

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

17.07.2014

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-88/11

Zulassungsnummer:

Z-42.3-364

Geltungsdauer

vom: **31. Juli 2014**

bis: **31. Juli 2019**

Antragsteller:

Mr. PIPE International GmbH
Stemwarder Landstraße 13
22885 Barsbüttel

Zulassungsgegenstand:

**Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "Mr. PIPE-Liner" zur Sanierung von erdverlegten
schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 19 Seiten und 17 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-42.3-364 vom 16. Juli 2009 , geändert durch den Bescheid vom 24. Februar 2010.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "Mr. PIPE-Liner" (Anlage 1) und den beiden Polyester-Harzsystemen (UP) mit den Bezeichnungen "700-0593 BÜFA-Propipe-Resin" und "700-1424 BÜFA-Propipe-Resin ISO-NPG" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 300, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Das "Mr. PIPE-Liner"-Schlauchliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD 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 harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches saniert. Dazu ist zuerst immer ein mit "Preliner" bezeichneter Polyethylen-Schutzschlauch (PE) in die schadhafte Leitung zu invertieren. Vor Ort wird der Polyester-Nadelfilzschlauch, der auf der dem Abwasser zugewandten Seite mit einer Polyurethanbeschichtung versehen ist, mit Polyesterharz (UP-Harz) getränkt. Dieser wird in den Preliner invertiert, so dass die harzgetränkte Seite mit dem Polyethylen-Preliner in Kontakt kommt und die Polyurethanbeschichtung auf die dem Abwasser zugewandte Seite gelangt. Die Inversion erfolgt mittels Druckluft. Mit Hilfe eines anschließend eingebrachten Stützschauches wird der Schlauchliner unter Druckluftbeaufschlagung so aufgestellt, dass sich dieser an die zu sanierende Abwasserleitung formschlüssig anlehnt. Der Druck wird so lange aufrechterhalten bis das

Im Schachtanschlussbereich sind zwischen dem vorhanden Rohr und dem Preliner quellende Bänder einzusetzen. In den Bereichen, in denen quellende Bänder (Hilfsstoffe) konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden:

- a) Anbindung der Schlauchliner mittels Epoxidharzspachtel für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystemen für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- c) GFK-Lamine,
- 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.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen wird entweder in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren wieder hergestellt, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

¹ DIN 1986-3

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

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Werkstoff für die Inversionsschläuche

Der Werkstoff des PE-Preliners, des Polyester-Nadelfilzschlauches, dessen Polyesterurethanbeschichtung und der Werkstoff des Polyesterharzsystems, einschließlich der verwendeten Härter und Beschleuniger, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

Die Polyester-Nadelfilzschläuche weisen folgende Eigenschaften auf:

Tabelle 1: "Eigenschaften und Typen der Polyesternadelfilze"

| Typen | |
|---|---|
| "PES 2683 PUR-H" | "PES 1300 PUR-H" |
| - Dicke: (4,0 ± 0,4) mm | - Dicke: (5,0 ± 0,4) mm |
| - Flächengewicht: 600 ± 10 % g/m ² | - Flächengewicht: 750 ± 10 % g/m ² |
| - Porenvolumen: ca. 89 % | - Porenvolumen: ca. 89 % |

Eigenschaften der Polyurethanbeschichtung:

- Dicke: ca. 240 µm für PES 2683 PUR-H
ca. 240 µm für PES 1300 PUR-H
- Dichte: 1,22 g/cm³ ± 5 %

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1², Tabelle 1, Gruppe 3) des Typs 1130 oder des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2³ eingesetzt werden.

Die Polyesterharze entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.1.2 PE-Prelinerfolie

Die PE-Prelinerfolie weist folgende Eigenschaften auf:

- Dicke: 0,1 mm ± 10 µm

2.1.1.3 Werkstoff des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

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

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

- ² DIN 18820-1 Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe: 1991-03
- ³ DIN 16946-2 Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe: 1989-03

2.1.3 Wanddicke

Systembedingt können harzgetränkte Polyester-Nadelfilzliner mit einer ausgehärteten Mindestwanddicke von 3 mm und einem Wandaufbau, der den Angaben in Anlage 1 entspricht, für die nennweitenbezogene Sanierungsmaßnahme eingesetzt werden. Nach Inversion und Aushärtung weisen die Schlauchliner Mindestwanddicken nach Anlage 16 und 17 auf.

Aufgrund der statischen Berechnung ist unter Beachtung der in den Anlagen 16 und 17 genannten Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten "Mr. PIPE-Liners" die jeweils dazugehörige gefertigte Wanddicke für die spezifische Sanierungsmaßnahme zu verwenden.

Mit Schlauchlinern der genannten Wanddicken in den Anlagen 16 und 17 dürfen nur Abwasserleitungen saniert werden, 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. Die Wanddicke des Schlauchliners von 3 mm und eine Steifigkeit von $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$ dürfen nicht unterschritten werden. 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 "Mr. PIPE-Liner" hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern der in den Anlagen 16 und 17 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁴ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Für die Rechenwerte der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten Schlauchliners sind die Wanddicken in den Anlagen 16 und 17 zu beachten.

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 16869-2⁵) (r_m = Schwerpunktradius)

Die konstruktive Mindestwanddicke von 3,0 mm darf nicht unterschritten werden.

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁴ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

Nach Inversion und Aushärtung müssen die Schlauchliner einen dreischichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus dem PE-Preliner, dem Polyester-Nadelfilzliner und der PUR-Beschichtung (siehe Anlage 1).

2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Polyesterfaser-Harzverbundes

Nach Aushärtung der mit Harz und Härter getränkten Polyesterfaserschicht (ohne Preliner und Innenbeschichtung) müssen diese folgende Kennwerte unabhängig von der Wanddicke aufweisen:

- | | | |
|---|-------------|---|
| 4 | ATV-M 127-2 | Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 127 - Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwässerkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe: 2000-01 |
| 5 | DIN 16869-2 | Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt – Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe: 1995-12 |

1. Trägermaterial "PES 2683 PUR-H" oder "PES 1300 PUR-H" und dem Harzsystem "700-0593 BÜFA-Propipe-Resin"

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2⁶: 1,2 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4⁷ in axialer Richtung der ausgehärteten Polyesterfaserschicht mindestens: 30 N/mm²
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁸: ≥ 2.400 N/mm²
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹ bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: ≥ 2.500 N/mm²
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹ bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: 35 N/mm²

2. Trägermaterial "PES 2683 PUR-H" oder "PES 1300 PUR-H" und dem Harzsystem "700-1424 BÜFA-Propipe-Resin ISO-NPG"

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2⁶: 1,2 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4⁷ in axialer Richtung der ausgehärteten Polyesterfaserschicht mindestens: 23 N/mm²
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁸: ≥ 2.400 N/mm²
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹ bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: ≥ 2.500 N/mm²
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹ bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: 35 N/mm²

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Fabrikmäßige Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyester-Nadelfilzschläuche mit den in Abschnitt 2.1.3 genannten Mindestwanddicken mit einer äußeren Polyurethanbeschichtungsfolie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig beschichteten Polyesterfaserschläuche sind in Räumlichkeiten des Antragstellers vor deren Weiterverwendung so zu lagern, dass die Schläuche nicht beschädigt werden.

Die vom Vorlieferanten angelieferten Komponenten für die Harzimprägnierung auf der jeweiligen Baustelle, sind bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich von +10 °C bis +20 °C ist dabei einzuhalten.

| | | |
|----|--------------------|--|
| 6 | DIN EN ISO 1183-2 | Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-2:2004; Ausgabe: 2004-10 |
| 7 | 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 |
| 8 | DIN EN 1228 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08 |
| 9 | DIN EN ISO 11296-4 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe: 2011-07 |
| 10 | DIN EN ISO 178 | Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe: 2011-04 |

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-364

Seite 7 von 19 | 17. Juli 2014

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Komponentenmengen sind den Lagerbinden zu entnehmen und in geeignete, getrennte und luftdichte Behälter im jeweiligen Werkstattwagen zu füllen. Die Polyesterfaserschläuche sind in geeigneten Transportbehältern so zu transportieren, dass sie nicht beschädigt werden.

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

2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportbehälter der Polyester-Nadelfilzschläuche und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer **Z-42.3-364** zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Polyester-Nadelfilzschläuche anzugeben:

- Nennweite
- Wanddicke
- Länge

Zusätzlich sind die Transportbehälter für Harze, Härter und sonstige Zusatzstoffe mindestens wie folgt zu kennzeichnen mit:

- Harzbezeichnungen "700-0593 BÜFA-Propipe-Resin" oder "700-1424 BÜFA-Propipe-Resin ISO-NPG"
- Temperaturbereich
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- Ggf. Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes ortsfeste Herstellwerk (Ort der Harz- und Schlauchvorbereitung) mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verfahrenskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

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

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk (Ort der Harz- und Schlauchvorbereitung) ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produk-

tion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

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

– Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials

Der Betreiber des Herstellwerkes (Ort der Harz- und Schlauchvorbereitung) hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten PE-Prelinerfolien, Polyester-Nadelfilzschläuche, Harz, Härter und sonstige Zusatzstoffe davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden. Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich mindestens folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität
- Reaktivität (Gelierzzeit)

Eigenschaften der Polyester-Nadelfilzschläuche:

- Dichte
- Dicke
- Flächengewicht

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage 11 an die quellenden Bänder sind im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

– Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Die auftragsbezogenen Längen und Wanddicken sind zu kontrollieren und festzuhalten.

– Kontrolle der Gebinde:

Je Harzcharge sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsprodukts und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum

¹¹

DIN EN 10204

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe: 2005-01

Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk (Ort der Harz- und Schlauchvorbereitung) ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

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

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

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für den Entwurf

Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des "Mr. PIPE-Liner"-Schlauchliningverfahren möglich (siehe hierzu Anlagen 4 bis 8):

- a) Vom Start- zum Zielschacht
- b) Von einer Revisionsöffnung zum Zielschacht
- c) Vom Startschacht zur Revisionsöffnung
- d) Von einer Revisionsöffnung oder Startschacht zum Abwassersammelkanal

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinnulenklungen. Gerinneulenklungen und Bögen bis 90° können mit Polyester-Nadelfilzschläuchen des Typs 2683 PUR-H oder Typs 1300 PUR-H saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN 13566-4¹² bzw. DIN EN ISO 11296-4⁹ festgelegt ist.

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

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

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.¹³ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

Mindestens für die Ausführung des Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe DWA-M 149-2¹⁴)
- Ausstattung der Fertigungsfahrzeuge (siehe Anlage 2):
 - Imprägnierstelle mit Absaugvorrichtung
 - automatische Dosier- und Mischanlage
 - Behälter für Reststoffe
 - Behälter für Harz, Härter und Beschleuniger (mit Temperierungseinrichtungen)
 - Polyester-Nadelfilzschläuche
 - nennweitenbezogene PE-Preliner
 - nennweitenbezogene Stützzschläuche
 - nennweitenbezogene "Kanonschläuche" mit Kupplungen und solche mit Verschlusskappe und Drucküberwachungseinrichtungen
 - Walzenlaufwerk
 - Stromgenerator
 - Unterdruckanlage
 - Kompressor, Druckluftschläuche, Druckluftregler
 - Seiltrommel
 - Seile
 - Rollentisch
 - Umlenkbögen (passend für die jeweilige Nennweite)
 - Absperrblasen (passend für die jeweilige Nennweite)
 - Kleingeräte (z. B. Druckluftschneidwerkzeug, Akkuschauber)
 - Handwerkzeug
 - Drucktrommel mit Drucküberwachungseinrichtungen

¹² DIN EN 13566-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe: 2003-04

¹³ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

¹⁴ DWA-M 149-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2006-11

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-364

Seite 11 von 19 | 17. Juli 2014

- Stützrohre bzw. Stützschläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und –aufzeichnungsgerät
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor Beginn der Arbeiten ist die zu sanierende Abwasserleitung soweit zu reinigen, dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse für die Inversion des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen, Teerlinsen 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.

Vor Beginn der Inversion ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung nicht betrieben wird, ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen.

Personen dürfen nur in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen einsteigen, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Gleiches gilt für Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen.

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126¹⁵ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2¹⁴
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2¹⁶

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2¹³ einwandfrei erkannt werden können.

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

Werden Gerüste zum Erreichen der notwendigen Inversionshöhe errichtet, dann sind dazu und beim Besteigen solcher Gerüste, die dafür zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung des Protokollblattes in Anlage 13 für jede Imprägnierung festzuhalten.

| | | |
|----|-------------|---|
| 15 | GUV-R 126 | Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09 |
| 16 | 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 |

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Die auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogenen Wanddicken des Polyester-Nadelfilzschlauches und dessen Umfang sind vor der Tränkung mit Harz nachzumessen. Die Einhaltung der im Harzbehälter aufrecht zu haltenden Verarbeitungstemperatur von $+15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ist zu überprüfen.

4.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschläuchen

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

Außerdem sind vor dem Einzug des PE-Preliners Temperaturmessfühler zwischen der zu sanierenden Leitungsoberfläche und der Außenoberfläche des PE-Preliners zu positionieren.

4.3.4 Inversion des PE-Preliners

Die Einbringung des PE-Preliner in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen vermieden werden. Das Einbringen des PE-Preliners erfolgt mittels Inversion. Dabei kann der PE-Preliner mit Hilfe des so genannten "Kanonschlauches" oder unter Verwendung der "Drucktrommel" mittels Druckluftbeaufschlagung eingebracht werden.

Die für die wasserdichte Anbindung des Schlauchliners einzusetzenden quellenden Bänder, sind im Bereich der Schachtanschlüsse bei der Einbringung des PE-Preliners zu positionieren (Anlage 11).

4.3.5 Imprägnierung des Polyester-Nadelfilzschlauches

a) Harzmischung

Die für die Harztränkung des jeweiligen Polyester-Nadelfilzschlauches erforderliche Harzmenge ist vor Beginn in Abhängigkeit von der Wanddicke, dem Schlauchlindurchmesser und unter Berücksichtigung einer Harzüberschussmenge entsprechend folgender Beziehung unter Beachtung der Angaben in Anlage 3 zu bestimmen:

Harzmenge = $(\pi \times \text{Schlauchlindurchmesser} \times \text{Wanddicke} \times \text{Schlauchlindlänge}) + \text{Harzüberschuss}$

Die Einhaltung der Lagertemperatur im Bereich von $+10\text{ °C}$ bis $+20\text{ °C}$ ist mittels der Temperaturmessenrichtungen an den Behältern der Komponenten Harz, Härter und Beschleuniger im Fertigungsfahrzeug vor Verarbeitungsbeginn zu überprüfen.

Die Mischung der Komponenten ist mittels der im Fertigungsfahrzeug vorzuhaltenden automatischen Dosier- und Mischanlage durchzuführen. Für alle nennweitenbezogenen und wanddickenabhängigen Harzmengen ist im genannten Temperaturbereich eine Härterzugabe von 3 % an der Dosier- und Mischanlage einzustellen. Bei einer Harztemperatur von $+15\text{ °C}$ beträgt die Verarbeitungszeit (Topfzeit) ca. 60 Minuten. Durch Veränderung der Zugabemenge des Beschleunigers im Bereich von 1,5 % bis 3,5 % kann die Abbindezeit der anzumischenden Harzmenge beeinflusst werden. Je mehr Beschleuniger zugegeben wird, umso kürzer ist die Abbindezeit. Die Angaben in Anlage 10 sind zu beachten.

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

b) Harztränkung

Der Polyester-Nadelfilzschlauch ist an eine Hakenvorrichtung im Fertigungsfahrzeug anzuhängen und anschließend an die Unterdruckanlage anzuschließen. Es ist ein Unterdruck von ca. 0,4 bar bis 0,6 bar zu erzeugen um weitgehend die Luft einschüsse aus dem Nadelfilz zu beseitigen und die nachfolgende Imprägnierung zu unterstützen.

Anschließend ist die angemischte Harzmenge in das Schlauchlinerende so einzufüllen, dass dabei keine Luft in den Schlauch gelangt. Zur gleichmäßigen Verteilung des Harzes im Nadelfilz ist der Schlauchliner durch ein Walzenlaufwerk zu fördern. Der Walzenabstand ist ca. auf die zweifache Wanddicke zzgl. 1 mm des jeweiligen Schlauchliners einzustellen. Der Vorschub ist so zu wählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Harzes in der Nadelfilzmatrix erfolgt. Der imprägnierte Schlauchliner ist zur Minderung der Reibung bei der nachfolgenden Inversierung mit einem Gleitmittel einzusprühen und anschließend mit Umsicht so zusammen zu legen, dass keine Beschädigungen der Polyurethanschuttfolie erfolgen.

4.3.6 Inversieren des harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches (Anlage 4 bis 8)

a) Inversieren mittels "Drucktrommel"

An das verschlossene Ende des imprägnierten Schlauchliners ist das Einzugsseil der Drucktrommel zu befestigen. Mittels dieses Seiles ist der Schlauchliner in der Drucktrommel aufzurollen. An die Drucktrommel ist der mit "Kanonenschlauch" bezeichnete Druckschlauch mittels Kupplungselementen anzuschließen. Am anderen Ende des "Kanonenschlauches" ist ein auf die zu sanierende Leitung abgestimmter Umlenkbogen mittels Kupplungselement zu befestigen. Das Schlauchlinerende ist durch den "Kanonenschlauch" zu ziehen und am Umlenkbogen umzukrempeln. Dieses Schlauchlinerende ist mittels Klebebändern und metallischen Spannbändern fest mit dem Umlenkbogen zu verbinden.

Der Umlenkbogen mit dem Schlauchlinerende ist in den Startschacht, bzw. in die Revisionsöffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Leitung im PE-Preliner zu positionieren. Anschließend ist ein Inversionsdruck von 0,4 bar bis 1,0 bar in der Drucktrommel aufzubringen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird mit Druckluft beaufschlagt und dadurch wird der Einkrämpelvorgang bewirkt. Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. der Revisionsöffnung fort. Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners in Kontakt mit der Innenseite des PE-Preliners und die Polyurethanbeschichtung gelangt auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Der Innendruck ist wie in der nachfolgenden Tabelle 2 angegeben aufrecht zu halten. Dadurch wird das Aufstellen des Schlauchliners bewirkt.

Tabelle 2: "Haltedruck"

| Nennweite | Haltedruck |
|-----------|---------------------|
| DN 100 | 0,5 bar |
| DN 125 | 0,5 bar |
| DN 150 | 0,6 bar |
| DN 200 | 0,6 bar |
| ≥ DN 250 | 0,7 bar bis 0,8 bar |

Sofern es sich bei der Sanierungsmaßnahme um eine Sanierungsstrecke mit Zugangsmöglichkeiten auf der Start- und Zielseite handelt (Anlage 4), ist der Inversionsdruck bis zum Abschluss der Härtung aufrecht zu halten. Über die zwischen dem PE-Preliner und der zu sanierenden Leitung positionierten Temperaturmessfühler ist die Härtungstemperatur zu erfassen und zu protokollieren. Diese liegt zwischen +60 °C und +90 °C. An der aus der Harzmischung entnommenen Probe ist der Härtungsverlauf zu überprüfen. Nach ca. 60 Minuten ist die Härtung soweit abgeschlossen, dass der Innendruck abgelassen werden kann.

Sofern die Sanierung von einem Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt (Anlage 7), ist das Schlauchlinerende vor dem Aufrollen in der Drucktrommel nicht zu verschließen. Nach Inversion des Schlauchliners in den PE-Preliner hinein, ist der Druck abzulassen. Am Umlenk-

bogen des "Kanonenschlauchs" ist der harzgetränkte Schlauchliner zu demontieren. Am Umlenkbogen ist der zuvor vorzubereitende Stützschlauch anzuschließen. Dieser ist einseitig verschlossen. Der Stützschlauch ist in den harzgetränkten Schlauchliner einzuführen. Die Drucktrommel ist mit einem Druck zwischen 0,4 bar bis 1,0 bar zu beaufschlagen, so dass der Stützschlauch invertiert wird. Das verschlossene Ende des Stützschlauches gelangt dabei bis zum Zielpunkt, dem Anbindungsbereich an den Abwassersammelkanal. Das offene Ende des harzgetränkten Schlauchliners liegt formschlüssig um das verschlossene Ende des Stützschlauches. Der Inversionsdruck im Stützschlauch wird bis zum Abschluss der Härtung aufrechterhalten. Anschließend ist der Druck abzulassen und der Stützschlauch ist aus dem gehärteten Schlauchliner zu entnehmen.

b) Invertieren mittels "Druckschlauch"

Ist die Verwendung einer Drucktrommel aufgrund der baulichen Gegebenheiten nicht möglich, so kann auch ein Druckschlauch, in den Anlagen ebenfalls als "Kanonenschlauch" bezeichnet, verwendet werden. In den Druckschlauch ist der harzprägnierte Schlauchliner einzubringen. Der Druckschlauch ist anschließend auf der einen Seite mit einer Verschlusskappe, die mit Drucküberwachungseinrichtungen ausgestattet sein muss, zu verschließen. An diese Verschlusskappe ist ein Kompressor mit Druckregelrichtung anzuschließen. Auf der anderen Seite ist an den Druckschlauch der nennweitenbezogene Umlenkbogen anzuschließen. Dieser ist, wie in Absatz a) dargestellt, mit dem harzgetränkten Schlauchliner mittels Klebebändern und metallischen Spannbändern fest zu verbinden. Die Inversion ist einschließlich der möglichen Verwendung eines Stützschlauches wie zuvor in Absatz a) dargestellt, auszuführen.

4.3.7 Abschließende Arbeiten

Nach der Aushärtung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Zielschacht das entstandene Innenrohr mit einem ca. 2 cm bis 3 cm breiten Überstand an der jeweiligen Schachtwand abzutrennen und zu entfernen. In den Zwischenschächten ist jeweils die obere Halbschale des entstanden Rohres bis zum Auftritt im Schachtboden zu entfernen.

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

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

4.3.8 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

Die Sanierung schadhafter Hausanschlüsse kann in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren (z. B. Hutprofiltechnik) wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind (Anlage 9).

4.3.9 Schachtanbindung (Anlage 12)

Im Schachtanchlussbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe) einzusetzen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 4.3.11 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

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:

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-364

Seite 15 von 19 | 17. Juli 2014

- a) Angleichen der Übergänge mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Angleichen der Übergänge mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- c) GFK-Lamine (Angleichen der Übergänge mit mindestens drei Lagen (Mindestdicke 3 mm) GFK-Handlaminat aus E-CR-Glas und EP-Harz oder Angleichen der Übergänge zu vorgefertigten GFK-Schachtauskleidungen mit mindestens drei Lagen (Mindestdicke 3 mm) GFK-Handlaminat aus E-CR-Glas und UP-Harz)
- 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.

5 Beschriftung im Schacht

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

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

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

Nach Aushärtung des Schlauchliners, einschließlich der Herstellung der Schachtanschlüsse und der Wiederherstellung der Hausanschlüsse, ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610¹⁷ zu prüfen (Anlage 14). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610¹⁷, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik, Injektionsverfahren oder sonstiger bauaufsichtlich zugelassener Verfahren sanierte Hausanschlüsse können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben**7.1 Allgemeines**

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 15). Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich sind, dann können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden.

¹⁷ DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe: 1997-10 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe: 1997-10

7.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind der Kurzzeitwert, der 1-h-Wert und der 24-h-Wert des Biege-E-Moduls sowie der Kurzzeitwert der Biegespannung σ_{fB} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2¹⁸ von $K_n \leq 18\%$ 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 σ_{fB} nach DIN EN ISO 11296-4⁹ (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in radialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Module und Biegespannungen σ_{fB} müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 9 genannten Wert gleich oder größer sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-h-Wert und der 24-h-Wert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3¹⁹ dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

7.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Preliner und ohne Folienbeschichtung entnommen wurden in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610¹⁷ durchzuführen.

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

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

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

7.4 Wandaufbau

Der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 2.1.3 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10-facher Vergrößerung zu überprüfen.

Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil der Luftbläschen nach DIN EN ISO 7822²⁰ zu prüfen.

- | | | |
|----|------------------|---|
| 18 | 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 |
| 19 | DIN 53769-3 | Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Röhren; Ausgabe: 1988-11 |
| 20 | 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 |

7.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 2.1.4 genannten Kennwerte zu überprüfen.

8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabellen 3 und 4 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 3 und Tabelle 4 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 4 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 3 zu veranlassen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 4 sind durch eine bauaufsichtliche anerkannte Überwachungsstelle (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, Nr. 9) durchzuführen.

Einmal im Halbjahr ist die Probeentnahme aus einem Schlauchliner einer ausgeführten Sanierungsmaßnahme von der zuvor genannten Überwachungsstelle durchzuführen. Diese hat zudem die Dokumentation der Ausführungen nach Tabelle 3 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 3: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

| Gegenstand der Prüfung | Art der Anforderung | Häufigkeit |
|--|--|----------------------|
| optische Inspektion der Leitung | nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ¹⁴ | vor jeder Sanierung |
| optische Inspektion der Leitung | nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 ¹² | nach jeder Sanierung |
| Geräteausstattung | nach Abschnitt 4.2 | jede Baustelle |
| Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten | nach Abschnitt 2.2.3 | |
| Luft- bzw. Wasserdichtheit | nach Abschnitt 6 | |
| Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch | Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.5 Absatz a) | |
| Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit | nach Abschnitt 4.3.6 | |

Die in Tabelle 4 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 4 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Tabelle 4: "Prüfungen an Probestücken"

| Gegenstand der Prüfung | Art der Anforderung | Häufigkeit |
|---|------------------------------------|---|
| Kurzzeitbiege-E-Modul und Kurzzeitbiegespannung σ_{FB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen | nach den Abschnitten 7.1 und 7.2 | jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner |
| Dichte und Härte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie | nach den Abschnitten 2.1.4 und 7.5 | |
| Wasserdichtheit der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie | nach Abschnitt 7.3 | |
| Wandaufbau | nach Abschnitt 7.4 | |
| Harzidentität mittels IR-Spektroskopie | nach Abschnitt 2.1.1. | bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze |
| Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder -ausschnitten | nach den Abschnitten 2.1.4 und 7.2 | bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze |
| Kriechneigung an Rohrausschnitten oder -ausschnitten | nach Abschnitt 7.2 | bei Unterschreitung des in Abschnitt 9 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr |

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

9 Bestimmungen für die Bemessung

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁴ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

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

Die Abminderungsfaktoren **A** zur Ermittlung der Langzeitwerte wurden gemäß 10.000 h-Prüfung in Anlehnung an DIN EN 761²¹ ermittelt.

21

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

Folgende Werte sind für die statische Berechnung zu berücksichtigen:

1. Trägermaterial "PES 2683 PUR-H" oder "PES 1300 PUR-H" und dem Harzsystem "700-0593 BÜFA-Propipe-Resin"

- Kurzzeit- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹
bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: 35 N/mm²
- Langzeit- Biegespannung σ_{fB} : 7,5 N/mm²
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁸: 2.400 N/mm²
- Langzeit-E-Modul: 518 N/mm²
- Abminderungsfaktor **A** bei 10.000 Stunden: 4,63

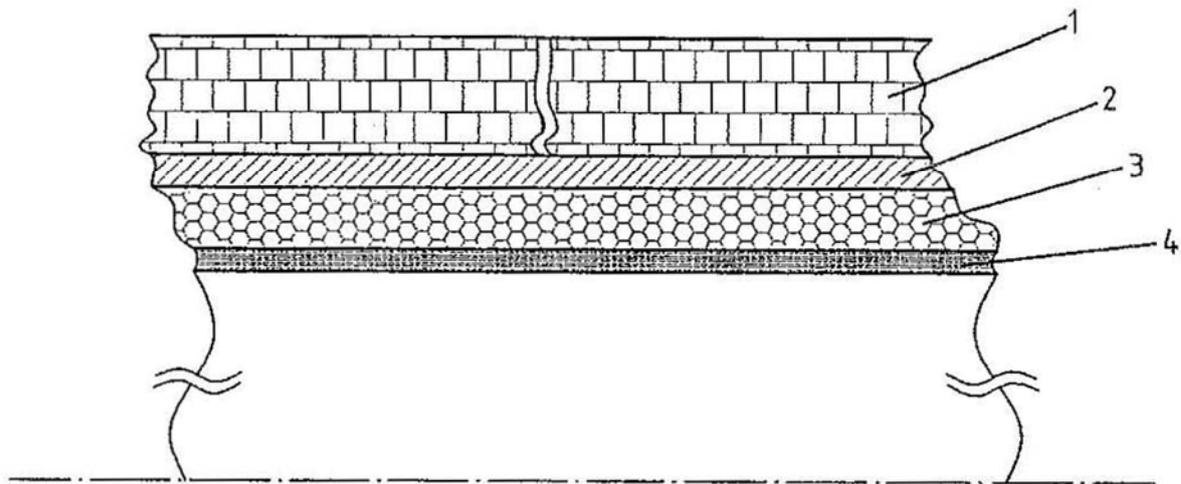
2. Trägermaterial "PES 2683 PUR-H" oder "PES 1300 PUR-H" und dem Harzsystem "700-1424 BÜFA-Propipe-Resin ISO-NPG"

- Kurzzeit- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹
bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: 35 N/mm²
- Langzeit- Biegespannung σ_{fB} : 17 N/mm²
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁸: 2.400 N/mm²
- Langzeit-E-Modul: 1.170 N/mm²
- Abminderungsfaktor **A** bei 10.000 Stunden: 2,04

Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt

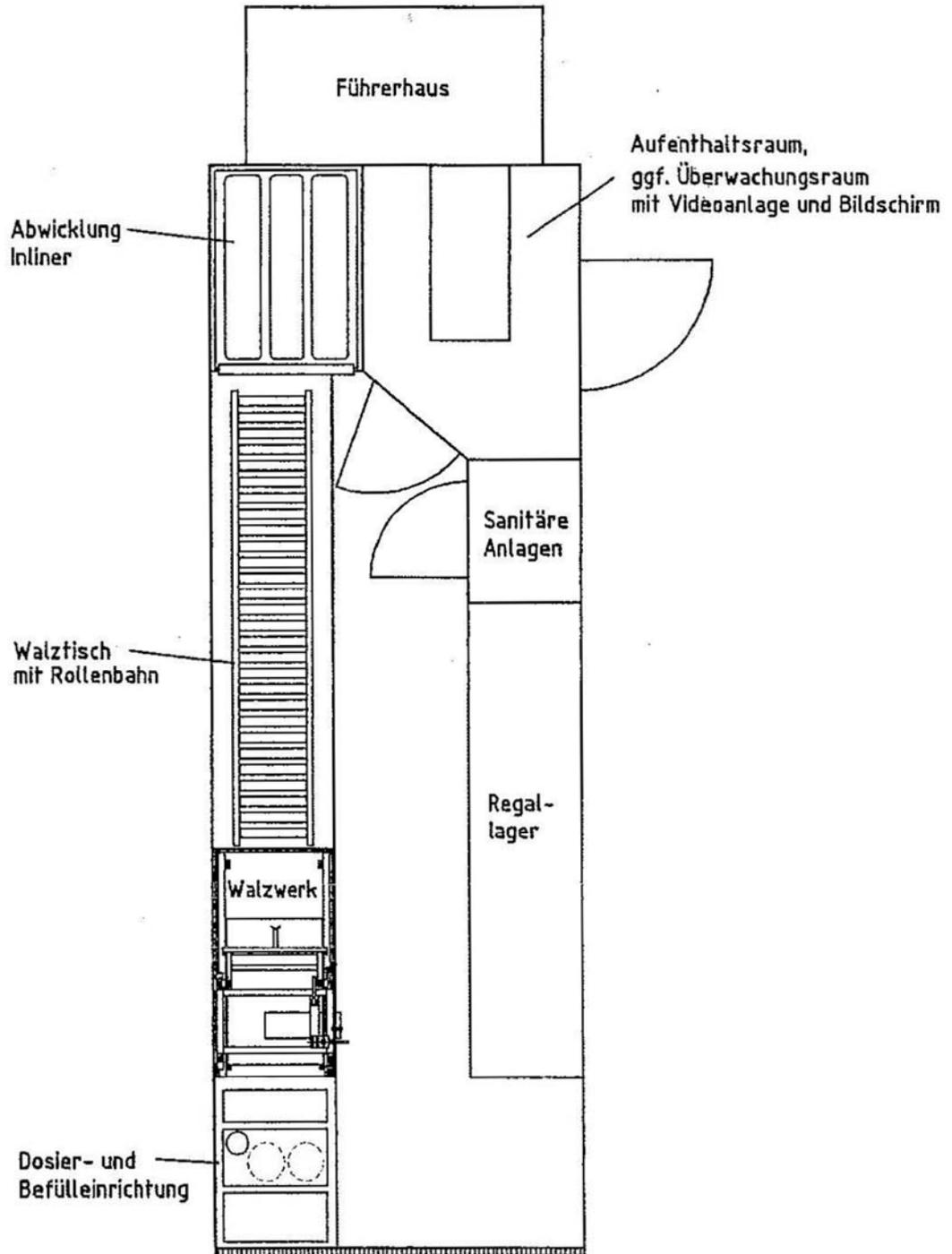
- 1 Altrohr
- 2 PE-Schutzschlauch
- 3 Ausgehärteter imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch
- 4 PUR-Beschichtung



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von
erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Wandaufbau einer sanierten Leitung (schematisch)

Anlage 1



Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Fahrzeugaufbau

Anlage 2

**Harztyp: 700-0593 BÜFA-Propipe-Resin und
 700-1424 BÜFA-Propipe Resin ISO NPG**

Harzbedarf für die Tränkung des Mr. Pipe-Liners

Ermittlung des tatsächlichen Harzbedarfs pro Meter für die verschiedenen Nennweiten und Wanddicken

Formel: $(\pi \times \text{Linerdurchmesser in mm} \times \text{Wanddicke in m}) + \text{Überschuss}$

bei einer Wanddicke von **0,004 m**

| Nennweite | Linerdurchmesser in mm | Bedarf / m in l | inkl. Überschuß in l |
|-----------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| DN 100 | 86,5 | 1,086 | 1,10 |
| DN 125 | 108,2 | 1,359 | 1,40 |
| DN 150 | 131,4 | 1,650 | 1,70 |

bei einer Wanddicke von **0,005 m**

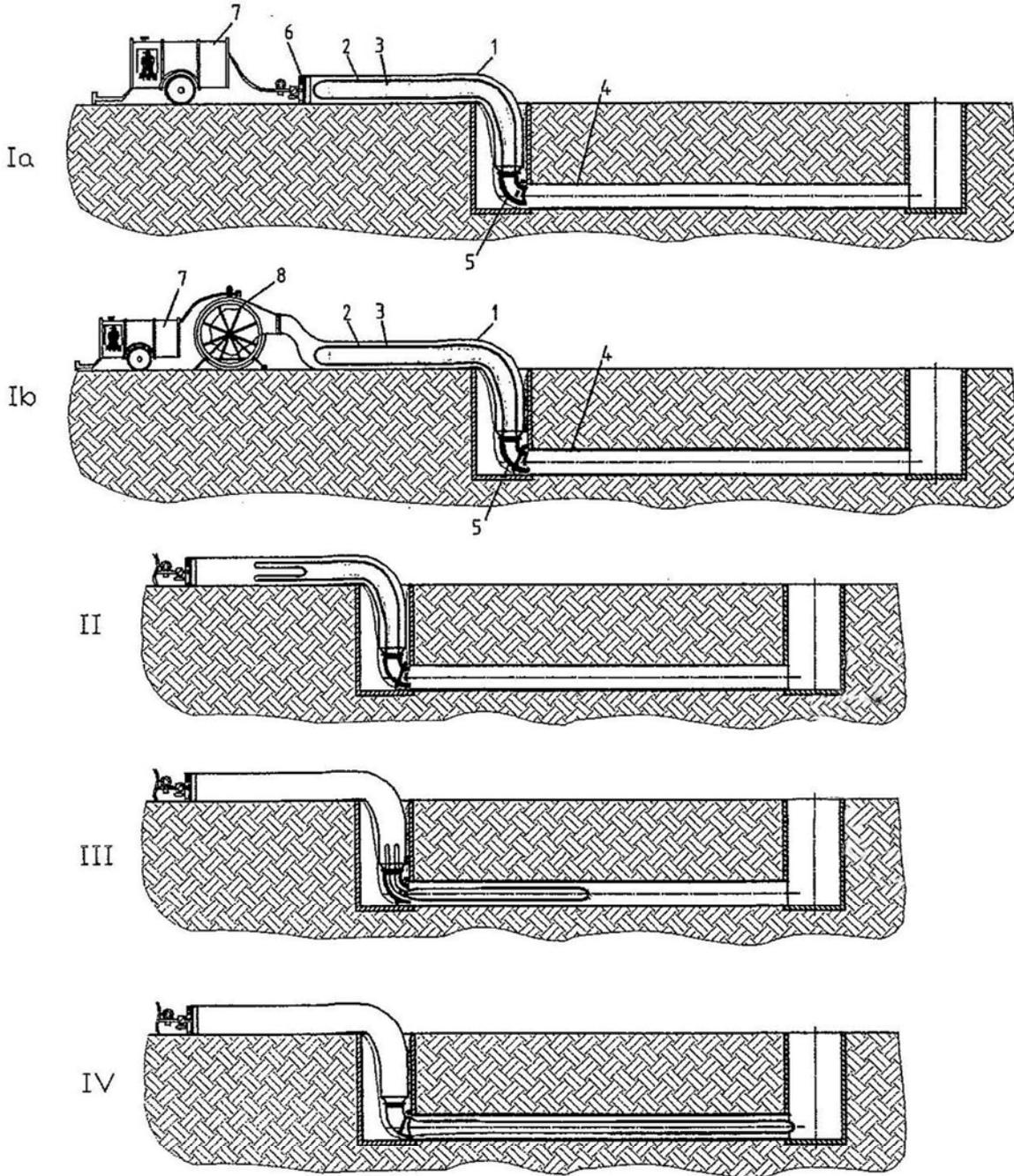
| Nennweite | Linerdurchmesser in mm | Bedarf / m in l | inkl. Überschuß in l |
|-----------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| DN 150 | 129 | 2,025 | 2,10 |
| DN 175 | 157 | 2,465 | 2,50 |
| DN 200 | 175 | 2,748 | 2,80 |
| DN 225 | 198 | 3,109 | 3,20 |
| DN 250 | 221 | 3,470 | 3,50 |
| DN 300 | 268 | 4,208 | 4,25 |

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Harzbedarf für Harztyp 700-0593 BÜFA-Propipe Resin
 und 700-1424 BÜFA-Propipe Resin ISO NPG

Anlage 3

- | | |
|---|--|
| 1 Druckschlauch (Kanone) | 5 Umlenkbogen |
| 2 Stützschlauch | 6 Blindverschluss mit Druckluftanschluss |
| 3 Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch | 7 Kompressor (Druckluft) |
| 4 Preliner | 8 Drucktrommel |



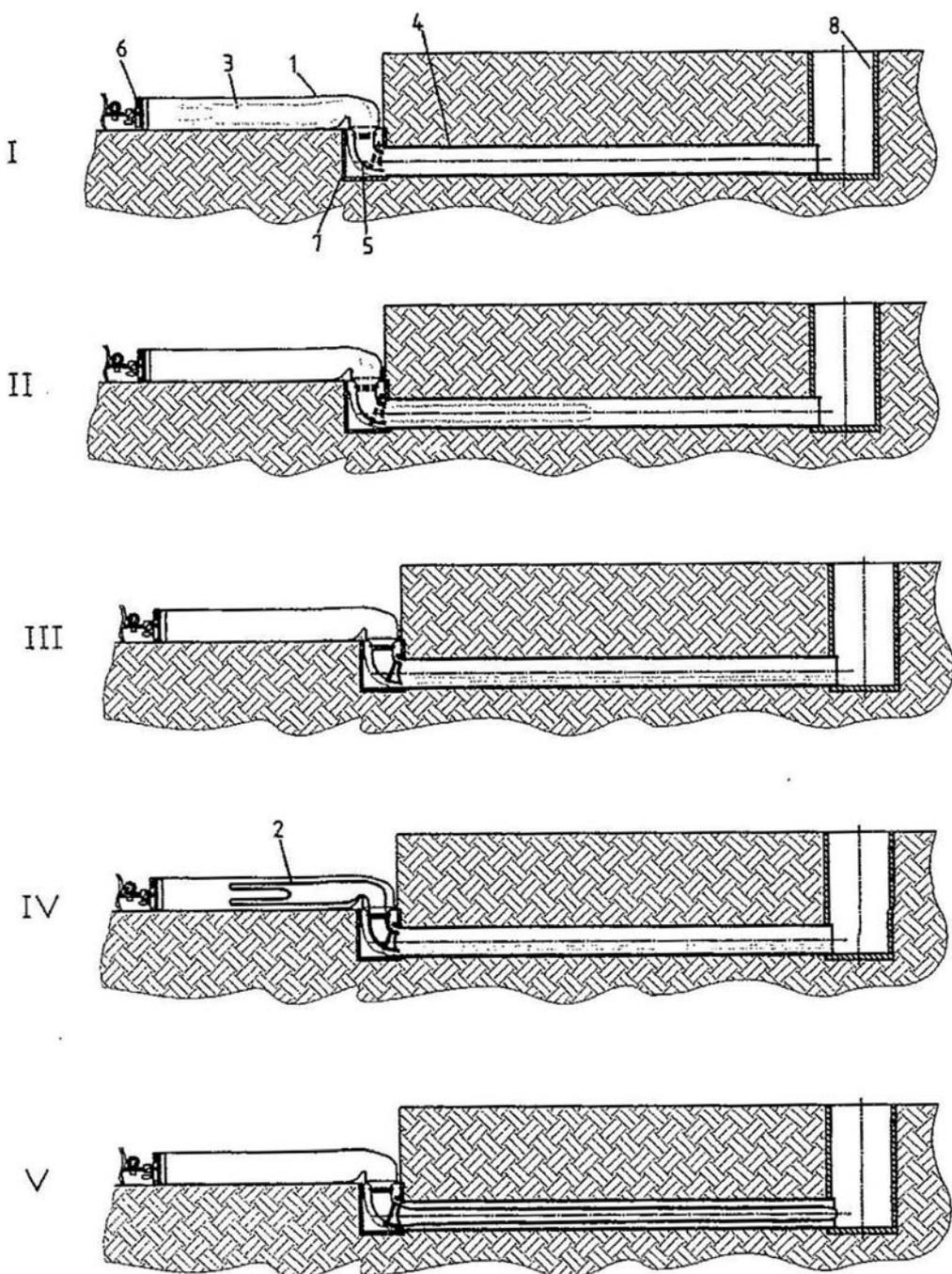
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch Inversieren
 Einbaurichtung Schacht - Schacht

Anlage 4

- 1 Druckschlauch (Kanone)
- 2 Stützschlauch
- 3 Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch
- 4 Preliner

- 5 Umlenkbogen
- 6 Blindverschluss mit Druckluftanschluss
- 7 Revisionsklappe
- 8 Schacht



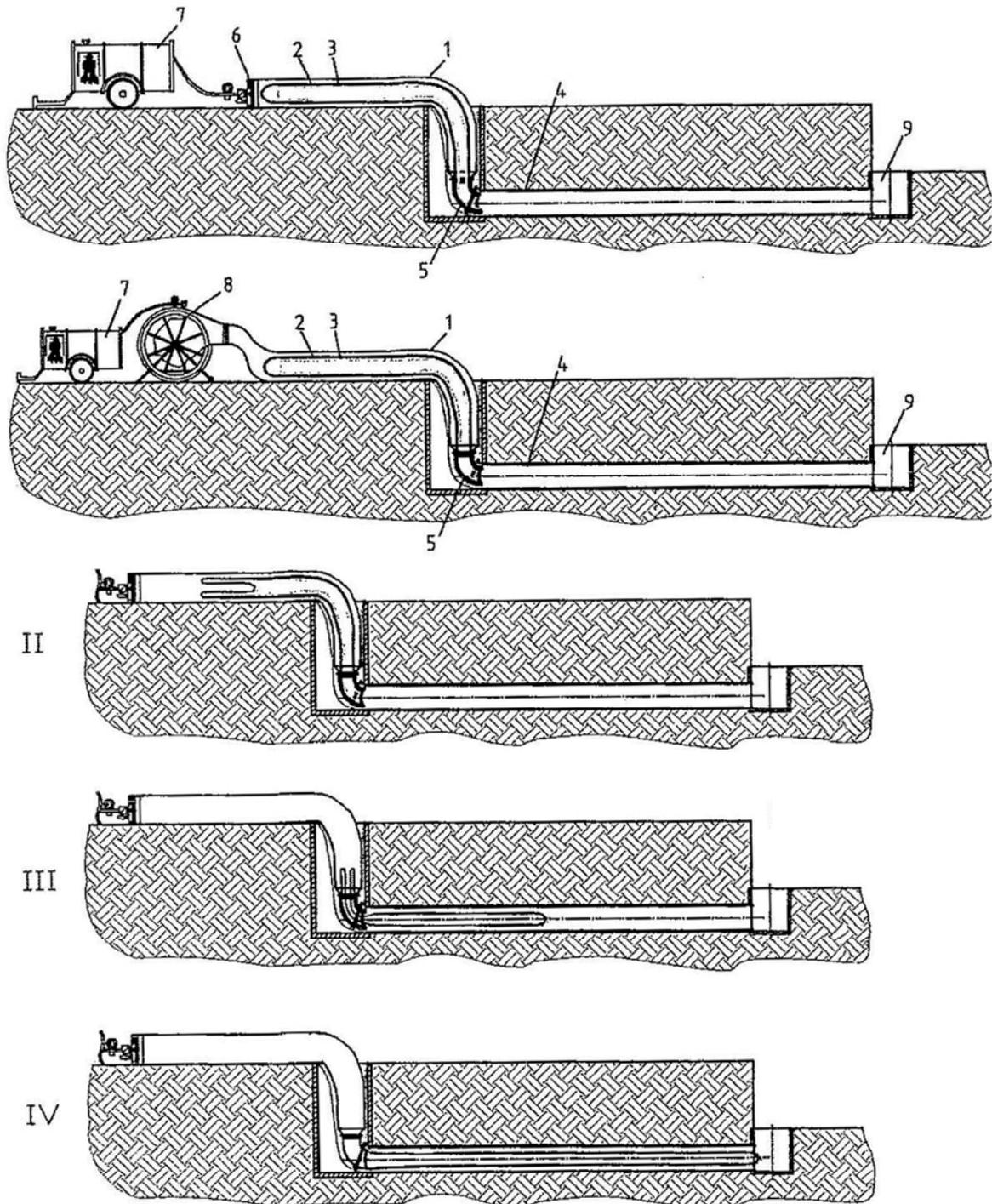
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300
Sanierung einer schadhaften Leitung durch Inversieren
Einbaurichtung: Revisionsklappe - Schacht

Anlage 5

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-364

- 1 Druckschlauch (Kanone)
- 2 Stützschlauch
- 3 Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch
- 4 Preliner

- 5 Umlenkbogen
- 6 Blindverschluss mit Druckluftanschluss
- 7 Kompressor (Druckluft)
- 8 Drucktrommel
- 9 Revisionsklappe



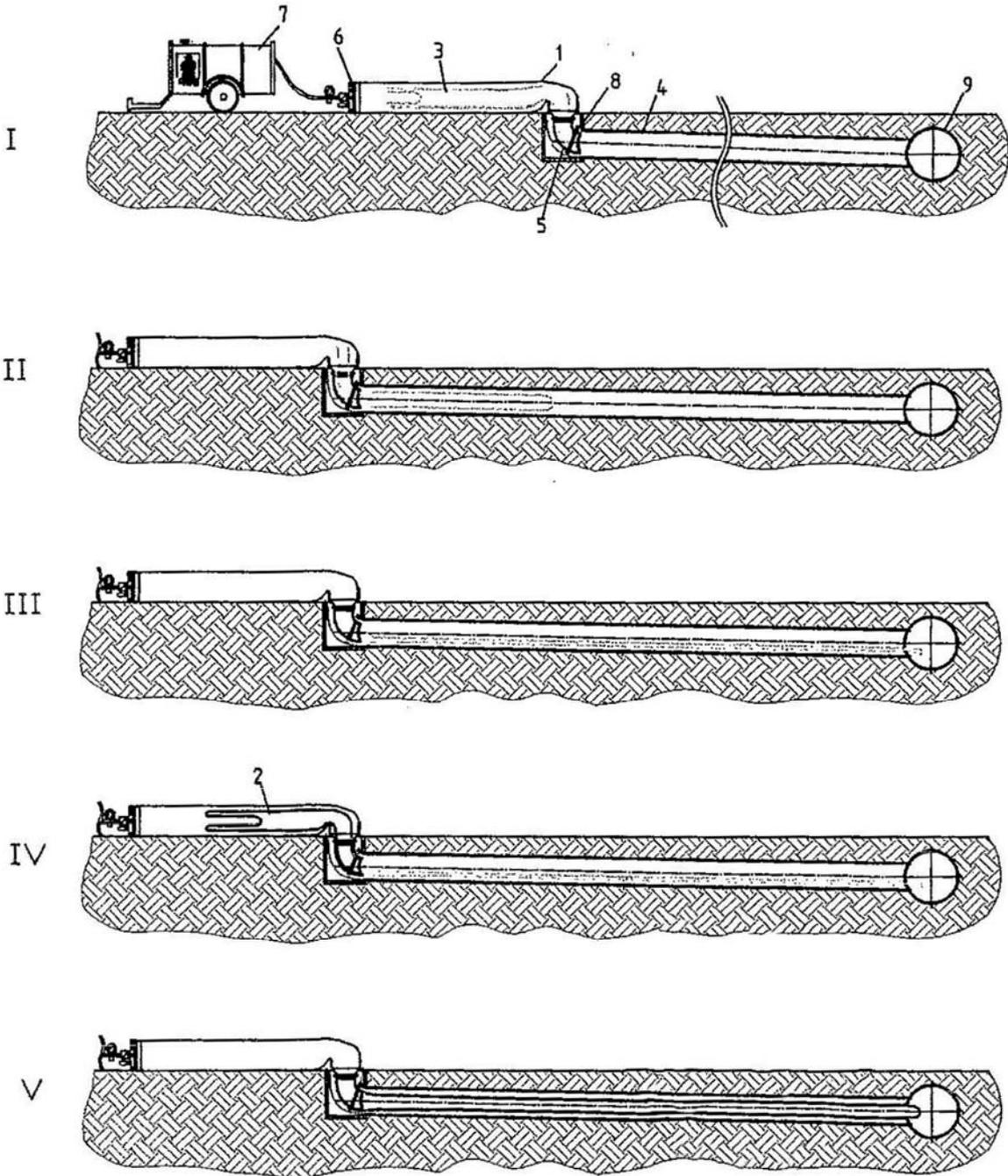
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch Inversieren

Einbaurichtung: Schacht - Revisionsklappe

Anlage 6

- | | |
|---|--|
| 1 Druckschlauch (Kanone) | 5 Umlenkbogen |
| 2 Stützschauch | 6 Blindverschluss mit Druckluftanschluss |
| 3 Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch | 7 Kompressor (evtl. Drucktrommel) |
| 4 Preliner | 8 Revisionsklappe |
| | 9 Sammler |



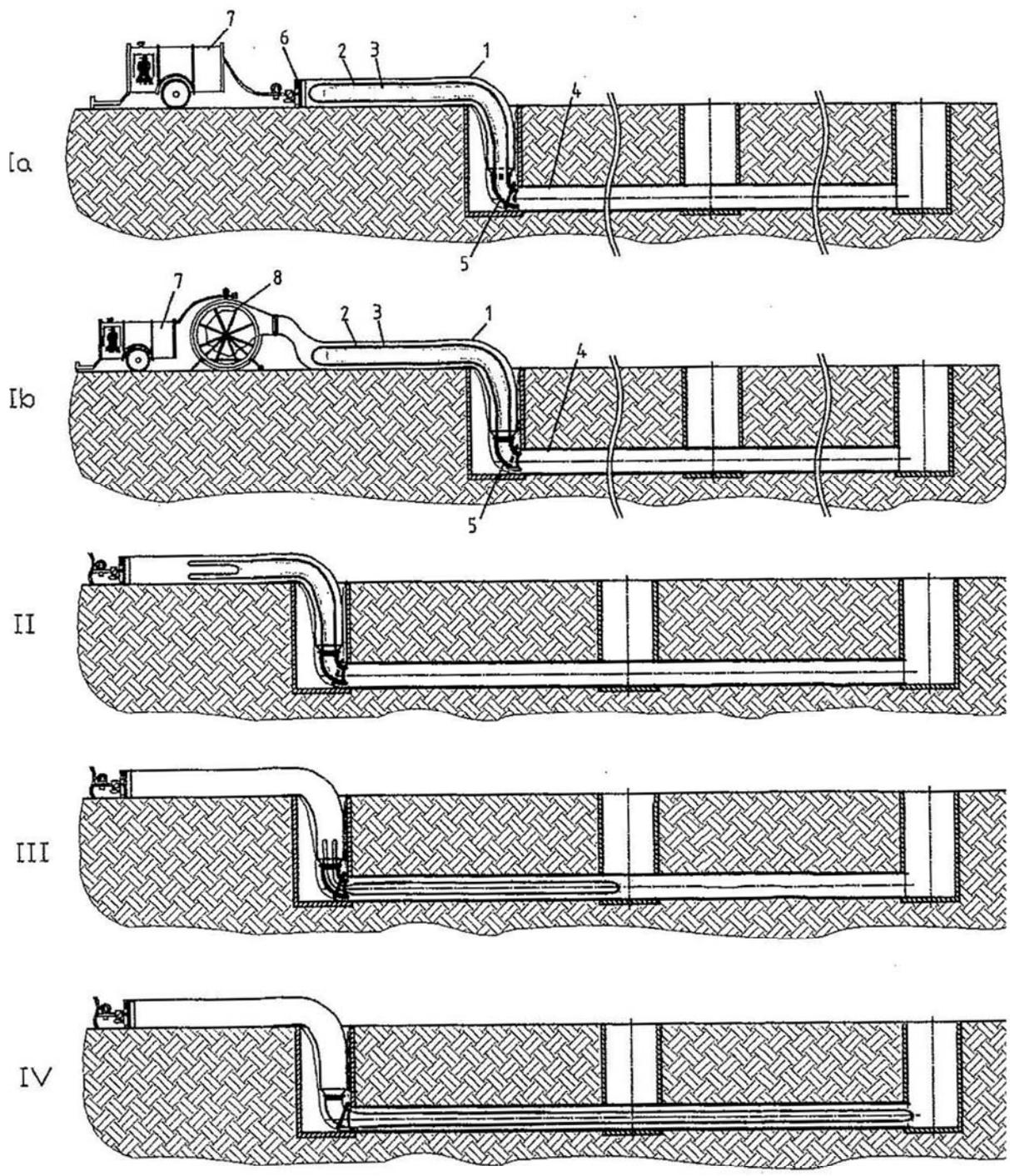
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch Inversieren

Einbaurichtung: Revisionsklappe - Sammler

Anlage 7

- | | |
|---|--|
| 1 Druckschlauch (Kanone) | 5 Umlenkbogen |
| 2 Stützschlauch | 6 Blindverschluss mit Druckluftanschluss |
| 3 Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch | 7 Kompressor (Druckluft) |
| 4 Preliner | 8 Drucktrommel |



Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

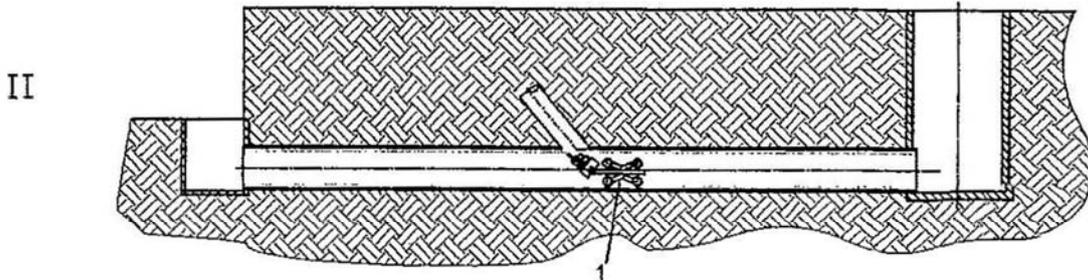
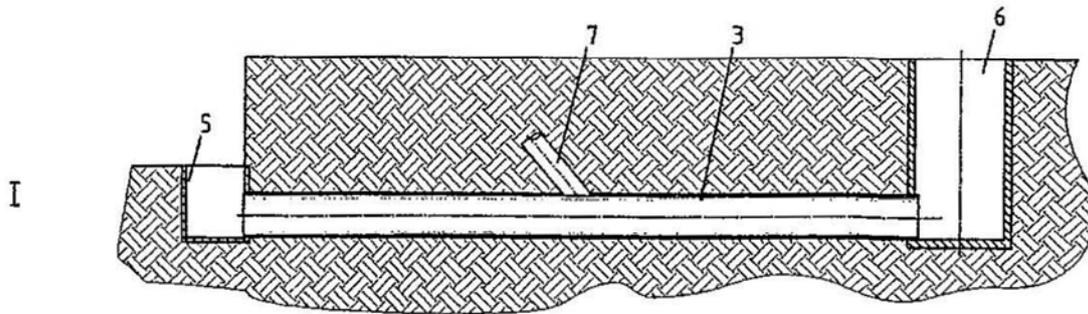
Sanierung einer schadhaften Leitung durch Inversieren

Einbaurichtung: Schacht – Schacht mit Zwischenschacht

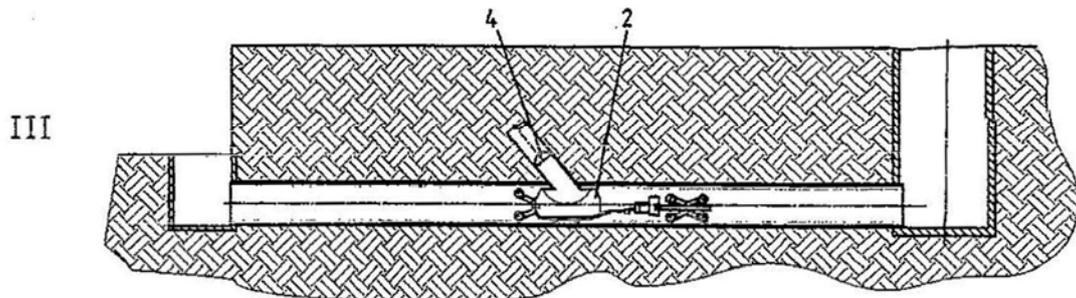
Anlage 8

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-364

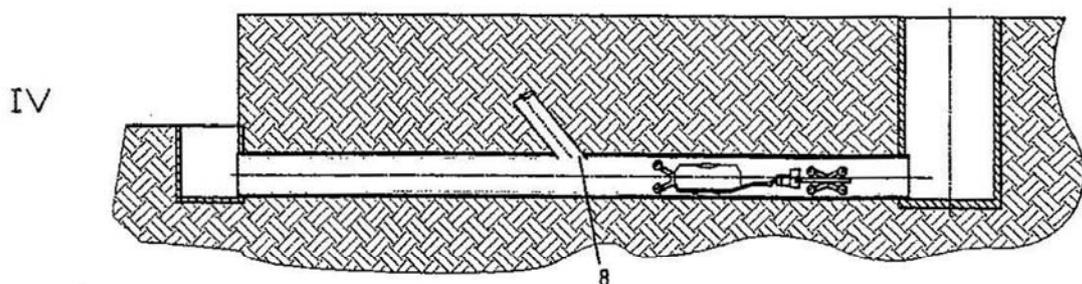
- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 Roboter | 5 Revisionsklappe |
| 2 Laminathut-Setzsystem | 6 Schacht |
| 3 Ausgehärteter Inliner | 7 Seitenkanalanschluss |
| 4 Stützschlauch | 8 Fertiges Hutprofil |



Auffräsen von Seitenkanalanschluss



Sanierung des Seitenkanalanschlusses mittels Laminathut-Setzsystem (oder Verpresssystem)



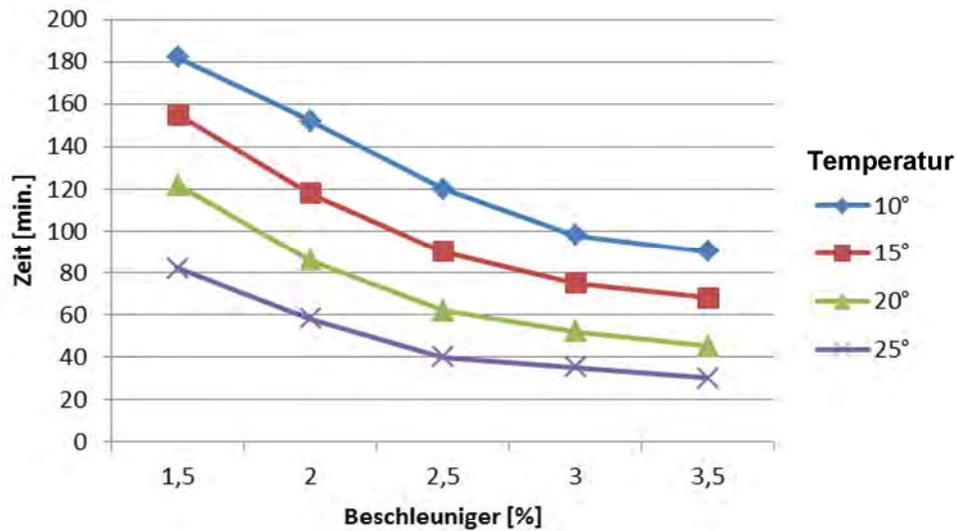
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch Inversieren
 Sanierung von Seitenkanalanschluss

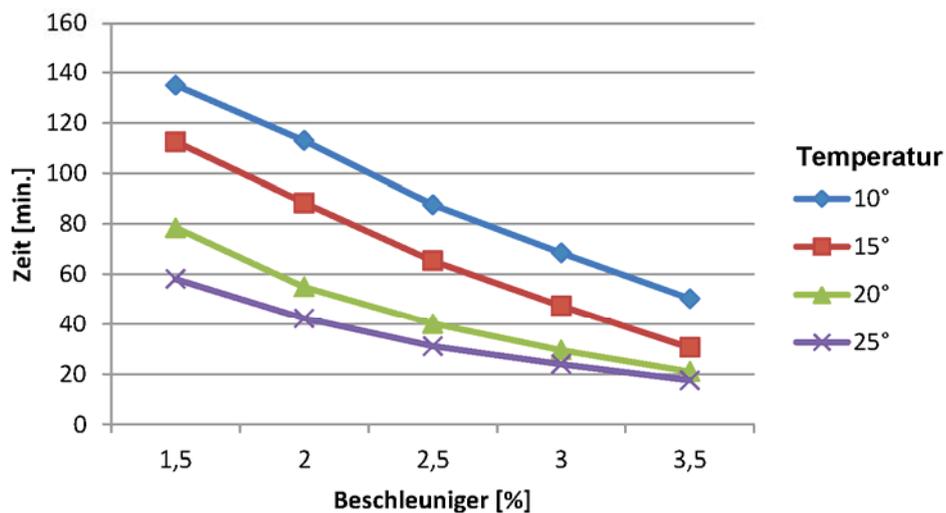
Anlage 9

Beschleunigerzugabe in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur

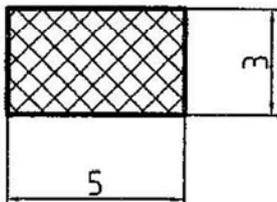
Harz: 700-0593 BÜFA-Propipe Resin



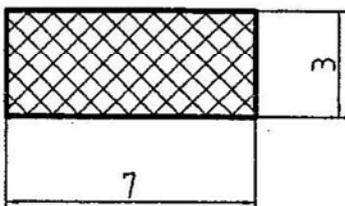
Harz: 700-1424 BÜFA-Propipe Resin ISO NPG



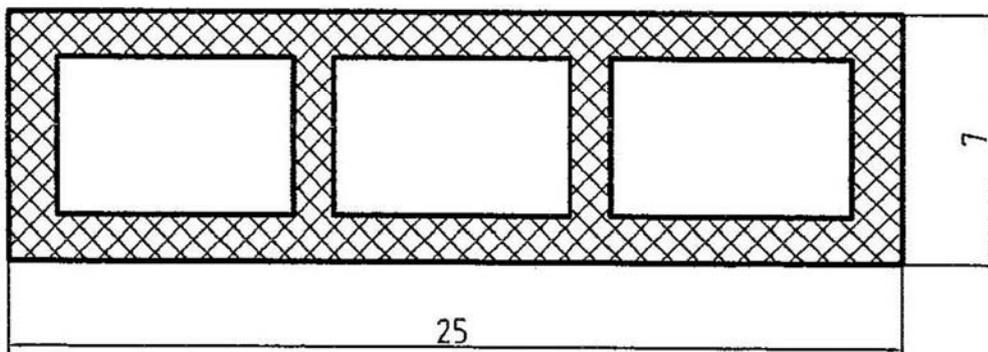
Profil für Rohrdurchmesser: DN100 DN125 DN150



Profil für Rohrdurchmesser: DN100 DN125 DN150



Profil für Rohrdurchmesser: DN200 DN225 DN250 DN300

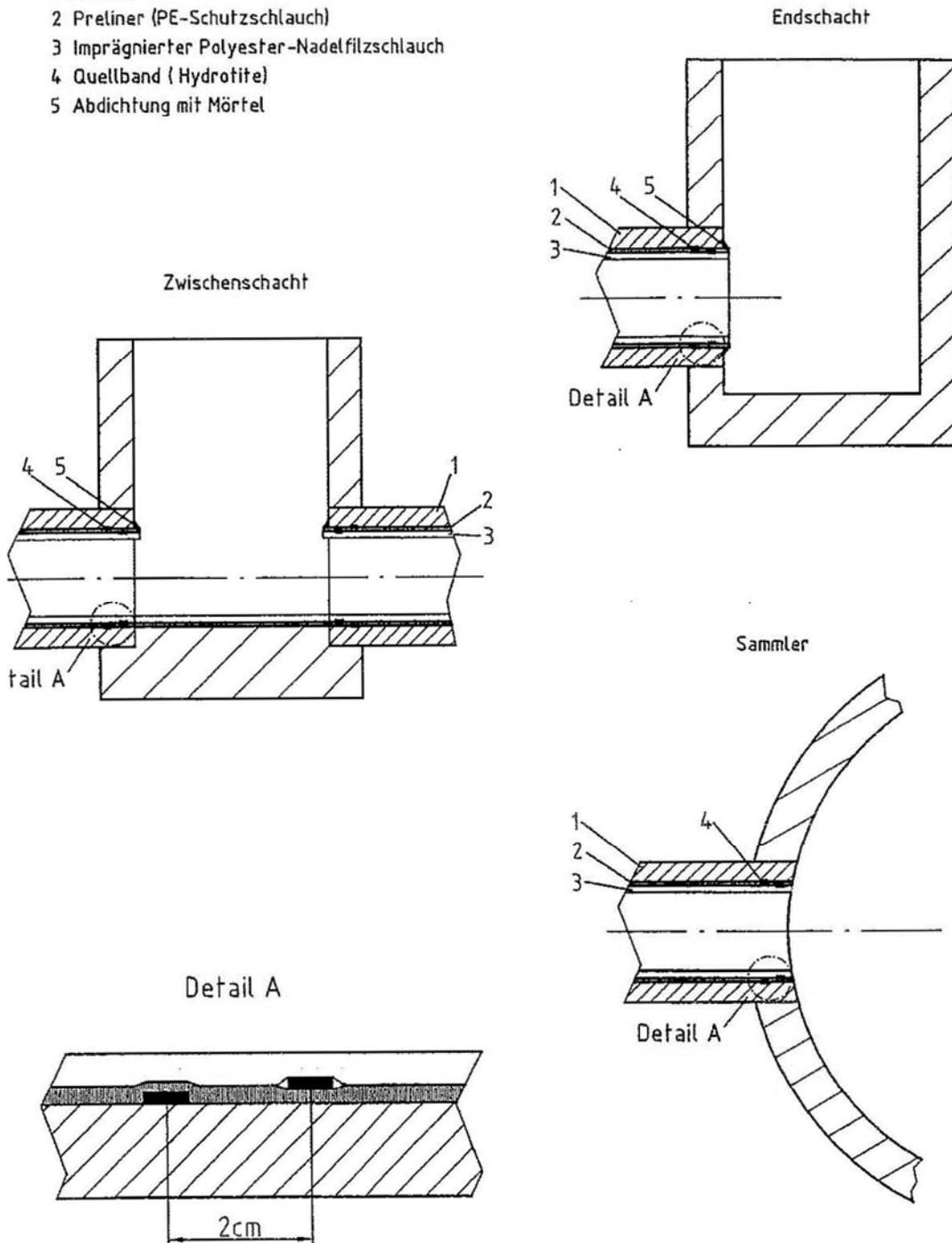


Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von
erdverleaten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Profildarstellung Quellband (Hydrotite)

Anlage 11

- 1 Altrohr
- 2 Preliner (PE-Schutzschlauch)
- 3 Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch
- 4 Quellband (Hydrotite)
- 5 Abdichtung mit Mörtel



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverleaten schadhafte Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Abdichtung von Schachtzuläufen mittels Quellbändern

Anlage 12

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------|
| Kunde: | | | | Sanierungsanlage-Nr: | | | | |
| Baustellenbezeichnung: | | | | BST-Bericht-Nr: | | | | |
| Außentemperatur: | °C | Wetter: | <input type="checkbox"/> Wolken <input type="checkbox"/> Sonne <input type="checkbox"/> Frost <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schnee | | | | | |
| Haltung: | von | nach | von | nach | von | nach | von | nach |
| VERFAHRENSNACHWEIS | | | | | | | | |
| TV-U vor Sanierung | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | |
| Reinigung | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | ist <input type="checkbox"/> erfolgt | |
| Freigabe z. Sanierung | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| IMPRÄGNIERUNG | | | | | | | | |
| Vakuum vor Imprägnierung: | Wert: | | | bar, *soll 0,4-0,6 | | | | |
| Optischer Zustand: | | | | Verantwortlicher: | | | | |
| MATERIALIEN | | | | | | | | |
| | Chargen-Nr. / % | Chargen-Nr. / % | Chargen-Nr. / % | Chargen-Nr. / % | Chargen-Nr. / % | Chargen-Nr. / % | Chargen-Nr. / % | |
| BÜFA-Propipe Resin | | | | | | | | |
| BÜFA-Propipe Resin ISO NPG | | | | | | | | |
| Perkadox L40 RPS | | | | | | | | |
| BÜFA Accelerator DEA 10 | | | | | | | | |
| UP-Farbpaste | | | | | | | | |
| Schlauchnummer | | | | | | | | |
| Dimension (DN) | | | | | | | | |
| Wanddicke | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H 4mm <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H 5mm | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H 4mm <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H 5mm | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H 4mm <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H 5mm | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H 4mm <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H 5mm | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H 4mm <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H 5mm | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H 4mm <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H 5mm | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H 4mm <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H 5mm | |
| rep. Fehler PU-Folie | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| Länge | m | | m | | m | | m | |
| Verarbeitungstemp. ist: soll: 15°C + 4°C Topfzeit: 60 Min bei 15°C Harztemp. | | | | | | | | |
| Mischungen | | | | | | | | |
| | Verbrauch in Liter | | | | | | | |
| Harzmenge/Meter, soll *siehe Sollwert-Anlage | | | | | | | | |
| Harzmenge/Meter ist | | | | | | | | |
| mal x Meter (inkl. Überschuss) | | | | | | | | |
| Gesamtmenge geteilt | | | | | | | | |
| Fördermenge / Hub | 0,1 l | | 0,1 l | | 0,1 l | | 0,1 l | |
| = Maschinenhübe | | | | | | | | |
| Beginn Imprägnierung | Uhr | | Uhr | | Uhr | | Uhr | |
| Ende Imprägnierung | Uhr | | Uhr | | Uhr | | Uhr | |
| Walzenabstand *soll: 2 x s | | | | | | | | |
| Harzproben-Nr.: | | | | | | | | |
| Harztemperatur | °C | | °C | | °C | | °C | |
| EINBAUPROTOKOLL | | | | | | | | |
| Wasserhaltung | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| Grundwasser | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| Verlegetiefe (Sohle) | m | | m | | m | | m | |
| Quellbänder 2 Seiten | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| Sanierung erfolgte | mit gegen Gefä. | mit gegen Gefä. | mit gegen Gefä. | mit gegen Gefä. | mit gegen Gefä. | mit gegen Gefä. | mit gegen Gefä. | |
| Preliner eingebaut | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| Schacht-Schacht | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | |
| open-end Sanierung | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> | |
| Inversionsdruck max. *soll: 0,4 - 1,0 bar | bar | | bar | | bar | | bar | |
| Haltdruck *siehe Sollwert-Anlage | bar | | bar | | bar | | bar | |
| Inliner aufgestellt um | Uhr | | Uhr | | Uhr | | Uhr | |
| Inliner ausgehärtet um | Uhr | | Uhr | | Uhr | | Uhr | |
| Aushärtezeit, gesamt *soll: ca. 60min | | | | | | | | |
| max. Temperatur während der Aushärtung soll min. 60°C | | | | | | | | |
| TV-U Abnahme | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| Faltenbildung > 6mm | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> | |
| Bemerkungen: | | | | | | | | |
| Anlagen: | <input type="checkbox"/> Druckprüfungsprotokolle | | | <input type="checkbox"/> Reaktionsverlauf | | | | |
| Ort, Datum | | | | Unterschrift Anlagenführer Sanierung | | | | |

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Imprägnier- / Einbauprotokoll

Anlage 13

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-364

Prüfprotokoll

Auftraggeber:

Projekt:

Datum:

Haltungsdaten:

Haltung:

Rohrmaterial:

Anfangsschacht:

Haltungslänge:

m

Endschacht:

Dimension:

kreisrund

mm

Kommentar:

Prüfen des Liners

Prüfdaten:

Prüfsystem:

Prüfnorm:

DIN EN 1610 - LC 100 mbar

Beruhigungszeit:

h

Prüfdruck:

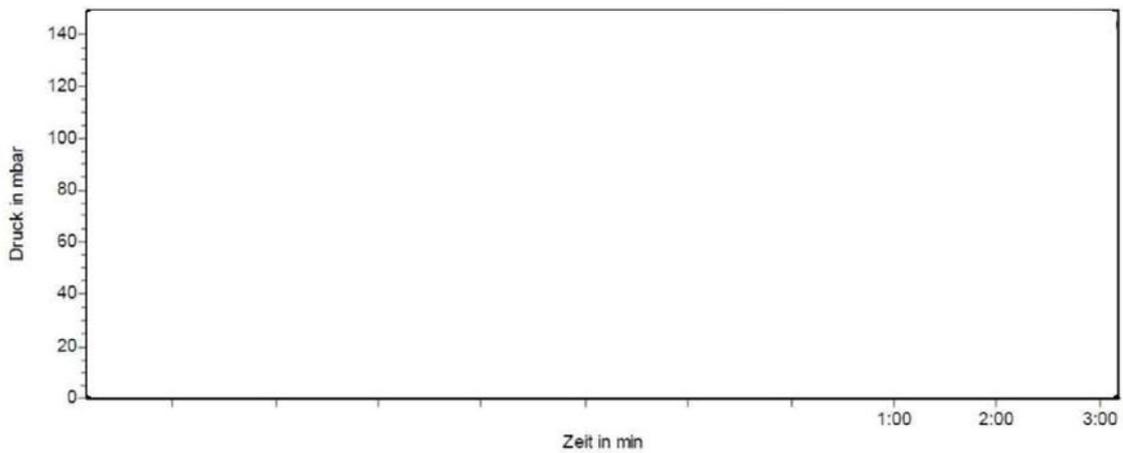
mBar

Prüfzeit:

h

zulässige Differenz:

mbar



Prüfergebnis:

gemessene Differenz:

mbar

Prüffirma:

Auftraggeber:

Bauaufsicht:

Prüfer:

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Anlage 14

| Probenbegleitschein Materialprüfung Schlauchliner | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Erstprüfung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung zu Prüfbericht Nr.: _____ | | | | | | |
| Angaben zur Probenentnahme | | | | | | |
| Überwachung durch (Name) | Probenentnahme | | Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung) | | | |
| | Datum | Uhrzeit | Druckbuchstaben | | Unterschrift | |
| Probenidentifikation | | | DIBt-Zulassungsnummer: Z-42.3-364 | | | |
| Auftraggeber Materialprüfung | | | Liner-Material-ID | | | |
| Bauherr | | | Länge des Liners | | | |
| Bauvorhaben | | | Haltungsbezeichnung | | | |
| Ausführende Firma | | | Probenbezeichnung | | | |
| Hersteller (Liner) | Gebr. Röders AG | | Einbaudatum | | | |
| Harztyp | <input type="checkbox"/> 700-0593 BOFA Propipe Resin <input type="checkbox"/> 700-1424 BOFA Propipe Resin ISO-NPG | | Entnahmestelle | Haltung | Endschacht | Zw.-Schacht |
| Trägermaterial | <input type="checkbox"/> PES 2683 PUR-H (4mm) <input type="checkbox"/> PES 1300 PUR-H (5mm) | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rohrgeometrie | <input type="checkbox"/> Kreis DN <input type="checkbox"/> Ei | | Entnahmeposition | Scheitel | Kämpfer | Sohle |
| Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> außen <input type="checkbox"/> innen | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß Auftraggeber | | | | | | |
| Biege-E-Modul E_r [MPa] | 2500 | | Umfangs-E-Modul E_u [MPa] | | | |
| Biegespannung σ_b [MPa] | 35 | | max. Kriechneigung $K_{N,24}$ [%] | | | |
| statisch erforderliche Wanddicke e_m [mm] | | | Glasgehalt [%] | | | |
| Abminderungsfaktor für dauernde Lasten A_1 | 5 | | Dichte ρ [g/cm ³] | | | |
| Prüfergebnisse (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen!) | | | | | | |
| Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / <input type="checkbox"/> DIN EN ISO 11296-4 <input type="checkbox"/> DIN EN 13566-4 * | | | 24h-Kriechneigung i.A. DIN EN ISO 899-2 | | | |
| <input type="checkbox"/> | Prüfdatum | E_r [MPa] | σ_b [MPa] | e_m [mm] | h_m [mm] | Prüfrichtung <input type="checkbox"/> axial <input type="checkbox"/> radial |
| <input type="checkbox"/> | | | | | | <input type="checkbox"/> Prüfdatum $K_{N,24}$ [%] |
| Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit DIN EN 1228 | | | 24h-Kriechneigung i.A. DIN EN 761 | | | |
| <input type="checkbox"/> | Prüfdatum | E_u [MPa] | S_0 [N/m ²] | e_m [mm] | h_m [mm] | <input type="checkbox"/> Prüfdatum $K_{N,24}$ [%] |
| <input type="checkbox"/> | | | | | | <input type="checkbox"/> |
| Wasserdichtheit <input type="checkbox"/> i.A. DIN EN 1610 <input type="checkbox"/> ZTV (Abschnitt 3.8) <input type="checkbox"/> DWA-A 143-3 (Abschnitt 7.2.8) | | | Dichte DIN EN ISO 1183-1 | | | |
| <input type="checkbox"/> | Prüfdatum | Prüfzeit [min] | Prüfdruck [bar] | Prüfergebnis | | <input type="checkbox"/> Prüfdatum Dichte ρ [g/cm ³] |
| <input type="checkbox"/> | | 30 | 0,5 ± 5% | <input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> undicht | | <input type="checkbox"/> |
| Kalzinierungsverfahren DIN EN ISO 1172 | | | Spektralanalyse i.A. ASTM D5576 (FT-IR) | | | |
| <input type="checkbox"/> | Prüfdatum | Harzanteil [%] | Rückstand [%] | Glasanteil [%] | Zuschlagstoffe [%] | <input type="checkbox"/> Prüfdatum Harz |
| <input type="checkbox"/> | | | | | | <input type="checkbox"/> |
| Thermische Analyse DIN EN ISO 11357-1 / DIN 53765 (DDK-Messung / DSC-Messung) für Epoxidharze | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Prüfdatum | Glasübergangstemperatur T_0 [°C] | | | Enthalpie [J/g] | |
| <input type="checkbox"/> | | T_{01} | T_{02} | | <input type="checkbox"/> exotherm <input type="checkbox"/> endotherm | |
| Reststyrolanalyse DIN 53394-2 (GC) für UP- oder VE-Harze | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Prüfdatum | Einwaage [mg] | Reststyrolgehalt [mg/kg] | Reststyrolgehalt [%] | Einwaage bezogen auf | |
| <input type="checkbox"/> | | | | | <input type="checkbox"/> Gesamteinwaage <input type="checkbox"/> Reinharz | |
| Bewertung der Ergebnisse Vom Prüfinstitut durchzuführen: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | | | | | |
| | Anforderung | erfüllt | nicht erfüllt | Anforderung | erfüllt | nicht erfüllt |
| | Biege-E-Modul E_r [MPa] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Umfangs-E-Modul E_u [MPa] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | Biegespannung σ_b [MPa] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Kriechneigung $K_{N,24}$ [%] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | statisch erforderliche Wanddicke e_m [mm] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Glasgehalt [%] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | Wasserdichtheit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Dichte ρ [g/cm ³] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | Bemerkung | | | | | |
| Mitteilung erfolgte vorab <input type="checkbox"/> telefonisch <input type="checkbox"/> per E-Mail <input type="checkbox"/> per Fax am _____ durch _____ | | | | | | |
| Unterschrift Prüfer/Laborleiter | | | Proben-ID | | - Bitte freilassen - | |
| * Zur Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse ist nach den Normen zu prüfen, die die Grundlage der DIBt-Zulassung bilden. | | | | | | |

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-364

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverleaten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Probenbegleitschein

Anlage 15

**Mindestwanddicken des ausgehärteten Schlauchliners bei Verwendung
 des Harzsystems 700-0593 BÜFA-Propipe Resin**

| Außen- durch- messer DN in mm | SN Nennsteifigkeit in N/m ² | | | | |
|--|--|------------|-------------|------------|------------|
| | SN 500 | SN 630 | SN 830 | SN 1.250 | SN 2.500 |
| | SR Kurzzeit-Ringsteifigkeit in N/mm ² | | | | |
| | SR = 0,004 | SR = 0,005 | SR = 0,0065 | SR = 0,010 | SR = 0,020 |
| Wanddicken s in mm | | | | | |
| 100 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| 125 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| 150 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,4 |
| 200 | 3,0 | 3,0 | 3,1 | 3,6 | 4,5 |
| 250 | 3,4 | 3,6 | 3,9 | 4,5 | 5,7 |
| 300 | 4,0 | 4,3 | 4,7 | 5,4 | 6,8 |

Kurzzeit-Umfangs-E-Modul = 2.400 N/mm² in Anlehnung an DIN EN 1228

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von
 erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Nennsteifigkeit - Ringsteifigkeit – Mindestwanddicken 700-0593 BÜFA Propipe Resin

Anlage 16

Kurzzeit-Ringsteifigkeiten bei Harztyp 700-1424 BÜFA-Propipe Resin ISO NPG

$$SR \text{ in } N/mm^2: E \cdot s^3 / 12 \cdot r_m^3$$

Kurzzeit-E-Modul: 2400 N/mm²

| DN \ mm | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 6,0 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 100 | 0,04733 | 0,07634 | 0,11574 | 0,16740 | 0,23327 | 0,41609 |
| 125 | 0,02379 | 0,03825 | 0,05780 | 0,08333 | 0,11574 | 0,20508 |
| 150 | 0,01360 | 0,02182 | 0,03290 | 0,04733 | 0,06560 | 0,11574 |
| 200 | 0,00565 | 0,00904 | 0,01360 | 0,01951 | 0,02697 | 0,04733 |
| 225 | 0,00395 | 0,00631 | 0,00949 | 0,01360 | 0,01878 | 0,03290 |
| 250 | 0,00165 | 0,00458 | 0,00688 | 0,00985 | 0,01360 | 0,02379 |
| 300 | 0,00287 | 0,00263 | 0,00395 | 0,00565 | 0,00779 | 0,01360 |

Kurzzeit-Nennsteifigkeiten bei Harztyp 700-1424 BÜFA-Propipe Resin ISO NPG

$$SN \text{ in } N/m^2: E \cdot s^3 / 12 \cdot d_m^3$$

Kurzzeit-E-Modul: 2400 N/mm²

| DN \ mm | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 6,0 |
|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 100 | 6.501 | 10.661 | 16.438 | 24.185 | 34.294 | 63.392 |
| 125 | 2.974 | 4.781 | 7.225 | 10.416 | 14.468 | 25.636 |
| 150 | 1.700 | 2.727 | 4.113 | 5.917 | 8.200 | 14.468 |
| 200 | 706 | 1.130 | 1.700 | 2.439 | 3.372 | 5.917 |
| 225 | 494 | 789 | 1.186 | 1.700 | 2.348 | 4.113 |
| 250 | 358 | 573 | 860 | 1.232 | 1.700 | 2.974 |
| 300 | 206 | 329 | 494 | 706 | 974 | 1.700 |

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Mr. Pipe-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 17

Ringsteifigkeiten – Nennsteifigkeiten 700-1424 BÜFA-Propipe Resin ISO NPG