

**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:

20.06.2023

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-78/22

Nummer:

Z-42.3-364

Geltungsdauer

vom: **19. Juni 2023**

bis: **1. Januar 2025**

Antragsteller:

Mr. Pipe International GmbH

Stemwarder Landstraße 17b

22885 Barsbüttel

Gegenstand dieses Bescheides:

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung
"Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften
Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300**

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

Dieser Bescheid umfasst 21 Seiten und 18 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-42.3-364 vom 28. Juli 2021.

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 "Mr. Pipe-Liner" (Anlage 1), bestehend aus den Polyester-Harzsystemen (UP-Harze ISO-Standard und ISO-NPG) sowie den Polyester-Nadelfilzschläuchen mit den Bezeichnungen "PES 2683 PUR-H", "PES 1300 PUR-H", "PES 2996 PUR-H" sowie "PES 3235-PUR-HD" und dem Polyester-Vliesschlauch mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner Stretch", zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 300, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Die "Mr. Pipe-Liner" und der "Mr. Pipe-Liner Stretch" dürfen zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbest-freiem Faserzement, GFK, PP, 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 eines harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches bzw. Polyester-Vliesschlauches mittels Druckluft und nachfolgender Aushärtung unter Umgebungstemperatur saniert.

Zuerst ist bei jeder Anwendung ein mit "Preliner" bezeichneter Polyethylen-Schutzschlauch (PE) in die schadhafte Leitung einzubringen.

Der "Mr. Pipe-Liner Stretch" darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (üRS) eingebaut werden:

DN 100 bis 4,0 m üRS

DN 125 bis 2,5 m üRS

DN 150 bis 1,5 m üRS

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen wird entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wiederhergestellt, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen 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 11296-4², 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 Schlauchliner

Der Werkstoff des PE-Preliners, der Polyester-Nadelfilzschläuche und deren Polyurethanbeschichtungen, der Polyester-Vliesschläuche und deren Polyurethanbeschichtungen sowie der UP-Harze, einschließlich der verwendeten Härter und Beschleuniger, müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

¹	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11
²	DIN EN ISO 11296-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispigelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09

Die Polyester-Nadelfilzschläuche weisen folgende Eigenschaften (Tabelle 1 sowie Anlage 2) auf:

Tabelle 1: "Eigenschaften und Typen der Polyester-Nadelfilzschläuche" DN 100 bis DN 300

Typen	Eigenschaften "Mr. Pipe-Liner"		
	Rohwanddicke	Flächengewicht Filz	Porenvolumen
"PES 2683 PUR-H" DN 100 bis DN 150	4,0 mm ± 0,4 mm	600 g/m ² ± 10 %	ca. 88 %
"PES 1300 PUR-H" DN 150 bis DN 300	5,0 mm ± 0,4 mm	750 g/m ² ± 10 %	ca. 89 %
"PES 2996 PUR-H" DN 100 bis DN 150	5,8 mm ± 0,5 mm	760 g/m ² ± 10 %	ca. 91 %
"PES 3235 PUR-HD" DN 100 bis DN 150	4,0 mm ± 0,5 mm	520 g/m ² ± 10 %	ca. 92 %

Eigenschaften der Polyurethanbeschichtungen:

- Dicke: ca. 240 µm für PES 2683 PUR-H
ca. 240 µm für PES 1300 PUR-H
ca. 240 µm für PES 2996 PUR-H
ca. 240 µm für PES 3235 PUR-HD
- Dichte: 1,22 g/cm³ ± 5 %

Der Polyester-Vliesschlauch weist folgende Eigenschaften (Tabelle 2 und Anlage 2) auf:

Tabelle 2: "Eigenschaften des Polyester-Vliesschlauches" DN 100

Typen	Eigenschaften "Mr. Pipe-Strech-Liner"		
	Rohwanddicke	Flächengewicht Vlies	Porenvolumen
"Mr. Pipe-Strech-Liner" DN 100	6,3 mm - 0,3 mm + 0,8 mm	1.025 g/m ² ± 10 %	ca. 92 %

Eigenschaften der Polyurethanbeschichtung:

- Dichte: 1,22 g/cm³ ± 5 %

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze Isophthalsäure-Standard (ISO-Standard) und Isophthalsäure-Neopentylglykol (ISO-NPG) nach DIN EN 13121-1³, Tabelle 2, Gruppe 2B sowie Gruppe 4) des Typs 1130 oder des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2⁴ eingesetzt werden.

Die Polyesterharze müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturen und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch vom Antragsteller dieses Bescheides bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.2.2 PE-Prelinerfolie

Die PE-Prelinerfolie weist folgende Eigenschaften auf:

- Dicke: 0,1 mm ± 10 µm

³ DIN EN 13121-1 Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter – Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen; Deutsche Fassung EN 13121-1:2003; Ausgabe:2003-10

⁴ DIN 16946-2 Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03

2.1.2.3 Werkstoff des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (Anlage 12) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloroprene- (CR/SBR) Gummi und Wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 Stunden 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 den "Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer" (ABuG; Anhang 10 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2021/1) konkretisierte bauaufsichtliche Schutzniveau.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzgebieten, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Werkmäßige Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyester-Nadelfilzschläuche und die Polyester-Vlies-schläuche mit den in Abschnitt 2.1.2.1 genannten Rohwanddicken in den Tabellen 1 und 2 mit einer äußeren Polyurethanbeschichtungsfolie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung des Umfangs, des Gewichts (Anlage 2) und der Rohwanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig beschichteten Polyester-Nadelfilzschläuche und die Polyester-Vliessschläuche 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 +5 °C bis +25 °C ist dabei einzuhalten.

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Komponentenmengen sind den Lagergebinden zu entnehmen und in geeignete, getrennte und luftdichte Behälter im jeweiligen Werkstattwagen zu füllen. Die Polyester-Nadelfilzschläuche und die Polyester-Vliessschläuche 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 der Polyester-Vliessschläuche und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Bescheidnummer Z-42.3-364 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung erfüllt sind.

Der Hersteller hat auf den Gebinden, 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) 1272/2008⁵ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln

⁵ 1272/2008

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen

der ADR⁶, in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein. Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Polyester-Nadelfilzschläuche und der Polyester-Vliesschläuche anzugeben:

- Bezeichnungen der Trägermaterialien für die "Mr. Pipe-Liner" mit den Bezeichnungen "PES 2683 PUR-H", "PES 1300 PUR-H", "PES 2996 PUR-H" und "PES 3235-PUR-HD" sowie für den "Mr. Pipe-Liner Stretch"
- Nennweite
- Rohwanddicke
- Länge

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

- Harzbezeichnungen: ISO-Standard und ISO-NPG sowie Härter und Beschleuniger
- Temperaturbereich
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)

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.

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 Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten PE-Prelinerfolien, Polyester-Nadelfilzschläuche, Polyester-Vliesschläuche und UP-Harze (ISO-Standard und/oder ISO-NPG), Härter und Beschleuniger davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2 eingehalten werden. Dazu hat sich der Antragsteller

6

ADR

Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*)

vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204⁷ 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 und der Polyester-Vliessschläuche:

- Umfang
- 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:

Es sind die Anforderungen nach den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 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 und 2.2.3 zu überprüfen.

⁷

DIN EN 10204

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

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 10204⁷ 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 Wanddicke und Wandaufbau

Systembedingt können harzgetränkte Schlauchliner mit einer ausgehärteten Designwanddicke von mindestens 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 Designwanddicken nach den Anlagen 16 bis 18 auf.

Aufgrund der statischen Berechnung ist unter Beachtung der in den Anlagen 13 bis 15 genannten Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten "Mr. Pipe-Liners" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" die jeweils dazugehörige gefertigte Designwanddicke für die spezifische Sanierungsmaßnahme zu verwenden.

Mit Schlauchlinern der genannten Designwanddicken in den Anlagen 13 bis 15 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 Designwanddicke des Schlauchliners von mindestens 3 mm und eine Nennsteifigkeit 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.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit den in den Anlagen 13 bis 15 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2⁸ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

⁸ DWA-A 143-2

Deutscher 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 Rechenwerte der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten Schlauchliners sind die Designwanddicken in den Anlagen 13 bis 15 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 16869-2⁹) (r_m = Schwerpunktradius)

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2⁸ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.3).

Die ausgehärtete Designwanddicke von 3,0 mm darf nicht unterschritten werden.

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2⁸ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.3).

Unabhängig vom Ergebnis des Standsicherheitsnachweises darf der SDR-Maximalwert der Designwanddicke von 135 nicht überschritten werden.

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

3.1.2.1.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Nach Aushärtung der mit UP-Harz, Härter und Beschleuniger getränkten Polyester-Nadelfilzschicht bzw. Polyester-Vliesschicht (ohne Preliner und Innenbeschichtung) müssen diese folgende Kennwerte mindestens aufweisen (Prüfung der Probestücke mit der Kompositwanddicke = Designwanddicke zzgl. Verschleißschicht und Reinharzschicht = Laminat):

1. "Mr. Pipe-Liner und den UP-Harzsystemen ISO-Standard oder dem UP-Harzsystem ISO-NPG

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹⁰: $1,2 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹¹ in axialer Richtung der ausgehärteten Polyester-Nadelfilzschicht mindestens: $\geq 23 \text{ MPa}$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹²: $\geq 2.400 \text{ MPa}$
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹³: $\geq 2.300 \text{ MPa}$
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹³: $\geq 35 \text{ MPa}$

2. "Mr. Pipe-Liner Stretch" und dem UP-Harzsystem ISO-NPG

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹⁰: $1,7 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹¹ in axialer

9	DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt- Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12
10	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
11	DIN EN ISO 527-4	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:1997; Ausgabe:1997-07
12	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
13	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08

- Richtung der ausgehärteten Polyester-Vliessschicht mindestens: $\geq 13 \text{ MPa}$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹²: $\geq 2.100 \text{ MPa}$
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹³: $\geq 2.200 \text{ MPa}$
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹³: $\geq 47 \text{ MPa}$

Der Reststyrolgehalt in Anlehnung an DIN 53394-2¹⁴ darf den Maximalwert von 2% (bezogen auf das Laminat) nicht überschreiten.

3.1.2.1.3 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2⁸ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

Für den Standsicherheitsnachweis sind folgende Werte, einschließlich des Teilsicherheitsbeiwertes γ_M für den Schlauchlinerwerkstoff und dem Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte in Anlehnung an DIN EN 761¹⁵ zu berücksichtigen:

1. "Mr. Pipe-Liner" und dem UP-Harzsystem ISO-Standard
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹³: 35 MPa
 - Langzeit-Biegespannung σ_B : 9 MPa
 - Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹²: 2.400 MPa
 - Langzeit-E-Modul: 615 MPa
 - Teilsicherheitsbeiwert γ_M : $1,35$
 - Abminderungsfaktor A bei 10.000 Stunden: $3,90$
2. "Mr. Pipe-Liner" und dem UP-Harzsystem ISO-NPG
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹³: 35 MPa
 - Langzeit-Biegespannung σ_B : 14 MPa
 - Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹²: 2.400 MPa
 - Langzeit-E-Modul: 1.000 MPa
 - Teilsicherheitsbeiwert γ_M : $1,35$
 - Abminderungsfaktor A bei 10.000 Stunden: $2,40$
3. "Mr. Pipe-Liner Stretch" und dem UP-Harzsystem ISO-NPG
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹³: 47 MPa
 - Langzeit-Biegespannung σ_B : 5 MPa
 - Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹²: 2.100 MPa
 - Langzeit-E-Modul: 236 MPa
 - Teilsicherheitsbeiwert γ_M : $1,35$
 - Abminderungsfaktor A bei 10.000 Stunden: $8,89$

¹⁴ DIN 53394-2 Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharzformstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12

¹⁵ 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 "Mr. Pipe-Liner Stretch" darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (RS) eingebaut werden:

DN 100 bis 4,0 m üRS

DN 125 bis 2,5 m üRS

DN 150 bis 1,5 m üRS

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgende Aushärtung eines harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches bzw. Polyester-Vliesschlauches saniert. Dazu ist zuerst immer ein mit "Preliner" bezeichneter Polyethylen-Schutzschlauch (PE) in die schadhafte Leitung zu invertieren.

Vor Ort wird der Polyester-Nadelfilzschlauch bzw. Polyester-Vliesschlauch, 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 Harz hinreichend gehärtet ist.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den Schlauchliner möglich (Anlagen 5 bis 9):

- a) Vom Start- zum Zielschacht
- b) Von einer Revisionsöffnung zum Zielschacht
- c) Vom Startschacht zur Revisionsöffnung
- d) Von einer Revisionsöffnung oder Startschacht zum Abwassersammelkanal
- e) Von einer Baugrube bis zu einem beliebigen Punkt in der Abwasserleitung (Baugrube, Schacht, Revisionsöffnung etc.)

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Gerinneumlenkungen und Bögen bis 90° können mit dem "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" saniert werden.

Es können folgende Nennweiten mit dem mit dem "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" und saniert werden:

- Polyester-Nadelfilzschlauch "PES 2683 PUR-H" in den Nennweiten DN 100 bis DN 150 und dem UP-Harzsystem ISO-Standard sowie dem UP-Harzsystem ISO-NPG,
- Polyester-Nadelfilzschlauch "PES 1300 PUR-H" in den Nennweiten DN 150 bis DN 300 und dem UP-Harzsystem ISO-Standard sowie dem UP-Harzsystem ISO-NPG,
- Polyester-Nadelfilzschlauch "PES 3235 PUR-HD" in den Nennweiten DN 100 bis DN 150 und dem UP-Harzsystem ISO-Standard sowie dem UP-Harzsystem ISO-NPG,
- Polyester-Nadelfilzschlauch "PES 2996 PUR-H" in den Nennweiten DN 100 bis DN 150 mit Aufdehnungen DN 100 auf DN 125 und DN 125 auf DN 150 (2D-Liner) und mit dem UP-Harzsystem ISO-NPG,
- Polyester-Vliesschlauch "Mr. Pipe-Liner Stretch" in den Nennweiten DN 100 bis DN 150 mit Aufdehnungen von DN 100 auf DN 150 (3D-Liner) und mit dem UP-Harzsystem ISO-NPG.

Der "Mr. Pipe-Liner Stretch" darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (RS) eingebaut werden:

DN 100 bis 4,0 m üRS

DN 125 bis 2,5 m üRS

DN 150 bis 1,5 m üRS

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4² festgelegt ist.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wiederherzustellen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen 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, z. B. durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.¹⁶, dokumentiert werden.

3.2.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2¹⁷)
- Ausstattung der Fertigungsfahrzeuge (Anlage 4):
 - Imprägnierstelle mit Absaugvorrichtung
 - automatische Dosier- und Mischanlage
 - Behälter für Reststoffe
 - Behälter für Harz, Härter und Beschleuniger (mit Temperierungseinrichtungen)
 - Waagen für Harz, Härter und Beschleuniger
 - ggf. elektrisch betriebenes Rührgerät
 - PU-beschichtete Polyester-Nadelfilzschläuche für den "Mr. Pipe-Liner" "PES 2683 PUR-H" und/oder "PES 1300 PUR-H" und/oder "PES 2996 PUR-H" und/oder "PES 3235-PUR-HD"
 - PU beschichtete Polyester-Vliessschläuche für den "Mr. Pipe-Liner Stretch"
 - nennweitenbezogene PE-Preliner
 - nennweitenbezogene Stützzschläuche
 - nennweitenbezogene "Kanonenschläuche" mit Kupplungen und solche mit Verschlusskappe und Drucküberwachungseinrichtungen
 - Walzenlaufwerk
 - Stromgenerator / Stromversorgung
 - Unterdruckanlage
 - Kompressor, Druckluftschläuche, Druckluftregler
 - Seiltrommel

¹⁶ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

¹⁷ DWA-M 149-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2013-12

- Seile
- Rollentisch
- Umlenkbögen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Absperrblasen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Kleingeräte (z. B. Druckluftschneidwerkzeug, Akkuschauber)
- Handwerkzeug
- Druckluft-Inversionsgerät mit Drucküberwachungseinrichtungen
- Stützrohre bzw. Stützschräuche 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 so genannte Kanalfernaugen) in die zu sanierende Leitung eingebracht, dann müssen diese entsprechend den VDE-Vorschriften beschaffen sein.

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 149-2¹⁷ einwandfrei erkannt werden können.

Ggf. sind Hindernisse vor der Inversion des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Seitenzulaufleitungen, Teerlinsen, Vergussmassen 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 126¹⁸ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2¹⁷
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2¹⁹

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

18	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09
19	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe:2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe:2020-04

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung des Protokollblattes in Anlage 16 für jede Imprägnierung 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 auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogenen Rohwanddicken des Polyester-Nadelfilzschlauches bzw. Polyester-Vliesschlauches 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.

3.2.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschläuchen

Vor dem Einbringen des PE-Preliners sind, ggf. wenn möglich, 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 (Probenschläuchen) entnommen werden können.

Sind die Schächte oder Baugruben für die zu verwendenden Stützrohre zu klein, kann von dem (ca. 0,8 m längeren) imprägnierten Schlauchliner ein Stück abgeschnitten und separat in einem Stützrohr invertiert werden. Dieses Stützrohr mit dem invertierten Schlauchlinerstück ist in der Baugrube oder im Schacht, in dem der Schlauchliner eingebaut wurde, bis zur Aushärtung zu lagern und dient der Probeentnahme.

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

3.2.3.4 Einbringen des PE-Preliners

Es ist immer ein Preliner zu invertieren oder einzuziehen.

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

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

3.2.3.5 Imprägnierung des Polyester-Nadelfilzschlauches bzw. Polyester-Vliesschlauches

a) Harzmischung

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

$$\text{Harzmenge} = (\pi \times \text{Schlauchlinerdurchmesser} \times \text{Rohwanddicke} \times \text{Schlauchlinerlänge}) + \text{Harzüberschuss}$$

Die Einhaltung der Verarbeitungstemperatur im Bereich von $+10\text{ °C}$ bis $+20\text{ °C}$ ist mittels der Temperaturmeseinrichtungen 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 rohwanddickenabhängigen Harzmengen ist im genannten Temperaturbereich eine Härter- und Beschleunigerzugabe nach Tabelle 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 nach Tabelle 3 kann die Abbindezeit der anzumischenden Harzmenge beeinflusst werden. Je mehr

Beschleuniger zugegeben wird, umso kürzer ist die Abbindezeit. Die Angaben in Anlage 10 sowie in der Tabelle 3 sind zu beachten.

Tabelle 3: Mischverhältnisse:

UP-Harzsysteme	Härter	Beschleuniger
ISO-Standard	3,0 %	1,5 % bis 3,5 %
ISO-NPG	1,5 %	1,5 %
	2,0 %	2,0 %
	2,5 %	2,5 %
	3,0 %	3,0 %
	3,5 %	3,5 %

Die Mischung der Harzkomponenten kann auch händisch erfolgen. Hierbei ist zuerst der Beschleuniger und dann der Härter dem UP-Harz zuzugeben und mit Hilfe eines elektrischen Rührgerätes gleichmäßig ohne Blasenbildung zu mischen.

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

Harz-, Härter- und Beschleunigermengen, Harzmischung und Härungsverhalten sowie die Temperaturbedingungen sind im Einbau- und Imprägnierprotokoll (Anlage 16) nach Abschnitt 3.2.3.1 festzuhalten.

b) Harztränkung

Der Polyester-Nadelfilzschlauch bzw. Polyester-Vliesschlauch ist an eine Hakenvorrichtung im Fertigungsfahrzeug anzuhängen und anschließend an die Unterdruckanlage anzuschließen. Es ist ein Unterdruck von ca. 0,25 bar bis 0,60 bar zu erzeugen um weitgehend Lufteinschlüssen im Nadelfilz vorzubeugen bzw. 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 Rohwanddicke 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 Inversion mit einem Gleitmittel einzusprühen und anschließend mit Umsicht so zusammen zu legen, dass keine Beschädigungen der Polyurethanschuttfolie erfolgen.

Die Härungszeit und der Temperaturverlauf sind sowohl für das Inversieren mit geschlossenem Ende als auch für das Inversieren mit offenem Ende im Einbau- und Imprägnierprotokoll (Anlage 16) nach Abschnitt 3.2.3.1 festzuhalten.

3.2.3.6 Inversieren des harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches bzw. Polyester-Vliesschlauches (Anlagen 5 bis 9)

a) Inversieren mittels Druckluft-Inversionsgerätes

Inversion mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren)

An das verschlossene Ende des imprägnierten Schlauchliners ist das Einzugsseil des Druckluft-Inversionsgerätes zu befestigen. Mittels dieses Seiles ist der Schlauchliner in das Druckluft-Inversionsgerät aufzurollen. An das Druckluft-Inversionsgerät 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 0,2 bar bis 1,0 bar in dem Druckluft-Inversionsgerät aufzubringen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird durch Druckluftbeaufschlagung umgekrempelt. Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes, der Revisionsöffnung bzw. des Leitungsendes oder des zu sanierenden Abschnittes 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 4 angegeben aufrecht zu halten. Dadurch wird das Aufstellen des Schlauchliners bewirkt.

Tabelle 4: "Haltedruck"

Nenn- weite	Haltedruck für			
	"Mr. Pipe-Liner"			"Mr. PipeLiner Stretch"
	"PES 1300 PUR H"	"PES 2683 PUR H" "PES 3235 PUR HD"	"PES 2996 PUR H" "2D Liner"	"3D Liner"
DN 100	—	0,5 bar	0,9 bar	0,5 bar
DN 125	—	0,5 bar	0,9 bar	0,7 bar
DN 150	0,5 bar	0,5 bar	0,9 bar	0,9 bar
DN 200	0,4 bar	—	—	—
≥ DN 250	0,3 bar bis 0,4 bar	—	—	—

Sofern es sich bei der Sanierungsmaßnahme um eine Sanierungsstrecke mit Zugangsmöglichkeiten auf der Start- und Zielseite handelt (Anlage 5), 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.

Der "Mr. Pipe-Liner" mit dem Polyester-Nadelfilzschlauch "PES 2996 PUR-H" (2D-Liner) und dem UP-Harzsystem ISO-NPG kann mit einer einfachen Überdehnung eingebaut werden. Ein Schlauchliner der Nennweite DN 100 kann auf DN 125 und die Nennweite DN 125 auf DN 150 aufgeweitet werden.

Der "Mr. Pipe-Liner Stretch" mit dem Polyester-Vliessschlauch "PES 3235-PUR-HD" DN 100 (3D-Liner) mit dem Polyester-Vliessschlauch und dem UP-Harzsystem ISO-NPG kann mit einer zweifachen Überdehnung eingebaut werden. Ein Schlauchliner der Nennweite DN 100 kann auf DN 150 aufgeweitet werden.

Bei der Überdehnung ist darauf zu achten, dass die ausgehärtete Designwanddicke im aufgeweiteten Bereich mindestens 3 mm beträgt. Bei der Aufweitung nimmt die Wanddicke proportional mit der Überdehnung ab.

Inversion mit offenem Ende (Open-End-Verfahren)

Sofern die Sanierung von einem Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt (Anlage 8), ist das Schlauchlinerende vor dem Aufrollen in das Druckluft-Inversionsgerät nicht zu verschließen. Nach Inversion des Schlauchliners in den PE-Preliner hinein, entweicht der Druck. Am Umlenkbogen des "Kanonenschlauchs" ist der eingebrachte Schlauchliner zu demontieren. Am Umlenkbogen ist der zuvor in einem weiteren Kanonenschlauch vorbereitete Stützschauch anzuschließen. Dieser ist einseitig verschlossen. Der Stützschauch ist in den harzgetränkten Schlauchliner einzuführen. Das Druckluft-Inversionsgerät ist mit einem Druck zwischen 0,2 bar bis 1,0 bar zu beaufschlagen, so dass der Stützschauch in den Schlauchliner 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 Stützschauches. Der Inversionsdruck im Stützschlauch wird bis zum Abschluss der Härtung aufrechterhalten (Tabelle 4). Anschließend ist der Druck abzulassen und der Stützschlauch ist aus dem gehärteten Schlauchliner zu entnehmen.

b) Inversieren mittels "Druckschlauch"

Ist die Verwendung eines Druckluft-Inversionsgerätes 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 harzprämierte 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 Druckregleinrichtung 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 Stützschauches, wie zuvor in Absatz a) dargestellt, auszuführen.

3.2.3.7 Abschließende Arbeiten

Nach der Aushärtung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und ggf. 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 entstandenen Rohres bis zum Auftritt auf die Schachtberme zu entfernen.

Aus den dabei ebenfalls zu entfernenden Stützrohren bzw. Stützschläuchen oder Proben nach Abschnitt 3.2.3.3 sind die Rohrabschnitte (Kreislagen) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 3.2.4).

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

3.2.3.8 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

Die Sanierung schadhafter Seitenzuläufe kann in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren (z. B. Hutprofiletechnik) wiederhergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen gültig sind.

3.2.3.9 Schachtanbindung

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren und wasserdicht auszuführen (Anlage 11).

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.7 Abschließende Arbeiten), des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht, wasserdicht auszubilden.

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

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anbindungsbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in den unten genannten Ausführungen a) bis e) erfolgen (Anlage 12):

- 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, 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.

3.2.3.10 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
- Designwanddicke des Schlauchliners
- Jahr der Sanierung

3.2.3.11 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

Nach Aushärtung des Schlauchliners, einschließlich der Herstellung der Schachtanbindungen und der Wiederherstellung der Seitenzuläufe, 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 1610²⁰ zu prüfen (Anlage 17). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²⁰, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik, Injektionsverfahren oder sonstiger bauaufsichtlich zugelassener Verfahren sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten, kreisrunden Schlauchliner sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 18). 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 oder an Proben nach Abschnitt 3.2.3.3.

3.2.4.2 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-Stunden-Wert und der 24-Stunden-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 899-2²¹ für das

1. "Mr. Pipe-Liner" mit den Trägermaterialien "PES 2683 PUR-H" oder "PES 1300 PUR-H" oder "PES 2996 PUR-H" oder "PES 3235-PUR-HD" und dem UP-Harzsystem ISO-Standard oder dem UP-Harzsystem ISO-NPG von

$$K_n \leq 22\%$$

sowie für den

20	DIN EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12
21	DIN EN ISO 899-2	Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens – Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003; Ausgabe:2003-10

2. "Mr. Pipe-Liner Stretch" und UP-Harzsystem ISO-NPG von

$$K_n \leq 27 \%$$

entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner das Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 11296-4²² bzw. DIN EN ISO 178¹³ (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen, wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in axialer Richtung in einer 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 σ_{fB} müssen gleich oder größer zu den in Abschnitt 3.1.2.1.2 und Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Wert sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten sind zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit zu ermitteln. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3²² bzw. DIN EN 1228¹² dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

3.2.4.3 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 1610²⁰ durchzuführen.

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

Die Designwanddicke und die Kompositwanddicke sowie der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 3.1.2.1.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops, mit ca. 10-facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht bzw. Verschleißschicht zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822²³ zu prüfen.

3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 3.1.2.1.2 genannten Kennwerte zu überprüfen.

22	DIN 53769-3	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11
23	DIN EN ISO 7822	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Menge vorhandener Lunker- Glühverlust, mechanische Zersetzung und statistische Auswertungsverfahren (ISO 7822:1990); Deutsche Fassung EN ISO 7822:1999; Ausgabe:2000-01

3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den nachfolgenden Tabellen 5 und 6 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabellen 5 und 6 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 3.2.1 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 5 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 6 zu veranlassen. Für die in Tabelle 6 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 6 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 5 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 5: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 ¹⁶	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.11 und DWA-M 149-2 ¹⁶	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.11	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 3.2.3.5 Absatz a)	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 3.2.3.6	

Tabelle 6: "Prüfungen an Probestücken"

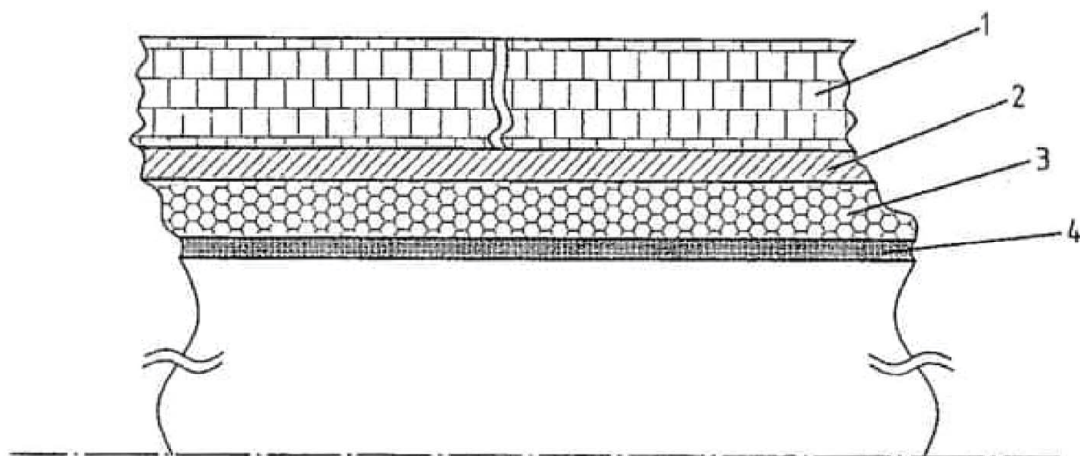
Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul und Kurzzeitbiegespannung σ_{FB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach den Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2	jede Baustelle, mindestens jeder zweite Schlauchliner
Dichte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach den Abschnitten 3.1.2.1.2 und 3.2.4.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Designwanddicke 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 3.1.2.1.2 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 3.1.2.1.3 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

Beglaubigt
Graeber

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



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 1

Wandaufbau einer sanierten Abwasserleitung (schematisch)

Nennweite	Rohrwalldicke	Rohrwalldicke Bereich	Min. Schlauch- umfang (mm)	Max. Schlauch- umfang (mm)	Flachbreite (mm)	Gewicht untere Toleranzgrenze (g/20cm)	Gewicht obere Toleranzgrenze (g/20cm)
PES 2683 PUR-H							
DN 100	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	269	274	136	51,4	62,8
DN 125	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	337	343	170	62,4	76,4
DN 150	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	409	417	206	74,2	90,6
PES 3235 PUR-HD							
DN 100	4,0 ± 0,5mm	3,5 - 4,5mm	259	269	137	35,0	44,4
DN 125	4,0 ± 0,5mm	3,5 - 4,5mm	326	336	174	44,0	55,4
DN 150	4,0 ± 0,5mm	3,5 - 4,5mm	400	412	213	54,0	68,0
PES 1300 PUR-H							
DN 150	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	405	413	205	84,6	103,4
DN 175	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	473	483	239	98,0	119,6
DN 200	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	544	555	275	111,6	136,4
DN 225	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	616	628	311	125,2	153,0
DN 250	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	687	701	348	138,6	169,4
DN 300	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	834	850	420	166,6	203,6
PES 2996 PUR-H							
DN 100	5,8 ± 0,5mm	5,3 - 6,3mm	247	257	123	57,0	69,8
DN 125	5,8 ± 0,5mm	5,3 - 6,3mm	308	320	153	66,8	81,6
DN 150	5,8 ± 0,5mm	5,3 - 6,3mm	384	400	191	81,4	99,6
Mr. Pipe Liner Stretch							
DN 100	6,3 - 0,3 / +0,8 mm	6,0 - 7,1mm	257	267	123	47,6	61,4

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Eigenschaften der Polyester-Nadelfilz- bzw. Vliesschäuche

Anlage 2

Harztypen: ISO-Standard und ISO-NPG

Harzbedarf für die Tränkung des Mr. Pipe-Liners

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

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

PES 2683/3235 bei einer Rohwanddicke von **0,004 m**

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

Walzenabstand: 9 mm

PES 1300 bei einer Rohwanddicke von **0,005 m**

Nennweite	Schlauchliner- durchmesser in mm	Bedarf / m in l	Bedarf in l inkl. Überschuss
DN 150	129,0	2,025	2,10
DN 175	157,0	2,465	2,50
DN 200	175,0	2,748	2,80
DN 225	198,0	3,109	3,20
DN 250	221,0	3,470	3,50
DN 300	268,0	4,208	4,25

Walzenabstand: 11 mm

PES 2996 bei einer Rohwanddicke von **0,0058 m**

Nennweite	Schlauchliner- durchmesser in mm	Bedarf / m in l	Bedarf in l (kein Überschuss erf.)
DN 100	79,6	1,450	1,40
DN 125	100,0	1,821	1,70
DN 150	124,8	2,273	2,10

Walzenabstand: 13 mm

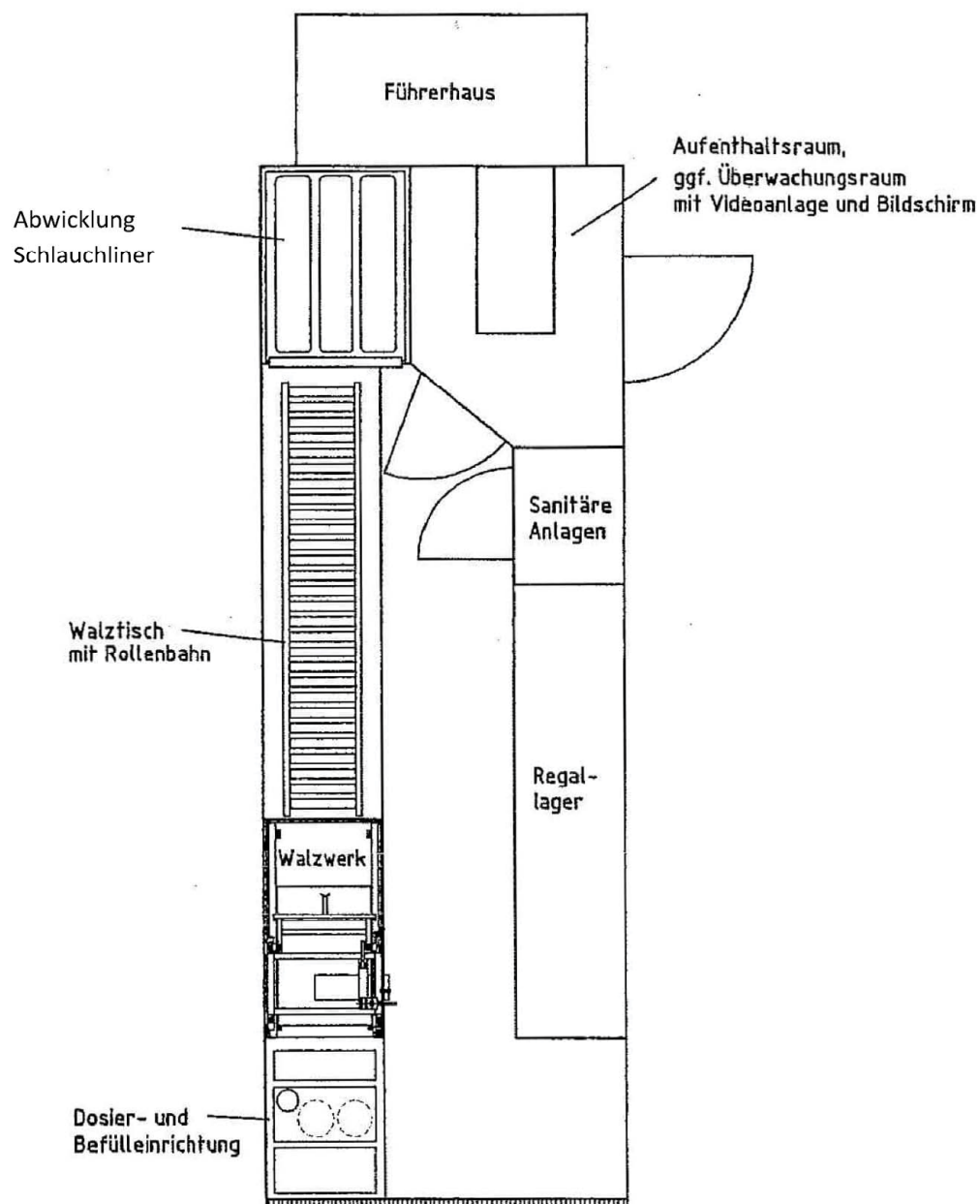
Mr. Pipe Stretch bei einer Rohwanddicke von **0,0063 m**

Nennweite	Schlauchliner- durchmesser in mm	Bedarf / m in l	Bedarf in l (kein Überschuss erf.)
DN 100-150	84,4	1,850	2,00

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Harzbedarf für Harztypen ISO-Standard und ISO-NPG

Anlage 3

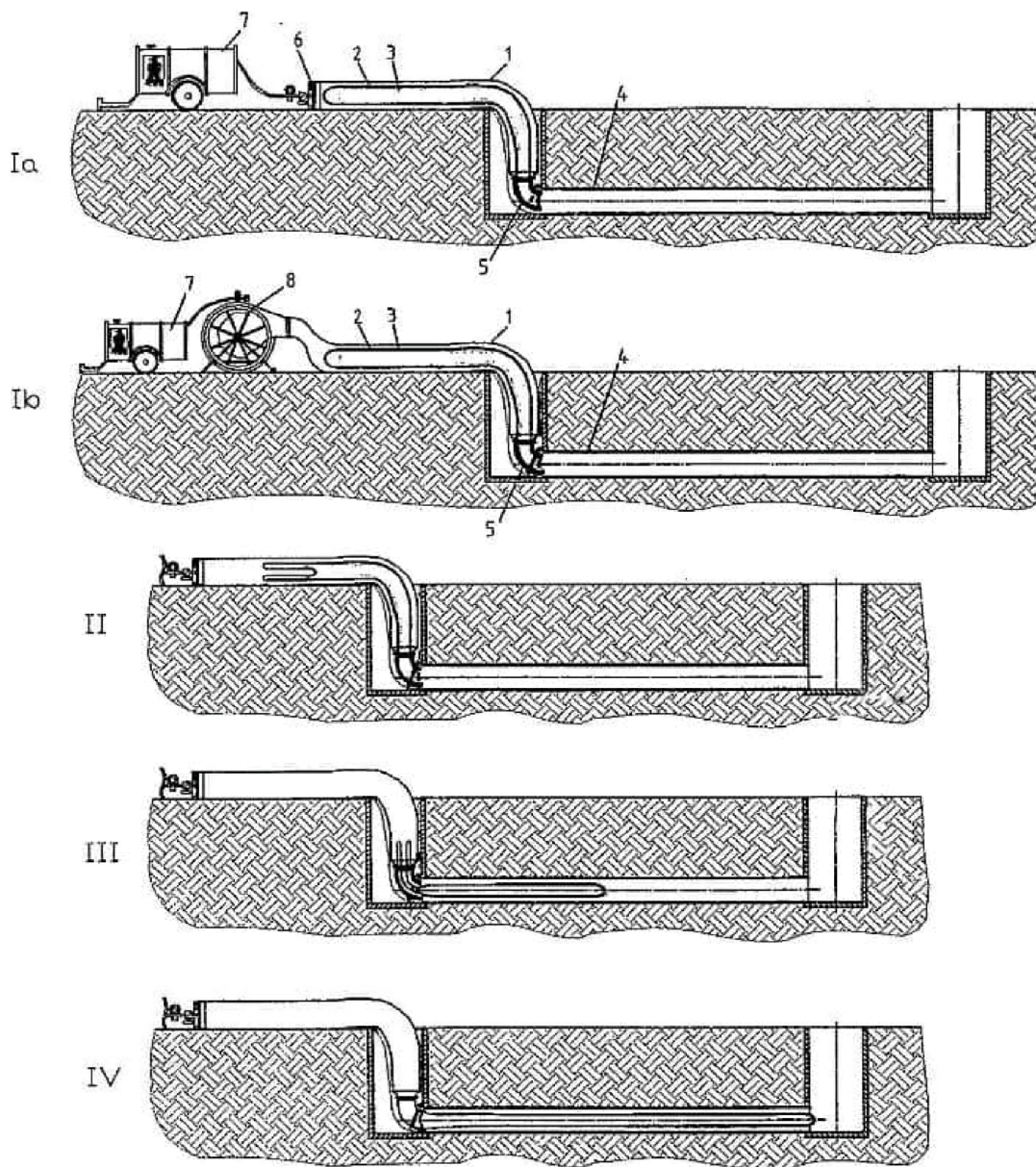


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 4

Fahrzeugaufbau

- | | |
|---|---|
| 1. Druckschlauch (Kanone) | 5. Umlenkbogen |
| 2. Stützschauch | 6. Blindverschluss mit Druckluftanschluss |
| 3. Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch oder Polyester-Vliesschlauch | 7. Kompressor (Druckluft) |
| 4. Preliner | 8. Druckluft-Inversionsgerät (Trommel) |

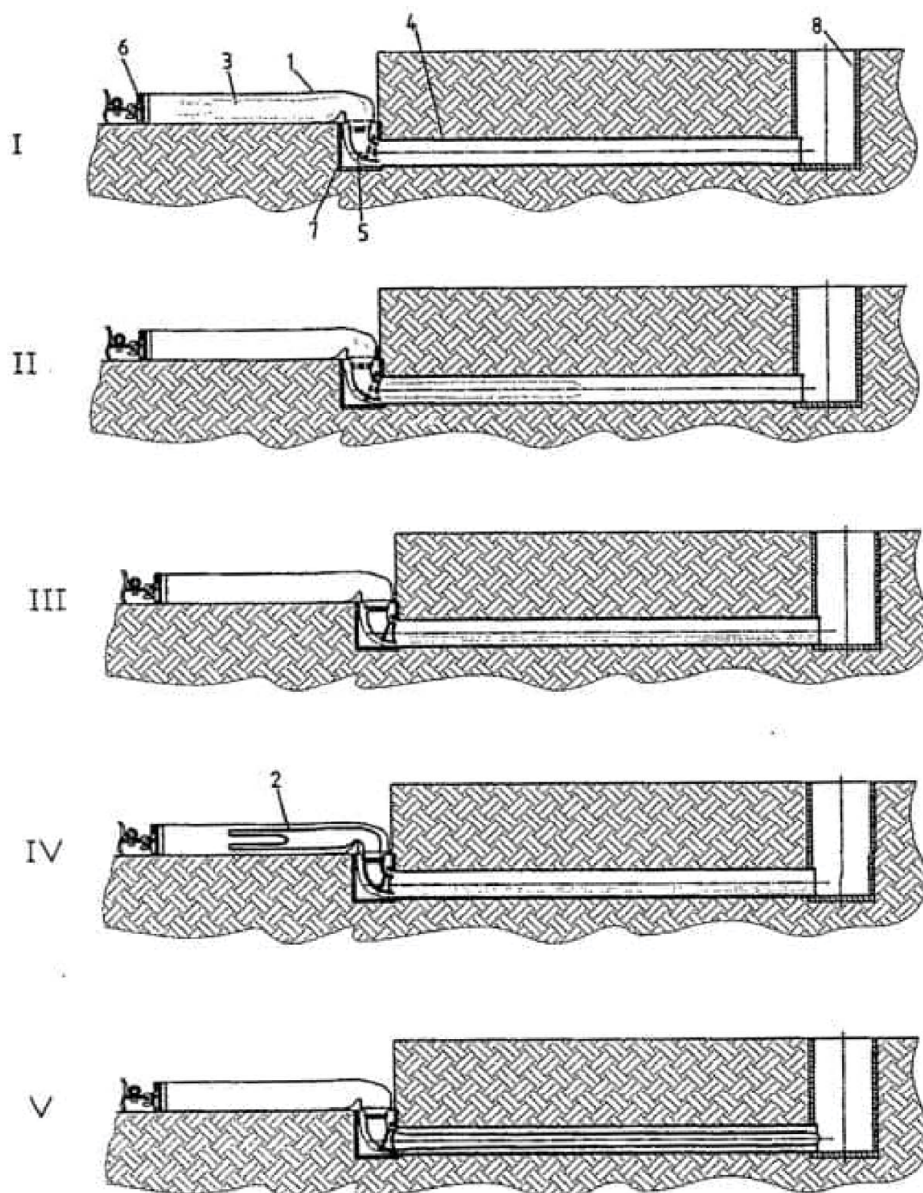


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaurichtung: Schacht - Schacht

Anlage 5

- | | |
|--|---|
| 1. Druckschlauch (Kanone) | 5. Umlenkbogen |
| 2. Stützschauch | 6. Blindverschluss mit Druckluftanschluss |
| 3. Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch oder Polyester-Vlieschlauch | 7. Revisionsklappe |
| 4. Preliner | 8. Schacht |

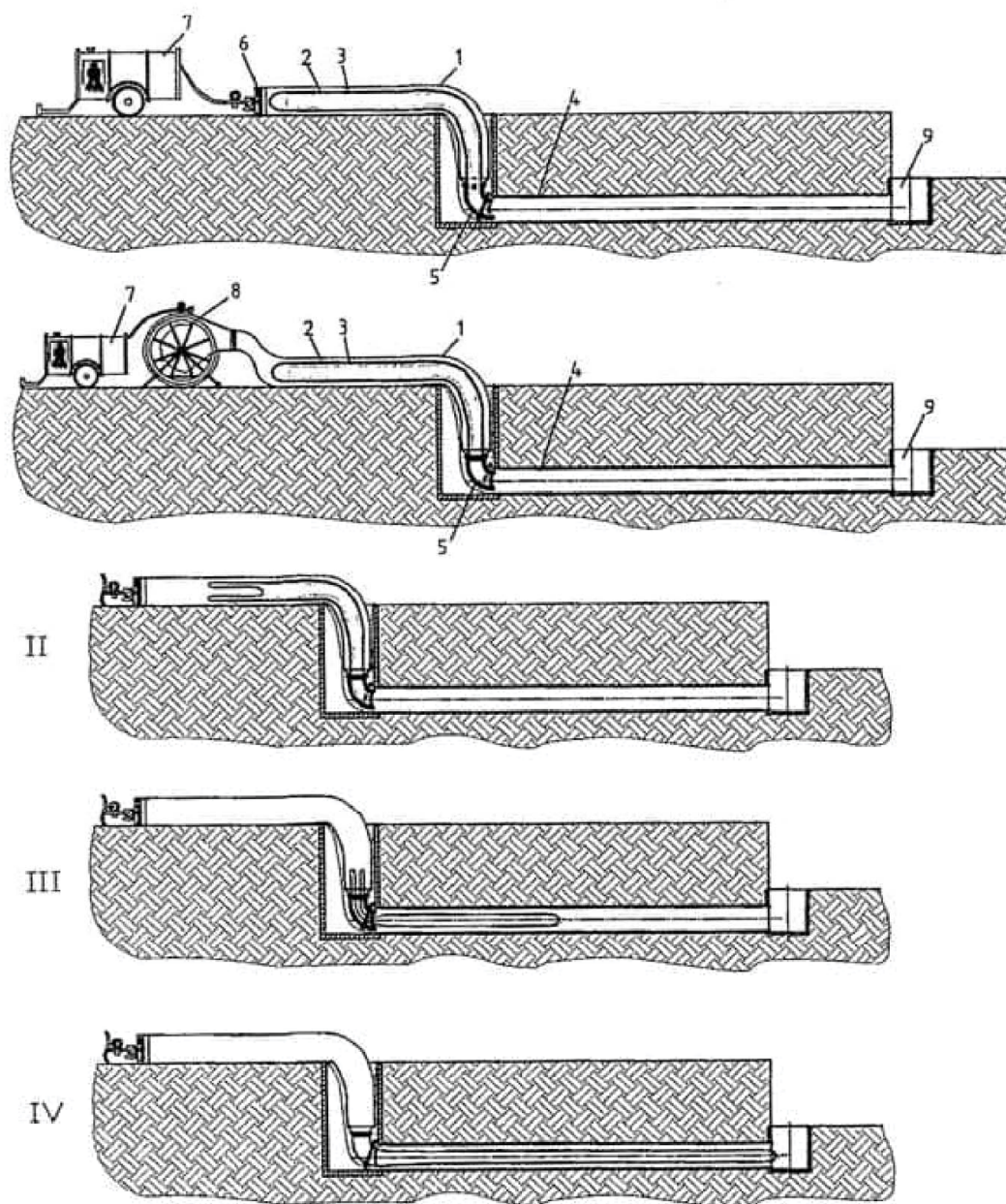


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaurichtung: Revisionsklappe - Schacht

Anlage 6

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

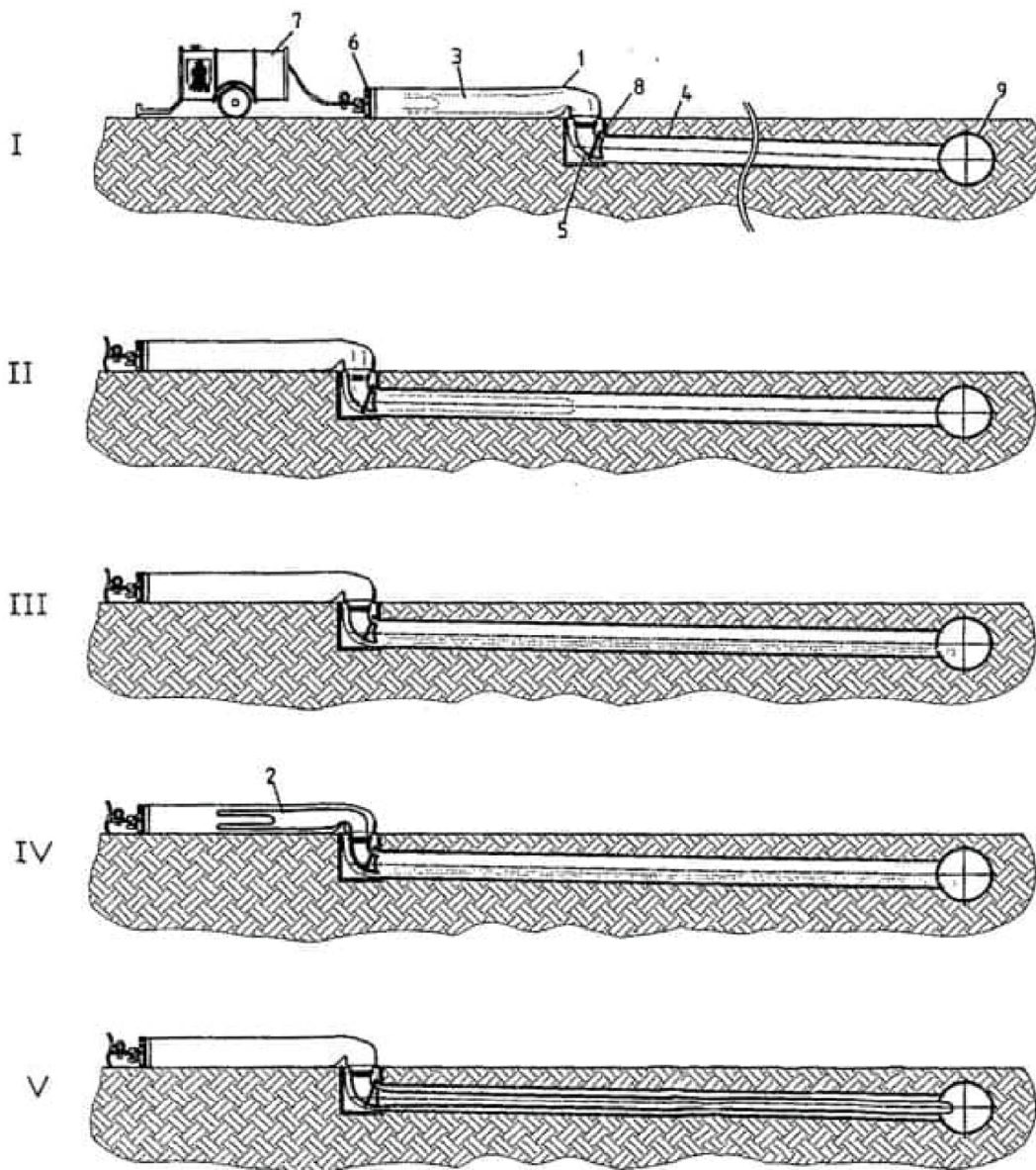


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaurichtung: Schacht - Revisionsklappe

Anlage 7

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

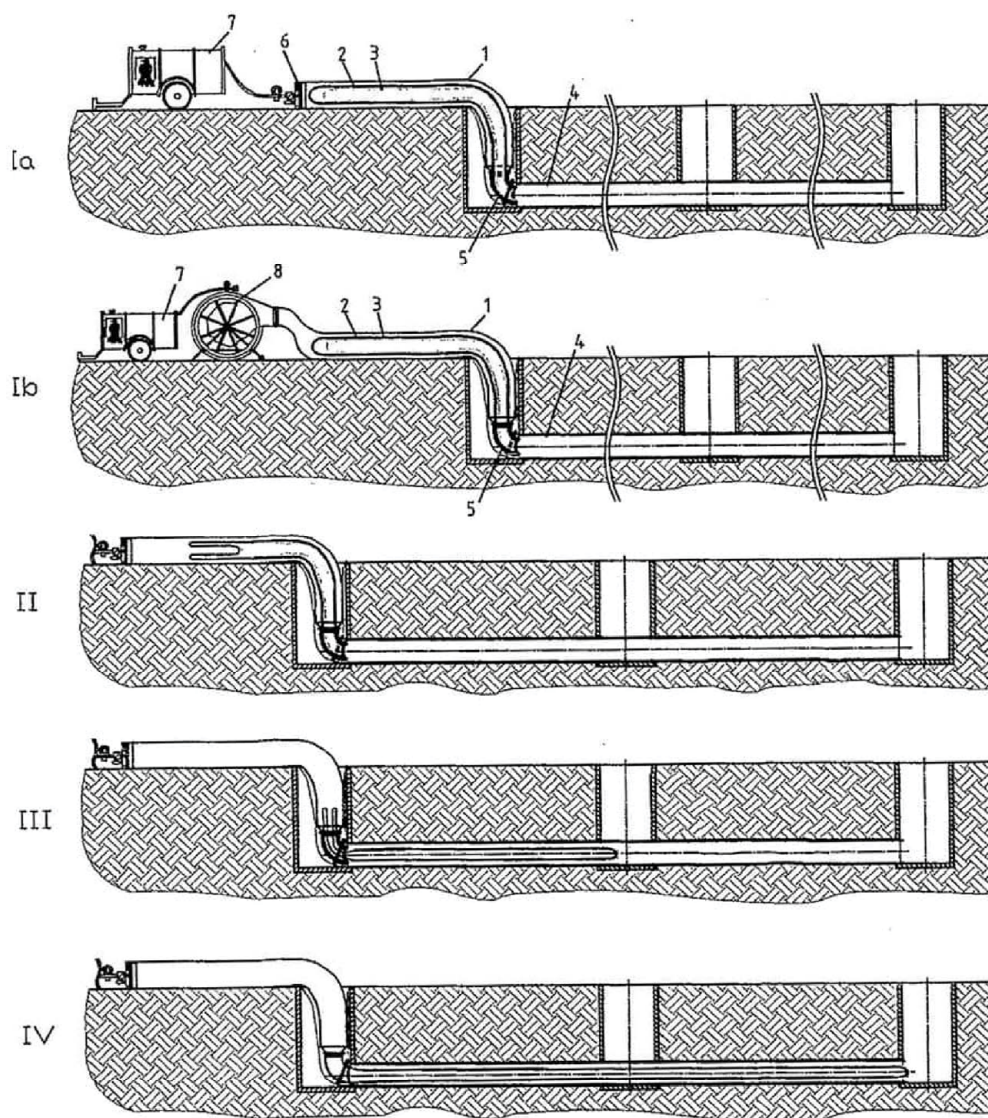


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaurichtung: Revisionsklappe - Sammler

Anlage 8

- | | |
|---|---|
| 1. Druckschlauch (Kanone) | 5. Umlenkbogen |
| 2. Stützschauch | 6. Blindverschluss mit Druckluftanschluss |
| 3. Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch oder Polyester-Vliesschlauch | 7. Kompressor (Druckluft) |
| 4. Preliner | 8. Druckluft-Inversionsgerät (Trommel) |



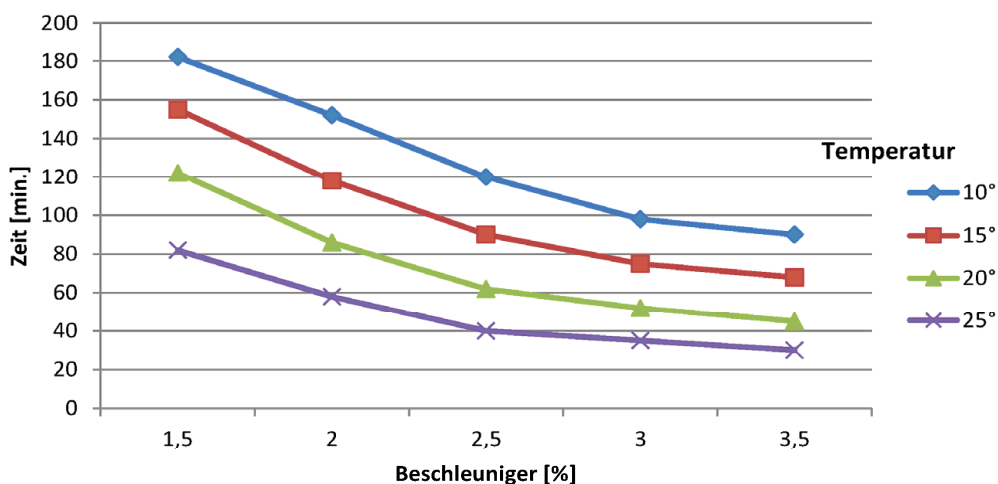
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaurichtung: Schacht – Schacht mit Zwischenschacht

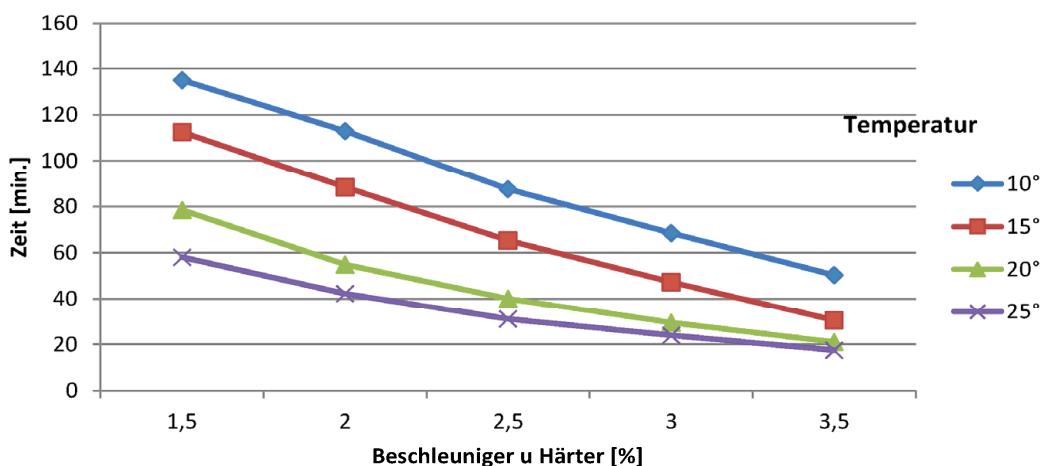
Anlage 9

Beschleunigerzugabe in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur

Harz: ISO-Standard



Harz: ISO-NPG

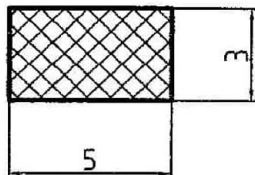


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

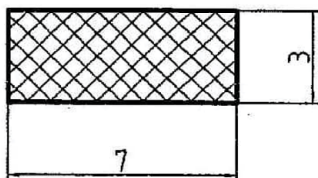
Beschleunigerzugabe in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur

Anlage 10

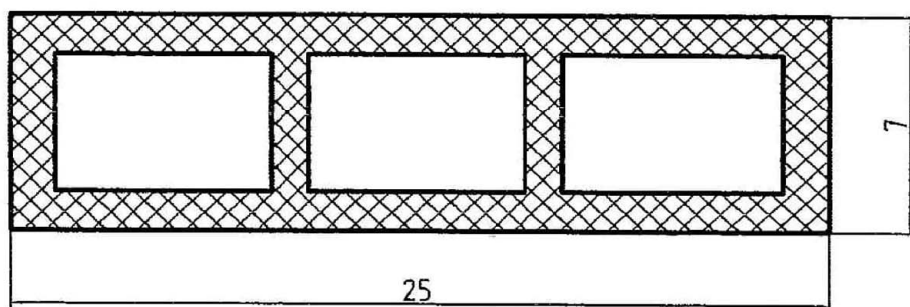
Profil für Rohrdurchmesser: DN100 DN125 DN150



Profil für Rohrdurchmesser: DN100 DN125 DN150



Profil für Rohrdurchmesser: DN200 DN225 DN250 DN300



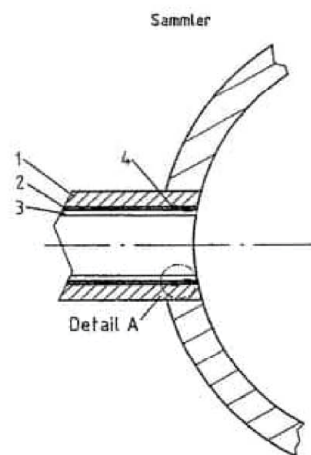
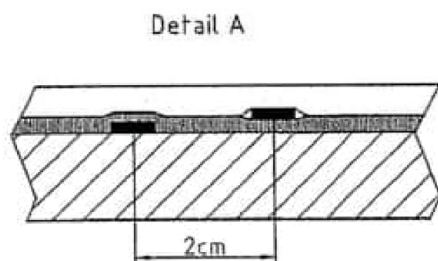
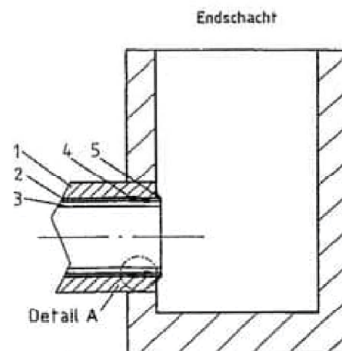
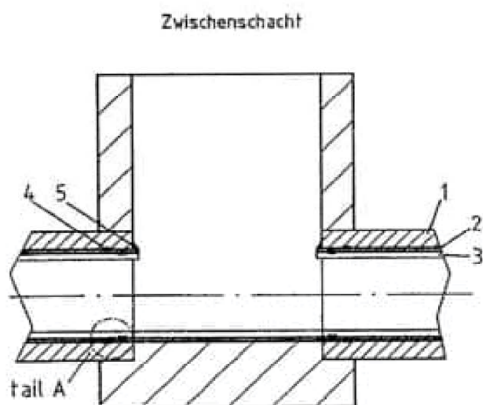
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Profildarstellung Quellband (Hydrotite)

Anlage 11

1. Altrohr
2. Preliner (PE-Stützschauch)
3. Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch oder Polyester-Vliessschlauch
4. Quellband (Hydrotite)

5. Abdichtung mit Mörtel
 - 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, 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 allgemein bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Abdichtung von Schachthanbindungen mittels Quellbändern

Anlage 12

Designwanddicken des ausgehärteten Schlauchliners bei Verwendung des Harzsystems ISO-Standard

Außen- durchmesser 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
	Designwanddicken 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

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Nennsteifigkeit - Ringsteifigkeit – Designwanddicken ISO-Standard

Anlage 13

Kurzzeit-Ringsteifigkeiten bei Harztypen ISO-NPG und Designwanddicken

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

Kurzzeit-E-Modul: 2400 N/mm²

mm \ DN	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		0,00631	0,00949	0,01360	0,01878	0,03290
250		0,00458	0,00688	0,00985	0,01360	0,02379
300				0,00565	0,00779	0,01360

Kurzzeit-Nennsteifigkeiten bei Harztypen ISO-NPG und Designwanddicken

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

Kurzzeit-E-Modul: 2400 N/mm²

mm \ DN	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		789	1.186	1.700	2.348	4.113
250		573	860	1.232	1.700	2.974
300				706	974	1.700

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Ringsteifigkeiten – Nennsteifigkeiten ISO NPG - Designwanddicken

Anlage 14

Kurzzeit-Ringsteifigkeiten bei Harztyp ISO NPG / Mr Pipe Stretch und Designwanddicken

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

Kurzzeit-E-Modul: 2100 N/mm²

DN \ mm	3,0	3,5	4,0
100	0,04142	0,06680	0,10127
125	0,02082	0,03347	0,05058
150	0,01190	0,01909	0,02879

Kurzzeit-Nennsteifigkeiten bei Harztyp ISO NPG / Mr Pipe Stretch

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

Kurzzeit-E-Modul: 2100 N/mm²

DN \ mm	3,0	3,5	4,0
100	 5.689	 9.328	 14.383
125	 2.602	 4.183	 6.322
150	 1.487	 2.386	 3.599

Einsatzbeschränkungen:

Der Mr. Pipe-Liner Stretch darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsole eingebaut werden:

DN 100 bis 4,0m RS

DN 125 bis 2,5m RS

DN 150 bis 1,5m RS

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Ringsteifigkeiten – Nennsteifigkeiten ISO NPG Mr. Pipe – Liner Stretch - Designwanddicken

Anlage 15

Firma					
Adresse					
Kunde:				Sanierungsanlage-Nr.:	
Baustellenbezeichnung:				BST-Bericht-Nr.:	
Außentemperatur:		°C		Wetter: ☐ Wolken ☐ Sonne ☐ Regen ☐ Frost ☐ Schnee	
Haltung:		von nach		von nach	
VERFAHRENSNACHWEIS					
TV-U vor Sanierung		ist ☐ erfolgt		ist ☐ erfolgt	
Reinigung		ist ☐ erfolgt		ist ☐ erfolgt	
Freigabe z. Sanierung		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
IMPRÄGNIERUNG					
Vakuum vor Imprägnierung:		Wert:		bar, *soll 0,25-0,60	
Optischer Zustand:				Verantwortlicher:	
MATERIALIEN		Chargen-Nr. / %		Chargen-Nr. / %	
BUFA-Propipe Resin-ISO NPG					
oder Gremopal 222.10/T-ISO NPG					
oder Synthopan UIN 5814-ISO NPG					
Benox L-40LV (Härter, Suspension, 15-3,5%)		%		%	
oder Benox C-50S (Härter, Pulver, 15-3,5%)		%		%	
oder Welox BP-FT (Härter, Pulver)		%		%	
BUFA Accelerator DEA 10 (15-3,5%)		%		%	
Schlauchnummer					
Dimension (DN)					
Wanddicke		☐ PES 2683 PUR-H 4,0mm ☐ PES 3235 PUR-H 4,0mm ☐ PES 1300 PUR-H 5,0mm ☐ PES 2996 PUR-H 5,8mm ☐ Mr. Pipe Stretch Liner 3D		☐ PES 2683 PUR-H 4,0mm ☐ PES 3235 PUR-H 4,0mm ☐ PES 1300 PUR-H 5,0mm ☐ PES 2996 PUR-H 5,8mm ☐ Mr. Pipe Stretch Liner 3D	
rep. Fehler PU-Hölle		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
Länge		m		m	
Verarbeitungstemp. Harz ist:		°C		°C	
soll: +10 °C bis +20 °C					
Topfzeit: 60 Min bei 15°C Harztemp.					
Mischungen		Verbrauch in Liter			
Harzmenge/Meter, SOLL					
(inkl. Überschuss, siehe Tabelle Harzbedarf, Handbuch Register 5)					
Harzmenge/Meter IST					
mal x Meter					
Gesamtmenge					
Fördermenge / Hub		0,1 l		0,1 l	
= Maschinenhöhe					
Beginn Imprägnierung		Uhr		Uhr	
Ende Imprägnierung		Uhr		Uhr	
Walzenabstand *soll: 2 x s + 1mm					
siehe Handbuch Register 1, Seite 19					
Harzproben-Nr.:					
EINBAUPROTOKOLL					
Wasserhaltung		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
Grundwasser		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
Verlegetiefe (Sohle)		m		m	
Quellbänder		☐ einseitig ☐ beidseitig		☐ einseitig ☐ beidseitig	
Sanierung erfolgte		☐ mit ☐ gegen Gefälle		☐ mit ☐ gegen Gefälle	
Preliner eingebaut		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
Schacht-Schacht		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
open-end Sanierung		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
Inversionsdruck max.		bar		bar	
*soll: max. 1,0 bar, Handbuch Register 5					
Haltezeit *siehe Tabelle Soll-Vorgaben, Handbuch Register 5		bar		bar	
Liner aufgestellt um		Uhr		Uhr	
Liner ausgehärtet um		Uhr		Uhr	
Aushärtezeit, gesamt					
*soll: ca. 60min					
max. Temperatur während der Aushärtung					
TV-U Abnahme		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
Faltenbildung > 6mm		☐ ja ☐ nein		☐ ja ☐ nein	
Bemerkungen:					
Anlagen:		☐ Druckprüfungsprotokolle		☐ Reaktionsverlauf	
Ort, Datum				Unterschrift Anlagenführer Sanierung	

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Imprägnier- / Einbauprotokoll

Anlage 16

PROTOKOLL ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG DER ABWASSERLEITUNGEN in Anlehnung an DIN EN 1610

1. Angaben zum Bauvorhaben:

Bauvorhaben:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	
Auftraggeber:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	
Sanierungsfirma:			
Anschrift:			
Herstellertyp:	☐ Schlauchliner ☐ Kurzliner	Produktbezeichnung:	
Dichtheitsprüfung:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	

2. Angaben zum Abwasserkanal / -leitung:

Abwasserart:	☐ Schmutzwasser ☐ Regenwasser ☐ Mischwasser
Rohrgeometrie:	☐ Kreisprofil ☐ Eiprofil
Linermaterial:	Nennweite: Sanierungsdatum:
Haltungsnummer:	
Haltungslänge:	
von Schacht:	bis Schacht:

3. Dichtheitsprüfung mit Luft:

Prüfmethode:	☐ LA	☐ LB	☐ LC	☐ LD
Prüfdruck p_0 :	_____ mbar		Beruhigungszeit:	_____ mbar
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar		Prüfdauer:	_____ mbar
Druck zu Beginn:	_____ mbar		Druckabfall:	_____ mbar
Druck am Ende:	_____ mbar			

4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

☐ nur Rohrleitungen	☐ Schächte und Inspektionsöffnungen	☐ Rohrleitung mit Schacht
Prüfdauer:	30 min	
Höhe der Wassersäule über Rohrscheitel zu Beginn der Prüfung:	_____ kPa (= mWS · 10)	
Wasserzugabe:	_____ l	
Wasserzugabe / Haltungslänge:	_____ l/m ²	
Zulässige Wasserzugabe pro m ² benetzter Umfang gem. nach DIN EN 1610:	0,15 l/m ²	
Rechnerische zul. Gesamt-Wasserzugabe bezogen auf die Prüfstrecke:	_____ l	
tatsächliche Wasserzugabe:	_____ l	

5. Ergebnis

Prüfung bestanden:	☐ ja ☐ nein
Bemerkungen:	
Ort / Datum:	Unterschrift:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Anlage 17

 Probenbegleitschein Materialprüfung Schlauchliner 									
☐ Erstprüfung ☐ 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		☐ BUFA Propipe Resin ISO Standard ☐ BUFA Propipe Resin ISO-NPG ☐ Gremopal ISO NPG ☐ Syntophon ISO NPG		Haltung		Endschacht		Zw.-Schacht	
Trägermaterial		☐ PES 3693 PUR-H (4,0mm) ☐ PES 3235 PUR-HD (4,0mm) ☐ PES 1300 PUR-H (5,0mm) ☐ PES 2996 PUR-H, 2D (5,8mm) ☐ Mr.Pipe Liner Stretch 3D (5,3mm)		Entnahmestelle					
Rohrgeometrie		☐ Kreis DN ☐ Ell		Entnahmeposition		Scheitel		Kämpfer	
Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners		☐ ja ☐ nein ☐ außen ☐ innen		Bemerkungen					
Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß Auftraggeber									
Biege-E-Modul E_f [MPa]				Umfangs-E-Modul E_v [MPa]					
Biegespannung σ_b [MPa]				max. Kriechneigung $K_{K_{12h}}$ [%]					
statisch erforderliche Wanddicke e_w [mm]				Glasgehalt [%]					
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten A_f				Dichte ρ [g/cm³]					
Prüfergebnisse (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen!)									
Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / ☐ DIN EN ISO 11296-4									
☐	Prüfdatum	E_f [MPa]	σ_b [MPa]	e_w [mm]	h_w [mm]	Prüfrichtung	☐	24h-Kriechneigung I.A. DIN EN ISO 699-2	
						☐ axial ☐ radial		Prüfdatum	$K_{K_{24h}}$ [%]
Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit DIN EN 1228									
☐	Prüfdatum	E_v [MPa]	S_0 [N/mm²]	e_w [mm]	h_w [mm]			☐	24h-Kriechneigung I.A. DIN EN 761
								Prüfdatum	$K_{K_{24h}}$ [%]
Wasserdichtheit ☐ I.A. DIN EN 1610 ☐ ZTV (Abschnitt 3.8) ☐ DWA-A 143-3 (Abschnitt 7.2.8)									
☐	Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfresultat				☐	Dichte DIN EN ISO 1183-1
		30	0,5 ± 5%	☐ dicht ☐ undicht				Prüfdatum	Dichte ρ [g/cm³]
Katalysierungsverfahren DIN EN ISO 1172									
☐	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoffe [%]			☐	Spektralanalyse I.A. ASTM D5576 (FT-IR)
								Prüfdatum	Harz
Thermische Analyse DIN EN ISO 11357-1 / DIN 53765 (DSC-Messung / DSC-Messung) für Epoxidharze									
☐	Prüfdatum	Glasübergangstemperatur T_g [°C]		Enthalpie [J/g]					
		T_{g1}	T_{g2}	☐ exotherm ☐ endotherm					
Reststyrolanalyse DIN 53394-2 (GC) für UP- oder VE-Harze									
☐	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf				
					☐ Gesamteinwaage ☐ Reinharz				
Bewertung der Ergebnisse Vom Prüfinstitut durchzuführen: ☐ ja ☐ nein									
Anforderung		erfüllt	nicht erfüllt	Anforderung		erfüllt	nicht erfüllt		
Biege-E-Modul E_f [MPa]		☐	☐	Umfangs-E-Modul E_v [MPa]		☐	☐		
Biegespannung σ_b [MPa]		☐	☐	Kriechneigung $K_{K_{12h}}$ [%]		☐	☐		
statisch erforderliche Wanddicke e_w [mm]		☐	☐	Glasgehalt [%]		☐	☐		
Wasserdichtheit		☐	☐	Dichte ρ [g/cm³]		☐	☐		
Bemerkung									
Mitteilung erfolgte vorab ☐ telefonisch ☐ per E-Mail ☐ 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.									

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" und "Mr. Pipe-Liner Stretch" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Probenbegleitschein

Anlage 18