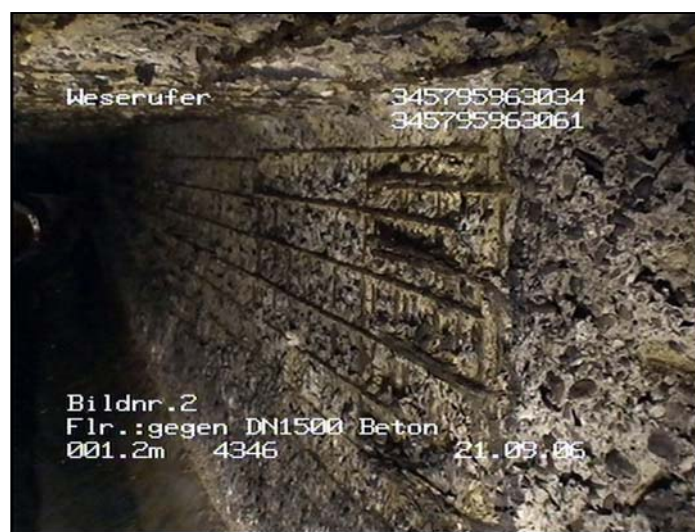


Bemannte Inspektion von Großprofil-Kanälen in Minden

Die optische Untersuchung von Großprofilkanälen ist in der Praxis häufig ein Problem, weil die Bauwerke auch bei Trockenwetter eine nicht unerhebliche Abwasserfracht fördern. In Minden untersuchte man 2005 und 2006 rund 23 Kilometer begehbare Abwassersammler durch Einsatz eines bemannten Inspektions-Fahrwagens der JT elektronik GmbH, Lindau. Das System überzeugte sowohl von der Handhabung als auch vom Ergebnis her auf der ganzen Linie.



Viel Licht bringt gute Ausleuchtung auch bei kritischen Untergründen.

Die nordrhein-westfälische Selbstüberwachungsverordnung Kanal (SüwVKan) wurde meistens fristgemäß bis zum 31.12.2005 umgesetzt. Vollzugsrückstände lagen bzw. liegen größtenteils im Bereich der begehbaren Hauptsammler: Diese großen Kanäle, die das Rückgrat jeder Kanalisation sind, führen selbst bei Trockenwetter eine nicht unerhebliche Abwasserfracht und sind zu Inspektionszwecken schwer trocken zu legen. Zugleich reduziert eine Teilfüllung dieser Kanäle den Nutzen von Inspektionen: Gerade die Sohle als besonders kritischer Teil des Bauwerks ist dann nicht erkennbar. Zudem ist die optische Dokumentation der großen Nennweiten eine technische Herausforderung. Zwar kann man herkömmliche Kameras auf höhenverstellbare Lafetten montieren, doch spätestens bei der zentrischen Ausrichtung der Optik im Kanal und vor allem bei der Ausleuchtung von Großprofilen stößt diese Lösung an enge Grenzen. Ausreichendes Licht ist ein Schlüsselfaktor bei der Bereitstellung qualitativ hochwertiger Inspektionsdaten. Die Gefahr, dass unbemannte Systeme unter diesen Rahmenbedingungen Schäden schlicht "übersehen", ist sonst sehr groß.

Vor diesem Hintergrund standen 2005 auch die Abwasserbetriebe der Stadt Minden vor der Aufgabe, rund 23 Kilometer begehbare Kreis-, Ei- und Kastenprofile unterschiedlicher Werkstoffe in Nennweiten bis DN 2000 zwecks Vollzug der SÜWVKan schnellst möglich zu inspizieren und zu dokumentieren. In gründlicher Abwägung der verfügbaren technischen Alternativen entschied man sich für eine bemannte Inspektion und die Bildaufzeichnung mit einer Video-Kamera - nicht zuletzt, um die Vorteile einer menschlichen In-Situ-Beurteilung des Rohrzustandes zu nutzen und in die Inspektion einbringen zu können. Dabei galt es, im Ergebnis eine Dokumentation zu generieren, die den Ansprüchen an eine Kamerabefahrung mindestens stand hält, insbesondere hinsichtlich Bildqualität. Zugleich sollte die Inspektion für das Personal ergonomisch möglichst komfortabel erfolgen und den zu berücksichtigenden Aspekten der Arbeitssicherheit genügen.



Problemloses Einsetzen des Inspektionssystems über einen Standard-Schacht.



Ein Mitarbeiter der Mindener Stadtentwässerung schiebt die Inspektionseinheit mit seinem filmenden Kollegen durch das Abwasserbauwerk.

Zu diesem Zweck entwickelte die JT elektronik GmbH, Lindau, eine auf Rädern schiebbare Inspektionseinheit, die sich mit wenigen Handgriffen montieren und auch über Standard-schächte DN 1000 in den Abwasserkanal einbringen lässt. Im Prinzip ist das System ein fahrbarer Stuhl, unter dessen Sitzfläche in einer Box mehrere Trockenbatterien Platz finden.

Der Strom aus diesen Akkus speist drei Autoscheinwerfer, deren Licht gestochen scharfe Videoaufnahmen ohne sichtbare Bildkörnung ermöglicht. Dabei stimmt die Ausleuchtung nicht nur im Nahbereich, sondern -auch bei Licht schluckenden dunklen Belägen der Rohrwand- weit in den Kanal voraus.

Auf dem Deckel der Box nimmt der Inspektionstechniker Platz, der mit einer digitalen Videokamera mit starkem Zoom-Objektiv und Weitwinkelvorsatz ausgerüstet ist. Die Fortbewegung erfolgt durch einen Kollegen, der den Inspekteur auf seinem "Rollstuhl" durch den Untergrund schiebt. Die Konstruktion des Stuhls ist so bemessen, dass der Inspekteur die Kamera ohne große Mühe im Bauwerk zentrieren kann, um axial ausgerichtete Bilder zu liefern. Muffen werden bei der Inspektion ebenso manuell abgeschwenkt wie Schäden oder Stutzen, in die bei Bedarf mit dem Zoom der Kamera hinein gefahren wird. Gerade hier liegt ein entscheidender Vorteil der Mensch-basierten Untersuchung durch einen technisch versierten Inspekteur: Ausleuchtung und Bildperspektive können manuell optimiert werden, so dass in jedem Fall exzellente und aussagekräftige Bilder produziert werden.



Gestochen scharfe Schadensdetails sind bei der Mindener TV-Inspektion im Großprofil Standard.

Da der Inspekteur und die Videokamera autonom, ohne Kabelverbindung zur Oberfläche agieren, müssen Einmessungsdaten anders generiert werden als per Kabel-Weglängenmessung. In dieser Frage stützt sich das System auf ein angebautes Messrad, wie es auch über Tage bei Vermessungsarbeiten verwendet wird. Hier allerdings kombiniert man es mit einer aus einem TV-Fahrzeug ausgebauten Kabellängen-Messeinheit. Das Messrad läuft dem Stuhl gut sichtbar für den Inspekteur voran. Dieser filmt die Weglängenanzeige des Messrades bei allen Muffen, die grundsätzlich einmal abgeschwenkt werden, und bei allen anderen, gesondert erfassten Objekten wie Schäden und Stutzen.

Zugleich werden die Weglängendaten verbal über die Audioaufnahme der Kamera eingegeben. Das geschieht auch mit Kommentaren und Erläuterungen zu Schadensbildern. So enthält das Videoband im Ergebnis deutlich mehr wichtige Begleitinformationen als eine herkömmliche TV-Aufzeichnung. Diese verbalen Informationen können später auch als Text ins Bild eingegeben werden. Das Ergebnis ist eine TV-Dokumentation, die der klassischen unbemannten Dokumentation weder qualitativ noch von der Informationsdichte her nachsteht.

Allerdings ging der erfolgreichen Untersuchung der Großprofile ein erheblicher Aufwand für die Vorbereitung der Untersuchungen voran. Diese konnten prinzipiell nur nachts und bei Trockenwetter durchgeführt werden, da es in den Mindener Kanalnetzen nicht genügend technische Möglichkeiten zur Umleitung oder Rückhaltung der Vorflut gibt, die bei 400 Liter/Sekunde (tagsüber) und mindestens 100 Liter/Sekunde in der Nacht liegt. Durch geschicktes Timing erwies es sich allerdings als möglich, den Restwasserstand im Bauwerk in den meisten Fällen auf unter 10 Zentimeter zu beschränken, was man bei den Mindener Abwasserbetrieben als ausreichend für ein aussagekräftiges Ergebnis zur Beurteilung des Bauzustandes der großen Sammler ansieht. Vorweg wurden die großen Profile in Nachteinsätzen mit Spezialfahrzeugen eines externen Dienstleistungsunternehmens gründlich gereinigt, was einen teilweise erheblichen Zeit- und Organisationsaufwand mit sich brachte. Dabei wurden unter anderem die Bauwerkswände durch Einsatz einer speziellen Rotationsdüse gereinigt. Ein eigens für solche Einsätze konzipiertes Großprofil-Reinigungsfahrzeug mit extremen Spül- und Saugleistungen garantierte das anfallende Spülgut aufzunehmen.



Auch die einragenden Stützen werden gründlichst abgeschwenkt und dokumentiert.

Begünstigt durch eine lang anhaltende, sehr ausgeprägte Trockenwetterlage im Jahre 2006 konnten die Großprofile des Mindener Kanalnetzes in den Sommern der Jahre 2005 und 2006 vollständig mit der bemannten Kanal-Inspektionseinheit von JT elektronik untersucht werden. Dabei wurden Tagesleistungen zwischen 700 und 900 Metern erreicht. Dies und die optisch wie inhaltlich exzellente Dokumentation der Untersuchung waren so überzeugend, dass man in Minden vollauf mit dem gewählten Weg zur Untersuchung des Großprofilsystems zufrieden ist. Die Kosten für die Untersuchungseinheit waren mit unter € 3.000,- im Verhältnis zum Gesamtvolumen der Maßnahme vernachlässigbar.

Kontakt:

JT elektronik GmbH
Herrn Dipl.-Ing. Ulrich Jöckel
Robert Bosch-Straße 26
88131 Lindau/Bodensee
Tel. 08382 / 96736-0
Fax 08382 / 96736-66
Mail: info@jt-elektronik.de
www.jt-elektronik.de