

AUF VIDEO - UNDICHTE STELLE IM UMFELD DES WEISSEN HAUSES ENTDECKT



DI Michael Huainig, Technischer Leiter und Mag. Sylvia Petschnig, Marketing & Business Development, MTA Messtechnik GmbH, Österreich, Gordon Henrich, Pipeline Integrity Technology Associates, MTA Messtechnik Vertriebspartner Nordamerika

Washington DC, USA, November 2017

Undichte Stellen können gefährlich werden. Wo wüsste man das besser als in Washington. Die Wasser- und Abwasserbehörde des District of Columbia, DC Water, hat daher entschieden, einen der ältesten Teile ihres Trinkwassernetzes in Washington DC kabellos zu inspizieren, um mögliche Leckagen zu erkennen und den allgemeinen Zustand der Rohrleitung zu ermitteln. 670m (2,200ft) einer mit Zementmörtel ausgekleideten Gussleitung - 1888 errichtet - wurden dazu für eine multisensorische Inspektion mittels MTA Pipe-Inspector® Technologie ausgewählt.

ERSTE EINBLICKE NACH 130 JAHREN

Die District of Columbia Water and Sewer Authority (DC Water) versorgt täglich mehr als 680.000 Einwohner mit Trinkwasser, dazu rund 16 Millionen Besucher pro Jahr sowie 450.000 Beschäftigte, die täglich von und zu ihrer Arbeitsstelle im Stadtgebiet pendeln.

Das Durchschnittsalter der Wasserversorgungsleitungen in Washington DC beträgt fast 80 Jahre. Mehr als 480km des insgesamt 2.100km umfassenden Versorgungsnetzes sind sogar älter als 100 Jahre. Mit dem Alter der Leitungen steigt auch die Anzahl der Leckagen. Pro Jahr ereignen sich 400 bis 500 Rohrbrüche, die meisten davon im Winter. DC Waters älteste Gussleitung, die noch in Betrieb ist, wurde 1858 errichtet, zu einer Zeit, als die Bevölkerung Washingtons gerade einmal 75.000 Einwohner zählte. Die Leitungen waren damals in erster Linie zur Versorgung öffentlicher Hydranten im Brandschutz

vorgesehen. Seit über 160 Jahren sind diese Rohre an das gesamte System angeschlossen, das heute sowohl zur Bereitstellung von behandeltem Trinkwasser als auch von Löschwasser dient.

Undichte Kupplungen, eine der Hauptursachen für Verluste in älteren Hauptleitungen, sind schwierig zu lokalisieren, da viele Wasserleitungen der Stadt schwer zugänglich unter Straßen verlegt wurden, in nächster Nähe zahlreicher anderer erdverlegter Leitungen und Kabel. Unter derartigen Umständen treten die Folgen einer Leckage nicht zwangsläufig an Ort und Stelle ans Tageslicht, sondern an ganz anderer Stelle, ohne Hinweise auf deren Entstehungsort zu liefern. Nicht erkannte Leckagen machen einen wesentlichen Anteil jener rund 20% der transportierten Wassermengen aus, die nie eine Wasseruhr erreichen und für die daher auch keine Einnahmen erzielt werden können.

KABELLOSE MULTISENSOR-INSPEKTION

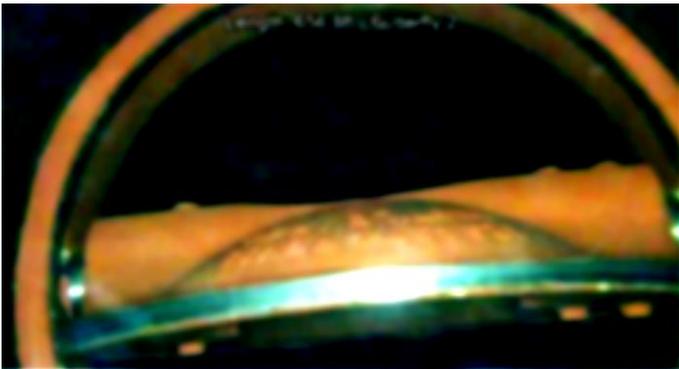
DC Water nimmt seine Betreiberverantwortung in Sachen „Zustandsermittlung und Instandhaltung des Trinkwassernetzes“ sehr ernst und schätzt daher die Möglichkeit, mittels kabelloser Multisensor-Inspektion die strategische Planung im Bereich Wartung und Instandhaltung nun mit aktuellen Zustandsdaten aus dem Leitungsnetz abzusichern und gegebenenfalls anzupassen.

Die Entscheidung MTA Pipe-Inspector einzusetzen fiel, nachdem Mitarbeiter von DC Water 2017 auf MTA Messtechnik aufmerksam geworden waren und sich

von den Möglichkeiten der kabellosen Videoinspektion mit integrierter akustischer Leckortung beeindruckt zeigten, die gleichzeitig weitere Informationen aus Temperatur-, Druck- und Längenmessungen liefert.

Als Pilotprojekt wurde eine mit Zementmörtel ausgekleidete Gussleitung aus dem Jahr 1888 gewählt. Die 670m (2.200ft) lange Inspektionsstrecke mit einem Rohrdurchmesser von überwiegend 600mm (24“) und einem Reduzierstück von 500mm (20“) führt nur einen Block entfernt vom Weißen Haus entlang der 14th Avenue.

Mögliche Hindernisse im Verlauf der definierten Untersuchungsstrecke stellten drei horizontal verlegte Absperrklappen dar, die die Fortbewegung des MTA Pipe-Inspector unterbrechen könnten, der ohne eigenen Antrieb mit dem Wasserstrom schwimmt. Aus den fünf verfügbaren Gerätemodellen wurde daher dasjenige mit einem Durchmesser von 125mm (5“) ausgewählt und speziell austariert, um ein sicheres Passieren der Absperrklappen in der unteren Hälfte des Rohres zu gewährleisten und ein Steckenbleiben des Equipments zu verhindern. Diese notwendige Anpassung führte dazu, dass die optische Inspektion auf die untere Hälfte des Rohrs fokussierte.



MTA Pipe-Inspector® Videoausschnitt, eine von drei horizontal verlegten Absperrklappen

Zur Einbringung und Entnahme des MTA Pipe-Inspector in die Leitung wurden Ventile mit einem Durchmesser von 300mm (12“) genutzt. Das 125mm-MTA Pipe-Inspector Modell wäre auch durch Ventile geringeren Durchmessers einbringbar und entnehmbar, doch DC Water entschied, mit Ventilen der Größe DN 300 (12“) zu arbeiten.

GRÜNDLICHE VORBEREITUNG VON DC WATER

Die Ablaufplanung der Inspektionsarbeiten basiert auf einer Checkliste, in der die bekannten Daten der zu untersuchenden Rohrleitung zur Festlegung der Betriebsbedingungen und Einsatzkonfiguration im Projekt festgehalten sind. DC Water übernahm die Bereitstellung einer kontinuierlichen Wasserversorgung in angemessener Qualität, Druck und Menge während der gesamten Dauer der Untersuchung. Um die Einhaltung örtlicher Vorschriften sicherzustellen, lag die Baustellenabsicherung und Gewährleistung der Arbeitssicherheit vor Ort ebenso in deren Verantwortung wie die Bereitstellung eigener

kompetenter Mitarbeiter zur Baustellenvorbereitung.

DC Water stellte die Anschlüsse für die Einbringungs- und Entnahmeschleuse (Hot Tapping) her und startete zwei Wochen vor dem auf 6. November 2017 festgelegten Inspektionstermin mit den vorbereitenden Arbeiten zur Durchführung des Inspektionsprojektes.

MEHR SICHERHEIT IM ERNSTFALL

Die Maßnahmen umfassten die Entwicklung eines „Isolationsplans“, in dem festgelegt war, wann der Betreiber welche Absperrarmaturen zu öffnen und zu schließen hatte, um abgehende Abzweiger von der Inspektionsstrecke zu trennen und ein „Falsch Abbiegen“ des MTA Pipe-Inspector zu verhindern.

Im Rahmen der Vorbereitungsarbeiten wurden daher alle auf der Strecke befindlichen Ventile einer Funktionsprüfung unterzogen und nicht funktionsfähige Ventile im Zuge dessen ersetzt. Diese Maßnahme verbesserte quasi als Nebeneffekt der Rohrleitungsuntersuchung die Funktionsfähigkeit des Netzwerkes in einem Notfall bzw. im Falle weiterer notwendiger Reparaturarbeiten als Ergebnis der Zustandsermittlung.

LEITUNGSVERLAUF UND BAUSTELLENSICHERUNG

Bei den Planungsbesprechungen wurde weiterhin deutlich, dass die ursprünglich angedachten Standorte für Start- und Endpunkt der Untersuchung neu bewertet werden mussten aufgrund starker Fußgänger- und Verkehrsbewegungen, weiterer unterirdischer Infrastruktur und des Straßenverlaufs.

Als die Zugangsstellen vor Ort verifiziert und neu definiert wurden, ergab die Neuberechnung der Inspektionsstrecke 670m (2.200ft), beginnend nördlich der New York Avenue und endend in der Constitution Avenue, unmittelbar vor dem Ronald Reagan Building und dem International Trade Center. Der Startpunkt in idealer Entfernung zur Kreuzung ermöglichte es, dass lediglich zwei der sechs Fahrspuren gesperrt werden mussten. In der Nähe der Pennsylvania Avenue Kreuzung befand sich der Rohrabschnitt mit auf 500mm (20“) reduziertem Durchmesser. Im weiteren Verlauf wurde die Leitung schließlich unter dem Gehweg geortet, so dass die Sperrung auf lediglich eine Straßenspur beschränkt werden konnte.



Einbringungsschleuse, installiert von DC Water Mitarbeitern



Entnahmeschleuse mit Steigleitung am Endpunkt der Inspektion

DURCHFLUSS, DRUCK & TRÜBUNG

Da die Inspektion die optische Zustandsermittlung mittels Video umfasste, wurden unmittelbar vor Beginn der Untersuchung sowohl am Start- als auch am Endpunkt der Rohrstrecke Trübungsmessungen durchgeführt, die in beiden Fällen Werte ergaben, die qualitativ hochwertige Videoaufnahmen erlaubten.

Auch die Durchflussmessungen am Entnahmepunkt mittels Ultraschall ergaben für die Inspektion geeignete Werte von 0,5m/s (1,75ft/s) bis maximal 1,5m/s (5ft/s). Der aktuelle Betriebsdruck der Rohrleitung lag mit 4bar (60psi) deutlich über dem für akustische Leckortung erforderlichen Wert von mindestens 1bar (14.5psi) und konnte während der Untersuchung unverändert beibehalten werden.

Die mit T-Stück und Ventil vorbereitete Einbringungsschleuse wurde mit Wasser befüllt, um die Luftmenge zu reduzieren, die während des Einsetzens des MTA Pipe-Inspector in die Rohrleitung eingebracht wird.

Das desinfizierte und für den Inspektionsvorgang vorbereitete MTA Pipe-Inspector Gerät setzte sich in Bewegung sobald das Schleusensventil geöffnet wurde und startete die Untersuchung.

Am Ende der Inspektionsstrecke wurden zwei Hydranten geöffnet und so eingestellt, dass eine Durchflussmenge von 200l/s gewährleistet war, entsprechend einer Fließgeschwindigkeit von 0,7m/s (2,33ft/s) in der 600mm/24" und 1,0m/s in der 500mm/20" Rohrleitung. Die Geschwindigkeiten stellen eine zügige Fortbewegung des Geräts sicher, das ohne eigenen Antrieb mit dem Medium durch das Rohr schwimmt.

Rund 25 Minuten nach dem Start bestätigte die Kontrollortung die Ankunft des MTA Pipe-Inspector am Endpunkt der Untersuchungsstrecke, Ventile und Hydranten wurden geschlossen und der Durchfluss gestoppt.

Durch die Entnahmeschleuse am Endpunkt der Inspektionsstrecke wurde ein den gesamten Innendurchmesser des Rohres abdeckendes Fangnetz eingebracht, mit dem der MTA Pipe-Inspector gestoppt und aus der Rohrleitung gezogen werden konnte. Vor der Einbringung wurden alle Komponenten der Fangvorrichtung mittels eines flüssigen Desinfektionsmittels desinfiziert. Das gesamte Entnahmesystem wurde installiert, bevor der MTA Pipe-Inspector an den Start ging, um das Risiko einer versehentlichen Einbringung und eines potentiellen Geräteverlusts auszuschließen.



Anschluss für Einbringungs- und Entnahmestelle

TRACKING & BERGUNG

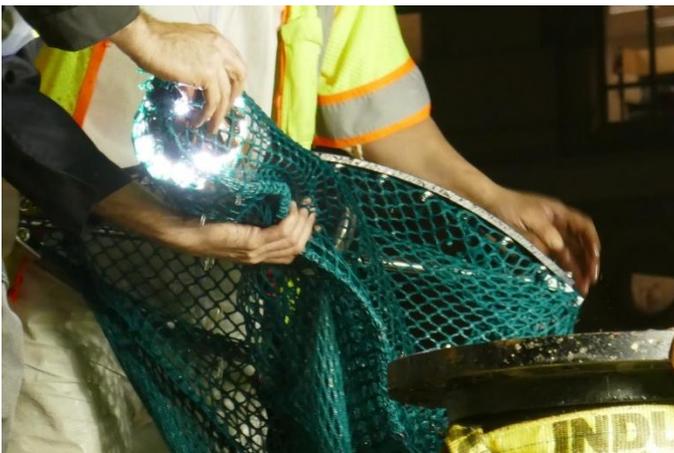
Dank eines spezifischen Ortungssignals, das der MTA Pipe-Inspector während der Inspektionsfahrt aussendet, war seine Position auf der gesamten Strecke der inspizierten Rohrleitung verfolgbar bis das Gerät schließlich das Fangnetz am Entnahmepunkt erreicht hatte.



Ortung der Rohrleitung und des MTA Pipe-Inspector

Das Fangnetz wurde in die Entnahmeschleuse zurückgezogen und das untere Ventil geschlossen, um die Schleuse von der Rohrleitung zu trennen.

Vorsichtiges Öffnen des oberen Flanschs senkte den Druck in der Entnahmeschleuse, so dass das Inspektionsgerät entnommen werden konnte, um die Inspektionsdaten für die nachfolgenden Auswertungen bereitzustellen.



MTA Pipe-Inspector im Fangnetz nach der Entnahme

ERKENNTNISSE & EMPFEHLUNGEN

Gewissenhafte Vorbereitung, ein durchdachter Isolationsplan, die Steuerung der Durchflussmengen, und eine hervorragende Zusammenarbeit aller am Projekt Beteiligten von DC Water und MTA, waren die entscheidenden Erfolgsfaktoren, um die Inspektionsfahrt des Geräts in der Rohrleitung so zu beeinflussen, dass ein Verlust des Equipments auszuschließen war.

Die im Rohrrinneren aufgezeichneten Daten zu Temperatur und Drücken zeigten keine signifikanten Anomalien. So betrug die Druckdifferenz im Rohr zwischen Start- und Endpunkt 1bar (14,5psi), was exakt dem Höhenunterschied zwischen den beiden Punkten entspricht.

Die Analyse der Videodaten zeigte den Zustand der drei Absperrklappen sowie einige Ablagerungen in

Bereichen, in denen sich die Zementmörtel- auskleidung von der Rohrwand gelöst hatte.

Die erste identifizierte Leckage befand sich unweit der Einbringungsstelle auf einer Kreuzung. Die Ausmaße waren so gering, dass aktuell keine Notwendigkeit bestand, Reparaturmaßnahmen einzuleiten. Die Stelle wird allerdings ab sofort verstärkt überwacht, um die weitere Entwicklung zu verfolgen und im Bedarfsfall rechtzeitig reagieren zu können.

Die zweite Leckage, die MTA Pipe-Inspector entdeckt hat, war im Vergleich zur ersten zwar größer, letztlich aber immer noch als klein einzustufen.



MTA Pipe-Inspector- akustische Leckortung mit Videobestätigung

MTA empfahl eine Wasserverlustanalyse, um den tatsächlichen Wasserverlust aus den beiden Leckagen zu quantifizieren, bevor weitere Maßnahmen geplant werden. Eine zweite MTA Pipe-Inspector Inspektion bietet sich in diesem Zusammenhang an, die die drei horizontalen Absperrventile oberhalb passiert und auf die obere Rohrhälfte fokussiert, um eine optische 360°- Übersicht über den Zustand des gesamten Rohrrinneren zu gewinnen.

2018 wird DC Water die kabellosen Multisensor- Inspektionen mit MTA Pipe-Inspector fortsetzen und mehrere ihrer ältesten Rohrleitungen untersuchen lassen.

Die Daten werden zur Erstellung einer zustandsorientierten Bestandsverwaltung herangezogen, basierend auf unterschiedlichen Betriebsbedingungen und sollen als Grundlage für die strategische Planung der Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen von DC Water dienen.



MTA Pipe-Inspector DN125, bereit für die Datenübertragung