

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA und der UEAtc

Datum:

10.11.2010

Geschäftszeichen:

III 52-1.42.3-56/05

Zulassungsnummer:

**Z-42.3-459**

Geltungsdauer bis:

**31. Dezember 2015**

Antragsteller:

**Uponor Suomi Oy**

Kouvolantie 365

15561 NASTOLA

FINNLAND

Zulassungsgegenstand:

**Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 125 bis DN 300 mit  
der Bezeichnung "Flexoren Kanalrohrsystem"**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und fünf Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Verfahren mit der Bezeichnung "Flexoren Kanalrohrsystem" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen, die in der Regel als Freispiegelleitungen (drucklos) betrieben werden. Das Verfahren eignet sich zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 125 bis DN 300.

Bei dem "Flexoren Kanalrohrsystem" werden werksmäßig hergestellte, profilierte und flexible Reliningrohre aus PE-HD/PE mod. baustellenseitig mittels Schweißen verbunden und in schadhafte Abwasserleitungen eingebracht. Die sanierten Abwasserleitungen sind zur Ableitung von häuslichem Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> bestimmt, das keine höheren Temperaturen aufweist als solche, die in DIN EN 476<sup>2</sup> festgelegt sind.

Das "Flexoren Kanalrohrsystem" kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, Gusseisen, GFK, PVC-U und PE-HD verwendet werden, sofern die zu sanierenden Abwasserleitungen einen ausreichend großen Kreisquerschnitt aufweisen und den verfahrensbedingten Anforderungen sowie den statischen Erfordernissen genügen.

### 2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

Die Zusammensetzung des PE-HD/PE mod. Liners muss mit der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur übereinstimmen. Die Verwendung von Umlauf oder Rücklaufmaterial aus gleicher Rezeptur des Linerherstellers ist zulässig. Der Anteil mineralischer Verstärkungsmittel, der in der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Rezeptur genannt ist, muss eingehalten werden.

Folgende Kenndaten sind einzuhalten:

- mittlere Dichte bei 23 °C	≈ 0,80 g/cm <sup>3</sup>
- therm. Längenausdehnungskoeffizient(0 °C – 70 °C)	≈ 2 • 10 <sup>-4</sup> K <sup>-1</sup>
- Wärmeleitfähigkeit	≈ 0,41 W/(m • K)
- Elastizitätsmodul E <sub>1min</sub>	≈ min. 480 N/mm <sup>2</sup>
- Oberflächenwiderstand	> 10 <sup>12</sup> Ω
- Schmelzindex	
Werkstoff Außenschicht	0,4 g/10min ≤ MFR ≤ 1,9
Werkstoff Innenschicht	1,05 g/10min ≤ MFR ≤ 4,8



##### 2.1.2 Umweltverträglichkeit

Gegen die Verwendung der Werkstoffkomponenten des "Flexoren Kanalrohrsystem" entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen keine Bedenken. Die Aussage zur Umweltverträglichkeit gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser

<sup>1</sup> DIN 1986-3 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2004-11

<sup>2</sup> DIN EN 476 Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme; Deutsche Fassung EN 476:1997; Ausgabe: 1997-08

allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzzonen, der zuständigen Wasserbehörde bzw. Bauaufsichtsbehörde bleibt unberührt.

### 2.1.3 Abmessungen

Form, Maße und Toleranzen des Reliningrohres, der Schweißbringe und des Übergangstückes müssen den Festlegungen in Anlage 1 bis 5 entsprechen. Die Rohre weisen eine Länge von 10 m auf.

### 2.1.4 Beschaffenheit der Reliningrohre

Die Reliningrohre müssen eine dem Herstellungsverfahren entsprechende glatte Innenfläche haben. Geringfügige flache Riefen und Wellen sowie Unregelmäßigkeiten in der Wanddicke sind zulässig. Die Mindestwerte der Wanddicke dürfen nicht unterschritten werden. Unzulässig sind in jedem Fall scharfkantige Riefen und eingefallene Stellen. Die Einfärbung der Rohre soll durchgehend gleichmäßig sein.

### 2.1.5 Schmelzindex des Reliningrohres

Der ermittelte Schmelzindex an der Außenschicht des Rohres muss in den Grenzbereichen  $0,4 \text{ g}/10 \text{ min} \leq \text{MFR} \leq 0,7 \text{ g}/10 \text{ min}$  liegen. Der ermittelte Schmelzindex an der Innenschicht/Mittelschicht des Rohres muss in Grenzbereichen  $1,5 \text{ g}/10 \text{ min} \leq \text{MFR} \leq 3,0 \text{ g}/10 \text{ min}$  liegen. Er darf sich nicht vom Schmelzindex des unverarbeitenden Granulats um nicht mehr als 20 % unterscheiden.

### 2.1.6 Warmlagerung des Reliningrohres

Bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 weisen die Reliningrohre keine Blasen, Aufblätterungen oder Risse auf.

### 2.1.7 Homogenität des Reliningrohres

Die durch Schweißen im thermoplastischen Zustand miteinander verbundenen profilierten Außen- und glatten Innenschicht weisen im Bereich der Hohlkammerverbindungen eine homogene Struktur auf, d. h. Lunker oder sonstige Einschlüsse sind nicht vorhanden.

### 2.1.8 Ringsteifigkeit der Reliningrohre

Die nach DIN 16961-2<sup>3</sup> (Prüfung mit konstanter Last) ermittelte Ringsteifigkeit der Reliningrohre weist nach 24 Stunden folgende Ringsteifigkeit auf:

$$S_{R24} \geq 16 \text{ KN/m}^2$$

Für  $S_R$  gilt folgende Beziehung:

$$S_R = \frac{E \cdot I}{r_m^3} \cdot 100$$

( $r_m$  = Schwerpunktradius)

Die Reliningrohre weisen einen Kurzzeitwert für die Ringsteifigkeit von  $\geq 8 \text{ KN/m}^2$  nach DIN EN ISO 9969<sup>4</sup> (Prüfmethode mit konstanter Geschwindigkeit) auf.

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

Die Reliningrohre sind aus PE-HD/PE mod. mit Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 im Extrusionsverfahren herzustellen. Bei jedem Anfahren der Extruder und bei jeder neuen Charge sind folgende Herstellungsparameter zu kalibrieren und zu erfassen:

- Werkzeugtemperatur
- Temperaturen der Zylinderheizzonen

<sup>3</sup> DIN 16961-2 Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnenfläche – Teil 2: Technische Lieferbedingungen; Ausgabe: 2010-03

<sup>4</sup> DIN EN ISO 9969 Thermoplastische Rohre - Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 9969:2007); Deutsche Fassung EN ISO 9969:2007; Ausgabe: 2008-03



- Massedruck und Massetemperatur
- Drehzahl des Extruder sowie die Abzugsgeschwindigkeit
- Unterdruck
- Maße

### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Reliningrohre sind so zu lagern und zu transportieren, dass keine unzulässigen Verformungen auftreten. Durch geeignete Maßnahmen, z. B. durch Distanzhölzer ist sicherzustellen, dass die Profile nicht beschädigt werden. Die Stapelhöhe der Rohre auf der Baustelle oder im Zwischenlager soll, auch wenn Zwischenhölzer eingelegt werden, 2 m nicht übersteigen. Die Rohre dürfen vorübergehend im Freien gelagert werden.

### 2.2.3 Kennzeichnung

Die Reliningrohre müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen), einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-xxx nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 zum Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Die Reliningrohre sind zusätzlich deutlich sichtbar und dauerhaft im Abstand von ca. 1 m wie folgt zu kennzeichnen:

- Nennweite
- SN
- Herstellwerk
- Herstellungsjahr



## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Reliningrohre mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Reliningrohre nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Reliningrohre eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen.

Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

#### Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Bei jeder Lieferung der Werkstoffkomponenten für den PE-HD/PE modifizierten Werkstoff des Reliningrohres hat sich der Antragssteller die Identität der einzelnen Werkstoffkom-



ponenten durch Werkzeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>5</sup> bestätigen zu lassen. Die einzelnen Werkstoffkomponenten sind hinsichtlich der Übereinstimmung mit den Angaben der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur zu überprüfen.

Kontrolle und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen an die Reliningrohre nach folgenden Abschnitten zu prüfen:

1. Die Übereinstimmung der in Abschnitt 2.1.3 getroffenen Festlegungen zu den Abmessungen der Reliningrohre sind ständig zu überprüfen und alle zwei Fertigungsstunden zu dokumentieren. Zu prüfen sind alle funktionsbestimmenden Maße u. a. folgende:
  - Außendurchmesser  $d_1$
  - Wanddicken  $S_1, S_2, S_3$  und  $S_4$
2. Die Übereinstimmung mit den in Abschnitt 2.1.4 getroffenen Festlegungen zur Beschaffenheit und Einfärbung der Reliningrohre sind ständig zu überprüfen und alle zwei Fertigungsstunden zu dokumentieren.
3. Die Übereinstimmung der in Abschnitt 2.1.5 getroffenen Festlegungen zum Schmelzindex der Reliningrohre ist einmal pro Fertigungswoche und Extruder zu überprüfen.
4. Die Übereinstimmung der in Abschnitt 2.1.6 getroffenen Festlegungen zur Warmlagerung der Reliningrohre ist einmal pro Fertigungswoche und Extruder zu überprüfen. Dazu werden Rohrabschnitte von ca. 200 mm Länge oder bei Reliningrohren mit einem Außendurchmesser  $d_i > 200$  mm Ausschnitte von etwa 200 mm Länge in axialer Richtung und etwa 200 mm Bogenlänge in Umfangsrichtung spannend entnommen und einer Warmlagerung in Anlehnung an DIN EN ISO 75-1<sup>6</sup> und DIN 8075<sup>7</sup> durchgeführt. Das Prüfstück ist in einer Wärmekammer derart auf eine Unterlage zu legen, dass Formveränderungen nicht behindert werden. Die Prüfung ist bei einer Temperatur von  $110\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  und in einer Prüfzeit von 60 min durchzuführen. Nach Abkühlung auf Raumtemperatur ( $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ ) dürfen keine Blasen, Risse oder Aufblätterungen aufgetreten sein. Es ist zu prüfen, ob sich die Beschaffenheit ändert und ob sich die Maßänderung in Längsrichtung weniger 3 % beträgt.
5. Die Übereinstimmung der in Abschnitt 2.1.7 getroffenen Festlegungen zur Homogenität der Reliningrohre ist einmal pro Fertigungswoche und Extruder bzw. Änderung von fertigungsabhängenden Parameter zu überprüfen. Dazu werden Dünnschnitte bei ca. 75 bis 100facher Vergrößerung im Lichtmikroskop untersucht.
6. Die Einhaltung des im Abschnitt 2.1.8 genannten Wertes der Ringsteifigkeit der Reliningrohre von  $\geq 8\text{ KN/m}^2$  nach DIN EN ISO 9969<sup>4</sup> sind je Nennweite und mindestens einmal pro Woche zu prüfen.
7. Außerdem sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.3 Kennzeichnung zu überprüfen

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsprodukts und der Bestandteile
- Art der Kontrolle und der Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials

5	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe: 2005-01
6	DIN EN ISO 75-1	Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur – Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 75-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 75-1:2004; Ausgabe: 2004-09
7	DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen; Ausgabe:1999-08 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe: 1984-02

- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abschluss des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betroffene Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Stichprobenartig sind auch die Ergebnisse der Eingangskontrolle zu überprüfen.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Es sind auch die Anforderungen an die Reliningrohre entsprechend den Festlegungen der folgenden Abschnitte zu prüfen:

- 2.1.1 Werkstoffeigenschaften des PE-HD/PE mod. Reliningrohres
- 2.1.8 Ringsteifigkeit des Reliningrohres
- 2.2.3 Kennzeichnung

Außerdem sind die Anforderungen an die Reliningrohre entsprechend den Festlegungen der werkseigenen Produktionskontrolle nach Abschnitt 2.3.2 zu prüfen. Stichprobenartig sind auch die Aufzeichnungen der Herstellungsparameter nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle, dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.



## 3 Bestimmungen für den Entwurf

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vor jeder Sanierungsmaßnahme zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Reinigungsintervalle usw.. Die Richtigkeit dieser Angaben ist vor Ort zu überprüfen. Um festzustellen, ob die Schäden einer Abwasserleitung mit dem "Flexoren Kanalrohrsystem" saniert werden können, ist eine optische Inspektion gemäß ATV-M 143-2<sup>8</sup> der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) durchzuführen. Die Zustanderfassung sollte mittels Videoaufzeichnung und schriftlicher Protokollierung erfolgen.

In Anlehnung an das v. g. ATV-Merkblatt ATV-M 143-2<sup>8</sup> sind folgende Leitungszustände nach Art und Menge zu dokumentieren (z. B. Bericht, Lageplan, Videoaufzeichnungen) aufzunehmen und zu bewerten:

- Undichtigkeiten (Grundwasserinfiltrationen bzw. Abwasserexfiltrationen)
- Abflusshindernisse; Lagerabweichungen; mechanischer Verschleiß
- Korrosion; Verformung; Risse; Rohrverbindungen und Fugen

<sup>8</sup>

ATV-M 143-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)  
- Merkblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden  
- Teil 2: Optische Inspektion; Ausgabe: 1999-04

- Rohrbrüche und Einstürze

Leitungszustände, die nicht durch die vorgenannten Begriffe zu erfassen sind, müssen detailliert beschrieben und im Einzelfall bewertet werden.

#### 4 Bestimmungen für die Ausführung

##### 4.1 Allgemeines

Das "Flexoren Kanalrohrsystem" im Nennweitenbereich von DN 125 bis DN 300 ist zwischen einem Start- und einem Zielschacht einzusetzen. Es dürfen auch Zwischenschächte durchquert werden. Bei der Durchführung des Sanierungsverfahren sind die zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften und die gesetzlichen Bestimmungen für den Lärmschutz zu beachten. Die eingesetzten Geräte müssen so gestaltet sein, dass sie alle prozessrelevanten Daten durch geeignete geeichte Prüf-, Mess- und Regeleinrichtungen gesteuert, überwacht und aufgezeichnet werden können.

Der Antragsteller hat eine Verlegeanleitung mit detaillierter Beschreibung der einzelnen Handlungsschritte zur Durchführung der Sanierung einschließlich der Ausbildung der Haus- und Schachtanschlüsse den ausführenden Firmen zur Verfügung zu stellen. Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden eingehend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V. <sup>9</sup> dokumentiert werden.

##### 4.2 Vorbereitende Maßnahmen

Vor der Sanierungsmassnahme ist sicherzustellen, dass sich die betreffende Leitung nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen. Die inneren Rohroberflächen im Bereich der Absperrblasen müssen eben und frei von Schäden sein. Die zu sanierende Abwasserleitung ist soweit zu reinigen dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt ATV-M 143-2<sup>8</sup> einwandfrei erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse zu entfernen z. B. Wurzeleinwuchs, hineinragende Hausanschlussleitungen usw.). Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Geräte des Sanierungsverfahren, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden, dürfen nur verwendet werden, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126
- ATV-Merkblatt M 143-2
- ATV-Arbeitsblatt A 140

##### 4.3 Geräte und Einrichtungen

Für das Verfahren "Flexoren Kanalrohrsystem" sind mindestens folgende Geräte und Einrichtungen erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion
- Flexoren - Reliningrohr mit Elektroschweißring
- Elektroschweißgerät
- Rohrendschneider

<sup>9</sup> Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84





- Halte- und Spannvorrichtung
- Druckblase mit Hitzeschutzmantel
- Luftschnlauch ( mind. 11 m lang )
- Luftpumpe
- Zugkopf
- Einziehvorrichtung (Oberirdisch und im Schacht)
- Seilwinde
- Umlenkrollen
- Kaliberstück



#### 4.4 Durchführung der Sanierung

##### 4.4.1 Kalibrierung des zu sanierenden Altröhres

Um zu prüfen, ob die für die Sanierung vorgesehene Flexoren-Relining-Dimension durch die vorab gereinigte und für die Sanierung vorbereitete Haltung eingesetzt werden kann, ist eine Kalibrierung (messtechnische Kontrolle) der Haltung durchzuführen. Das Kalibrieren erfolgt mittels eines Teflonkegels oder eines Flexoren-Rohrstückes, welches beidseitig mit einem Zugseil zu verbinden ist. Anschließend ist der Teflonkegel bzw. das Flexoren-Rohrstück mit Hilfe der Seilverbindung durch die Haltung zu ziehen. Bei der Kalibrierung ist darauf zu achten, dass die Zugkraft so gering wie möglich ist. Daher ist der Teflonkegel bzw. das Flexoren-Rohrstück ohne technische Hilfsmittel (Winde) von Hand durch die Haltung zu ziehen. Die Zugrichtung soll hierbei der bei anschließender Verlegung vorgesehenen Richtung des Rohrstranges entsprechen. Erst nach durchgeführter Kalibrierung ist festzulegen, welche Dimension einzuziehen ist.

##### 4.4.2 Zusammenschweißen der Reliningrohre

Nach der Kalibrierung können die 10 m langen Rohrstücke entsprechend der zu sanierenden Haltungslänge zusammengeschweißt werden. Vor dem Schweißvorgang ist die Sauberkeit der Rohrenden und des Schweißringes zu kontrollieren und ggf. nach zu reinigen. Das Zusammenschweißen der Rohre erfolgt mittels Schweißringen und einem Elektroschweißgerät. Die Schweißringe sind mit einem Kupferdraht umwickelt. Mit dem Rohrendenschneider sind die zu verbindenden Rohrenden aufzuschneiden. Hierbei ist eine Rippe so zu teilen, dass der Schweißring passgenau in die Rippe eingelegt werden kann (Anlage 1 und 4)

Im Anschluss sind die zu schweißenden Rohrenden in die Halte- und Spannvorrichtung einzusetzen und mittels der Manschetten zu fixieren (Anlage 4, Bild 1). Der Schweißring ist in den Ringspalt einzulegen (Anlage 4, Bild 2). Vor dem Zusammenschweißen ist eine Druckblase an die zu schweißende Verbindung bis zur Halte- und Spannvorrichtung einzuschieben und so zu positionieren, dass sie beim Schweißvorgang die Nahtstelle mittig abdeckt (Anlage 4, Bild 3). Die Druckblase bewirkt eine Reduzierung der Wulstbildung in der Schweißzone. Die Halte- und Spannvorrichtung ist zu schließen. Die Druckblase ist mit einem Druck von ca. 1,5 bar aufzupumpen. Der Druck ist während des gesamten Schweißvorganges zu halten und zu kontrollieren. Schweißungen, die nicht mit dem zuvor angegebenen Druck der Blase durchgeführt wurden, sind zu verwerfen.

Für das Zusammenschweißen sind die Parameter entsprechend der Verarbeitungsanleitung des Herstellers dimensionsbezogen manuell einzustellen oder mittels eines Barcodelesers über die Schweißmaschine einzugeben. Die Kabel der Schweißmaschine sind mit dem eingesetzten Schweißring zu verbinden und der Schweißvorgang ist zu starten. Im Anschluss an die Schweißung ist die Druckblase zu entfernen und die Schweißnaht optisch zu prüfen. Die dimensionsabhängige Abkühlzeit ist entsprechend der Verarbeitungsanleitung des Herstellers im Anschluss an die Schweißung einzuhalten.



#### 4.4.3 Installation der geschweißten Reliningrohre

##### 4.4.3.1 Einziehen der Reliningrohre

Für den Einzug der zusammengesweißten Reliningrohre in die Haltung sind die Installationshilfen entsprechend Anlage 5 zu verwenden. Im Startschacht ist die Einführhilfe (Stahlschuh) und die oberirdische Einführvorrichtung zu montieren bzw. aufzustellen. Der Stahlschuh ist im Startschacht in das Gerinne einzusetzen und soweit wie möglich in die zu sanierende Haltung einzuschieben. Durch den Einsatz des Stahlschuhes werden scharfkantige Übergänge vom Schacht zum Kanalrohr abgedeckt. Oberhalb des Schachtdeckels ist die Einziehvorrichtung so auszurichten, dass der Einzug des Rohres mit dem größtmöglichen Biegeradius erreicht wird.

Im Zielschacht ist die Umlenkrolle für das Stahlseil einzubauen. Die Umlenkrolle ist so zu positionieren, dass das Zweibein mit beiden Spitzen an der Schachtwand anliegt. Es ist darauf zu achten, dass das Stahlseil zentriert in der zu sanierenden Haltung fixiert ist. Zudem muss die verwendete Umlenkrolle soweit wie möglich von der Schachtwand der zu sanierenden Haltung entfernt sein, um das Reliningrohr weit genug in den Zielschacht hineinziehen zu können. Die Umlenkrolle ist dafür mit den Verlängerungsstangen an der Seilwinde zu befestigen.

##### 4.4.3.2 Einsetzen des Zugkopfes

Für den Einzug des Reliningrohres muss ein entsprechender Zugkopf verwendet werden. Hierzu wird das Rohrende auf vier gegenüberliegenden Seiten V-förmig ausgeschnitten. Die Länge dieses Ausschnittes soll ca. 4 Rippen betragen. Danach ist der Zugkopf hinter dem Ausschnitt einzusetzen und mit Hilfe von Schlossschrauben mit dem Rohrende zu verbinden. Es sollten mindestens vier Schrauben verwendet werden. Die Anzahl der Schrauben steigt mit der Länge der Haltung und der verwendeten Dimension des Reliningrohres. Anschließend ist das Einzugsstahlseil am Zugkopf zu befestigen. Im nächsten Arbeitsschritt ist das Rohrende mittels Klebeband und/oder Kabelbinder konisch zusammenzubinden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine Öffnung am Rohrende erhalten bleibt, die gewährleistet, dass Fremdkörper und fließendes Restwasser während des Einzuges durch den Rohrstrang entweichen kann. Das Rohrende mit dem Zugkopf muss am Anfang in dem im Startschacht fixierten Stahlschuh eingesetzt werden. Dadurch wird ein Verankern des Rohrkopfes im Stahlschuh verhindert. Nachdem der Zugkopf den Stahlschuh passiert hat, ist der Einzug bis zum Erreichen des Zielschachtes ohne Verzögerung durchzuführen. Unterbrechungen des Einziehvorganges sollten unbedingt vermieden werden. Nach dem der Rohrkopf den Zielschacht erreicht hat, ist das Zugseil entlasten und die Seilwinde ist vom Rohrkopf zu trennen.

##### 4.4.3.3 Abtrennen des Zugkopfes

Der Zugkopf ist nach der Entlastung des Rohrstranges abzuschneiden. Die Installationshilfen (Stahlschuh und oberirdische Einführhilfe im Startschacht sowie die Umlenkrolle und Winde im Zielschacht) sind zu demontieren. Die Rohrenden des Reliningrohres sind auf die Länge bis zum Schachteintritt zu kürzen, dabei sind mögliche Längenänderungen durch

- unterschiedliche Temperaturen zwischen dem Freien und dem Kanalbereich sowie
- Rückstellkräfte die aufgrund des Einziehens zu einer Dehnung (Elastizität) des Reliningrohres führten

ausreichend zu berücksichtigen.

Anschließend ist das Reliningrohr mit Holzkeilen am Scheitelpunkt des Altröhres in der Schachtsohle zu fixieren. Zur Herstellung des wasserdichten Anschlusses der Reliningrohre an den Schacht, ist der Ringraum in einer Tiefe von 20 cm bis 30 cm mit schnellbindendem Schachtmörtel zu verfüllen. Zusätzlich ist die Unterkante des Reliningrohres an das Schachtgerinne anzugleichen.

Zum Abschluss der Sanierung ist die Haltung durch eine Kamerabefahrung zu überprüfen.

#### 4.4.4 Anbindung von Seitenzuläufen

Seitenzuläufe können in geschlossener oder offener Bauweise angeschlossen werden. Die Anbindung der Reliningrohre in geschlossener Bauweise darf nur mit solchen Verfahren ausgeführt werden, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung dies bestimmt.

Für die Anbindung von Seitenzuläufen in offener Bauweise ist im Anschlussbereich eine Baugrube unter Beachtung der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften auszuheben. Das Altrohr der sanierten Leitung ist im Anschlussbereich um das Reliningrohr zu entfernen. Anschließend ist das Reliningrohr mit Hilfe einer Säge zu trennen. Der Zwischenraum muss den Maßen des einzubindenden Formstückes (Abzweig aus einem KG - Programm) entsprechen. Bei dem Reliningrohr muss die Trennung direkt hinter einer Rippe erfolgen. anschließend sind die dafür vorgesehenen PE-Übergangsmuffen auf die Rohrenden zuschieben. Es ist darauf zu achten, dass die PE-Übergangsmuffen mit einem Dichtring (blau) versehen sind. Die Übergangsmuffen sind zusätzlich, nachdem sie aufgeschoben wurden, mit einem Zugsicherungsstab zu sichern (Formteile siehe Anlage 3)

#### 5. Beschriftung im Schacht

Im Start- oder Endschacht der Sanierungsmaßnahme sollte folgende Beschriftung eingebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung der Leitungsabschnitte
- Nennweite des Reliningrohres
- Jahr der Sanierung



#### 6. Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren. Es ist festzuhalten, ob etwaige Werkstoffreste entfernt sind. Nach Herstellung der Schachtschlüsse und der Wiederherstellung der Hausanschlüsse, ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen. Die Dichtheit der sanierten Leitung kann mittels Wasser (Verfahren "W") oder mit Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610 erfolgen.

Die Überprüfung von Hausanschlussleitungen, die mit dem Reliningrohr saniert wurden, erfolgt nach den gleichen Vorgaben. Soll jedoch zusätzlich auch die Schweißverbindungen zum Hauptkanal mit in die Untersuchung einbezogen werden, so ist der Bereich des Anschlusses mit entsprechenden Absperrblasen abzudichten. Auch hierbei müssen die Anforderungen der DIN EN 1610 erfüllt werden. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

#### 7. Kontrolle und Aufzeichnungen

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu sorgen und dabei Insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen.

Anzahl und Umfang der in Tabelle 1 aufgeführten Prüfungen sind Mindestanforderungen.

Tabelle 1: Verfahrensbegleitende Prüfungen

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderungen	Häufigkeit
Optische Inspektion	Abschnitt 3 und ATV-M 143-2	vor jeder Sanierung
Optische Inspektion	Abschnitt 3 und ATV-M 143-2	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	Abschnitt 4.3	jede Baustelle
Schweißparameter	Abschnitt 4.4.2	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	Abschnitt 6	

## 8. Bestimmungen für die Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Reliningleitung für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2<sup>10</sup> der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Zur statischen Berechnung sind folgende Werte für die Ringsteifigkeit zu berücksichtigen:

$$S_{R1min} = 30 \text{ KN/m}^2, \text{ Kurzzeitwert (1-Minutenwert)}$$

$$S_{R 50 \text{ Jahre}} = 8 \text{ KN/m}^2, \text{ Langzeitwert}$$

Die vertikale Durchmesseränderung darf  
beim Kurzeitnachweis 4%  
beim Langzeitnachweis 6% nicht überschreiten

## 9. Bestimmungen für den Unterhalt

Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs sanierte Abwasserleitungen auch mit Hausanschlüssen, optisch zu inspizieren. Die Ergebnisse mit dazu gehörender Beschreibung der sanierten Schäden sind dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert während der Geltungsdauer dieser Zulassung vorzulegen.

Drei dieser ausgeführten Sanierungen sind auf Kosten des Antragstellers unter Federführung eines Sachverständigen, zusätzlich zur Dichtheitsprüfung unmittelbar nach Beendigung der Sanierung, vor Ablauf der Geltungsdauer dieser Zulassung auf Dichtheit zu prüfen.

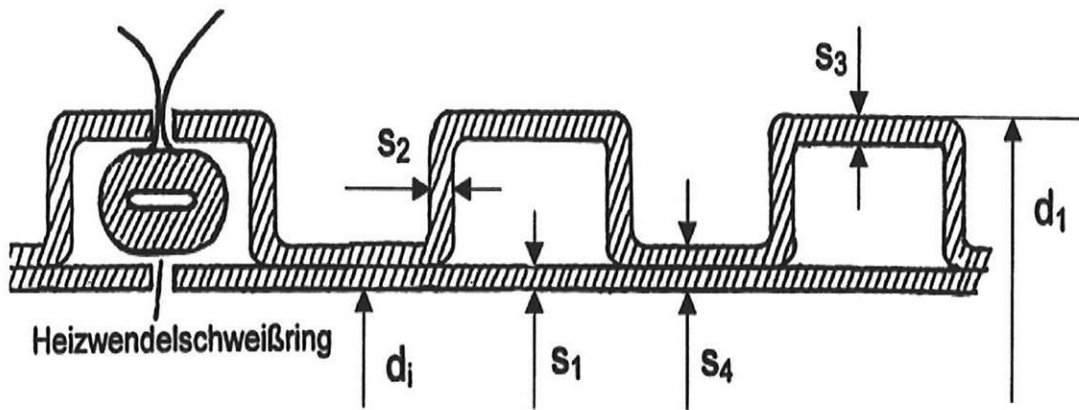
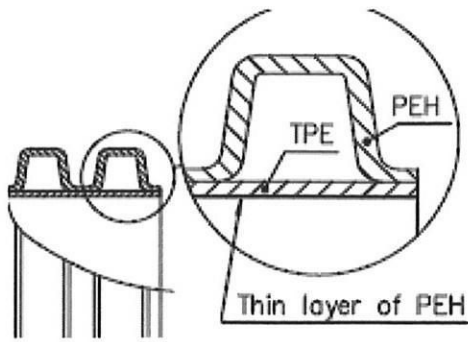
Rudolf Kersten  
Referatsleiter

Beglaubigt



<sup>10</sup> ATV-M 127-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)  
- Merkblatt 127 - Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen  
und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe: 2000-01



Nenn-Außendurchmesser des zu sanierenden Rohres ( mm )	Außendurchmesser $d_1$ ( mm )	Wanddicke $s_{4min}$ ( mm )	Wanddicke $s_{1min}$ ( mm )	Wanddicke $s_{2min}$ $s_{3min}$ ( mm )	Innendurchmesser $d_{imin}$ ( mm )
125-150	117,0 + 1,5	1,2	0,6	0,6	100,0
150	140,0 + 1,5	1,5	0,8	0,7	121,0
200	175,0 + 2,0	1,6	0,8	0,8	150,0
225	199,4 + 2,0	1,7	0,9	0,8	171,0
250	234,5 + 2,0	1,9	1,0	0,9	202,5
300	270,5 + 2,0	1,8	0,9	0,9	238,0

#### Dimensionen der Flexoren-Rohre

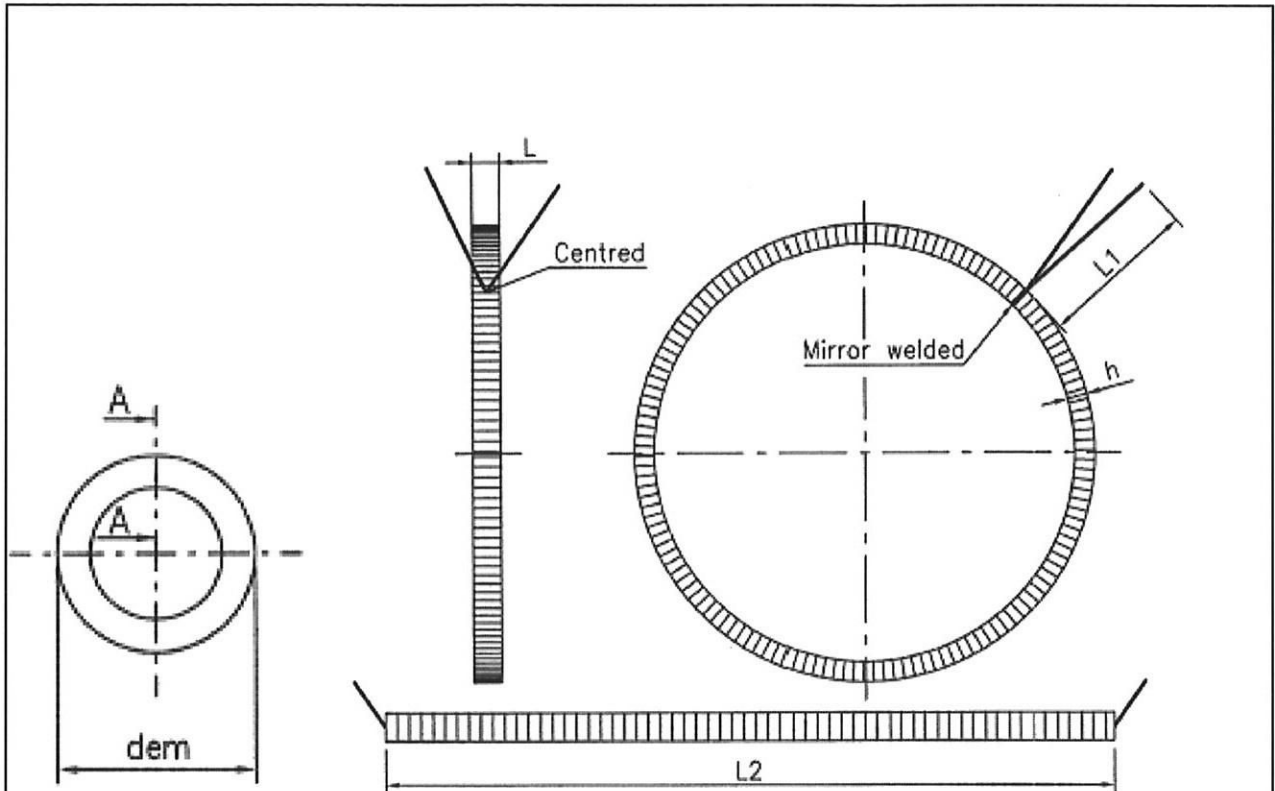


Uponor Suomi Oy  
Kouvolaantie 365  
15561 Nastola  
Finnland

Relining  
mit dem Sanierungs-  
rohr Flexoren

Anlage 1  
zur allg. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-459  
vom 10. November 2010





Nenn-Außendurchmesser des zu sanierenden Rohres ( mm )	Flexoren-Rohr Nennweiten	Wanddicke h ( mm )	Außendurchmesser $d_{em}$ ( mm )	Länge L1 ( mm )	Länge L2 ( mm )
125-150	117/102	$5 \pm 0,5$	$6 \pm 0,2$	80	$339 \pm 1$
150	140/123	$5 \pm 0,5$	$6 \pm 0,2$	60	$407 \pm 1$
200	175/152	$7 \pm 0,5$	$10 \pm 0,2$	50	$518 \pm 1$
225	200/173	$9 \pm 0,5$	$10 \pm 0,2$	50	$589 \pm 1$
250	235/205	$9 \pm 0,5$	$12 \pm 0,2$	50	$703 \pm 1$
300	270/240	$10,5 \pm 0,5$	$15 \pm 0,2$	50	$802 \pm 1$

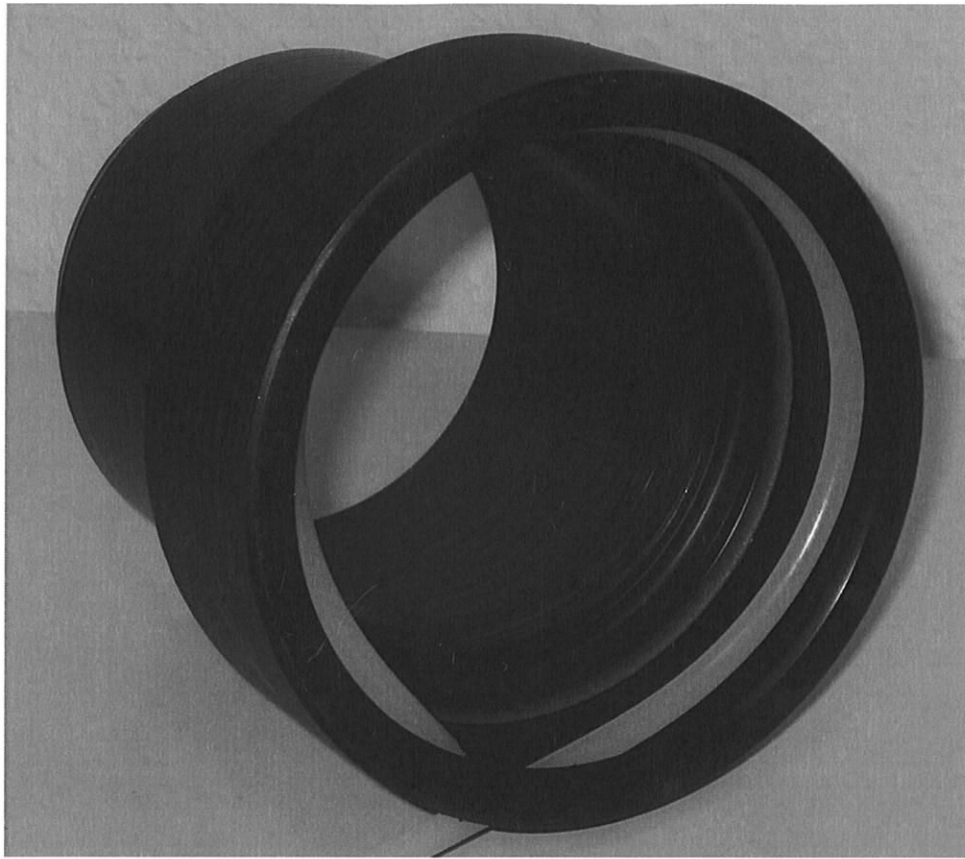
Dimensionen der Heizwendelscheiße ( PE-X Rohr mit Innen- u. Außenschicht aus EPDM )



Uponor Suomi Oy  
Kouvolaantie 365  
15561 Nastola  
Finnland

Relining  
mit dem Sanierungs-  
rohr Flexoren

Anlage 2  
zur allg. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-459  
vom 10. November 2010



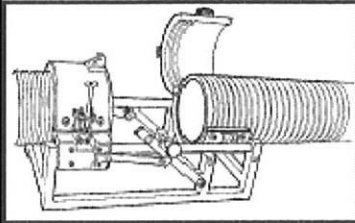
Nennweite der Übergangsmuffen	Flexoren-Rohr Nennweiten	Wanddicke Quellband (blau) $s_1$ (mm)	Wanddicke Verschlussring $s_1$ (mm)	Außendurchmesser $d_{1min}$ (mm)	Innendurchmesser $d_{imin}$ (mm)
117/110	117/102	6	6	110 + 0,3	117,0
140/125	140/123	6	6	125 + 0,3	140,0
175/160	175/152	6	9	160 + 0,4	175,0
200/200	200/173	6	12	200 + 0,4	199,4
235/200	235/205	6	12	200 + 0,4	199,4
275/250	270/240	6	12	250 + 0,5	270,5

Dimensionen der zugfesten PE-HD Übergangsmuffen mit Quellband ( TPE ) und Verschlussring ( PEX )

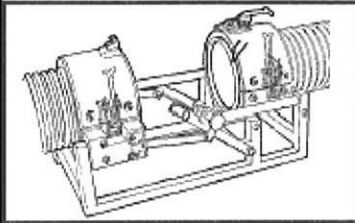


<p>Uponor Suomi Oy Kouvolaantie 365 15561 Nastola Finnland</p>	<p>Relining mit dem Sanierungs- rohr Flexoren</p>	<p>Anlage 3 zur allg. bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-459 vom 10. November 2010</p>
--	---	--

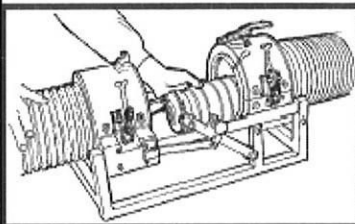
Darstellung der Arbeitsschritte für die Verschweißung des Flexoren® - Rohres



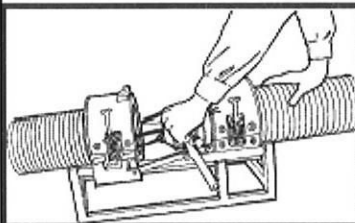
- 1) Flexoren® - Rohr in die Halte- und Spannvorrichtung einlegen. Manschetten verschließen.



- 2) Schweißring in den Ringraum einlegen. Schweißdrähte oben aus den Manschettenbereich legen.



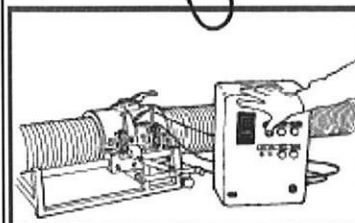
- 3) Hitzebeständige Druckblase mittig positionieren



- 4) Halte- und Spannvorrichtung verschließen



- 5) Hitzebeständige Druckblase mittels Luftpumpe auf einen Druck von 1,5 bar expandieren



- 6) Schweißparameter dimensionsbezogen an der Schweißmaschine einstellen. Schweißdrähte des Schweißringes mit der Schweißmaschine verbinden. Schweißvorgang starten.

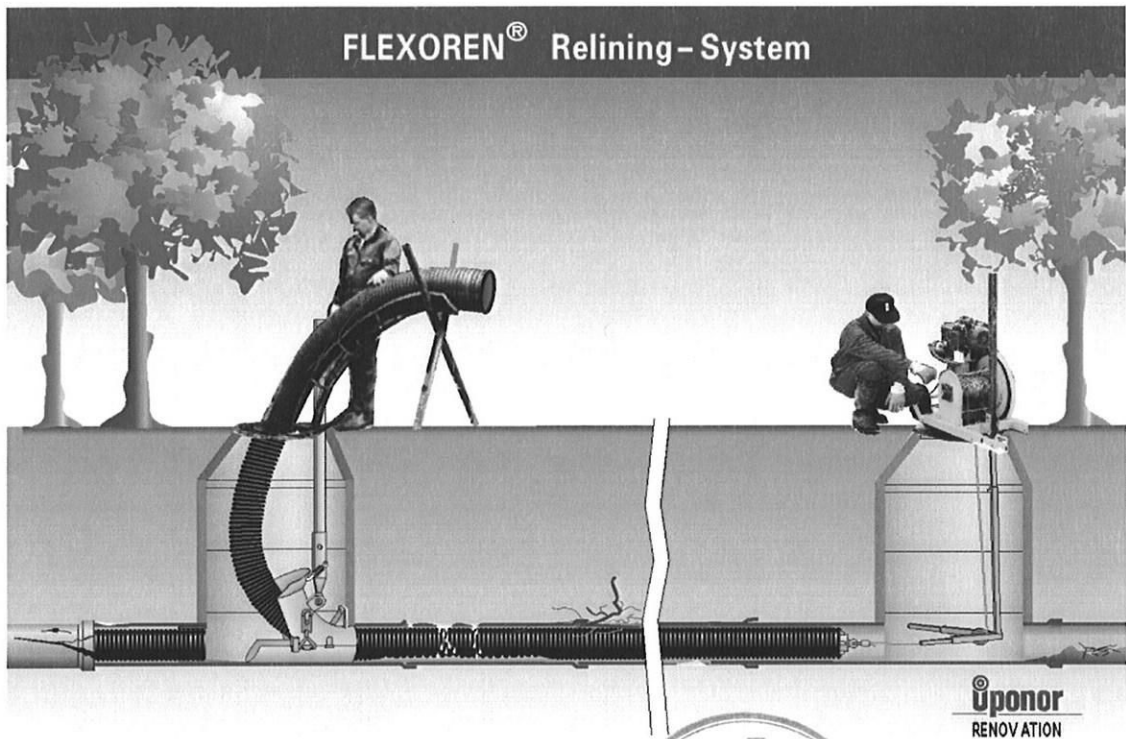


Uponor Suomi Oy  
Kouvolaantie 365  
15561 Nastola  
Finnland

Relining  
mit dem Sanierungs-  
rohr Flexoren

Anlage 4  
zur allg. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-459  
vom 10. November 2010

## Einrichten der Installationshilfen



Uponor Suomi Oy  
Kouvolaantie 365  
15561 Nastola  
Finland

Relining  
mit dem Sanierungs-  
rohr Flexoren

Anlage 5  
zur allg. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-459  
vom 10. November 2010