

st04\_5\_Kanal- und Leitungsbau

Das Leitungsnetz für die Gas- und Trinkwasserversorgung in Deutschland ist mehrere 100.000 km lang. Nach wie vor besteht ein großer Teil aus Grauguss, Duktguss und korrosionsgeschädigtem Stahlrohr. Nach Angaben der örtlichen Versorger ist eine Vielzahl der Leitungen beschädigt oder undicht und damit kurz- bzw. mittelfristig sanierungsbedürftig.

Die Sanierung undichter und schadhafter Leitungen mit unterschiedlichen Renovierungs- und Sanierungsverfahren hat sich mittlerweile in der Praxis etabliert. Trotzdem gilt: Die Anforderungen an die Technik und die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsverfahren wuchsen in den letzten Jahren stetig. Unternehmen wie die Diringer & Scheidel Rohrsanierung haben sich diesen Herausforderungen immer gestellt und die bestehende Produktpalette praxisnah weiterentwickelt sowie neue Sanierungsverfahren und Sonderlösungen für spezielle Tiefbauaufgaben im Markt eingeführt.

Aktuelles Beispiel ist das Inliner-Druckrohr-Rehabilitations-System. Mit dem so genannten Saniflex-Gewebeschlauchrelining, das sich zur Sanierung von Gas-, Wasser- und Abwasserdruckleitungen eignet, hat das Unternehmen sein Produktportfolio um ein weiteres Verfahren ergänzt. Es untermauert damit seinen Anspruch, Anbieter aller gängigen Sanierungsverfahren aus einer Hand zu sein. Zu den Vorteilen dieses wirtschaftlichen Verfahrens zählt neben der kurzen Einbauzeit der Umstand, dass im Gegensatz zum offenen Rohrleitungsbau Aufgrabungen weitestgehend entfallen. Dies gilt auch für die Öffnung der Hausanschlussleitungen. Damit halten sich die Beeinträchtigungen für die Anwohner sowie den Fußgänger- und Straßenverkehr in akzeptablen Grenzen.

## Was ist Rehabilitation?

Unter der Rehabilitation (Sanierung) von Rohrleitungen in

\*Geschäftsführer Diringer & Scheidel Rohrsanierung

# Gewebeschlauchrelining – eine wirtschaftliche Alternative

von Dipl.-Ing. (FH) Jochen Bärreis\*

Form von Gewebeschlauchrelining ist gemäß DIN 30658-1 die nachträgliche Innenabdichtung der Rohrleitung mit Gewebschläuchen zu verstehen. Dazu wird ein Gewebeschlauch in die vorhandene Rohrleitung eingeklebt. Zur Erfüllung der an die sanierte Rohrleitung gestellten Qualitätsanforderungen und für die Sicherstellung eines gleich bleibenden Qualitätsstandards bei der Verfahrensdurchführung sind Anforderungen, Gütesicherung und Prüfungen für das Gewebeschlauchrelining im DVGW-Arbeitsblatt G 478 „Sanierung von Gasrohrleitungen durch Gewebeschlauchrelining – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“, sowie „DIN 30658-1“ Mittel zum nachträglichen Abdichten von erdverlegten Rohrleitungen heranzuziehen.

Die Erzeugung einer gleich bleibend hohen Ausführungsqualität erfordert ein gelenktes und dokumentiertes Vorgehen. Für die Durchführung des Gewebeschlauchrelinings bedeutet dies, dass für alle qualitätsrelevanten Prozessschritte schriftliche Festlegungen bestehen müssen. Arbeitsabläufe werden dabei zweckmäßigerweise in Verfahrensanweisungen und einzelne Arbeitsschritte in Arbeitsanweisungen beschrieben. Das eingesetzte Personal muss durch dokumentierte Schulungsmahnahmen mit den verbindlichen Festlegungen dieser Anweisungen vertraut gemacht werden. Verfahrens- und Arbeitsanweisungen sind daher integrale Bestandteile einer gütegesicherten Verfahrensdurchführung und für alle qualitätsrelevanten Arbeiten bei der Ausführung des Gewebeschlauchrelinings nach-

zuweisen. Zur Dokumentation der gelenkten Ausführung der Gewebeschlauchsanierung muss für jede Sanierungsmaßnahme ein Bauablaufplan mit Angabe des zeitlichen Verlaufs und Hinweisen auf geltende Anweisungen und zu erstellende Protokolle erarbeitet werden.

## Anforderungen an die Materialien

Die beim Gewebeschlauchrelining eingesetzten Materialien müssen in ihrer Kombination sicherstellen, dass sich durch Einkleben des Gewebeschlauchs (Definition siehe DIN 30658-1, Abschnitt 3.3) in ein Rohr eine alterungsbeständige, vollflächige und in geraden Rohren falten- und blasenfreie sowie gegen Hinterwanderung resistente Auskleidung herstellen lässt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Rohrdurchmesser Toleranzen aufweisen, die durch die Dehnbarkeit des Gewebeschlauchs in Umfangsrichtung kompensiert werden müssen. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, muss für Gewebeschlauch und Klebstoff in einem Prüfverfahren gemäß DIN 30658-1 die Eignung nachgewiesen werden. Die Einhaltung der für die Anwendung des Verfahrens relevanten Parameter stellt Fachpersonal im Rahmen der Eigenüberwachung sicher.

## Beschaffenheit der Leitung

Die Rohrleitung muss frei von Schäden sein, die ihre Stützfunktion beeinträchtigen. Die Durchmesser-toleranzen der zu sanierenden Leitung müssen sich im Rahmen der Querdeh-

nungstoleranzen des Gewebeschlauchdurchmessers befinden. Zu Überprüfung kann ein Deformations- und Kalibermessgerät verwendet werden. Die gereinigte Oberfläche muss soweit rückstands- und fettfrei sein, dass eine einwandfreie Verklebung gewährleistet ist.

Das Verfahren zum Einbringen des Gewebeschlauchs und des Klebstoffes in das zu sanierende Rohr muss so gestaltet sein, dass der Gewebeschlauch mit einer definierten Klebstoffmenge je Flächeneinheit versehen und ohne Beschädigung in das Rohr eingebracht und verklebt werden kann. Der Vorgang des Einbringens und Aushärtens wird außer von Werkstoffkennwerten von einer Reihe weiterer Faktoren beeinflusst. Dazu zählen z.B. die Luft- und die Bodentemperatur.

Die sanierte Rohrleitung muss Druckdicht, anbohrfähig und alterungsbeständig sein. Der Gewebeschlauch muss vollflächig und hinterwanderungssicher mit der Rohrwandung verbunden und frei von Längs- und Querverfalten sein.

Der für einen zu sanierenden Leitungsabschnitt auf die Baustelle gelieferte und konfektionierte Gewebeschlauch sowie der Klebstoff müssen im Hinblick auf den Leitungsquerschnitt und die Leitungslänge kontrolliert und protokolliert werden. Die Verarbeitungsbedingungen der Klebstoffsysteme bzw. -komponenten sind gemäß der Verarbeitungsrichtlinie zu dokumentieren. Es darf nur geprüftes Material eingesetzt werden.

## Beschreibung des Verfahrens

Voraussetzung für eine erfolgreiche Rohrsanierung ist eine gründliche Reinigung des Rohres. Die Rohrreinigung erfolgt durch eine bewährte Wasserhochdrucktechnik. Durch hohe Drücke (meist bis zu 1.100 bar) wird eine fast metallisch blanke Oberfläche der Rohrinnenwand erzielt. Anschließend wird durch langsames Zurückziehen der Reinigungsdüse eine vollständige Trocknung des Rohres erreicht.

Bei der Reinigung von Gasleitungen, die kontaminierte Stoffe enthalten, wird das Prozesswasser mit den Reststoffen in eine mobile Filteranlage gepumpt. Dort werden die Reststoffe vom Wasser getrennt und dieses gereinigt. Insofern kann nach Erhalt einer Einleitgenehmigung durch die örtliche Abwasserbehörde das gereinigte Wasser in die Kanalisation eingebracht werden. Die Reststoffe werden vom Auftraggeber den gesetzlichen Vorschriften entsprechend entsorgt.

Zur Kontrolle wird nach den Reinigungsarbeiten eine TV-Befahrung des Abschnittes vorgenommen. Im gleichen Arbeitsgang können Hausanschlüsse und Abgänge für spätere Roboterarbeiten eingemessen und dokumentiert werden.

## Sanierung

Der rundgewebte und beschichtete Gewebeschlauch – für Gasleitungen mit PU-Beschichtung, für Wasserleitungen mit PE-Beschichtung – wird auf die Streckenlänge abgemessen und mit einem Zwei-Komponenten-Klebstoff gefüllt. Um eine gleichmäßige Verteilung des Klebers auf der gesamten Länge zu erreichen, wird der mit Kleber gefüllte Schlauch durch zwei Walzen kalibriert und in einer Inversierungstrommel aufgewickelt. Das aus der Trommel herausragende Schlauchende wird auf einen Umstülpstutzen montiert und mit einer Dichtungsschelle verschlossen. Nun wird in der Trommel durch Druckluft ein Überdruck erzeugt. Entsprechend dem Prinzip des geringsten Widerstan-

des bewegt sich der Schlauch im Umstülpverfahren nach vorne in die zu sanierende Rohrleitung. Mit ca. 1 bis 4 bar (in Abhängigkeit vom Durchmesser) wird der Schlauch in das Rohr hineingekrempelt. Bei diesem Vorgang presst sich der Kleber gleichmäßig nach außen an die Rohrinnenwand. Damit dient die Druckluft nicht nur als Vortrieb, sondern übt gleichzeitig den erforderlichen Anpressdruck aus.

Der Schlauch bewegt sich ca. 2 bis 3m/min. durch das Rohr. Am Rohrende wird das System geschlossen und der Aushärte-Druck auf ca. 1,8 bar fixiert. Die Aushärtezeit beträgt in der Regel 12 bis 18 Stunden. Sie ist abhängig von der Außentemperatur.

Bei Durchmessern  $\leq$  DN 350 wird zum Aushärten Wasserdampf mit ca. 70° C hinzugefügt. Bei diesem Verfahren beträgt die Aushärtezeit ca. 6 Stunden. Die gesamten Ausführungsschritte werden mit Druckschreibern überwacht und protokolliert. Nach Beendigung des Aushärteprozesses wird erneut eine TV-Befahrung durchgeführt. Hier wird geprüft, ob der Gewebeschlauch falten- und blasenfrei eingeklebt ist. Da es sich um ein vollflächiges Rehabilitationssystem handelt, können Hausanschlüsse und Abgänge mittels Robotertechnik von innen geöffnet werden. Eine so genannte Hinterläufigkeit des Schlauches gibt es nicht.

## Dokumentation und Rückverfolgbarkeit

Für jede durchgeführte Sanierungsmaßnahme muss durch das beauftragte und dem Auftraggeber zu benennende Personal eine lückenlose Dokumentation sämtlicher relevanter Prozessschritte angefertigt werden. Diese Aufzeichnungen sind aufzubewahren, damit bei eventuell auftretenden Mängeln eine gezielte Ursachenermittlung durchgeführt und geeignete Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können. Aufbewahrungsfristen für diese Doku-

mente sind mit dem Auftraggeber zu vereinbaren.

Die Dokumentation der Arbeiten auf der Baustelle muss mindestens umfassen:

- das Protokoll der TV-Inspektion von der Sanierung mit einem Vermerk über eventuell vorhandene Hindernisse, deren Beseitigungsmaßnahmen und den Reinigungszustand der Rohrleitung,

- das Sanierungsprotokoll mit Angaben zum ausführenden Unternehmen, Datum, genauer Ortsangabe, Länge, DN, Druckstufe (MOP) und Werkstoff der Sanierungsstrecke, verantwortliche Fachkraft,

- Angaben zu eingesetztem Klebstoff- und Schlauchmaterial (Chargennummer, Mischungsverhältnis, Mengen bzw. Länge),

- die Identifikationsnummer des eingesetzten Sanierungsgerätes,

- die verfahrensabhängige Dokumentation der Aushärtezeiten und Temperaturen,

- bei Kaltaushärtung eine Erfassung von Umgebung und Erdreichtemperatur, bei Warm-aushärtung eine Aufzeichnung der Aushärtetemperatur sowie

- die Prozessüberwachung durch lückenlose Dokumentation des Reversionsdruckes und Aushärte-Druckverlaufs, wobei zu keinem Zeitpunkt ein Druckabfall unter dem verfahrensspezifisch und durchmesserabhängig festgelegten zulässigen Minimaldruck zulässig ist. Bei Warm-aushärtung muss zusätzlich eine Aufzeichnung des Aushärtetemperaturverlaufes am Anfang und Ende des Sanierungsabschnittes für die gesamte Dauer der Aushärtung erfolgen.

## Vorteile

Aus dem Einsatz des Gewebeschlauchrelining-Verfahrens ergeben sich für den Versorger erhebliche Vorteile. Dazu zählen z.B. wirtschaftliche Aspekte in Form von geringen Kosten, die im Gegensatz zu einer Neuverlegung für eine Sanierungsmaßnahme aufzubringen sind. Zudem können die notwendigen Arbeiten in kurzer Bauzeit

ausgeführt werden. Die Unterbrechung der Versorgung ist in der Regel innerhalb von 36 Stunden erledigt. Auch die Beeinträchtigungen für die Anwohner sowie den Fußgänger- und Straßenverkehr halten sich in akzeptablen Grenzen. Nicht zuletzt verfügt der sanierte Leitungsabschnitt wieder über eine deutlich erhöhte Lebensdauer.

## Schlusswort

Der teilweise bedenkliche Zustand des deutschen Leitungsnetzes und die damit verbundenen ökologischen Schäden und Kosten machen eines klar: Viele der heute auftretenden Schäden sind ein Ergebnis mangelnder Qualität. Deshalb gilt auch bei der Entscheidung für ein Sanierungsverfahren und bei der Auftragsvergabe: Günstig bedeutet nicht unbedingt wirtschaftlich! Deshalb sind umfassende Kenntnisse über Sanierungsverfahren und eine exakte Klärung aller Rahmenbedingungen vor Beginn einer Baumaßnahme von entscheidender Bedeutung. Parameter wie die technische Leistungsfähigkeit oder die Lebensdauer müssen berücksichtigt werden. Hier sind die Auftraggeber gefordert.

Sie sollten darüber hinaus hinterfragen: Wie arbeitet ein Unternehmen? Welche Verfahren bietet es an? Erreichen die technischen Parameter gerade eben die geforderte Norm, oder gehen sie deutlich darüber hinaus und bieten dem Anwender damit ein Plus an Sicherheit? Unternehmen wie die Diringer&Scheidel Rohrsanierung verfügen über eine breit gefächerte Palette von Sanierungsverfahren und -systemen. Die Innensanierung mit dem Sanflex-Schlauch stellt nur eine der vielen interessanten Möglichkeiten dar. Das Leistungsspektrum eines Anbieters, der alle gängigen Sanierungsverfahren unter einem Dach vereint, und die damit verbundene Ballung von Fachkompetenz tragen dazu bei, dass die Versorgungsbetriebe aus einer Vielzahl von Verfahren das für ihre Sanierungsmaßnahme geeignete auswäh-

len können. Ein Aspekt, der entscheidend zu einer Verlängerung der Lebensdauer eines Leitungsnetzes und damit zu mehr Wirtschaftlichkeit beiträgt. ■

**INFO**  
**Hotline**  
Bitte Telefon, Fax und E-Mail ergänzen!



Vorbereitung des Inversionsvorgangs..

Fotos: Diringer & Scheidel



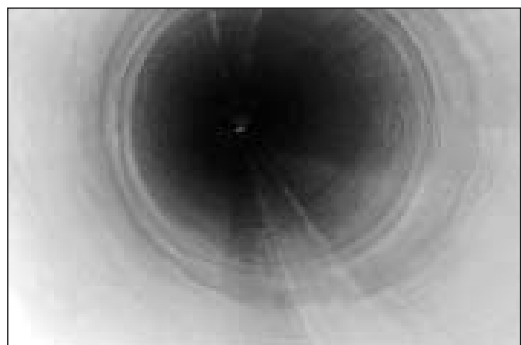
Starten des Inversionsvorgangs



Einbauprozess



Eintreffen des Gewebeslauches in der Zielgrube



Das fertige Produkt