

# Hochleistungsgewebe ins Altrohr: schnelle und dauerhafte Wiederherstellung der Betriebssicherheit

**Schlauchlining** ■ Das Berliner Trinkwasser wird über ein 7.900 Kilometer langes Rohrnetz verteilt und zu 262.000 Hausanschlüssen, 62.000 Hydranten und 90.000 Schiebern gepumpt. Doch auch bei konsequenter Wartung sind Rohrschäden nicht völlig zu verhindern. Aufgezeigt wird, dass die Berliner Wasserbetriebe zur Behebung der Rohrschäden individuell abgestimmte Lösungen umsetzen können – wie unlängst bei der schnellen und dauerhaften Wiederherstellung der Betriebssicherheit einer Trinkwasserleitung DN 500 GG mittels Gewebeschlauchrelining.



**Abb. 1** (1) Ausgangssituation in krusiertes und lokal geschwächtes Trinkwasserrohr, (2) mittels Sandstrahlen gereinigtes Graugussrohr, (3) Reversion des klebstoffgefüllten Gewebeschlauchs, (4) längsfaltenfrei und bruchsicher ausgekleidetes Rohr

Bei der Trinkwasserverteilung sind lediglich zwei bis drei Prozent Wasserverluste zu verzeichnen. Dieser im internationalen und nationalen Vergleich sehr niedrige Wert ist ein Ergebnis der systematischen Wartung und Instandhaltung der Rohre und Armaturen. So wird zum Beispiel jedes Jahr ein Prozent des Rohrnetzes planmäßig erneuert. Die Anzahl von Schäden an Haupt- und Versorgungsleitungen sinkt im Ergebnis dieser Maßnahmen ebenfalls seit Jahren kontinuierlich, derzeit beträgt die Rohrschadensquote circa 0,11 Rohrschäden/km/Jahr. Auch dies ist unter Bezugnahme auf DVGW (A) W 400-3 ein vergleichsweise niedriger Wert. Rohrschäden sind jedoch, auch bei konsequenter Wartung, nicht zu verhindern. Der folgende Bericht möchte jedoch zeigen, dass die Berliner Wasserbetriebe Rohrschäden nicht einfach nur reparieren. Vielmehr wird in Abhängigkeit des Schadensereignisses und des Rohrzustands die am besten geeignete Methode gewählt, um für den betroffenen Rohrabschnitt die erforderliche Betriebssicherheit und Hygiene langfristig wieder herzustellen.

## Chronologie eines Rohrschadens und Strategie zu dessen Beseitigung

10. Februar 2008: Es ist Sonntag und zwei Mannschaften spielen am Nachmittag Fußball. Auf einmal beginnt der Rasen um den Elfmeterpunkt auf einer Seite des Spielfeldes in Berlin-Frie-

drichshain feucht und nass zu werden. Der herbeigerufene Entstörungsdienst der Berliner Wasserbetriebe stellt sofort fest, dass hier ein Rohrschaden an einer Trinkwasserhauptleitung DN 500 aus Grauguss vorhanden ist. Der betroffene Leitungsabschnitt mit einer Gesamtlänge von circa 520 Metern befindet sich zwischen der Modersohnstraße und der Bödikerstraße, verläuft entlang einer Schule und liegt im weiteren Verlauf unter insgesamt vier Sportplätzen. Die Leitung wurde 1926, also vor nunmehr 82 Jahren erbaut. Sie transportiert Trinkwasser von einem Wasserwerk im östlichen Stadtgebiet in die Innenstadt.

11. Februar 2008: Auf der für den Bereich des Rohrschadens zuständigen Rohrnetzbetriebsstelle Mitte der Berliner Wasserbetriebe, eine von insgesamt fünf Betriebsstellen Berlins, kommt ein Expertenteam zusammen. Es werden die geeigneten Maßnahmen für eine nachhaltige Beseitigung des Rohrschadens beraten. Im Laufe der Besprechung werden die Rahmenbedingungen deutlich:

- Die Rohrnetzdatenbank zeigt an, dass die Rohrleitung schon mehrfach Schäden aufwies und somit eine hohe Ausfallwahrscheinlichkeit vorliegt.
- Die Rohrleitung an sich befindet sich unter insgesamt drei neu erstellten Sportplätzen und einem Schulhof.

- Die Spezialisten von der Rohrnetzbe-  
rechnung ermitteln, dass der Rohr-  
querschnitt erhalten bleiben muss.
- Aufgrund von Abhängigkeiten mit an-  
deren Baumaßnahmen und der be-  
vorstehenden Sommerzeit steht nur  
eine kurze Außerbetriebnahmezeit  
von wenigen Wochen zur Verfügung.

Im Ergebnis der Beratung wird be-  
schlossen, durch eine Probeschachtung  
und Rohrausschnitte den Zustand der  
Rohrleitung zu ermitteln.

### Rohrzustand und Verfahrens- auswahl

Zwei Wochen später: Die Arbeiten zur  
Herstellung von zwei Baugruben wur-  
den durch vorhandenes Schichtenwas-  
ser und aufgrund der Witterungsbe-  
dingungen stark behindert und sind ab-  
geschlossen. Zwischenzeitliche Recher-  
chen im Planarchiv ergeben, dass die  
Rohrleitung im Jahr 1944 durch Bom-  
bentreffer beschädigt wurde und in  
mehreren Bereichen durch Stahl ersetzt  
wurde. Weiterhin ergeben die Materi-  
alproben an den Rohrausschnitten, dass  
das Graugussmaterial im Wesentlichen  
noch eine Restwandstärke von 17 Mil-  
limetern aufweist. Bei den Bereichen  
mit Stahlrohr muss davon ausgegangen  
werden, dass diese aufgrund des damals  
angewandten Korrosionsschutzes (Ver-  
wendung von Bitumen oder Teer) stark  
korrodiert ist. Ablagerungen und In-  
krustierungen der Rohrleitung sind nur  
in geringem Umfang vorhanden. Als Er-  
gebnis der untersuchten Rohrschnitte  
wird die Rohrleitung an sich als sanie-  
rungsfähig eingestuft.

In Abwägung aller Rahmenbedingun-  
gen und unter Beachtung der zur Ver-  
fügung stehenden Finanzmittel wird  
vorgeschlagen, die Rohrleitung auf der  
Länge von circa 520 Metern zwischen  
Modersohnstraße und Bödikerstraße  
mit Gewebeschlauchrelining zu reha-  
bilitieren. Bei diesem Verfahren wird  
ein mit Kunststoff beschichteter Ge-  
weschlauch zunächst mit Klebstoff  
getränkt. Mittels Druckluft erfolgt dann  
die Reversion in die zu rehabilitieren-  
de Rohrleitung. Dabei wird die kleb-  
stoffbenetzte Seite des Geweschlauchs  
umgestülpt und vollflächig mit der zu-  
vor gereinigten Rohrlinnenseite verklebt  
(Abb. 1 + 2). Betriebssichere Anschlüsse



Abb. 2 Auskleidung der Rohrlinnenseite durch vollflächige und hinterwanderungs-  
dichte Verklebung mit einem nahtlos rundgewebten Geweschlauch aus hochfesten  
und alterungsbeständigen Fasern



Abb. 3 Anordnung der Baugruben und Streckenabschnitte mit Längen  
von 303 Metern (Abschnitt 1) und 220 Metern (Abschnitt 2)

oder andere Abgänge werden vorher  
grabenlos von innen mittels Roboter-  
technik geöffnet. Dadurch werden kos-  
tenintensive Tiefbauarbeiten auf ein  
Minimum reduziert. Neue Anschlüsse  
können mittels Anbohrgerät proble-  
mlos und hinterwanderungsdicht in kon-  
ventioneller Bauweise angeschlossen  
werden.

Existierende und zukünftige Korrosi-  
onsdurchbrüche, die insbesondere bei  
Transportleitungen ein enormes hygie-  
nisches und sicherheitstechnisches  
Risikopotenzial darstellen, können mit  
dieser Technologie effizient, schnell und  
nachhaltig beseitigt werden. Dadurch  
wird der erforderliche Sicherheits-  
standard dauerhaft wieder hergestellt  
und zusätzlich eine Minimierung des  
Risikos von Schweißnahtbrüchen er-

reicht. Geweschlauchrelining er-  
möglicht somit eine dauerhafte Wie-  
derherstellung des Soll-Zustandes der  
vorhandenen Rohrleitung. Dies wird  
insbesondere durch folgende Eigen-  
schaften erreicht:

- Abdichtung sämtlicher vorhandener  
sowie zukünftiger Leckagen und so-  
mit Steigerung bzw. Wiederherstel-  
lung der erforderlichen Betriebs-  
sicherheit,
- Wiederherstellung der erforderlichen  
Hygiene,
- vorbeugender Korrosionsschutz ge-  
genüber Innenkorrosion,
- Erhalt der Dimension der vorhande-  
nen Rohrleitung und Vermeidung  
zukünftiger Inkrustationen,
- vorbeugende Abdichtung gefährde-  
ter Schweißnähte,

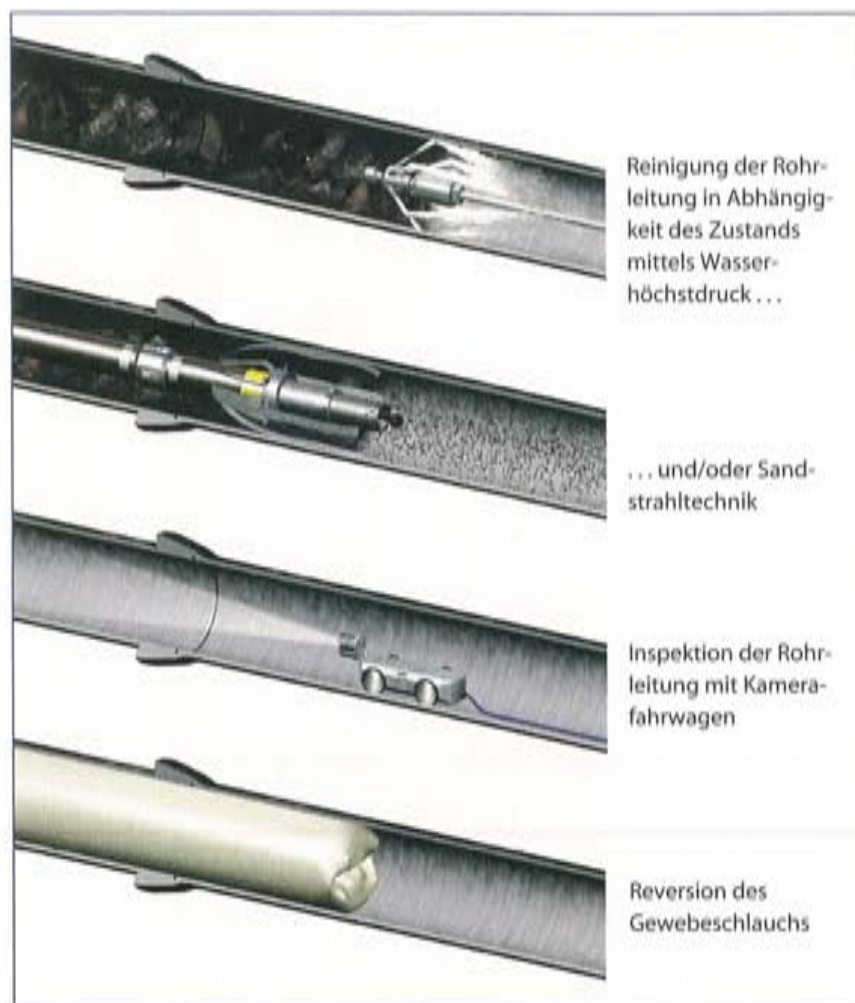


Abb. 4 Übliche Verfahrensschritte für das Gewebeschlauchrelining

- Anwendbarkeit an schwer zu erreichenden Stellen, an Kreuzungen, in ökologisch sensiblen Bereichen, auf felsigen Böden etc.,
- Reduzierung von Problemen mit Zugangsrechten und Reduzierung von Arbeiten unter beengten Bedingungen,
- Wirtschaftlichkeit durch Nachhaltigkeit, da Gewebeschlauchrelining aufgrund einer Lebensdauer des eingesetzten Materials von mindestens 50 Jahren als abschreibungsfähige Leistung eingestuft wird.

Die Vorteile von Gewebeschlauchrelining können - wie bei allen anderen grabenlosen Technologien - nur genutzt werden, wenn eine systematische Qualitätssicherung vorliegt. Diese muss sowohl die Eignung des eingesetzten Materials bezüglich Hygiene, Beständigkeit und mechanischer Eigenschaften als auch dessen Anwendung, d.h. die Umsetzung auf der Baustelle, berücksichtigen. Weiterhin müssen grabenlose Verfahren mit der gleichen Sachkunde und der gleichen Qualität wie der klassische Rohrleitungsbau durchgeführt werden. Dies wird durch ein gelenktes und dokumentiertes Vorgehen, qualifiziertes und geschultes Personal und eine Ausrüstung, die dem Stand der Technik entspricht, erreicht. Mit den DVGW-Arbeitsblättern für die grabenlosen Bauweisen steht ein Regelwerk zur Verfügung, in welchem verfahrensspezifische Anforderungen, die Gütesicherung auf der Baustelle und erforderliche Prüfungen festgelegt sind. Mit diesem Regelwerk kann bei bestimmungsgemäßer Anwendung sichergestellt werden, dass die Qualität einer in grabenloser Bauweise errichteten Rohrleitung der Qualität der klassischen Ausführung in nichts nachsteht.

Die unbedingt notwendige Voraussetzung für die Verfahrensauswahl war daher der vorliegende Nachweis der trinkwasserhygienischen Unbedenklichkeit in Bezug auf Physiologie und Mikrobiologie. Hierfür sind die Anforderungen nach DVGW-Arbeitsblatt W 270, der Beschichtungsleitlinie sowie KTW-Leitlinie und KTW-Empfehlung zu erfüllen. Dabei ist darauf zu achten, dass der beschichtete Gewebeschlauch zusammen mit dem Klebstoff im Verbund

	Verteilungsnetz	Transportnetz
Anwendung	Verhinderung Rohrbrüche (GG), Innenkorrosion und punktuelle Korrosionsdurchbrüche bis 50 mm	Korrosionsdurchbrüche bis 50 mm, Erhöhung Schweißnahtsicherheit
Max. Betriebsdruck	Bis 10 bar	Bis 25 (40) bar
Rohrwerkstoffe	GG, GGG, St, AZ	GG, GGG, St
Durchmesserbereich	80 mm – 600 mm	200 mm – 1000 mm
Durchmesserreduzierung	Keine Reduzierung der Nennweite	
Streckenlängen	Bis 250 m	Bis 500 m
Vorhandene Anschlüsse	Grabenlose Wiedereinbindung	
Neue Anschlüsse	Konventionelle Einbindung (bis auf Schweißen)	
Wiedereinbindung	Konventionelle Einbindung (bis auf Schweißen)	
Richtungsänderungen	In Abhängigkeit von Anzahl, Form, Durchmesser und Lage bis 90° möglich	Bis 30°
Reinigung	In Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad Wasserhochdruck und/oder Sandstrahlreinigung	

Tabelle 1 Übliche Einsatzbereiche Gewebeschlauchrelining für Trinkwasserleitungen

(d.h. im verklebten Zustand mit dem Rohr) die erforderlichen trinkwasserhygienischen und mikrobiologischen Anforderungen für Rohre in der entsprechenden Durchmesser-kategorie erfüllt. Eine weitere verpflichtende Voraussetzung für die Rehabilitation des circa 520 Meter langen Leitungsabschnitts war die Berücksichtigung des vom DVGW-Projekt-kreis „Grabenlose Bauweisen“ erarbeiteten, aber noch nicht veröffentlichten Arbeitsblattes GW 327 „Auskleidung von Gas- und Wasserrohrleitungen mit einzuklebenden Gewebeschläuchen“. Dieses DVGW-Arbeitsblatt stellt die Überarbeitung und Erweiterung um den Anwendungsbereich Wasser des in der Praxis erprobten DVGW-Arbeitsblattes G 478 dar. Es legt Anforderungen, Gütesicherung und Prüfungen für die qualitätsgerechte Verfahrensanwendung fest. Die Anforderungen an das eingesetzte Material, d.h. Gewebeschlauch und Klebstoff sowie dessen Verbund mit der Rohrwand, legt das ebenfalls in der Bearbeitung befindliche DVGW-Arbeitsblatt W 321 „Einzuklebende Gewebeschläuche für Wasserleitungen“ fest. Gewebeschlauchrelining wird nach diesem Stand der Technik als ein bruchsicheres Rehabilitationsverfahren angesehen. Die vorhandene Rohrleitung wird dabei vollflächig und hinterwanderungsdicht durch einen alterungsbeständigen Gewebeschlauch ausgekleidet. Durch 10.000-Stunden-Zeitstandversuche wird entsprechend der DVGW-Prüfgrundlage VP 404 eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren zur Überbrückung von Korrosionsschäden mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern nachgewiesen. Einen Überblick über die möglichen Einsatzbereiche von Gewebeschlauchrelining auf Grundlage der vorgenannten DVGW-Arbeitsblätter gibt Tabelle 1.

#### Verfahrensanwendung und Wiederinbetriebnahme

21. März 2008: Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und vorhandener Armaturen wurden insgesamt fünf Baugruben angelegt und zwei Abschnitte für die Gewebeschlauchreversion mit Längen von 220 und 303 Metern festgelegt (Abb. 3). Die Anordnung der Baugruben konnte dabei so erfolgen,



Abb. 5 Kleine Reinigungsbaugrube zur Wasser-HD-Reinigung mit mobiler Schlauchhaspel und Rotordüse mit 1500 bar (Blick von Baugrube 2 in Richtung Baugrube 3)



Abb. 6 Gewebeschlauchreversion von Baugrube 3 in Richtung Baugrube 1 auf einer Länge von 303 Metern. Dabei werden zwei Sportplätze und ein Schulhof unterquert.



Abb. 7 Kleine Zielgrube des Abschnitts 1 an der Modersohnstraße (Baugrube 1)

dass außer der Baugrube im Bereich des Rohrbruchs keine weiteren Sportflächen beansprucht wurden oder durch Reinigungs- und Inspektionsgeräte beeinträchtigt wurden. Alle vorbereiteten Arbeiten sind abgeschlossen. Die Innenreinigung (Abb. 4) der Rohrleitung ist durch eine Wasserhöchstdruckreinigung (Abb. 5) und anschließender partieller Sandstrahlung erfolgt.

Das Ergebnis wurde durch eine Kamerabefahrung überprüft und dokumentiert. Der Durchmesser des einzubauenden Gewebeschlauchs und der erforderliche Reversionsdruck wurden anhand einer Kalibermessung festgestellt. Eine wirtschaftliche Durchfüh-

rung wird durch den Einsatz eines speziellen Inspektions- und Kalibermesssystems für Streckenlängen bis maximal 1000 Meter erreicht.

24. März 2008: In Abschnitt 1 erfolgt die Reversion des Gewebeschlauchs. Für die Streckenlänge von 303 Metern werden insgesamt über 1.000 kg Klebstoff angemischt und in den Gewebeschlauch eingefüllt. Die Reversion erfolgt von Baugrube 3 in Richtung Baugrube 1 an der Modersohnstraße. Hier erweist sich die selbstfahrende und damit mobile Drucktrommel (Abb. 6) als besonders vorteilhaft, da eine exakte Positionierung an der Baugrube im Bereich einer Tribüne erfolgen kann. Trotz des hohen Arbeitsgewichts von circa



**Abb. 8** Positionierung der selbstfahrenden Drucktrommel auf gummibewehrtem Raupenfahrwerk an der Startgrube (Baugrube 5)



**Abb. 9** Drucktrommel bei der Schlauchreversion an der Startgrube (Baugrube 5) von Abschnitt 2.

DVGW-Nummer	Verfahren/Titlel
Arbeitsblatt G 478 (08-1998)	„Sanierung von Gasrohrleitungen durch Gewebeschlauchrelining; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt W 321 (Gelbdruck in Vorbereitung)	„Einzuklebende Gewebeschläuche für Wasserleitungen“
Arbeitsblatt W 343 (07-2004)	„Zementmörtelauskleidung von erdverlegten Guss- und Stahlrohrleitungen; Einsatzbereiche, Gütesicherung und Prüfungen“
Arbeitsblatt GW 320-1 (07-2000)(wird in Kürze ersetzt)	„Rehabilitation von Gas- und Wasserrohrleitungen mit PE-Reliningverfahren mit Ringraum; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 320-1 (Weißdruck in Vorbereitung)	„Erneuerung von Gas- und Wasserrohrleitungen durch Rohreinzug oder Rohreinschub mit Ringraum“
Arbeitsblatt GW 320-2 (07-2000)	„Rehabilitation von Gas- und Wasserrohrleitungen mit PE-Reliningverfahren ohne Ringraum; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 321 (10-2003)	„Steuerbare, horizontale Spülbohrverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 322-1 (10-2003)	„Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen - Teil 1: Press-/Ziehverfahren – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 322-2 (03-2007)	„Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen - Teil 2: Hilfsrohrverfahren – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Merkblatt GW 323 (07-2004)	„Grabenlose Erneuerung von Gas- und Wasserversorgungsleitungen durch Berstlining; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 324 (08-2007)	„Fräs- und Pflugverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 325 (03-2007)	„Grabenlose Bauweisen für Gas- und Wasser-Anschlussleitungen; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 327 (Gelbdruck in Vorbereitung)	„Relining von Gas- und Wasserrohrleitungen mit einzuklebenden Gewebeschläuchen; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“
Arbeitsblatt GW 329 (09-2001)	„Fachaufsicht und Fachpersonal für steuerbare horizontale Spülbohrverfahren“

**Tabelle 2** Liste der DVGW-Regeln für grabenlose Bauweisen

14 Tonnen entstehen durch das gummibewehrte Raupenfahrwerk keine Schäden an der Oberflächenbefestigung. Da der Gewebeschlauch in seinem Durchmesser auf den Innendurchmesser der zu rehabilitierenden Leitung ausgelegt ist, wird trotz des hochfesten Gewebes eine längsfaltenfreie Auskleidung erreicht. Durch das kalt aushärtende Kleb-

stoffsystem mit einer sehr langen Topfzeit werden die bei Warmaushärtung auftretenden thermisch induzierten Spannungen in der vorhandenen Rohrleitung, die insbesondere bei bitumenummantelten Rohrleitungen Schweißnahtbrüche verursachen können, ausgeschlossen. Nach der Aushärtung des Klebstoffes ist der Gewebeschlauch voll-

flächig und dauerhaft mit der Innenwand des vorhandenen Altrohrs verklebt.

25. März 2008: Die Gewebeschlauchreversion des 220 Meter langen Abschnitts 2 wird durchgeführt. Hierfür kommen etwa 800 kg Klebstoff zum Einsatz. Die Reversion erfolgt von Baugrube 5 an der Bödikerstraße (Abb. 8 + 9) zur Baugrube 3 hin.

Nach Durchführung der Druckprüfung und grabenloser Öffnung eines Hydrantenanschlusses mittels Fräsroboter in Abschnitt 1 wird die Rohrleitung durchgestellt. Die Wasserprobe entspricht der Trinkwasserverordnung. Das Wasser fließt wieder in der rehabilitierten Rohrleitung zwischen Modersohnstraße und Bödikerstraße.

14. Mai 2008: Die Arbeiten sind komplett abgeschlossen. Während der gesamten Bauzeit konnten die vorhandenen Sportplätze, abgesehen von dem Bereich des eigentlichen Rohrschadens, und die Parkplätze im Bereich der Schule uneingeschränkt genutzt werden. Weiterhin kann zukünftig auch wieder Fußball ohne die Gefahr nasser Füße gespielt werden - von meteorologisch bedingten Ursachen einmal abgesehen.

### Zusammenfassung

Gewebeschlauchrelining wird mit dem Ziel durchgeführt, die bestehende Rohrleitung zu erhalten. Die mit dem Gewebeschlauch ausgekleideten Rohrleitungen kommen bei richtiger Auswahl und Anwendung in ihren strömungstechnischen Eigenschaften und in ihrer technischen Bewertung neuen Rohrleitungen in gleicher Dimension nahe. Der Vorteil gegenüber einer konventionellen Auswechslung liegt insbesondere in einer schnellen Bauweise und der Einsparung an Erdarbeiten von über 90%. Schadensbehaftete Trinkwasserrohrleitungen aus Grauguss, Stahl, Stahlbeton oder Asbestzement werden dauerhaft mit einem druckfesten, nahtlos gewebten Gewebeschlauch ausgekleidet. Durch das hochfeste Gewebe werden zukünftige Rohrbrüche verhindert und lokale Korrosionsschäden mit einem Durchmesser von bis zu 50 Millimetern dauerhaft und sicher überbrückt.

Im vorgestellten Projekt zur Rehabilitation einer Trinkwasserleitung DN 500 aus Grauguss mittels Gewebeschlauchrelining starline® HPL-W wurden die Erwartungen an das Verfahren im vollen Umfang erfüllt. Neben der grundsätzlich erforderlichen Erfüllung der hygienischen Anforderungen wurden die Vorgaben des Entwurfs von DVGW-Arbeitsblatt GW 327 eingehalten. Damit sind die Voraussetzungen für eine dauerhafte Wiederherstellung der erforderlichen Betriebssicherheit gegeben. Die Einsparungen an Tiefbauarbeiten haben zu der erwarteten Bauzeitverkürzung und signifikanten Kosteneinsparung geführt. Wobei durch die Anwendung von Gewebeschlauchrelining nur ca. 50-60 Prozent der Kosten gegenüber einer Auswechslung in offener Bauweise entstanden sind.

Weiterhin sind die durch konventionelle Tiefbauarbeiten bedingten negativen Begleiterscheinungen, wie z.B. Verkehrsraumeinschränkungen, wesentlich reduziert worden. Zudem gewinnen umweltrelevante Gesichtspunkte eine immer stärkere Bedeutung. So sei hier nur auf die positive Auswirkung der grabenlosen Bauweise in Bezug auf die damit verbundene Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission hingewiesen. Durch den Entfall von Tiefbauarbeiten und die Transportfahrten für Bodenlagerung bzw. Bodenaustausch im innerstädtischen Bereich ist eine deutliche Kohlendioxideinsparung zu verzeichnen. Im vorliegenden Fall sind für die Rehabilitation eines insgesamt 523 Meter langen Leitungsabschnitts nur fünf Baugruben mit einer Gesamtlänge von 16 Metern errichtet worden.

Im Vergleich zur offenen Bauweise beträgt der Anteil an Erdarbeiten beim Gewebeschlauchrelining nur noch circa drei Prozent. Das entspricht einer direkten Einsparungsmöglichkeit der durch Bodentransporte mit LKW hervorgerufenen CO<sub>2</sub>-Emission von ca. 97 Prozent. In Abhängigkeit der Randbedingungen für dieses Beispiel kann dies einer Reduktion von bis zu 15 Tonnen CO<sub>2</sub> entsprechen. Insgesamt ergäbe sich basierend auf einer Vergleichsrechnung ein um ca. 260 Prozent höherer CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei der offenen Bauweise. In absoluten Zahlen ausgedrückt kann allein bei diesem Projekt eine Einsparung von circa 28 Tonnen CO<sub>2</sub> abgeschätzt werden.

Als offizielles Endergebnis kann für dieses Match ein klares 2:0 für das Gewebeschlauchrelining verbucht werden. Andererseits ist es auch ein schönes Beispiel für eine wirkliche Win-Win-Situation; ein Zustand, der bei allem sportlichen Ehrgeiz aufgrund einer Vielzahl von guten Gründen anzustreben ist. Der Vollständigkeit halber sei jedoch erwähnt, dass das Gewebeschlauchrelining hier auf dieser vorgenannten Baustelle die beste Lösung darstellte. Andere Verfahren unter anderen Einsatzbedingungen bieten ebenfalls gute Rehabilitationsmöglichkeiten. Vom DVGW-Arbeitskreis „Grabenlose Bauweisen“ wurden dazu in den vergangenen Jahren die entsprechenden Technischen Regeln erarbeitet (Tabelle 2).

Abbildungen: Karl Weiss Technologies, ausser Abb. 3: Google maps

**Autoren:**

Dipl.-Ing. Peter Sczepanski  
 Leiter Rohrnetzbetriebsstelle Mitte  
 der Berliner Wasser Betriebe,  
 Obmann des DVGW-Projektkreises  
 „Grabenlose Bauweisen“  
 Neue Jüdenstr. 1  
 10179 Berlin  
 Tel.: 030 8644-5920  
 Fax: 030 8644-5928

E-Mail: peter.sczepanski@bwb.de  
 Internet: www.bwb.de

Dipl.-Ing. Andreas Hüttemann  
 Leiter Entwicklung und Qualitätsmanagement  
 Karl Weiss Technologies,  
 Obmann des RBV/RSV-Projektkreises  
 „Regelwerk Neue Technologien“  
 Hegauer Weg 25  
 14163 Berlin  
 Tel.: 030 809700-22  
 Fax: 030 809700-80

E-Mail: huettemann@karl-weiss.com  
 Internet: www.karl-weiss.com

gat 2008 dortmund  
 11.+12. November 2008  
 Halle 3b | Stand 17



**EX-TEC® HS 680**

Kombinationsmessgerät für die Gasversorgung mit integriertem Ethan-Detektor



**MULTITEC® 520**

Mehrgaswarngerät für den vielfältigen Einsatz in der Arbeitsplatzüberwachung



**Methan Laser Detektor**

Revolutionäre Laser-Technik zum Auffinden von Gaslecks bis zu einer Distanz von 30 m

Hermann Sewerin GmbH  
 Robert-Bosch-Straße 3 | D-33334 Gütersloh  
 Telefon +49 5241 934-0 | Telefax +49 5241 934-444  
 www.sewerin.com | info@sewerin.com