

## Erweiterte Inspektionstechnik für Großprofile

**Die Stadtentwässerung München hat ergänzendes Equipment zur Untersuchung von Groß- und Sonderprofilen erprobt. Getestet wurden sowohl die Höhenverstellung HeightFlex für mannlose Untersuchungen als auch der Manned-Entry-Adapter für handgeführte Inspektionen.**

Die Stadtentwässerung München betreibt eines der größten Kanalnetze Deutschlands, dessen Ursprünge bis ins 19. Jahrhundert zurückreichen. „Über ein 2.436 Kilometer langes Kanalsystem leiten wir das Abwasser aus der Stadt und reinigen es in unseren beiden Großklärwerken“, erklärt Pressesprecher Steffen Graf. Die beiden Klärwerke im Münchner Norden sind für bis zu drei Millionen Einwohner ausgelegt und reinigen täglich rund 425.000 Kubikmeter Abwasser.

Die Stadt München weist mit derzeit über 1,5 Millionen Einwohnern die höchste Besiedlungsdichte Deutschlands auf. Der hohe Grad an Versiegelung sowie zunehmend unvorhersehbare Starkregenereignisse stellen besondere Herausforderungen für das Mischsystem dar. „Es gilt die Belastung der Isar bei immer häufiger auftretenden Starkregenereignissen zu minimieren. Dazu sind 13 Regenrückhalteanlagen mit einem Gesamtvolumen von 703.000 Kubikmetern in das Netz integriert, die eine temporäre Zwischenspeicherung ermöglichen“, beschreibt Graf die Münchner Infrastruktur.

Um den Zustand des Kanalnetzes kontinuierlich zu überwachen und effizient zu warten, setzt die Stadtentwässerung auf fortschrittliche Inspektionstechnologie. In einem aktuellen Testlauf wurden Neu- und Weiterentwicklungen für Groß- und Sonderprofile der IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG erprobt, um die Kanalinfrastruktur noch präziser und effizienter inspizieren zu können.



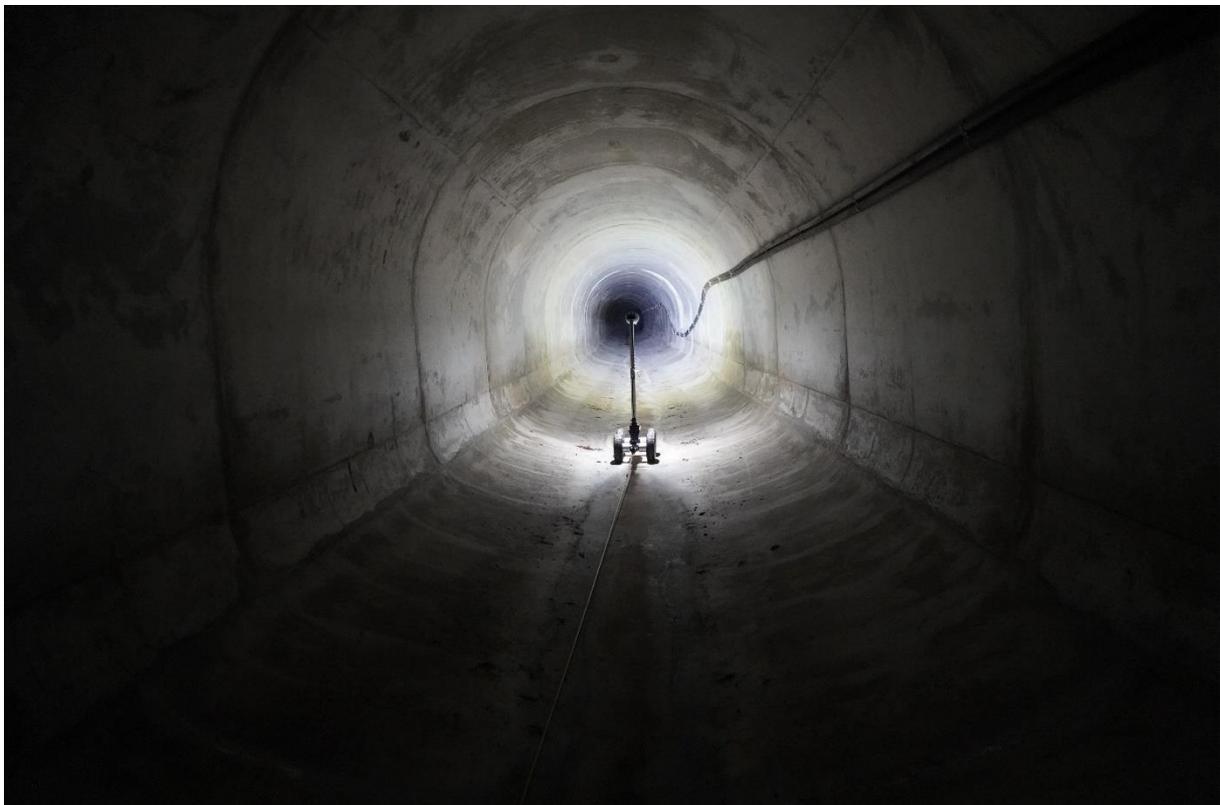
*Bildunterschrift (DSC04707\_b.jpg):*

*Montage der HeightFlex-Höhenverstellung mit der Inspektionskamera IBAK ARGUS auf den Fahrwagen T76 vor dem Absenken in den Schacht.*

## Regenauslass als Teststrecke

Das Münchner Kanalnetz besteht zu gleichen Teilen aus begehbaren und nicht begehbaren Kanälen und wird von rund 200 Kanalarbeitern instandgehalten und gereinigt – heute weitestgehend über Inspektionsverfahren, die eine Begutachtung ermöglichen, ohne dass diese betreten werden müssen. Die Stadt wählte für die Erprobung einen Regenauslass im gedrückten Profil mit 2800 mm Höhe und 2500 mm Breite.

Im Rahmen der Erprobung erweiterter Inspektionstechnik testete die Stadtentwässerung München zunächst die Höhenverstellung HeightFlex. Mit HeightFlex lässt sich eine Inspektionskamera in den Rohrdimensionen DN 1600 bis DN 3000 rohrmittig fixieren. Dies wird durch einen mechanisch verriegelbaren, teleskopierbaren Auszug realisiert, der sich auf bis zu 1020mm ausziehen lässt. Am oberen Ende des Auszugs ist ein Adapter mit Haltern angebracht, an dem die Kamerabasis befestigt wird. Für den Testlauf wurde die Dreh-, Neige- und Schwenkkopfkamera ARGUS montiert, die die Stadt regelmäßig zur Untersuchung von Hauptkanälen eingesetzt.



*Bildunterschrift (DSC04797.jpg)*

*Inspektionssystem im Regenauslass (2800 mm Höhe, 2500 mm Breite): Die Höhenverstellung ermöglicht eine rohrmittige Positionierung, während die Kamera für eine optimale Ausleuchtung sorgt.*

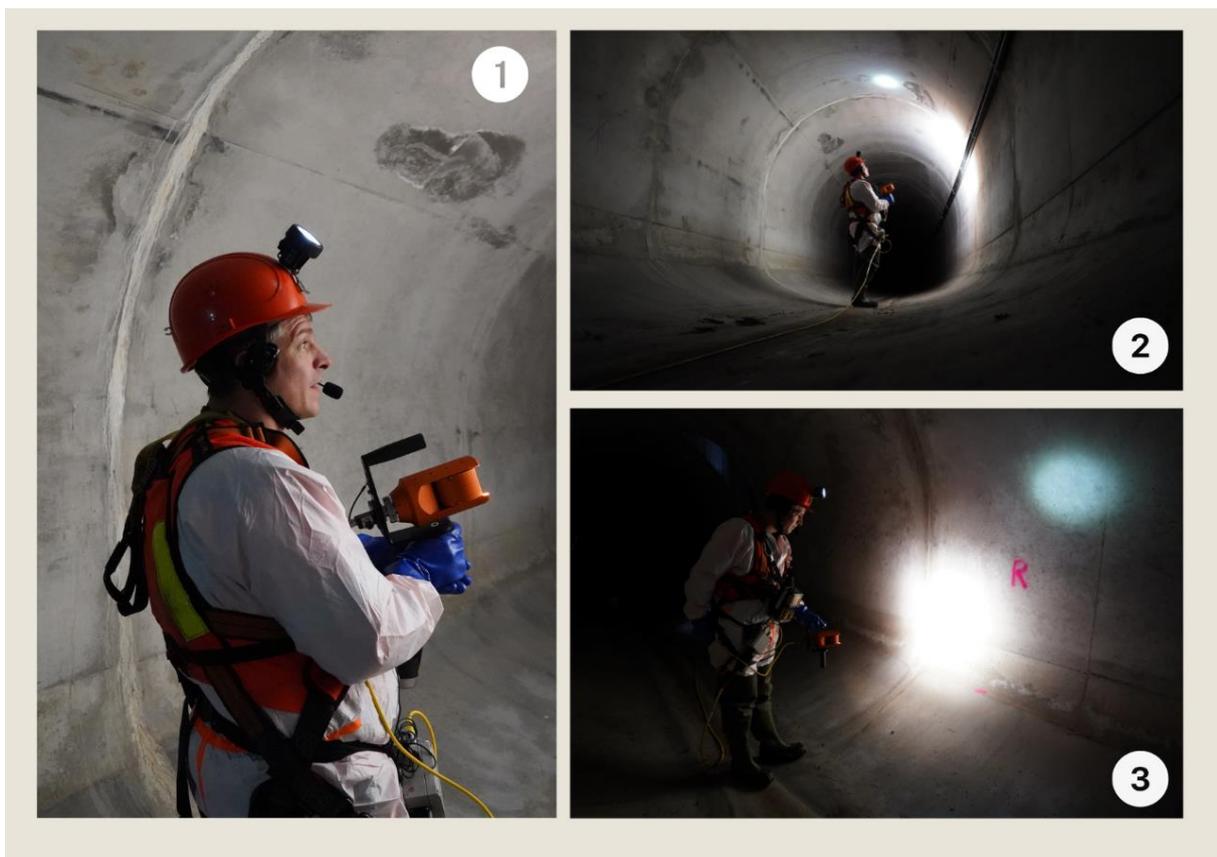
## Stabil und Leistungsstark

Ziel war es, die Kamera in dem Großprofil rohrmittig auszurichten, um eine optimale Bildaufnahme zu ermöglichen. Die automatische Beleuchtungsregelung sorgte auch in der großen Rohrdimension für eine gleichmäßige Ausleuchtung. Selbst auf der höchsten Stufe der Höhenverstellung blieb das Kamerabild stabil, sodass eine durchgehend präzise und qualitativ hochwertige Dokumentation des Rohrzustands gewährleistet war.

Mit der getesteten Einheit aus HeightFlex, ARGUS-Kamera und Fahrwagen T76 besteht die Möglichkeit, die Inspektion in Großprofilen von DN 1600 bis DN 3000 ohne Begleitpersonal im Kanal durchzuführen. Der Test zeigte, dass mit der ARGUS in großen Hauptkanälen eine hohe Aufnahmequalität in Full-HD erreicht wird, um den Zustand der Haltung verlässlich zu beurteilen. Die Höhenverstellung erfüllte dabei ihre Aufgabe, die Kamera auf der gewünschten Position zu halten, wodurch eine effiziente und sichere Inspektion ermöglicht wurde.

### Sichere Kanalinspektion: Vorrang für mannlose Verfahren

Die Stadtentwässerung München legt großen Wert auf Arbeitssicherheit und setzt daher, wo immer möglich, auf mannlose Inspektionsverfahren. Die Kameratechnik der Stadtentwässerung erlaubt es, den Zustand der Kanäle detailliert zu erfassen, ohne dass Personal in den Untergrund hinabsteigen muss. Dies reduziert das Risiko für die Mitarbeiter erheblich und ermöglicht eine effiziente Untersuchung mit nur zwei Fachkräften vor Ort. „Dennoch gibt es Situationen, in denen eine Begehung des Kanals unvermeidbar ist – beispielsweise bei schwer zugänglichen Bereichen oder wenn große Abstürze im Verlauf der Haltung vorliegen“, erläutert Graf. In solchen Fällen sei ein erhöhter Personaleinsatz erforderlich: Neben den Inspektoren wird zusätzlich Sicherheitspersonal abgestellt, sodass insgesamt vier bis fünf Mitarbeiter beteiligt sind. Für derartige Fälle wurde die handgeführte Inspektion von Großprofilen getestet. Die Stadtentwässerung München traf sämtliche Vorkehrungen mit entsprechender Ausrüstung für sichere Begehungen.



*Bildunterschrift (DSC\_04916.jpg; DSC04994.jpg, DSC04999.jpg):*

1: Es bestand eine Sprechverbindung zum TV-Fahrzeug über das Headset bei der handgeführten Inspektion.  
2 und 3: Auf Anweisung des Mitarbeiters im Bedienraum hielt der Begeher die Kamera an die gewünschten Positionen und die Kamera übertrug die Aufnahmen in das Inspektionsfahrzeug. So können in gegenseitiger Absprache auch ganz spezielle Untersuchungsaufgaben gelöst werden.

## **Erprobung für handgeführte Inspektionen**

Die Stadtentwässerung München setzte den Manned-Entry-Adapter in Kombination mit der Inspektionskamera ORPHEUS ein. Dieses System ermöglicht eine hochauflösende Full-HD-Inspektion in begehbaren Kanalhaltungen, in denen fahrbare Inspektionssysteme nicht eingesetzt werden können.

Die ORPHEUS zeichnet sich durch ihr geringes Gewicht sowie automatische Blenden- und Fokusfunktionen aus. Die Kamera wurde über die Audiobox an die TV-Anlage des Inspektionsfahrzeugs angeschlossen. Über ein Headset bestand während der Inspektion eine permanente Sprechverbindung zwischen dem Inspekteur im Kanal und dem Kollegen im Bedienraum des Fahrzeugs, sodass die Inspektion koordiniert durchgeführt werden konnte.

Die Kamera projizierte zwei Laserpunkte mit definiertem Abstand auf die Rohrwand. Dadurch können Größenverhältnisse im TV-Bild eingeschätzt, Rissbreiten bestimmt und Schäden zuverlässig dokumentiert werden.

Die Erprobung des Manned-Entry-Adapters zeigte, dass mit dieser Technik auch in Großprofilen, die für eine Kamerabefahrung ungeeignet sind, eine detaillierte, hochauflösende Zustandsbewertung möglich ist. „Die Kombination aus hochauflösender Kamera, präziser Messfunktion und durchgehender Kommunikationsverbindung hat sich als praktikable Lösung für Inspektionen unter anspruchsvollen Bedingungen erwiesen“, fasst Graf zusammen.

## **Ergebnisse der getesteten Inspektionssysteme**

Die Erprobung sowohl der höhenverstellbaren Kameratechnik für mannlose Inspektionen als auch des Manned-Entry-Adapters für handgeführte Untersuchungen hat gezeigt, dass beide Verfahren für die Inspektion von Großprofilen praxistauglich sind.

Pressesprecher Steffen Graf fasst die Ergebnisse zusammen: „Mit HeightFlex und der ARGUS können wir große Hauptkanäle effizient inspizieren, ohne dass Personal den Fahrwagen im Kanal begleiten muss. Die Höhenverstellung am Fahrwagen ermöglicht eine stabile, rohrmittige Kameraposition, und die automatische Beleuchtung sorgt für eine gleichmäßige Ausleuchtung – selbst in sehr großen Rohrdimensionen.“ Auch der Test mit der handgeführten Inspektionseinheit lieferte positive Ergebnisse. „Der Manned-Entry-Adapter in Kombination mit der ORPHEUS ist eine wertvolle Ergänzung für Kanalhaltungen, die eine Begehung unausweichlich machen.

Beide Systeme bieten für unterschiedliche Einsatzszenarien geeignete Lösungen. „Während die mannlose Inspektion von Groß- und Sonderprofilen den Sicherheitsaufwand reduziert und eine effiziente Zustandserfassung ermöglicht, erlaubt die handgeführte Methode eine gezielte Untersuchung in Profilen, die für eine Befahrung ungeeignet sind“, so Graf abschließend.