

360° trifft 4K

Im Jahr 2002 präsentierte IBAK erstmals die PANORAMO, die im Kanalinspektionsbereich nach wie vor eine einzigartige Stellung einnimmt. Die Röers GmbH aus Münster arbeitet seit 14 Jahren mit der 360°-Scanner-Technologie und war im November 2018 weltweit der erste Anwender, der seine Aufträge mit der neuen Generation der PANORAMO mit 4K-Auflösung abwickelt.

Kanaldienstleistungen mit Tradition

Die Wurzeln der Röers GmbH reichen bis ins Jahr 1956 zurück. Mit über 60 Jahren Erfahrung im Kanal- und Tiefbau ist das in Münster ansässige Unternehmen für einen stetig gewachsenen Kundenkreis bestehend aus Städten und Gemeinden, Ingenieur- und Architektenbüros sowie privaten Haushalten rund um die Uhr im Einsatz. Dabei reichen die Aufträge von der Hausanschlussinspektion für ein Einfamilienhaus bis hin zur Kanalbestandsaufnahme für mehrere hundert km Hauptkanalnetz. Grundlage dafür bilden eine 9 Einsatzfahrzeuge umfassende Firmenflotte und ein Team aus 27 Mitarbeitern, wovon 14 für den reibungslosen Betrieb von Abwasserkanälen zuständig sind. Geschäftsführer für den Bereich der Kanaldienstleistungen ist Martin Röers, der den Betrieb im Sinne seines Vaters seit 1992 erfolgreich fortführt.



Bildunterschrift (DSC07026.jpg):

Im Gegensatz zu einem digitalen Videofilm einer konventionellen Schwenkkopfkamera, in dem nur der zur Zeit der Aufnahme betrachtete Bildausschnitt gespeichert ist, liegt mit der PANORAMO 4K eine 100% vollständige Erfassung der Rohrrinnenansicht in Ultra HD vor.

Technik ermöglicht hohes Pensum

14 Jahre lang leistete das PANORAMO-Fahrzeug für die Röers GmbH gute Dienste. Nach knapp 20.000 Betriebsstunden wurde die Anlage von ihrem Nachfolger abgelöst: Im November 2018 holte Martin Röers den neuen Mercedes-Sprinter in der IBAK-Hauptniederlassung in Kiel ab. Ausgestattet mit der PANORAMO 4K ist Martin Röers damit weltweit der erste Anwender, der seine Aufträge mit der neuen Generation mit Ultra-HD-Auflösung abwickelt. Mit der

Neuanschaffung war Röers unter anderem in Lüdinghausen südwestlich von Münster im Auftrag des Ingenieurbüros Gnegel GmbH aus Sendenhorst im Einsatz. Für den 15 km langen Hauptkanal mit Rohrdimensionen von DN 200 bis DN 1300 sollte ein Kanalkataster zur Bestandsaufnahme erstellt und der Zustand dokumentiert werden. Zudem sollten die abgehenden Anschlussleitungen und Schächte inspiziert werden. Aufträge wie dieser füllen lückenlos das Kalenderblatt des Unternehmers. Hauptkanalbefahrungen werden dabei immer mit der PANORAMO durchgeführt.

Gestern wie heute: bewährtes Prinzip

Wie auch bei den Vorgängergenerationen werden bei der PANORAMO 4K zwei hochauflösende Digitalkameras mit 185°-Fisheye-Objektiven verwendet. Die Kameras sind an den Enden des zylinderförmigen Gehäuses angebracht und nehmen in Abständen von 5 cm jeweils ein Bild auf. Durch die extremen Weitwinkelbrennweiten wird dabei die Rundumsicht eines Rohrabschnitts fotografiert.

Während herkömmliche Inspektionsanlagen Videofilme erzeugen, die die gewählten Blickrichtungen des Inspektors wiedergeben, erhält man als Untersuchungsergebnis der Befahrung mit der PANORAMO einen lückenlosen Film, der das gesamte Innere der befahrenen Rohrleitung umfasst. Ermöglicht wird dies durch einen Bildverarbeitungsalgorithmus, der die aufgenommenen Einzelbilder der Rohrrinnenwand zusammensetzt und anschließend zu einer filmähnlichen Darstellung verarbeitet.

Anders als in der Videotechnik, bei der eine kontinuierliche Beleuchtung bei schnell bewegter Kamera eine hohe Bewegungsunschärfe in den Aufnahmen bewirkt, werden mit der PANORAMO 4K gestochen scharfe Bilder generiert: Die stroboskopartig abgegebenen integrierten Xenonblitze leuchten das Rohr permanent so hell aus, dass trotz einer sehr hohen Inspektionsgeschwindigkeit von bis zu 35 cm pro Sekunde qualitativ hochwertige und detailscharfe Bilder entstehen.

Doch, es geht noch schärfer

Das Format Full HD hat bereits seinen Weg in die Kanalrohbranche gefunden. Es bietet 1.080 Pixel in der Höhe und 1.920 Pixel in der Breite. 4K ist die Abkürzung für 4000 und bezieht sich auf die Pixel-Dichte. Demzufolge handelt es sich bei 4K um eine vierfach höhere Auflösung als Full HD (2 x HD-Breite und 2 x HD-Höhe). Die Bezeichnung stammt aus den Bereichen des digitalen Fernsehens und Kino-Produktionen. 4K, auch Ultra HD genannt, gilt als Nachfolgeformat von Full HD.

Aber was sind die Vorteile des 4K-Formates in der Kanalrohrinspektion? Die höhere Auflösung bringt zunächst einmal eine verbesserte Bildschärfe und hat dadurch noch einen weiteren einschlägigen Vorteil: Da sich auf der gleichen Fläche deutlich mehr Bildpunkte befinden, kann der Betrachter näher an ein Objekt zoomen, ohne dass einzelne Pixel sichtbar werden. Zudem werden mit Ultra HD Farben und Kontraste deutlich differenzierter wiedergegeben. Davon profitiert der Betrachter der filmähnlichen Darstellung bei der Zustandsbewertung. Infiltrationen oder fein strukturierte Risse lassen sich nochmal deutlich besser erkennen.

Planbarkeit der Inspektion

Da der Scanvorgang unabhängig von der Anzahl der Ereignisse im Rohr erfolgt, ist die Befahrung von Abwasserkanälen mit der PANORAMO zeitlich planbar. „Ich kann im Vorfeld genau sagen, wie lange wir für einen Auftrag brauchen werden: Für eine 25 m lange Haltung rechne ich etwa mit einer halben Stunde“, berichtet Röers. Ist eine Haltung stark defekt, muss ein Operateur mit einer Dreh- und Schwenkkopfkamera anhalten, viele Eingaben machen und unter Umständen nochmal zurückfahren, um beispielsweise zu ermitteln, wo der Unterbogen genau beginnt. Das verlängert die Inspektionsdauer. „Je kaputter der Kanal, desto eher rechnet sich die PANORAMO“, stellte Röers fest. Ob die Haltung stark defekt ist oder nicht, nimmt auf die Inspektionsgeschwindigkeit der PANORAMO keinen Einfluss. „Wir schaffen mit der PANORAMO durchschnittlich 1200 m am Tag. Mit einem konventionellen System waren es 500 bis 600 m, da wir die vorgeschriebene Inspektionsgeschwindigkeit eingehalten haben,“ sagt Röers. In Lüdinghausen konnten pro Stunde mindestens 4 bis 6 Haltungen mit der PANORAMO befahren werden, während mit einer konventionellen Inspektionskamera lediglich 2 bis 3 Haltungen machbar gewesen wären. Röers sieht darin noch zwei weitere Vorteile: „Die Störung der öffentlichen Wege fällt mit der PANORAMO deutlich geringer aus, da die Verweildauer auf der Straße kürzer ist. Positiv wirkt die

Inspektionsgeschwindigkeit außerdem auf die Arbeit in stark wasserführenden Kanälen wie in Lüdinghausen aus, in denen mit Absperrblasen gearbeitet werden muss oder Stauraumbecken mit begrenztem Speicher geflutet werden müssen.“



Bildunterschrift (DSC07080b.jpg):

Der Scanvorgang mit der PANORAMO erfolgt unabhängig von der Anzahl der Ereignisse im Abwasserkanal und ist damit zeitlich planbar.

Datenübertragung

Während des Scanvorgangs, der sowohl bei Vorwärts- als auch bei Rückwärtsfahrt möglich ist, werden die Daten digital an das Untersuchungsfahrzeug übertragen und stehen dem Operateur zur Orientierung und Hinderniserkennung – als Live-Bilder – zur Verfügung. Für die verlustfreie Übertragung der Bilder und sonstiger Daten verwendet IBAK einen Gigabit-Ethernet-Standard, der aus dem Computer-Netzwerk-Bereich bereits bekannt und in der Lage ist, 1.000.000.000 Bits pro Sekunde zu übertragen. Bei der Inspektionsfahrt kann an signifikanten Stellen der Videomodus eingestellt werden. So lassen sich Bewegungsabläufe wie beispielsweise fließendes Wasser auch mit dieser Technik bestens erkennen.

Effiziente Arbeitsteilung

Die Zustandserfassung lässt sich losgelöst von der Kanalbefahrung jederzeit im Büro und nach individuellen Gesichtspunkten durchführen. Die Analyse des Materials findet damit nicht in Hektik und Lärm der Straße statt. „Bei herkömmlichen Inspektionskameras sind ein teures Fahrzeug und 2 Mitarbeiter am Einsatzort gebunden. Mit der PANORAMO erledigt ein Mitarbeiter die Auswertung im Büro, während das Fahrzeug längst wieder für einen weiteren Auftrag unterwegs ist“, bekräftigt Röers.

Der Betrachter eines PANORAMO-Films kann sich ohne Blickbegrenzung frei im Kanal bewegen, in jeder Position anhalten, 360° schwenken, zoomen, in Zuläufe und sogar rückwärts schauen. Sämtliche Objekte oder Schäden wie zum Beispiel Muffenversätze, einragende Stutzen und Infiltrationen können von allen Seiten genau betrachtet und auch vermessen werden. Außerdem können einragende Hindernisse in der perspektivischen Ansicht vermessen werden.

Voraussetzung ist, dass die Nennweite des Hauptkanals bekannt ist.

Datenübergabe

Das Ergebnis des optischen Scanvorgangs ist ein digitaler PANORAMO-Film in 4K-Auflösung, der auf einer Festplatte übergeben werden kann. Auf dem an den Auftraggeber gelieferten Datenträger befindet sich eine lizenzfreie Betrachtungssoftware. Diese kann auch auf der IBAK-Website zur Installation auf einen beliebigen Rechner kostenlos herunter geladen werden. Die in die Oberfläche integrierten Untersuchungsdaten geben einen schnellen Überblick über den Inhalt des Datenträgers und ermöglichen einen direkten Zugriff auf die gewünschte Haltung. Gleichzeitig zur Befahrung des Kanals lässt sich die Abwicklung öffnen. Sie ermöglicht einen schnellen Überblick über die Haltung, Bauwerkszustand sowie das Ausmessen von allen Objekten auf der Innenwand, wie zum Beispiel Schäden, Zu- und Abläufe. Für die weitere Auswertung und Bearbeitung der Daten arbeitet Röers mit der Kanalanalyse-Software IKAS evolution.



Bildunterschrift (DSC07163.jpg):

Die Rohrabschnitt-Sequenzen werden mittels Gigabit-Ethernet-Standard an das Untersuchungsfahrzeug mit 1.000.000.000 Bits pro Sekunde übertragen und dort zu einer realen 3D-Innenansicht zusammengesetzt.

Assistierte Schadensanalyse

Seit mehr als 15 Jahren werden mit der 360°-Kamera-Technologie weltweit Kanalrohrinspektionen durchgeführt. Die über die Jahre zahlreich erfassten PANORAMO-Aufnahmen der alten und neuen Generation dienen nun als Input für eine auf Künstliche Intelligenz (KI) basierende Software für die Kanalrohrinspektion. Im „Training“ mit den ausgewerteten PANORAMO-Daten lernt das von IBAK in der Entwicklung befindliche KI-Programm dazu. Es verbessert seine Fähigkeit, Schadensbilder zu unterscheiden. Wird der KI-Software dann ein neuer Film vorgelegt, kann sie diesen nach dem gelernten Muster analysieren. Dafür liefert die PANORAMO optimale Bilddaten, weil mit diesen eine 100% vollständige Erfassung der Rohrrinnenansicht vorliegt. „Auch ich stelle IBAK meine Filme anonymisiert zur Verfügung und verfolge das Vorhaben mit großer Aufmerksamkeit“, berichtet Röers.

Mit dem Software-Tool PANORAMO ArtIST (Artificial Intelligence Software Tool) soll der Inspekteur zukünftig bei Routine-Auswertungen entlastet werden. In einem ersten Schritt sollen die häufigsten Ereignisse wie beispielsweise Anschlüsse in einer Haltung erfasst und Zustände wie Risse automatisch erkannt werden. Das Ergebnis der automatischen Erkennung wird durch den Inspekteur verifiziert und konkretisiert. „Es wird immer schwerer Fachpersonal zu finden. Durch die Software-basierte Unterstützung bei Routine-Auswertungen verspreche ich mir eine enorme Zeitersparnis. Ich könnte Schadensanalysen zielgerichteter durchführen, indem ich mich hauptsächlich den besonderen Vorkommnissen im Rohr widme“, blickt Röers optimistisch in die Zukunft.