

Smarter Ball im Einsatz: Mit moderner Leckage-Ortung und Rohr-Prüfung zu valider Prognose der Nutzungsdauer

Mit aktuellen Zustandsdaten lassen sich kommunale Wassernetze und Rohrleitungen effektiv instand halten: Wenn Schäden früh erkannt werden, kann auch entsprechend früh gehandelt werden, bevor Kollateralschäden im Umfeld entstehen. Valide Daten optimieren also den Modernisierungsplan und helfen Kommunen aktiv beim Management ihrer Infrastrukturen - technisch wie wirtschaftlich. Genau dafür braucht es mehr Informationen über den Zustand der Leitungen, die zum Beispiel die Drucküberprüfung nach DWA A 147 oder eine visuelle Inspektion nicht immer liefern. Ein Beispiel aus Rheda-Wiedenbrück zeigt, wie eine moderne Leitungsuntersuchung abläuft und welche (zusätzlichen) Informationen gewonnen werden.

Die Kanal-Untersuchung auf Leckagen und Lufteinschlüsse mit dem „SmartBall“, ein kabelloses Instrument des Wassertechnologie-Unternehmens Xylem, erfolgt ohne Betriebsunterbrechung sowie mit genauer kartographischer Erfassung der Lage der neuralgischen Punkte und der Leitung selbst. Die SmartBall Technologie ist einsetzbar in Abwasserkanälen und bei Trinkwasserleitungen. Die Untersuchung in Rheda-Wiedenbrück fand im Rahmen der regelmäßigen Kontrollauflagen nach DWA A 147 statt - mit dem dezidierten Ziel, eine Alternative zu einer Druckprüfung zu nutzen und so qualitativ bessere Informationen zu gewinnen. Bei metallischen oder Spannbetonleitungen kann in einem weiterführenden Schritt eine Zustandsanalyse des Rohrmaterials durch eine elektromagnetische und optische Überprüfung (z.B. mit Xylem PipeDiver) Daten liefern, auf deren Grundlage die zu erwartende Lebensdauer über den eigentlich eingeplanten Lebenszyklus hinaus bestimmt werden. So entsteht ein präzises Bild über den Zustand der Leitung.

Diese Untersuchung unter Einsatz von intelligenten Instrumenten kann Grundlage sein, um Sanierungskosten auf ein Zehntel der Kosten konventioneller Ansätze zu reduzieren. Neben wirtschaftlichen Aspekten ist aber auch



Der SmartBall kurz vor dem Einlassen in die Rohrleitung.

die Prävention von Schäden wichtig. Unterspülungen können beispielsweise im Rahmen der regelmäßigen Leitungsüberprüfungen verhindert werden. Auch die Gefahr der Kontaminierung des Grundwassers durch undichte Abwasserleitungen sinkt signifikant. Der Smart Ball spürt zum Beispiel schon Leckagen mit einem Wasserverlust von 0,01 l/min auf.

Moderne Wartung, Leckage-Ortung und Kartierung

Rheda-Wiedenbrück (NRW) ist eine Kleinstadt mit rund 47.000 Einwohnern. Die knapp 1800 Meter lange Leitung, die überprüft wurde, verläuft unter bebautem Gebiet. Die genaue Lokalisierung von Problemzonen, um den Instandsetzungs-Aufwand so gering wie möglich zu halten, war darum umso wichtiger. Mit dem Ziel, Lecks oder Lufteinschlüsse aufzuspüren und den genauen Verlauf der Pipeline zu kartieren, wurde an zwei Tagen der SmartBall in zwei separaten Durchgängen eingesetzt. Durch den doppelten Test wurden zuverlässige Daten für den SmartBall-Mappingbericht (X- und Y-Koordinaten) gesammelt. Die Abwasserleitung besteht aus High Density Polyethylene (PE-HD), DN 400 - Mindest-Rohrdurchmesser für den Smart-Ball sind 300 mm.

Diese Untersuchung unter Einsatz von intelligenten Instrumenten kann Grundlage sein, um Sanierungskosten auf eine Zehntel der Kosten konventioneller Ansätze zu reduzieren.

Von einer Pumpstation läuft das Rohr zu einem Übergabeschacht. Entlang der Trasse finden sich übliche Schächte mit Entlüftungs- und Ablassventilen sowie Rohrstücke mit Ummantelung aus duktilem Gussrohr. Während der Inspektion wurde die Position des SmartBalls an bekannten Punkten entlang der Leitungstrasse verfolgt.

Für die Überprüfung wurde der SmartBall manuell durch ein Ventil im ersten Schacht nach der Pumpstation in die Rohrleitung eingeführt. Dafür wurden die Pumpen kurz abgeschaltet, der Abschnitt abgesperrt, drucklos gemacht und teilweise entleert. Nach der Flutung wurden beide Inline-Ventile wieder geöffnet und mit dem Start der Pumpen begann das Messinstrument seinen Weg durch das Rohr. Für den Test wurde der Druck von den üblichen 0,7 bar auf über die empfohlene Mindestleckerkennungsgrenze von 1,03 bar erhöht. Dafür montierte die Stadt im Extraktionsschacht eine vertikale Platte mit zwei Kugelhähnen (50 mm / 0,5 m/s), der Pumpendruck wurde so auf 1,5 bar angehoben. Der Durchfluss betrug 226 m³/h für den Test. Der erste Inspektionslauf dauerte dabei 71 Minuten (Durchschnittliche Geschwindigkeit der Befahrung 0,4 m/s), der zweite 88 Minuten (0,3 m/s). Das erfreuliche Ergebnis für die Stadt: Es wurden keine Lecks gefunden, durch die Wasser das Rohr verlässt. In Rheda-Wiedenbrück entdeckte die akustische Messung von Xylem jedoch fünf akustische Anomalien mit Signaturen zwischen zwei und neun Metern, die als statische Lufteinschlüsse

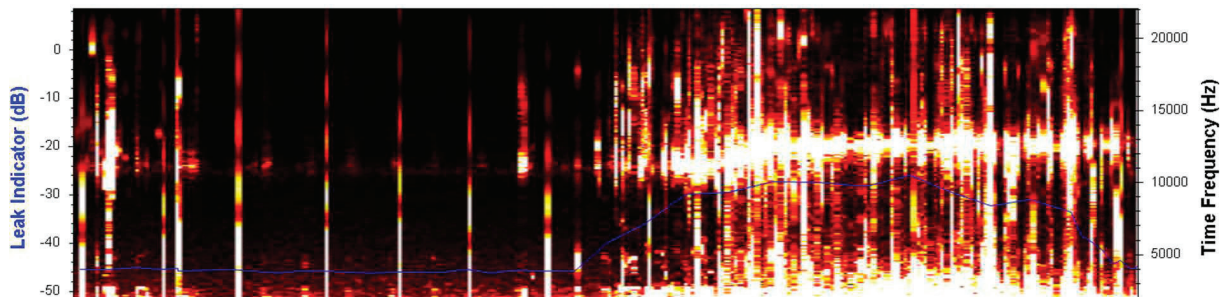
identifiziert werden konnten. Lufteinschlüsse können den Wirkungsgrad der Pumpen mindern, was zu erhöhten Stromkosten für die Betreiber führt. Um dies zu verhindern, bieten sich Entlüftungsventile an den betroffenen Stellen an. Oft sind diese Lufteinschlüsse durch Höhenunterschiede in den Leitungen bedingt und der SmartBall kann diese, wie in Rheda-Wiedenbrück, erkennen. Die lokalen Probleme lassen sich also zielgerichtet lösen.



Einsatz des SmartBalls in einer Rohrleitung.

Kartierte Rohrleitungen

Im Rahmen der Untersuchung wurde auch die genaue Position der Rohrleitung kartographiert. Dafür wurden bekannte Rohrleitungspositionen genutzt. Für die Messung wurden GPS-Punkte festgelegt und die internen Gyroskope und Beschleunigungssensoren des SmartBall-Tools genutzt. Wie bei jeder Inertial-Mapping-Technologie kommt es dabei zu einer "Drift", die über einen Algorithmus korrigiert wird. Die Genauigkeit erreicht so etwa $\pm 0,6$ Meter.



Akustische Intensität der ersten Anomalie in der Leitung.