

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

15.03.2023

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-76/22

**Nummer:**

**Z-42.3-424**

**Geltungsdauer**

vom: **2. Mai 2023**

bis: **2. Mai 2028**

**Antragsteller:**

**RS Technik AG**  
Seestraße 25  
8702 ZOLLIKON  
SCHWEIZ

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/  
genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 18 Seiten und 21 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Dieser Bescheid gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" (Anlage 1) bestehend aus dem Polyester-Harzsystem der Bezeichnung "MaxPol" in Verbindung mit einem Polyester-Nadelfilzschlauch zur Renovierung bzw. Sanierung erdverlegter, 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.

Dieser Bescheid gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten.

Die Schlauchliner dürfen zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem 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.

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

Seitenzuläufe werden entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wiederhergestellt. Für den Wiederanschluss von Seitenzuläufen dürfen nur Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren eingesetzt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen Bauartgenehmigungen gültig sind.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Soweit zutreffend, entsprechen die in Abschnitt 1 bezeichneten Schlauchliner den Anforderungen von DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>, sie weisen die im Folgenden aufgeführten spezifischen Eigenschaften und Zusammensetzungen auf.

##### 2.1.2 Werkstoffe der Komponenten der Schlauchliner im "M"-Zustand

###### 2.1.2.1 Werkstoffe für die Inversionsschläuche

Die Werkstoffe des polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches, des PVC- oder PE-Preliner und die Werkstoffe des Polyester-Harzsystems "MaxPol" einschließlich der Härter A, B und C müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

1. Der Polyester-Nadelfilzschlauch für den "RS PolyLiner" weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

– Flächengewicht:	330 g/m <sup>2</sup> - 1.200 g/m <sup>2</sup>
– Rohwanddicke:	1,25 mm - 6,00 mm
– Porenvolumen:	87 % - 90 %
– Beschichtungsdicke:	400 µm - 500 µm

<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 ISO 11296-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09

Die lagenabhängigen Rohwanddicken des Polyester-Nadelfilzschlauches entsprechen denen in den Tabellen der Anlagen 2 und 3 und die Breite denen in den Tabellen der Anlagen 4 und 5.

2. Das Isophthalsäure/Neopentylglykol (ISO/NPG)-Polyesterharz "MaxPol" weist u. a. vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
  - Dichte in Anlehnung an  
DIN EN ISO 1183-1<sup>3</sup>: bei +25 °C: 1,2 g/cm<sup>3</sup> ± 10 %
  - Viskosität in Anlehnung an  
DIN EN ISO 3219-2<sup>4</sup> A bei +25 °C: 2.300 mPa x s ± 300 mPa x s
  - Form und Farbe: flüssig, farblos
3. Die Eigenschaften der Härter A, B und C müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.
4. Das ISO/NPG-Polyesterharz "MaxPol" weist ohne den Polyester-Nadelfilzschlauch im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2<sup>5</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 MPa (in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>6</sup>)
  - Biegefestigkeit ≈ 70 MPa (in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>6</sup>)
  - Zugfestigkeit: ≈ 40 MPa (in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2<sup>7</sup>)
  - Druckfestigkeit: ≈ 57 MPa (in Anlehnung an DIN EN ISO 604<sup>8</sup>)
  - Reißfestigkeit: 1,77 %
  - Aushärtung bei min. 60 °C: ≈ 5 Stunden

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1<sup>9</sup>, Tabelle 1, Gruppe 3) des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2<sup>5</sup> eingesetzt werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben und IR-Spektren entsprechen müssen. Die IR-Spektren sind auch vom Antragsteller dieses Bescheides bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

#### 2.1.2.2 Werkstoff des quellenden Bandes

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (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.

#### 2.1.3 Umweltverträglichkeit

Unter Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheids erfüllen die Bauprodukte die "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik) und damit das von

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 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe:2013-04
4	DIN EN ISO 3219-2	Rheologie - Teil 2: Allgemeine Grundlagen der Rotations- und Oszillationsrheometrie (ISO 3219-2:2021); Deutsche Fassung EN ISO 3219-2:2021 Ausgabe:2021-08
5	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03
6	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08
7	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
8	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
9	DIN 18820-1	Lamine aus textiltglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03

den "Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer" (ABuG; Anhang 10 der Muster- und Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2021/1) konkretisierte bauaufsichtliche Schutzniveau.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutz-zonen, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

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

### 2.2.1 Herstellung

#### 2.2.1.1 Werksseitige Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyester-Nadelfilzschläuche für den "RS PolyLiner" mit den in Abschnitt 2.1.2.1 genannten Rohwanddicken mit einer äußeren flexiblen Polyurethan-Folie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Rohwanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des ISO/NPG-Polyesterharzes "MaxPol", der Härter A, B und C bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkzeuge-nisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>10</sup> vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität

#### 2.2.1.2 Imprägnierung des Schlauchliners

##### 1) Polyester-Harzmischung für den Schlauchliner

Die für die Harztränkung des jeweiligen polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit des Durchmessers des polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches, der Rohwanddicke und Länge zu bestimmen.

Die Mischung des ISO/NPG-Polyesterharzes "MaxPol" ist entsprechend dem Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben im Werk des Antragstellers durchzuführen. Das rezepturbezogene Einwiegen der Gewichtsteile sowie die Temperaturbedingungen sind zu überwachen und schriftlich in einem Protokoll (Anlage 16) nach Abschnitt 3.2.3.1 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 werksmäßigen Mischung des Harzsystems sind die einschlägige Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900<sup>11</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) insbesondere 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.

10	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
11	TRGS 900	Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"; Ausgabe:23.04.2021

## 2) Harztränkung

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

Das Ende des polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches 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 enthaltene Luft weitgehend zu entfernen.

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

Am offenen Ende des Polyester-Nadelfilzschlauches 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 Harzsystems anzusetzen. Die Harzmischung ist über ein Rohr- bzw. Schlauchsystem aus der automatischen Mischkammer in den Polyester-Nadelfilzschlauches zu pumpen um diesen mit dem Harzgemisch zu füllen. Während des Einfüllvorganges ist ständig ein Vakuum über die Saugnäpfe auf den Polyester-Nadelfilzschlauches aufrecht zu halten.

Zur gleichmäßigen Verteilung des Harzes im Polyester-Nadelfilzschlauch ist der "RS PolyLiner" anschließend durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Der Schlauchliner ist unter die Anpressrollen zu legen. Der Walzenabstand und die Geschwindigkeit der Anpressrollen sind entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben einzustellen. Der Walzenabstand 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-Nadelfilzschlauches erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Sollte die Harzverteilung erkennbar ungleich sein, dann ist der "RS PolyLiner" ggf. mit engerem Walzenabstand erneut durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Nach der gleichmäßigen Verteilung der Harzmenge im Schlauchliner ist die Schnittöffnung luftdicht zu verschließen.

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 3.2.3.1 festzuhalten.

### 2.2.2 **Verpackung, Transport, Lagerung**

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

Die vom Vorlieferanten angelieferten Komponenten für die Harzprägnierung sind bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich des ISO/NPG-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 ISO/NPG-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 Lagerbinden 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 regelmäßig 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 Bescheidnummer Nr. Z-42.3-424 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung erfüllt sind.

Der Hersteller hat am Gebinde, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der CLP-Verordnung (EG) 1272/2008<sup>12</sup> anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR<sup>13</sup> in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

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

- Nennweite
- Rohwanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Lager- und Transporttemperatur
- Chargennummer

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Übereinstimmungserklärung 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.

12	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
13	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen ( <i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i> )

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 der von diesem Bescheid erfassten 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 und Härter 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 entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Polyester-Nadelfilzschläuche Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>10</sup> vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.2 genannten Eigenschaften stichprobenartig zu überprüfen (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:

Es sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

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

- Bezeichnung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien oder der Bestandteile,
- 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 sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal pro Halbjahr.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bauprodukte durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.2 Punkt 1. und 2. 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>10</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 die Anwendung des Regelungsgegenstandes

#### 3.1 Planung und Bemessung

##### 3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen, dazu gehören insbesondere Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, 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 ist hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens vorzunehmen.

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

##### 3.1.2 Bemessung

###### 3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand

###### 3.1.2.1.1 Wanddicken und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Designwanddicke von mindestens 3 mm nach den Tabellen in den Anlagen 6 und 7 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 den Anlagen 6 und 7 nur saniert werden, wenn die 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 zusätzlich hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit den in den Anlagen 6 und 7 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>14</sup> die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

<sup>14</sup> DWA-A 143-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Statische Berechnungen zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe:2015-07

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

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2<sup>15</sup>) ( $r_m$  = Schwerpunktradius)

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>14</sup> zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.4). Unabhängig vom Ergebnis des Standsicherheitsnachweises darf der SDR-Maximalwert der Designwanddicke von 135 nicht überschritten werden.

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) (Anlage 1). Der Polyester-Nadelfilzschlauch besteht je nach Rohwanddicken und Nennweite aus mehreren Filzlagen (Anlagen 2 und 3).

#### 3.1.2.1.2 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

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

#### 3.1.2.1.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Nach Aushärtung der mit Harz und Härter getränkten Polyesterfaserschicht (Laminat ohne PVC- oder PE-Preliner und PU-Innenbeschichtung) müssen ausgehärtete Schlauchliner folgende Kennwerte mindestens aufweisen (Prüfung der Probestücke mit der Kompositwanddicke = Designwanddicke zzgl. Verschleißschicht und Reinharzschicht = Laminat):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>3</sup>: 1,28 g/cm<sup>3</sup> ± 10%
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>: ≥ 3.200 MPa
- Biege-E-Modul in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>6</sup>: ≥ 2.800 MPa
- Biegespannung  $\sigma_B$  in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>6</sup>: ≥ 36 MPa
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 6047<sup>7</sup>: ≥ 57 MPa
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4<sup>17</sup>: ≥ 31 MPa

Der Reststyrolgehalt in Anlehnung an DIN 53394-2<sup>18</sup> darf den Maximalwert von 2% (bezogen auf das Laminat) nicht überschreiten.

#### 3.1.2.1.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>13</sup> der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 15 | DIN 16869-2      | Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt -Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12   |
| 16 | DIN EN 1228      | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08            |
| 17 | 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 |
| 18 | DIN 53394-2      | Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharzformstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12                                |

Für den Standsicherheitsnachweis des "RS PolyLiner" sind folgende Werte, einschließlich des Teilsicherheitsbeiwertes  $\gamma_M$  für den Schlauchlinerwerkstoff und dem Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte in Anlehnung an DIN EN 761<sup>19</sup> zu berücksichtigen:

- |  |             |
|--|-------------|
| – Kurzzeit-Biegespannung in Anlehnung an<br>DIN EN ISO 11296-4 <sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178 <sup>6</sup> : | ≥ 36 MPa    |
| – Langzeit-Biegespannung:  | ≥ 17 MPa    |
| – Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 <sup>16</sup> :   | ≥ 3.200 MPa |
| – Langzeit-E-Modul:  | ≥ 1.550 MPa |
| – Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M$  | 1,35        |
| – Abminderungsfaktor A nach 10.000 h:  | 2,02        |

## 3.2 Ausführung

### 3.2.1 Allgemeines

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, der auf der Innenseite mit Polyurethan beschichtet ist, mit ungesättigtem, gefülltem ISO/NPG-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 Rohrrinnenwand. Die Aushärtung des harzgetränkten Schlauchliners erfolgt mittels Warmwasserzirkulation.

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

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

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

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt können 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 in DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> festgelegt ist.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist entweder in offener Bauweise oder mit Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren durchzuführen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen Bauartgenehmigungen gültig sind.

<sup>19</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

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, z. B. durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.<sup>20</sup>, dokumentiert werden.

### 3.2.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2<sup>21</sup>)
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattungen:
  - Werkstatt- und Gerätefahrzeug oder Container
  - Kühl-Transportbehälter und/oder -Containern mit dem harzgetränkten Schlauchliner "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. Stützzschläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
  - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
  - Stromgenerator/Stromversorgung
  - Kompressor
  - Wasserversorgung
  - Förderpumpen
  - Behälter für Reststoffe
  - Temperaturmessfühler
  - Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
  - Kleingeräte wie z. B. elektrisch oder pneumatisch betriebene Bohrmaschinen und Schneidewerkzeug
  - 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.

<sup>20</sup> Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

<sup>21</sup> 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:2013-12

### 3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

#### 3.2.3.1 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 Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 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>21</sup> einwandfrei erkannt werden können.

Ggf. sind Hindernisse zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Seitenzulaufleitungen 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>22</sup>
- DWA-M 149-2<sup>21</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>23</sup>

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte dem Ausführenden zur Verfügung zu stellen.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung der Protokollblätter in den Anlagen 16 und 17 für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

#### 3.2.3.2 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.

#### 3.2.3.3 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 (Probenschläuchen) entnommen werden können.

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

Die Einbringung des PVC- oder PE-Preliners in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen des Prelines vermieden werden. Der PVC- oder PE-Preliner ist mit Druckluft zu beaufschlagen und in die zu sanierende Abwasserleitung zu inversieren. 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 (Anlagen 12 und 13).

- |    |             |  |
|----|-------------|--|
| 22 | GUV-R 126   | Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09   |
| 23 | 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 |

### 3.2.3.5 Inversieren des Schlauchliners (Anlage 9)

Zuerst ist der PVC- oder PE-Preliner zu inversieren. 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 Überschussharz bei der nachfolgenden Verdichtung aufgrund des aufgebrachtten Innendruckes in die Bereiche schadhafter Stellen entweicht und somit die Kompositwanddicke an diesen Stellen beeinträchtigt wird.

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 inversiert.

Um den "RS PolyLiner" mittels Wasserschwerkraft in die Leitung zu inversieren, 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 Schlauchliners wird gleichzeitig auch der zuvor am "Linerkopf" befestigte Heizschlauch inversiert. 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 (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 regelmäßig zu messen und zu protokollieren. Es sind die Aushärtezeiten nach Anlage 11 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 2.1.2.1, der Heiztemperatur des Wassers (Heizkurve Anlage 11), der Laminatdicke und von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen.

#### 3.2.3.6 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 entstandenen Rohres bis zum Auftritt im Schachtboden zu entfernen.

Aus den dabei ebenfalls zu entfernenden Stützrohren bzw. Stützschräuchen sind die Rohrabchnitte (Kreisringe) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 3.2.4).

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

#### 3.2.3.7 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

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

#### 3.2.3.8 Schachtanbindung

Im Schachtanschlussbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe) (Anlagen 12 und 13) einzusetzen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.6 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden. Die quellenden Hilfsbänder sind vor dem Einzug des Schutzschlauches (PVC- oder PE-Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren

Schachtanschlüsse sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren sind wasserdicht herzustellen.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in den unten genannten Ausführungen a) bis e) erfolgen:

- a) Angleichen der Übergänge mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Angleichen der Übergänge mittels Mörtelsystem, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- c) GFK-Lamine, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- d) Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxid- (EP) Harzen für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

#### 3.2.3.9 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
- Kompositwanddicke des Schlauchliners
- Jahr der Sanierung

### 3.2.3.10 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" (Anlage 19) oder Luft Verfahren "L" nach DIN EN 1610<sup>24</sup> zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610<sup>24</sup>, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Die sanierten Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen oder Absperrscheiben auf Wasserdichtheit geprüft werden.

## 3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

### 3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner bzw. Eiprofilschlauchliner sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Probebegleitschein Anlage 21). Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich sind, 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 Kompositwanddicke wieder zu verschließen.

### 3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung  $\sigma_{FB}$  (mit der Kompositwanddicke nach Abschnitt 3.1.2.1.3) zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind der Kurzzeitwert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-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>25</sup> von  $K_n \leq 14$  % 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 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>6</sup> (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen, wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in axialer 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-Moduln und der Biegespannung  $\sigma_{FB}$  müssen gleich oder größer zu den in Abschnitt 3.1.2.1.4 und Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Werten sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit zu ermitteln. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3<sup>26</sup> bzw. DIN EN 1228<sup>16</sup> dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

24	DIN EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12
25	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
26	DIN 53769-3	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11

#### 3.2.4.3 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 entnommenen wurden, in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610<sup>22</sup> durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die integrierte PU-Beschichtung des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes nicht zu entfernen oder zu perforieren.

Die Prüfung an Prüfstücken kann entweder mit Überdruck oder Unterdruck von jeweils 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.

#### 3.2.4.4 Wanddicken und Wandaufbau

Der Wandaufbau nach Abschnitt 3.1.2.1.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist insbesondere die Designwanddicke und Kompositwanddicke sowie die Dicke der Reinharzschicht bzw. Verschleißschicht zu kontrollieren. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822<sup>27</sup> zu überprüfen.

#### 3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Kennwerte zu überprüfen.

### 3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabellen 1 und 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 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 2 zu veranlassen. Für die in Tabelle 2 genannten Prüfungen sind Proben nach Abschnitt 3.2.3.3 aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 2 sind durch eine bauaufsichtlich 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.

27 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 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>21</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.10 und DWA-M 149-2 <sup>21</sup>	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3 und 3.2.3.2	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.10	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 2.2.1	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 3.2.3.5	

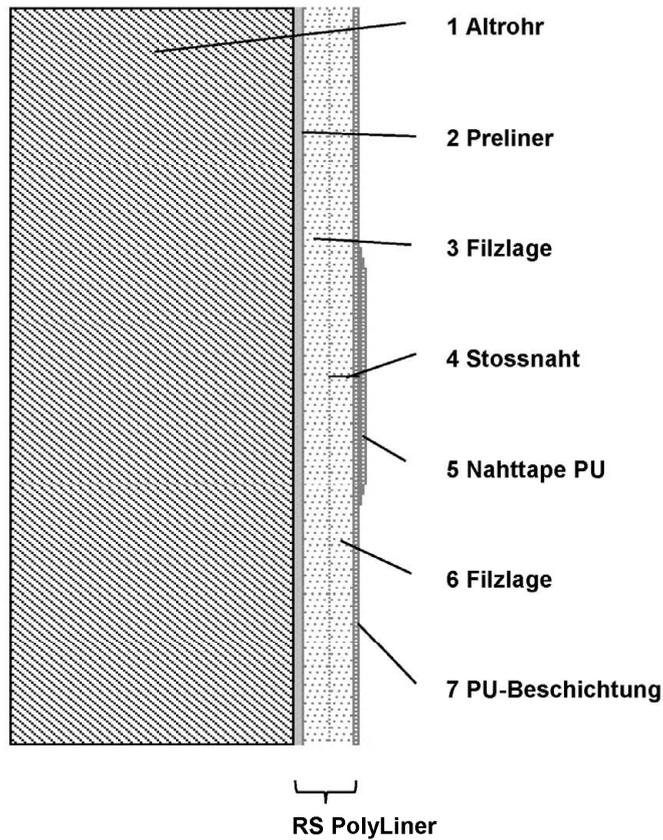
Tabelle 2: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul und Kurzzeitbiegespannung $\sigma_{FB}$ an Rohrausschnitten	nach den Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2	jede Baustelle, mindestens jeder zweite Schlauchliner
Dichte und Härte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach den Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne PVC- oder PE-Preliner aber mit PU-Beschichtung	nach Abschnitt 3.2.3.3	
Wanddicken und Wandaufbau	nach Abschnitt 3.2.4.4	
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.2.	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder -ausschnitten	nach den Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrausschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.1.4 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x Schlauchliner je Halbjahr

Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

Ronny Schmidt  
Referatsleiter

Graeber  
Beglaubigt



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400

Anlage 1

Wandaufbau des "RS PolyLiner"

Preliner

Filzlagen (2-6 Lagen)

Innenbeschichtung

DN Altrohr-  
dimension

s Rohwanddicke  
des RS PolyLiner  
bei 0,5 bar in mm

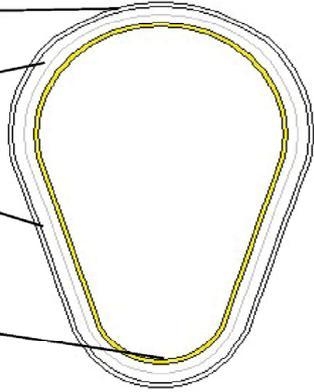
L Anzahl Filz-  
lagen

DN	s	L	DN	s	L	DN	s	L	DN	s	L
200	4,5	2	500	6,0	2	900	12,0	3	1200	16,0	4
200	6,0	2	500	7,0	2	900	15,0	3	1200	15,0	3
250	4,5	2	500	9,0	2	900	16,0	4	1200	18,0	4
250	6,0	2	500	12,0	3	900	18,0	4	1200	21,0	4
250	7,0	2	600	7,0	2	900	21,0	4	1200	24,0	5
300	4,5	2	600	9,0	2	1000	12,0	3	1200	27,0	5
300	6,0	2	600	12,0	2	1000	13,0	3	1250	21,0	4
300	7,0	2	600	15,0	3	1000	13,5	3	1300	15,0	3
300	9,0	2	700	9,0	2	1000	15,0	3	1300	18,0	4
350	6,0	2	700	12,0	3	1000	16,5	4	1300	21,0	4
350	7,0	2	700	15,0	3	1000	18,0	4	1300	24,0	5
350	9,0	2	800	9,0	2	1000	21,0	4	1300	27,0	5
400	6,0	2	800	12,0	3	1000	24,0	5	1300	30,0	6
400	7,0	2	800	15,0	3	1100	15,0	3	1400	18,0	4
400	9,0	2	800	18,0	4	1100	18,0	4	1400	21,0	4
450	6,0	2	800	20,0	4	1100	21,0	4	1400	24,0	5
450	9,0	2	800	24,0	5	1100	24,0	5	1400	27,0	5
450	10,5	3	900	10,5	3	1150	28,0	6	1400	30,0	6

<p><b>Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400</b></p>	<p>Anlage 2</p>
<p>Schlauchaufbau "RS PolyLiner" - Kreisprofil</p>	

<p>Preliner</p> <p>Filzlagen (2-6 Lagen)</p> <p>Innenbe- schichtung</p>		<p>DN      Altrohr- dimension</p> <p>s        Rohwanddicke des RS PolyLiner bei 0,5 bar in mm</p> <p>L        Anzahl Filz- lagen</p>																																																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr><th>DN</th><th>s</th><th>L</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>200/300</td><td>6,0</td><td>2</td></tr> <tr><td>250/375</td><td>6,0</td><td>2</td></tr> <tr><td>250/375</td><td>7,5</td><td>2</td></tr> <tr><td>300/450</td><td>6,0</td><td>2</td></tr> <tr><td>300/450</td><td>7,5</td><td>2</td></tr> <tr><td>350/525</td><td>6,0</td><td>2</td></tr> <tr><td>350/525</td><td>7,5</td><td>2</td></tr> <tr><td>400/600</td><td>9,0</td><td>2</td></tr> <tr><td>400/600</td><td>10,5</td><td>3</td></tr> <tr><td>400/600</td><td>13,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>400/600</td><td>15,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>450/500</td><td>9,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>450/600</td><td>9,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>450/700</td><td>10,5</td><td>3</td></tr> <tr><td>450/700</td><td>13,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>483/725</td><td>10,5</td><td>2</td></tr> <tr><td>500/750</td><td>10,5</td><td>2</td></tr> <tr><td>500/750</td><td>12,0</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	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	<table border="1"> <thead> <tr><th>DN</th><th>s</th><th>L</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>500/750</td><td>15,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>500/750</td><td>19,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>500/750</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>600/900</td><td>10,5</td><td>3</td></tr> <tr><td>600/900</td><td>13,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>600/900</td><td>15,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>600/900</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>680/1020</td><td>12,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>680/1020</td><td>15,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>680/1020</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>700/1050</td><td>15,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>700/1050</td><td>16,5</td><td>3</td></tr> <tr><td>700/1050</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>700/1050</td><td>24,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>800/1200</td><td>18,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>800/1200</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>800/1200</td><td>24,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>800/1200</td><td>27,0</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	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	<table border="1"> <thead> <tr><th>DN</th><th>s</th><th>L</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>865/1290</td><td>18,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>865/1290</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>880/1300</td><td>18,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>880/1300</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>900/1350</td><td>15,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>900/1350</td><td>18,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>900/1350</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>900/1350</td><td>27,0</td><td>5</td></tr> <tr><td>900/1350</td><td>30,0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000/1310</td><td>18,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>1000/1310</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>1000/1310</td><td>27,0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000/1310</td><td>30,0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000/1500</td><td>18,0</td><td>3</td></tr> <tr><td>1000/1500</td><td>21,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>1000/1500</td><td>24,0</td><td>4</td></tr> <tr><td>1000/1500</td><td>27,0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000/1500</td><td>30,0</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	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
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																																																																																																																																																																											
<p><b>Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400</b></p>		<p>Anlage 3</p>																																																																																																																																																																											
<p>Schlauchaufbau "RS PolyLiner" - Eiprofil</p>																																																																																																																																																																													

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

<b>Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400</b>	Anlage 4
Schlauchbreiten liegend "RS PolyLiner" - Kreisprofil	

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

<b>Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400</b>	Anlage 5
Schlauchbreiten liegend "RS PolyLiner" - Eiprofil	

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
$D_A$ [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

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400**

Anlage 6

Designwanddicken s 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

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400**

Anlage 7

Designwanddicken s für Kurzzeitringsteifigkeiten  $S_R$  - Eiprofile

### Ausstattung mobile Heizanlage

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

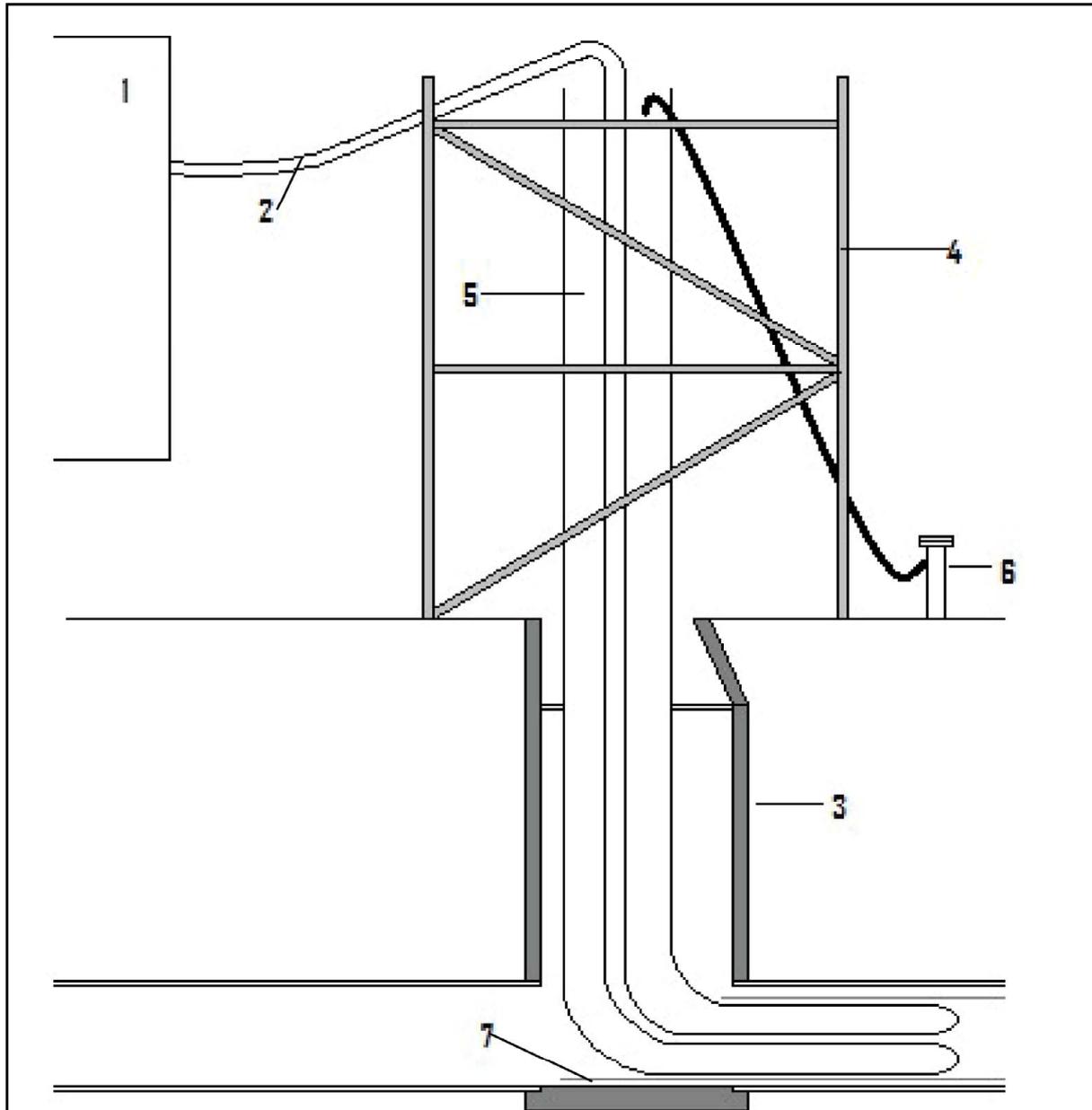
### Ausstattung System

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

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400**

Zur Sanierung mindestens erforderliche Geräte

Anlage 8

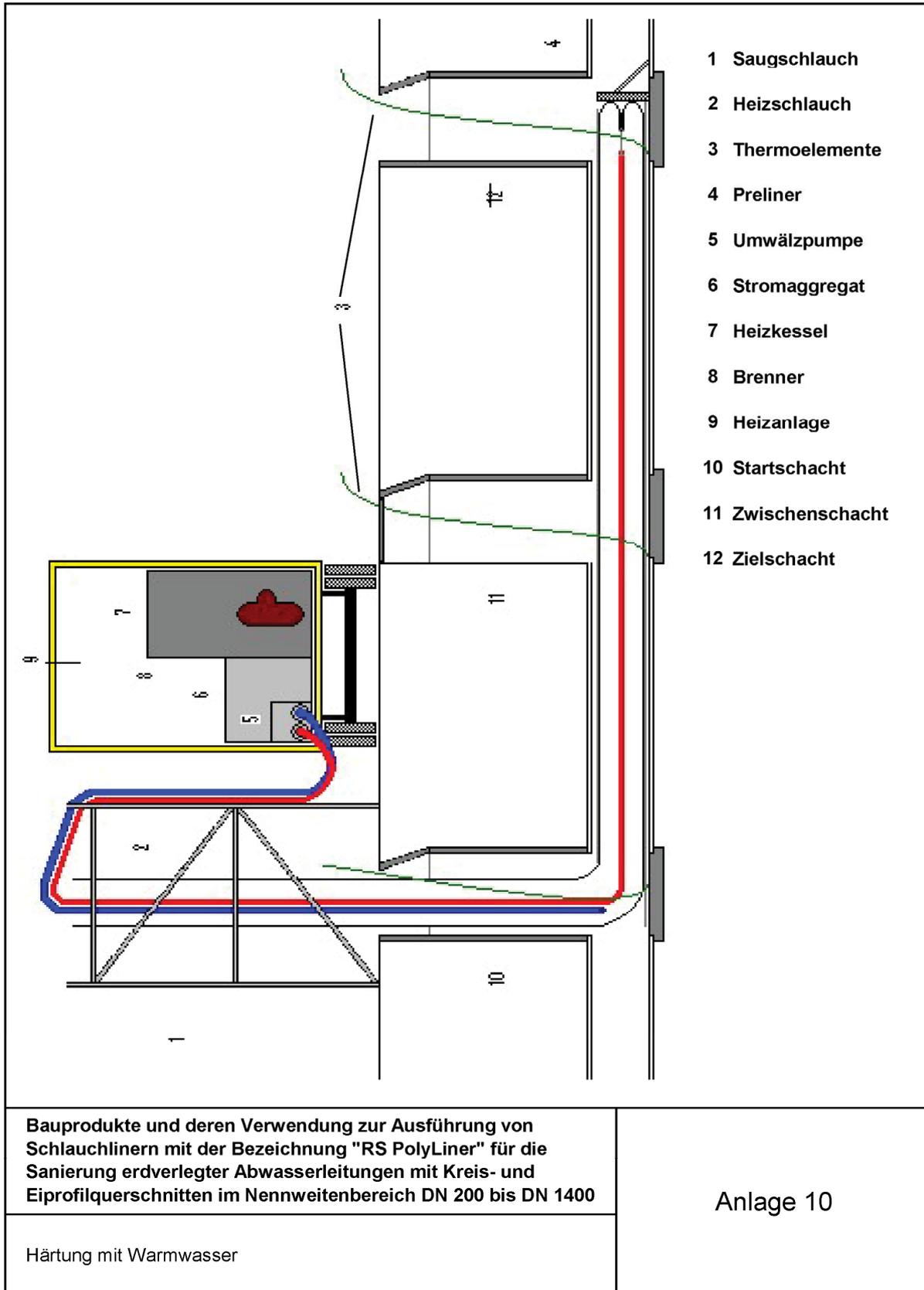


- |   |               |
|---|---------------|
| 1 Kühltransporter                           | 5 Wassersäule |
| 2 imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch | 6 Hydrant     |
| 3 Schacht (Startschacht)                    | 7 Preliner    |
| 4 Inversionsgerüst                          |               |

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400

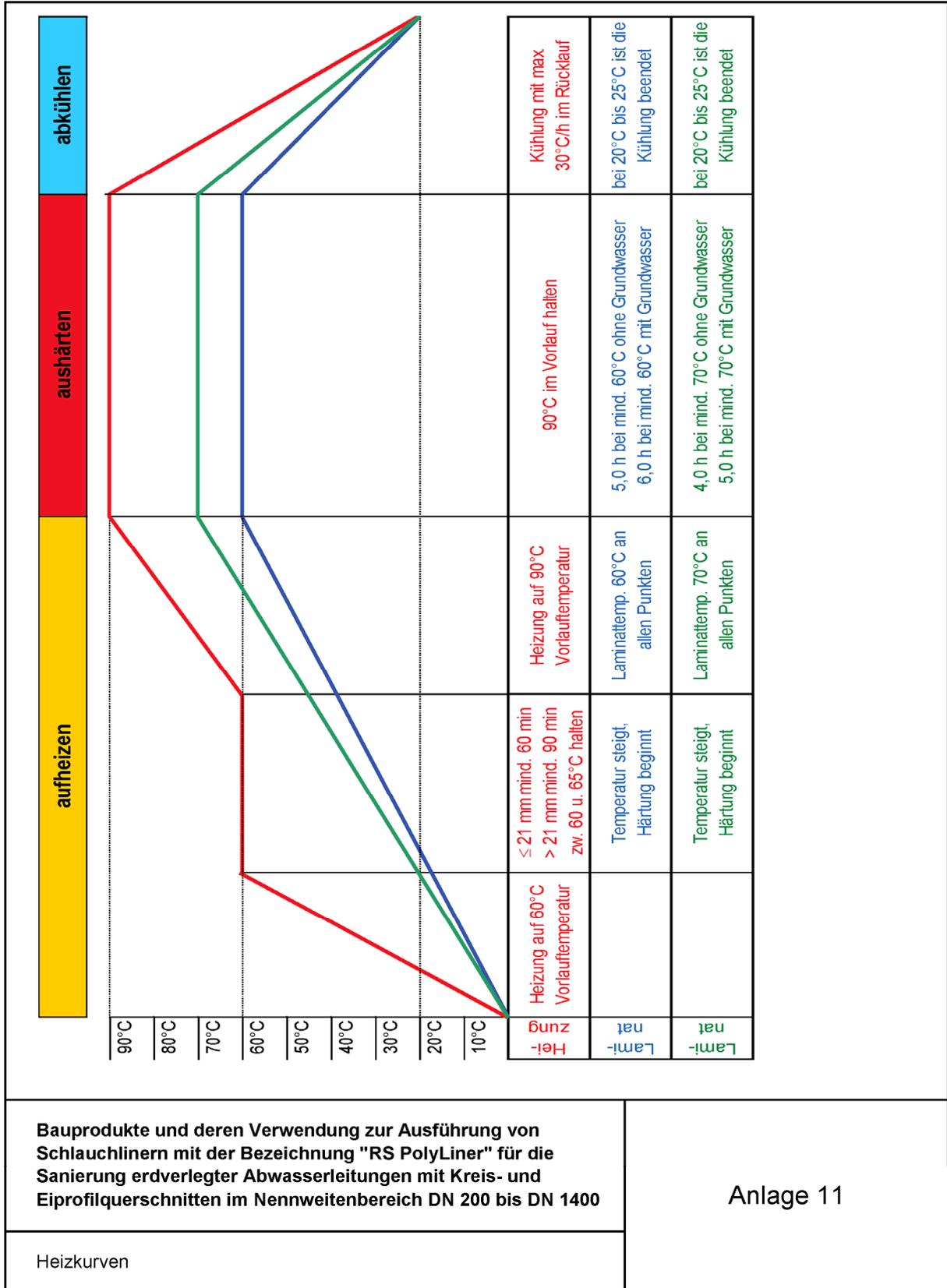
Anlage 9

Inversionsvorgang



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

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



**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400**

Anlage 11

Heizkurven

1 Altrohr

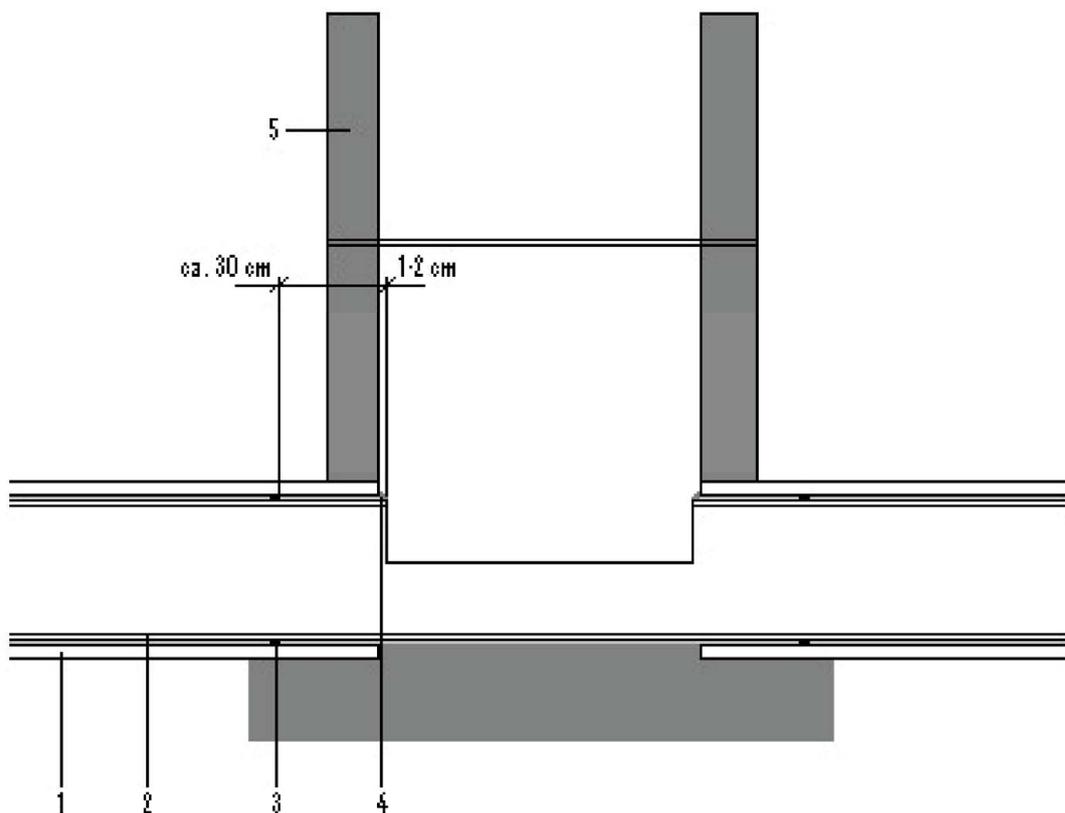
2 Schlauchliner

3 Quellband

4 In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in den unten genannten Ausführungen a) bis e) erfolgen:

- a) Angleichen der Übergänge mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine abZ gültig ist,
- b) Angleichen der Übergänge mittels Mörtelsystem, für die eine abZ gültig ist,
- c) GFK-Lamine, für die eine abZ gültig ist,
- d) Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxid- (EP) Harzen für die eine abZ gültig ist,
- e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten für die eine abZ gültig ist.

5 Schacht (Zwischenschacht)

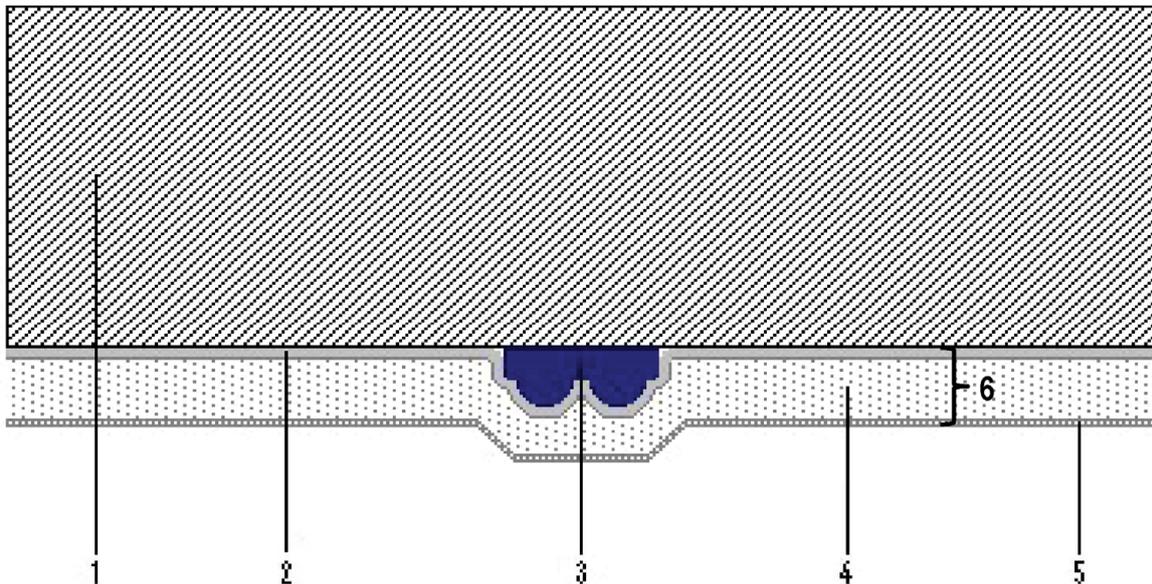


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400

Einsatz Quellband, Schachtanbindungen an den Schlauchliner

Anlage 12

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



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400

Einsatz Quellband

Anlage 13

Lieferschein Nr.: _____	Datum: _____																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%; text-align: left;">Harzkomponente</th> <th style="width: 20%; text-align: left;">Chargennummer</th> <th style="width: 20%; text-align: left;">Brechungsindex<sub>soll</sub></th> <th style="width: 45%; text-align: left;">Brechungsindex<sub>ist</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> UP-Harz MaxPol®</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Härter A</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Härter B</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Härter C</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>		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	_____	_____	_____
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? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein wenn ja, welche? _____																					
optische erkennbare Materialveränderungen? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein wenn ja, welche? _____																					
stichprobenartige Kontrolle der Eigenschaften von Harz/Härter im unabhängigen Prüflabor: Sachverständiger: _____ Datum der Prüfung: _____																					
innerhalb des angegebenen Bereiches gem. Werksprüfzeugnis? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein wenn nein, Mangel? _____																					
Harz freigegeben: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein      Härter freigegeben: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein																					
geprüft von: _____      Unterschrift: _____																					
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400	Anlage 14																				
Wareneingangsprüfung Harz																					

Lieferschein Nr.: _____	Datum: _____
<hr/>	
RS PolyLiner	Chargennummer: _____
Anzahl Lagen <sub>soll</sub> : _____ St.	DN <sub>soll</sub> : _____ mm Dicke <sub>soll</sub> : _____ mm
<hr/>	
optisch erkennbare Beschädigung der Verpackung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
wenn ja, welche?	_____
optisch erkennbare Beschädigung der Beschichtung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
wenn ja, welche?	_____
optisch erkennbare Mängel am Filz?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
wenn ja, welche?	_____
<hr/>	
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
<hr/>	
Werte inneralb des angegebenen Bereiches?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<hr/>	
stichprobenartige Kontrolle der Eigenschaften des Liners im unabhängigen Prüflabor:	
Sachverständiger: _____	
Datum der Prüfung: _____	
inneralb des angegebenen Bereiches gem. Werksprüfzeugnis? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<hr/>	
Schlauch freigegeben <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
geprüft von: _____	Unterschrift: _____
<hr/>	
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400	Anlage 15
Wareneingangsprüfung "RS PolyLiner"	

<b>Kunde:</b> _____		<b>Auftrag Nr.:</b> _____	
<b>Kundennr.:</b> _____		<b>Datum:</b> _____	
<b>Liefertermin:</b> _____			
<hr/>			
<b>Schlauch</b>	Produkt: <b>RS PolyLiner</b>	Linertyp: <b>PET-Nadelfilz / PU beschichtet</b>	
	<input type="checkbox"/> Kreisprofil	DN: _____	Rohwanddicke: _____ mm
	<input type="checkbox"/> Eiprofil	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>	<small>DIN 10940-2 Typ 1140 DIN 18820-1 Gruppe</small>
	<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.)
<hr/>			
<b>Härter</b>	Charge	Lagertemp.	Herstelldatum 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		Tränkung 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/>			
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400			<b>Anlage 16</b>
Tränkprotokoll			

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

<b>Anlage 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</b>	<input type="checkbox"/> ja	_____ →	Datum:	_____	
<b>vor der Sanierung</b>	<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"/> Ei	Tiefe Startschacht:	_____	m	Linerl.: _____ m
<b>Trändokumentation</b>	<input type="checkbox"/> Tränkprotokoll liegt vor				
	<input type="checkbox"/> Werksprüfzeugnis Harz liegt vor				
<b>Harzsystem</b>	<b>Harz</b> MaxPol®	Charge Nr.:	_____		
<b>Schlauch</b>	<b>RS PolyLiner</b>	Charge Nr.:	_____	Rohwandd.:	_____ 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"/> Stützschauch	_____	
	<input type="checkbox"/> Probest. übergeben an AG	Länge Kopf:	_____ m		
<b>Datum/ Unterschrift</b> _____					
<b>Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400</b>				<b>Anlage 17</b>	
Einbauprotokoll					

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.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von  
 Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung  
 erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten  
 im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400

Anlage 18

Protokoll Messpunktzuordnung

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.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von  
Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung  
erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im  
Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400

Anlage 19

Protokoll Dichtheitsprüfung

Roboter/ Cutter:	Datum:	Baustellen-Nr.:
Bauvorhaben:		
Straße:		
von Schacht:	nach Schacht:	
<hr/>		
<b>Optischer Eindruck Schlauchliner</b>		
Liegt an (Muffen sichtbar)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn nein, bitte beschreiben*
<hr/>		
Sind die Anschlüsse sichtbar?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn ja, bitte beschreiben*
<hr/>		
Sind Flickstellen sichtbar?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn ja, bitte beschreiben*
<hr/>		
<b>Qualitätseindruck Schlauchliner</b>		
An den Anschlüssen hart?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn nein, bitte beschreiben*
<hr/>		
Liegen weiche Stellen vor?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn ja, bitte beschreiben*
<hr/>		
<b>Erschwernisse beim Öffnen</b>		
Verschmiert der Fräskopf?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn ja, bitte beschreiben*
<hr/>		
Sind die Anschlüsse verharzt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn ja, bitte beschreiben*
<hr/>		
<b>vollständige Bemerkungen</b>		
<hr/>		
<small>*sollte der Platz nicht ausreichen, bitte separates Blatt benutzen</small>		
<hr/>		
Datum:	Unterschrift:	
<hr/>		
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400	Anlage 20	
Rückmeldebericht Cutter / Roboter		

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

<b>1 Angaben zur Probenentnahme</b>		Proben ID:	
entnommen durch:		Datum:	
<b>2 Probenidentifikation</b>		Strasse:	
Bauvorhaben:		Prüfer:	
Kostenstelle:		Prüfrichtung: radial	
Auftraggeber:		Rohrgeometrie:	
Hersteller: <b>RS Technik AG</b>		Rohrdimension [mm]:	
Material: <b>RS PolyLiner</b>		Entnahmeposition:	
Charge Schlauch:		Umfangsmessung [mm]: . / .	
Charge Harz:		Hergestellt am [t t.m.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]:	2.800	max. Kriechneigung $K_{n24}$ [%]:	14
Biegespannung $\sigma_{fB}$ [MPa]:	36	Abminderungsfaktor A1:	2,02
Umfangs-E-Modul $E_U$ [MPa]:	3.200	Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]:	1,15
Anfangsringsteifigkeit $S_0$ [N/m <sup>2</sup> ]:		Designwanddicke $s$ [mm]:	
<b>4 Ermittlung der Bauteil- und Materialeigenschaften</b>			
Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178/ DIN EN ISO 11296-4 - 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]: 0,5 ± 5 %	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>Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS PolyLiner" für die Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 200 bis DN 1400</b>		Anlage 21	
Probenbegleitschein			