



UmweltBau

Fachzeitschrift für Leitungsbau | Umwelttechnik

Sonderdruck

bi

UmweltBau

Göttinger Entsorgungsbetriebe prüfen Schachtkamera PANORAMO SI von IBAK auf Herz und Nieren

Getestet und für gut befunden: IBAK PANORAMO SI

Im
Praxistest
bewährt





Maschinelle und manuelle digitale Schachtaufnahme.

Praxiserfahrungen mit der Panorama SI

Schachtinspektion in neuer Qualität

Kurz nach der Vorstellung der Panorama SI auf der IFAT 2008, haben die Göttinger Entsorgungsbetriebe (GEB) im Mai 2008 einen Testeinsatz mit 128 ausgewählten Schächten und Bauwerken durchgeführt. Über die Erfahrungen mit der neuen Inspektionstechnik und den Umgang mit den generierten Daten wird hier berichtet.

**VON BIANCA BURGER, MANFRED FIEDLER,
JULIANE GELLRICH;
GÖTTINGER ENTSORGUNGSBETRIEBE GEB,
UND HANS-PETER REUTER;
INGENIEURBERATUNG GÖTTINGEN**

Bundesweit sind fast alle öffentlichen Kanäle inspiziert. Die Aufnahme und Dokumentation

der leicht zugänglichen Schächte wurde wegen der fehlenden technischen Möglichkeiten vernachlässigt. Diese Lücke der Inspektionstechnik wurde mit der auf der IFAT 2008 vorgestellten Panorama SI (SchachtInspektion) der Firma IBAK geschlossen. Der Handlungsdruck für die Netzbetreiber in Deutschland ist bei einer Gesamtzahl von 10 Millionen Schächten in öffent-

lichen Verkehrsflächen mit einem Investitionsvolumen von 250 Mrd. Euro sehr groß. Das technische System gepaart mit der ausgefeilten Bewertungs- und Auswertungssoftware SCHABE (SCHachtBEwertung) ermöglicht den Netzbetreibern nunmehr die Inspektion und Dokumentation des Gesamtnetzes abzuschließen.

Einleitung

Die Schachtinspektion war über fast 4 Jahrzehnte das Stiefkind bei der Aufklärung des Kanalsystems. Trotz der einfachen Zugänglichkeit über den Schachtdeckel gibt es bundesweit keine flächendeckenden Erkenntnisse über den Zustand der Schächte. Alle TV-Systeme haben sich seit Beginn der Entwicklungen Ende der 60er Jahre ausschließ-

lich mit der Aufklärung der Hauptkanäle und Anschlussleitungen beschäftigt. Obwohl der Schacht als Übergang vom Rohrsystem zum Straßenkörper einen der wichtigsten Bestandteile des Netzes darstellt, stand er selten im Fokus der Überlegungen und Entwicklungen der Inspektionstechnik.

Der Schacht dient als Zugang für das Betriebspersonal zur Reinigung, TV-Inspektion, Dichtheitsprüfung und Sanierungsmaßnahmen. Welche Gründe stehen für die Untätigkeit der Netzbetreiber, die Aufklärung der Schächte voranzutreiben? Mehrere Überlegungen bringen uns diesem Thema näher.

Erster Ansatz:

Dokumentation von außerhalb des Schachtes

- Bereits der erste mögliche Schadenspunkt ist die Fuge zwischen Schachtrahmen und Ausgleichsring. Schon hier versagt der optische Eindruck aus Augenhöhe, denn der Winkel ist so unglücklich, dass man schon auf dem Bauch liegen müsste, um den Sachstand mit Fotos zu dokumentieren.
- Die Dokumentation des Konus stellt sich ähnlich schwierig dar, da man zum Beispiel bei gemauerten, gezogenen Konen durch den Überschnitt kaum etwas erkennen kann.
- Mit zunehmender Tiefe werden Dokumentationen wegen der fehlenden Ausleuchtung im Schacht immer schwieriger und ungenauer. Das betrifft besonders den Steigeisengang, die Wandung, das Unterteil und alle Zu- und Abläufe.

Wenn die Dokumentation von außerhalb des Schachtes schnell an natürliche Grenzen stößt, bleibt nur noch die Möglichkeit der Dokumentation im Schacht durch eine Begehung.

Zweiter Ansatz:

Dokumentation des Schachtes durch Begehung

Bei der Dokumentation mit Fotos durch Einstieg in den Schacht sind umfangreiche Sicherungsmaßnahmen nötig. Innerhalb des Schachtes sind die Möglichkeiten der Aufnahme wegen der beengten Platzverhältnisse begrenzt. Durch die Anordnung des Steigeisengangs an der Schachtwand ist eine vollständige Fotodokumentation nicht durchführbar, da sich viele Informationen im Rücken des Betrachters befinden. Weiterhin ist es nicht möglich, gleichzeitig zu fotografieren und schriftliche Aufzeichnungen, zum Beispiel über Zulaufhöhen und Lage der Schäden im Schacht, anzufertigen.

Als weiteres Problem stellt sich die Frage der Dokumentation und späteren Zuordnung der

gewonnenen Daten. Alles was nicht dokumentiert, notiert und auf Fotos festgehalten wird, verbleibt weiterhin, wie bereits seit Jahrzehnten, trotz hohen personellen und technischen Aufwands, verborgen.

Historie

Die Aufnahme aller im Stadtgebiet Göttingen befindlichen 20.542 Schächte und 1.544 Bauwerke erfolgte bisher nicht konsequent. Teilinformationen über den baulichen und betrieblichen Zustand der Schachtbauwerke wurden bisher gewonnen aus:

- TV-Aufnahmen der Schächte im Rahmen von Kanaluntersuchungen während des Herablassens in den Schacht und dem Durchfahren von Schächten
- Schachtbeurteilungen von außerhalb des Schachtes im Rahmen von Sanierungsprojekten
- Meldungen des Betriebspersonals im Rahmen der turnusmäßigen Reinigung
- Meldungen der Inspektoren bei den TV-Untersuchungen und Dichtheitsprüfungen

Die Hauptziele der Schachtbestandsaufnahme sind die Feststellung der Betriebssicherheit, die Dokumentation der hydraulischen Belange und des Fremdwasservorkommens sowie die Bewertung des baulichen Zustandes.

Die Auswertungen der Schächte aus den TV-Aufnahmen der Kanaluntersuchungen haben gezeigt, dass eine Zustandsbewertung mit dieser Methode nicht möglich ist. Eine Schachbegehung vor Ort wurde dadurch unumgänglich.

Vor Beginn der Schachtbeurteilung im Rahmen einer Schachtbegehung wurden die Ziele definiert und danach drei verschiedene Schachtaufnahmevarianten getestet:

- Schachtaufnahme mittels Handheld mit digitalen Kanal- und Geodaten und Digitalkamera
- Schachtaufnahme mittels Digitalkamera mit anschließender Bewertung im Büro
- Schachtaufnahme mittels Digitalkamera mit Bewertung vor Ort

Bei allen drei Verfahren hat man festgelegt, die Fotodokumentation nach einem festen Ablaufschema durchzuführen, beginnend mit der Lage im Verkehrsraum bis zum Schachtunterteil. Zusätzlich erfolgte die manuelle Zustandserfassung und -bewertung anhand einer vordefinierten Excel-Tabelle.

Unabhängig von dem hohen Kostenanfall und Personalaufwand, hatten alle durchgeführten Schachtaufnahmen den Nachteil, dass die von oben durch die Schachtöffnung erstellten digitalen Fotos keine Bewertung über den gesamten Schacht zuließen. Verschiedene Bereiche, wie seitliche Zuläufe oder auch Gerinneführungen in sehr tiefen Schächten, konnten nicht ausreichend beleuchtet und aufgenommen werden. Auf eine Dokumentation mit Einstieg in den Schacht wurde verzichtet.

Bei rd. 22.000 Schächten im gesamten Göttinger Stadtgebiet ist eine solche Schachtdokumentation aus zeitlichen, personellen und Kostengründen nicht durchführbar.

Eine kostengünstige und flächendeckende Zustandserhebung ist mit der auf der IFAT 2008



Einsatzfahrzeug

vorgestellten Panorama SI möglich geworden. Die Göttinger Entsorgungsbetriebe (GEB) haben daraufhin im Mai 2008 einen Testeinsatz mit 128 ausgewählten Schächten und Bauwerken durchgeführt. Es wurden folgende Ziele definiert:

- Praxistauglichkeit der Hardware und Fahrzeugtechnik
- Ermittlung der Einsatzgrenzen
- Optimierungspotenziale im Praxisbetrieb
- Überprüfung der Inspektionsergebnisse mit der gelieferten Software
- Hausinterne Erarbeitung der Auswertungsarchitektur

In Zusammenarbeit der GEB, dem Dienstleister und der Herstellerfirma konnten Optimierungen in der Hard- und Software sowie der Fahrzeugtechnik vorgenommen werden. Auf dieser Grundlage wurden weitere 3.100 Schächte beauftragt.

Voraussetzung ist ein gepflegtes GIS!

Die GEB verfügt seit 1999 über eine vollständige Kanaldatenbank mit einer grafischen Oberfläche, die seitdem mit jeder Kanalbau-/ -sanierungsmaßnahme fortgeschrieben wird. Sie ist u. a. Grundlage für die Anlagenbuchhaltung und Vermögensbewertung. Das Kanalinformationssystem umfasst ca. 20.000 Haltungen und Schächte mit allen Attributen. Dadurch ist es möglich, alle Prozesse, wie zum Beispiel die TV-Inspektion der Kanäle und Schächte, auf digitaler Grundlage durchzuführen. Für die Schachtinspektion werden digitale und analoge Pläne sowie die Stammdaten als

Auftrag an den Inspekteur weitergegeben, der die Daten auf dem Fahrzeug direkt in die Software importieren kann. Ein Abtippen der Daten und damit eventuelle Übertragungsfehler entfallen. Ein weiterer Vorteil der digitalen Prozessgrundlage ist, dass die Kanaldatenbank direkt mit dem Auswertungsprogramm SCHABE verknüpft ist. Dadurch ist gewährleistet, dass auf derselben, aktuellen Datengrundlage bei der Erfassung sowie bei der Auswertung gearbeitet wird.

Das Panorama-Prinzip

Bei der Panorama SI werden im Gegensatz zu herkömmlichen Kanal-TV-Systemen zwei hochauflösende Digitalkameras mit 185°-Fisheye-Objektiven verwendet, die in Abständen von 5 cm halbsphärische Bilder aufnehmen. Diese werden digital an das Untersuchungsfahrzeug übertragen und dort zu vollsphärischen (360°)-Kugelbildern zusammengesetzt, aus denen dann eine komplette, reale 3D-Innenansicht des Schachtes entsteht. Anders als in der Videotechnik, bei der eine kontinuierliche Beleuchtung bei bewegter Kamera eine hohe Bewegungsunschärfe in den Aufnahmen bewirkt, garantieren kurze Xenonblitze auch dann noch gestochen scharfe Bilder, wenn das System mit einer Geschwindigkeit von bis zu 35 cm Zentimetern pro Sekunde durch den Schacht fährt. Die exakte Schachttiefe wird vor dem Scanvorgang mittels Laser ermittelt.

Die Kamera kann in Schächten und Bauwerken ab DN 300 eingesetzt werden. Die Einsatztiefe begrenzt sich über die ca. 30 m Kabellänge

der Kamera. Darüber hinaus ist die Zugänglichkeit des Schachts zu gewährleisten, da das Fahrzeug direkt am Schacht positioniert werden muss. Sinnvoll ist der Einsatz eines speziell ausgerüsteten Kleintransporters mit einem Sonnensegel zur Vermeidung von überlichteten Aufnahmen. Das Fahrzeug muss mit zwei Personen besetzt werden.

Das Resultat der Schachtinspektion durch die Panorama SI ist eine komplette und schnelle optische Zustandserfassung von Schächten. Für die Auswertung der Scandaten steht die IBAK-Kanalanalyse-Software „IKAS 32“, Option „Panorama SI-Schachtinspektion“ zur Verfügung. Damit werden die Panorama SI-Filme auf einfache und effiziente Weise analysiert und den besonderen Anforderungen, die an die Auswertung von Schächten mit häufig unbekannter und/ oder unregelmäßiger Geometrie gestellt werden, Rechnung getragen. Kernstück dieser Software ist ein in Zusammenarbeit mit dem Institut für Informatik der Christian Albrechts Universität Kiel entwickeltes Bildverarbeitungsprogramm, das eine Vermessung der dreidimensionalen Schachtgeometrie allein aus den durch die Panorama-SI erfassten Kugelbildern ermöglicht. Der Inspekteur erhält nach der Kanalbefahrung die Panorama SI-Scandaten, aus denen er den panorama SI-Film erstellt.

Datenübergabe

Das Ergebnis des optischen Scanvorgangs ist ein digitaler Panorama SI-Film, der wahlweise auf DVD oder Wechselfestplatte übergeben werden kann. Die GEB haben sich, wie auch bei der optischen Inspektion der Kanäle und Leitungen, für die Variante DVD entschieden. Damit kann auch die Panorama SI in den vorhandenen Prozess des Datenaustausches der Untersuchungen zwischen GEB und Ingenieurbüros über die Datenbank „Optische Inspektionsverwaltung“ direkt eingebunden werden. Auf der an den Auftraggeber gelieferten DVD befindet sich eine lizenzfreie Betrachtungssoftware. Die in die Oberfläche integrierten Untersuchungsdaten geben einen schnellen Überblick über den Inhalt des Datenträgers und ermöglichen einen direkten Zugriff auf den gewünschten Schacht innerhalb der DVD. Gleichzeitig zur Befahrung des Schachtes lässt sich die Abwicklung öffnen. Sie ermöglicht einen schnellen Überblick über den Schacht, Bauwerkszustand sowie das Ausmessen von allen Objekten auf der Schachtwand, wie zum Beispiel Schäden, Zu- und Abläufe, Materialübergänge oder Abstände zwischen den Steigeisen



Panorama SI während der Befahrung