hauptrohre wurden Modelle mit Schaftlängen von 40 mm, 70 mm und 100 mm entwickelt. Im Rahmen des vorliegenden IKT-Warentests wurde das Keramische Anschlusselement C100-150 mit einer Schaftlänge von 100 mm untersucht.

Die Prüfungen folgten dem gemeinsam mit 14 Netzbetreibern im IKT-Warentest „Hausanschlussstutzen" entwickelten Test-Programm. Der im Juni 2002 abgeschlossene Test verbindet Praxis- und Betriebserfahrungen der Netzbetreiber mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen

Durchführung der Hochdruck-Spülung

des IKT. Schwerpunkte des Tests sind Systemprüfungen an eingebauten Stutzen und die Auswertung von Herstellerinformationen, wie zum Beispiel Einbauanleitung, sowie Baustellen-Untersuchungen. Dieser nach wie vor aktuelle Test kann von Stutzen-Anbietern jederzeit durchgeführt werden – sei es mit bereits getesteten und nachfolgend verbesserten Stutzen-Modellen oder mit Neuentwicklungen.

Die Herstellerinformationen umfassen die Einbauanleitung und die vorliegenden Prüfzeugnisse. Die Einbauanleitung beschreibt das notwendige Vorgehen zum Einbau des jeweiligen Anschlussstutzens. Sie dient als Informationsgrundlage für die ausführenden Baufirmen und ist somit von besonderer Bedeutung für den fachgerechten Einbau des Anschlussstutzens. Die zur Verfügung gestellte Einbauanleitung wird auf ihren Informationsgehalt begutachtet und auf Fehlerlosigkeit und Verständlichkeit geprüft. Die Prüfzeugnisse dokumentieren die Qualität des Anschlussstutzens und des verarbeiteten Materials.

Die Anforderungen an den Anschlussstutzen unter Bau- und Betriebsbedingungen werden in Systemprüfungen, einem Produkttest in Kanalversuchsstrecken, untersucht. Hierfür wurden zwölf Keramische Anschlusselemente in Betonrohre eingebaut, verschiedenen Belastungen ausgesetzt und mit Wasserüberdruck auf Dichtheit geprüft.

Baustellen-Einbau

IKT-Warentest Hausanschlussstutzen

Die Baustellen-Untersuchungen dienen zur Erfassung der Handhabbarkeit des Keramischen Anschlusselements unter In-situ-Bedingungen. Das IKT begleitete den Einbau von Keramischen Anschlusselementen auf einer Baustelle und dokumentierte die Randbedingungen beim praktischen Einsatz des Stutzens. Vor allem die Durchführung des Einbaus, entsprechend der Einbauanleitung, wurde kontrolliert und die Qualität des Einbaus abgeschätzt. Beispielsweise wurden der notwendige Platzbedarf und der Zeitbedarf aufgenommen.

Ergebnisse der Prüfungen

Die Einbauanleitung des Keramischen Anschlusselementes bewerteten die IKT-Warentester aufgrund der übersichtilichen Beschreibung der einzelnen Einbauschritte und der parallelen Bebilderung sowie der aufgeführten Zusatzinformationen mit „SEHR GUT". Umfang und Aussagekraft der Prüfzeugnisse wurden ebenfalls mit „SEHR GUT" bewertet. Somit ergibt sich für die Herstellerinformation die Note „SEHR GUT".

Alle zwölf Keramischen Anschlusselemente waren unmittelbar nach dem Einbau dicht. Nach betrieblichen Belastungen, wie zum Beispiel Hochdruckreinigung und Einsatz einer Kettenschleuder, blieben die Stutzen auch weiterhin dicht. Daher ergibt sich für die Systemprüfung die Note „SEHR GUT".

Der Einbau des Stutzens unter Baustellen-Bedingungen und das Einbauergebnis bestätigten, dass die Herstellerangaben auf Baustellen umgesetzt werden können; Probleme traten beim Einbau keine auf.

Somit wurden alle Bewertungskriterien optimal erfüllt und das Keramische Anschlusselement mit der Bestnote „SEHR GUT" ausgezeichnet.

Die Ergebnistabelle stellt das Prüfurteil aus den Noten der Herstellerinformationen und der Systemprüfung für das Keramische Anschlusselement dar. Darüber hinaus beinhaltet die Tabelle die Ergebnisse der Baustellen-Untersuchung sowie Preise und technische Merkmale des Stutzens. Abschließend werden die empfohlenen Verbesserungen zusammengestellt.

Quelle: IKT-eNewsletter September 2006

IKT-Warentest „Hausanschlussstutzen"

Hersteller Modell	Steinzeug Abwassersysteme GmbH Keramisches Anschlusselement C 100-150 (Schaftlänge 100 mm)
Preis für 1 Stutzen / 100 Stutzen in Euro ca.	55 / 4.950
IKT - Prüfurteil	**SEHR GUT (1,0)**
Systemprüfung (Gewichtung: 85 %)	sehr gut (1,0)
Stutzen eingebaut in Hauptrohre aus:	Beton DN 800
Stutzen angeschlossen an Leitungen aus:	Steinzeug DN 150
Dichtheit nach Einbau*	++
Dichtheit nach Belastungen**:	
nach HD-Reinigung	+
nach Kettenschleuder	+
nach Abwinkelung	+
nach Scherlast	+
nach Schwefelsäure	+
Herstellerinformation (Gewichtung: 15 %)	sehr gut (1,0)
Einbauanleitung***	++
Prüfzeugnisse****	++
Zusatzinformationen: Baustellen-Randbedingungen	
Hoher Platzbedarf	nein
Hoher Zeitaufwand	nein
Zusatzwerkzeug notwendig	Montagewerkzeug zum Einbau vom Hersteller empfohlen
Technische Merkmale	
Lieferbar zum Anschluss an Hauptrohre:	Steinzeugmuffenrohre DN 400 - DN 1200 Steinzeugvortriebsrohre DN 400 - DN 1000 Beton- und Stahlbetonrohre DN 300 - DN 900
Lieferbar für Anschlussleitungen:	Steinzeugleitungen DN 150 Anschluss an Guss- oder Kunststoffleitungen DN 150 mit Übergangsring (Ü-Ring) möglich
Empfohlene Verbesserungen	
Dichtwirkung nach Einbau verbessern	nein
Dichtwirkung nach Belastung verbessern	nein
Platzbedarf beim Einbau verringern	nein
Zeitaufwand für den Einbau verringern	nein
Einbauanleitung verbessern	nein

* Bewertung: 100 % bestandene Dichtheitsprüfungen nach Einbau = ++; > 85 % = +; > 70 % = o; ≥ 50 % = - ; < 50 % = --
** Bewertung: > 50 % der Dichtheitsprüfungen nach der Belastung bestanden = +; ≤ 50 % = -
*** Bewertung: Verständlichkeit und Übersichtlichkeit ist sehr gut = ++; ist gut = +; ist befriedigend = o; ist ausreichend = -; keine oder fehlerhafte Einbauanleitung = --
**** Bewertung: sehr umfangreiche Prüfungen = ++; umfangreiche Prüfungen = +; Standard-Prüfungen = o; geringer Prüfumfang = - ; keine Prüfzeugnisse vorgelegt = --

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.
Die vollständigen Ergebnisse des IKT-Warentests „Hausanschlussstutzen" finden Sie auf unserer Homepage: www.ikt.de

© 2006 Alle Rechte vorbehalten IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Teilnahme an IKT-Warentests möglich

Vorbereitungen im IKT-Großversuchsstand

Netzbetreiber investieren viel Geld in ihre Netze. Zahlreiche Produkte und Verfahren werden eingesetzt; hohes finanzielles Risiko lastet auf den Betreibern. Daher testet das IKT für Netzbetreiber Produkte und Verfahren der Kanalisationstechnik. Bei den IKT-Warentests haben bislang 81 Netzbetreiber mitgemacht.

Und haben hierdurch unter anderem folgende Vorteile genutzt:

- Auswahl der Test-Produkte,
- Einbringen ihrer spezifischen Anforderungen,
- Erfahrungsaustausch in Lenkungskreissitzungen,
- In-situ-Untersuchung durch das IKT in den jeweiligen Netzen,
- Maßgeschneiderte ZTV und Ausschreibungsunterlagen und
- Auswahl und Wichtung der Bewertungskriterien.

IKT-Großversuchsstand

Das IKT bietet Netzbetreibern die Teilnahme an laufenden und neuen IKT-Warentests an:

Laufende IKT-Warentests

IKT-Warentest „Reparaturverfahren für (nicht begehbare) Hauptkanäle"
Themengebiet: Kanalsanierung

Was leisten Reparaturverfahren, was nicht?

Mit dieser Frage beschäftigen sich zur Zeit 25 Kanalnetzbetreiber im neuen IKT-Warentest „Reparaturverfahren für (nicht begehbare) Kanäle". Der Startschuss zu diesem Test ist mit der ersten Arbeitssitzung am 9. August 2006 gefallen.

Folgende Netzbetreiber sind bislang beteiligt:

Abwasserwerk Bad Honnef, Abwasserwerk Bergisch Gladbach, Technische Werke Burscheid AöR, EUV Stadtbetrieb Castrop-Rauxel, Stadt Dortmund, Stadtentwässerung Düsseldorf, Stadtwerke Essen AG, Technische Werke Emmerich GmbH, Stadtwerke Espelkamp AöR, Stadtentwässerung Frankfurt am Main, Stadtentwässerung Göttingen, Stadt Herford, Stadt Iserlohn, Stadtentwässerung Kamen, Stadtentwässerung Köln AöR, Zentraler Betriebshof Marl, Stadt Minden, Münchner Stadtentwässerung, Stadtentwässerung Neuss, Stadt Oberhausen, Stadt Plettenberg, Stadtentwässerung Reutlingen, Abwasserbetrieb Troisdorf AöR, Stadt Willich, Stadtwerke Vellmar.

Kann dieser Schaden nachhaltig repariert werden?

Test-Vorgehen (Auszug):

- Einsatz der Reparaturverfahren in Versuchskanälen mit definierten Schadensbildern
- Prüfung der Dichtheit der Reparaturstellen; Untersuchung des Einflusses von anstehendem Grundwasser und Hochdruckreinigung
- Prüfung der Handhabbarkeit und Einbauqualität unter Baustellenbedingungen
- Untersuchung der Qualitätssicherung der Verfahrensanbieter
- Sichtung und Überarbeitung der Ausschreibungsunterlagen und Qualitätssicherungspläne der beteiligten Netzbetreiber

Kann dieser Schaden nachhaltig repariert werden?

Kostenbeitrag pro Netzbetreiber, abhängig von Einwohnerzahl	Projektlaufzeit
9.500 € bis 24.500 €	bis Ende 2007

Teilnahme ist noch möglich!

Haben Sie Interesse? Wenden Sie sich an:

Dipl.-Ing. Gunter Kaltenhäuser
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur,
Exterbruch 1, 45886 Gelsenkirchen

Tel.: +49 (0) 209 17806-47
Fax: +49 (0) 209 17806-88

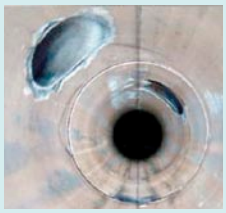
E-Mail: kaltenhaeuser@ikt.de

IKT
neutral
unabhängig
gemeinnützig
Warentest
NOTE
Auftraggeber:
Kanalnetzbetreiber und Hersteller

Neue IKT-Warentests

IKT-Warentest „Inspektionssysteme für Hauptkanäle“
Themengebiet: Kanalbetrieb

Die Technik der klassischen Kanalinspektion wurde in den letzten Jahren durch neue Entwicklungen ergänzt oder ersetzt. Verstärkt hält die „virtuelle“ Inspektion Einzug in die Kanäle: Der Kanal wird dabei aufgenommen und nachträglich am Computer inspiziert. Kanalinspekteure werden laut Werbung der Anbieter hierbei überflüssig. Andere Anbieter setzen zum Teil aber auch auf die Ergänzung der klassischen optischen Untersuchung durch einen Inspekteur mit der neuen Technik. Die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Systeme und Vorgehensweisen sind allerdings noch unklar. Der IKT-Warentest “Inspektionssysteme für Hauptkanäle“ nimmt sich dieser Problematik an.

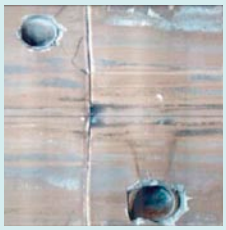


3-D Inspektion

Test-Vorgehen (Auszug):

- Einsatz der Inspektionssysteme in Versuchskanälen mit definierten Schäden
- Prüfung der Inspektionsqualität durch Abgleich mit dem Ist-Zustand der Versuchskanäle
- Erfassung der Handhabbarkeit, Einsatzmöglichkeiten und Einsatzdauern
- Einsatzbegleitung vor Ort bei den beteiligten Netzbetreibern
- Zusammenstellung von Qualitätssicherungsmaßnahmen
- Erstellung des Test-Berichts

Das endgültige Vorgehen wird mit den beteiligten Netzbetreibern in bis zu acht Arbeitssitzungen abgestimmt.

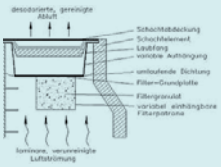


2-D Rohrabwicklung

Kostenbeitrag pro Netzbetreiber	Projektlaufzeit	Teilnehmerzahl
14.500 €	18 Monate	min. 12 Netzbetreiber

IKT-Warentest „Geruchsfilter/Geruchsmatten“
Themengebiet: Kanalbetrieb

Bürgerbeschwerden wegen Kanalgerüchen. Welcher Netzbetreiber hat damit keine Probleme? In Schächte eingebaute Geruchsfilter oder -matten sollen den Gerüchen den Garaus machen.
Was leisten die unterschiedlichen Filtermaterialien, wie stark ist die Geruchsreduzierung?
Wie ist die Handhabung der Produkte, sind sie zum Beispiel an geometrische Formabweichungen der Schächte anpassbar?
Welche Störungen werden durch Umwelteinflüsse, wie zum Beispiel Laubeintrag, Temperaturschwankungen verursacht?
Diese und weitere Fragen sollen durch den IKT-Warentest „Geruchsfilter/Geruchsmatten“ beantwortet werden.



Schema Geruchsfilter

Test-Vorgehen (Auszug):

- Verfahrensrecherche, Erstellung einer Marktübersicht
- Produktprüfung in Versuchsaufbauten durch Geruchseinleitung
- Analyse der Wirksamkeit der Produkte
- Erfassung der Handhabbarkeit und Einsatzmöglichkeiten
- In-situ-Untersuchung bei den beteiligten Netzbetreibern
- Erstellung des Test-Berichts

Das endgültige Vorgehen wird mit den beteiligten Netzbetreibern in bis zu sechs Arbeitssitzungen abgestimmt.

Beispiel Geruchsfilter

Kostenbeitrag pro Netzbetreiber	Projektlaufzeit	Teilnehmerzahl
9.900 €	12 Monate	min. 10 Netzbetreiber

IKT-Warentest „Werkstoffübergangsstücke“ (für Anschlusskanäle und -leitungen)
Themengebiet: Neubau

Einsatzgebiet für Übergangsstücke: Verbindung von Anschlussstutzen, -kanälen und -leitungen mit bereits vorhandenen Rohren aus anderen Werkstoffen. Mittlerweile gibt es Übergangsstücke für jeden Werkstoff. Jedoch ist unklar, ob Übergänge mit den angebotenen Produkten fachgerecht und dicht ausgeführt werden können. Wie gut ist die Handhabung? Ist ein passgenauer Einbau möglich? Und wie lange halten sie bei üblichen Belastungen?
Nur einige Fragen, die sich Netzbetreiber stellen und in diesen Test einbringen können.

Übergangsstück PVC-Steinzeug

Test-Vorgehen (Auszug):

- Verfahrensrecherche, Erstellung einer Marktübersicht
- Untersuchung der grundsätzlichen Einsatzmöglichkeiten
- Einsatz der Übergangsstücke zur Verbindung von unterschiedlichen Werkstoffen
- Prüfung der Dichtheit und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen
- Baustellen-Untersuchung
- Erstellung des Test-Berichts

Das endgültige Vorgehen wird mit den beteiligten Netzbetreibern in bis zu sechs Arbeitssitzungen abgestimmt.

Und auf der Baustelle?

Kostenbeitrag pro Netzbetreiber	Projektlaufzeit	Teilnehmerzahl
9.900 €	12 Monate	min. 10 Netzbetreiber

Haben Sie Interesse an den neuen IKT-Warentests? Wenden Sie sich an:

Dipl.-Ing. Gunter Kaltenhäuser
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur,
Exterbruch 1, 45886 Gelsenkirchen

Tel.: +49 (0) 209 17806-47
Fax: +49 (0) 209 17806-88

E-Mail: kaltenhaeuser@ikt.de

Belastbarkeit und Qualität prüfen! Aber wie?

Profiliertes Kunststoffrohr

Ganz unterschiedliche Rohrwerkstoffe können in der Kanalisation zum Einsatz kommen: Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Guss und zahlreiche Kunststoffe. Um Unsicherheiten gegenüber Kunststoffrohren auf Seiten von kommunalen Netzbetreibern entgegenzuwirken, entwickelte das IKT in einem Forschungsprojekt [1] praxisorientierte Prüfkonzepte für diese Bauteile.

In Teil 1 der IKT-Artikel-Reihe „Profilierte Großrohre aus Kunststoff: Belastbarkeit und Qualität prüfen! Aber wie?" präsentieren wir Ihnen die ersten Ergebnisse des Forschungsprojektes.

Unsicherheiten bei Einbau und Betrieb

Neben den „klassischen" Kanalrohrwerkstoffen, beschränkt sich der Kunststoffrohrbestand auf weniger als zehn Prozent des gesamten Abwassernetzes. Allerdings bauen Netzbetreiber immer häufiger Kunststoffrohre in die Netze ein. Während im Jahr 2001 der Kunststoffrohrbestand nur drei Prozent betrug, hatte sich die Quote im Jahr 2004 bereits auf sechs Prozent erhöht.

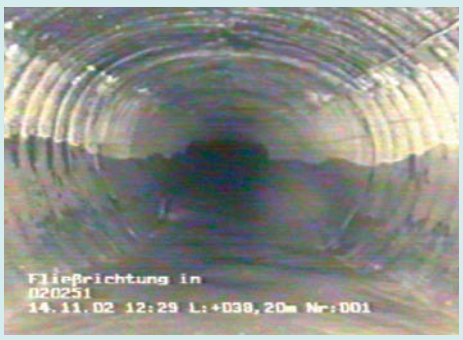
Insbesondere für den Nennweitenbereich ab DN 800 werden neben Kunststoffrohren mit monolithischem Wandaufbau (Vollwandrohre) überwiegend Kunststoffrohre mit aufgelöstem Wandaufbau (profilierte Rohre) angeboten.

Den geringen Einsatz gerade von profilierten Kunststoffrohren begründen Netzbetreiber häufig mit Unsicherheiten, die hinsichtlich des Einbaus und des späteren Verhaltens im Betrieb bestehen. Wesentliche Diskussionspunkte sehen die Netzbetreiber bei der dauerhaften Standsicherheit, Verformungsentwicklung, Bettungsanforderungen, möglichen Einbauschwierigkeiten sowie das Verhalten unter Punktlastbeanspruchung und HD-Reinigung. Diesen Unsicherheiten steht auf der anderen Seite der Wunsch gegenüber, die möglichen Vorteile der angebotenen Kunststoffrohre nutzen zu können, wie zum Beispiel geringeres Gewicht, Schweißbarkeit (bei PE und PP) und chemische Beständigkeit.

Ziel des kürzlich abgeschlossenen Vorhabens war es, die Erfahrungen mit Bau und Betrieb von Großrohren aus Kunststoff zu erfassen und auf dieser Basis praxisnahe Methoden zur Prüfung dieser Rohre zu entwickeln. Die tatsächlichen Bau- und Betriebsbeanspruchungen sollen so bereits im Rahmen der Produktentwicklung und -zulassung simuliert werden können. Im Ergebnis werden den Netzbetreibern zuverlässige Hinweise gegeben, wie das Verhalten profilierter Kunststoffrohre bereits im Vorfeld einer Baumaßnahme überprüft und während der betrieblichen Inspektion in geeigneter Weise überwacht werden kann.

Praxisorientiertes Vorgehen

Der Schwerpunkt lag auf profilierten Großrohren aus Kunststoff, allerdings wurden auch Kanäle nicht-begehbarer Nennweite in die Betrachtung einbezogen. Denn Hinweise der Netzbetreiber ließen für sämtliche Nennweiten vermuten, dass Auffälligkeiten wie Lageabweichungen und Querschnittsverformungen zu beobachten sind.



Querschnittsverformung an einem profilierten Kunststoffrohr

Im Vordergrund des Forschungsprojektes [1] standen zunächst Kanalbegehungen von Großrohren und die Sichtung von Inspektionsvideos nicht-begehbarer Kanäle. Zusätzlich wurden Interviews mit rund 130 öffentlichen Kanalnetzbetreibern geführt, um neben Eindrücken aus dem Kanalbetrieb auch Praxiserfahrungen aus den Phasen Planung und Bau aufzunehmen.

Auf der Grundlage dieser Praxiserfahrungen wurden insgesamt zehn Konzepte zur Prüfung von profilierten Großrohren aus Kunststoff entwickelt, beispielhaft umgesetzt und bewertet. In ergänzenden Laborversuchen erprobten die IKT-Forscher den Einsatz geophysikalischer Verfahren zur Erkundung der Rohrbettung an Kunststoffrohrsegmenten.

Kanalbegehungen und Sichtung von Inspektionsvideos

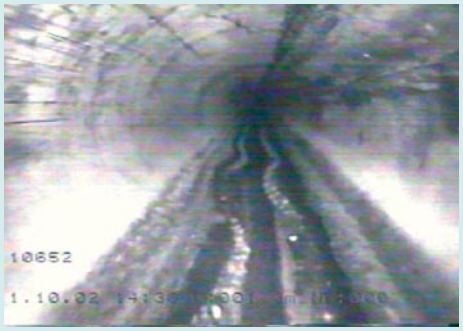
Um den Ist-Zustand bereits verlegter Kunststoffrohrleitungen mit Blick auf mögliche Auffälligkeiten zu erfassen, wurden sowohl Kanalbegehungen durchgeführt als auch Inspektionsvideos gesichtet. Im Rahmen der Begehung von Strecken mit profilierten Großrohren wurden 24 Haltungen mit einer Gesamtlänge von rund 1,5 km inspiziert und darüber hinaus umfangreiche Querschnittsvermessungen durchgeführt. Die gesichteten Videos beinhalteten TV-Inspektionen von insgesamt 248 Haltungen mit einer Gesamtlänge von rund 10 km. Nachfolgend stellen wir einige ausgewählte Beobachtungen vor.

Profilierte Großrohre aus Kunststoff

Beobachtungen an Rohren

Ovalisierung nach oben

Sowohl bei der Begehung als auch bei der Auswertung der Inspektionsvideos stellten die IKT-Forscher unterschiedliche Verformungsfiguren fest, die von der Annahme einer elliptischen und zur Vertikalachse symmetrischen Verformungsfigur abweichen. Beispielsweise wurden dreiwellige, vierwellige Figuren oder Ovalisierungen nach oben erfasst. Ein Großteil dieser Verformungen ist vermutlich bereits während des Rohreinbaus entstanden.



Lageabweichung in horizontaler Richtung

An nicht-begehbaren Kanälen zeigten sich zum Teil vertikal und horizontal gerichtete Lageabweichungen, deren Ursache vermutlich ebenfalls in der Bauausführung, zum Beispiel unzureichende Lagesicherung, liegt. Neben den globalen Verformungen, die den gesamten Rohrquerschnitt betreffen, konnten auch lokale Verformungen, zum Beispiel im Bereich der Rohrsohle, erfasst werden. Weitere Veränderungen der Rohrinnenwand wurden in Form von Riefen und Ablösungen der Innenbeschichtung festgestellt. Während die Riefen auf mechanische Einwirkungen im Rahmen des Transports oder der Bauausführung zurückgeführt werden können, sind die Ablösungen vermutlich eine Folge der Beanspruchung durch Kanalreinigungsmaßnahmen.

Beobachtungen an Rohrverbindungen

Versatz im Bereich der Rohrverbindung

Sowohl in Großrohren als auch in nicht-begehbaren Rohren wurden im Bereich der Rohrverbindungen Versätze (maximale Höhe: rund 3 cm) festgestellt. Sie gehen vermutlich auf Durchmessertoleranzen zurück, die im Zusammenhang mit dem Herstellungsprozess der Rohre stehen.

Extreme Extrusionsschweißnaht

Sowohl im Rahmen der Kanalbegehungen als auch bei der Sichtung von Inspektionsvideos wurden Auffälligkeiten an Seiteneinläufen in Ausnahmefällen beobachtet. Beispielsweise zeigte sich in einem Fall eine extrem breite Schweißnaht. In nicht-begehbaren Rohren wurden allerdings neben einragenden Stutzen auch mehrere undichte Anschlussbereiche erfasst.

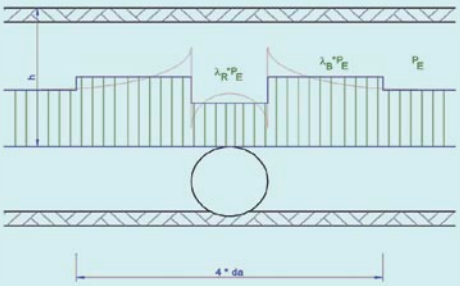
Erfahrungen der Netzbetreiber

Nach den Gesprächen mit rund 130 Netzbetreibern konnten die IKT-Forscher feststellen, dass auf Seiten der Kanalnetzbetreiber insbesondere Unsicherheiten in Bezug auf die Rohrstabilität, die Umsetzbarkeit von Verdichtungsvorgaben und das erforderliche Firmen-Know-how bei der Verlegung, zum Beispiel Verdichtung oder Lagesicherung, bestehen. Darüber hinaus wurde auf mögliche Schwierigkeiten bei der Sanierung hingewiesen. Als Vorteile wurden das vergleichsweise geringe Gewicht, die Schweißbarkeit sowie positive Erfahrungen hinsichtlich der Kanalreinigung und der Dichtheit genannt. Herauszustellen ist, dass zwar zahlreiche Kanalnetzbetreiber über erkennbare Querschnittsverformungen berichteten, jedoch im Rahmen der Abnahme oder Inspektion nur selten Querschnittsvermessungen durchgeführt werden. In den meisten Fällen lagen keine Aussagen zur zeitlichen Verformungsentwicklung von Kunststoffrohren vor.

In-situ-Inspektion

Die Zustandserfassung von Großrohren aus Kunststoff beinhaltet die Aufnahme von Auffälligkeiten und Veränderungen von Rohrkörper, Rohrwandung, Rohrverbindung sowie Seitenanschlüssen und Verbindungen zu Schachtbauwerken.

Die Erfassung des Rohr-Verformungszustandes stellt dabei eine besondere Schwierigkeit dar, da die aufzunehmenden Verformungsfiguren im Vorfeld meist unbekannt sind und der Einsatz der Messtechnik stets mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Dies gilt insbesondere, wenn die zu erfassenden Verformungsbilder von einer elliptischen und zur Vertikalachse symmetrischen Verformungsfigur abweichen. Im Rahmen des Projektes „Profilierte Großrohre aus Kunststoff" [1] erarbeiteten die IKT-Forscher eine Vorgehensweise zur Inaugenscheinnahme und Querschnittsvermessung von Großrohren. Ziel ist die Auswahl einer geeigneten Messtechnik, um Schäden zu vermessen und Rohrverformungen aufzunehmen. Auf Basis der Messergebnisse können kritische Rohrquerschnitte identifiziert werden, die bei künftigen Inspektionsplanungen besonders berücksichtigt werden.

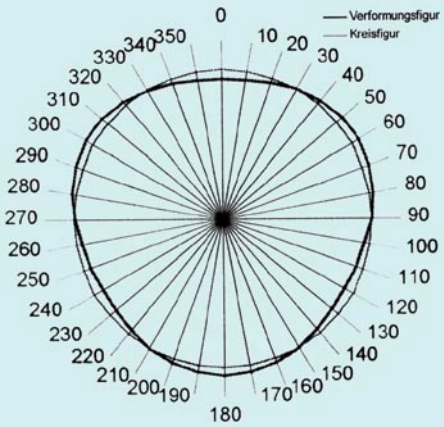


Verformung biegeweicher Rohre [2]

Das Arbeitsblatt DWA-A 127 [2] stuft Rohre als biegeweich ein, wenn aufgrund ihrer Verformung der umgebende Boden Bestandteil des

Tragsystems ist. Beim Nachweis der Langzeitverformungen ist eine vertikale Durchmesseränderung von 6 % (9 % bei Beachtung zusätzlicher Nachweise) zulässig [2]. Aus der Praxis sind jedoch Überschreitungen dieses Grenzwerts bei erdverlegten Kunststoffrohren bekannt. Während die IKT-Forscher bei Begehung und Vermessung des Innendurchmessers profilierter Großrohre aus Kunststoff lediglich Verformungen von bis zu 7 % erkannten, ergab die Inaugenscheinnahme von Inspektionsvideos nicht-begehbarer Kanäle aus profilierten Kunststoffrohren auch größere Verformungen.

Vor dem Hintergrund möglicher negativer Auswirkungen durch Extrem-Verformungen auf Standsicherheit, Funktionssicherheit und Dichtheit von profilierten Kunststoffrohren bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der zeitabhängigen Entwicklung von Verformungen. Bei nicht-begehbaren Rohren wird die Verformung oder Querschnittsverminderung auf Basis der TV-Inspektionen geschätzt. Auf diese Weise sind jedoch keine zuverlässigen Angaben möglich. Darüber hinaus werden Verformungen aufgrund der ungünstigen optischen Eigenschaften der gängigen Polymerwerkstoffe (PVC, PE-HD) häufig nur im Bereich der Rohrverbindung erkannt [3].



Dreiwellige und vertikalsymmetrische Verformungsfigur [3]

Die quantitative Erfassung von Querschnittsverformungen kann unter der Annahme einer elliptischen Verformungsfigur, die zur Vertikalachse symmetrisch ist, durch Messung des vertikalen und horizontalen Rohrdurchmessers erfolgen. Von dieser Annahme können jedoch in der Praxis Abweichungen in Abhängigkeit der Einbaubedingungen auftreten (vgl. [4]). Beobachtungen im Rahmen der Kanalbegehung von profilierten Großrohren aus Kunststoff sowie der Inaugenscheinnahme von Inspektionsvideos nicht-begehbarer Rohre dieses Typs bestätigen das Auftreten abweichender Verformungsfiguren in der Praxis. In [3] wird darüber hinaus gezeigt, dass die vertikale und horizontale Durchmesseränderung (δ_v oder δ_h) ungeradwellige Verformungsanteile nicht, und geradwellige „schiefe" Verformungsanteile nicht ausreichend erfasst.

Prüfkonzept

Ziel des vorgestellten Prüfkonzeptes ist die Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes von verlegten profilierten Großrohren aus Kunststoff auf Grundlage einer Kanalbegehung unter Berücksichtigung von Querschnittsverformungen. In Abhängigkeit der festgestellten Verformungen und der tatsächlichen Randbedingungen (Verkehrslasten, Bettungsmaterial oder Überbauung) können weiterführende Untersuchungen (zeitabhängige Verformungskontrollen) notwendig sein.

Der Prüfablauf umfasst grundsätzlich die folgenden Schritte:

1. Reinigung des Kanals

Voraussetzung für eine aussagekräftige Aufnahme des Ist-Zustandes und die Durchführung von Querschnittsvermessungen im Rahmen der Kanalbegehung sind saubere Bauteiloberflächen. Aus diesem Grund ist der Kanal zunächst unter Einsatz eines geeigneten Verfahrens zu reinigen.

2. Erst-Begehung ohne Messtechnik

Bei der ersten Kanalbegehung werden im Hinblick auf lokale und globale Verformungen sowie Riefen, Risse und Versätze insbesondere Rohrwand, Rohrquerschnitt und Verbindungen in Augenschein genommen. Mit Blick auf die späteren Querschnittsvermessungen sollen in diesem Schritt vorab Bereiche identifiziert werden, die durch ausgeprägte Verformungen oder besondere Verformungsfiguren gekennzeichnet sind. Auf dieser Basis kann eine geeignete Messtechnik ausgewählt und bedarfsgerecht eingesetzt werden.

3. Zweit-Begehung mit Messtechnik

Die zweite Begehung dient neben der Vermessung von Besonderheiten, wie zum Beispiel Rissen, Riefen und Versatzhöhen, vor allem der fortlaufenden Vermessung des Rohrquerschnittes. Für die Einhaltung eines angemessenen Zeitrahmens bei der Messwertaufnahme ist die Wahl des Messmittels, der Anzahl der zu vermessenden Rohrquerschnitte und der Anzahl der Messpunkte pro Rohrquerschnitt von entscheidender Bedeutung. Hinweise dazu werden im Rahmen der Erst-Begehung gesammelt.

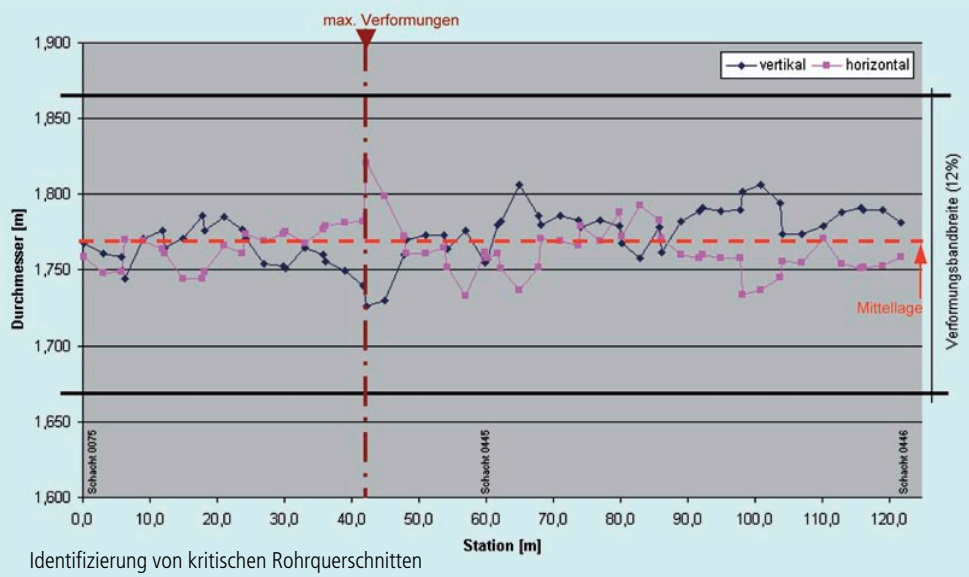
Messung des horizontalen Durchmessers

Messung des vertikalen Durchmessers

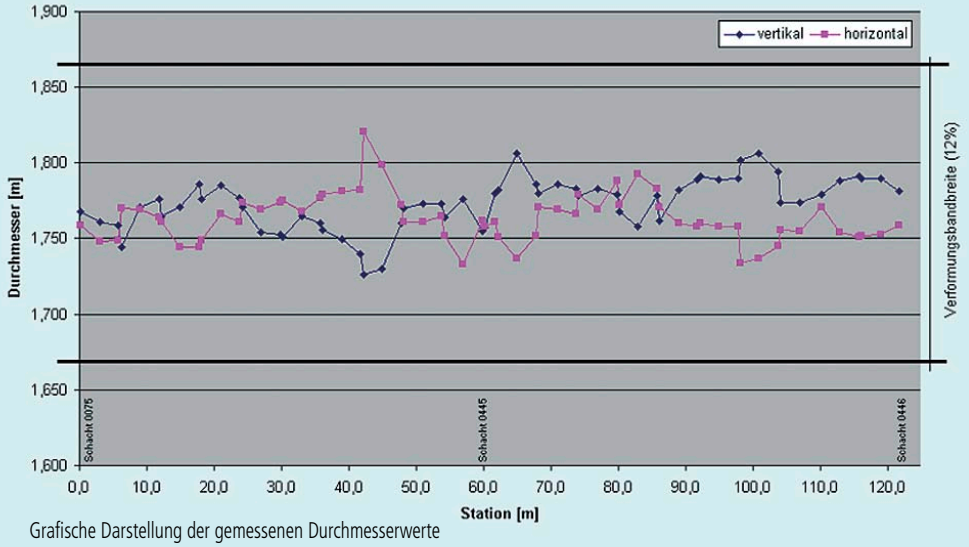
4. Standard-Messverfahren für den Rohrinnendurchmesser

Das Verfahren umfasst den Einsatz eines Teleskopmessstabes. Der Vorteil dieses Messmittels liegt in seiner einfachen Handhabung. Um einen zügigen Fortschritt der Begehung zu gewährleisten, wird der Rohrinnendurchmesser, sofern optisch keine außergewöhnlichen Verformungsfiguren erkennbar sind, in horizontaler und vertikaler Richtung an zuvor definierten, regelmäßigen Stationen (Rohranfang, -mitte und -ende) vermessen. Die Ausrichtung des Teleskopmessstabes erfolgt mit Hilfe von Libellen. Bei optischen Auffälligkeiten (mehrwellige Figuren) oder auffälligen Messwerten, werden zusätzlich Diagonalmessungen durchgeführt.

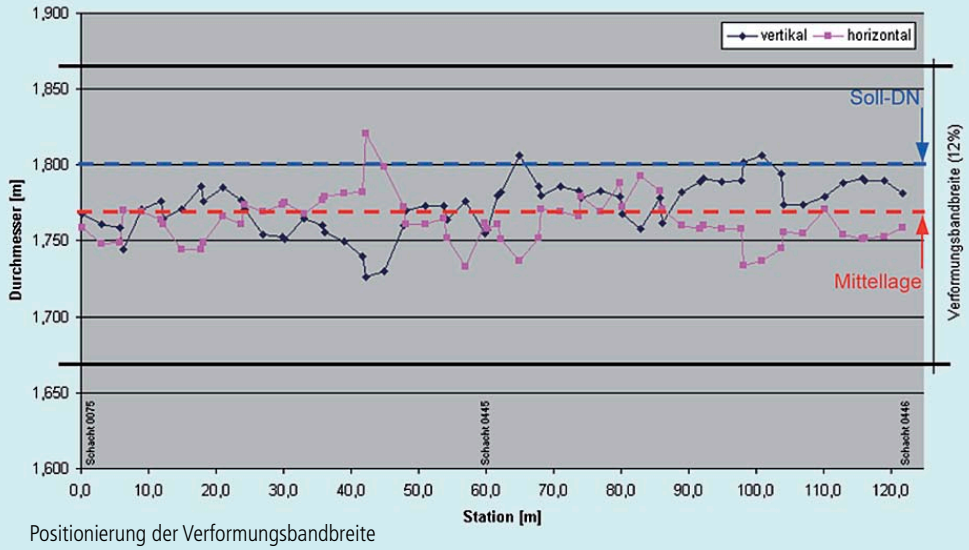
Auswertung der Messdaten



Identifizierung von kritischen Rohrquerschnitten



Grafische Darstellung der gemessenen Durchmesserwerte



Positionierung der Verformungsbandbreite

Nach der Erfassung des Ist-Zustandes werteten die IKT-Forscher die Informationen aus. Um Abweichungen zu erkennen und zu klassifizieren, führten sie einen Soll-Ist-Vergleich durch. Die abschließende Bewertung erfolgte auf Grundlage technischer Regelwerke. Dabei sind auch künftige Belastungssteigerungen wie Überschüttung oder zyklische Lasten wie Verkehr zu berücksichtigen, wenn hieraus weitere Verformungssteigerungen zu erwarten sind.

Die Auswertung beginnt mit der grafischen Darstellung der Messwerte. Die horizontal und vertikal gemessenen Durchmesserwerte werden in einem Diagramm in Abhängigkeit der Stationierung aufgetragen.

Anschließend erfolgt die Festlegung der zulässigen Verformungsbandbreite (VBB). Die zulässige Verformung (zul. δ_v) nach DWA-A 127 [2] oder aus der statischen Berechnung wird für die Ermittlung der VBB zu Grunde gelegt: VBB = 2 x zul. δ_v

Um den Ist-Zustand der Rohre mit dem Soll-Zustand vergleichen zu können, wird die Verformungsbandbreite mittels zweier horizontaler Linien im Diagramm positioniert. Die Mittellage orientiert sich dabei am Mittelwert aller Messwerte unter Berücksichtigung extremer Verformungen, nicht aber am Soll-Durchmesser laut Hersteller-Angabe (vgl. [3]).

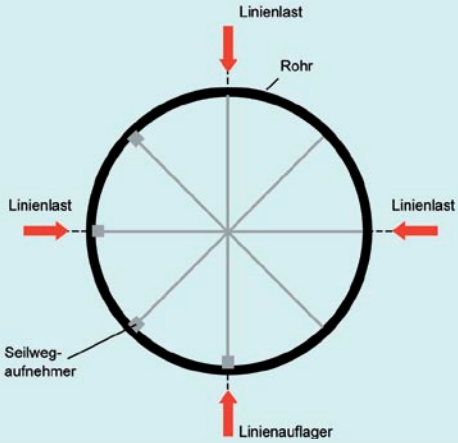
Schließlich folgt die Identifikation kritischer Rohrquerschnitte. Dabei handelt es sich um Stationen, die außergewöhnliche Verformungsgrößen oder -bilder und andere Auffälligkeiten, zum Beispiel mangelhafte Anschlüsse oder Undichtigkeiten, aufweisen. Diese Stationen werden durch eine vertikale Linie im Diagramm markiert. Insbesondere Abweichungen vom spiegelbildlichen Verlauf der Vertikal- und Horizontalverformungen können ein Indiz für Messfehler oder besondere Verformungsbilder sein. An den so identifizierten Stationen kann eine regelmäßige Detailinspektion und Messung auch Informationen zur Zustandsentwicklung des Rohrquerschnittes liefern.

Globale Verformungen

Biegeweiche Rohre verformen sich unter Belastung, da die Bettung des Rohres zur Standsicherheit des Gesamtsystems beiträgt und die entsprechende Systemsteifigkeit erst durch Verformung des Rohres aktiviert wird.

Aus Sicht der Kanalnetzbetreiber stellt sich die Frage, welche Auswirkungen globale Verformungen auf das Rohr haben können. Nicht auszuschließen sind negative Auswirkungen sowohl auf konstruktions- oder fertigungsbedingte Besonderheiten des Rohres, zum Beispiel Übergänge zwischen Profilbereichen und Schweißnähte, als auch auf die Rohrverbindungen und Anschlüsse.

Grundsätzlich lassen sich diese Einflüsse durch Berechnungsmodelle kaum beschreiben, insbesondere mit Blick auf die Dichtfunktion von Anschlüssen und Verbindungen. Im Rahmen des Forschungsprojektes „Profilierte Großrohre aus Kunststoff" [1] erarbeiteten die IKT-Forscher Prüfkonzepte, um Aussagen über Auswirkungen globaler Verformungen treffen zu können.



Scheiteldruckversuch mit seitlicher Stützung im Kurzzeitversuch, Skizze

Scheiteldruckversuch mit seitlicher Stützung im Kurzzeitversuch, Versuchsaufbau

In Laborversuchen setzten die IKT-Forscher unterschiedliche Prüfrohre und -anschlüsse definierten äußeren Verformungszuständen aus. Nach den Versuchen untersuchten sie die Prüfkörper optisch oder mit Wasser auf Dichtheit. Die einzelnen Prüfungen berücksichtigten unterschiedliche Rohrnennweiten sowie Kurz- und Langzeitbeanspruchungen.

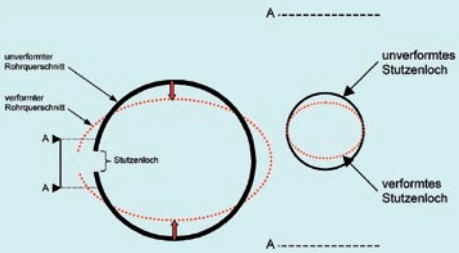
Querschnittsverformung an Großrohren (Kurzzeitversuch)

Die Steifigkeit profilierter Kunststoffrohre resultiert aus dem Wandaufbau, der sich aus einzelnen, verhältnismäßig dünnwandigen Vollwandquerschnitten zusammensetzt. Infolge von Rohrverformungen können unter anderem Ablösungen (Verbundverlust) zwischen Einzelteilen des Profils, lokale Verformungen und Profilversagen auftreten. Darüber hinaus ist zu hinterfragen, inwieweit die Schweißnähte zwischen den spiralförmigen Wicklungen der Grundwand und die Rohrverbindungen bei größeren Verformungen Schwachstellen darstellen können.

Ziel des Konzeptes ist die Prüfung von Großrohren im Hinblick auf Widerstandsfähigkeit des Gesamtquerschnittes, der Profile und der Schweißnähte gegenüber äußeren Verformungszuständen in Kurzzeitversuchen (24 Stunden). Dazu wurde ein Versuchsaufbau entwickelt, der auf dem Parallelplattendruckversuch basiert, jedoch zusätzlich zur Scheiteldrucklast F_N die Einleitung horizontaler Lasten F_K in die Kämpfer des Prüfrohres ermöglicht. Auf diese Weise können variable globale Verformungszustände eingestellt werden, die in der Praxis oder in Laborversuchen häufig beobachtet wurden [3] und darüber hinaus zu höheren Beanspruchungen der Profile führen als zweiwellige (elliptische) Verformungsfiguren.

Sowohl während als auch nach Abschluss des Versuches wird das Rohr, das heißt Profile und Schweißnähte, optisch auf mögliche Veränderungen untersucht.

Dichtheit der Verbindung Rohr – Stutzen



Rohrverformung unter vertikaler Last; Verformung des Stutzenloches

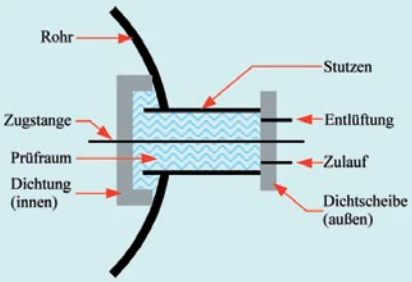
Um die Dichtheit der Kanalisationen zu gewährleisten, ist das Gesamtsystem aus Rohren, Schächten und Anschlüssen zu betrachten. Insbesondere den Hausanschlussstutzen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, da diese häufig manuell angeschlossen werden und seitens der Kanalnetzbetreiber besondere Unsicherheiten hinsichtlich der Qualität dieser Verbindungen bestehen (vgl. [5]).

Mit Blick auf profilierte Großrohre aus Kunststoff stellt sich insbesondere die Frage, ob die zulässigen und möglicherweise zu erwartenden Verformungen des Rohres Einfluss auf die Dichtheit des Anschlusses haben können. Gerade unter großen Rohrverformungen ist zu erwarten, dass in kritischen Krümmungsbereichen des Rohrquerschnitts in der Folge auch die gegebenenfalls dort angeordneten Anschlusssysteme erheblichen Beanspruchungen ausgesetzt sind.

Darüber hinaus können besondere Wechselwirkungen zu den angeschlossenen Leitungssystemen bestehen, so beispielsweise eine Verschiebungsbehinderung in Längs- und Querrichtung bei fest im Gebäude eingebundenen oder biegesteifen Hausanschlussleitungen.

Ziel des Konzeptes ist die Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Verbindung Rohr – Stutzen gegenüber globalen Verformungen in Kurzzeitversuchen (24 Stunden). Dazu wurde der oben beschriebene Prüfaufbau „Querschnittsverformung an Großrohren (Kurzzeitversuch)" weiterentwickelt und ein spezielles Dichtheitsprüfgerät eingesetzt.

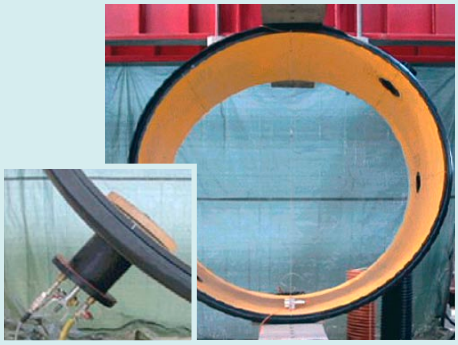
Stutzen-Dichtheitsprüfgerät [6]



Stutzen-Dichtheitsprüfgerät, Skizze [1]
(siehe auch S. 35: Artikel zum Stutzen-Dichtheitsprüfgerät)

Der Prüfkörper besteht aus einem profilierten Großrohr, in das an definierten Stellen Stutzen eingebaut werden. Dabei liegen Anschlüsse gleicher Bauart einander gegenüber, also um 180° versetzt. Im Rahmen der Prüfung werden durch einen Scheiteldruckversuch variable, globale Verformungszustände eingestellt. Dabei liegen die Stutzen im Ort der maximalen Krümmungsänderung, da dort die größte Beanspruchung des Anschlussbereichs zu erwarten ist. Um sowohl die freie Beweglichkeit der Hausanschlussstutzen als auch eine Verschiebungsbehinderung aufgrund der angeschlossenen Leitungssysteme zu berücksichtigen, wurden zwei Versuchsvarianten ausgeführt.

Zum Abschluss der Prüfung wurden die Anschlussbereiche optisch inspiziert und mit Wasser auf Dichtheit geprüft.



Scheiteldruckversuch, Stutzen frei beweglich

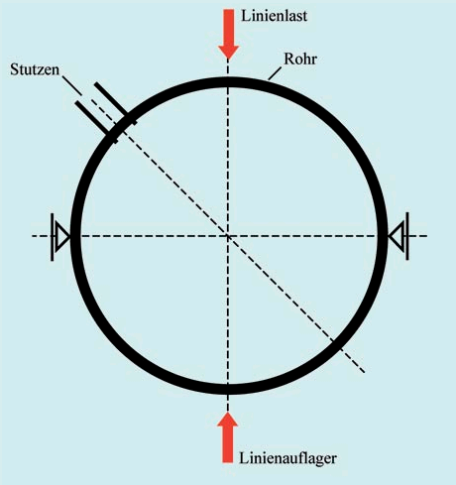
Scheiteldruckversuch, Stutzen verspannt

Querschnittsverformung an Großrohren (Langzeitversuch)

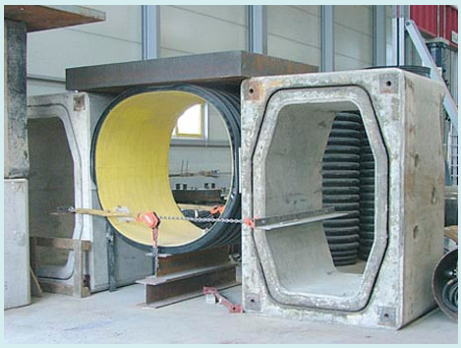
Das Versuchskonzept „Querschnittsverformung an Großrohren (Kurzzeitversuch)" beinhaltet die Durchführung von Kurzzeit-Scheiteldruckversuchen (24 Stunden) mit seitlicher Stützung zur Beanspruchung von profilierten Großrohren aus Kunststoff durch äußere Verformungszustände. Auch die Weiterentwicklung dieses Prüfkonzeptes zur Untersuchung der „Dichtheit der Verbindung Rohr – Stutzen" sieht die Durchführung von Kurzzeitversuchen vor.

Auf Seiten der Kanalnetzbetreiber bestehen jedoch insbesondere Unsicherheiten hinsichtlich der Dauerhaftigkeit von Leitungssystemen aus profilierten Kunststoffrohren im eingebauten, also verformten Zustand. Um das Langzeitverhalten untersuchen zu können, ist eine deutliche Verlängerung der Versuchszeit notwendig.

Die für Kurzzeitversuche entwickelten Versuchsaufbauten bieten aufgrund der Verwendung von Druckzylindern zur Lasteinleitung den Vorteil einer großen Variabilität hinsichtlich der einstellbaren Verformungszustände. Jedoch ist ihr Einsatz für die Durchführung von Langzeitversuchen aufgrund der aufwändigen Maschinentechnik unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht sinnvoll.



Scheiteldruckversuch mit seitlicher Stützung im Langzeitversuch, Skizze



Scheiteldruckversuch mit seitlicher Stützung im Langzeitversuch, Versuchsaufbau

Ziel des hier vorgestellten Konzeptes ist die Prüfung der Widerstandsfähigkeit des Gesamtquerschnittes, der Profile, der Schweißnähte sowie insbesondere der Anschlüsse und der Rohrverbindungen gegenüber globalen Verformungen in Langzeitversuchen.

Das profilierte Großrohr aus Kunststoff wird durch eine linienförmige Scheiteldruckkraft definiert vertikal verformt. Dabei verhindern seitliche Stützungen das horizontale Ausweichen der Kämpfer, ohne deren Verschieblichkeit in vertikaler Richtung zu beeinträchtigen. Auf diese Weise wird der Prüfkörper durch einen definierten, globalen Verformungszustand beansprucht.

Soll das Relaxationsverhalten des Rohres unter den hier betrachteten Verformungen erfasst werden, können ergänzend im Scheitel- und Sohlauflager Kraftmessdosen zur fortlaufenden Aufnahme der Auflager- und Widerlagerkräfte angeordnet werden.

Unmittelbar nach Erreichen der Verformungsstufe werden die Anschlussbereiche optisch inspiziert und anschließend auf Dichtheit geprüft. Dieser Vorgang wird bis zum Abschluss des Versuches in regelmäßigen Zeitabständen (zum Beispiel alle 500 Stunden) wiederholt.

Querschnittsverformungen an nicht-begehbaren Rohren

Das zum Thema „Querschnittsverformung an Großrohren (Kurzzeitversuch)" beschriebene Versuchskonzept sieht die Prüfung von profilierten Großrohren aus Kunststoff gegenüber äußeren Verformungszuständen vor.

Allerdings ist das Marktangebot bezüglich profilierter Kunststoffrohre nicht auf Großrohre beschränkt, sondern umfasst auch den nicht-begehbaren Nennweitenbereich. Im Vergleich zu den Großrohren ist diese Produktgruppe durch eine größere Vielfalt gekennzeichnet. Diese drückt sich unter anderem in den Herstellungsmethoden, den Wandaufbauten und den eingesetzten Rohrwerkstoffen aus. Daher ist das Widerstandsverhalten von profilierten Großrohren aus Kunststoff gegenüber äußeren Verformungszuständen nur bedingt auf nicht-begehbare Rohre übertragbar.

Modifizierter Scheiteldruckversuch
mit seitlicher Stützung

Der Versuchsaufbau des Konzeptes „Querschnittsverformung an Großrohren (Kurzzeitversuch)" ist für nicht-begehbare Rohre ungeeignet. Aus diesem Grund wurde ein auf kleinere Nennweiten ausgelegtes Konzept entwickelt. Ziel ist auch im vorliegenden Fall die Prüfung der Widerstandsfähigkeit des Gesamtquerschnittes, der Profile und der Verbindungen gegenüber globalen Verformungen in Kurz- und Langzeitversuchen. Mit Hilfe eines Scheiteldruckversuches mit seitlicher Stützung können variable, globale Verformungszustände eingestellt werden.

Auf Basis der Messwerte für die Drücke an den Hydraulikzylindern kann das Relaxationsverhalten des Rohres erfasst werden. Ergänzend kann nach Abschluss der Versuche eine vereinfachte Dichtheitsprüfung als Wasserfüllstandsprüfung am senkrecht aufgerichteten verformten Prüfrohr durchgeführt werden.

Fortsetzung folgt

In der nächsten Ausgabe IKT-Ergebnisse 2007, Heft 1 präsentieren wir Ihnen das Fazit und weitere Prüfkonzepte, die IKT-Forscher im Rahmen des Forschungsprojektes „Profilierte Großrohre aus Kunststoff" erarbeitet haben:

- Wasseraußendruckprüfung
- Profilbelastung durch Normalkraft
- Profilbelastung durch Außendruck
- Punktbelastung
- Kanalreinigung

Ergebnisse im Internet

Der erste Teil der Artikel-Reihe „Profilierte Großrohre aus Kunststoff" stellt die Forschungsergebnisse nur auszugsweise dar. Der vollständige Forschungsbericht steht im Internet zum Download bereit: **www.ikt.de**

Literatur

[1] Bosseler, B.; Sokoll, O.: Profilierte Großrohre aus Kunststoff – Praxiserfahrungen und Prüfkonzepte; IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, im Auftrag des Umweltministeriums Nordrhein-Westfalen (MUNLV), 2005, Download unter **www.ikt.de.**

[2] Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Arbeitsblatt A 127: Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, 3. Auflage, Hennef, GFA (August 2000).

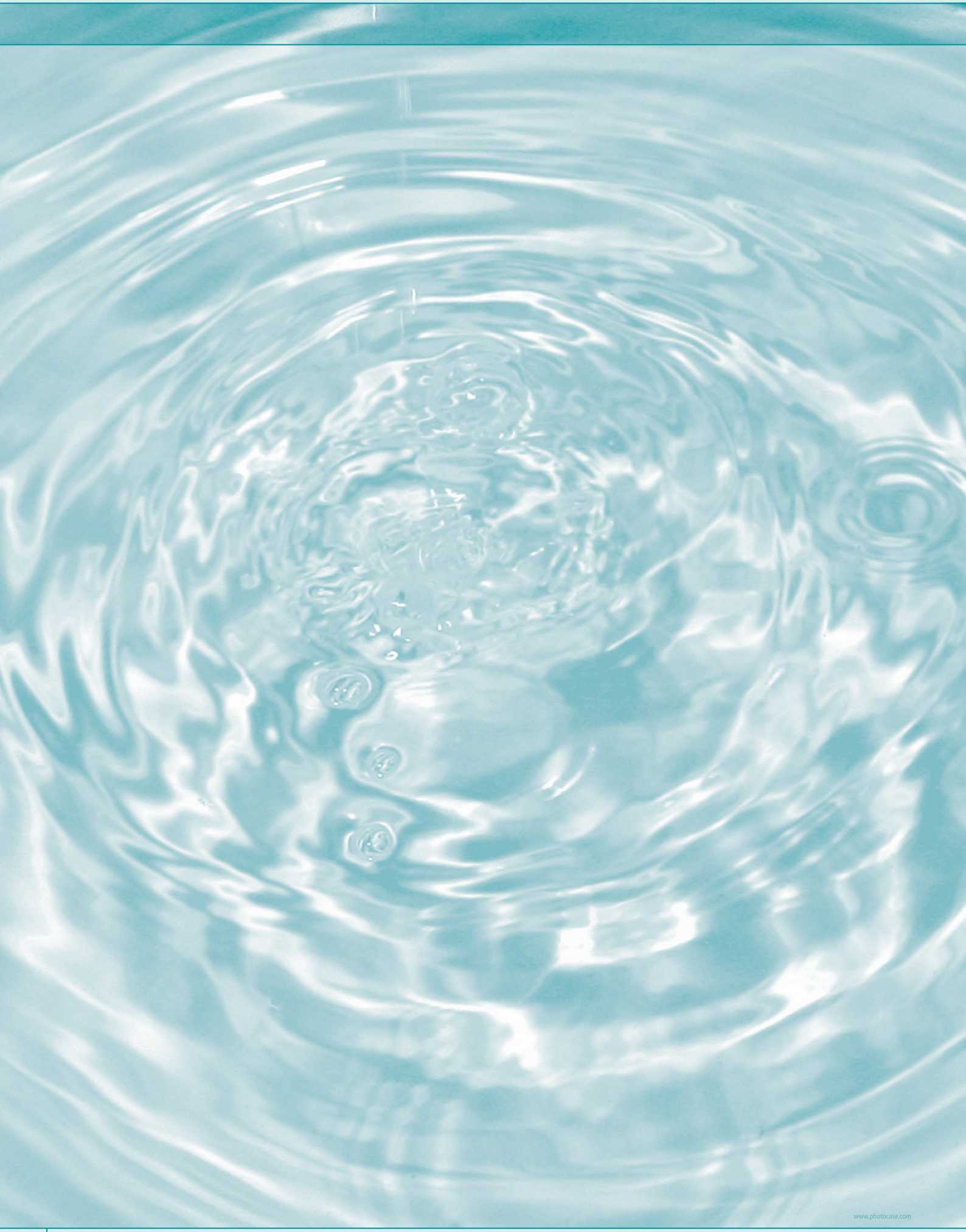
[3] Bosseler, B.: Beitrag zur Darstellung, Analyse und Interpretation von Verformungsmessdaten aus der Inneninspektion biegeweicher Abwasserleitungen. Technisch-wissenschaftliche Berichte, IKT-Bericht 97/4 (Juni 1997).

[4] Rogers, C. D. F.: The response of buried uPVC pipes to surface loading. Thesis (Ph. D.), University of Nottingham (1985).

[5] Bosseler, B.; Homann, D.; Kaltenhäuser, G.; Puhl, R.: IKT-Warentest - Hausanschlussstutzen; Endbericht des IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur (Juni 2002), Download unter **www.ikt.de**.

[6] Bosseler, B.; Bennerscheidt C.: Entwicklung eines Gerätes zur Prüfung der Dichtheit von angebohrten Hausanschlussstutzen; IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, im Auftrag des Umweltministeriums Nordrhein-Westfalen (MUNLV), August 2005, unveröffentlicht.

Quellen: IKT-eNewsletter Mai bis August 2006


www.photocase.com

Regenbecken und Stauraumkanäle

Wasserstandsmesseinrichtungen an Regenbecken und Stauraumkanälen zeichnen sowohl Entlastungsmengen als auch Dauer und Häufigkeit von Entlastungsereignissen auf. Richtig ausgewertet, bieten diese Daten wertvolle Informationen.

Messdaten nutzen

Bisher nutzen jedoch nur wenige Betreiber diese Messdaten. Statt dessen füllen sich die elektronischen Archive mit langen, aber ungenutzten Messreihen. Das IKT unterstützt Netzbetreiber bei der Auswertung und Nutzung dieser Messdaten.

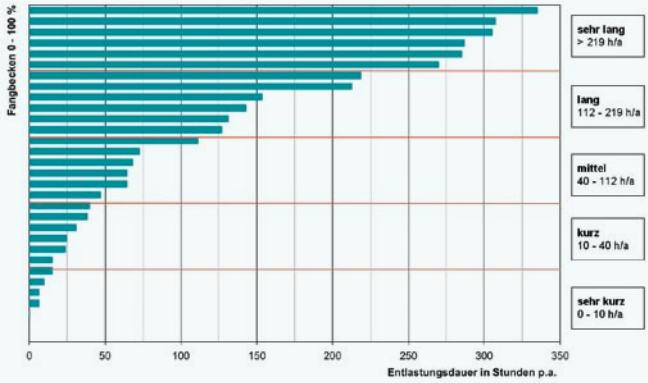
Mit erheblichem technischen und finanziellen Aufwand wurden in den letzten Jahren viele Kläranlagen ausgebaut. Ziel war es, die Reinigungsleistung und damit die Qualität dieser Abwassereinleitungen zu verbessern. Darüber hinaus existieren jedoch allein in Nordrhein-Westfalen auch beinahe 4000 Regenbecken und Stauraumkanäle im Mischsystem, über die bei hydraulischer Auslastung des Kanalnetzes regelmäßig Abwasser mit hohen Schmutzfrachten ins Gewässer abgeschlagen wird. Im Gegensatz zu den technisch hoch entwickelten Kläranlagensystemen werden diese Einleitungen bisher kaum überwacht. Nach einer IKT-Studie sind rund die Hälfte aller Regenbecken und Stauraumkanäle in NRW gemäß den Anforderungen nach § 3 der Selbstüberwachungsverordnung Kanal (SüwV Kan) mit kontinuierlich aufzeichnenden Wasserstandsmesseinrichtungen ausgerüstet. Die aufgezeichneten Betriebsinformationen nutzen viele Netzbetreiber jedoch nur unzureichend. Um diesen Zustand zu verbessern, wurden vom IKT in enger Zusammenarbeit mit dem Aggerverband die Wasserstandsmessdaten von insgesamt fast 500 Messjahren exemplarisch ausgewertet und das Entlastungsverhalten von mehr als 100 Regenbecken systematisch bewertet. Zur Beurteilung der gemessenen Einstau- und Entlastungsereignisse wurden im Wesentlichen drei Auswertemodule entwickelt, um Entlastungsschwerpunkte und damit verbundene Fremdwasserprobleme auf der Basis bereits vorhandener Messdaten zu erkennen:

Gewässerbelastung durch Mischwasser-Einleitung

Echolot (oben) und Drucksonde: Wasserstandsmesseinrichtungen an Regenbecken

Regional-Analyse

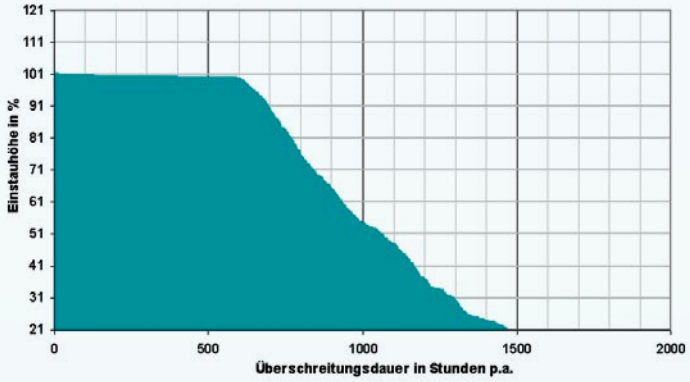
Entlastungsdauern in einem Ranking



- Auswertung der jährlichen Entlastungsdauer für jedes einzelne Regenbecken.
- Vergleichbare Darstellung und Bewertung der Ergebnisse in einem Ranking.

Becken-Analyse

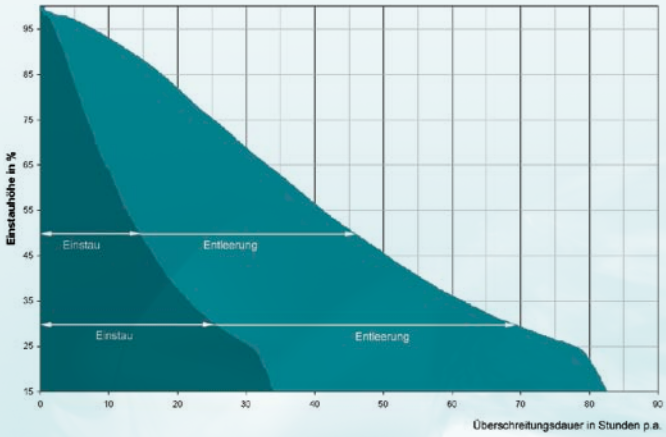
Überschreitungsdauern der Füllstände



- Auswertung der Beckenfüllstände und Bewertung des Einstauverhaltens einzelner Regenbecken.
- Ableitung von Kennzahlen zur Beurteilung des „Entlastungsanteils".

Einzelereignis-Analyse

Einstau- und Entleerungsdauern im Vergleich



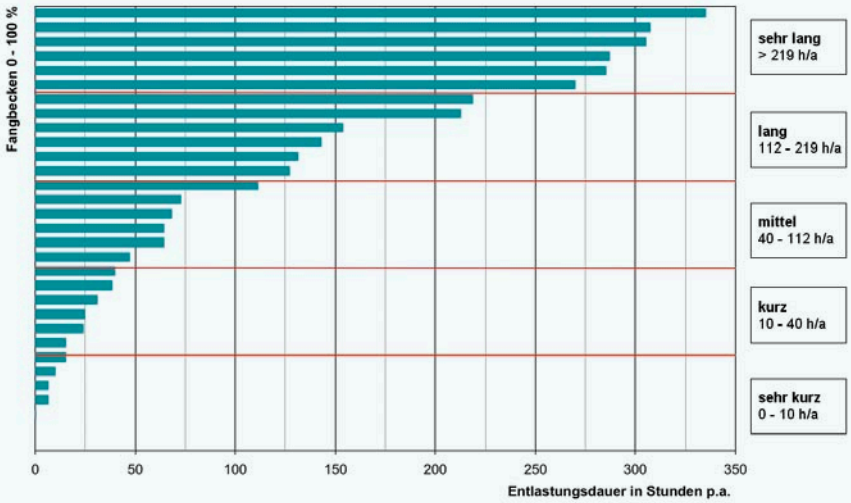
- Identifizierung von Fremdwassereinflüssen durch Vergleich von Einstau- und Entleerungsdauer.
- Übertragung von Einzugsgebieten in ein Abflussmodell zur Quantifizierung des Fremdwasseranteils.

Dabei lassen sich diese Auswertemodule grundsätzlich auch auf andere Einzugsgebiete übertragen und als Einzelbausteine zu einer systematischen FREMDWASSER-ANALYSE zusammenfügen.

Im Vordergrund steht zunächst die im Rahmen der Eigenüberwachung für alle Regenbecken regelmäßig durchzuführende Regional-Analyse. Mit Blick auf die Eigenüberwachung von Kläranlagen werden bereits heute regelmäßig regionale Fremdwasserzuschläge bestimmt. Grundlage sind dabei die auf der Kläranlage gemessenen Durchflüsse. So werden diese zum Beispiel nach der „Methode des gleitenden Minimums" oder der „Jahresschmutzwasser-Methode" ausgewertet, um den Fremdwasserzuschlag entweder als Jahresmittelwert oder als Jahresganglinie zu ermitteln.

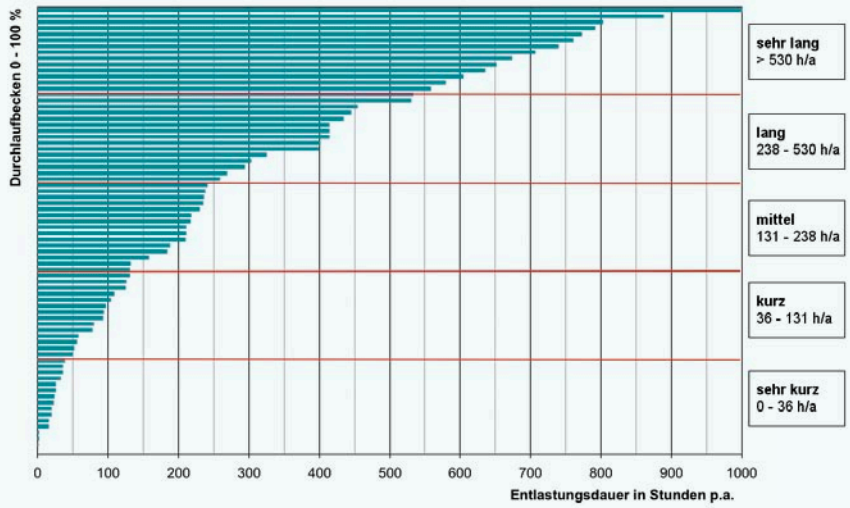
Darüber hinaus bietet die Auswertung von Wasserstandsmessungen an Regenbecken die Möglichkeit, Fremdwasserursachen anhand von Entlastungsschwerpunkten regional weiter einzugrenzen. Die Identifizierung dieser Entlastungsschwerpunkte erfolgt auf Basis der für die einzelnen Regenbecken im Einzugsgebiet ermittelten und in einem Ranking bewerteten jährlichen Entlastungsdauern. Im Ergebnis entsteht eine Übersicht über die Entlastungsaktivität aller Regenbecken einschließlich der Entlastungsschwerpunkte mit „langen" bis „sehr langen" Entlastungsdauern, zum Beispiel gemäß dem beim Aggerverband ermittelten Ranking. Ausschließlich für diese „fremdwasserverdächtigen" Regenbecken sind im Anschluss weitere Analyse-Schritte erforderlich, um den Anfangsverdacht zu überprüfen.

Auswertung zum Entlastungsverhalten von 31 Fangbecken des Aggerverbandes



Ranking der jährlichen Entlastungsdauer ausgewertet für die Jahre 2000 – 2004

Auswertung zum Entlastungsverhalten von 74 Durchlaufbecken des Aggerverbandes



Ranking der jährlichen Entlastungsdauer ausgewertet für die Jahre 2000 – 2004

Weiterführende Analysen

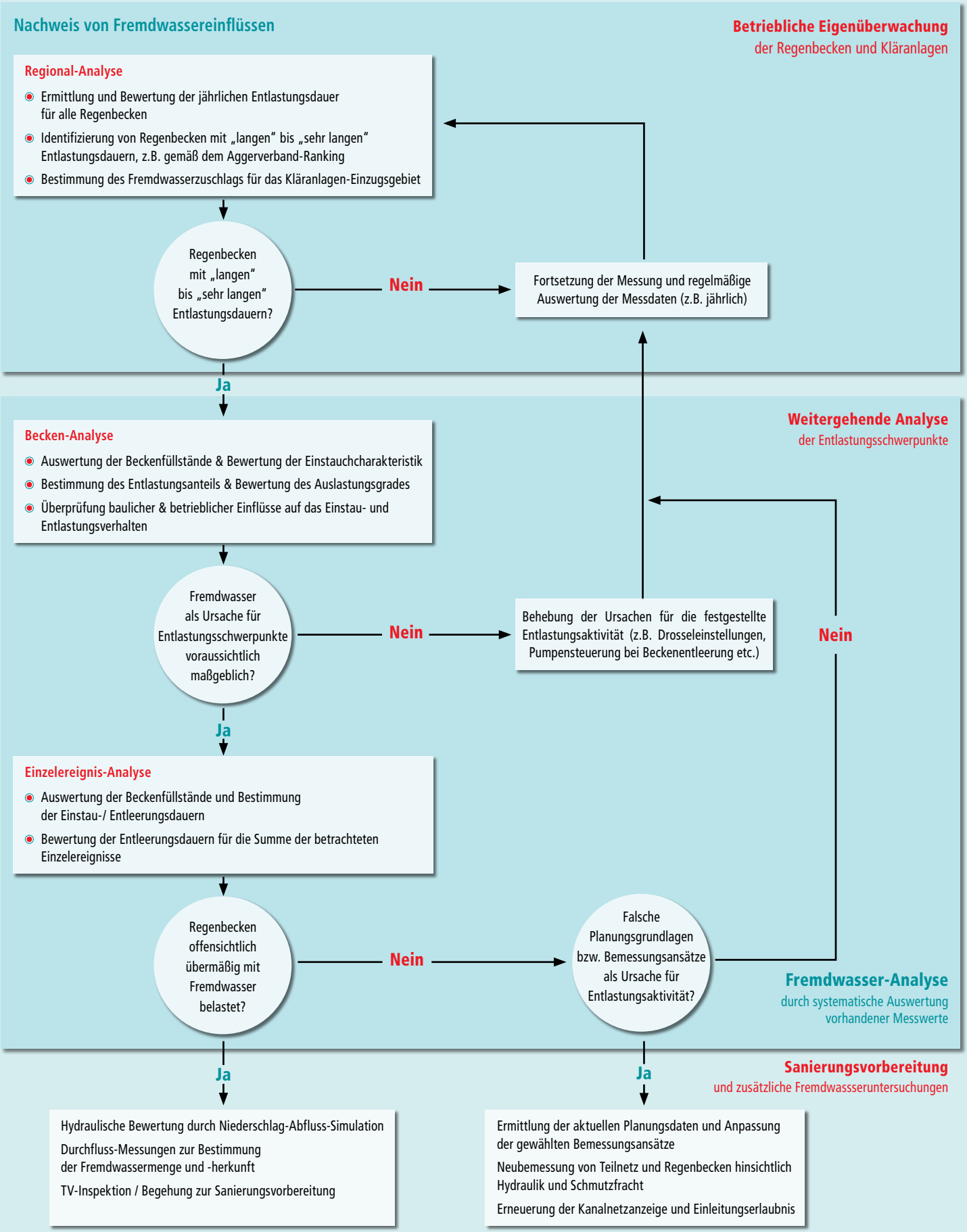
Um zu ermitteln, inwieweit diese Entlastungsschwerpunkte auf den Einfluss erhöhter Fremdwasserabflüsse zurückgeführt werden können, sind für die betreffenden Regenbecken die folgenden weitergehenden Analysen durchzuführen:

Entlastungen vorbeugen durch Kalibrierung der Drosseleinrichtung

An erster Stelle steht zunächst die Durchführung einer Becken-Analyse zur Charakterisierung des Einstauverhaltens durch eine Auswertung der Einstauhäufigkeit und -dauer. Hilfreich ist dabei die Bestimmung des Entlastungsanteils als Kenngröße für die Auslastung des Regenbeckens. Darüber hinaus kann anhand einer Analyse von Funktion und Betriebsweise des Regenbeckens gezeigt werden, ob und inwieweit sich das festgestellte Entlastungsverhalten möglicherweise auf fremdwasserunabhängige Ursachen, wie beispielsweise einen zu geringen Drosselabfluss oder falsche oder veraltete Bemessungsansätze, zurückführen lässt.

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

Bewertung von Wasserstandsmessungen an Regenbecken zur Fremdwasser-Analyse



Lässt sich mit den Auswertungen der Becken-Analyse keine fremdwasserunabhängige Erklärung für das „auffällige" Entlastungsverhalten eines Regenbeckens finden, so sind weitere Untersuchungen durchzuführen. Im Vordergrund steht dabei der Nachweis von Fremdwassereinflüssen durch eine Einzelereignis-Analyse. Für stark fremdwasserbehaftete Regenbecken ist davon auszugehen, dass sich diese nach Regenende deutlich langsamer entleeren als bei geringerem Fremdwasseraufkommen. Hinweise darauf geben die, unter Verwendung der gemessenen Beckenfüllstände, ermittelten Entleerungsdauern. Im Rahmen der Einzelereignis-Analyse ist diese Auswertung somit neben den Ergebnissen der Regional- und Becken-Analyse ein wesentliches Instrument zur Identifizierung und Eingrenzung von Fremdwassereinflüssen auf der Basis von Wasserstandsmessungen an Regenbecken.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Regional-, Becken- und Einzelereignis-Analyse können für die als Entlastungs- oder Fremdwasserschwerpunkte identifizierten Teileinzugsgebiete im Zuge der weiteren Sanierungsvorbereitung möglicherweise zusätzliche Fremdwasseruntersuchungen angesetzt werden. Ziel ist es, die Informationsgrundlage auch über die vorhandenen Daten der Wasserstandsmessungen hinaus zu erweitern, um Sanierungsmaßnahmen und -prioritäten zu konkretisieren. Die Bewertung der Abwasseranlagen anhand von Niederschlag-Abfluss-Modellen, die direkte Messung von Durchflüssen innerhalb des Kanalnetzes sowie die Zustandserfassung mittels TV-Inspektion oder Begehung sind dabei wichtige Instrumente zur Erarbeitung eines Maßnahmen- und Sanierungsplanes.

IKT-Prüfstelle für Durchfluss-Messungen

Haben auch Sie Ihre wesentlichen Regenbecken bereits mit Messeinrichtungen ausgerüstet und wollen nun diese wertvollen Betriebsinformationen nutzen? Wir unterstützen Sie bei der systematischen Aufbereitung, Auswertung und Analyse alter und neuer Datenbestände.
Im Ergebnis erhalten Sie von uns:

- Eine übersichtliche Dokumentation der messtechnischen Ausrüstung und Funktion Ihrer Regenbecken.
- Die Bewertung des Entlastungsverhaltens und der Leistungsfähigkeit in Form einer gegebenenfalls auch mehrjährigen Historie für jedes einzelne Regenbecken.
- Analyse des Entlastungsverhaltens und Hinweise auf mögliche Fremdwasser-Schwerpunkte im Gesamtsystem.

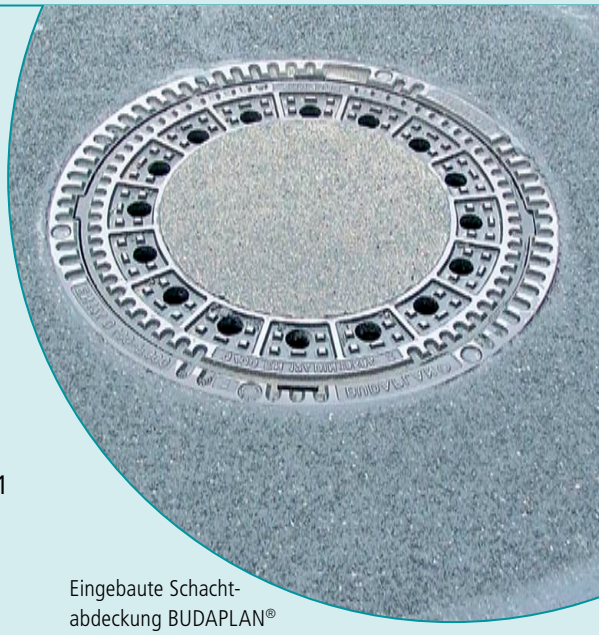
Als Prüfstelle für Durchfluss-Messungen überprüfen wir bei Bedarf natürlich auch die vorhandenen Drossel- und Messeinrichtungen oder wir beraten Sie bei der Auswahl von geeigneten Messsystemen.

Informieren Sie sich im Internet unter:
www.ikt.de

Quelle: IKT-eNewsletter Juli 2006

www.photocase.com

Fünf Jahre in der Straße – und kaum verändert



Eingebaute Schachtabdeckung BUDAPLAN®

Im Jahr 2001 begleiteten IKT-Forscher den Einbau von konischen Schachtabdeckungen des Typs BUDAPLAN® der Buderus Kanalguss GmbH. Im Juni 2006 – nach der Gewährleistungsfrist – führten IKT-Forscher erneut Untersuchungen an 19 konischen Schachtabdeckungen im Auftrag der Buderus Kanalguss GmbH durch. Die konischen Schachtabdeckungen zeigten nach fünf Jahren nur minimale Veränderungen.

Einbindung, Verbindung und Setzung

Schachtdeckelfräse

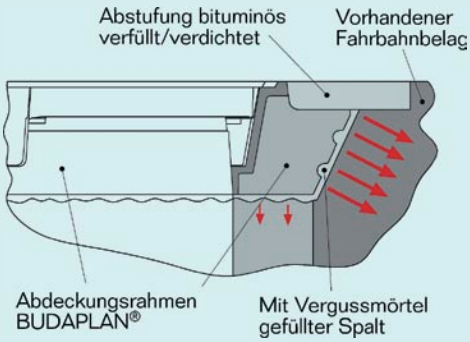
Ausgefräste Schachtabdeckung

Einbau der Schachtabdeckung BUDAPLAN®

Die Begleitung des Einbaus erfolgte im Rahmen des Forschungsprojektes „Eignungsprüfung von Verfahren zur Sanierung von Schachtabdeckungen" [1]. Die Untersuchung im Jahr 2001 an den Schachtabdeckungen BUDAPLAN® durch die IKT-Forscher beinhaltete die folgenden Schwerpunkte:

- Inspektion der Einbindung der Schachtabdeckung in die Straße
- Inspektion der Verbindungsfuge zwischen dem Rahmen der Schachtabdeckung und dem Schachtbauwerk (Auflagering oder Konus)
- Ermittlung des Setzungsverhaltens an ausgewählten Schachtabdeckungen

BUDAPLAN® mit konisch zulaufendem Schachtrahmen, Bild: Buderus Kanalguss GmbH



Lastabtragsprinzip der BUDAPLAN®-Abdeckung, Bild: Buderus Kanalguss GmbH

Nach fünf Jahren, also nach der Gewährleistungsfrist, beauftragte die Buderus Kanalguss GmbH das IKT mit einer optischen Inspektion an 19 Schachtabdeckungen. Darüber hinaus führt das IKT an fünf Schachtabdeckungen, die bereits beim Einbau im Jahr 2001 mit entsprechenden Messmarken versehen wurden, Setzungsmessungen durch. Die Verbindungsfugen wurden damals mit Mörtel (15 Stück) oder Gussasphalt (vier Stück) ausgeführt. Messmarken befinden sich in vier Schächten mit Gussasphaltunterfütterung und in einem Schacht mit Mörtelunterfütterung.

Fazit der Untersuchungen

Nach fünf Jahren ist an keiner der untersuchten Unterfütterungen eine sichtbare Veränderung feststellbar.

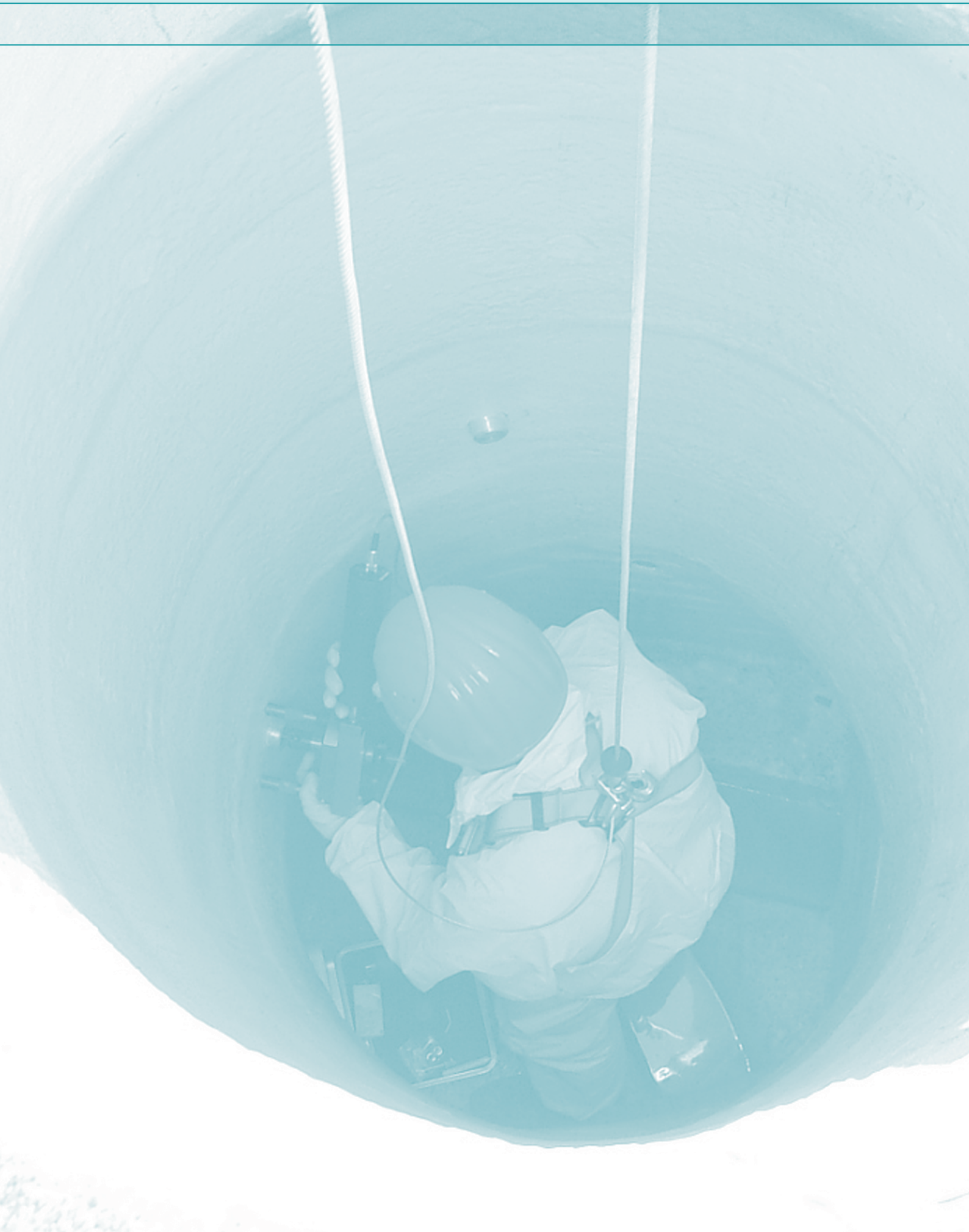
Bei 14 Schächten wies die Einbindung der Schachtabdeckung in die Straße keine optischen Veränderungen auf. In fünf Fällen waren Risse im Gussasphalt der Einbindung zu erkennen. Sämtliche Schachtabdeckungen, an denen im Rahmen dieser Untersuchungen Setzungsmessungen durchgeführt wurden, wiesen keine oder nur geringe Setzungen (bis im Mittel 2,3 mm) auf.

Insbesondere an der mit Mörtel unterfütterten konischen Schachtabdeckungen wurden keine Setzungen festgestellt. Gemessen wurde hier eine Hebung von im Mittel 0,2 mm.

Literatur:

[1] Bosseler, B.; Bennerscheidt, C.; Bartel, M.: Eignungsprüfung von Verfahren zur Sanierung von Schachtabdeckungen. IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur im Auftrag der Landeshauptstadt Düsseldorf (November 2002). Download unter www.ikt.de

Quelle: IKT-eNewsletter Oktober 2006



Schachtbeschichtung ist geeignetes Sanierungsverfahren

Nachbehandlung einer Polyurethan-Beschichtung

Aber: Häufig treten Ausführungsmängel auf. Die Lösung: Neutrale und unabhängige Qualitätsprüfungen auf der Baustelle.

Bei der Sanierung von Abwasserschächten sind Beschichtungsverfahren eine kostengünstige Alternative zum Neubau. Das Sanierungsergebnis ist allerdings sehr stark von der Ausführung auf der Baustelle abhängig. Dies zeigt eine umfangreiche Praxisstudie des IKT, bei der 42 Schachtbeschichtungen in zwölf Städten untersucht wurden [1]. Auf Basis der Ergebnisse hat das IKT nun Prüfkriterien und Qualitätssicherungsmaßnahmen für Netzbetreiber entwickelt, mit denen Ausschreibungstexte und Vertragsbedingungen optimiert sowie die Qualität von Schachtbeschichtungen direkt auf der Baustelle festgestellt werden können.

Sanieren, aber wie?

Für die Renovierung von großflächigen Schäden oder Undichtigkeiten können Auskleidungs- und Beschichtungsverfahren eingesetzt werden. Etwa 12 % der rund zehn Millionen Schächte in Deutschland eignen sich nach Einschätzung der öffentlichen Netzbetreiber grundsätzlich für eine Sanierung im Beschichtungsverfahren [2]. Dies entspricht einem Marktpotenzial von rund 2,7 Milliarden Euro. Bislang bestehen allerdings große Unsicherheiten hinsichtlich der Einsatzgrenzen der angebotenen Verfahren und der Dauerhaftigkeit der Sanierungsergebnisse.

Die Praxisstudie

Das IKT wählte eine sehr praxisorientierte Vorgehensweise, um den wesentlichen Qualitätseinflüssen bei der Ausführung von Beschichtungsmaßnahmen auf die Schliche zu kommen und gleichzeitig die Einsatzmöglichkeiten oder Einsatzgrenzen der einzelnen Verfahren auszuloten:

Auftrag einer Mörtelbeschichtung

Vor-Ort-Maßnahmen

42 Beschichtungsmaßnahmen bei zwölf Netzbetreibern wurden begleitet und dabei umfangreiche Qualitätsprüfungen über einen Zeitraum von mehreren Monaten durchgeführt. Zum Einsatz kamen Mörtelbeschichtungen und Beschichtungen aus Polyurethan. Alle marktrelevanten Verfahren wurden berücksichtigt.

Laborversuche

Als Ergänzung zu diesen Vor-Ort-Maßnahmen wurden Versuche in den Laboren und Versuchsständen des IKT durchgeführt, um zum Beispiel die Auswirkungen von intensiven Verkehrslasten auf einen beschichteten Schacht zu simulieren.

Spezielle Fragestellungen

Weiterhin untersucht wurde die Mindesthaftzugfestigkeit von Beschichtungen, Auswirkungen von alternativen Vorbehandlungstechniken, der Einfluss des Außenklimas auf die Aushärtung von Mörtelbeschichtungen und die Verbundwirkung der Beschichtungen mit anderen Materialien.

Qualitätssicherung notwendig

IKT-Prüfungen an Schächten mit Mörtelbeschichtung

Die Ergebnisse der Praxisstudie zeigen: Beschichtungsverfahren sind grundsätzlich geeignet, die Dichtheit und Funktionsfähigkeit von Mauerwerks- und Betonschächten wiederherzustellen. Eine gute Alternative zum Neubau des Schachtes stellen diese Verfahren vor allem dann dar, wenn schwierige Geometrien oder zahlreiche Zuläufe im Schachtkörper vorliegen und eine kurze Bauphase erforderlich ist.

Neue IKT-Studie

Vor dem Hintergrund der positiven Laborergebnisse überraschte die IKT-Forscher allerdings, dass die Baustellenergebnisse hinter den Erwartungen zurückblieben:

- Bei rund $^2/_3$ der untersuchten Mörtelbeschichtungen lagen Mängel wie Risse, Hohlstellen, Fehlstellen oder Undichtigkeiten vor. Bei nur $^1/_4$ der untersuchten Mörtelbeschichtungen konnte ein Haftverbund zur Schachtwandung gemessen werden, der die Anforderungen der maßgeblichen Richtlinien erfüllte. Vor allem in Betonschächten wurde häufig ein sehr geringer Verbund zum Untergrund festgestellt.

- Mehr als die Hälfte der untersuchten Polyurethan-Beschichtungen zeigten Mängel wie Hohlstellen, Blasen oder Fehlstellen. Probleme scheinen hier vor allem sehr nasse Untergründe zu verursachen.

Es zeigte sich, dass nicht die Verfahren an sich, sondern vor allem Ausführungsfehler bei der Beschichtung die Hauptursache für eine geringe Sanierungsqualität sind. Auch die Untergrundvorbereitung ist in vielen Fällen nicht ausreichend. Speziell die derzeit übliche Vorreinigung mit Wasserhochdruck scheint nur bedingt zur Vorbereitung einer Beschichtungsmaßnahme geeignet zu sein.

IKT-Prüfungen an Schächten mit Polyurethanbeschichtung

Mehr Sicherheit für den Auftraggeber

Schlussfolgerung: Um die Vorteile der Verfahren nutzen zu können, ist eine strenge Qualitätssicherung auf der Baustelle erforderlich. Dazu sollte der Auftraggeber bereits in den Ausschreibungstexten und Vertragsbedingungen sehr deutlich machen, dass es ihm auf Qualität ankommt und er diese auch streng durch ein neutrales und unabhängiges Prüfinstitut überprüfen lässt.

Das IKT hat hierfür auf Basis der gesammelten Erfahrungen Hinweise zur Qualitätssicherung erarbeitet, die Netzbetreiber für die Ausschreibung, Bauüberwachung und Abnahme von Sanierungsmaßnahmen im Beschichtungsverfahren nutzen können. Diese Hinweise sowie weitere interessante Ergebnisse sind im Endbericht zu der Studie [1] nachzulesen, der kostenlos von der Homepage des IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur (**www.ikt.de**) heruntergeladen werden kann.

Fehlersuche: IKT-Prüfer bei der optischen Überprüfung der Beschichtung vor Ort

Neue IKT-Prüfleistungen

Zusätzlich bietet das IKT den Netzbetreibern Prüfungen an, mit denen die Qualität von Schachtbeschichtungen direkt auf der Baustelle festgestellt werden kann. Die Vor-Ort-Prüfungen sichern dem Auftraggeber:

- Höhere Qualität durch ein voraussichtlich höherwertiges Sanierungsergebnis,
- Investitionssicherheit durch eine Vermeidung oder frühzeitige Aufdeckung von Folgeschäden und
- langfristige Kostenreduzierung durch Erfahrungen für zukünftige Sanierungsmaßnahmen an Schächten.

Die folgenden Prüfleistungen werden ab sofort von der neutralen und unabhängigen IKT-Prüfstelle angeboten:

Standard-Prüfungen

- Beurteilung der Untergrundvorbereitung
  Eine Schachtbeschichtung steht und fällt mit der Vorbereitung des Untergrundes. Dieser ist in jedem Fall vorzubehandeln, damit zwischen ihm und der aufzubringenden Beschichtung ein fester und dauerhafter Verbund erzielt werden kann. Die Abreißfestigkeit ist die maßgebende Kenngröße zur Beurteilung der Untergrundvorbereitung.

- Haftzugfestigkeit der Beschichtung
  Ein guter Verbund zwischen Beschichtung und Untergrund ist die Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige und dauerhafte Sanierung. Die Haftzugfestigkeit ist die maßgebende Kenngröße zur Beurteilung dieses Verbundes.

Erweiterte Prüfungen

- ZTV Schachtbeschichtung
  Um Sicherheit bei der Ausschreibung der zu erbringenden Leistungen zu erhalten, berät das IKT individuell bei der Erstellung von Ausschreibungstexten und gibt Hinweise für Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen.

- Baustellenbegleitung und -beurteilung
  Für Dokumentation und Qualitätssicherung werden sämtliche Vorgänge auf der Baustelle kontrolliert und bewertet. Als Ergebnis entsteht ein umfassender, bebilderter Prüfbericht.

Die Prüfungen können die Auswahl von geeigneten Verfahren und Produkten im Vorfeld einer größeren Baumaßnahme unterstützen, zum Beispiel durch die Ausführung von Musterschächten. Während der Ausführung der Baumaßnahme sichern die oben genannten Prüfungen die Einbauqualität. Selbstverständlich können die Prüfungen bei sehr großen Bauvorhaben auch stichprobenhaft an einzelnen Schächten ausgeführt werden. Interessierte Netzbetreiber können unter **www.ikt.de/schachtsanierung** ein konkretes Angebot für Ihre Baumaßnahme anfordern.

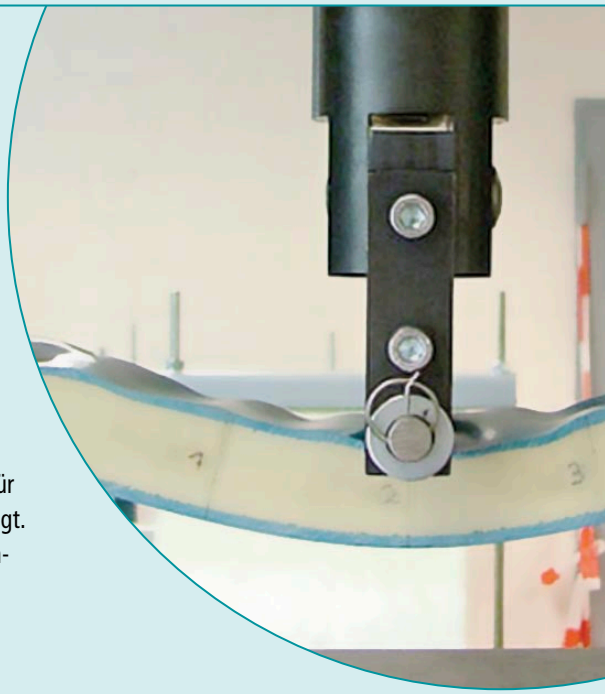
Literatur:

[1] Bosseler, B.; Puhl, R.: Beschichtungsverfahren zur Sanierung von Abwasserschächten - Studie zu Qualitätseinflüssen und Einsatzgrenzen anhand von Praxis- und Laboruntersuchungen -; Gelsenkirchen, Februar 2005.

[2] Bosseler, B.; Homann, D.; Kaltenhäuser, G.: Bundesweite Umfrage zur Sanierung von Schachtbauwerken im Bereich der Abwassertechnik mittels Beschichtungsverfahren; Gelsenkirchen, Juli 2001.

Quelle: bi Umweltbau 4/2006

„Sandwich-Beschichtung“ für Abwasserschächte



Auskleidungs- und Beschichtungsverfahren stellen in vielen Fällen eine preiswerte Alternative zum Schachtneubau dar. Sicher korrosionsbeständig als auch mit einfachen Mitteln nachweisbar tragfähig ist jedoch keins der verfügbaren Produkte. Die neu entwickelte „Sandwich-Beschichtung“ für Abwasserschächte könnte diese Lücke schließen.

PUR-Hartschaum zwischen Polyurethan: Sandwich-Beschichtung für Abwasserschächte

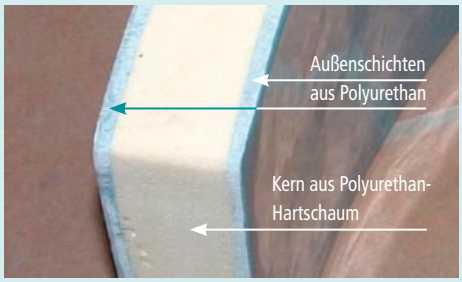
IKT unterstützt innovative Neuentwicklung

Die Idee für eine korrosionsbeständige und tragfähige „Sandwich“-Beschichtung aus Polyurethan entstand bei dem Sauerländer Unternehmen Loos PUR Technik e.K.

Das IKT unterstützte die Firma bei der Entwicklung des Verfahrens: Auf der Basis von praxisorientierten Tests und numerischen Berechnungen konnten zum Beispiel Empfehlungen für die Optimierung der eingesetzten Materialien und für die Anwendbarkeit des Verfahrens in den Abwasserschächten vor Ort gegeben werden. Sämtliche IKT-Leistungen wurden durch Fördergelder des NRW-Umweltministeriums finanziert.

Als Ergebnis dieses Zusammenspiels zwischen Industrie und Forschung sind nach Abschluss der ersten Projektphase sämtliche Grundlagen für ein innovatives Beschichtungsverfahren gelegt. Grundsätzlich zeigte sich, dass die Sandwich-Beschichtung

- vor Ort individuell applizierbar,
- korrosionsbeständig und
- mit einer simplen Gleichung statisch nachweisbar tragfähig ist.



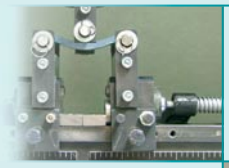
Aufbau der Sandwich-Beschichtung

Selbsttragend und korrosionsbeständig

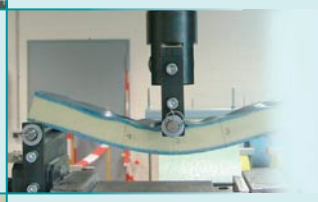
Der Grundgedanke für die Sandwich-Beschichtung ist so einfach wie genial: Eine marktübliche Polyurethan-Beschichtung wird auf die Schachtwandung aufgespritzt und darauf ein tragfähiger Kern aus Polyurethanschaum (PUR-Hartschaum) aufgetragen. Abschließend wird wieder eine dünne Schicht Polyurethan als Schutzschicht aufgespritzt. Die innere Polyurethanschicht erhöht die Abriebfestigkeit, bildet eine glatte Oberfläche und sichert zusätzlich die Dichtheit der Sandwich-Beschichtung.

Sicher standsicher?

Um Aussagen über Standsicherheit und Tragfähigkeit treffen zu können, wurden Materialprüfungen an kleinformatigen Probekörpern und an kompletten Ringabschnitten im Maßstab 1:1 in den IKT-Laboren durchgeführt:



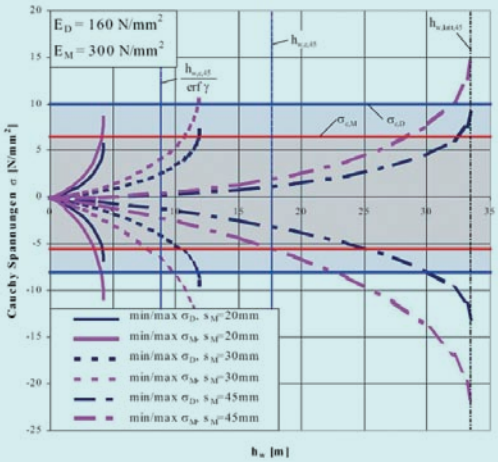
Biegemodul des Polyurethan



Äquivalenter Biegemodul des Sandwich-Querschnitts

Ringsteifigkeit und Kriechfaktor des Sandwich-Rohrabschnitts

Zusätzlich entwickelten die IKT-Forscher zusammen mit dem Lehrstuhl für Statik und Dynamik der Ruhr-Universität Bochum ein Berechungsverfahren zum Nachweis der Standsicherheit und Tragfähigkeit. Dafür modifizierten sie verschiedene Methoden zum Nachweis der Standsicherheit von Linern und setzten Finite-Elemente-Methoden ein.



Minimal- und Maximalspannungen für unterschiedliche Höhenlagen des Wasserspiegels

Als Ergebnis konnte die Standsicherheit der Sandwich-Beschichtung nachgewiesen werden.

Und diese klingt viel versprechend: Unter Ansatz der Kurzzeit-Materialwerte ergeben sich bei einer Sandwich-Schichtdicke von zum Beispiel 5 cm ausreichende Sicherheiten gegenüber einem Grundwasser-Druck aus 9 m Wassersäule!

Bei der Weiterentwicklung des Verfahrens sollten die Applikationsmöglichkeiten von Materialien mit höheren Steifigkeiten überprüft werden, um noch höhere Sicherheiten gegenüber Außenwasserdrücken zu erreichen. Eine Überprüfung der Langzeit-Festigkeiten der Materialien soll ebenfalls vorgenommen werden.

Ergebnisse des In-situ-Einsatzes

Im Rahmen eines ersten Praxiseinsatzes wurde ein Schacht mit starker Korrosion der Wandung mit einem ersten Prototypen der Sandwich-Beschichtung saniert. Das IKT begleite den gesamten Sanierungsvorgang, prüfte die grundsätzliche Anwendbarkeit des Verfahrens und identifizierte grundlegende Verbesserungspotenziale.

In-situ-Einsatz

Es zeigte sich: Das Verfahren ist auch vor Ort in Betrieb befindlichen Abwasserschächten problemlos einsetzbar.

Verbesserungspotenzial erkannten die IKT-Forscher vor allem bei der Herstellung der PUR-Hartschaum-Schicht: Der Schaum reagiert sehr empfindlich auf äußere Einflüsse beim händischen Auftrag. Verwendet der Sanierer ein Handrührgerät, sind starke Schwankungen in der Materialqualität möglich. Zukünftig ist eine automatisierte, maschinelle Mischung der Schaum-Komponenten anzustreben.

Darüber hinaus bietet es sich an, die Schalungselemente zukünftig ebenfalls aus PUR-Hartschaum herzustellen. Da sich der Schaum mit den Schalungselementen verbindet, könnte die Schalung nach dem Verguss des Schaums als Teil der Schaumschicht im Schacht verbleiben („verlorene Schalung") und so individuell für jede Schachtgeometrie hergestellt werden. Dabei ist in weiteren Versuchen zu überprüfen, ob der Verbund zwischen Schalung und vor Ort hergestelltem Schaum für den vorliegenden Anwendungsfall ausreicht.

Sicher standsicher!

Standsicher und korrosionsbeständig: Sandwich-Beschichtung

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der ersten Phase des Forschungsprojekts bleibt festzustellen, dass die Sandwich-Beschichtung aus Polyurethan grundsätzlich geeignet ist, um die Wasserdichtheit eines Abwasserschachtes wiederherzustellen. Im Gegensatz zu anderen Auskleidungs- und Beschichtungsverfahren ist ein statischer Nachweis gegen äußeren Wasserdruck auf Basis gängiger Berechnungsansätze möglich. Bei der Herstellung und Prüfung von ersten Probekörpern sowie einem ersten Praxiseinsatz zeigte sich die grundsätzliche Anwendbarkeit des Verfahrens unter Praxisbedingungen.

Es geht weiter

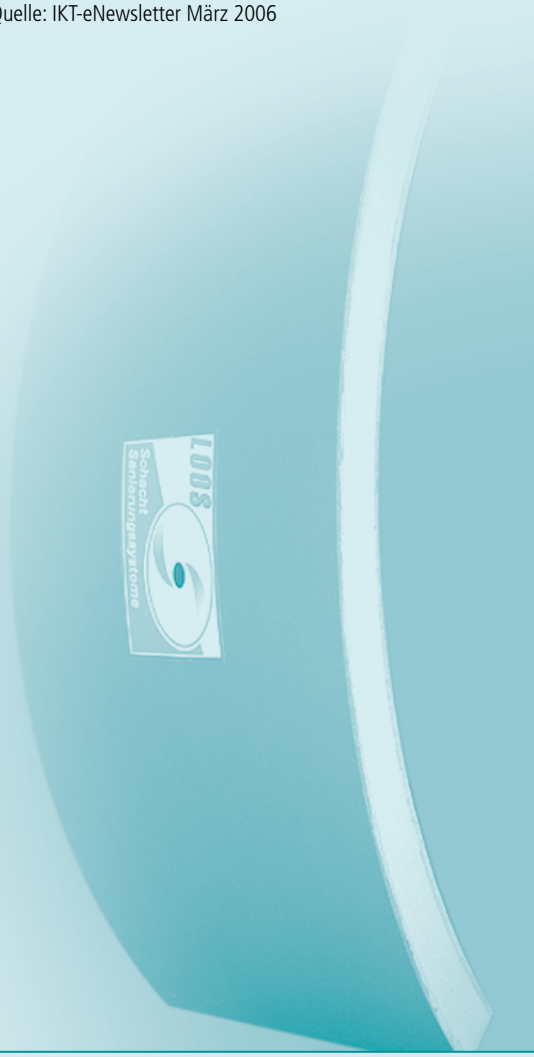
Der Hersteller Loos PUR Technik e.K. wird im Nachgang des gemeinsamen Projektes mit dem IKT die Herstellung der selbsttragenden und korrosionsbeständigen „Sandwich-Beschichtung" bis zur Praxisreife weiterentwickeln. Anschließend sind umfangreiche Praxiseinsätze geplant, die durch das IKT begleitet werden.

Ziel ist es, die korrosionsbeständige und nachweisbar tragfähige Sandwich-Beschichtung bezüglich ihres grundsätzlichen Aufbaus, der verwendeten Materialien und der Verarbeitung vor Ort so zu optimieren, dass eine Sanierung von Schächten unter Praxisbedingungen schnell und wirtschaftlich möglich wird!

Ergebnisse im Internet

Dieser Artikel stellt die Ergebnisse nur auszugsweise dar. Der vollständige Bericht kann von der IKT-Homepage heruntergeladen werden: **www.ikt.de**

Quelle: IKT-eNewsletter März 2006



IKT-Handbuch Schacht 2006

Mit zahlreichen Abbildungen, Tabellen, Grafiken und umfassender Marktübersicht
Schutzgebühr: 39,95 EUR
November 2006

Rund zehn Millionen Abwasserschächte gibt es im deutschen Kanalnetz. Grund genug, dass sich IKT-Forscher sich seit elf Jahren mit diesem Thema beschäftigen.

Darauf aufbauend fassen wir das aktuell verfügbare Praxiswissen über Abwasserschächte in dem IKT-Handbuch Schacht 2006 zusammen. Es richtet sich vorrangig an die für die Erstellung und Unterhaltung von Abwasserschächten verantwortlichen Ingenieure oder Techniker.

Hintergrundtexte in Verbund mit umfassenden Produktübersichten unterstützen bei der Auswahl von Schachtsystemen, Inspektions- und Managementsystemen sowie geeigneten Sanierungssystemen.

Darüber hinaus dient das Handbuch als Nachschlagewerk über die derzeit aktuellen Richtlinien, Informationsschriften und Sachstandsberichte. Der umfangreiche Zustandsbildkatalog erleichtert die Zustandserfassung.

Aus dem Inhalt:

Teil I:
Schachtbauwerke und Zubehör
- Betonfertigteilschächte
- Mauerwerksschächte
- 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

Bezugsquelle:

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

Schutzgebühr: 39,95 EUR (nur gegen Vorkasse)

Stutzen dicht? Neues Prüfgerät am Markt

Dichtheits-
prüfgerät im Test

Im Jahr 2003 entstand im IKT während des Warentests „Hausanschlussstutzen" die Idee zu einem Gerät, das mit minimalem Aufwand die Dichtheit von Hausanschlussstutzen überprüfen kann. In Zusammenarbeit mit einem Gerätehersteller entwickelten die IKT-Forscher einen Prototypen. Die Entwicklung ist jetzt abgeschlossen und das Stutzendichtheitsprüfgerät hat den Weg in den Abwassermarkt gefunden.

Vom Prototyp zum Produkt

Gerade im Hausanschlussbereich wird die Einbauqualität der Stutzen häufig durch eine Sichtprüfung beurteilt, die keine zuverlässige Aussage über die Dichtheit zulässt. Das Stutzendichtheitsprüfgerät ermöglicht zuverlässige Aussagen zur Dichtheit des Stutzen mit minimalem Aufwand. Erstmals findet eine IKT-Idee den Weg aus der Forschung in die Vermarktung.

Lesen Sie in dem Interview mehr über das Gerät.

1. Um was für ein Gerät handelt es sich?

Es ist ein Gerät zur Dichtheitsprüfung von neu eingebauten Hausanschlussstutzen.

2. Wer hat das Gerät entwickelt?

Die Idee dazu entstand 2003 im IKT während des Warentests „Hausanschlussstutzen". Entwickelt wurde es vom IKT in Kooperation mit einem Mitglied des IKT-Fördervereins der Wirtschaft, der Firma Städtler + Beck aus Speyer. Städtler + Beck bauen Dichtheitsprüfgeräte für Gas-, Wasser und Kanalnetzbetreiber und haben auch das IKT-Gerät gebaut.

3. Wie lange dauerte es von der Idee bis zur konkreten Umsetzung?

Ungefähr ein Jahr. Nachdem 2003 die Idee entstand, beauftragte im August 2004 das NRW-Umweltministerium die Entwicklung.

4. Wer hat sich an der Entwicklung beteiligt?

Beteiligt sind das IKT, Städtler + Beck, das NRW-Umweltministerium und verschiedene Netzbetreiber, bei denen an zehn Baumaßnahmen das Gerät getestet wurde.

5. Wann wurde die Entwicklung abgeschlossen?

Nachdem an zehn Baumaßnahmen der Prototyp erfolgreich getestet wurde, hat das Stutzendichtheitsprüfgerät den Weg aus der IKT-Forschung in den Abwassermarkt gefunden.

6. Wie funktioniert das Gerät?

Dichtscheiben werden miteinander verspannt

Der Hausanschlussstutzen wird durch zwei Dichtscheiben - einer inneren und einer äußeren Dichtscheibe - abgedichtet. Damit die innere Dichtscheibe nicht durch einen Schacht oder eine Begehung angebracht werden muss, wurde sie klappbar ausgeführt. So kann sie von außen aus der Baugrube durch den Stutzen in das Rohr eingebracht werden. Beide Scheiben werden miteinander verspannt und der Stutzen mit dem Prüfmedium Wasser bei 0,5 bar auf Dichtheit geprüft.

Klappbare Dichtscheibe im Kanal

Das Prüfkriterium ist nicht die Wasserzugabemenge, sondern der mögliche Wasseraustritt an der Stutzenaußenseite. Tritt kein Wasser aus, ist der Stutzen dicht.

Kein Wasseraustritt – Stutzen ist dicht

7. Was sind Vorteil und Einzigartigkeit des Gerätes?

Das IKT-Prüfgerät ist das einzige Gerät, das die Dichtheit prüfen kann, ohne dass vom Schacht ein Dichtelement eingeführt werden muss. Mit einem einzigen Gerät können Stutzen geprüft werden, die in einem Hauptrohr ab DN 300 eingebaut sind. Der Durchmesser des zu prüfenden Stutzens liegt bei DN 150, da diese den größten Marktanteil haben. Eine Erweiterung des Durchmessers im Bedarfsfall ist grundsätzlich möglich.

Bislang wird die Qualität des Einbaus durch Sichtprüfung beurteilt. Das IKT-Dichtheitsprüfgerät kann erstmals direkt nach dem Einbau des Stutzens die Qualität, also die Dichtheit, überprüfen. Zweifler mögen argumentieren, dass der Stutzen nach dem Einbau noch keiner Belastung ausgesetzt ist. Erst nach dem Füllen des Rohrgrabens wird der Stutzen durch Scherlasten und Abwinklung belastet. Zu diesem Zeitpunkt wird auch erst nach DIN EN 1610 die Dichtheit der Haltung überprüft. Dem kann das IKT entgegenhalten, dass bei Stutzen, die den IKT-Warentest „Hausanschlussstutzen" bestanden haben, davon ausgegangen werden kann, dass sie auch unter Belastung dicht bleiben.

Ein weiterer Vorteil ist die einfache Ein-Mann-Bedienung, die wir bei Testprüfungen an zehn Baumaßnahmen demonstrieren konnte.

Ein-Mann-Bedienung

8. Wie wurde das Gerät getestet?

Die Testphase gliederte sich in zwei Stufen: Laborversuche und In-situ-Versuche. Während der Laborversuche wurde die Absperreinheit an Stutzen und Stutzengeometrien unterschiedlicher Anbieter angepasst, so dass das Prüfgerät für jeden verfügbaren Stutzen anwendbar ist.

Die funktionsfähige Absperreinheit wurde in Baustelleneinsätzen so ergänzt, dass sie auf der Baustelle mit minimalem Aufwand einsatzfähig ist. Das betrifft vor allem die Art der Druckaufbringung. Zur Ausstattung gehört ein 10-Liter-Vorratsbehälter für das Prüfmedium Wasser. Der Prüfdruck wird mit Luftdruck aufgebaut.

Das Ziel war die Bedienung durch eine Person bei möglichst geringer Einbauzeit, bis der Prüfdruck aufgebracht werden konnte. Zu dieser Zeit kommt noch die Prüfzeit dazu, die nach DIN EN 1610 maximal 30 Minuten beträgt. In den zehn In-situ-Versuchen haben wir eine Zeit von 15 Minuten bis zum Aufbringen des Prüfdrucks erreicht.

9. Wer ist möglicher Anwender von dem Gerät?

Zum einen die Netzbetreiber, da sie im Normalfall den eingebauten Stutzen abnehmen. Zum anderen aber auch die Baufirma selbst, die die Stutzen einbauen. Hier kann das IKT-Prüfgerät zur Eigenüberwachung eingesetzt werden.

10. Wer vertreibt das Gerät?

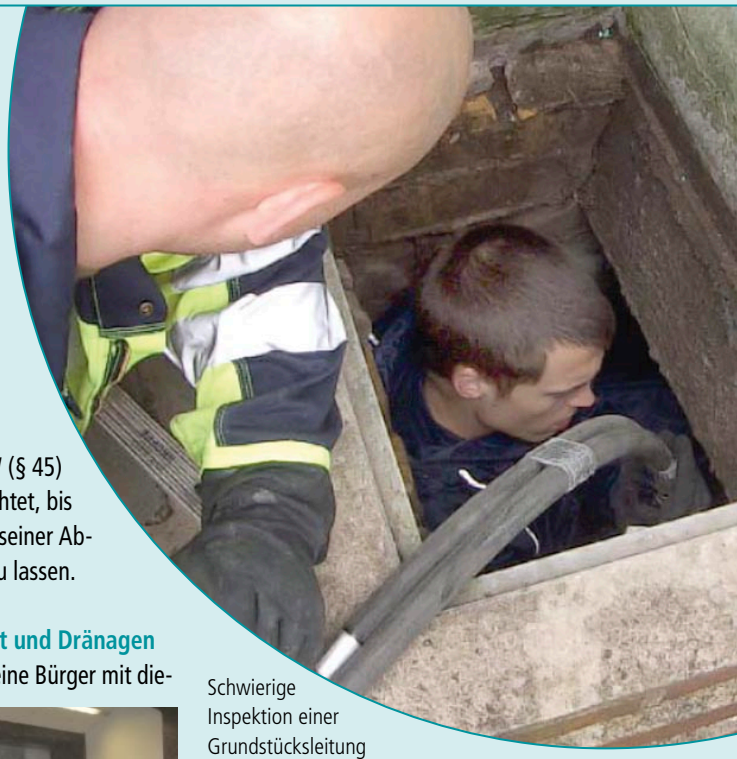
Das Stutzendichtheitsprüfgerät wurde im IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur entwickelt. Die Vermarktung haben die Firmen Funke-Kunststoffe GmbH, Hamm-Uentrop, und Städtler + Beck GmbH, Speyer, gemeinsam übernommen.

Das Interview führte Daniela Brown. Rede und Antwort stand Christoph Bennerscheidt, IKT-Projektleiter.

Quelle: IKT-eNewsletter September 2006

Gesamtansicht

Dränagewasser: sammeln und ableiten



Schwierige Inspektion einer Grundstücksleitung

Das IKT begleitete ein Pilotprojekt der Stadt Billerbeck zur Verminderung des Fremdwassers aus undichten Privatleitungen. Die Umsetzung der Idee von der ganzheitlichen Sanierung des Kanalnetzes erzeugt schnell ein hohes öffentliches Interesse. Neben Erfolgssicherheit und Wirtschaftlichkeit der technischen Lösungen steht die Frage der Finanzierung der Sanierungsmaßnahmen im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion.

Ganzheitliche Sanierung: Sinnvoll aber undankbar

Starker Fremdwasserzufluss

Hohes Fremdwasseraufkommen setzt die Reinigungsleistung von Kläranlagen und Regenbecken herab. Die Folge ist erhöhter Schadstoffeintrag ins Gewässer. Netzbetreiber stellen nach Abdichtungsmaßnahmen der öffentlichen Kanalisation häufig fest, dass sich Fremdwasserzuflüsse auf private Grundstücksentwässerungsanlagen verlagern.

Konzepte zur ganzheitlichen Sanierung werden bisher selten verfolgt. Die Einbeziehung der vielen einzelnen privaten Entwässerungsanlagen in die Sanierungsplanung ist organisatorisch aufwändig und mit Kosten verbunden. Dennoch ist nach Landesbauordnung NRW (§ 45) jeder Hauseigentümer verpflichtet, bis spätestens 2015 die Dichtheit seiner Abwasserleitungen überprüfen zu lassen.

Dilemma zwischen Dichtheit und Dränagen

Die Stadt Billerbeck möchte seine Bürger mit dieser Situation nicht allein lassen und initiierte das Pilotprojekt. Mehr als 100 Grundstücke liegen in dem Pilotgebiet der Stadt Billerbeck. Hier wurde beispielhaft für das Teileinzugsgebiet mit hohem Fremdwasseraufkommen eine Sanierungsplanung zur Fremdwasserverminderung erarbeitet. Da nach Abdichtung der Leitungen das Risiko besteht, dass das Grundwasser steigt und Gebäudevernässungen verursacht, lag der Arbeitsschwerpunkt insbesondere auch auf einem Variantenvergleich von Ersatzsystemen zur umweltgerechten Dränagewasser-Ableitung. Im Vordergrund standen dabei der „Umbau des vorhandenen Mischsystems in ein Trennsystem" sowie die „Einrichtung eines separaten Dränagesystems".

Bürgerversammlung im Rahmen des Pilotprojektes

Zielführendes Konzept

Im Pilotprojekt wurde ein an die zahlreichen technischen, politischen und rechtlichen Fragestellungen angepasstes Arbeitsprogramm entwickelt und umgesetzt.

Auffinden von Dränagewasser

Schwerpunkte, an denen viel Dränagewasser anfällt, wurden grundstücksbezogen ermittelt. Dazu wurden Messungen mit Durchflussmessgeräten und nächtliche TV-Inspektionen durchgeführt.

Sanierungsbedarf Grundstücke

Im Pilotgebiet wurden sämtliche 110 Grundstücksentwässerungsanlagen mit einer TV-Videokamera inspiziert. Eingesetzt wurde moderne Technik, wie das Kieler Stäbchen (Orion L) oder der ZK Göttinger Kanalwurm.

Sanierungsplanung Grundstücke

Auf Grundlage der Inspektionsergebnisse wird für jedes Haus und Grundstück eine individuelle Sanierungsplanung erstellt und in einer Bürgermappe für den Hauseigentümer zusammengefasst.

Analyse der Grundwassersituation

Es wurden zehn Grundwassermessstellen durch Bohrungen eingerichtet. Darüber hinaus wurden die regionalen Niederschlags- und Grundwasserdaten im Hinblick auf das Dränagewasseraufkommen an der Kläranlage ausgewertet.

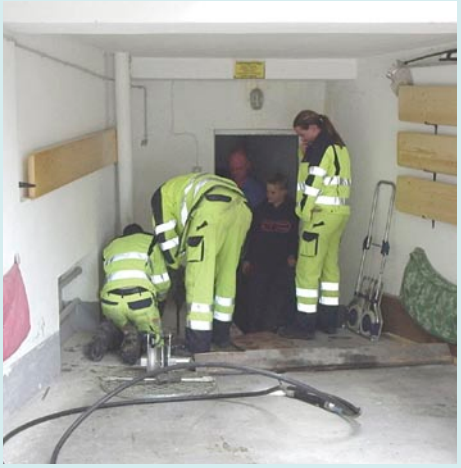
Konzept Dränwasserableitung

Sanierungslösungen wurden entwickelt, um das Dränagewasser von den Privatgrundstücken umweltgerecht, aber auch mit vertretbaren Kosten und ohne Risiken für nasse Keller abzuleiten.

Rechtsanalysen

Erstellung von Rechtsanalysen zur Bewertung der Rechtssicherheit, Genehmigungsfähigkeit, Finanzierbarkeit und Übertragbarkeit der Sanierungsvarianten.

Durchflussmessgerät im Kanaleinsatz



Inspektionsteam im Einsatz

Fazit der Planungsphase

Der Abwasserbetrieb Billerbeck favorisiert für die Situation im Pilotgebiet den Bau eines separaten Transportsammlers, der das Dränagewasser auf kurzem Weg zur nächstgelegenen Vorflut transportiert.

Dazu muss das Dränagewasser auf den Grundstücken separat gefasst werden. Da die Dränageanschlüsse häufig unzugänglich unter der Bodenplatte des Kellers liegen und nur sehr aufwändig von dem Abwassernetz zu entkoppeln sind, wurde als grundsätzliches Sanierungsprinzip die offene Neuverlegung der Abwasserleitungen im Bereich der Kellerdecke vorgeschlagen.

Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die Grundstücksentwässerungsanlage zuverlässig infiltrationsdicht herzustellen ist und das vorhandene Grundleitungssystem weiterhin zur Grundstücksdränierung genutzt werden kann.

Revisionsschacht auf einem Grundstück

Die Kosten der Dränagewasserableitung im öffentlichen Raum sind verursacherbezogen durch die Anschlussnehmer zu tragen. Der Anschluss an das Dränagesystem ist jedoch freiwillig, es besteht kein Anschluss- und Benutzungszwang. Die Finanzierung der Maßnahmen stellt daher eine besondere Herausforderung dar. Kooperationslösungen sind gefragt, die Bürger und Politiker ebenso wie die Baubehörde und Stadtentwässerung vertreten können. Die Projekterfahrungen bestätigen, dass dies schneller greift als behördliche Anordnungen, insbesondere wenn mit einer öffentlichen Förderung zu rechnen ist. Die Hauseigentümer gaben im Rahmen der Befragung des Abwasserbetriebes Billerbeck ein klares Votum, die Planungen zur ganzheitlichen Netzsanierung und Schaffung einer Dränagewasserableitung umzusetzen.

Ergebnisse im Internet

Dieser Artikel stellt die Ergebnisse nur auszugsweise dar. Einen umfassenden Erfahrungsbericht zur Planungsphase steht im Internet zum Herunterladen bereit: **www.ikt.de**

Quelle: IKT-eNewsletter August 2006

DIBt-Zulassung für Ökopflaster

Bereits Ende 2004 hat das Deutsche Institut für Bautechnik in Berlin (DIBt) nach mehrjähriger Arbeit ein bauaufsichtliches Zulassungsverfahren für „abwasserbehandelnde Flächenbeläge" verabschiedet. Die vom DIBt benannte IKT-Prüfstelle führt im Rahmen einer Zulassung wichtige Prüfungen zur Versickerung und zum Schadstoffrückhalt durch.

IKT geprüft

Abwasserbehandelnder Flächenbelag bezeichnet ein wasserdurchlässiges Ökopflaster, das dort eingesetzt wird, wo Schadstoffe mit dem Regenwasser versickern können. Einsatzorte für Ökopflaster können zum Beispiel Parkplätze sein. Die DIBt-Zulassung soll zwei Dinge gewährleisten: Erstens soll das Pflaster dauerhaft und ausreichend durchlässig sein, damit das anfallende Regenwasser auch tatsächlich versickern kann. Zweitens soll das Pflaster Schadstoffe zurückhalten, die ansonsten mit dem versickernden Niederschlagswasser in den Untergrund und/oder ins Grundwasser verlagert würden. Auf einer speziellen Prüfanlage der IKT-Prüfstelle wird im Rahmen der Zulassung der Rückhalt folgender Stoffe überprüft:

IKT-Prüfanlage

- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), die beispielsweise durch Ölverluste von Pkws auf das Pflaster tropfen,
- die Schwermetalle Blei und Cadmium sowie Zink und Kupfer, die ebenfalls durch den Fahrzeugverkehr oder über Dachflächen und Dachrinnen eingetragen werden können,
- Feinpartikel, an die in Straßenabflüssen ein Großteil der Schadstoffe angelagert wird und
- Säure: Da die Mobilität von Schwermetallen in saurem Wasser zunimmt, soll das Pflaster in der Lage sein, saures Wasser zu neutralisieren.

Dazu wird 1 m² des zu prüfenden Belags in die IKT-Prüfanlage eingebaut. Er wird mit festegelegten Regenintensitäten beregnet, zum Teil unter Zugabe von Schadstoffen, um die Sickerleistung beurteilen und Sickerwasserproben entnehmen zu können.

Mit der Bauartzulassung soll Kommunen, Gewerbe- und Industriebetrieben sowie privaten Bauherren die Möglichkeit gegeben werden, beim Bau durchlässiger Pflasterflächen auf geprüfte Systeme zurückzugreifen. Dies, in Verbindung mit einer regelmäßigen Wartung und Reinigung der Fläche, bildet eine ideale Voraussetzung für eine dauerhafte Funktionsfähigkeit des Flächenbelags. Wichtig kann eine Bauartzulassung beispielsweise im Zusammenhang mit reduzierten Abwassergebühren im Rahmen der kommunalen Entwässerungssatzung sein.

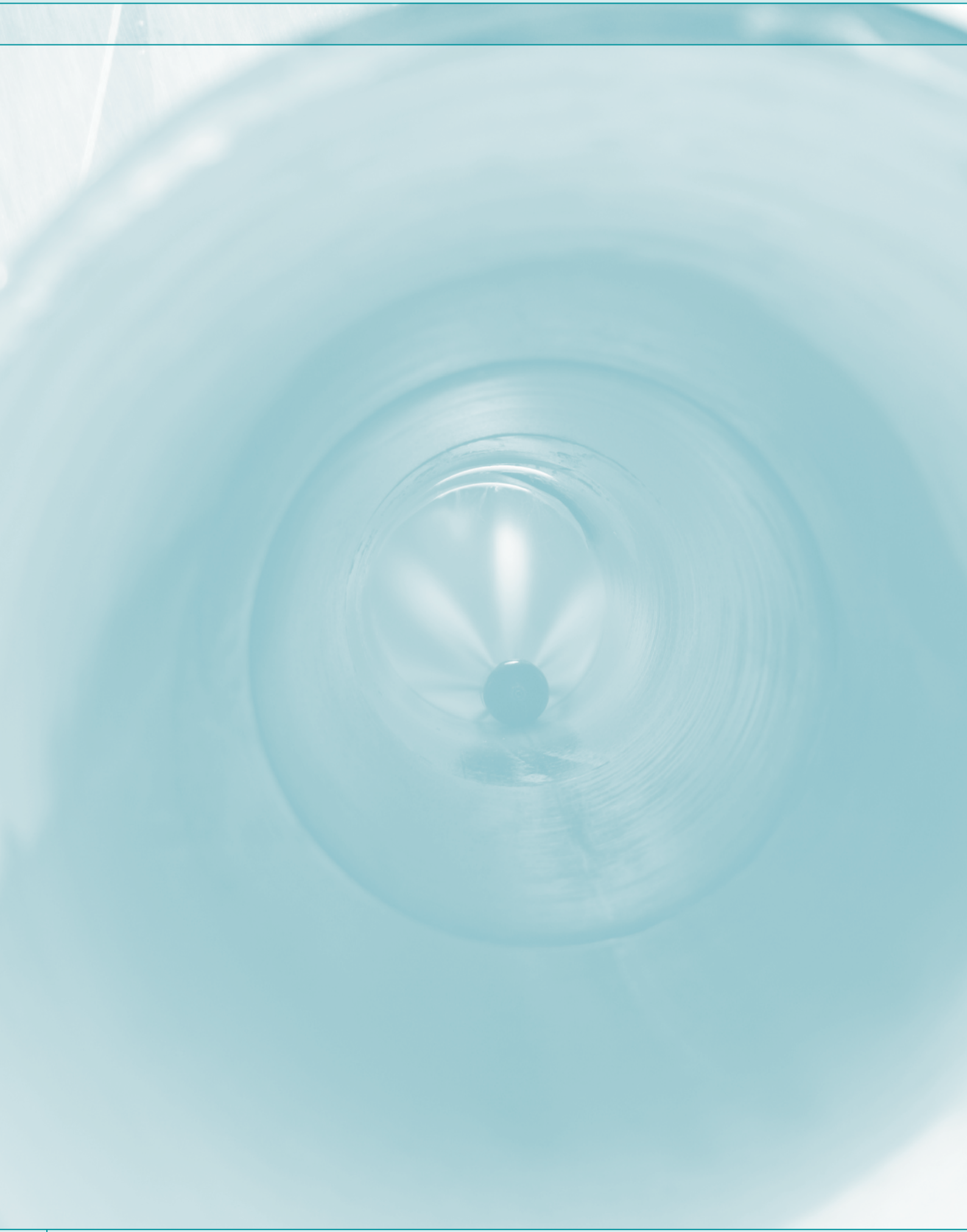
Betonstein als Filter

Auf der IKT-Prüfanlage wurde das erste Steinsystem den Prüfungen für die DIBt-Zulassung unterzogen. Im Sommer dieses Jahres ist die Zulassung offiziell vom DIBt erteilt: Das Steinsystem „geoSTON" der natürlichSTEIN-Gesellschaftsunternehmen Klostermann und Godelmann ist bislang das einzige Steinsystem mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt.

Beim „geoSTON" handelt es sich um einen haufwerksporigen Betonstein, bei dem das Wasser nicht nur über die Fugen zwischen den Steinen, sondern durch den Stein selbst versickert. Seine spezielle feinkörnige „Vorsatzschicht" (die oberste Schicht des Steins, etwa 10% der Steinhöhe) wurde nicht nur aus optischen Gründen gewählt, sondern auch als Filterschicht für Schadstoffe konzipiert.

Quelle: IKT-eNewsletter Juli 2006

„geoSTON" eingebaut und im Detail



Bürgerinfo Grundstücksentwässerung

Informationsbroschüre der Stadt Herne

Die Problematik des in letzter Zeit viel zitierten § 45 der Landesbauordnung NRW ist auch in der Stadt Herne diskutiert worden. Die Stadt Herne hat zur Zeit keine erkennbare Handlungsnotwendigkeit, da weder Fremdwasserprobleme gegeben sind noch Wasserschutzgebiete das Handeln vorgeben.

Bürgerinformation

Da aber immer mehr Fragen von Bürgern und auch aus dem politischen Raum vorlagen, hat sich die Stadt Herne dazu entschlossen, eine Informationsbroschüre zur Grundstücksentwässerung an die Bürger zu versenden (siehe auch IKT-Ergebnisse 2006, Heft 1, Seite 39). Nach zehn Monaten liegen nun die ersten Erfahrungen vor, wie die Bürger, aber auch die Verwaltung selbst auf diese Information reagieren und wie mit diesem Thema umgegangen wird.

Resonanz

Es gab nur 110 Rückfragen (das sind gerade mal 0,4 %) zu der Infobroschüre und diese meistens telefonisch. Beratungsbedarf hinsichtlich konkreter baulicher Maßnahmen war nicht vorhanden.

Starkes Interesse an dieser Informationsbroschüre zeigten besonders andere Kommunen. Ein konkretes Klärungs- und Beratungsgespräch fand mit einem Siedlerverband statt. In diesem äußerten die Gesprächsteilnehmer die Befürchtungen, dass aufgrund der Infobroschüre unseriöse Firmen gerade älteren Wohnungseigentümern unnötige oder teure Sanierungsverfahren aufdrängen könnten.

Rohrverlegearbeiten im Hausanschlussbereich

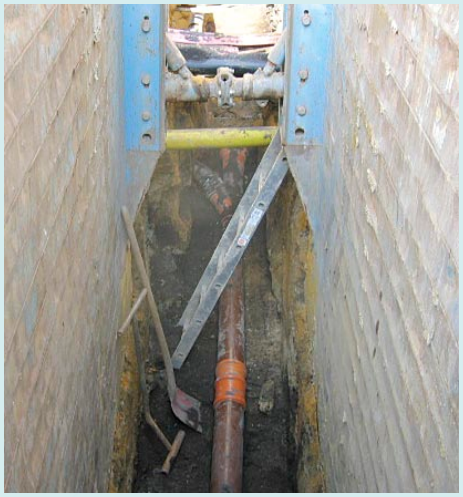
Positive Rückmeldungen kamen von Wohnungsbaugenossenschaften an die Stadt Herne. Die Wohnungsbaugenossenschaften werden in den nächsten Jahren Sanierungsprogramme abwickeln und das möglichst in enger Zusammenarbeit mit städtischen Tiefbaumaßnahmen.

Aktivitäten der Stadt Herne

Das für die städtischen Gebäude zuständige Gebäudemanagement Herne ermittelt momentan den Sanierungsbedarf der eigenen Liegenschaften. Allein die Bestandsaufnahme mit einer TV-Inspektion hat einen erheblichen Investitionsbedarf zur Folge. Eine Sachstandsdarstellung sowie ein Konzeptvorschlag soll in Kürze der Politik vorgestellt werden.

Seit Januar 2006 wurde im Fachbereich Tiefbau und Verkehr entschieden, dass bei allen Kanal- und Straßenbaumaßnahmen, die gemeinsam ausgeführt werden, die Anschlusskanäle mit untersucht und nach Möglichkeit saniert werden sollen. Erschwert wird dieses Ziel aber dadurch, dass sich gemäß Satzung die Anschlusskanäle in privater Zuständigkeit befinden und nicht städtisch sind.

Die Stadt Herne hat großes Interesse, dass zeitgleich mit dem Tiefbau auch die Anschlussleitung mit erneuert wird. Aus Sicht des Kanalnetzbetreibers kann sach- und fachgerecht der Anschlussstutzen in einem Zuge mit der Kanalerneuerung verlegt werden. Aus Sicht des Straßenbaulastträgers werden künftige Aufgrabungen in der neuerstellten Straße vermieden. Dem Bürger kann hier relativ kostengünstig eine Erneuerung vermittelt werden, da zum Beispiel der gesamte Straßenoberbau von der Stadt bezahlt wird.



Rohrverlegearbeiten im Hausanschlussbereich

Bei bisher neun Baumaßnahmen mit 247 Kanalhausanschlüssen wurden alle Eigentümer angeschrieben mit dem Vorschlag, dass die Stadt die Anschlussleitungen im Zuge der Baumaßnahme mit erneuert und hier der Eigentümer eine entsprechende Kostenübernahmeerklärung abgibt. Der Fachbereich Tiefbau und Verkehr hat hierzu auf eigene Kosten eine TV-Untersuchung des vorhandenen Zustandes durchführen lassen, die dem Eigentümer bei Bedarf zur Verfügung gestellt wird. Etwa 1/4 der angeschriebenen Eigentümer haben eine Zusage erteilt.

Es hat sich bereits jetzt herausgestellt, dass die Inspektionskosten sich durch Kanalnetzbereinigungen teilweise refinanzieren. In einer Baumaßnahme können 20 außer Betrieb befindliche Anschlüsse entfallen - mit einer entsprechenden Einsparung bei Stutzen und Umklemmen. Die Einsparungen bei Maßnahmen, in denen der Kanal in einer neuen Trasse verlegt wird, ist noch erheblich größer, da Erdarbeiten entfallen.

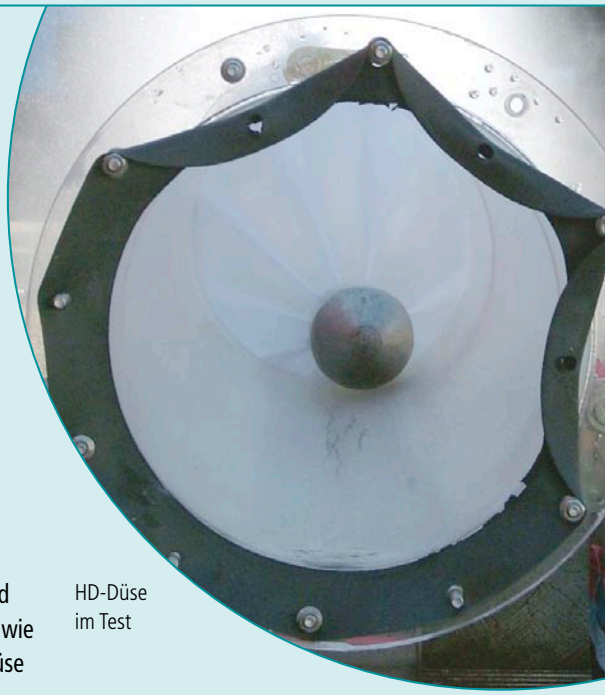
Ein großes Problem sind die Kostenschätzungen, da nicht alle Versorgungsleitungen bekannt sind. Hier sind teilweise andere Bauverfahren als kalkuliert, erforderlich. Ein weiteres Problem ist der nicht zu unterschätzende personelle Zeitaufwand im Fachbereich Tiefbau und Verkehr.

Da die Stadt hier die Arbeiten vorfinanziert, muss auch haushaltsrechtlich entsprechendes geregelt werden. Es kann aber noch keine abschließende Bilanz gezogen werden, da hier noch zu wenig Erfahrungen vorliegen. Probleme mit der Zahlungsbereitschaft der Eigentümer liegen noch nicht vor.

Für die Zukunft ist hier noch einiges zu optimieren. Die Eigentümer müssen im Vorfeld einer Maßnahme möglichst frühzeitig angeschrieben werden, bereits in der Planungsphase, damit alle Fragen gleichzeitig geklärt werden können.

Stadt Herne
Fachbereich Tiefbau und Verkehr
Herr Josef Becker
Amtsleiter
Freiligrathstraße 12
44623 Herne
Tel.: 02323 - 16 - 0

Praxistag Kanalreinigung: HD-Fahrzeuge auf dem Prüfstand



HD-Düse im Test

Die Kanalbetriebe Marl, Haltern und Oer-Erkenschwick wirken am IKT-Forschungsprojekt „Bedarfsorientierte Kanalreinigung" mit. Das Projekt bietet Netzbetreibern Hinweise für den effizienten Mitteleinsatz in der Kanalreinigung. Kürzlich trafen sich die Kanalbetriebe, um die Betriebserfahrungen zu Fahrzeugen, Pumpen, Schläuchen und Düsen im Rahmen eines Praxistages auszutauschen.

Praxistag für Praktiker

Praktiker trafen sich auf dem Zentralen Betriebshof in Marl: Ein Abwassermeister und zwei Mann Bedienpersonal für das jeweilige Reinigungsfahrzeug vertraten die drei Kanalbetriebe.

Reinigungsfahrzeuge im Test

Das IKT stellte die notwendige Messtechnik (magnetisch-induktives Durchflussmessgerät (MID) und digitales Manometer) zur Verfügung. Möglich sind Reibungsverluste im Bereich der Leitungen am Fahrzeug und im Schlauch.

Messungen der Betriebsparameter Druck und Durchfluss direkt an der HD-Düse ermitteln, wie viel zur Kanalreinigung tatsächlich an der Düse ankommt. Darüber hinaus haben die Praktiker überprüft, wie gut die Düseneinsätze auf Pumpenleistung und Schlauch abgestimmt sind. Im Ergebnis wurden wertvolle Anhaltspunkte für Leistungsoptimierungen und Einsparungen bei Betriebsstoffen erkennbar. Zusammengefasst sind dies die Diskussionspunkte des Praxistages:

- Einsparen von Betriebsstoffen, materialschonende aber effiziente Reinigung,
- Erfahrungsaustausch zwischen den Kolonnen,
- Neutrale Kontrolle der Leistungskennwerte von Pumpe, Schlauch und Düse,
- Fahrzeuge verschiedener Kanalbetriebe im Vergleich: Sind die Düsen mit Blick auf Druck und Durchfluss optimal eingestellt? Kann man Druckverluste minimieren und wie?

Das Team will wissen, was die Düse leistet

Im Ergebnis der Expertendiskussion und auf Basis des Prüfprogramms musste die Auslegung mancher Düse mit Düseneinsätzen und die Wahl von Schlauch und Schlauchnennweite überdacht werden. Für die Betriebe ergaben sich manche Anstöße für Verbesserungen im Alltag. Fazit: Der Praxistag war eine lehrreiche und nützliche Störung der Alltagsroutine für alle Beteiligten.

Expertendiskussion

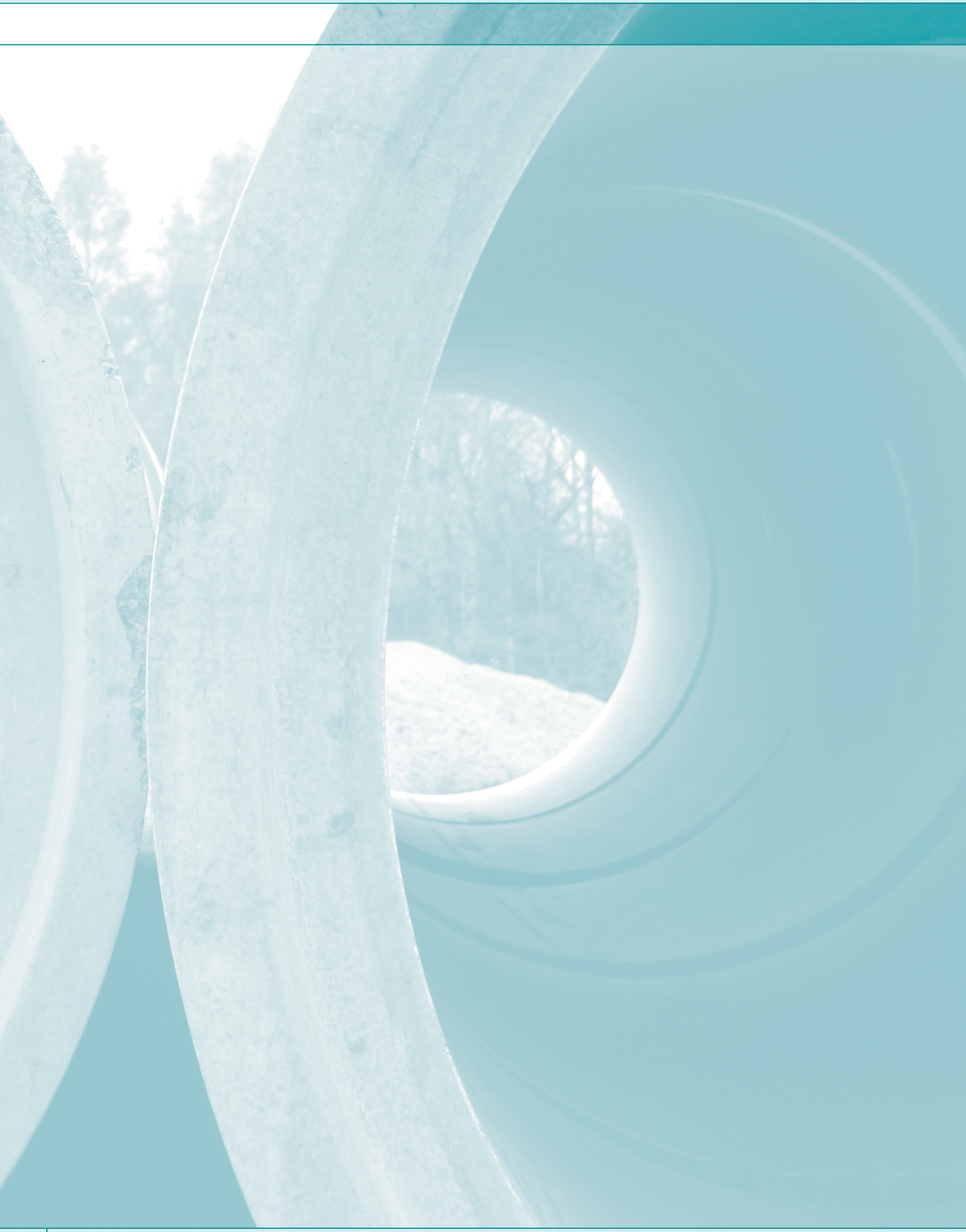
Erfahrungsaustausch

Weitere Praxistage

Auch bei Ihnen können wir den nächsten Praxistag durchführen. Haben Sie Interesse? Dann setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

Dipl.-Ing. Marco Schlüter
Tel +49 (0) 209 17806 - 31
Fax +49 (0) 209 17806 - 88
E-Mail: schlueter@ikt.de

Quelle: IKT-eNewsletter August 2006



Neues aus Forschung und Praxis

Mehr Durchblick – der Themen-Mix aus politischen und juristischen Rahmenbedingungen, Erfahrungen aus der Praxis und aus neuen Erkenntnissen aus der Forschung griff aktuelle Frage- und Problemstellungen der Netzbetreiber auf.

aus bi Umweltbau 4/2006, A. zu Eulenburg

Probleme der Reinigung von Kanälen und Druckrohrleitungen, der Inspektion von Hauptkanälen sowie mit Fremdwasser standen im Mittelpunkt des zweitägigen IKT-Forums Kanalbetrieb, das bei den Netzbetreibern auf großes Interesse stieß.

Die Foren des IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur haben sich offenbar als Fachveranstaltungen von hoher Qualität etabliert und treffen inzwischen regelmäßig auf große Resonanz. So auch das Forum Kanalbetrieb: Mit mehr als 100 Teilnehmern war der Vortragssaal des IKT am 21. und 22. Juni 2006 einmal mehr gefüllt.

Praxisvorführung auf dem IKT-Außengelände

Dabei wurde an dieser Veranstaltung fast beispielhaft die immer klarer greifende Rolle des Fördervereines der Netzbetreiber deutlich. Fast 80 Netzbetreiber sind inzwischen Mitglied in diesem Verein, der zugleich Mehrheitsgesellschafter des IKT ist. Über den Verein hat das IKT gleich mehrere Trümpfe in der Hand: Aus dem Kreis der Mitglieder sprudelt eine ergiebige Quelle an relevanten, aktuellen Themen, die Netzbetreiber akut betreffen und die es lohnt, aufzugreifen. Sei es im Rahmen von Veranstaltungen oder in Form von Forschungsprojekten. Gleichzeitig erschließt sich dem IKT über den Förderverein ein großer Kreis potenzieller Referenten, die in der Lage sind, kompetent und praxisnah über ihre Erfahrungen mit diesen Problemen zu berichten. Nimmt man dann noch die guten Verbindungen zur politischen Entscheidungsebene im Umweltministerium des Landes NRW hinzu, dann sind alle Voraussetzungen für ein Programm gegeben, was sich mit seinem Themen-Mix aus politischen und juristischen Rahmenbedingungen, Erfahrungen aus der Praxis und aus neuen Erkenntnissen aus der Forschung genau an der Interessenlage der Zielgruppe orientiert, zu der man wiederum über den Förderverein direkten Zugang hat.

Ein in sich schlüssiges Konzept, dass sich auch beim Forum Kanalbetrieb bestens bewährte. Vor voll besetzten Rängen berichtete Dr. Viktor Mertsch aus dem NRW-Umweltministerium, dass die Vorbereitungen für das Förderprogramm für die Sanierung privater Grundstücksentwässerungsanlagen voran schreiten. Mit Einzelheiten ist vermutlich nach der parlamentarischen Sommerpause zu rechnen.

Partielles Sanierungssystem

Lutz Barenthien vom Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf plädierte in seinem Vortrag über Umfang und Aufwand der Wiederholungsinspektion für ein Inspektionsintervall von zehn Jahren. Der Mehraufwand gegenüber einem Intervall von 15 Jahren halte sich in Grenzen, der Informationsgewinn sei jedoch erheblich, schilderte Barenthien die Ergebnisse von internen Untersuchungen aus Düsseldorf. Eine hohe Informationsdichte sei jedoch als Entscheidungsgrundlage für eine wirtschaftliche Sanierungskonzeption und Instandhaltungsstrategie von großer Wichtigkeit.

Auf die Bedeutung von Durchflussmessungen und der exakten Ermittlung der relevanten Messwerte für Kläranlagen und Kanalbetrieb wiesen sowohl Dr. Hans-Dieter Stock vom Landesumweltamt NRW als auch Thomas Nichler vom IKT in ihren Vorträgen hin. Da die gemessenen Abwassermengen nicht zuletzt zur Ermittlung der fälligen Abwasserabgabe dienen, sei eine regelmäßige Überprüfung der Messstellen und eine entsprechende Kalibrierung der Messgeräte wichtig, betonte Stock und verwies auf Fälle, in denen Netzbetreiber wegen ungenauer Messungen über lange Zeit überhöhte Abwasserabgaben gezahlt haben.

IKT-Forum Kanalbetrieb

Kanalreinigung ist einer der Forschungsschwerpunkte des IKT, den Marco Schlüter näher vorstellte. Richtige Reinigung zur richtigen Zeit unter dem Einsatz weniger finanzieller Mittel, so definierte Schlüter „Intelligente Kanalreinigung". Um dies in der Praxis zu erreichen, arbeitet das IKT an vier Themenschwerpunkten:

1. **Ablagerungen erkennen und bewerten**
2. **Betriebserfahrungen sammeln und nutzen**
3. **Personal und Geräte sinnvoll einsetzen**
4. **Reinigungsfirmen führen und kontrollieren**

Ziel der Forschungsarbeit sei eine Strategie, weg vom „blinden Geräteeinsatz" hin zur bedarfsorientierten Reinigung, die, so Schlüter, ein hohes Einsparpotenzial biete. Über gute praktische Erfahrungen mit der Schwallspülung mit Hilfe von Spültüren berichtete Roland Kammerer von der Stadtentwässerung Frankfurt am Main. Diese Methode sei zu Unrecht etwas in Vergessenheit geraten, meinte Kammerer und beschrieb mit der Eigenwasserspülung durch Umleiten des Abwasserstromes eine wirtschaftliche Möglichkeit einer präventiven Reinigung. Als problematisch bezeichnete Kammerer die HD-Reinigung von mit Kurzlinern und Innenmanschetten sanierten

Molch unter Beobachtung

Kanälen. Hier wende man in Frankfurt mit dem Einsatz von Düsen mit Abstandshaltern, mit vermindertem Druck und mit der genauen Dokumentation und der Information des Reinigungspersonals besondere Vorsichtsmaßnahmen an.

Ein weiteres Thema der Veranstaltung war die Reinigung von Druckrohrleitungen, für viele Netzbetreiber ein Problem, das aufgrund mangelnder Erfahrungen vor sich hergeschoben wird.

Flutungsverfahren

In Gelsenkirchen wurde über praktische Einsatzbeispiele des Impuls-Spülverfahrens und der HD-Spülung berichtet. Gute Erfahrungen mit dem Molchen hat man in der Gemeinde Möhnesee gemacht, berichtete Matthias Neumann. Dass sich der Molch zuverlässig auch durch verwinkelte Druckleitungen mit Schieberarmaturen und 90 Grad Bögen arbeitet, war im Rahmen der Praxisvorführungen deutlich in einer auf dem IKT-Gelände aufgebauten Testleitung aus Plexiglas zu sehen. Bei den Vorführungen hatten Hersteller und Anbieter Gelegenheit, ihre Verfahren und Problemlösungen vorzustellen.

Die Außenvorführungen, bei denen zum Beispiel auch die Funktionsweise eines Flutungsverfahrens demonstriert wurde, setzten den Schlusspunkt unter ein perfekt organisiertes und rundum gelungenes IKT-Forum Kanalbetrieb.

Quelle: bi Umweltbau, 4/2006
A. zu Eulenburg

Lehrauftrag an Dr.-Ing. Bert Bosseler

Dr.-Ing. Bert Bosseler
Wissenschaftlicher Leiter

Das Präsidium der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover hat Dr.-Ing. Bert Bosseler (39) zum Wintersemester 2006/2007 mit der Lehre im Fach „Leitungsbau und Leitungsinstandhaltung" beauftragt.

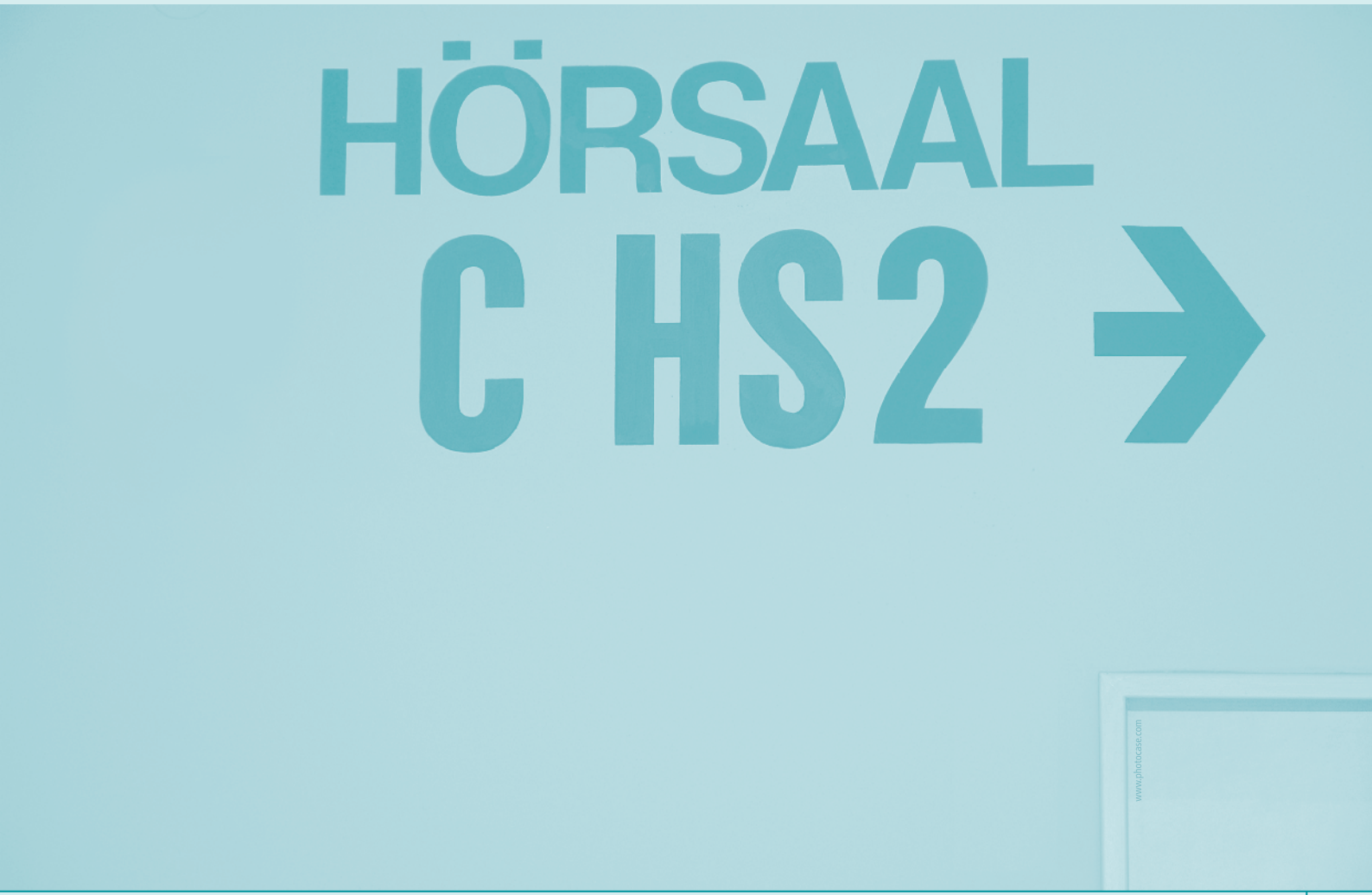
Dr. Bosseler ist Wissenschaftlicher Leiter des IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur in Gelsenkirchen. Seit langem bestehen enge wissenschaftliche Kontakte zwischen dem IKT und dem Institut für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau der Universität Hannover (Leitung Prof. Dr.-Ing. M. Achmus).

„Es ist für mich eine besondere Ehre, nun einen Lehrauftrag an dieser traditionsreichen Universität wahrnehmen zu dürfen", so Dr. Bosseler.

Den Schwerpunkt seiner Lehrtätigkeit werden Bau, Betrieb und Sanierung unterirdischer Leitungsnetze bilden, unter Einbeziehung aktueller Erkenntnisse aus IKT-Projekten. Den Studenten werden wissenschaftliche Hintergründe und Methoden für praxisnahe Fragestellungen vermittelt, so zum Beispiel Rohrvortrieb, Schachtsanierung und Grundstücksentwässerung. Die erste Vorlesung findet am 10. Januar 2007 statt.

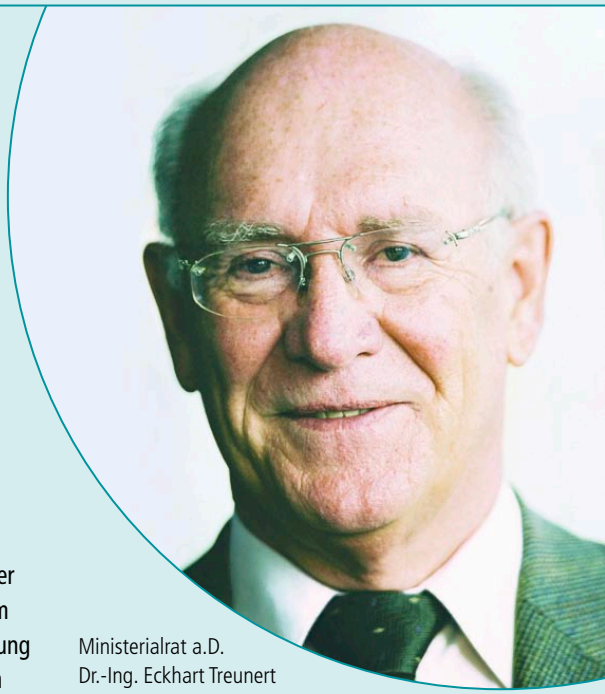
Zur Person

Dr. Bosseler studierte Bauingenieurwesen an der Ruhr-Universität Bochum, promovierte dort mit Auszeichnung im Bereich Leitungsbau und Leitungsinstandhaltung bei Prof. Dr.-Ing. D. Stein und wechselte anschließend zur Emschergenossenschaft, Essen. Seit dem Jahr 2000 ist er Wissenschaftlicher Leiter des IKT.



www.photocase.com

Neuer IKT-Aufsichtsratsvorsitzender



Ministerialrat a.D.
Dr.-Ing. Eckhart Treunert

Wachwechsel an der Spitze des IKT-Aufsichtsrats: Am 27. März 2006 wählte das Gremium Dr.-Ing. Eckhart Treunert zu seinem neuen Vorsitzenden. Sein langjähriger Vorgänger, Dipl.-Ing. Rolf Bielecki, übernimmt das Amt des stellvertretenden Vorsitzenden. Geschäftsführer bleibt Dipl.-Ök. Roland W. Waniek.

Treunert vertritt im Aufsichtsrat den „IKT-Förderverein der Netzbetreiber e.V.", dessen Vorsitzender er ist. Dem Verein gehören mittlerweile rund 80 Netzbetreiber an. Er hält $^2/_3$ der Anteile an der gemeinnützigen IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur GmbH und ist somit deren Mehrheitsgesellschafter (www.ikt.de/mitglieder).

Bis Anfang 2005 war Treunert (66) Ministerialrat im NRW-Umweltministerium, dort Leiter des Referats Abwasserbeseitigung und Abwassertechnik. Unter anderem war er maßgeblich an der Entstehung der Selbstüberwachungsverordnung Kanal (SüwVKan) beteiligt, die auch zehn Jahre nach ihrem In-Kraft-Treten immer noch als vorbildlich gilt. Er ist ein ausgewiesener Fachmann für Abwasserfragen und genießt bundesweit hohe Anerkennung.

Leitender Baudirektor a.D. Dipl.-Ing. Rolf Bielecki

Treunerts Vorgänger und nun neuer stellvertretender Vorsitzender, Rolf Bielecki (74), vertritt den Minderheitsgesellschafter ($^1/_3$ der IKT-Anteile) im IKT-Aufsichtsrat, den von ihm geleiteten „Verein der Wirtschaft zur Förderung des IKT e.V.". Mitglieder sind rund 35 Firmen der Abwasserbranche. Bielecki ist als Vater der 4. Hamburger Elbtunnelröhre bekannt geworden.

Dem IKT-Aufsichtsrat gehören darüber hinaus sechs weitere Persönlichkeiten an:

- Prof. Dr. Gerd Bittner (FH Gelsenkirchen),
- Dr.-Ing. Claus-Michael Müller (MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG),
- Ministerialrat Klaus Sachs (NRW-Forschungsministerium),
- Dipl.-Ing. Joachim Schulte (Stadtentwässerung Schwerte GmbH),
- Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes (Ruhr-Universität Bochum) sowie
- Dipl.-Ing. Jörg Henning Werker (Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR).

Aufgabe des Aufsichtsrats ist es, die Tätigkeiten der IKT-Geschäftsführung zu überwachen. Geschäftsführer bleibt weiterhin Dipl.-Ök. Roland W. Waniek.

Mehr zu den beiden Fördervereinen erfahren Sie im Internet unter **www.ikt.de/mitglieder**

Quelle: IKT-eNewsletter April 2006

IKT-Fördervereine

Die beiden Fördervereine des IKT bilden ein Forum zur Meinungsbildung, Diskussion und Erfahrungsaustausch zwischen Netzbetreibern und der Wirtschaft.

IKT-Förderverein der Netzbetreiber e.V.

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.

Verein der Wirtschaft zur Förderung des IKT e.V.

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." $^1/_3$ der IKT-Anteile. Auch seine Mitglieder bringen ihre Themen und Know-how in die Arbeit des IKT ein und werden in Projekte eingebunden.

Mitgliederliste der Fördervereine: nächste Seite

IKT-Fördervereine

Die zwei Gesellschafter des IKT

IKT-Förderverein der Netzbetreiber e.V.

Mitglieder (Stand Oktober 2006)

- Abwasserbetrieb der Stadt Billerbeck
- Abwassergesellschaft Gelsenkirchen mbH
- ASK Kamp-Lintfort
- Emschergenossenschaft
- EUV Stadtbetrieb Castrop-Rauxel
- Gemeinde Blankenheim
- Gemeinde Holzwickede
- Gemeinde Jüchen
- Gemeinde Riedstadt
- Gemeinde Roetgen
- Gemeinde Schlangen
- Hallesche Wasser und Abwasser GmbH
- Landeshauptstadt Kiel
- LINEG – Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft
- Niederrheinische Versorgung und Verkehr AG
- Ruhrverband
- Schwalmtalwerke AöR
- Stadt Ahaus
- Stadt Alsdorf
- Stadt Altena
- Stadt Augsburg
- Stadt Bad Honnef
- Stadt Balve
- Stadt Bielefeld
- Stadt Bochum
- Stadt Düsseldorf
- Stadt Elmshorn
- Stadt Erkelenz
- Stadt Frankfurt am Main
- Stadt Freudenberg
- Stadt Herford
- Stadt Herten
- Stadt Hilden
- Stadt Kierspe
- Stadt Minden
- Stadt Monschau
- Stadt Nürnberg
- Stadt Olpe
- Stadt Plettenberg
- Stadt Porta Westfalica
- Stadt Recklinghausen
- Stadt Rheine
- Stadt Rietberg
- Stadt Straubing
- Stadt Stuttgart
- Stadt Vellmar
- Stadt Vlotho
- Stadt Willich
- Stadt Würselen
- Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen, AöR
- Stadtentwässerung Garbsen
- Stadtentwässerung Göttingen
- Stadtentwässerung Hagen AöR
- Stadtentwässerung Hemer SEH
- Stadtentwässerung Mülheim an der Ruhr GmbH
- Stadtentwässerung Neuss
- Stadtentwässerung Peine
- Stadtentwässerung Schwerte GmbH
- Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
- Stadtentwässerungsbetrieb Lüdenscheid, AöR
- Stadtwerke Aachen AG
- Stadtwerke Arnsberg GmbH & Co. KG
- Stadtwerke Barmstedt
- Stadtwerke Brilon AöR
- Stadtwerke Essen AG
- Stadtwerke Kevelaer
- Stadtwerke Neuenrade AöR
- Stadtwerke Sundern
- Technische Betriebe Leverkusen
- Technische Werke Burscheid AöR
- Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH
- Thames Water Utilities Ltd., London
- Verbandsgemeindewerke Winnweiler
- Wirtschaftsbetriebe Duisburg
- Wupperverband
- Zentraler Betriebshof der Stadt Marl

Verein der Wirtschaft zur Förderung des IKT e.V.

Mitglieder (Stand Oktober 2006)

- Amitech Germany GmbH
- BDE – Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V.
- Beck GmbH
- Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG
- DS Dichtungstechnik GmbH
- DWA Landesverband Nordrhein-Westfalen
- Emunds & Staudinger GmbH
- EuroCeramic Steinzeugrohre GmbH
- Fachverband Steinzeugindustrie e. V.
- FITR – Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau e. V.
- Franz Fischer Ing.-Büro GmbH
- Geochemie Sanierungssysteme GmbH
- German Water e. V.
- GSTT – German Society for Trenchless Technology e. V.
- HOCHTIEF Construction AG CIVIL ENGINEERING AND WATER KÖLN
- IBAK Helmut Hunger GmbH Co. KG
- Ingenieurbüro Reinhard Beck
- Ingenieurbüro Udo Wiese
- Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH
- jt-elektronik gmbh
- KLT-Consult Klare u. Thöneböhm GmbH
- KMG Pipe Technologies GmbH
- Konstaplan GmbH
- MC-Bauchemie Müller GmbH & Co.
- Mr. Pipe Rohr- und Kanalsanierungs-technik GmbH
- Pader Kanaltechnik-Rohr Frei GmbH & Co. KG
- Prokasro Mechatronik GmbH
- RICO Gesellschaft für Mikroelektronik mbH
- Rohr- und Kanal Umwelttechnik Franz Janßen GmbH
- RS Technik AG
- Saint-Gobain Gussrohr GmbH & Co. KG
- Schacht + Trumme GmbH
- Städtler + Beck GmbH
- Tiefbau-Berufsgenossenschaft
- Tracto-Technik GmbH
- TROLINING GmbH
- Uhrig Kanaltechnik GmbH
- VDRK – Verband Dt. Rohr- und Kanal-Technik-Unternehmen e.V.
- VSB Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e.V.
- Wissenschaftsstiftung Deutsch-Tschechisches Institut (WSDTI)

Die stets aktuellen Mitgliederlisten sowie Infos zum Beitritt sind zu finden im Internet: **www.ikt.de/mitglieder**

PKS
Profilkanalrohrsystem

Wie sicher ist Ihr Abwasserrohrsystem?

Wenn Sie eine sichere Lösung suchen:
FRANK Kanalrohre bis DN 3500 aus
umweltfreundlichem Polyethylen
mit dauerhaft dichter Schweißverbindung.

PKS – das sichere Kanalrohrsystem aus PE 100:

- flexibel
- bruchsicher
- schlag- und abriebfest
- resistent gegen aggressive Abwässer
- inspektionsfreundlich durch helle Innenoberfläche
- einfache und sichere Schweiß-verbindung durch integrierte Elektroschweißmuffe
- profilierte Rohrwand, macht hochstabil und spart Gewicht
- komplettes Lieferprogramm
- umweltfreundlich und wirtschaftlich

Kurzum – ein Rohr, das Ihnen Sicherheit gibt.
Wollen Sie mehr wissen?

✆ 06036-9798-22

info@frank-gmbh.de

Frank GmbH
Starkenburgstraße 1
64546 Mörfelden-Walldorf

www.frank-gmbh.de

FRANK
Der Vorsprung.

Brawoliner

mit DIBt-Zulassung

KOB
KARL OTTO BRAUN

Wir haben den Bogen raus

BRAWOLINER®. Der extrem bogengängige und nahtlose Inliner für die Sanierung von Hauskanälen in Nennweiten von DN 70 bis DN 250. Ohne aufwändige Grabenarbeiten.

BRAWOLINER® lässt sich besonders leicht und schnell verlegen. Eine hochstabile Lösung, langlebig und umweltverträglich. Und das alles kostengünstig. Fragen Sie uns.

grabenloses Sanierungssystem

zur Sanierung von Hauskanälen

faltenfrei in Bögen bis 90°

Karl Otto Braun KG • D-67751 Wolfstein • Telefon 0 63 04 / 74 0 • Fax 06304 / 74 - 476 • www.brawoliner.de

pecher

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Pecher AG
Klinkerweg 5 · 40699 Erkrath

Dr.-Ing. Holger Hoppe
Dipl.-Ing. Stefan Geurts

Tel. (0 21 04) 93 96-0
Fax (0 21 04) 3 31 53

E-Mail: pruefstelle@pecher.de
www.pecher.de

Prüfstelle für Durchflussmessungen

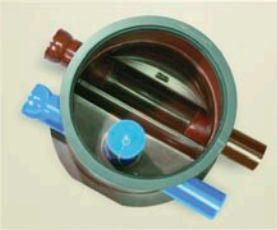
- Planung, Begutachtung und Prüfungen von Drosseleinrichtungen sowie Durchfluss-Messeinrichtungen in Kanalisationsnetzen und Kläranlagen
- Konzeptionierung, Ausschreibung, Durchführung und Qualitätssicherung im Rahmen von Niederschlags-Abfluss-Messungen
- Beratung zur Einführung von EDV-Systemen zur zeitnahen Prüfung, Bewertung und Archivierung von Messdaten
- Auswertung von Messdaten von Sonderbauwerken und Kläranlagen

Funke Kunststoffe

Funke Gruppe

Neu! HS®-Hauskontrollschacht HS®-VARIOmuffe

Der **HS®**-Hauskontrollschacht DN/OD 800 mit integrierter **HS®-VARIOmuffe** bietet die Möglichkeit, Schmutz- und Regenwasser getrennt durch einen Schacht abzuleiten.



Das Schmutzwasser wird in einem offenen Gerinne DN/OD 160 durch den Schacht geführt. Die Ableitung des Regenwassers erfolgt durch einen unter der Berme liegenden K 90-Abzweig, der mit einem Schraubdeckel dicht verschlossen ist.

Die **HS®-VARIOmuffe** ermöglicht eine gelenkige Verbindung von Kanalrohren. Das Formstück ist eine sinnvolle Ergänzung des **HS®**-Kanalrohrsystems. Das Besondere:

Die **HS®-VARIOmuffe** verfügt über eine integrierte Kugel und ist in einem Bereich **von 0° bis 11° in alle Richtungen schwenkbar.** Lieferbar in DN/OD 160 mm und DN/OD 200 mm, wahlweise mit Muffe oder Spitzende.

Funke Kunststoffe GmbH

D-59071 Hamm-Uentrop • Tel.: +49 (0) 2388 3071 - 0 • www.funkegruppe.de

Beratung · Planung
Kanal- und Leitungs-Dokumentation
Grafische Datenverarbeitung

Ingenieurbüro
UDO WIESE
Beratender Ingenieur

Carl-Zeiss-Straße 27
24568 Kaltenkirchen
Telefon 0 41 91 - 50 24-0
Telefax 0 41 91 - 50 24 90
E-mail info@ib-wiese.de
Internet www.ib-wiese.de

GLC Certified ISO9001
GLC Certified SCC²

Kanaldokumentation
- Kanalkataster
- Überwachung von Kanalinspektionen
- Hydraulische Berechnungen
- Sanierungs- und Wartungskonzepte
- Ausschreibung und Bauleitung
- Anlageverwaltung
- Vermögensbewertung
- Bestandsdatenpflege

Leitungsdokumentation
- Leitungskataster
- Baubegleitende Vermessung
- Planung von Versorgungsleitungen
- Pipelinebau
- Landschaftspflegerische Begleitpläne
- Bauleitung

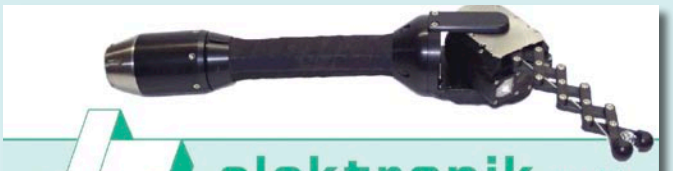
Kundenorientierte Problemlösungen von der Projektierung bis zur Realisierung!

Weitere Ingenieurleistungen
- Topografische Bestandspläne
- Längs- und Querprofile für Straßen- und Flussbau
- Neigungs-, Setzungs- und Deformationsmessungen an Ingenieurbauwerken
- Scannen,Vektorisieren, Digitalisierung von thematischen Karten + Grundkarten
- Grafische Datenverarbeitung / CAD / GIS
- Aufstellung von Gewässerpflegeverzeichnissen

ASPOSIA® Software Unlimited

Betriebswirtschaftliches technisches geografisches Informationssystem
u.a. für Kanal- und Wasserleitungsdaten

Kanaldatenverwaltung
- Auswertung
- Vermögensbewertung
- Berechnung
- Kanalsanierung
- gesplittete Gebühren
- Betriebsdaten



JT elektronik gmbh
D-88131 Lindau / Bodensee

mehr erkennen und dokumentieren mit:

- **SPHERIX**
  digitale „duo-Kamera" mit vertikaler, horizontaler und radialer Sicht, hochauflösende Mantelabwicklung über „Twin-screen"-Technik, hochauflösende Einzel-JPEG-Bilder von Schäden, Abzweigen, etc.
- **Lindauer Mini-Schere**
  ideale - auch Satelliten- Kamera für verzweigte Rohrleitungssysteme mit optimaler Bildqualität, keine dauernd vorstehende Leitvorrichtung
- **ASYS** XY/XZ/YZ für 3D-Koordinaten
  Vermessung des Kanalverlaufes durch integrierte 3D-Mess-Sensoren mit DXF und ASCII - Schnittstelle, GIS-Konform
- **Brunnen und Schachtkameras**
- **Kabelverlegeroboter**
- **Sanierungsequipments**

mehr unter:
Tel.: 08382-96736-0 Fax: 08382-96736-66
www.JT-elektronik.de E-Mail: Info@JT-elektronik.de

RICO EAB
DIE IMMER BESSERE TV-INSPEKTION

TV Inspektion von DN25 bis DN1400, vom manuellen Schiebebetrieb bis zum komplett ausgestatteten TV-Inspektionsfahrzeug

VORSPRUNG + SPAREN mit RICO
- Bis zu 1000 Meter Kabellänge
- 3 Jahre Gewährleistung
- Kamerakabel innerhalb 30 min selbst ansetzbar
- Praxisgerechte Bildverarbeitung mit RPP®

RICO Gesellschaft für Mikroelektronik mbH
Dieselstr. 15 • D-87437 Kempten
Tel +49 (0)8 31 / 57 16 - 0 • Fax - 226
info@rico-eab.de • www.rico-eab.de

KANAL-KRUG
Inh. S. Krug · Abwassermeister
KANALSERVICE

VDRK®
GÜTEZEICHEN RAL KANALBAU

24h Notdienst
GIESSEN • WETZLAR • MARBURG

gebührenfreie Service-Nr.:
0800-3335678

TROLINING®
Rohrsanierung mit System

Ihr ganzheitlicher Lösungspartner für grabenlose Kanalsanierung

- PEHD-Lösungen im Nennweitenbereich DN 150-400 mm
- Statisch selbsttragende Auskleidungssysteme aus PEHD im Bereich DN 400-2500 mm
- Schachtsanierung
- Zulaufsanierung mittels Roboterverfahren und händischer Sanierung
- Partielle Sanierung
- Kurz-/ Langrohrrelining
- Druckrohrsanierung

Kontakt:
Trolining GmbH
Mülheimer Str. 26
53840 Troisdorf
Tel.: 02241 85-3125
Fax: 02241 85-3594
E-Mail: info@trolining.de
Internet: www.trolining.com

IKT Warentest 09/2006
SEHR GUT

STEINZEUG|
YOU CAN'T BEAT QUALITY

Einfach dicht. Einfach sicher.
Einfach sehr gut – in allen Disziplinen des IKT-Warentests.

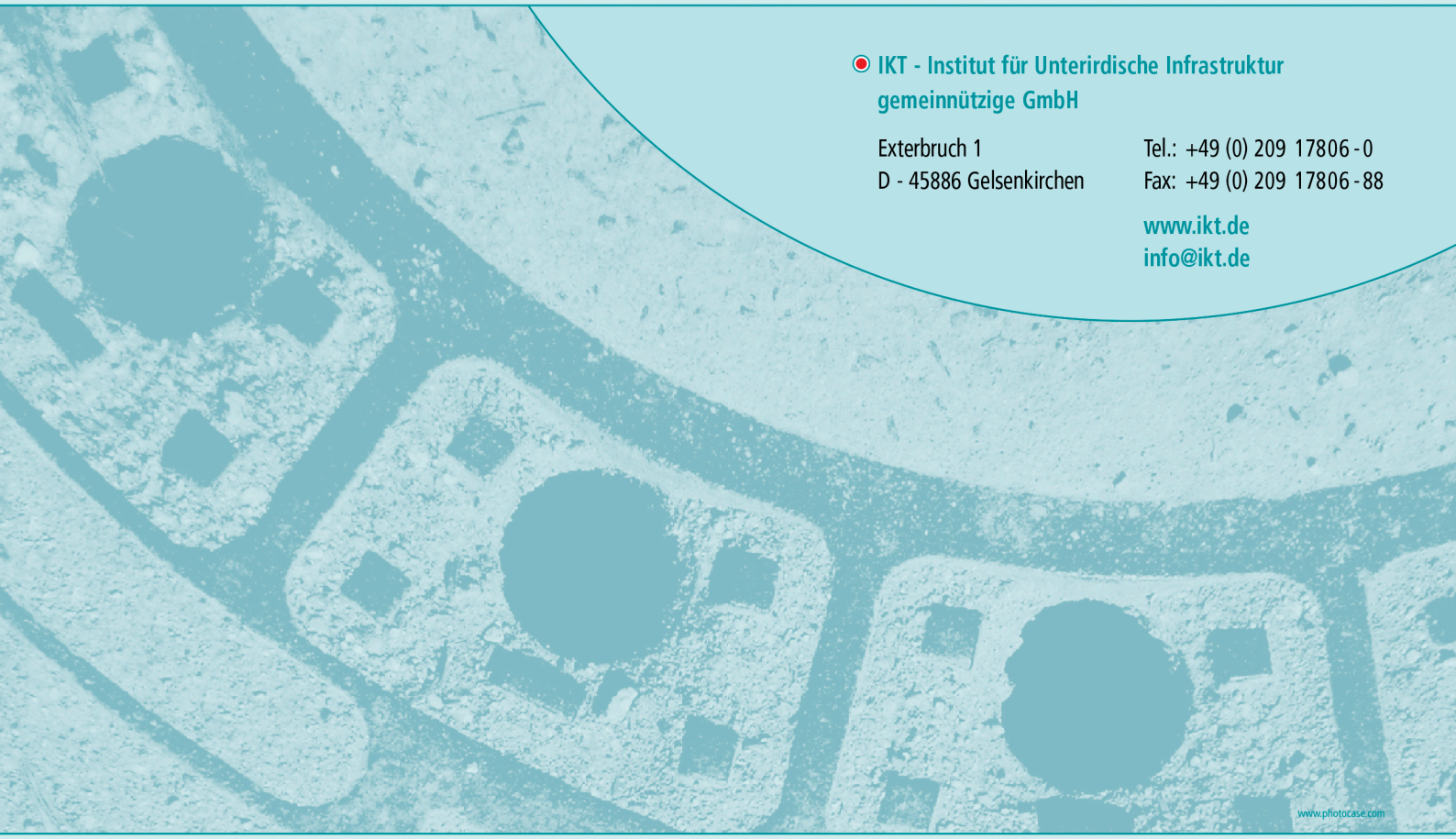
Besser geht's nicht:
Die neuen keramischen Anschlusselemente C DN 150 von Steinzeug.

Steinzeug | Keramo

STEINZEUG Abwassersysteme GmbH | Fon +49 2234 507-0 | www.steinzeug-keramo.com

Impressum

www.ikt.de • eNewsletter • freies Abo



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

PRÜFSTELLE
SCHLAUCHLINER

forschen | prüfen | beraten | testen

- Bestimmung von Materialkennwerten
- DIBt-anerkanntes Prüfinstitut
- Erst- und Eignungsprüfungen
- Baustellenprüfungen
- Gutachten

Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen
Tel.: +49 (0) 209 17806-0
Fax: +49 (0) 209 17806-88
www.ikt.de | info@ikt.de

neutral
unabhängig
gemeinnützig

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

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
- Beratung
- Warentests
- Gutachten
- Seminare

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
gemeinnützige GmbH

45886 Gelsenkirchen
Exterbruch 1

Tel.: +49 (0) 209 17806-0
Fax: +49 (0) 209 17806-88

www.ikt.de
info@ikt.de

Erschienen: November 2006
Auflage: 5.000 Stück

Schutzgebühr: 19,95 €