

## 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, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

25.03.2013

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-11/13

### Zulassungsnummer:

**Z-42.3-424**

### Geltungsdauer

vom: **30. April 2013**

bis: **30. April 2018**

### Antragsteller:

**RS Technik AG**

General-Guisan-Straße 8

6300 ZUG

SCHWEIZ

### Zulassungsgegenstand:

**Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 19 Seiten und 21 Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-424 vom 26. März 2006, geändert und ergänzt durch den Bescheid vom 18. August 2010.

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 Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" (Anlage 1) mit dem Polyester-Harzsystem der Bezeichnung "MaxPol" sowie dem Polyester-Nadelfilzschlauch mit der Bezeichnung "RS PU-Liner" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 200 bis DN 1400 und mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- und Höhenmasse von 200 mm/300 mm bis 1000 mm/1500 mm aufweisen. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten.

Das "RS-PolyLiner"-Schlauchliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, den Kunststoffen GFK, PVC, PE, PP und Gusseisen eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung eines polyesterharzgetränkten, polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches saniert. Die Polyurethan-Beschichtung (PU-Beschichtung) ist Bestandteil des Schlauchliners.

Dazu wird in einer stationären Tränkungsanlage im Werk des Antragstellers ein Polyester-Nadelfilzschlauch "RS PU-Liner", der auf der Innenseite mit Polyurethan beschichtet ist, mit ungesättigtem, gefülltem Polyesterharz "MaxPol" getränkt. Der polyurethanbeschichtete Polyester-Nadelfilzschlauch "RS PolyLiner" wird mit einem Kühltransporter auf die Baustelle geliefert und mittels Wasserschwerkraft in die zu sanierende Leitung eingestülpt (inversiert). Durch die Inversion des Schlauchliners gelangt die polyurethanbeschichtete Seite des Polyester-Nadelfilzschlauches auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Mittels Wasserfüllung erfolgt ein formschlüssiges Anpressen an die Rohrwand. Die Aushärtung des harzgetränkten PU-Liners erfolgt mittels Warmwasserzirkulation.

Vor dem Inversieren des harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches ist immer ein Polyvinylchlorid-Schutzschlauch (PVC-Preliner) oder Polyethylen-Schutzschlauch (PE-Preliner) einzuziehen.

Seitenzuläufe werden entweder in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren wieder hergestellt. Für den Wiederanschluss von Seitenzuläufen dürfen nur Sanierungsverfahren eingesetzt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

Schachtanschlüsse werden entweder unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern, die vor dem Einzug des Schutzschlauches (PVC- oder PE-Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse positioniert sind, oder mittels abwasserbeständigem Mörtel wasserdicht hergestellt.

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

###### 2.1.1.1 Werkstoffe für die Inversionsschläuche

Die Werkstoffe des polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches "RS PU-Liner", des PVC- oder PE-Preliner und die Werkstoffe des Polyester-Harzsystems "MaxPol", einschließlich der verwendeten Füllstoffe, Härter und sonstigen Zusatzstoffe, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

<sup>1</sup> DIN 1986-3

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-424

Seite 4 von 19 | 25. März 2013

1. Der Polyester-Nadelfilzschlauch "**RS PU-Liner**" weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht: 330 g/m<sup>2</sup> - 1.200 g/m<sup>2</sup> ± 10 %
- Dicke: 1,25 mm - 6,00 mm ± 10 %
- Porenvolumen: 87 % - 90 % ± 10 %
- Beschichtungsstärke: 400 µm - 500 µm ± 10 %

Die lagenabhängige Wanddicke des Liners entsprechen denen in den Tabellen der Anlage **2** und **3** und die Breite denen in den Tabellen der Anlage **4** und **5**.

2. Das ISO-NPG-Polyesterharz "**MaxPol**" weist u. a. vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: 1,2 g/cm<sup>3</sup>
- Viskosität bei +25 °C: ≈ 2.300 mPa x s ± 300 mPa x s
- pH-Wert: 3,79
- Säurezahl: 12 mg KOH/g bis 16 mg KOH/g
- Form und Farbe: flüssig, farblos

3. Die Eigenschaften der Härter **A**, **B** und **C** entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

4. Das Polyesterharzgemisch "**MaxPol**" weist ohne den Polyester-Nadelfilzschlauch im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2<sup>2</sup>, Tabelle 3, Typ 1140 auf:

- Dichte bei +20 °C: ≈ 1,29 kg/dm<sup>3</sup> (in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>3</sup>)
- Biege-E-Modul: ≈ 6.000 N/mm<sup>2</sup> (in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>4</sup>)
- Biegefestigkeit ≈ 70 N/mm<sup>2</sup> (in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>4</sup>)
- Zugfestigkeit: ≈ 40 N/mm<sup>2</sup> (in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2<sup>5</sup>)
- Druckfestigkeit: ≈ 57 N/mm<sup>2</sup> (in Anlehnung an DIN EN ISO 604<sup>6</sup>)
- Reißfestigkeit: 1,77 %
- Aushärtung bei min. 60 °C: ≈ 5 Stunden

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP--Harze nach DIN 18820-1<sup>7</sup>, Tabelle 1, Gruppe 3) des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2<sup>2</sup> eingesetzt werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03
3	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2004; Ausgabe:2004-05
4	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04
5	DIN EN ISO 527-2	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Cor.1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1996; Ausgabe:1996-07
6	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
7	DIN 18820-1	Lamine aus textiltglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03

2.1.1.2 Werkstoff des quellenden Bandes

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (siehe Anlage 12) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloropren-(CR/SBR) Kautschuk und wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 h eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011). Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzzonen, der zuständigen Wasserbehörde bzw. Bauaufsichtsbehörde bleibt unberührt.

2.1.3 Wanddicke

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Mindestwanddicke von 3 mm nach den Tabellen in der Anlage 2 und 3 aufweisen.

Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach Anlage 2 und 3 nur saniert werden, wenn die Mindestwanddicke von 3 mm nicht unterschritten und eine Nennsteifigkeit  $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$  eingehalten wird. Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse im Altrohr, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern nach Anlage 6 und Anlage 7 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2<sup>8</sup> die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Für die Nennsteifigkeit SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeit SR gelten folgende Beziehungen:

Für SN gilt:

Für SR gilt:

$$SN = \frac{E \cdot s^3}{12 \cdot d_m^3}$$

$$SR = \frac{E \cdot s^3}{12 \cdot r_m^3}$$

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2<sup>9</sup>) ( $r_m$  = Schwerpunktradius)

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner hinsichtlich Beulen entsprechend dem ATV-DVWK-Merkblatt M 127-2<sup>8</sup> zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

Die Schlauchliner weisen aufgrund der einzuziehenden Schutzfolie (PVC oder PE) einen dreischichtigen Wandaufbau auf. Dieser besteht aus dem PVC- oder PE-Preliner, dem Polyester-Nadelfilzschlauch und der Polyurethanbeschichtung (PU) (siehe Anlage 1). Der Polyester-Nadelfilzschlauch besteht je nach Wanddicke und Nennweite aus mehreren Filzlagen (siehe Anlage 2 und 3).

<sup>8</sup> ATV-M 127-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 127 - Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwässerkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe:2000-01

<sup>9</sup> DIN 16869-2 Röhre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt – Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe: 1995-12

#### 2.1.4 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren können im Wesentlichen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in Anlage 3 und 5 genannten Breiten- und Höhenmaßen mit den dazugehörigen Wanddicken entsprechen. Andere Breiten- und Höhenverhältnisse können aufgrund von vor Ort durchzuführender innerer Umfangsbestimmung der zu sanierenden Abwasserleitung ebenfalls saniert werden.

#### 2.1.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Polyesterfaser-Harzverbundes

Nach Aushärtung der mit Harz und Härter getränkten Polyesterfaserschicht (ohne den PVC- oder PE-Preliner und der PU-Innenbeschichtung) müssen diese folgende Kennwerte aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>3</sup>:  $\approx 1,28 \text{ g/cm}^3 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>10</sup>:  $\geq 3.200 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>4</sup>:  $\geq 2.800 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{fB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>4</sup>:  $36 \text{ N/mm}^2$
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604<sup>6</sup>:  $57 \text{ N/mm}^2$
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4<sup>11</sup>:  $31 \text{ N/mm}^2$

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

### 2.2.1 Herstellung

#### 2.2.1.1 Fabrikmäßige Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyester-Nadelfilzschläuche mit den in Abschnitt 2.1.3 genannten Mindestwanddicken mit einer äußeren flexiblen Polyurethan-Folie herzustellen ("RS PU-Liner"). Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des ISO-NPG-Polyesterharzes "MaxPol", der Härter **A**, **B** und **C**, Füllstoffe und der sonstigen Zusatzstoffe bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkzeuge 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>12</sup> vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität

#### 2.2.1.2 Imprägnierung des Polyester-Nadelfilzschlauches

##### 1) Polyester-Harzmischung für den PU-Liner

Die für die Harztränkung des jeweiligen polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches ("RS PU-Liner") erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit des Schlauchliner-Durchmessers, der Wanddicke und Länge zu bestimmen.

Die Mischung der Harzes "MaxPol" und der Härter **A**, **B** und **C**, Füllstoffe und sonstigen Zusatzstoffen ist entsprechend dem Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben im Werk des Antragstellers durchzuführen. Das rezepturbezogene

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 10 | DIN EN 1228      | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08            |
| 11 | DIN EN ISO 527-4 | Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:1997; Ausgabe:1997-07 |
| 12 | DIN EN 10204     | Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01  |



Einwiegen der Gewichtsteile sowie die Temperaturbedingungen sind zu überwachen und schriftlich in einem Protokoll (siehe Anlage 16) nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten. Die Mischungstemperatur entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Temperaturangaben ist dabei einzuhalten.

Von jeder angemischten Harzmenge ist eine Probe zu entnehmen und das Reaktionsverhalten zu überprüfen und zu protokollieren.

Bei der werkmäßigen Mischung des Harzsystems sind die einschlägige Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900<sup>13</sup> "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz-Luftgrenzwerte" enthaltenen Angaben hinsichtlich Styrol zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

Bei der Handhabung der getränkten Schläuche sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Vorschriften nach dem Gesetz über gefährliche Stoffe (Gefahrstoff-VO) zu beachten.

## 2) Harztränkung

Der Polyester-Nadelfilzschlauch im Werk des Antragstellers auf dem Fördertisch ausrollen, ggf. auch an geeigneten Einrichtungen anzuhängen. Vor dem Mischen der Komponenten ist jede Einzelkomponente separat durchzumischen.

Das Ende des "RS PU-Liner" ist luftdicht mit einem Klebeband zu verschließen und zusammenzufalten. An den entstandenen "Linerkopf" ist ein Sicherungsseil zu befestigen. Zur Unterstützung der Harztränkung ist die im polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauch "RS PU-Liner" enthaltene Luft weitgehend zu entfernen.

Dazu sind ca. 1 cm lange Vakuumschnitte in die oben liegende Beschichtung des "RS PU-Liners" einzuschneiden. Diese Schnitte dürfen nicht im Nahtbereich erfolgen. Auf die Schnitte sind nun die Ansaugstutzen der Vakuumsanlage aufzusetzen. Ein entsprechender Unterdruck im PU-Liner ist zu erzeugen.

Am offenen Ende des "RS PU-Liners" ist ein zusätzlicher Schnitt von ca. 10 cm Länge so anzuordnen, dass die PU-Beschichtung durchtrennt wird und die Filzlagen bei einer Lage angeschnitten, bei zwei oder mehr Lagen durchtrennt wird. An diesem Schnitt ist der Füllschlauch für das Harzsystem anzusetzen. Die Harzmischung ist über ein Rohr- bzw. Schlauchsystem aus der automatischen Mischkammer in den "RS PU-Liner" zu pumpen und diesen mit dem Harzgemisch zu füllen. Während des Einfüllvorganges ist ständig ein Vakuum über die Saugnäpfe auf den "RS PU-Liner" aufrecht zu halten.

Zur gleichmäßigen Verteilung des Harzes im Polyester-Nadelfilzschlauch ist der "RS PU-Liner" anschließend durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Der Schlauchliner ist unter die Anpressrollen zu legen. Der Walzabstand und die Geschwindigkeit der Anpressrollen ist entsprechend dem Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Abstand und Angaben einzustellen. Der Walzabstand ist während der Imprägnierung nicht zu verändern.

Die zur Verfügung zu stellende Betriebs- und Wartungsanleitung ist hierzu zu beachten.

Der Vorschub ist so zu wählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Harzes in der Matrix des Polyester-Nadelfilzschlauch erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Sollte die Harzverteilung erkennbar ungleich sein, dann ist der "RS PU-Liner" ggf. mit engerem Walzenabstand erneut durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Nach der gleichmäßigen Verteilung der Harzmenge im "RS PU-Liner" ist die Schnittöffnung luftdicht zu verschließen.

13

TRGS 900

Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"; Ausgabe:2006-01 mit Änderungen und Ergänzungen der Ausgaben 2008-06, 2009-07, 2010-02, 2010-06 und vom 12.01.2012

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-42.3-424

Seite 8 von 19 | 25. März 2013

Die getränkten und mit den Schutzfolien umhüllten Schlauchliner "RS PolyLiner" sind unmittelbar nach Verlassen des Walzenlaufwerkes in bereitstehende temperierte Transportkisten lagenweise so abzulegen, dass keine Beschädigung der PU-Folie erfolgt.

Es ist darauf zu achten, dass die MAK-Werte für Styrol bei der Tränkung nicht überschritten werden.

Die Härtingszeit und der Temperaturverlauf sind im Protokoll nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten.

**2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung**

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig beschichteten Polyester-Nadelfilzschläuche "RS PU-Liner" sind in Räumlichkeiten des Antragstellers vor deren Weiterverwendung so zu lagern, dass die Schläuche nicht beschädigt werden.

Die vom Vorlieferanten angelieferten Komponenten für die Harz imprägnierung sind bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich des Polyesterharzes "MaxPol" von ca. +5 °C bis ca. +20 °C sowie der Härter **A**, **B** und **C** von ca. +5 °C bis ca. +15 °C ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit des Polyesterharzes "MaxPol" beträgt ca. 3 Monate und der Härter **A**, **B** und **C** von ca. 6 Monaten und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass das Polyesterharz und die drei Härter in getrennten Einzelbehältern aufbewahrt werden.

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Mengen der Komponenten sind den Lagergebinden zu entnehmen und in geeigneten Behältern in separaten Mischkammern im Werk des Antragstellers anzumischen.

Die harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschläuche "RS PolyLiner" sind in geeigneten Kühl-Transportbehältern (Containern) bei ca. -10 °C Transporttemperatur so zur Sanierungsbaustelle zu transportieren, dass diese nicht beschädigt werden. Die Transporttemperatur ist zu überprüfen und zu protokollieren.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die Ausführungen im Verfahrenshandbuch des Antragstellers zu beachten.

**2.2.3 Kennzeichnung**

Die Transportbehälter (Container) der harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschläuche "RS PolyLiner" sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Nr. **Z-42.3-424** zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der getränkten "RS PolyLiner" anzugeben:

- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Lager- und Transporttemperatur
- Chargennummer
- Ggf. Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung R- und S-Sätze)



## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten 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 Verfahrenskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten PVC- und PE-Schutzfolien (Preliner), PU-Folien, Polyesterfasern, Harz, Härter und sonstigen Zusatzstoffen davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten des ISO-NPG-Polyesterharzes, der drei Härter **A**, **B** und **C** und sonstigen Zusatzstoffen entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Polyester-Nadelfilzschläuche Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>11</sup> vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Eigenschaften stichprobenartig zu überprüfen (siehe Anlage 14).

– Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

– Kontrolle der Gebinde:

Je Harzcharge sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 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 oder Prüfung

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-42.3-424

Seite 10 von 19 | 25. März 2013

- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- 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 Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende 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.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte, der Lagerstabilität und des Flächengewichts, sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>11</sup> 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 Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

Die hydraulische Wirksamkeit der Abwasserleitungen darf durch das Einbringen eines Schlauchliners nicht beeinträchtigt werden. Ein entsprechender Nachweis ist ggf. zu führen.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des "RS PolyLiner"-Schlauchliningverfahrens möglich:

- a) Vom Start- zum Zielpunkt
- b) Vom Start- zum Zielpunkt durch einen Zwischenschacht
- c) Beginnend vom Startpunkt in einer Kanalhaltung mit einer definierten Länge, ohne dass eine weitere Schachtoffnung vorhanden sein muss
- d) Seitenanschlüsse, beginnend vom Startpunkt zum Anschlusspunkt im Hauptkanal

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen. Voraussetzung ist, dass die Größe ausreichend ist, um das Inversionsgerüst aufzustellen.

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Durchquerungen von Gerinneumlenkungen sowie zwei Bögen bis 45° und vier Bögen bis 20° können saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als von DIN EN 13566-4<sup>14</sup> bzw. DIN EN ISO 11296-4<sup>15</sup> festgelegt ist.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist entweder in offener Bauweise oder mit Sanierungsverfahren durchzuführen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart des Sanierungsverfahrens bezogenen, Handlungsschritte zu erstellen.

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.<sup>16</sup> dokumentiert werden.

### 4.2 Geräte und Einrichtungen

#### 4.2.1 Mindestens für die Ausführung des Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen (Anlage 8):

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe DWA-M 149-2<sup>17</sup>)

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 14 | DIN EN 13566-4   | Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe: 2003-04   |
| 15 | DIN EN ISO 11296-4   | Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe: 2011-07 |
| 16 | Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84 |  |
| 17 | DWA-M 149-2  | Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2006-11                             |

- Sanierungseinrichtungen / Fahrzeugausstattungen:
  - Werkstatt- und Gerätefahrzeug oder Container
  - Kühl-Transportbehälter und/oder -Containern mit den harzgetränkten polyurethanbeschichtete Polyester-Nadelfilzschläuche "RS PolyLiner" in den passenden Nennweiten (Anlage 1)
  - nennweitenbezogene Schutzschläuche (PVC- oder PE-Preliner)
  - Inversionsgerüst, Kaltwasserschlauch, Hydrantenanschluss und Zubehör für die Inversion mittels Wasserschwerkraft (Anlage 9)
  - Umlenkböden und/oder –rollen in den passenden Nennweiten
  - armierte Schutz- und Entlüftungsschläuche
  - Verbaumaterial wie z. B. Vierkanthölzer und Keile
  - wasserdichter Mörtel
  - Heizsystem/-aggregat und Zubehör (Anlage 10)
  - Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
  - Stützrohre bzw. Stützschläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
  - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
  - Stromgenerator
  - Kompressor
  - Wasserversorgung
  - Stromversorgung
  - Förderpumpen
  - Behälter für Reststoffe
  - Temperaturmessfühler
  - Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
  - Kleingeräte wie z. B. elektrisch oder pneumatisch betriebene Bohrmaschinen und Schneidewerkzeug
  - Druckluftbohrmaschine
  - Handwerkszeug, Fixierstangen, Seile, Seiltrommel, Schläuche
  - ggf. Sozial- und Sanitärräume

Werden elektrische Geräte, z. B. Videokameras (oder sogenannte Kanalfernaugen) in die zu sanierende Leitung eingebracht, dann müssen diese entsprechend den VDE-Vorschriften beschaffen sein.

### **4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme**

#### **4.3.1 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 zu sanierende Abwasserleitung ist soweit zu reinigen dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, 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 für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen, 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 (bisher GUV 17.6)<sup>18</sup>
- DWA-M 149-2<sup>17</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>19</sup>

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2<sup>17</sup> einwandfrei erkannt werden können.

Beim Einsteigen von Personen in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen und bei allen Arbeitsschritten des Sanierungsverfahrens sind außerdem die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung der Protokollblätter in den Anlagen 16 und 20 für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

#### 4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Die Einhaltung der Transporttemperatur von ca. -10 °C ist zu überprüfen.

#### 4.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützsschläuchen

Vor dem Einzug des Schutzschlauches (PVC- oder PE-Preliner) sind ggf. Stützrohre oder Stützsschläuche zur Verlängerung der zu sanierenden Abwasserleitung bzw. im Bereich von Zwischenschächten zu positionieren, damit an diesen Stellen zum Abschluss der Sanierungsmaßnahme Proben entnommen werden können.

#### 4.3.4 Einzug des Schutzschlauches (PVC- oder PE-Preliner)

Die Einbringung des PVC- oder PE-Preliners in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen vermieden werden. Der PVC- oder PE-Preliner ist mit Druckluft zu beaufschlagen und in die zu sanierende Abwasserleitung zu invertieren. Die für die wasserdichte Anbindung des Schlauchliners einzusetzenden quellenden Bänder, sind im Bereich der Schachtanschlüsse bei der Einbringung des PVC- oder PE-Preliner zu positionieren (siehe Anlage 12 und 13).

#### 4.3.5 Invertieren des harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches (siehe Anlage 9)

Zuerst ist der PVC- oder PE-Preliner zu invertieren. Der PVC- oder PE-Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Polyester-Nadelfilzschlauch durch die schadhaften Stellen in den umgebenden Boden gelangen kann. Außerdem soll dieser die Inversion des harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches vereinfachen und verhindern, dass Überschuss-harz bei der nachfolgenden Verdichtung aufgrund des aufgebrachten Innendruckes in die Bereiche schadhafter Stellen entweicht und somit die Sollwanddicke an diesen Stellen beeinträchtigt wird.

18	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
19	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe: 2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe: 2007-07

Zur Inversion des PVC- oder PE-Preliners ist dieser an beiden Enden luftdicht zu verschließen, wobei an einem Ende ein Druckluftanschluss vorzusehen ist. Der Anfang des PVC- oder PE-Preliners ist umzukrempeln und in die zu sanierende Abwasserleitung einzuführen. Durch Beaufschlagung des PVC- oder PE-Preliners mit Druckluft (ca. 0,1 bar bis 0,5 bar) wird dieser anschließend in die Abwasserleitung invertiert.

Um den "RS PolyLiner" mittels Wasserschwerkraft in die Leitung zu invertieren, ist am Startschacht ein Inversionsgerüst aufzustellen. Dieses Inversionsgerüst ist in der Höhe entsprechend dem erforderlichen hydrostatischen Druck und der Schachttiefe zu bemessen (ca. 0,5 bar). Für die Installation von großen Schlauchliner-Nennweiten kann zusätzlich noch ein Kran eingesetzt werden.

Der im Werk des Antragsstellers imprägnierte und in Kühl-Transportbehältern und/oder -Containern angelieferte "RS PolyLiner" ist aus diesen zu entnehmen. Die Kühltransporttemperatur von ca. -10 °C ist zu überprüfen. Das offene Ende des Schlauchliners ist am Inversionsgerüst zu fixieren und so zu befestigen, dass anschließend die Wassereinleitung über einen Hydranten erfolgen kann. Der hydrostatische Druck des Wassers bewirkt die Inversion des Schlauchliners in die zu sanierende Abwasserleitung. Um den Reibungswiderstand zu reduzieren kann ein Schmiermittel wie Speiseöl dem Wasser beigefügt werden.

Am, im Werk des Antragsstellers vorgefertigten "Linerkopf" des Schlauchliners, sind ein Sicherungsseil und der benötigte Heizschlauch zu befestigen. Das am "Linerkopf" befestigte Sicherungsseil dient zur Kontrolle der Inversionsgeschwindigkeit. Es ist darauf zu achten, dass durch Steuerung der Wasserzugabemenge die Inversion kontinuierlich und nicht stoßweise erfolgt. Der Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes der zu sanierenden Abwasserleitung fort. Im Endschacht ist eine Holz- oder Stahlkonstruktion zu erstellen, welche die Inversion des Schlauchliners stoppt.

Durch den Inversionsvorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners in Kontakt mit der Innenseite des zuvor eingezogenen Schutzschlauches (PVC- oder PE-Preliner). Die Polyurethanbeschichtung des Schlauchliners gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Der Schlauchliner ist mit Wasser vollständig zu füllen, so dass das formschlüssige Anliegen an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung aufrecht gehalten wird.

Durch die Inversion des Liners wird gleichzeitig auch der zuvor am "Linerkopf" befestigte Heizschlauch invertiert. Das Ende des Heizschlauches ist dann nach Beendigung der Inversion an das Heizsystem/-aggregat anzuschließen. Das in dem Heizaggregat erzeugte warme Wasser ist mittels einer Pumpe im Heizkreislauf zu fördern (siehe Anlage 10). Das Umlaufwasser ist im Vorlauf auf ca. +90 °C aufzuheizen. Die Vor- und Rücklauftemperatur im Heizkreislauf sowie die Laminattemperatur zwischen Altrohr und Schlauchliner sind zu messen und zu protokollieren. Es sind die Aushärtezeiten nach Anlage 11 zu beachten. Nach Abschluss der Härtung sind das Heizwasser und der Schlauchliner durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. +20 °C bis +25 °C Laminattemperatur abzukühlen. Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen.

Die Aushärtezeit für den Schlauchliner ist abhängig von dem verwendeten Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.1, der Heiztemperatur des Wassers (siehe Heizkurve Anlage 11), der Laminatdicke und von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen.

#### 4.3.6 Abschließende Arbeiten

Nach der Aushärtung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Zielschacht das entstandene Innenrohr an der jeweiligen Schachtwand abzutrennen und zu entfernen. In den Zwischenschächten ist jeweils die obere Halbschale des entstanden Rohres bis zum Auftritt im Schachtboden zu entfernen.



Aus den dabei ebenfalls zu entfernenden Stützrohren bzw. Stützzschläuchen sind die Rohrabschnitte (Kreisringe) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 7).

Bei der Durchführung der Schneidarbeiten sind die betreffenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

#### 4.3.7 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

Die wasserdichte Wiederherstellung von Seitenzuläufen in offener oder geschlossener Bauweise dürfen nur mit Sanierungsverfahren durchgeführt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

#### 4.3.8 Schachtanbindung (siehe Anlage 12 und 13)

Schachtanschlüsse sind entweder unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (siehe Anlage 12 und 13), die vor dem Einzug des Schutzschlauches (PVC- oder PE-Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren sind, oder mittels abwasserbeständigem Mörtel oder Kunstharz wasserdicht herzustellen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 4.3.6 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

Dies kann z. B. durch folgende Ausführungen erfolgen:

- Angleichen der Übergänge mittels abwasserbeständigem Mörtel
- Angleichen der Übergänge mittels Kunstharz

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge hat der Auftraggeber der Sanierungsmaßnahme zu veranlassen.

### 5 Beschriftung im Schacht

Im Start- oder Endschacht der Sanierungsmaßnahme sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Nennweite
- Wanddicke des Schlauchliners
- Jahr der Sanierung

### 6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren. Es ist festzustellen, ob etwaige Werkstoffreste entfernt sind und keine hydraulisch nachteiligen Falten vorhanden sind.

Nach Aushärtung des Schlauchliners, einschließlich der Wiederherstellung der Seitenzuläufe, ist die Dichtheit, ggf. unter Einbeziehung der Schachtanschlussbereiche zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser Verfahren "W" (siehe Anlage 19) oder Luft Verfahren "L" nach DIN EN 1610<sup>20</sup> zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610<sup>20</sup>, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Die sanierten Seitenzuläufe können auch separat

<sup>20</sup>

DIN EN 1610

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe:1997-10 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe:1997-10

unter Verwendung geeigneter Absperrblasen oder Absperrscheiben auf Wasserdichtheit geprüft werden.

## 7 Prüfungen an entnommenen Proben

### 7.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner bzw. annähernd kreisrunden Schlauchlinern bei Eiprofilen sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (siehe Probebegleitschein Anlage 21). Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich sind, dann können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden.

Für Schlauchliner mit Eiprofilquerschnitten ist die Probenahme im Bereich der größten Beulbelastung im Querschnittsbereich von 3 Uhr bis 5 Uhr vorzunehmen.

Die Entnahmestelle ist bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten-/Höhenmaße von  $\geq 600$  mm/900 mm aufweisen, anschließend mittels Handlaminat gleicher Wanddicke wieder zu verschließen.

### 7.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung  $\sigma_{FB}$  zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind der Kurzzeitwert, der 1-h-Wert und der 24-h-Wert des Biege-E-Moduls sowie der Kurzzeitwert der Biegespannung  $\sigma_{FB}$  festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2<sup>21</sup> von  $Kn \leq 14$  % entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

$$K_n = \frac{E_{1h} - E_{24h}}{E_{1h}} \times 100$$

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung  $\sigma_{FB}$  nach DIN EN ISO 178<sup>4</sup> (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in radialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Module und Biegespannung  $\sigma_{FB}$  müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 9 genannten Wert gleich oder größer sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-h-Wert und der 24-h-Wert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3<sup>22</sup> bzw. DIN EN 1228<sup>10</sup> dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

### 7.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners mit integrierter PU-Beschichtung kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen wurden, in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610<sup>20</sup> durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die integrierte PU-Beschichtung des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes nicht zu entfernen oder zu perforieren.

21	DIN EN ISO 899-2	Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens – Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003; Ausgabe: 2003-10
22	DIN 53769-3	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-42.3-424

Seite 17 von 19 | 25. März 2013

Die Prüfung an Prüfstücken kann entweder mit Überdruck oder Unterdruck von 0,5 bar erfolgen.

Bei der Unterdruckprüfung ist die Probe einseitig mit Wasser zu beaufschlagen. Bei einem Unterdruck von 0,5 bar darf während einer Prüfdauer von 30 Minuten kein Wasseraustritt auf der unbeaufschlagten Seite der Probe sichtbar sein.

Bei der Prüfung mittels Überdruck ist ein Wasserdruck von 0,5 bar während 30 Minuten aufzubringen. Auch bei dieser Methode darf auf der unbeaufschlagten Seite der Probe kein Wasseraustritt sichtbar sein.

**7.4 Wandaufbau**

Der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 2.1.3 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10facher Vergrößerung zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil der Luftbläschen nach DIN EN ISO 7822<sup>23</sup> zu prüfen.

**7.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Liners**

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 2.1.5 genannten Kennwerte zu überprüfen.

**8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabellen **1** und **2** erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle **1** und Tabelle **2** beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein 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 des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle **1** vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle **2** zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle **2** sind durch eine bauaufsichtliche anerkannte Überwachungsstelle (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, Nr. 9) durchzuführen.

Einmal im Halbjahr ist die Probeentnahme aus einem Schlauchliner einer ausgeführten Sanierungsmaßnahme von der zuvor genannten Überwachungsstelle durchzuführen. Diese hat zudem die Dokumentation der Ausführungen nach Tabelle **1** der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

23

DIN EN ISO 7822

Textilglasverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Menge vorhandener Lunker – Glühverlust, mechanische Zersetzung und statistische Auswertungsverfahren (ISO 7822:1990); Deutsche Fassung EN ISO 7822:1999; Ausgabe:2000-01

**Tabelle 1:** "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>17</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 <sup>17</sup>	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 2.2.1	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 4.3.5	

Die in Tabelle 2 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 2 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

**Tabelle 2:** "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul und Kurzzeitbiegespannung $\sigma_{FB}$ an Rohrausschnitten	nach Abschnitte 7.1 und 7.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte und Härte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 2.1.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne PVC- oder PE-Preliner aber mit PU-Beschichtung	nach Abschnitt 7.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 7.4	
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1.	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung	nach den Abschnitten 2.1.5 und 7.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten	nach Abschnitt 7.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 9 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr

Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen aufgeführten Festlegungen sind Mindestforderungen.

## 9 Bestimmungen für die Bemessung

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2<sup>8</sup> der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Bei der statischen Berechnung ist ein Sicherheitsbeiwert von  $\gamma = 2,0$  zu berücksichtigen.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte gemäß 10.000 h-Prüfung in Anlehnung an DIN EN 761<sup>24</sup> beträgt **A = 2,02**.

Folgende Werte sind für die statische Berechnung des "RS PolyLiner" zu berücksichtigen:

- Kurzzeit-Biegespannung in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>4</sup>: 36 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-Biegespannung: 17 N/mm<sup>2</sup>
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>10</sup>: 3.200 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-E-Modul: 1.550 N/mm<sup>2</sup>

## 10 Bestimmungen für den Unterhalt

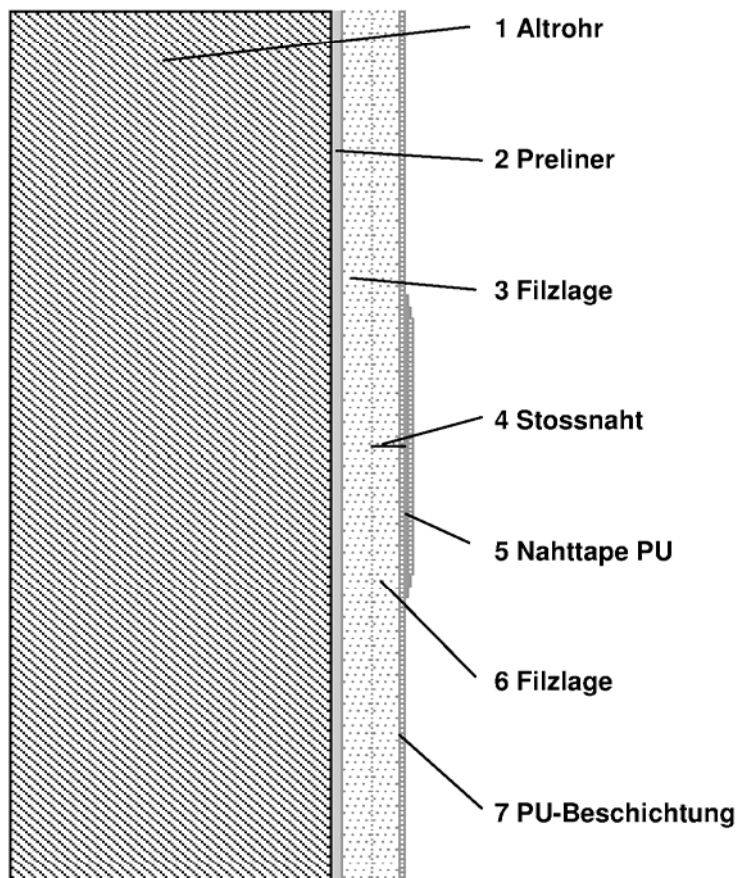
Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs sanierte Abwasserleitungen und möglichst sechs wiederhergestellte Seitenzuläufe, optisch zu inspizieren. Die Ergebnisse mit dazugehöriger Beschreibung der sanierten Schäden sind dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert 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>24</sup> DIN EN 761 Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand; Deutsche Fassung EN 761:1994; Ausgabe:1994-08



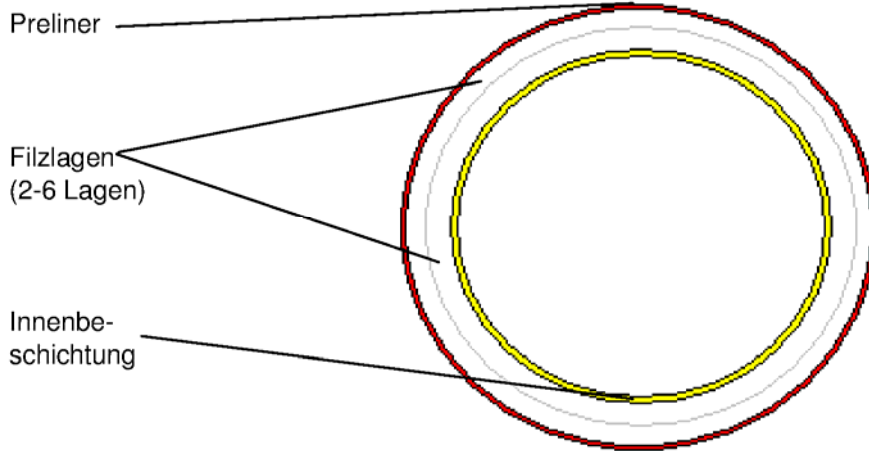
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-424

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung  
RS PolyLiner®

Wandaufbau

Anlage 1





DN Altrohr-  
 dimension  
 s Wanddicke  
 des Liners bei  
 0,5 bar in mm  
 L Anzahl Filz-  
 lagen

DN	s	L
200	4,5	2
200	6,0	2
250	4,5	2
250	6,0	2
250	7,0	2
300	4,5	2
300	6,0	2
300	7,0	2
300	9,0	2
350	6,0	2
350	7,0	2
350	9,0	2
400	6,0	2
400	7,0	2
400	9,0	2
450	6,0	2
450	9,0	2
450	10,5	3

DN	s	L
500	6,0	2
500	7,0	2
500	9,0	2
500	12,0	3
600	7,0	2
600	9,0	2
600	12,0	2
600	15,0	3
700	9,0	2
700	12,0	3
700	15,0	3
800	9,0	2
800	12,0	3
800	15,0	3
800	18,0	4
800	20,0	4
800	24,0	5
900	10,5	3

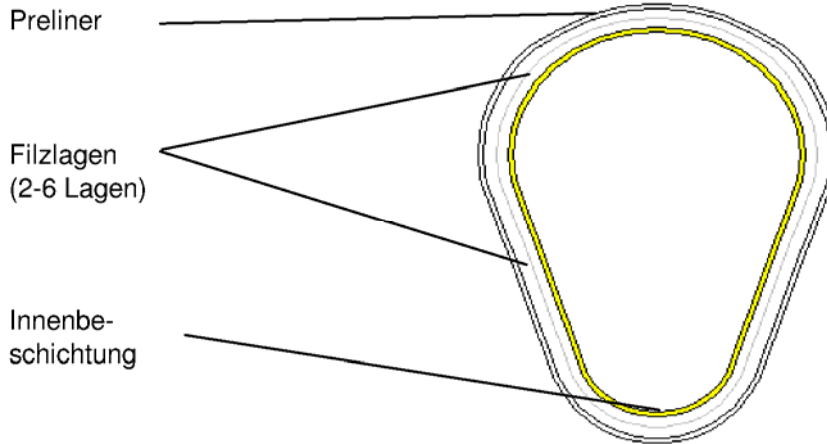
DN	s	L
900	12,0	3
900	15,0	3
900	16,0	4
900	18,0	4
900	21,0	4
1000	12,0	3
1000	13,0	3
1000	13,5	3
1000	15,0	3
1000	16,5	4
1000	18,0	4
1000	21,0	4
1000	24,0	5
1100	15,0	3
1100	18,0	4
1100	21,0	4
1100	24,0	5
1150	28,0	6

DN	s	L
1200	16,0	4
1200	15,0	3
1200	18,0	4
1200	21,0	4
1200	24,0	5
1200	27,0	5
1250	21,0	4
1300	15,0	3
1300	18,0	4
1300	21,0	4
1300	24,0	5
1300	27,0	5
1300	30,0	6
1400	18,0	4
1400	21,0	4
1400	24,0	5
1400	27,0	5
1400	30,0	6

Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
**RS PolyLiner®**

Lineraufbau, Lagenzahl, Wanddicke - Kreisprofil

Anlage 2



DN      Altrohr-  
 dimension

s      Wanddicke  
 des Liners bei  
 0,5 bar in mm

L      Anzahl Filz-  
 lagen

DN	s	L
200/300	6,0	2
250/375	6,0	2
250/375	7,5	2
300/450	6,0	2
300/450	7,5	2
350/525	6,0	2
350/525	7,5	2
400/600	9,0	2
400/600	10,5	3
400/600	13,0	3
400/600	15,0	3
450/500	9,0	3
450/600	9,0	3
450/700	10,5	3
450/700	13,0	3
483/725	10,5	2
500/750	10,5	2
500/750	12,0	3

DN	s	L
500/750	15,0	3
500/750	19,0	4
500/750	21,0	4
600/900	10,5	3
600/900	13,0	3
600/900	15,0	3
600/900	21,0	4
680/1020	12,0	3
680/1020	15,0	3
680/1020	21,0	4
700/1050	15,0	3
700/1050	16,5	3
700/1050	21,0	4
700/1050	24,0	4
800/1200	18,0	3
800/1200	21,0	4
800/1200	24,0	4
800/1200	27,0	5

DN	s	L
865/1290	18,0	3
865/1290	21,0	4
880/1300	18,0	3
880/1300	21,0	4
900/1350	15,0	3
900/1350	18,0	3
900/1350	21,0	4
900/1350	27,0	5
900/1350	30,0	5
1000/1310	18,0	3
1000/1310	21,0	4
1000/1310	27,0	5
1000/1310	30,0	5
1000/1500	18,0	3
1000/1500	21,0	4
1000/1500	24,0	4
1000/1500	27,0	5
1000/1500	30,0	5

**Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung  
 RS PolyLiner®**

Lineraufbau, Lagenzahl, Wanddicke - Eiprofil

Anlage 3

DN		Breite flach liegend	
200	ca.	275	mm
250	ca.	350	mm
300	ca.	415	mm
350	ca.	490	mm
400	ca.	560	mm
450	ca.	635	mm
500	ca.	700	mm
600	ca.	850	mm
700	ca.	990	mm
800	ca.	1130	mm
900	ca.	1280	mm
1000	ca.	1425	mm
1100	ca.	1575	mm
1150	ca.	1650	mm
1200	ca.	1720	mm
1250	ca.	1790	mm
1300	ca.	1870	mm
1400	ca.	2010	mm

Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
**RS PolyLiner®**

Linerbreiten liegend - Kreisprofil

Anlage 4

DN		Breite flach liegend	
200/300	ca.	380	mm
250/375	ca.	450	mm
300/450	ca.	570	mm
350/525	ca.	680	mm
400/600	ca.	770	mm
450/500	ca.	690	mm
450/600	ca.	810	mm
450/700	ca.	850	mm
483/725	ca.	890	mm
500/750	ca.	970	mm
600/900	ca.	1150	mm
680/1020	ca.	1290	mm
700/1050	ca.	1350	mm
800/1200	ca.	1560	mm
880/1300	ca.	1730	mm
900/1350	ca.	1750	mm
1000/1310	ca.	1880	mm
1000/1500	ca.	1970	mm

**Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
 RS PolyLiner®**

Linerbreiten liegend - Eiprofil

Anlage 5

Nennringsteifigkeit:	SN 630	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10.000
$S_R$ [N/mm <sup>2</sup> ]:	0,005	0,01	0,02	0,04	0,08
$E_{L\text{Langzeit}}$ [MPa]:	1530	1530	1530	1530	1530
$D_A$ [mm]	s [mm]	s [mm]	s [mm]	s [mm]	s [mm]
200	3,4	4,3	5,4	6,8	8,6
250	4,2	5,4	6,7	8,5	10,7
300	5,1	6,4	8,1	10,2	12,8
350	5,9	7,5	9,4	11,9	15,0
400	6,8	8,6	10,8	13,6	17,1
450	7,6	9,6	12,1	15,3	19,3
500	8,5	10,7	13,5	17,0	21,4
600	10,2	12,8	16,2	20,4	25,7
700	11,9	15,0	18,9	23,8	30,0
800	13,6	17,1	21,6	27,2	34,2
900	15,3	19,3	24,3	30,6	38,5
1000	17,0	21,4	27,0	34,0	42,8
1100	18,7	23,5	29,7	37,4	47,1
1150	19,5	24,6	31,0	39,1	49,2
1200	20,4	25,7	32,4	40,8	51,4
1250	21,2	26,8	33,7	42,5	53,5
1300	22,1	27,8	35,1	44,2	55,6
1400	23,8	30,0	37,8	47,6	59,9

Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung

RS PolyLiner®

Anlage 6

Mindestwanddicke in mm für Kurzzeitringsteifigkeiten  $S_R$  - Kreisprofile

Nennringsteifigkeit:	SN 630	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10.000
$S_R$ [N/mm <sup>2</sup> ]:	0,005	0,01	0,02	0,04	0,08
$E_{Langzeit}$ [MPa]:	1530	1530	1530	1530	1530
DN [mm]	s [mm]	s [mm]	s [mm]	s [mm]	s [mm]
200/ 300	4,3	5,4	6,8	8,6	10,8
250/ 375	5,5	6,9	8,7	10,9	13,7
300/ 450	6,4	8,1	10,2	12,9	16,2
350/ 525	7,3	9,2	11,6	14,7	18,5
400/ 600	8,6	10,8	13,6	17,2	21,6
450/ 500	7,7	9,7	12,3	15,5	19,5
450/ 600	8,9	11,2	14,2	17,8	22,5
450/ 700	9,3	11,7	14,7	18,5	23,3
483/ 725	9,7	12,2	15,4	19,4	24,4
500/ 750	10,7	13,5	17,0	21,4	27,0
600/ 900	12,9	16,2	20,4	25,7	32,4
680/ 1020	13,6	17,1	21,5	27,1	34,2
700/ 1050	15,0	18,9	23,8	30,0	37,8
800/ 1200	16,6	20,9	26,4	33,2	41,9
880/ 1300	18,8	23,6	29,8	37,5	47,3
900/ 1350	19,3	24,3	30,6	38,6	48,6
1000/ 1310	19,0	23,9	30,2	38,0	47,9
1000/ 1500	21,4	27,0	34,0	42,9	54,0
<b>Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung</b>					
<b>RS PolyLiner®</b>					
Mindestwanddicke in mm für Kurzzeitringsteifigkeiten $S_R$ - Eiprofile					
Anlage 7					



## Ausstattung mobile Heizanlage

- Warmwasserheizanlage (Vorlauf min. 80°C)
- Förderpumpen
- Stromaggregat
- Saugschläuche
- Heiz- und Befüllschläuche

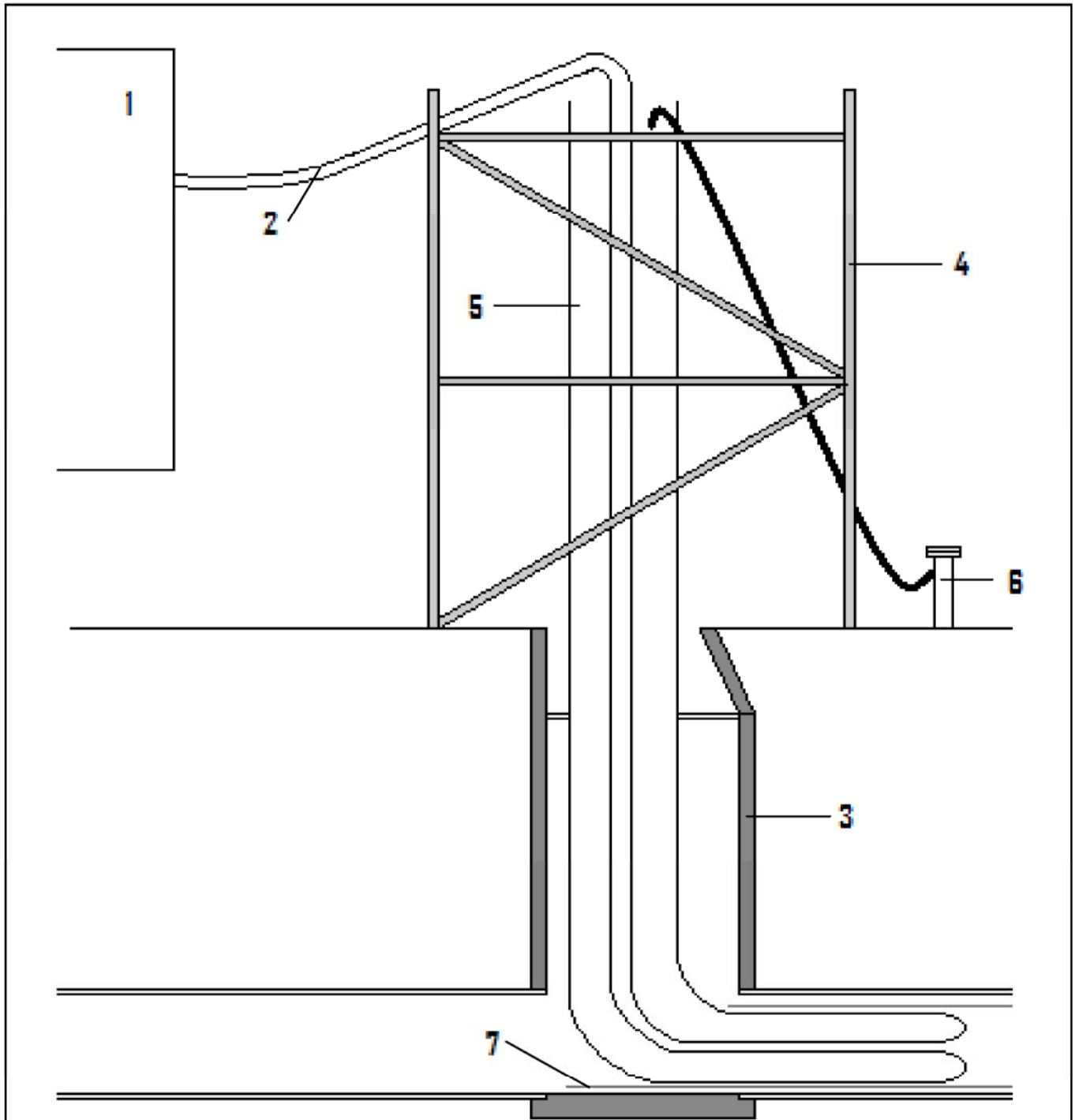
## Ausstattung System

- Wasser- und Schmutzwasserpumpen
- Schmutzwasserschläuche
- Seiltrommel
- Inversionsgerüst
- Fixierstangen (Befestigung Liner)
- Kompressor
- Druckluftwerkzeuge
- Absperrpylone
- Absperrlampen

**Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung  
RS PolyLiner®**

Zur Sanierung mindestens erforderliche Geräte

Anlage 8

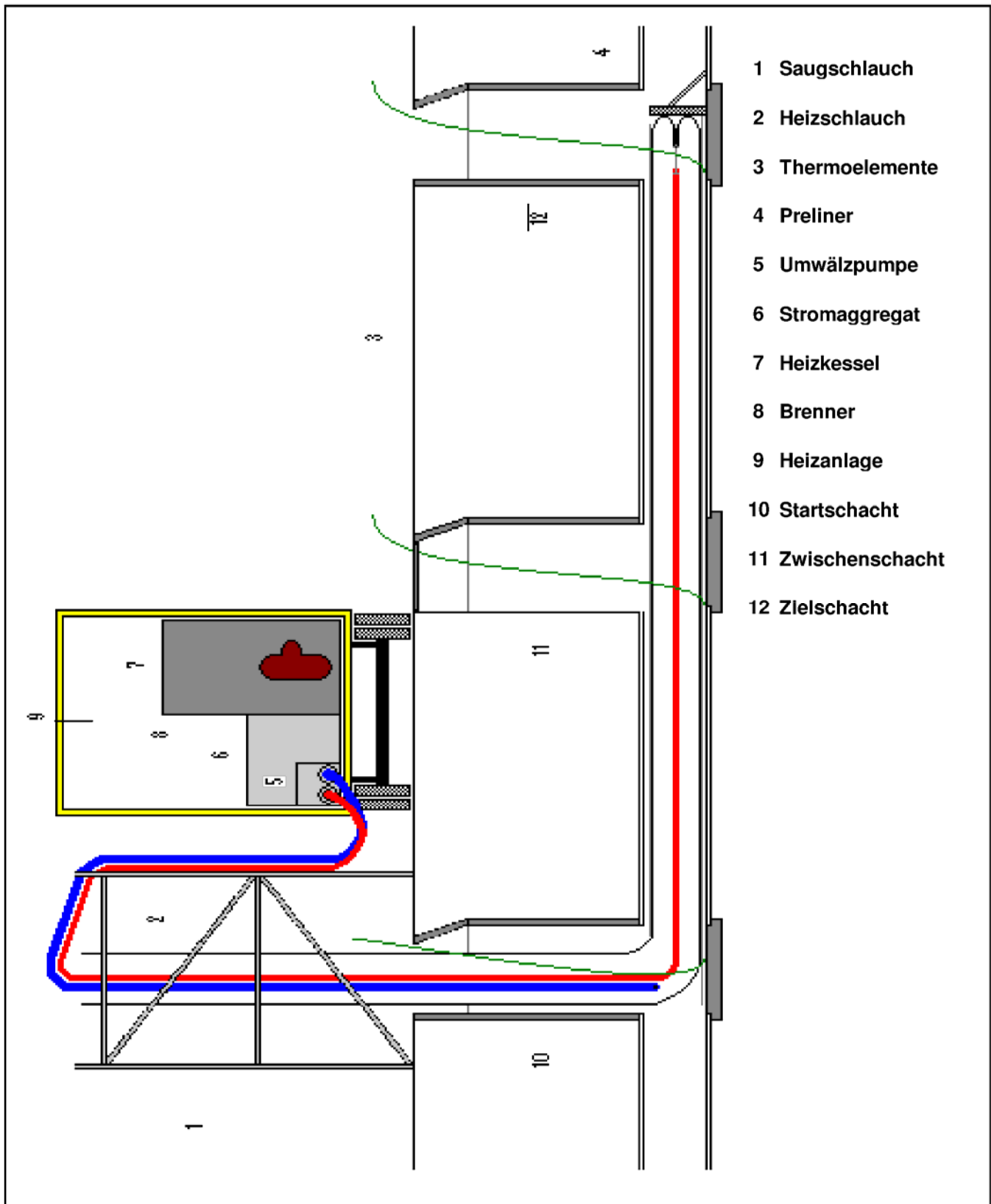


- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 1 Kühltransporter        | 5 Wassersäule |
| 2 imprägnierter Liner    | 6 Hydrant     |
| 3 Schacht (Startschacht) | 7 Preliner    |
| 4 Inversionsgerüst       |               |

Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
**RS PolyLiner®**

Inversionsvorgang

Anlage 9

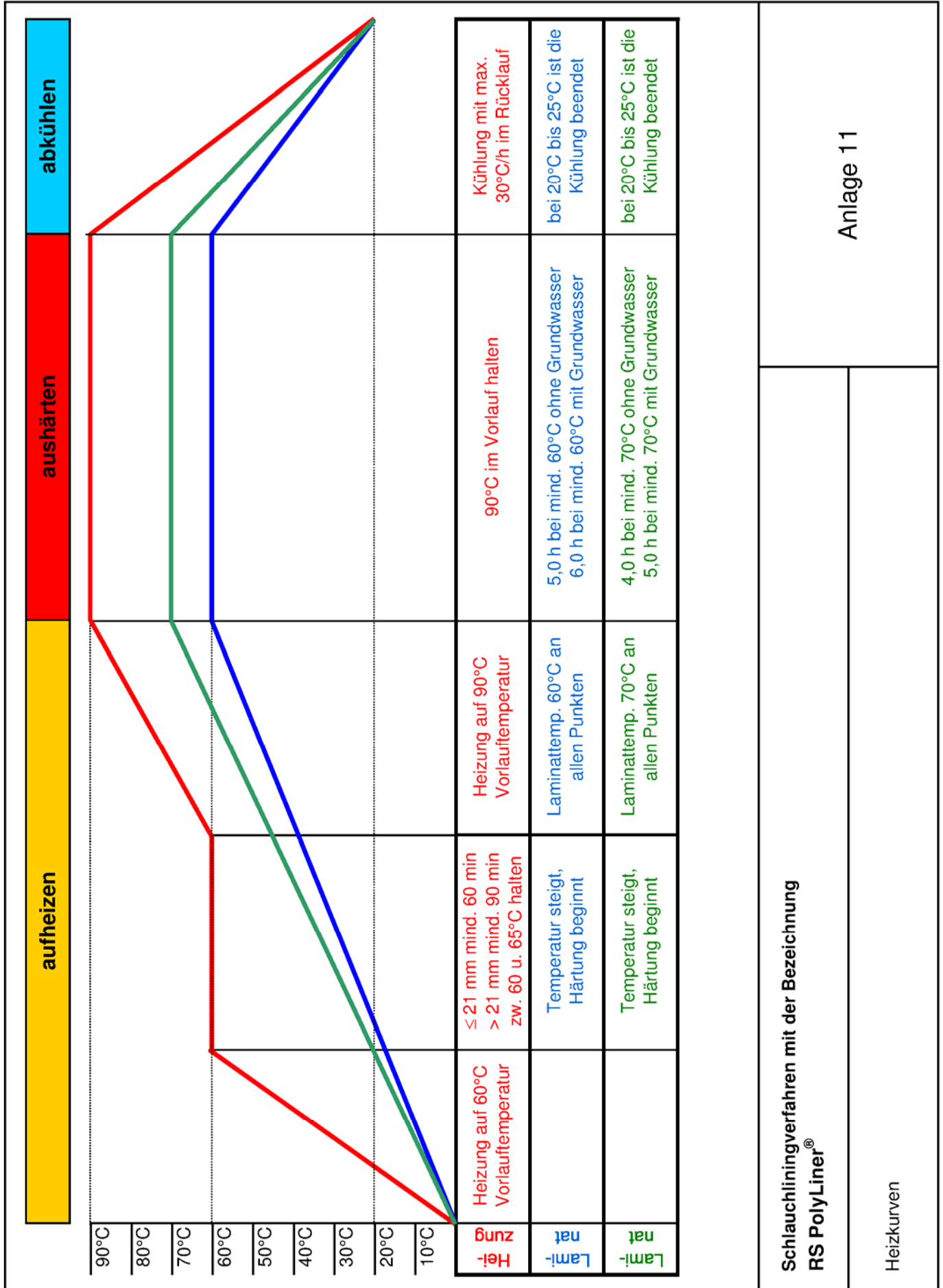


- 1 Saugschlauch
- 2 Heizschlauch
- 3 Thermoelemente
- 4 Preliner
- 5 Umwälzpumpe
- 6 Stromaggregat
- 7 Heizkessel
- 8 Brenner
- 9 Heizanlage
- 10 Startschacht
- 11 Zwischenschacht
- 12 Zielschacht

Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
**RS PolyLiner®**

Aushärtung

Anlage 10

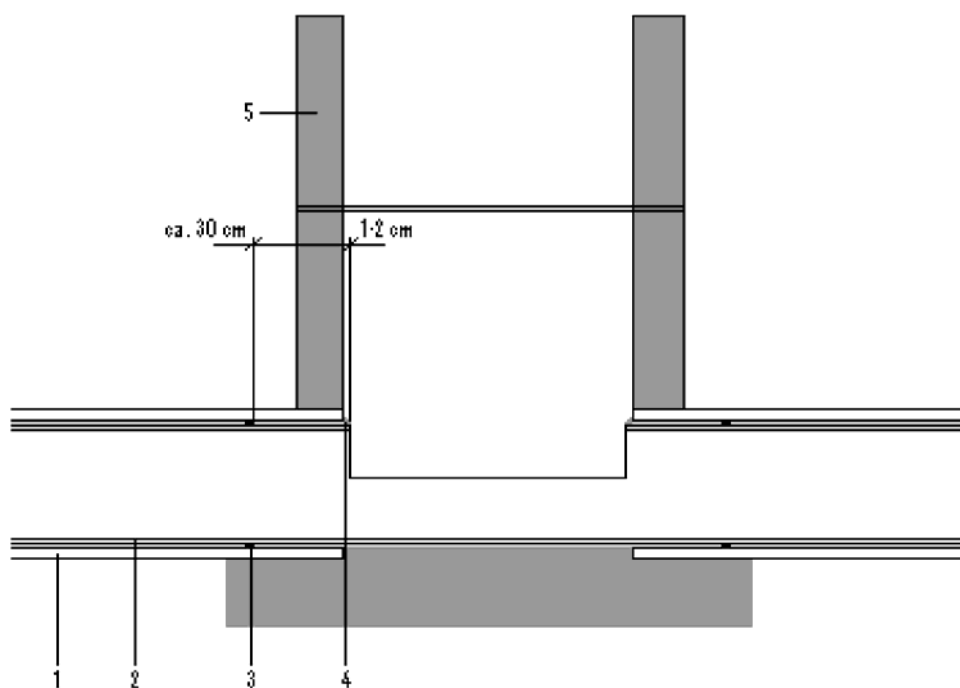


Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung  
**RS Polyliner®**

Anlage 11

Heizkurven

- 1 Altrohr
- 2 Liner
- 3 Quellband
- 4 Mörtel
- 5 Schacht (Zwischenschacht)

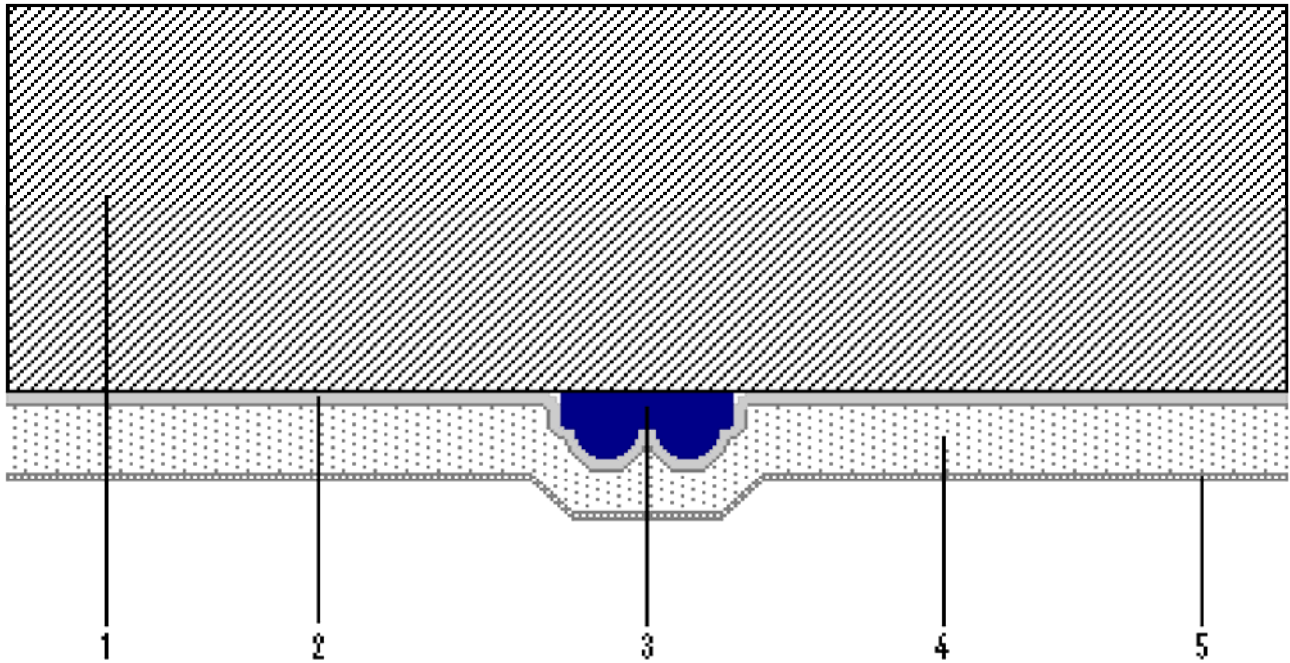


Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
RS PolyLiner®

Einsatz Quellband (Schacht)

Anlage 12

- 1 Altrohr
- 2 Preliner
- 3 Quellband
- 4 Laminat
- 5 PU Beschichtung



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-424

Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
**RS PolyLiner®**

Einsatz Quellband

Anlage 13

Lieferschein Nr.: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Harzkomponente	Chargennummer	Brechungsindex <sub>soll</sub>	Brechungsindex <sub>ist</sub>
<input type="checkbox"/> UP-Harz MaxPol®	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Härter A	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Härter B	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Härter C	_____	_____	_____

optisch erkennbare Beschädigung der Verpackung?  ja  nein

wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

optische erkennbare Materialveränderungen?  ja  nein

wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

stichprobenartige Kontrolle der Eigenschaften von Harz/Härter im unabhängigen Prüflabor:

Sachverständiger: \_\_\_\_\_

Datum der Prüfung: \_\_\_\_\_

innerhalb des angegebenen Bereiches gem. Werksprüfzeugnis?  ja  nein

wenn nein, Mangel? \_\_\_\_\_

Harz freigegeben:  ja  nein Härter freigegeben:  ja  nein

geprüft von: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung  
RS PolyLiner®

Wareneingangsprüfung Harz

Anlage 14



Lieferschein Nr.: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

RS PU-Liner Chargennummer: \_\_\_\_\_

Anzahl Lagen<sub>soll</sub>: \_\_\_\_\_ St. DN<sub>soll</sub>: \_\_\_\_\_ mm Dicke<sub>soll</sub>: \_\_\_\_\_ mm

optisch erkennbare Beschädigung der Verpackung?  ja  nein

wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

optisch erkennbare Beschädigung der Beschichtung?  ja  nein

wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

optisch erkennbare Mängel am Filz?  ja  nein

wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

Anzahl Lagen<sub>ist</sub>: \_\_\_\_\_ St. DN<sub>ist</sub>: \_\_\_\_\_ mm Dicke<sub>ist</sub>: \_\_\_\_\_ mm

Breite liegend<sub>Soll</sub>: \_\_\_\_\_ mm Breite liegend<sub>ist</sub>: \_\_\_\_\_ mm

Werte innerhalb des angegebenen Bereiches?  ja  nein

stichprobenartige Kontrolle der Eigenschaften des Liners im unabhängigen Prüflabor:

Sachverständiger: \_\_\_\_\_

Datum der Prüfung: \_\_\_\_\_

innerhalb des angegebenen Bereiches gem. Werkprüfzeugnis?  ja  nein

Liner freigegeben:  ja  nein

geprüft von: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung  
RS PolyLiner®

Wareneingangsprüfung Schlauchliner

Anlage 15

<b>Kunde:</b> _____	<b>Auftrag Nr.:</b> _____			
<b>Kundennr.:</b> _____	<b>Datum:</b> _____			
<b>Liefertermin:</b> _____				
<hr/>				
<b>Liner</b>	Produkt: <b>RS PU-Liner</b> Linertyp: <b>PET-Synthesefasernadelfilz / PU</b>			
<input type="checkbox"/> Kreis	DN: _____ Wanddicke: _____ mm			
<input type="checkbox"/> _____	Charge: T _____ Lieferdatum: _____			
<input type="checkbox"/> Sichtprüfung	<input type="checkbox"/> Prüfzeugnis <input type="checkbox"/> Digitalfoto erstellt			
<input type="checkbox"/> Rückstellprobe	Beschrift. Rückstellpr: <b>Auftragsnr. / T-Nr. Liner</b>			
Wasser- säule: _____ m	Länge getränkt: _____ m      Softend: _____ m			
<hr/>				
<b>Harz</b>	Produkt: <b>MaxPol®</b> Harztyp: <b>ISO-NPG</b> DIN 16946-2 Typ 1140 DIN 18820-1 Gruppe 3			
<input type="checkbox"/> Sichtprüfung	<input type="checkbox"/> Prüfzeugnis      Charge: _____			
Temp.: _____ °C	Lagertemp.: _____ °C      hergestellt: _____			
<input type="checkbox"/> Rückstellprobe	Beschrift. Rückstellpr: _____			
<input type="checkbox"/> Aushärtungspr.	(Auftragsnr. / T-Nr. Liner)			
<hr/>				
<b>Härter</b>	Charge      Lagertemp.      Herstellungsdatum      Prüfzeugnis      Rückstellprobe			
Härter A: _____	_____ °C	_____	vorh. <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Härter B: _____	_____ °C	_____	vorh. <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Härter C: _____	_____ °C	_____	vorh. <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
<hr/>				
<b>Harzmenge</b>	Füllmenge: _____ kg/m      Füllmenge total: _____ kg			
<hr/>				
<b>Fertigung</b>	Lufttemp.: _____ °C      Stärke Vakuum: _____ bar			
Kalibrierung: _____ mm	Geschwindigkeit: _____ m/min			
Tränkbeginn: _____ Uhr	Trängung beendet: _____ Uhr			
<hr/>				
<b>Zubehör</b>	Preliner: _____ m      Jeanskappe: _____ St.			
Logger: _____ Nr.	Stahlpaletten: _____ St.			
<hr/>				
<b>Datum/ Unterschrift</b>				
<b>Produktionsleiter</b> _____				
<b>Datum/ Unterschrift</b>				
<b>Übernahme Kunde</b> _____				
Uhrzeit: _____ Uhr				
<hr/>				
<b>Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung RS PolyLiner®</b>	<b>Anlage 16</b>			
Tränkprotokoll				

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-424

<b>Lineranlage Nr.:</b> _____		<b>Datum:</b> _____		<b>Baustellennr.:</b> _____	
<b>Kunde:</b> _____				<b>Einzug Nr.:</b> _____	
<b>Bauvorhaben:</b> _____					
<b>Startschacht:</b>		<b>Zielschacht:</b>		<b>Anz. Schächte:</b>	
<b>TV Untersuchung vor der Sanierung</b>	<input type="checkbox"/> ja	→	Datum:	_____	
	<input type="checkbox"/> nein	→	Grund:	_____	
<b>Grundwasser</b>	<input type="checkbox"/> eindringendes Grundwasser sichtbar	→	<input type="checkbox"/> an Muffen		
	<input type="checkbox"/> kein eindringendes Grundwasser	→	<input type="checkbox"/> an Rissen/ Scherben		
<b>Info durch BL</b>	<input type="checkbox"/> Grundwasser vorhanden	Höhe über Rohrscheitel:	_____	m	
<b>Altrohrprofil</b>	<input type="checkbox"/> Kreis	DN:	_____	mm	Rohrl.: _____ m
	<input type="checkbox"/>	Tiefe Startschacht:	_____	m	Linerl.: _____ m
<b>Tränkdokumentation</b>	<input type="checkbox"/> Tränkprotokoll liegt vor				
	<input type="checkbox"/> Werksprüfzeugnis Harz liegt vor				
<b>Harzsystem</b>	<b>Harz</b> MaxPol®	Charge Nr.:	_____		
<b>Liner</b>	<b>RS PU-Liner</b>	Charge Nr.:	_____	Wandd.:	_____ mm
<b>Temperaturen</b>	Lkw: _____ °C	Loggeranzeige:	_____	°C	
	Luft: _____ °C				
<b>Installation</b>	<input type="checkbox"/> mit Gefälle	<input type="checkbox"/> Preliner verwendet	<input type="checkbox"/> Quellband verwendet		
	<input type="checkbox"/> gegen Gefälle	<input type="checkbox"/> Kalibrierschlauch	<input type="checkbox"/> "open end"		
	Gefälle (+/-): _____	m	Wassersäule:	_____ m	
<b>Heizanlage</b>	Heizleistung: _____	kW	Heizschl.:	_____ St.	
	Pumpenleistung: _____	m³/h	DN:	_____ mm	
	Pumpendruck: _____	bar	Länge:	_____ m	
<b>Heizphase</b>	aufheizen von: _____	bis _____	Aufsicht:	_____	
	aushärten von: _____	bis _____	Aufsicht:	_____	
	abkühlen von: _____	bis _____	Aufsicht:	_____	
<b>Probeentnahme</b>	<input type="checkbox"/> Zwischenschacht	<input type="checkbox"/> Zielschacht	Schacht Nr.:	_____	
	<input type="checkbox"/> Jeanskappe	<input type="checkbox"/> Wickelfalzrohr			
	<input type="checkbox"/> Probest. übergeben an AG	Länge Kopf:	_____ m		
<b>Datum/ Unterschrift</b> _____					
<b>Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung RS PolyLiner®</b>				<b>Anlage 17</b>	
Einbauprotokoll					

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-424

Vor Messbeginn vollständig ausfüllen und Messpunkte entsprechend markieren, um Verwechslungen auszuschliessen.

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_  
 Kostenstelle: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
 Haltung von: \_\_\_\_\_ nach: \_\_\_\_\_  
 Anlage: \_\_\_\_\_ Anlagenführer: \_\_\_\_\_  
 erste Messung um: \_\_\_\_\_ Uhr testo-Serien-Nr.: \_\_\_\_\_

- |    |   |                     |       |                     |
|----|---|---------------------|-------|---------------------|
| 1  | - | Lufttemperatur      |       |                     |
| 2  | - | Vorlauf Heizanlage  |       |                     |
| 3  | - | Rücklauf Heizanlage |       |                     |
| 4  | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 5  | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 6  | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 7  | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 8  | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 9  | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 10 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 11 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 12 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 13 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 14 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 15 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 16 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 17 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 18 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 19 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 20 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 21 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 22 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 23 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 24 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |
| 25 | - | Schacht:            | _____ | Position: _____ Uhr |

Bei nur einem Messpunkt je Schacht in jede Zeile die entsprechende Schachtnummer eintragen.  
 Bei mehreren Messpunkten je Schacht im Uhrzeigersinn vorgehen und >Schachtnr./ 12:00/ 03:00/  
 06:00/ 09:00< in die Zeile eintragen.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung  
**RS PolyLiner®**

Protokoll Messpunktzuordnung

Anlage 18

gemäss DIN EN 1610, Abschnitt 13.3 Verfahren W

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_  
Kostenstelle: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
Haltung von: \_\_\_\_\_ nach: \_\_\_\_\_  
Anlage: \_\_\_\_\_ Anlagenführer: \_\_\_\_\_

Innendurchmesser  $D_i$ : \_\_\_\_\_ m  
Länge der Haltung L: \_\_\_\_\_ m  
Innenfläche der Haltung  $A=3,14 \times L \times D_i$ : \_\_\_\_\_  $m^2$   
zulässige Wasserzugabe: \_\_\_\_\_ l/ $m^2$  in 30 +/- 1 min  
zul. Wasserzugabe der Haltung: \_\_\_\_\_ l  
(Innenfläche x zul. Wasserzugabe)

Vorfüllzeit: \_\_\_\_\_ h (üblicherweise ist 1 h ausreichend)<sup>1)</sup>  
Beginn der Prüfung: \_\_\_\_\_ Uhr Ende der Prüfung: \_\_\_\_\_ (30 +/- 1 min)  
Prüfdruck: \_\_\_\_\_ kPa (höchstens 50 kPa / mindestens 10 kPa am Rohrscheitel)

Wasserzugabe der Haltung: \_\_\_\_\_ l  
zul. Wasserzugabe der Haltung: \_\_\_\_\_ l  
Dichtheitsprüfung bestanden  ja  nein

Bemerkungen: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Die normgerechte Durchführung der Dichtheitsprüfung wird hiermit bestätigt.

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_  
1) eine längere Vorfüllzeit kann aufgrund trockener Klimabedingungen im Falle von Betonrohren erforderlich sein.

Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung  
RS PolyLiner®

Protokoll Dichtheitsprüfung

Anlage 19

Roboter/ Cutter: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Baustellen-Nr.: \_\_\_\_\_  
Bauvorhaben: \_\_\_\_\_  
Straße: \_\_\_\_\_  
von Schacht: \_\_\_\_\_ nach Schacht: \_\_\_\_\_

### Optischer Eindruck Liner

Liner liegt an (Muffen sichtbar)?  ja  nein Wenn nein, bitte beschreiben\*

Sind die Anschlüsse sichtbar?  ja  nein Wenn ja, bitte beschreiben\*

Sind Flickstellen sichtbar?  ja  nein Wenn ja, bitte beschreiben\*

### Qualitätseindruck Liner

Liner an den Anschlüssen hart?  ja  nein Wenn nein, bitte beschreiben\*

Hat der Liner weiche Stellen?  ja  nein Wenn ja, bitte beschreiben\*

### Erschwernisse beim Öffnen

Verschmiert der Fräskopf?  ja  nein Wenn ja, bitte beschreiben\*

Sind die Anschlüsse verharzt?  ja  nein Wenn ja, bitte beschreiben\*

### vollständige Bemerkungen

---

---

---

---

---

---

---

---

\*sollte der Platz nicht ausreichen, bitte separates Blatt benutzen

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung  
RS PolyLiner®

Rückmeldebericht Cutter / Roboter

Anlage 20

<b>1 Angaben zur Probenentnahme</b>		Proben ID:	
entnommen durch:		Datum:	
<b>2 Probenidentifikation</b>		Strasse:	
Bauvorhaben:		Prüfer:	
Kostenstelle:		Prüfrichtung:	<b>radial</b>
Auftraggeber:		Rohrgeometrie:	
Hersteller:		Rohrdimension [mm]:	
Material:	<b>UP Synthefaser</b>	Entnahmeposition:	
Charge Liner:		Umfangsmessung [mm]:	./.
Charge Harz:		Hergestellt am [t t.mm.j j j j]:	
von Schacht Nr.:		bis Schacht Nr.:	
Probenbezeichnung:		Installationslänge [m]:	
<b>3 geforderte Kurzzeit - Eigenschaften gemäss statischem Nachweis</b>			
Biege-E-Modul $E_r$ [MPa]:		max. Kriechneigung $K_{n24}$ [%]:	
Biegespannung $\sigma_{fB}$ [MPa]:		Abminderungsfaktor A1:	
Umfangs-E-Modul $E_U$ [MPa]:		Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]:	
Anfangsringsteifigkeit $S_0$ [N/m <sup>2</sup> ]:		stat. tragf. Wanddicke $s$ [mm]:	
<b>4 Ermittlung der Bauteil- und Materialeigenschaften</b>			
Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178/ DIN EN 13566-4 - radial			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	$E_r$ [MPa]:	
	$s$ [mm]:	$\sigma_{fB}$ [MPa]:	
24h-Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2 - radial			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	$K_{n24}$ [%]:	
Umfangs-E-Modul, Anfangs- Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	$E_U$ [MPa]:	
	$s$ [mm]:	$S_0$ [N/m <sup>2</sup> ]:	
24h-Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761 am Rohrabschnitt			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	$K_{n24}$ [%]:	
Prüfung der Wasserdichtheit in Anlehnung an DIN EN 1610 gem. Empfehlung der APS			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	Prüfzeit:	30 Minuten
	Prüfdruck [bar]:	Prüfergebnis:	
Bestimmung der Dichte gemäss DIN EN ISO 1183-1			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	
	soll:	ist:	
Spektralanalyse in Anlehnung an ASTM D5576 (FT-IR)			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	Referenz liegt vor [j/ n]:	
	Korrelation:	Korrelation zu:	
Messung des Reststyrolgehaltes nach DIN 53394-2 (GC) bezogen auf Gesamteinwaage			
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum:	Einwaage [mg]:	
	Reststyrol [%]:	Reststyrol [mg/kg]:	
Datum		Unterschrift Prüfer	
<b>Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung                  RS PolyLiner<sup>®</sup></b>		<b>Anlage 21</b>	
Probenbegleitschein			

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-424