neutral
unabhängig
gemeinnützig

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
Institute for Underground Infrastructure

Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen
Telefon: 0209-17806-0
Telefax: 0209-17806-88
Email: info@ikt.de
www.ikt.de

IKT-Warentest
„Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze“
- Kurzbericht -

- September 2005 -

Bosseler, B.; Kaltenhäuser, G.

IKT-Warentest

„Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze“

Am IKT-Warentest „Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze“ waren vierzehn Kanalnetzbetreiber beteiligt. Wir danken diesen Netzbetreibern für die inhaltliche Begleitung des Tests in den sieben Arbeitssitzungen und für die Mitwirkung bei der Bewertung der Systeme:

- Eigenbetrieb Abwasser Stadt Alsdorf
- Abwasserwerk Stadt Bergisch Gladbach
- Stadt Dinslaken
- Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf
- Stadt Gladbeck
- Stadtentwässerung Göttingen
- Stadt Hilden
- Stadtentwässerungsbetriebe Köln
- Stadt Neuss
- Niederrheinische Versorgung und Verkehr AG (NVV)
- Stadt Quickborn
- Stadt Recklinghausen
- Entsorgungsbetriebe Warendorf
- Staatliches Hochbauamt Würzburg

Das Vorhaben wurde gefördert durch das

Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

Schwannstr. 3

40 476 Düsseldorf

Wissenschaftliche Leitung: **Dr.-Ing. B. Bosseler**

Projektleitung und Bearbeitung: **Dipl.-Ing. G. Kaltenhäuser**
Dipl.-Ing. C. Homey

Gelsenkirchen, September 2005

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung und Zielstellung 1
2 Vorgehensweise und Bewertung 3
3 Test-Ergebnisse 9
4 Fazit 11
5 Literatur 11

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

1 Veranlassung und Zielstellung

Seit dem Jahre 1996 wird in dem § 45 der Bauordnung Nordrhein-Westfalens (BauO NW) [1] ein Dichtheitsnachweis für unzugänglich verlegte Abwasserleitungen der privaten Grundstücksentwässerung gefordert. Der Grundstückseigentümer hat diesen Nachweis spätestens bis Ende des Jahres 2015, in Wasserschutzgebieten teilweise schon bis 2005, zu erbringen.

Private Abwassernetze sind i.d.R. durch Bögen, Verzweigungen, geringe Rohrdurchmesser und oft eingeschränkte oder fehlende Zugänglichkeiten gekennzeichnet. Da Zustandserfassungen und somit auch Sanierungen der privaten Grundstücksentwässerung in der Vergangenheit größtenteils vernachlässigt wurden, sind handelsübliche Geräte zur Untersuchung der Leitungen nur wenig auf die speziellen Randbedingungen abgestimmt. Mittlerweile hat die Industrie zahlreiche neue Geräte zur Inspektion von Hausanschluss- und Grundleitungen entwickelt.

Aufgrund der hohen Unsicherheiten bei den Netzbetreibern bzw. den privaten Grundstückseigentümern hinsichtlich der Auswahl und des Einsatzes geeigneter Inspektionsgeräte hat das IKT die Eignung und Anwendbarkeit der neu entwickelten Inspektionssysteme im Rahmen eines IKT-Warentests vergleichend getestet. Dazu konnte auf einen bereits bestehenden und durch das MUNLV NRW geförderten Versuchsaufbau im Großversuchsstand des IKT zurückgegriffen werden (vgl. Forschungsvorhaben „Vergleichende Prüfung der Qualität von Sanierungsverfahren für Anschlusskanäle“, Az. IV-9-041 105 0180).

Ziel des IKT-Warentests ist es, die Qualität der am Markt angebotenen Produkte zu bewerten, Verbesserungspotentiale aufzuzeigen und gleichzeitig einen entsprechenden Marktdruck aufzubauen, damit diese Potentiale von den Anbietern auch genutzt werden. Der Kanalnetzbetreiber als Kunde gibt vor, welche Qualitätsanforderungen an die Produkte gestellt werden und wie die Produkte vor diesem Hintergrund zu bewerten sind. An dem IKT - Warentest „Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze“ waren 14 Kanalnetzbetreiber beteiligt: Eigenbetrieb Abwasser Stadt Alsdorf, Abwasserwerk Stadt Bergisch Gladbach, Stadt Dinslaken, Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf, Stadt Gladbeck, Stadtentwässerung Göttingen, Stadt Hilden, Stadtentwässerungsbetriebe Köln, Stadt Neuss, Niederrheinische Versorgung und Verkehr AG (NVV), Stadt Quickborn, Stadt Recklinghausen, Entsorgungsbetriebe Warendorf und Staatliches Hochbauamt Würzburg.

Untersucht wurden sechs Inspektionssysteme (Abb. 1): Der Aaligator, der Göttinger-ZK-Kanalwurm 70/500, der Göttinger-ZK-Kanalwurm 70/500 mit Dreh-/Schwenkkopf, der Göttinger-ZK-Kanalwurm 50/300 (mini), die ORION L (Kieler Stäbchen) und die Lindauer Schere (mini). Diese Systeme sind in den letzten Jahren speziell für den Einsatz in Grundstücksentwässerungsnetzen entwickelt worden und erlauben ausgehend von einer einzelnen Zugangsöffnung die Inspektion weiter Netzbereiche.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Abb. 1: Getestete Inspektionssysteme

Aaligator

Der „Aaligator“ ist ein hydraulisch angetriebenes Kamerasystem. Die Antriebseinheit besitzt einen Kranz hydraulischer Düsen. Die Optik-Einheit besteht aus einer Axial-kamera und hat seitlich strahlende Düseneinsätze, so dass sich das System seitwärts bewegen kann. Gleichzeitiges, manuelles Drehen des Hochdruckschlauches ermöglicht ein Abbiegen in abzweigende Leitungen.

Göttinger-ZK-Kanalwurm 70/500

Der hydraulisch angetriebene „Göttinger ZK-Kanalwurm 70/500“ hat u.a. einen Packer und eine in den Kopf des Packers integrierte Axialkamera. Das System kann seitlich um bis zu 90° abgewinkelt werden, wodurch der Wurm bei gleichzeitigem Vorschub in abzweigende Leitungen ein-gefahren wird. Neben seiner Funk-tion als Inspektionseinheit kann der Kanalwurm als Absperrblase für Dichtheitsprüfungen eingesetzt werden.

Göttinger-ZK-Kanalwurm 70/500 mit Dreh-/Schwenkkopf

Das Nachfolgemodell des Göttinger-ZK-Kanalwurms 70/500 hat die Eigenschaften des „alten“ Wurm-Modells und gestattet durch die Dreh-/ Schwenkkopf-Kamera zusätzlich das Abschwenken von z.B. Schäden. Weiterhin ist dieses Modell mit einer Front-Spülein-richtung ausgestattet, wodurch die Säuberung der Kameralinse ermöglicht werden soll.

Göttinger ZK-Kanalwurm 50/300 (mini)

Der Göttinger-ZK-Kanalwurm 50/300 ist die kleinere Version des Göttinger-ZK-Kanalwurms 70/500. Der kleine Wurm wurde speziell für die Inspektion von Leitungen mit sehr kleinen Nennweiten entwickelt. Der kurze Packer ist mit einer Axialkamera ausgestattet. Der Wurm kann stufenlos in vier Richtungen um bis zu 90° abgewinkelt werden. Das Abschwenken von z.B. Schäden ist nicht möglich. Der kleine Wurm ist nicht als Absperreinheit für Dichtheitsprüfungen konzipiert.

Lindauer Schere (mini)

Die Lindauer Schere (mini) besteht aus einer Dreh-/Schwenkkopf-Kamera und daran montierter, ausfahrbarer Scherenmechanik. Bei der Erfassung einer abzweigenden Leitung wird der Kamerakopf in Richtung des aufzunehmenden Abzweiges gelenkt und die Schere ausgefahren. So wird das System beim weiteren Vorschub in den Abzweig abgelenkt. Danach wird die Schere wieder zurückgezogen.

ORION L (Kieler Stäbchen)

Die ORION L („Kieler Stäbchen“) besteht aus einer Dreh-/Schwenkkopf-Kamera und daran befestigtem Führungsstab. Dieser ist nicht teleskopierbar. Die ORION L wird mit Hilfe des Führungsstabes in die abzweigende Leitung eingefädelt und beim weiteren Vorschub eingeführt. Der Führungsstab befindet sich bei der optischen Erfassung permanent im Aufnahmebereich.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

2 Vorgehensweise und Bewertung

Insgesamt fanden sieben Arbeitssitzungen statt, in denen die gesamten Testinhalte, vom Untersuchungsprogramm bis zur Bewertung, mit den Kanalnetzbetreibern abgestimmt wurden. Drei Schwerpunkte standen im Vordergrund: **Qualitätssicherung, Systemprüfung**, und **In-situ-Untersuchung** (vgl. [2, 3]). Die Schwerpunkte Qualitätssicherung und Systemprüfung bilden die Grundlage der Prüfurteile. Die In-situ-Untersuchung fließen aufgrund der in situ nicht vergleichbaren Randbedingungen nicht in die Ermittlung der Prüfurteile ein, sondern werden als Zusatzinformationen berücksichtigt.

Qualitätssicherung der Systemanbieter

Der Prüfungsschwerpunkt „Qualitätssicherung der Systemanbieter“ befasst sich mit der Fragestellung: Wie unterstützt der Systemanbieter die Durchführung der Inspektion, so dass qualitativ hochwertige Ergebnisse erzielt werden? Das Ergebnis einer Inspektion ist auch abhängig vom Zusatzangebot des Systemanbieters (z. B. Schulungen). Weiterhin ist von Bedeutung, inwieweit die Systeme mit Zusatzfunktionen (z. B. Reinigungsfunktion) ausgestattet sind, welche bei der Inspektionsarbeit hilfreich sein können.

Das IKT hat bei den Anbietern der getesteten Systeme Aussagen zu **Schulungen** und **Verfahrenshandbücher** angefordert. Die Systemanbieter wurden um Angaben zum **Service- und Wartungsangebot**, zu einsetzbarer **Software** und zu einer möglichen **Peilung** des Systems gebeten. Weiterhin wurden Informationen zu den vorhandenen bzw. nachrüstbaren Reinigungsfunktionen angefragt. Hierbei ist bewusst die **Reinigung beim Einsatz von der Revisionsöffnung** und **aus dem Hauptkanal** unterschieden worden. Insgesamt ergeben sich somit sieben Bewertungsfälle. Die gelieferten Unterlagen und die Angaben der Systemanbieter wurden vom IKT ausgewertet und anschließend bewertet.

Die Bewertung der *„Qualitätssicherung der* Systemanbieter“ fließt zu 30% in das Prüfurteil ein. Die sieben Bewertungsfälle werden nach dem Kriterium „ja/ nein“ bewertet. „Ja“ bedeutet, ein entsprechendes Zusatzangebot ist vorhanden bzw. die jeweilige Zusatzfunktion kann bezogen werden. „Nein“ steht für das Fehlen eines entsprechendes Angebotes bzw. der Funktion. Die Bewertungsfälle fließen zu gleichen Teilen in die Note für den Bewertungsschwerpunkt *„Qualitätssicherung der Systemanbieter*“ ein.

Systemprüfungen

Die Systemprüfung dient dazu, die Einsatzmöglichkeiten und die Inspektionsqualität der Systeme zu testen.

Zur Systemprüfung der Verfahren wurden drei vergleichbare Leitungsnetze mit definiert eingebrachten Schäden im Großversuchsstand des IKT aufgebaut (Abb. 2, Abb. 3, Abb. 4, Abb. 5). Nach einer Voruntersuchung fand die Systemprüfung statt. Hierzu wurden zwei der drei Grundstücksentwässerungsnetze mit einem Flutungsverfahren (Netz 1, Netz 2) saniert. Somit war es möglich, die Inspektionssysteme sowohl in sanierten Netzen, entsprechend einer Abnahmeuntersuchung, als auch in einem nicht sanierten Netz (Netz 3), entsprechend einer Inspektion zur Sanierungsvorbereitung, einzusetzen.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

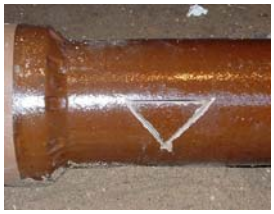
Abb. 2: Netz 1: Grundstücksentwässerungsnetz und Schacht als Netzzugang vor Bodeneinbau

Abb. 3: Netz 2: Grundstücksentwässerungsnetz und Schacht als Netzzugang vor Bodeneinbau

Abb. 4: Netz 3: Grundstücksentwässerungsnetz und Schacht als Netzzugang vor Bodeneinbau

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Abb. 5: Übersicht der in die Grundstücksentwässerungsnetze eingebrachten Schäden bzw. Mängel

Nicht fachgerechter Anschluss mit Mörtelummantelung	Vertikaler Versatz	Querriss	Nicht fachgerechter Anschluss
			
Längsrisse (Länge je Riss ca. 10 cm)	Scherbenbildung	Längsriss (Länge ca. 30 cm)	Unterbogen
Stanzloch	Vertikale Verformung, ca. 10%	Verschlossenes Rohrende	Fehlende Dichtungen an allen Rohrübergängen aus PVC

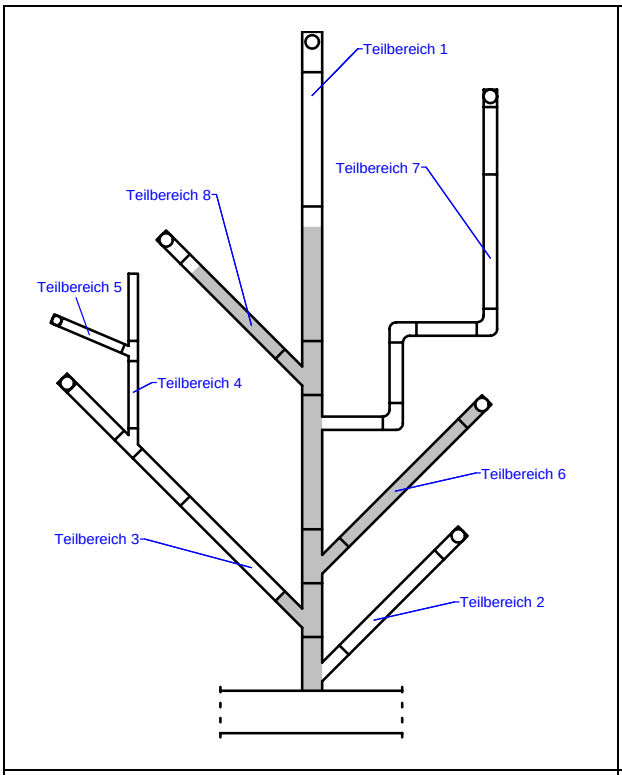
Die Anbieter der getesteten Systeme wurden vom IKT mit der Inspektion beauftragt. Hierbei war den Anbietern freigestellt, ob sie die Arbeiten von eigenen Technikern durchführen lassen oder einen Dienstleister für die Durchführung empfehlen. Bei den gesamten Inspektionsarbeiten – von der Vorbereitung bis zur Nachbereitung – entschieden die ausführenden Firmen über das Vorgehen.

Im Fokus der Bewertung der Systemprüfungen nach Abschluss der Inspektionen standen die **Einsatzfähigkeit** der Systeme, der **Erfassungsgrad** und die **Erfassungsqualität**.

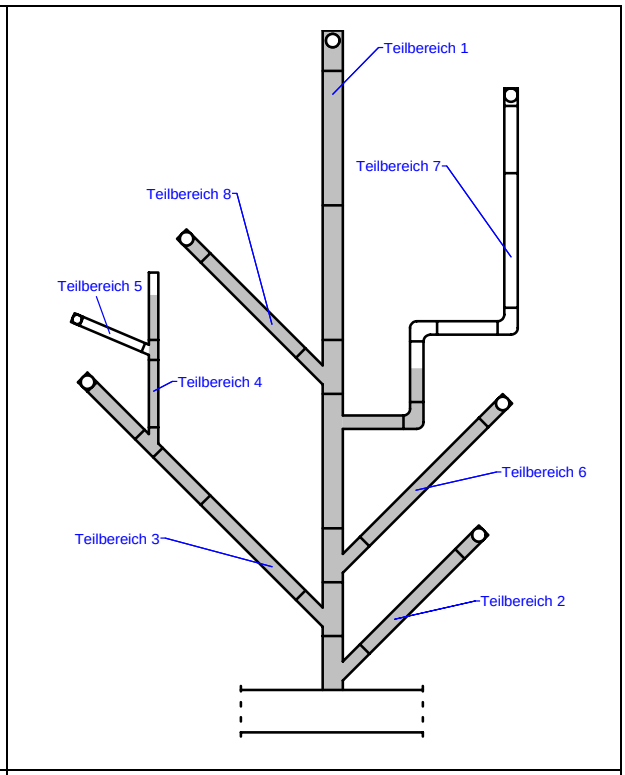
Die **Einsatzfähigkeit** der Systeme zeigt, inwieweit die Systeme in der Lage waren, die verschiedenen Netzbereiche zu befahren. In Abb. 6 sind die Netzbereiche dargestellt, die bei sämtlichen Inspektionen stets mit allen Systemen befahren wurden. Dieser „Kernbereich“ hat einen Anteil von 36,4 % am Gesamtnetz. Daneben sind die Netzbereiche zusammengefasst, die zumindest einmal mit einem der Systeme befahren wurden. Der Anteil dieser „zusammengefassten Netzbereiche“ am Gesamtnetz beträgt 80,7 %.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Abb. 6: Einsatzfähigkeit der Systeme



Kernbereich der Netze, der bei sämtlichen Inspektionen stets mit allen Systemen befahren wurde (grau dargestellt); 36,4 %-Anteil am Gesamtnetz



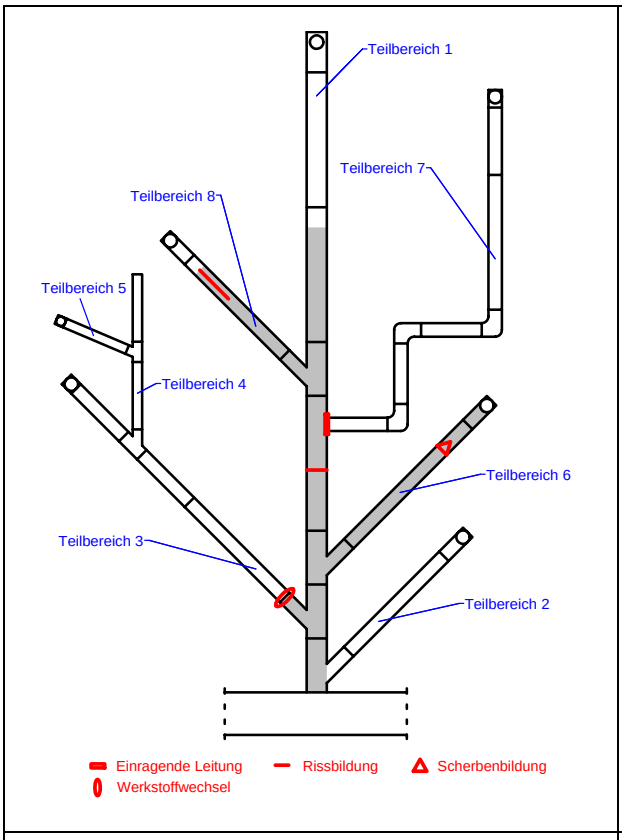
Zusammengefasste Netzbereiche, die zumindest einmal mit einem der Systeme befahren wurden (grau dargestellt); 80,7 %-Anteil am Gesamtnetz

Der **Erfassungsgrad** beschreibt, wie viele der sanierten (Netz 1, Netz 2) und nicht sanierten (Netz 3) Schadensstellen in den befahrenen Bereichen der drei Netze mit den Kameras aufgenommen wurden und somit auf den Filmaufnahmen zu erkennen sind.

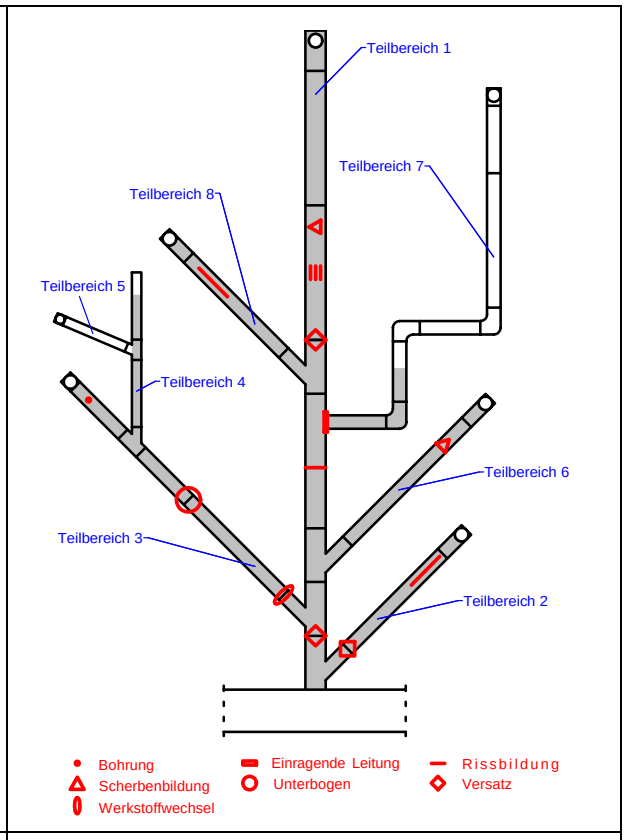
In Abb. 7 sind die im Kernbereich der Netze (vgl. Abb. 6) befindlichen sanierten und nicht sanierten Schadensstellen dargestellt, die stets auf allen Befahrungsfilmen zu erkennen sind. Diese haben einen Anteil von 45,5 % an allen Schadensstellen im Kernbereich. Daneben sind die Schadensstellen dargestellt, die im zusammengefassten Netzbereich (vgl. Abb. 6) liegen und zumindest einmal auf einem der Befahrungsfilme zu erkennen sind. Deren Anteil an allen im zusammengefassten Netzbereich befindlichen Schadensstellen beträgt 100 %.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Abb. 7: Erfassungsgrad der Systeme



Sanierte und nicht sanierte Schadensstellen (rot dargestellt), die im Kernbereich der Netze (grau dargestellt, vgl. Abb. 6) liegen und stets auf allen Befahrungsfilmen zu erkennen sind;
45,5 %-Anteil an allen Schadensstellen im Kernbereich



Sanierte und nicht sanierte Schadensstellen (rot dargestellt), die im zusammengefassten Netzbereich (grau dargestellt, vgl. Abb. 6) liegen und zumindest einmal auf einem der Befahrungsfilme zu erkennen sind; 100 %-Anteil an allen Schadensstellen im zusammengefassten Netzbereich

Die Systemanbieter bzw. die ausführenden Dienstleister lieferten als Dokumentation der im Großversuchsstand durchgeführten Inspektionen Haltungsprotokolle, Leitungspläne und Digital Versatile Discs (DVDs) bzw. Videokassetten mit den Filmaufnahmen an das IKT. Diese Unterlagen dienen Netzbetreibern dazu, den Zustand des Leitungsnetzes zu beurteilen und mögliche Sanierungsmaßnahmen zu planen. Vor diesem Hintergrund muss die Qualität der Dokumentation, also die **Erfassungsqualität**, eine entsprechende Güte besitzen. Im Rahmen des Tests wurde die Qualität der gelieferten Filme, Haltungsprotokolle und Leitungspläne beurteilt.

Der Bewertungsschwerpunkt *„Systemprüfung“* (Bewertungsfälle „Einsatzfähigkeit“, „Erfassungsgrad“ und „Erfassungsqualität“) geht mit 70% in das Prüfurteil ein. Die **Bewertung der Systemprüfung** erfolgt auf Grundlage der Einsätze der Inspektionssysteme im Großversuchsstand.

Bei der „Einsatzfähigkeit“ wird der prozentuale Anteil der befahrenen Netzbereiche am Gesamtnetz bewertet. Sind beispielsweise alle Netze komplett befahren worden – Einsatzfähigkeit gleich 100 % – wird die Note 1,0 vergeben; konnten die Netze gar nicht befahren werden, folgt daraus die Note 6,0.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Beim „Erfassungsgrad“ wird der prozentuale Anteil der erfassten sanierten bzw. nicht sanierten Schadensstellen an allen Schadensstellen in den befahrenen Netzbereichen bewertet. Sind z. B. alle Schadensstellen in den befahrenen Netzbereichen erkennbar – Erfassungsgrad gleich 100 % – wird die Note 1,0 vergeben; sind keine Schadensstellen erkennbar, führt dies zur Note 6,0.

Die „Erfassungsqualität“, also die von den Systemanbietern nach der Inspektion gelieferten Filmaufnahmen, Protokolle und Pläne wurden von den beteiligten Kanalnetzbetreibern durch Punktevergabe bewertet. Hierbei wurden jeweils für die drei Kriterien „Film-/Bildqualität“, „Haltungsprotokolle“ und „Leitungsverläufe“ maximal 100 und minimal 0 Punkte vergeben, wobei 100 Punkte für eine einwandfreie Dokumentation stehen (sehr gut/1,0) und 0 Punkte einer nicht akzeptablen Dokumentation entsprechen (ungenügend/6,0).

Die drei Bewertungsfälle „Einsatzfähigkeit“, „Erfassungsgrad“ und „Erfassungsqualität“ fließen zu gleichen Teilen (1/3 ≈ 33,3 %) in die Note für den Bewertungsschwerpunkt „*Systemprüfung*“ ein, für den ebenfalls Gesamtnoten von „sehr gut (1,0)“ bis „ungenügend (6,0)“ vergeben werden

In-situ-Untersuchungen

Der Einsatz aller getesteten Inspektionssysteme wurde vor Ort in bestehenden Grundstücksentwässerungsnetzen begleitet. In-situ-Untersuchungen fanden in Gelsenkirchen, Göttingen und Würzburg statt. Hierdurch wurden die Ergebnisse der Systemprüfungen auf Plausibilität überprüft. Insbesondere konnten Eindrücke zur Handhabbarkeit der Systeme unter In-situ-Bedingungen (z.B. Verkehr, Wetter, Zeitdruck), der Reichweite, Bogen- und Abzweiggängigkeit, der Schadenserfassung sowie der grundsätzlichen Eignung für die Inspektion von Grundstücksentwässerungsnetzen gewonnen werden.

Die In-situ-Untersuchungen zeigten, dass alle Systeme des Tests für die Inspektion von Grundstücksentwässerungsnetzen grundsätzlich geeignet sind. Unterschiede bestehen vor allem in der körperlichen Beanspruchung der Techniker bei der Handhabung. Die Systeme machten hinsichtlich der Reichweite, Bogen- und Abzweiggängigkeit einen guten Eindruck. Teilweise wurden Schäden detailliert aufgenommen. Allerdings war dies nicht mit allen Systemen möglich.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

3 Test-Ergebnisse

Die **Stärken und Schwächen der Inspektionssysteme variieren.** Keines der Inspektionssysteme erfüllt die Qualitätsanforderungen der Kanalnetzbetreiber vollständig. Die Test-Ergebnisse verdeutlichen die Unterschiede der Geräte. Folglich muss die Entscheidung für oder gegen ein System die Randbedingungen der Inspektionsaufgabe und die eigenen Ansprüche an das Inspektionsergebnis berücksichtigen.

Umfassende Qualitätssicherung

Grundlage der Qualitätssicherung sind Zusatzangebote und -funktionen für das Inspektionssystem. Diese unterstützen eine qualitativ hochwertige Inspektion. Die im Test formulierten Anforderungen bzgl. der Qualitätssicherung wurden von allen Systemanbietern fast vollständig erfüllt. Mit der Folge, dass die Noten „sehr gut“ und „gut“ vergeben wurden.

Einsatzfähigkeit in Ordnung

Inwieweit waren die Systeme in der Lage die verschiedenen Netzbereiche zu befahren? Diese Frage beantworteten drei Systeme mit „gut“. Drei Systeme erreichten allerdings nur ein befriedigendes Ergebnis. Keines der Systeme konnte eines der drei im Großversuchsstand erstellten Leitungsnetze komplett befahren.

Fast alle Schadensstellen erkannt

Mit allen eingesetzten Inspektionskameras konnten zahlreiche Schadensstellen in den befahrenen Netzbereichen der drei Leitungsnetze erkannt werden. Das heißt, die Schadensstellen waren auf den Filmaufnahmen zu sehen. Der Erfassungsgrad der Geräte war „sehr gut“ bis „gut“. Dennoch hat keine der Kameras alle der in den jeweils befahrenen Netzbereichen vorliegenden Schadensstellen dokumentiert.

Erfassungsqualität mit Mängeln

Die zu den durchgeführten Befahrungen gelieferten Dokumentationen offenbarten Mängel. So war die Bildqualität der Befahrungsfilme bei einigen Systemen verhältnismäßig schlecht. Obwohl dieselben Leitungsnetze befahren worden waren, wurden zum Großteil unterschiedliche Leitungspläne geliefert, d.h. von einander abweichende Leitungsverläufe dokumentiert. Lediglich ein System lieferte eine gute Erfassungsqualität; bei zwei Systemen war die Erfassungsqualität befriedigend und bei drei Systemen nur ausreichend.

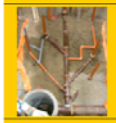
Praxiseinsatz erfolgreich

Alle Inspektionssysteme sind für die Zustandserfassung von Grundstücks-entwässerungsnetzen grundsätzlich geeignet. Dies wurde bei der Begleitung des Systemeinsatzes in Gelsenkirchen, Göttingen und Würzburg bestätigt. Die In-situ-Eindrücke unterstreichen die Ergebnisse der Systemprüfungen im Großversuchsstand des IKT. In situ wurden vor allem die Unterschiede bei der Handhabung der Inspektionssysteme offensichtlich, z.B. die körperliche Beanspruchung der Techniker.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Tabelle 1: Ergebnisse des IKT - Warentests „Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze“

IKT - Warentest "Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze"

Systemanbieter	IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG	JT elektronik GmbH	IMS Robotics GmbH	IMS Robotics GmbH	IMS Robotics GmbH	Schwarz Umweltservice GmbH
Inspektionssystem	ORION L (Kieler Stäbchen)	Lindauer Schere (mini)	Göttinger-ZK-Kanalwurm 70/500 mit Dreh-/Schwenkkopf	Göttinger-ZK-Kanalwurm 70/500	Göttinger Kanalwurm 60/300	Aaligator
 Inspektion von drei Leitungsnetzen mit definiert eingebrachten Schäden bestehend aus Anschlusskanal DN 150 mit abzweigenden Grundleitungen DN 100 und DN 70. Abzweige 45° und 67°, Bögen 90°. Inspektion ausgehend vom Hauptkanal DN 300.						
Inspektionsdauer in den Testnetzen	ca. 7 h	ca. 7,5 h	ca. 4,5 h	ca. 5,5 h	ca. 3 h	ca. 5 h
IKT - Prüfurteil	**GUT (2,0)**	**GUT (2,1)**	**GUT (2,1)**	**GUT (2,2)**	**GUT (2,3)**	**GUT (2,5)**
Systemprüfungen (Gewichtung 70 %)	**gut (2,1)**	**gut (2,3)**	**befriedigend (2,6)**	**befriedigend (2,6)**	**gut (2,5)**	**befriedigend (2,8)**
Einsatzfähigkeit*	2,5	2,7	2,8	3,3	2,7	2,3
Erfassungsgrad**	1,8	1,8	1,5	1,4	1,3	2,0
Erfassungsqualität***	2,2	2,7	3,6*****	3,3	3,6*****	4,1
Qualitätssicherung der Systemanbieter (Gewichtung 30 %)	**gut (1,7)**	**gut (1,7)**	**sehr gut (1,0)**	**sehr gut (1,0)**	**gut (1,7)**	**gut (1,7)**
Verfahrenshandbuch****	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Schulungsangebot****	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Service- und Wartungsangebot****	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Software****	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Peilsender****	ja	ja	ja	ja	nein	ja
Reinigung beim Einsatz von der Revision****	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Reinigung beim Einsatz vom Hauptkanal****	nein	ja	ja	ja	ja	ja
In-situ-Untersuchung						
Grundsätzliche Eignung	+	+	+	+	+	+
Handhabung	+	+	-	-	-	0
Reichweite, Bogen- + Abzweiggängigkeit	+	+	+	+	+	+
Schadenserfassung	+	+	Dokumentation nicht geliefert	0	Dokumentation nicht geliefert	-
Zusatzinformationen						
Kosten (kleinste einsatzfähige Einheit) [netto in €]	ca. 18.400	ca. 30.000	ca. 50.000	ca. 50.000	22.870	29.800
Lieferzeit	ab Lager	ca. 3 - 4 Wochen	ca. 8 - 10 Wochen	ca. 8 - 10 Wochen	ca. 8 - 10 Wochen	ca. 12 Wochen
Einsatzbereiche	DN 100 - DN 200	DN 100 - DN 200; 45°-Abzweige bei DN 100; 90°-Stutzen ab DN 125	DN 100 - DN 200; 45°-Bögen bei DN 100	DN 100 - DN 200; 45°-Bögen bei DN 100	DN 70 - DN 150; 90°-Bögen bei DN 100	Leitungen ab DN 100, Bögen bis 90°
Einsatz ausgehend vom Hauptkanal	mit LISY-System DN 150 - 600	mit Fahrwagen-System DN 150 - 1800	mit SIDAL-Anlage in DN 200 bis DN 600	mit SIDAL-Anlage in DN 200 bis DN 600	mit SIDAL-Anlage in DN 200 bis DN 600	bis DN 500, ohne Fahrwagen
Kabellänge/Reichweite	60 m, mit Fahrwagen 33 m	Schiebebetrieb: 40 m; Spülbetrieb: 120 m	80 m	80 m	45 m	200 m
Zusatzfunktionen	Montage einer Reinigungsdüse, mit Fahrwagen LISY nicht möglich	Montage einer Reinigungsdüse; beim Einsatz vom Hauptkanal mit Satelliten-Positionier-Einheit	Reinigungsdüse, Absperrblase	Reinigungsdüse, Absperrblase	Reinigungsdüse	Reinigungsdüse
Empfohlene Verbesserungen	- Reinigung auch mit Fahrwagen ermöglichen - Front-Spüleinrichtung einbauen	- Front-Spüleinrichtung einbauen	- Einsatz ohne Schachteinstieg ermöglichen - Körperliche Belastung bei Vor- und Rückzug verringern	- Einsatz ohne Schachteinstieg ermöglichen - Körperliche Belastung bei Vor- und Rückzug verringern - Bildstabilisierung erhöhen****** - Dreh-/Schwenkkopfkamera einbauen****** - Front-Spüleinrichtung einbauen******	- Einsatz ohne Schachteinstieg ermöglichen - Körperliche Belastung bei Vor- und Rückzug verringern - Dreh-/Schwenkkopfkamera einbauen - Front-Spüleinrichtung einbauen	- Film/-Bildqualität steigern - Dreh-/Schwenkkopfkamera einbauen - Front-Spüleinrichtung einbauen - Körperliche Belastung bei Schlauchbedienung verringern
IKT - Fazit	Inspektionssystem mit hoher Erfassungsqualität (Haltungsprotokolle, Leitungspläne und Film-/Bildqualität)	Inspektionssystem mit frei beweglichem Dreh-Schwenkkopf (Abschwenken von Muffen möglich)	Inspektionssystem mit frei beweglichem Dreh-Schwenkkopf und Absperrtechnik (Abschwenken von Muffen und Absperren von Seitenzuläufen möglich)	Inspektionssystem mit Absperrtechnik (Absperren von Seitenzuläufen möglich)	Inspektionssystem speziell für sehr kleine Nennweiten (bis DN 70 im Test)	Inspektionssystem mit starker Reinigungsfunktion (zusätzliche seitlich abstrahlende Düseneinsätze integriert)

Die Prüfurteile und empfohlenen Verbesserungen beziehen sich auf die im Test untersuchten Anwendungsfälle mit den ausgewählten Randbedingungen.
*Bewertung: 100 % der Netze befahren = 1,0 bis 0 % befahren = 6,0; Abbildung der Noten durch eine lineare Funktion.
**Bewertung: 100 % der sanierten bzw. nicht sanierten Schadensstellen in den befahrenen Netzbereichen erkannt = 1,0 bis 0 % erkannt = 6,0; Abbildung der Noten durch eine lineare Funktion.
***Beurteilung durch die Netzbetreiber: 100 Punkte = 1,0 bis 0 Punkte = 6,0; Abbildung der Noten durch eine lineare Funktion.
****Bewertung: vorhanden = ja; nicht vorhanden = nein; Abbildung der Noten durch eine lineare Funktion.
*****Leitungspläne wurden nicht vorgelegt.
******Dies wurde bei der Entwicklung des Göttinger-ZK-Kanalwurms 70/500 mit Dreh-/Schwenkkopfkamera bereits umgesetzt.
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.
Download des Testberichts unter www.ikt.de

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
45886 Gelsenkirchen
Exterbruch 1

info@ikt.de
http://www.ikt.de

© 2005 Alle Rechte vorbehalten IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

4 Fazit

Der IKT-Warentest „Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze“ bewertet vergleichend sechs speziell für den Einsatz in Grundstücksentwässerungsnetzen entwickelte Inspektionssysteme, mit denen auch verzweigte Netze von einem einzelnen Zugangspunkt aus untersucht werden können. Die Ergebnisse des Tests zeigen, dass die von der Industrie entwickelten Systeme die Anforderungen der Netzbetreiber weitgehend erfüllen, allerdings mit unterschiedlichen Stärken und Schwächen. So variieren die Ergebnisse insbesondere bei der Erfassungsqualität (z.B. Film-/Bildqualität) erheblich. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass sich die Systemtechnik unterscheidet. Beispielsweise gibt es Systeme mit frei beweglichem Dreh-Schwenkkopf, ein System mit starker Reinigungsfunktion und ein System speziell für sehr kleine Nennweiten. Obwohl die Technik der getesteten Inspektionssysteme als verhältnismäßig hoch entwickelt bezeichnet werden kann, wurden im vorliegenden Test für alle Systeme Verbesserungspotentiale erkannt.

Wie bereits bei den IKT-Warentests „Hausanschlussstutzen“ [2] und „Reparaturverfahren für Anschlussstutzen“ [3] belegen auch die Ergebnisse des IKT-Warentests „Inspektions-systeme für Grundstücksentwässerungsnetze“ die Notwendigkeit, auch zukünftig die Qualität der in der Kanalisationstechnik angebotenen Produkte bzw. Verfahren durch Warentests zu untersuchen. Die Tests können insbesondere zu einem „Kreislauf der Produktverbesserung“ führen, welcher die Qualität des Marktangebots steigert.

Die vollständige Fassung des Endberichtes zum IKT - Warentest „Inspektionssysteme für Grundstücksentwässerungsnetze“ steht im Internet unter www.ikt.de zum kostenlosen Download zur Verfügung.

5 Literatur

[1] Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW); in der Fassung und Bekanntmachung vom 07.03.1995, zuletzt geändert am 24.10.1998.

[2] Bosseler, B; Kaltenhäuser, G; Puhl, R: IKT-Warentest „Hausanschlussstutzen“; IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur; Gelsenkirchen, Juni 2001.

[3] Bosseler, B.; Kaltenhäuser, G.: IKT-Warentest „Reparaturverfahren für Anschlussstutzen“; IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur; Gelsenkirchen Juni 2004.

©2005 All rights reserved by IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH