

# Grabenlose Installation von PE-Rohren

Dipl.-Ing. Erich Ohland, Wavin GmbH, Twist

Nach jahrelanger Inspektion und mehreren DWA-Statistiken kann das deutsche Abwassernetz recht gut beschrieben werden. Aber nicht nur bei Abwasserleitungen, auch im Trinkwassernetz liegt die vorhandene Erneuerungs- bzw. Sanierungsrate deutlich unterhalb der Erfordernisse. Täglich verfehlen bundesweit 1,14 Millionen Liter Trinkwasser ihr Ziel und versickern in den Untergrund. Dies entspricht dem täglichen Trinkwasserverbrauch der Stadt Berlin.

Es gilt also, Kanäle und Druckrohrleitungen wirtschaftlich und nachhaltig zu erneuern oder zu renovieren. Die Wavin Compact Pipe Rohre aus PE-HD bieten die Möglichkeit, ein neues normgerechtes PE-HD Rohr in geschlossener Bauweise in der Altsubstanz zu installieren. Sie sind dabei statisch unabhängig von der bestehenden Substanz.

## Material PE-HD

Für das Verfahren Compact Pipe wird ausschließlich PE-HD verwendet. Der Werkstoff PE-HD hat seit Jahrzehnten eine hohe Akzeptanz in der Neuverlegung von Gas- und Wasserleitungen sowie von Abwasserdruckleitungen erlangt. Dank dem bewährten Verfahren bei der Konfektionierung, dem Transport auf Trommeln, der Verlegung und der Anschlusstechnik ist dieses Rohrsystem ideal für die Sanierung von Gas- und Trinkwasserleitungen sowie von Abwasserkanälen, wobei das System von vornherein auch die statischen Aspekte berücksichtigt.

## Produktion

### Extrusion und Vorverformung

Close-Fit-Liner werden zunächst als PE-HD-Rohr analog den Anforderungen DIN 8074/75 extrudiert und bieten deshalb mindestens die Wanddicke von Standard PE-HD-Rohren. Sie werden entsprechend den statischen Anforderungen in den SDR Klassen 26 und 17 bzw. 17,6 gefertigt (SDR = DN/Wanddicke). Es handelt sich um statisch eigenständige Rohre, die vergleichbar mit Standard PE-HD-Rohren aus dem konventionellen Rohrleitungsbau sind.

Im Anschluss an die kreisrunde Extrusion wird das PE-HD Rohr in der gleichen Produktionslinie vorverformt. Hierzu wird das Rohr in einem definierten Temperaturbereich durch eine Verformungsvorrichtung gezogen. Durch die Vorverformung wird der Querschnitt der PE-HD Rohre um ca. ein Drittel reduziert. Der verkleinerte Querschnitt minimiert zum Einen beim Einziehen die Reibungskräfte und bietet zum Anderen einen gegenüber dem Rundrohr wesentlich kleineren möglichen Biegeradius.

### Memory-Effekt

Die Technologie von Close-Fit-Linern basiert auf der PE-spezifischen Fähigkeit, unter definierten Bedingungen wieder in den Ursprungszustand zurückkehren zu können (Memory-



Bild 1: Memory-Test im Wärmeofen nach der Produktion

Effekt). Thermoplaste haben eine lineare und verzweigte Molekularstruktur, die eine Verformbarkeit bei bestimmten Temperaturen zulässt (s. Bild 1). Sie können beliebig oft aufgeschmolzen bzw. verformt werden. Bei Raumtemperatur bzw. Kälte ist ein Thermoplast zäh-elastisch bis spröde, während er sich bei größerer Erwärmung plastisch zeigt. Die Eigenschaft macht man sich zunutze und lässt an der Baustelle den Close-Fit-Liner über den Memory-Effekt unter bestimmten Temperaturen in seine ursprüngliche Kreisform zurückkehren (s. Bild 2).



Bild 2: Installiertes Compact Pipe

### Lieferform

Während PE-HD Standardrohre in der Regel als Stangenware in 6, 12 und 20 m oder als Ringbunde produziert werden, werden Close-Fit-Liner als „Endlosmaterial“ gefertigt. Der Liner wird nach der Extrusion und dem Vorverformen am Ende der Produktionslinie auf eine Trommel gewickelt, so dass sich in Abhängigkeit von der Nennweite etliche hundert Meter auf der Trommel befinden können. Die Trommeln werden zur Baustelle geliefert und dort auf einem Trommel-



Bild 3: Compact Pipe auf Trommeln gewickelt

wagen positioniert, von dem aus der Liner dann eingezogen werden kann. Je nach Anwendungsbereich werden die Liner in den entsprechenden SDR-Klassen und Farben produziert (Kanal – weiß, Wasser – blau, Gas – gelb/orange). Die hellen Farben gewährleisten eine optimale Kamerainspektion. (s. Bild 3).

## Installation

### Vorarbeiten

Um mit der Sanierung einen eng am Altrohr anliegenden Liner (Close-Fit) zu erhalten, muss der zu sanierende Abschnitt zunächst gereinigt werden. Üblicherweise reichen Wasserhochdruckspülung und mechanische Reinigungsgänge aus. Stark querschnitts-einengende Hindernisse wie z.B. Ablagerungen oder innen liegende Schweißnasen müssen mittels Fräsroboter entfernt werden. Mittels TV-Inspektion wird der Zustand kontrolliert. In der Druckleitungssanierung werden Hausanschlüsse vor Installationsbeginn freigelegt und Abnehmer gegebenenfalls über Ersatzleitungen versorgt. Um vor Beginn der Sanierung beim Altrohr einen Mindestquerschnitt sicherzustellen, wird deshalb eine Kalibrierung durchgeführt und protokolliert. Gerade bei Reparaturstellen, wo ein Rohr mit höherer Druckstufe eingebaut wurde oder bei Schiebern werden immer wieder Querschnittseinengungen festgestellt. Die Tiefbauarbeiten beschränken sich auf kleine Start- und Zielgruben.

### Einzug

Mit dem letzten Reinigungsschritt unmittelbar vor dem Einzug wird eine Seilverbindung zwischen dem Lining-Rohr und einer am Zielschacht bzw. Zielbaugrube positionierten Seilwinde hergestellt. Das Lining-Rohr wird direkt von der Trommel in die Altleitung eingezogen (s. Bild 4). Grundsätzlich ist der Einbau über 800er oder 1000er Standardschächte möglich. Bei den Abmessungen DN 450 und 500 muss jedoch der Konus am Startschacht abgenommen werden. Die Einzugskräfte werden protokolliert, wobei anzumerken ist, dass die für PE-HD-Rohre geltenden maximalen Zugkräfte in den meisten Fällen weit unterschritten werden. Nachdem der muffenlose Rohrstrang von der Startbaugrube eventuell über mehrere Zwischenbaugruben bis zur Zielbaugru-

be eingezogen worden ist, wird er an spezielle Übergänge montiert und mit einer auf einem LKW stehenden Dampfkessel-einheit verbunden.

### Rückverformung

Im ersten Schritt der Rückverformung wird mit Hilfe einer Dampfkessel-einheit Wärme in das vorverformte PE-HD Rohr eingebracht. Allein durch die Erwärmung des Materials wird der Memory-Effekt ausgelöst und das thermoplastische Lining-Rohr formt sich in seine ursprüngliche kreisrunde Form zurück. Sobald das Lining-Rohr die erforderliche Temperatur erreicht hat, wird im zweiten Schritt der Rückverformung das System bei gleichzeitigem Druckaufbau kreisrund aufgeweitet und bis auf Umgebungstemperatur abgekühlt. Bedingt durch den Druck wird das Lining-Rohr an das Altrohr gepresst und liegt schlussendlich close-fit an der Innenwandung des Altrohres an. Nach ATV-Definition ist nun aus dem Lining-Rohr ein Liner entstanden. Chemische Reaktionen fin-



Bild 4: Einzug Compact Pipe



Bild 5: Detailaufnahme des Liner-Einzugs

den auf diesen Baustellen nicht statt; entsprechend gering sind die möglichen „einzubauenden“ Fehler beim Einsatz dieser Verfahren.

## Anschlusstechnik für Druckrohre

Im Ergebnis der beschriebenen Close-Fit-Sanierung entsteht ein konventionelles PE-HD Rohr in der Altrohrleitung. Hieran können nun mit konventioneller Schweißtechnik jegliche Standard-Formteile angeschlossen werden. Das Altrohr wird im Bereich des Hausanschlusses in offener Bauweise freigelegt und entfernt. Anschließend wird ein PE-Sattel-Formstück per Elektroschweißung mit dem Compact Pipe verbunden und mit handelsüblichen Übergangsstücken der Übergang zur Hausanschlussleitung hergestellt.

## Nutzungsdauern von 80 bis 100 Jahren

Obwohl Close-Fit-Liner per Definition Systeme für die grabenlose „Renovierung“ sind, können 80 bis 100 Jahre als technische Nutzungsdauer analog der LAWA-Leitlinien für PE-HD Standardrohre in der Neuverlegung angesetzt werden. Im Unterschied zur „Erneuerung“ beinhaltet die Reno-

vierung Baumaßnahmen unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung der ursprünglichen Rohrschubstanz. Bei einer Erneuerung wird die Altröhre nicht miteinbezogen. Close-Fit-Liner sind statisch eigenständige Rohre und brauchen die bestehenden Leitungen ausschließlich zur Trassenführung

## Fazit

Durch die Rehabilitation einer Druckrohrleitung mittels eines PE-Close-Fit-Liners entsteht ein neues Rohr im Altrohr. Als technische Nutzungsdauer wird ein Zeitraum von 80 – 100 Jahren angenommen. Vorhandene Anschlüsse können ohne Probleme an den Close-Fit-Liner angebunden werden. Die Verbindung zu Standardmaterialien im Druckleitungsbereich erfolgt mit Losflansch oder entsprechenden Muffentechniken. Bei der Installation wird nur Wasserdampf eingesetzt. Compact Pipe ist ein umweltschonendes Produkt. Daher kommt es häufig in sensiblen Bereichen wie z.B. Wassergewinnungsgebieten, Quellgebieten oder auch in Naturschutzgebieten zum Einsatz. Mehr als 2.000.000 m sanierte Leitungen mittels Compact Pipe haben bewiesen, dass es sich um eine wirtschaftliche und sichere Alternative zum konventionellen Leitungsbau handelt. ■

## Kunststoffrohre in der Industrie: Die richtige Wahl!

### Jetzt anmelden für das Seminar im November!



Der industrielle Anlagenbau ist ein großes und wachsendes Einsatzfeld für Kunststoffrohrsysteme. Rohre, Behälter und Formteile aus Kunststoff werden seit vielen Jahren in den verschiedensten Industriebereichen eingesetzt – vom chemischen Anlagenbau, der Petrochemie, der Life-Science- und Pharma-Industrie, in Kraftwerken, Lackieranlagen, der Halbleiterindustrie, im Bergbau, in der Schwimmbadtechnik und in der Nahrungsmittelindustrie – um nur einige zu nennen.

Kunststoffrohre können in vielen Standard- und Spezialbereichen vor allem dank ihrer Materialeigenschaften punkten. So sind Kunststoffrohre z.B. korrosionsresistent gegenüber vielen aggressiven Medien, leicht zu handhaben dank geringem Gewicht, kostengünstig und bieten zudem überzeugende hydraulische Eigenschaften auf Grund geringer Rauigkeitswerte. Der Kunststoffrohrverband führt seine Industrierohr-Schulungen an wechselnden Standorten durch. Nach Köln, Frankfurt/M., Karlsruhe, Leuna und Hannover ist dieses Jahr Böblingen Seminarort. Die Schulung wird im Audimax der Hewlett-Packard GmbH stattfinden.

Das detaillierte Programm mit Referenten, Vortragsthemen, Veranstaltungsort und Teilnahmegebühr finden Sie auf der KRV-Homepage unter [www.krv.de](http://www.krv.de) oder unter [krv.de/Termine](http://krv.de/Termine). In Print-Form erhalten Sie es auf Wunsch beim KRV via email [kunststoffrohrverband@krv.de](mailto:kunststoffrohrverband@krv.de) oder Fax: 0228/91477-19. **Beeilen Sie sich:** Anmeldeschluss ist der 2.11.2010. ■

Es ist wieder soweit. Die Fachgruppe Industrierohre im KRV führt dieses Jahr ihre Industrierohr-Schulung am 16. November 2010 in Böblingen durch.