

Kabellose TV-Inspektion von Transportleitungen mit integrierter Leckortung

Zustandsorientierte Prognosen zur Entwicklung der Leistungsfähigkeit von Trinkwasserleitungen als Entscheidungsgrundlage zur Planung von Instandhaltungs- und Rehabilitationsmaßnahmen

DI Michael Huainig

Die Gewährleistung der Versorgung der Bevölkerung mit hygienisch einwandfreiem Trinkwasser in ausreichender Menge ist die zentrale Aufgabe eines Wasserversorgungsunternehmens. Da das Rohrleitungsnetz das Kernstück seines Anlagevermögens bildet, stehen Zustand und Nutzungsdauer als Maß für die Qualität und Wirtschaftlichkeit des Unternehmens. Die gesicherte Versorgung unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Grundsätze und Rahmenbedingungen erfordert daher eine gezielte Instandhaltung und die Kenntnis über den Zustand des Netzes.

Aus einer angenommenen durchschnittlichen Lebensdauer einer Rohrleitung von rund 50 Jahren resultiert rein rechnerisch eine Erneuerungsrate von 2 % per anno, um das Risiko alterungsbedingter Schadensereignisse zu minimieren und somit das geforderte Maß an Versorgungs- und Betriebssicherheit einzuhalten, ohne Hintergrundinformation über den tatsächlichen aktuellen Zustand der Trinkwasserleitung zu berücksichtigen.

Reparieren, sanieren oder erneuern?

Geschätzte 40 % aller Leitungen in Europa sind mittlerweile älter als 60 Jahre. Die Reparatur als häufigste Option der Instandhaltung ist eine kurzfristige Lösung, durch die der Verschleiß des Netzes nur punktuell und meist nur kurzfristig behoben wird und der Zustand des Netzes keinerlei Verbesserung erfährt. Der langfristig günstigste Lösungsansatz wäre aus ökonomischer und ökologischer Sicht die tech-

nische Restnutzungsdauer von Rohrleitungen voll auszuschöpfen, auf Basis tatsächlicher Zustandsdaten Prognosen zur weiteren Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Leitungssystems zu erstellen und aufgrund des gewonnenen Know-hows tragfähige Entscheidungen zur strategischen Instandhaltungsplanung zu fällen.

Neben dem materialabhängigen Alterungsprozess beeinflussen weitere äußere Faktoren Zustand und Lebensdauer von erdverlegten Rohrleitungen. Im Wesentlichen sind hier Bodenbeschaffenheit, Bodenmechanik, Verlegeart, verkehrsbedingte Belastungen sowie Betriebsbedingungen wie Betriebsdruck, Druckschwankungen, Durchflussraten, Wasserparameter (Kalk-, Eisen-, Mangangehalt ...) und die daraus resultierende Sedimentation zu nennen. Die Auswirkungen dieser Gegebenheiten verlässlich zu erfassen und zu bewerten, war bis dato speziell bei Transportleitungen technisch schwierig und äußerst aufwendig.

Verlässliche Bestandsdaten von Druckrohrleitungen und deren Zustand sind meist nur lückenhaft vorhanden. Daten von Einbauarmaturen, Anschlüssen, Hoch- und Tiefpunkten sowie Druckaufzeichnungen unter Betriebsverhältnissen fehlen bei Transportleitungen oft gänzlich. Regelmäßige Leitungsinspektionen sind oftmals lediglich auf zugängliche Stellen wie Wassergewinnungspunkte, Hochbehälter, Ventile und Hydranten beschränkt. Umfassende und detailliertere Untersuchungen würden eine Außerbetriebnahme erfordern, was in der Praxis nicht so ohne weiteres umzusetzen ist.

Innenansicht Trinkwasserrohr aus Stahl, 5 bar Betriebsdruck, Baujahr ca. 1960, mit Rostablagerungen



Revolution in der Untersuchung von Trinkwasserleitungen

Ein neues Verfahren ermöglicht nun eine materialunabhängige und lückenlose optische sowie akustische Untersuchung von Transportleitungen ohne Betriebsunterbrechung. Im Unterschied zu kabelgebundenen TV-Inspektionssystemen arbeitet dieses Verfahren kabellos, wodurch die kontinuierliche optische Untersuchung langer Leitungsabschnitte von bis zu 50 km erst möglich wird. Der von MTA-Mess technik GmbH neu entwickelte Pipe-Inspector® überwindet batteriebetriebenen auf diesen Untersuchungsängen 90°-Bögen und ist materialunabhängig in Rohren von DN 100 bis DN 3000 einsetzbar. Damit können auch schwer zugängliche Rohrleitungen wie z.B. auf Flughäfen, Autobahnen, Industrieanlagen oder in anderen zugangssensiblen Arealen untersucht werden.

Besonders bei Transportleitungen mit großen Durchmessern oder Rohrleitungen, die im Grundwasserbereich oder durch Seen verlaufen, zeigt das Verfahren seine Stärken, da die Treffsicherheit von bisher bekannten Indikationsverfahren dort stark begrenzt ist.

Das System liefert Videodaten in HD-Qualität

über den gesamten Rohrleitungsverlauf, die zur Ist-Zustandserfassung unerlässlich sind. Kombiniert mit einer integrierten Wegmessung stehen dem Netzbetreiber somit jegliche Informationen über potentielle Schadstellen und deren Position zur Verfügung. Die integrierte akustische Sensorik erlaubt die Ortung von Kleinstleckagen bis zu mindestens 10 l/h ohne Beeinflussung durch externe Impulsstörungen. Das System ist zur punktgenauen akustischen Erfassung von Leckagen nicht auf den Körperschall des Leitungsmaterials angewiesen. Es schwimmt frei im Medienstrom des Leitungssystems, passiert dabei jede Leckstelle und zeichnet Leckgeräusche direkt am Ort der Entstehung auf. Aufgrund dieser Eigenschaften eignet sich das Verfahren auch besonders für Kunststoffleitungen und sehr große Rohrdimensionen. Dank automatischer Aufzeichnung des Betriebsdruckes der untersuchten Leitungsstrecke können so erstmals Echtzeiten erfasst werden.

Das Gerät wird über vorhandene T-Stücke, bei Hochbehältern oder Entlüftungen mittels einer Schleuse eingeführt und zur Datenauswertung an einem zu definierenden Endpunkt wieder entnommen. In vermaschten Rohrnetzen wird durch entsprechende Schieberbetätigung der Medienfluss gesteuert und dem Gerät dadurch die Wegstrecke vorgegeben. Die während des Inspektionsdurchlaufs kontinuierlich erfassten Messdaten aus dem Inneren der Rohrleitung stehen dem Betreiber als Inspektions- und Schadensprotokoll mit exakten Angaben zur Position der einzelnen Schäden, gemessen vom jeweils zuletzt passierten Einbauteil z.B. Schieber, Klappe, T-Stück, Bogen usw. zur Verfügung.

Kraftwerksleitungen, Fernwärme und Gas

Dank seiner Druckbeständigkeit bis 100 bar können auch Kraftwerksleitungen (z.B. vor deren Erstinbetriebnahme) inspiziert werden. Neben der Anwendung in trinkwasser- und abwasserführenden Rohrleitungen sind Einsatzbereiche für andere in Rohren transportierte Medien – wie Gas und Fernwärme – ebenfalls möglich.

Die Eckdaten

- Kabellose TV-Untersuchung
- Geräuschaufnahme zur Ortung von Kleinst-Leckagen,
- Punktgenau bis 10 l/h bei 5 bar Wasserdruck
- Betriebsdruckaufzeichnung über die gesamte Rohrlänge
- Trübungsmessung optional
- Leitfähigkeitsmessung optional
- Längenmessung mit Meterangabe
- Videoaufzeichnung in HD-Qualität
- Ohne Aufgrabungen oder Rohrtrennungen
- Trinkwassertauglich
- Material: PE

Entscheidungsgrundlage für die Planung

Nur unter der Voraussetzung, dass die den Leitungszustand maßgeblich bestimmenden Faktoren zweifelsfrei bekannt sind, ist der Betreiber in der Lage, die adäquate Instandhaltungsmaßnahme aus dem Spektrum von Reparatur bis Erneuerung auszuwählen. Optische Untersuchungen von Trinkwasserleitungen mit integrierter

akustischer Leckortung ergeben eine umfassende Zustandserfassung von Rohrleitungen.

Mit den Daten, die aus dem Inneren des Rohres erhoben werden, lassen sich verlässliche Vorhersagen über die technische Restnutzungsdauer von Rohrleitungen ableiten. Damit wird eine solide Entscheidungsgrundlage zur betriebswirtschaftlichen Planung von Instandhaltungs- und Rehabilitationsmaßnahmen geschaffen. Bei stetig steigendem Kostendruck kann der Netzbetreiber so die verfügbaren finanziellen Mittel im Spannungsfeld von technischen Notwendigkeiten und betriebswirtschaftlicher Machbarkeit gezielt einsetzen, um die Betriebs- und Versorgungssicherheit zu gewährleisten und die Qualität des Rohrleitungsnetzes dauerhaft auf hohem Niveau zu halten.

Weitere Informationen

MTA Messtechnik GmbH
A-9300 St. Veit an der Glan, Handelsstraße 14-16
Tel.: +43 4212 71 491-0, Fax: +43 4212 72 298
www.mta-messtechnik.at
www.pipe-inspector.com
info@pipe-inspector.com



Pipe-Inspector® zur kabellosen TV-Inspektion von Rohrleitungen mit integrierter Leckortung