

Zustandserfassung teilgefüllter Hauptsammler in Leipzig

Die Inspektion der Leipziger teilgefüllten Haupt-Schmutzwassersammler wurde größtenteils durch Begehung mit der handgeführten Kamera CERBERUS vorgenommen. Aus arbeitssicherheitstechnischen Gründen wurde die Regeluntersuchung in einem Teilabschnitt von 17 Haltungen mit der Dreh-, Schwenk- und Neigekamera ARGUS 5 und einem Fahrwagenzusatz für Großprofile durchgeführt. Die umfassende Maßnahme führte die Firma Lutz Kegel Städte- und Kanalreinigung im Auftrag der Leipziger Wasserwerke durch.

Abwassernetz in Leipzig

Im Freistaat Sachsen ist Leipzig die einwohnerreichste Stadt. Unter ihren Straßen verbirgt sich ein rund 3.000 Kilometer langes Netz aus Abwasserkanälen. Zuständig für die Entwässerung des Leipziger Stadtgebietes sind die Leipziger Wasserwerke. Im Auftrag der Stadt Leipzig betreibt das Unternehmen fünf Wasserwerke, 23 Kläranlagen, ein Trink- und Abwassernetz von fast 6.500 km Länge sowie eine Vielzahl von Behälteranlagen, Pump- und Druckerhöhungsstationen. Leipzig besitzt ein Mischwassernetz, in dem Schmutz- und Regenwasser gemeinsam abgeleitet werden.

Für die Regeluntersuchung der Hauptsammler in Profilhöhen von 1.850 mm bis 2.600 mm vergaben die Wasserwerke den Auftrag für eine Kanalbegehung an die Firma Lutz Kegel Städte- und Kanalreinigung (Fa. Kegel). Seit 1991 ist das familiengeführte mittelständische Unternehmen in den Bereichen der Kanalreinigung, Kanalinspektion, Dichtheitsprüfung und Entsorgung tätig. In Arnstedt und Leipzig ansässig, beschäftigt die Fa. Kegel 25 Mitarbeiter.



Bildunterschrift:

Im Innern des Inspektionsfahrzeugs der Firma Lutz Kegel Städte- und Kanalreinigung aus dem Baujahr 2013 befindet sich u.a. die Dreh-, Neige- und Schwenkkopfkamera ARGUS 5. Erstmals setzte das Team diese an einem Fahrwagenzusatz für große Rohrmennweiten ein.

Umsichtige Planung

Die zu inspizierenden Kanalabschnitte befanden überwiegend in der Leipziger Innenstadt. Für die Inspektion wurde eine Trockenwetterperiode gewählt, innerhalb derer mit einem verhältnismäßig

geringen Abwasserdurchfluss zu rechnen war. Die Arbeiten wurden im niedrigsten Wasserstand durchgeführt, der unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist.

Die Regeluntersuchung fand auf Grundlage der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076 statt. Demnach wird sie alle 3 Jahre durchgeführt. Insgesamt sollten 222 Haltungen mit einer Gesamtlänge von 13.137 m inspiziert werden.

Darunter befand sich ein Abschnitt von 17 Haltungen, in dem der gemauerte Mischwasserkanal aus der Gründerzeit vor 3 Jahren mit Rohren aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) saniert wurde. Aufgrund der glatten und rutschigen GFK-Oberfläche in der Sohle sowie der hohen Fließgeschwindigkeiten bestanden arbeitssicherheitstechnische Bedenken gegenüber Kanalbegehungen. Als einzige verantwortungsvolle Möglichkeit zur Inspektion des Untersuchungsabschnittes erschien daher der Einsatz einer TV-Kamera mit einem Fahrwagenzusatz für Großprofile angeraten.

Sichtung durch Begehung

In den Abschnitten, in denen eine Begehung als ungefährlich eingestuft wurde, begingen zwei Inspektoren und ein Ingenieur der Fa. Kegel den Leipziger Kanalabschnitt, um die Zustandserfassung inklusive Videodokumentation durchzuführen. Zur Absicherung der Begehung waren 5 Mitarbeiter der Wasserwerke vor Ort, die an den Schächten die erforderlichen Sicherungsarbeiten ausführten. Ein weiterer Mitarbeiter der Fa. Kegel überwachte im Inspektionsfahrzeug die Begehung. Diese erfolgte mit der handgeführten IBAK-Kamera CERBERUS. Das tragbare Inspektionssystem CERBERUS projiziert zwei Laserpunkte mit definiertem Abstand, sodass der Operateur die Größenverhältnisse des Bildes auf dem Monitor einschätzen kann. Das Videosignal wurde über ein Datenkabel zum Inspektionsfahrzeug übertragen. Zwischen dem Begeher und dem Operator im Fahrzeug wurde eine permanente Sprechverbindung aufrecht gehalten. Die Inspektoren führten das Kabel mit einer Gesamtlänge von 500 Metern über eine am Einstiegsschacht installierte Umlenkrolle mit sich. Zunächst richteten sie die Kamera mit POWER-LED-Scheinwerfer in Rohrlängsrichtung aus und nahmen den Kanal bei maximaler Ausleuchtung auf. Danach schwenkten sie einzelne Kanalabschnitte nacheinander ab. In Absprache mit ihrem Kollegen im Bedienraum des Inspektionsfahrzeugs steuerten sie auffällige Bereiche der Kanalwandung an und filmte diese bei Bedarf näher. Darüber hinaus suchten die Inspektoren die Kanalsohle unterhalb des Abwasserspiegels mit den Füßen nach eventuellen Auffälligkeiten ab. Auf diese Weise untersuchte das eingespielte Team der Fa. Kegel Meter für Meter sorgfältig 205 Haltungen über eine Gesamtlänge 11.763 m. In diesem Kanalbereichen waren diverse Profile wie Ei-Profil, Rechteck-Profil, Hauben-Profil, Maul-Profil, Hauben- und Ei-Profil mit Trockenwetterrinne in Profilhöhen von 1.850 mm bis 2.600 mm vorzufinden.

Kontrolle durch Befahrung

In weiteren Abschnitten von 22 Haltungen entschied die Fa. Kegel in Abstimmung mit den Wasserwerken aus arbeitssicherheitstechnischen Gesichtspunkten die Regeluntersuchung unbemannt mittels Befahrung mit einer Inspektionskamera vorzunehmen. Zusätzliches Besicherungspersonal der Wasserwerke war bei diesem Verfahren nicht erforderlich.

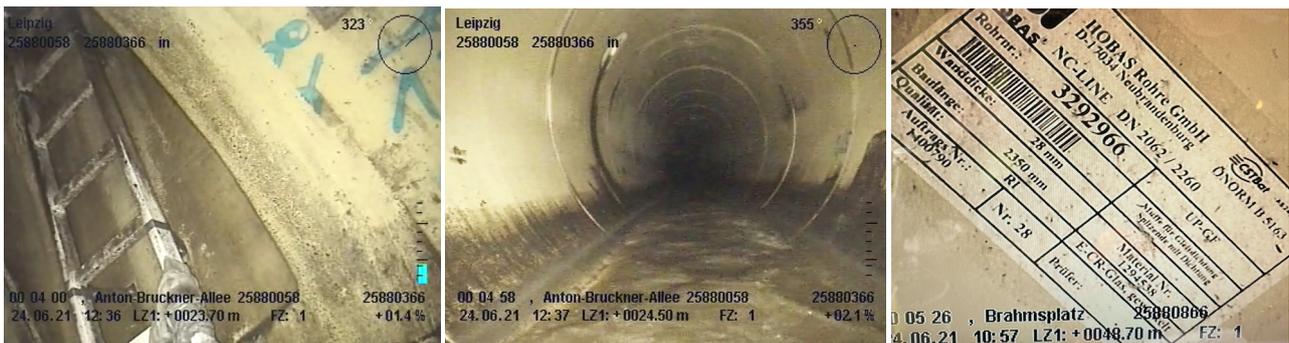
Um die Dreh-, Neige und Schwenkkopfkamera IBAK ARGUS 5 zu diesem Zweck nutzen zu können, montierte der Inspektor einen Fahrwagenzusatz mit Luftreifen für Rohrnennweiten ab DN 800 am Kamerafahrwagen IBAK T 86. Der robuste Fahrwagenzusatz besitzt einen tiefen Schwerpunkt, um eine Lagestabilität zu erreichen. Im Anschluss an die Vorbereitungen wurde die Gerätekombination in den jeweiligen Zugangsschacht der am Vortag gereinigten Kanalabschnitte abgesenkt.



Bildunterschrift:

Für die unbemannte Inspektion der Leipziger Großprofile kam die Dreh-, Neige und Schwenkkopfkamera IBAK ARGUS 5 mit Kamerafahrwagen IBAK T 86 und Fahrwagenzusatz mit Luftreifen sowie z.t. mit Ei-Profilzusatz zum Einsatz.

Der Zeitbedarf für das Einbringen der Gerätekombination in den Kanal bzw. das Bergen aus dem Kanal war gering, da das System in den meisten Fällen im einsatzfähigen Zustand durch die Schachttöffnungen geführt werden konnte. Für eine effiziente Arbeitsweise wurde die die Inspektionseinheit nach Abschnitten von bis zu 500 m im Schacht abgesetzt und nur das Kabel zurückgezogen und das Kabel in einem der folgenden Schächte wieder angesteckt.



Bildunterschrift:

Ausschnitte aus den Videoaufnahmen der Befahrung der Leipziger Großprofile mit der Dreh-, Neige und Schwenkkopfkamera ARGUS 5.

Bewährtes Arbeitsinstrument

Seit 2013 ist das Team der Fa. Kegel mit der Dreh-, Neige und Schwenkkopfkamera IBAK ARGUS 5 im Einsatz. Nun zeigte sich, dass die Beleuchtung auch in den sehr großen Rohrdimensionen für eine hohe Aufnahmequalität sorgt: Die automatische Beleuchtungsregelung stellte eine optimale Ausleuchtung der Aufzeichnungen sicher. Zudem konnten durch die getrennt voneinander schaltbare linke und rechte mitschwenkende Beleuchtung Bauwerkdetails eindeutig identifiziert werden. Seiteneinläufe oder Rohrverbindung konnten detailliert betrachtet werden, sogar die Etikettierung der GFK-Rohre im seitlichen Rohrscheitel konnten durch Nutzung des Zooms lesbar

aufgenommen werden. Durch den ROTAX-Mechanismus blieb das Kamerabild beim Schwenken, Drehen und Neigen stets aufrecht und lagerichtig, sodass der Betrachter sich problemlos orientieren konnte. Durch den Autofokus wurde nach einem Positionswechsel sofort wieder ein scharfes Bild erzeugt.



Bildunterschrift:
ARGUS 5 mit Aufbau für Großprofile im Schachtgerinne: links im Kreisprofil DN 2000, recht im Ei-Profil DN 1750/1270 mit Ei-Profilzusatz.

Vollständiges Arbeitsergebnis

Bei der Durchführung der Inspektionsarbeiten konnte der erste mit GFK-Rohren sanierte Kanalabschnitt mit 6 Haltungen im Kreisprofil DN 2000, der insgesamt 542 m lang war, problemlos in Fließrichtung untersucht werden. Die Inspektionseinheit bestehend aus Kamera ARGUS 5, Fahrwagen T86 und Fahrwagenzusatz für große Rohrnennweiten lieferten ein ruhiges, klares Videobild. Auch der zweite mit GFK-Rohren sanierte Kanalabschnitt mit 11 Haltungen im Sonderprofil 2260/2062 konnte mit der beschriebenen Gerätekombination vollständig befahren werden. Abschließend wurden 5 Haltungen im gemauerten Ei-Profil DN 1750/1270, die im Jahr 2016 mittels Schlauchliner-System saniert wurden, auf diese Weise inspiziert. Dabei wurde die Inspektionseinheit mit einem Ei-Profilzusatz versehen, der im Zugangsschacht montiert wurde.

Auch gezogene Bögen im Haltungsverlauf von bis zu 30 Grad konnten überwunden werden. Weder in diesem noch in anderen Bereichen wurden Querneigungen des Systems beobachtet, die eine Kippgefahr hätten bedeuten können. Der kraftvolle Antrieb ermöglichte Rohrbefahrungen auch über große Distanzen. So konnte die gesamte Länge der Kabelwinde IBAK KW 505 von 500 m ausgenutzt werden.

Die in zwei Tageseinsätzen durchgeführten Inspektionen von insgesamt 22 Haltungen mit einer Gesamtlänge von 1374,50 m bei Wasserstandshöhen zwischen 20 bis 30 cm vervollständigen die Regeluntersuchung durch Begehung. Es wurden keine Schäden, Risse oder sonstige Beanstandungen festgestellt. Die sanierten Kanalabschnitte sind nach wie vor in einem tadellosen Zustand.

Fazit & Ausblick

In Abstimmung mit den Leipziger Wasserwerken führte die Fa. Kegel für die Zustandserfassung der teilgefüllten Großprofile in Leipzig Befahrungen und Begehungen für eine lückenlose Inspektion durch. Es wurde sich Haltungsweise für ein Inspektionverfahren entschieden, das nicht nur aus technischer Sicht den Anforderungen des vorliegenden Anwendungsfalles genügt, sondern auch zuverlässig, wirtschaftlich vertretbar und aus arbeitssicherheits-technischer Sicht geeignet ist.

Durch den Einsatz des fahrbaren Systems konnte das Risiko für das Personal erheblich reduziert werden, und machte schließlich eine umfassende Inspektion der aus Sicherheitsgründen nicht-

begehbaren Großprofile überhaupt erst möglich. Außerdem musste die Befahrung des Kanals nicht zusätzlich durch Personal der Wasserwerke abgesichert werden.

Es zeigte sich, dass mit der ARGUS 5 in Hauptkanälen mit großen Rohrdimensionen eine gute Ausleuchtung und eine hohe Aufnahmequalität erreicht wurde. Die IBAK ARGUS 6 ist die neue Generation der Dreh-, Neige und Schwenkkopfkamera in Full-HD-Auflösung. Sie vereint ein brillantes Bild mit dem bewährten ROTAX-Verschwenkmechanismus. Mit der Weiterentwicklung stellt der Hersteller eine Lösung bereit, um in Einsatzfällen, wie der vorliegende, noch detaillierter aufnehmen zu können.