

**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:

06.01.2026

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-51/23

Nummer:

Z-42.3-364

Geltungsdauer

vom: **2. Januar 2026**

bis: **2. Januar 2031**

Antragsteller:

Mr. Pipe International GmbH

Stemwarder Landstraße 19

22885 Barsbüttel

Gegenstand dieses Bescheides:

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

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

Dieser Bescheid umfasst 22 Seiten und 20 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Dieser Bescheid gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" (Anlage 1), bestehend aus den Polyester-Harzsystemen (UP-Harze ISO-NPG) und dem Vinylester-Harzsystem (VE-Harz) sowie den Polyester-Nadelfilzschläuchen mit den Bezeichnungen "Mr. Pipe-Liner 1D", "Mr. Pipe-Liner 2D" und "Mr. Pipe-Liner 3D" und dem Polyester-Vliesschlauch mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner 3D" nach Tabelle 1, 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 1D", "Mr. Pipe-Liner 2D" und "Mr. Pipe-Liner 3D" dürfen zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem 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 3D" 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 für diesen Verwendungszweck 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 Tägmaterialien wie der Polyester-Nadelfilzschläuche und deren Polyurethanbeschichtungen sowie der Polyester-Vliesschläuche und deren Polyurethanbeschichtungen und der UP- und VE-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:2024-05
2	DIN EN ISO 11296-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09

1. Die Polyester-Nadelfilz- und Vliesschläuche weisen folgende Eigenschaften (Tabelle 1 sowie Anlagen 2 und 3) auf:

Tabelle 1: Eigenschaften der Mr. Pipe- Schlauchliner

Schlauchlinerbezeichnung	Typenbezeichnungen	Rohwand- dicke	Flächengewicht	Poren- volumen	Herstell-Nennweite	Aufdehn- Nennweite
Mr. Pipe Liner 1D ≤ DN 150¹	Mr. Pipe Liner 1D 4,0 mm TT	4,0 mm	837 g/m ² bis 1.023 g/m ²	89%	DN 150	—
	Mr. Pipe Liner 1D 4,5 mm TT	4,5 mm	927 g/m ² bis 1.133 g/m ²	88%	DN 100, DN 125, DN 150	—
	Mr. Pipe Liner 1D 4,0 mm SL	4,0 mm	801 g/m ² bis 979 g/m ²	88%	DN 100, DN 125, DN 150	—
	Mr. Pipe Liner 1D 4,0 mm SL	4,0 mm	675 g/m ² bis 825 g/m ²	92%	DN 100, DN 125, DN 150	—
Mr. Pipe Liner 1D ≥ DN 150¹	Mr. Pipe Liner 1D 5,0 mm TT	5,0 mm	1.026 g/m ² bis 1.254 g/m ²	86%	DN 150, DN 200, DN 225, DN 250, DN 300	—
	Mr. Pipe Liner 1D 5,0 mm SL	5,0 mm	936 g/m ² bis 1.144 g/m ²	89%	DN 150, DN 200, DN 225, DN 250, DN 300	—
Mr. Pipe Liner 2D¹	Mr. Pipe Liner 2D 4,0 mm TT	4,0 mm	846 g/m ² bis 1.034 g/m ²	86%	DN 100, DN 125	DN 100 auf DN 125, DN 125 auf DN 150
	Mr. Pipe Liner 2D 5,8 mm SL	5,8 mm	945 g/m ² bis 1.155 g/m ²	91%	DN 100, DN 125	DN 100 auf DN 125, DN 125 auf DN 150
Mr. Pipe Liner 3D	Mr. Pipe Liner 3D 5,0 mm IT ¹	5,0 mm	1.026 g/m ² bis 1.254 g/m ²	86%	DN 100	DN 100 auf DN 150
	Mr. Pipe Liner 3D 6,3 mm IT ²	6,3 mm	922 g/m ² bis 1.127 g/m ²	92%	DN 100	DN 100 auf DN 150

¹ Polyester-Nadelfilzschläuche
² Polyester-Vliesschläuche

2. Eigenschaften der Polyurethanbeschichtung:

- Dicke: ca. 240 µm
- Dichte: 1,22 g/cm³ ± 10 %

3. Harze

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze) 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 sowie Vinylesterharze (VE-Harze) nach DIN 18820-1⁵, Tabelle 1 Gruppe 5 und nach DIN EN 13121-1³ Tabelle 2 Gruppe 7A des Typs 1310 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2⁴ verwendet werden.

4. Härter 1 für das händische Anmischen des Harzsystems

- Schüttdichte in Anlehnung bei +20 °C: 630 kg/m³ ± 10 %
- Peroxidgehalt: ca. 50 %
- Zustand: Pulver
- Farbe: weiß
- Mischbarkeit: nicht mit Wasser mischen!
- Lagertemperatur: max. 30 °C
- Lagerstabilität: 6 Monate

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

⁵ DIN 18820-1 Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03

5. Härter 2 bei Verwendung der automatischen Dosier- und Mischanlage
- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 2811-1⁶
bei +25 °C: 1,1 g/cm³ ± 10 %
 - Lagertemperatur: ±0 bis +25 °C
 - Lagerstabilität: 12 Monate
 - Farbe: weiße Dispersion
6. Beschleuniger
- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 2811-1⁶
bei +23 °C: 0,91 g/ml ± 10 %³
 - Flammpunkt: ca. 33,5 °C
 - Styrolgehalt: 90 %
 - Farbe: gelb

Die UP- und VE-Harze sowie der Härter und der Beschleuniger müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturen und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch vom Inhaber 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

2.1.2.3 Werkstoff des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (Anlage 13) 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 2025/1) konkretisierte bauaufsichtliche Schutzniveau.

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

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyester-Nadelfilzschläuche und die Polyester-Vlies-schläuche mit den in Abschnitt 2.1.2.1, Tabelle 1, genannten Rohwanddicken mit einer äußeren Polyurethanbeschichtungsfolie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung des Umfangs, des Gewichts (Anlagen 2 und 3) 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.

⁶ DIN EN ISO 2811-1 Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Dichte - Teil 1: Pyknometer-Verfahren (ISO 2811-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 2811-1:2016; Ausgabe:2016-08

Die vom Vorlieferanten angelieferten Komponenten für die Harzimprägnierung (VE- und UP-Harze ISO-NPG, Härter sowie Beschleuniger) 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 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) 1272/2008⁷ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR⁸, in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein. Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Polyester-Nadelfilzschläuche und der Polyester-Vliessschläuche anzugeben:

- Bezeichnungen der Trägermaterialien für die "Mr. Pipe-Liner" mit den Bezeichnungen "Mr. Pipe-Liner 1D", "Mr. Pipe-Liner 2D" und "Mr. Pipe-Liner 3D"
- Nennweite
- Rohwanddicke
- Länge

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

- Harzbezeichnungen: VE-Harze oder UP-Harz ISO-NPG
- Härter
- 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.

7	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
8	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i>)

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 sowie VE- und UP-Harze (ISO-NPG), Härter und Beschleuniger davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2 eingehalten werden. Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204⁹ vorlegen zu lassen.

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

Eigenschaften der UP- und VE-Harze, Härter und Beschleuniger:

- Dichte
- Viskosität (nur bei den UP- und VE-Harzsystemen)
- Reaktivität (Gelierzzeit)

Eigenschaften der Polyester-Nadelfilzschläuche und der Polyester-Vliesschläuche:

- 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.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch nach Abschnitt 2.1.2 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 10204⁹ 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, Bemessung und Ausführung

3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen, dazu gehören insbesondere Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, Schachttiefen, Grundwasserverhältnisse, 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 dürfen 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 müssen die Schlauchliner Designwanddicken nach den Anlagen 15 bis 17 aufweisen.

Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach den Anlagen 15 bis 17 saniert werden. Weist das Altrohr einen oder mehrere durchgehende Längsrisse auf, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen.

Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen. Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁰, einschließlich des Beulverhaltens, zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.3).

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit den in den Anlagen 15 bis 17 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁰ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Schlauchliner ohne einen statischen Nachweis der Nennweiten DN 100 bis DN 250 und ohne anstehenden Grundwasserdruck müssen einen Mindest-Nennsteifigkeit von $SN \geq 250 \text{ N/m}^2$ nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DWA-A 143-2¹⁰ einhalten.

Für die Rechenwerte der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten Schlauchliners sind die Designwanddicken in den Anlagen 15 bis 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 16869-2¹¹) (r_m = Schwerpunktradius)

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

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-Nadelfilz- bzw. Polyester-Vliesschlauch und der PUR-Beschichtung (Anlage 1).

10	DWA-A 143-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Statische Berechnungen zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe: 2015-07
11	DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt- Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe: 1995-12

3.1.2.1.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Nach Aushärtung der mit UP- oder VE-Harze, Härter und Beschleuniger getränkten Polyester-Nadelfilzschicht bzw. Polyester-Vliessschicht (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 1D" und "Mr. Pipe-Liner 2D" und den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG (Kompositwanddicke)

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹²: 1,1 g/cm³ ± 10 %
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹³ in axialer Richtung des Trägematerials mindestens: ≥ 23 MPa
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 2.400 MPa
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁵: ≥ 2.300 MPa
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁵: ≥ 35 MPa

2. "Mr. Pipe-Liner 3D" und den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG (Kompositwanddicke)

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹²: 1,1 g/cm³ ± 10 %
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹³ in axialer Richtung des Trägematerials mindestens: ≥ 13 MPa
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 2.100 MPa
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁵: ≥ 2.200 MPa
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁵: ≥ 47 MPa

Der Reststyrolgehalt in Anlehnung an DIN 53394-2¹⁶ 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 Stand-sicherheit entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹¹ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

12	DIN EN ISO 1183-2	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183-2:2019); Deutsche Fassung EN ISO 1183-2:2019; Ausgabe:2019-06
13	DIN EN ISO 527-4	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:2023); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:2023; Ausgabe:2023-07
14	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
15	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08
16	DIN 53394-2	Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharz-formstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12

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 761¹⁷ bzw. DIN EN ISO 10468¹⁸ zu berücksichtigen:

1. "Mr. Pipe-Liner 1D" und "Mr. Pipe-Liner 2D" und dem VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG (Designwanddicke)
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹⁵: ≥ 35 MPa
 - Langzeit-Biegespannung σ_{fB} : ≥ 14 MPa
 - Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 2.400 MPa
 - Langzeit-E-Modul: ≥ 1.000 MPa
 - Teilsicherheitsbeiwert γ_M 1,35
 - Abminderungsfaktor A bei 10.000 Stunden: 2,40
2. "Mr. Pipe-Liner 3D" und dem VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG (Designwanddicke)
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹⁵: ≥ 47 MPa
 - Langzeit-Biegespannung σ_{fB} : ≥ 5 MPa
 - Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 2.100 MPa
 - Langzeit-E-Modul: ≥ 236 MPa
 - Teilsicherheitsbeiwert γ_M 1,35
 - Abminderungsfaktor A bei 10.000 Stunden: 8,89

Der "Mr. Pipe-Liner 3D" 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) oder Vinylester (VE-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 Stützschlauches 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.

- | | | |
|----|------------------|--|
| 17 | 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 |
| 18 | DIN EN ISO 10468 | Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der Ringkriecheigenschaften unter feuchten oder trockenen Bedingungen (ISO 10468:2023); Deutsche Fassung EN ISO 10468:2023; Ausgabe:2023-10 |

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den Schlauchliner möglich (Anlagen 7 bis 11):

- 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 dürfen auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Gerinneumlenkungen und Bögen bis 90° dürfen mit den "Mr. Pipe-Linern" saniert werden.

Es dürfen folgende Nennweiten mit den "Mr. Pipe-Liner 1D", "Mr. Pipe-Liner 2D" und "Mr. Pipe-Liner 3D" und saniert werden (Tabelle 1):

- "Mr. Pipe-Liner 1D $\leq$ DN 150" in den Nennweiten DN 100, DN 125, und DN 150 und den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG,
- "Mr. Pipe-Liner 1D $\geq$ DN 150" in den Nennweiten DN 150, DN 200, DN 225, DN 250 und DN 300 und den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG,
- "Mr. Pipe-Liner 2D" mit den Aufdehnungen von DN 100 auf DN 125 und DN 125 auf DN 150 (2D-Liner, 1 Nennweite) und mit den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG,
- "Mr. Pipe-Liner 3D" mit den Aufdehnungen von DN 100 auf DN 150 (3D-Liner, 2 Nennweiten) und mit den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG.

Der "Mr. Pipe-Liner 3D" 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 für diesen Verwendungszweck 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.¹⁹, 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 149-2²⁰)
- Ausstattung der Fertigungsfahrzeuge (Anlage 6):
 - Imprägnierstelle mit Absaugvorrichtung
 - automatische Dosier- und Mischanlage
 - Behälter für Reststoffe
 - Behälter für UP- und VE-Harz, Härter und Beschleuniger (mit Temperierungseinrichtungen)
 - Waagen für UP- und VE-Harz, Härter und Beschleuniger
 - ggf. elektrisch betriebenes Rührgerät
 - "Mr. Pipe-Liner 1D" und/oder "Mr. Pipe-Liner 2D" und/oder "Mr. Pipe-Liner 3D"
 - nennweitenbezogene PE-Preliner
 - nennweitenbezogene Stützzschläuche
 - nennweitenbezogene "Kanonenschläuche" mit Kupplungen und solche mit Verschlusskappe und Drucküberwachungseinrichtungen
 - Walzenlaufwerk
 - Stromgenerator / Stromversorgung
 - 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
 - Druckluft-Inversionsgerät mit Drucküberwachungseinrichtungen
 - Stützrohre bzw. Stützzschläuche 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 149-2²⁰ 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.

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 126²¹ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2²⁰
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²²

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung des Protokollblattes in Anlage 18 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 UP- und VE-Harzbehälter sowie Härter und Beschleuniger aufrecht zu halten- den Verarbeitungstemperatur von $+15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ist zu überprüfen.

3.2.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschräuchen

Vor dem Einbringen des PE-Preliners sind, ggf. wenn möglich, Stützrohre oder Stützschräuche 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 inversiert werden. Dieses Stützrohr mit dem inversierten Schlauchlinerstück ist in der Baugrube oder im Schacht, in dem der Schlauchliner eingebaut wurde, bis zur Aushärtung zu lagern und dient der Probeentnahme.

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

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 Schlauchlindurchmesser und unter Berücksichtigung einer Harzüberschussmenge entsprechend folgender Beziehung unter Beachtung der Angaben in den Anlagen 4 und 5, zu bestimmen:

$$\text{Harzmenge} = \pi \times \text{Schlauchlindurchmesser} \times \text{Rohwanddicke} \times \text{Schlauchlängelänge} \times 0,9$$

Die Einhaltung der Verarbeitungstemperatur im Bereich von +10 °C bis +20 °C ist mittels der Temperaturreinrichtungen 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. Es ist Abschnitt 2.1.2.1 Punkt 5 zu beachten. Es ist der Härter 2 zu verwenden. Für alle nennweitenbezogenen und rohwanddickenabhängigen Harzmengen ist im genannten Temperaturbereich eine Härter- und Beschleunigerzugabe nach Tabelle 2 an der Dosier- und Mischanlage einzustellen. Bei einer Harztemperatur von +15 °C beträgt die Verarbeitungszeit (Topfzeit) ca. 60 Minuten. Durch Veränderung der Zugabemenge des Beschleunigers nach Tabelle 2 kann die Abbindezeit der anzumischenden Harzmenge beeinflusst werden. Je mehr Beschleuniger zugegeben wird, umso kürzer ist die Abbindezeit. Die Angaben in Anlage 12 sowie in der Tabelle 2 sind zu beachten.

Tabelle 2: "Mischverhältnisse für die UP- und VE-Harze"

Härter	Beschleuniger
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. Es ist Abschnitt 2.1.2.1 Punkt 4 zu beachten. Es ist der Härter 1 zu verwenden. Hierbei ist zuerst der Beschleuniger und dann der Härter dem UP-Harz bzw. dem VE-Harz zuzugeben und mit Hilfe eines elektrischen Rührgerätes mindestens 3 Minuten gleichmäßig ohne Blasenbildung zu mischen.

Bei der Mischung des Harzsystems im Fertigungsfahrzeug und auf der Baustelle bei dem händischen Mischverfahren sind insbesondere die in der technischen Regel für Gefahr-

stoffe TRGS 900²³ "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz-Luftgrenzwerte" enthaltenen Angaben zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) insbesondere die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

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 18) 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 Harzsystems 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 Harzsystems 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 18) 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 3 angegeben, aufrecht zu halten. Dadurch wird das Aufstellen des Schlauchliners bewirkt.

Tabelle 3: "Haltedruck "Mr. Pipe-Liner" mit VE- und UP-Harzen"

Nenn- weite	Haltedruck für			
	"Mr. Pipe-Liner 1D" $\geq$ DN 150 "1D-Liner"	"Mr. Pipe-Liner 1D" $\leq$ DN 150 "1D-Liner"	"Mr. Pipe-Liner 2D" "2D-Liner"	"Mr. Pipe-Liner 3D" "3D-Liner"
DN 100	—	0,5 bar	0,7 bar bis 0,9 bar	0,5 bar
DN 125	—	0,5 bar	0,7 bar bis 0,9 bar	0,7 bar
DN 150	0,5 bar	0,5 bar	0,7 bar bis 0,9 bar	0,9 bar
DN 200	0,4 bar	—	—	—
$\geq$ 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 (Anlagen 7, 8, 9 und 11), 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 2D" und den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG kann mit einer einfachen (1 Nennweite) Überdehnung eingebaut werden. Ein Schlauchliner der Nennweite DN 100 kann auf DN 125 und die Nennweite DN 125 auf DN 150 aufgeweitet werden (Abschnitt 3.2.1).

Der "Mr. Pipe-Liner 3D" und den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG kann mit einer zweifachen Überdehnung (2 Nennweiten) eingebaut werden. Der Schlauchliner der Nennweite DN 100 kann auf DN 150 aufgeweitet werden (Abschnitt 3.2.1).

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 10), 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 Stützschlauch anzuschließen. Dieser ist einseitig verschlossen. Der Stützschlauch 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 Stützschlauch 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 Stützschlauches. Der Inversionsdruck im Stützschlauch wird bis zum Abschluss der Härtung aufrechterhalten (Tabelle 3). 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 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 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 Schachtterme zu entfernen.

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

3.2.3.8 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

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

3.2.3.9 Schachtanbindung

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern im Bereich der Schachttanschlüsse zu positionieren und wasserdicht auszuführen (Anlage 13).

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.

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 14):

- 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
- Kompositwanddicke 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 1610²⁴ zu prüfen (Anlage 19). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²⁴, 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 20). Sind die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich, 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_{B} (mit der Kompositwanddicke nach Abschnitt 3.1.2.1.2) 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_{B} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2²⁵ für das

1. "Mr. Pipe-Liner" mit den Trägermaterialien "Mr. Pipe-Liner 1D" und "Mr. Pipe-Liner 2D" und dem VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG von

$$K_n \leq 22 \%$$

sowie für den

2. "Mr. Pipe-Liner 3D" und den VE- und UP-Harzsystemen ISO-NPG von

$$K_n \leq 27 \%$$

entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

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

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner das Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fb} nach DIN EN ISO 11296-4²⁶ bzw. DIN EN ISO 178¹⁵ (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 53769-3²⁶ bzw. DIN EN 1228¹⁴ 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 1610²⁴ 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 insbesondere die Designwanddicke und Kompositwanddicke sowie die Dicke der Reinharzschicht bzw. Verschleißschicht zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822²⁷ 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.

3.2.4.6 Visuelle Prüfung

Die Oberflächen des ausgehärteten Prüfmusters des Schlauchliners sind hinsichtlich Beschädigungen und Fehlstellen zu überprüfen.

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

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 4 und 5 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabellen 4 und 5 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 4 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 5 zu veranlassen. Für die in Tabelle 5 genannten Prüfungen sind Proben nach Abschnitt 3.2.3.3 aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 5 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 4 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 4: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 ²⁰	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.11 und DWA-M 149-2 ²⁰	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 5: "Prüfungen an Probestücken"

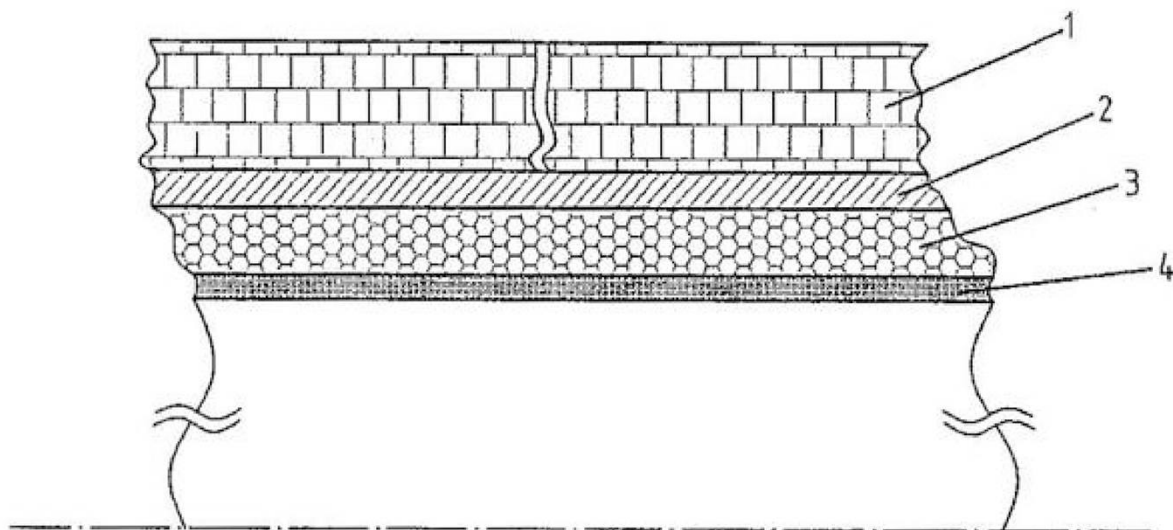
Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul und Kurzzeitbiegespannung σ_{fb} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach den Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2	jede Baustelle, mindestens jeder zweite Schlauchliner
Dichte der Probe ohne Preliner und ohne 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" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 1

Wandaufbau einer sanierten Abwasserleitung (schematisch)

Nennweite	Rohwanddicke	Rohwanddicke Bereich	Min. Schlauch- umfang (mm)	Max. Schlauch- umfang (mm)	Gewicht untere Toleranzgrenze (g/20cm)	Gewicht obere Toleranzgrenze (g/20cm)
Mr. Pipe Liner 1D 4mm TT ≤ DN150						
DN 150	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	410	430	69,4	88,9
Mr. Pipe Liner 1D 4,5mm TT ≤ DN150						
DN 100	4,5 ± 0,45mm	4,05 - 4,95mm	270	280	50,1	63,4
DN 125	4,5 ± 0,45mm	4,05 - 4,95mm	300	320	55,6	72,5
DN 150	4,5 ± 0,45mm	4,05 - 4,95mm	350	370	64,9	83,8
Mr. Pipe Liner 1D 5mm TT ≥ DN150						
DN 150	5,0 ± 0,5mm	4,5 - 5,5mm	392	412	80,4	103,3
DN 200	5,0 ± 0,5mm	4,5 - 5,5mm	536	556	110,0	139,4
DN 225	5,0 ± 0,5mm	4,5 - 5,5mm	612	632	125,6	158,5
DN 250	5,0 ± 0,5mm	4,5 - 5,5mm	681	701	139,7	175,8
DN 300	5,0 ± 0,5mm	4,5 - 5,5mm	822	842	168,7	211,2
Mr. Pipe Liner 2D 4mm TT						
DN 100	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	250	270	42,3	55,8
DN 125	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	325	345	55,0	71,3
Mr. Pipe Liner 3D 5mm TT						
DN 100	5,0 ± 0,5mm	4,5 - 5,5mm	265	285	54,4	71,5

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

Anlage 2

Eigenschaften der Polyester-Nadelfilz- bzw. Vliesschläuche

Nennweite	Rohrwallstärke	Rohrwallstärke Bereich	Min. Schlauch- umfang (mm)	Max. Schlauch- umfang (mm)	Gewicht untere Toleranzgrenze (g/20cm)	Gewicht obere Toleranzgrenze (g/20cm)
Mr. Pipe Liner 1D 4mm SL ≤ DN150						
DN 100	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	269	274	51,4	62,8
DN 125	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	337	343	62,4	76,4
DN 150	4,0 ± 0,4mm	3,6 - 4,4mm	409	417	74,2	90,6
Mr. Pipe Liner 1D 4mm SL ≤ DN150 (3235)						
DN 100	4,0 ± 0,5mm	3,5 - 4,5mm	259	269	35,0	44,4
DN 125	4,0 ± 0,5mm	3,5 - 4,5mm	326	336	44,0	55,4
DN 150	4,0 ± 0,5mm	3,5 - 4,5mm	400	412	54,0	68,0
Mr. Pipe Liner 1D 5mm SL ≥ DN150						
DN 150	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	405	413	84,6	103,4
DN 175	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	473	483	98,0	119,6
DN 200	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	544	555	111,6	136,4
DN 225	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	616	628	125,2	153,0
DN 250	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	687	701	138,6	169,4
DN 300	5,0 ± 0,4mm	4,6 - 5,4mm	834	850	166,6	203,6
Mr. Pipe Liner 2D 5,8mm SL						
DN 100	5,8 ± 0,5mm	5,3 - 6,3mm	247	257	57	69,8
DN 125	5,8 ± 0,5mm	5,3 - 6,3mm	308	320	66,8	81,6
DN 150	5,8 ± 0,5mm	5,3 - 6,3mm	384	400	81,4	99,6
Mr. Pipe Liner 3D 6,3mm IT						
DN 100	6,3-0,3/+0,8 mm	6,0 - 7,1mm	257	267	47,6	61,4

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

Eigenschaften der Polyester-Nadelfilz- bzw. Vliesschläuche

Anlage 3

Harztypen: UP und VE

Harzbedarf für die Tränkung des Mr. Pipe-Liners

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

Formel: $(\pi \times \text{Rohrdurchmesser in mm} \times \text{Rohwanddicke in m} \times 0,9)$

Mr. Pipe Liner
1D 4mm bei einer Rohwanddicke von 0,004 m

Nennweite	Rohrdurchmesser in mm	Bedarf in l/m	Bedarf in kg/m
DN 100	100	1,1	1,2
DN 125	125	1,4	1,5
DN 150	150	1,7	1,8

Walzenabstand: 9 mm

Mr. Pipe Liner
1D 4,5mm bei einer Rohwanddicke von 0,0045 m

Nennweite	Rohrdurchmesser in mm	Bedarf in l/m	Bedarf in kg/m
DN 100	100	1,3	1,3
DN 125	125	1,6	1,7
DN 150	150	1,9	2

Walzenabstand: 10 mm

Mr. Pipe Liner
1D 5mm bei einer Rohwanddicke von 0,005 m

Nennweite	Rohrdurchmesser in mm	Bedarf in l/m	Bedarf in kg/m
DN 150	150	2,1	2,2
DN 200	200	2,8	3
DN 225	225	3,2	3,3
DN 250	250	3,5	3,7
DN 300	300	4,2	4,5

Walzenabstand: 11 mm

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

Anlage 4

Harzbedarf für Harztypen UP und VE

**Mr. Pipe Liner
2D**

bei einer Rohwanddicke von 0,004 m

Nennweite	Rohrdurchmesser in mm	Bedarf in l/m	Bedarf in kg/m
DN 100	100	1,1	1,2
DN 125	125	1,4	1,5

Walzenabstand: 9/10mm

**Mr. Pipe Liner
2D**

bei einer Rohwanddicke von 0,0058 m

Nennweite	Rohrdurchmesser in mm	Bedarf in l/m	Bedarf in kg/m
DN 100	100	1,7	1,8
DN 125	125	2	2,1

Walzenabstand: 13 mm

**Mr. Pipe Liner
3D**

bei einer Rohwanddicke von 0,005 m

Nennweite	Rohrdurchmesser in mm	Bedarf in l/m	Bedarf in kg/m
DN 100-150	100/125/150	1,4/1,8/2,1	1,5/1,9/2,2

Walzenabstand: 11/12/13 mm

**Mr. Pipe Liner
3D**

bei einer Rohwanddicke von 0,0063 m

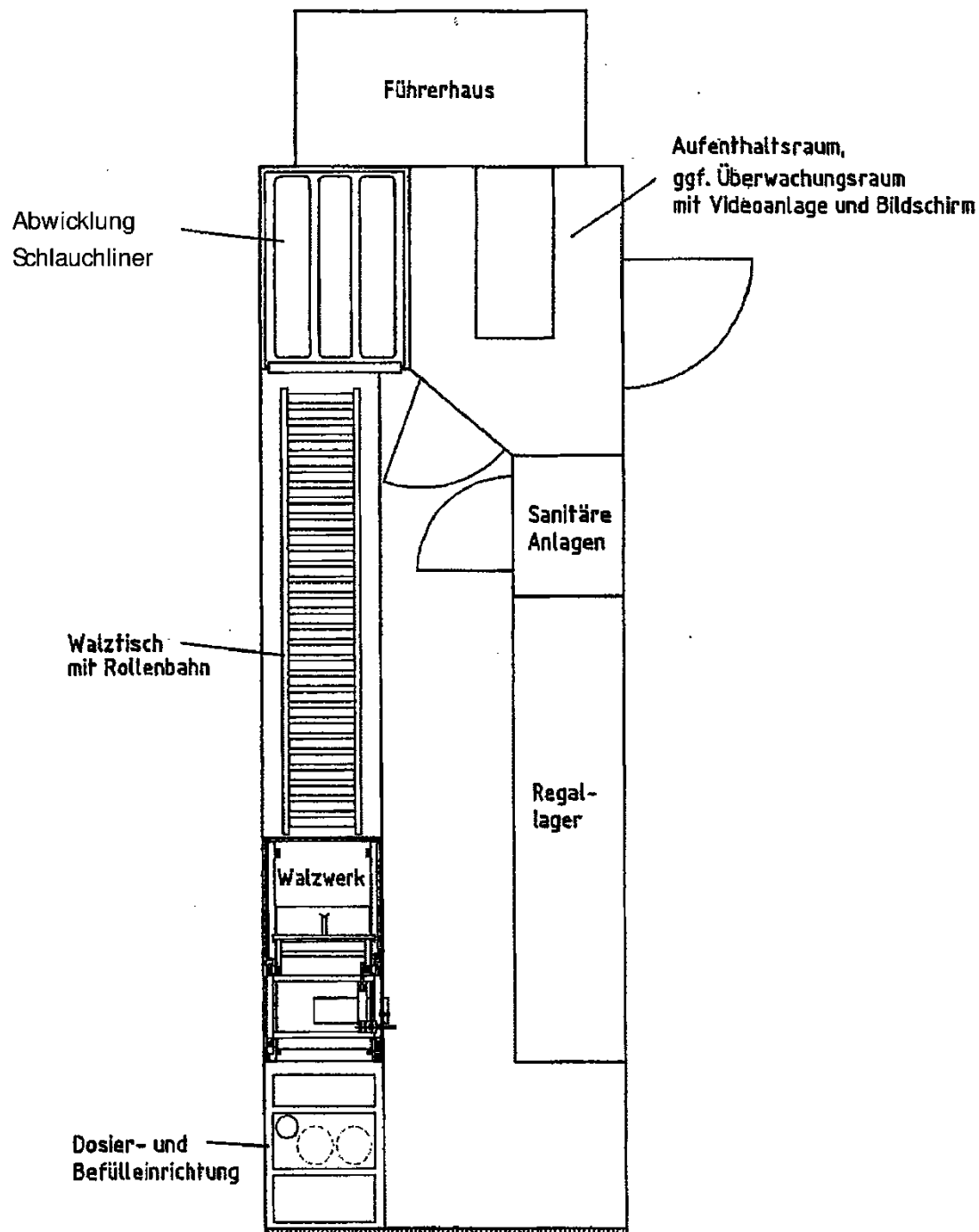
Nennweite	Rohrdurchmesser in mm	Bedarf in l/m	Bedarf in kg/m
DN 100-150	100	2	2,1

Walzenabstand: 11/15/16 mm

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 UP und VE

Anlage 5

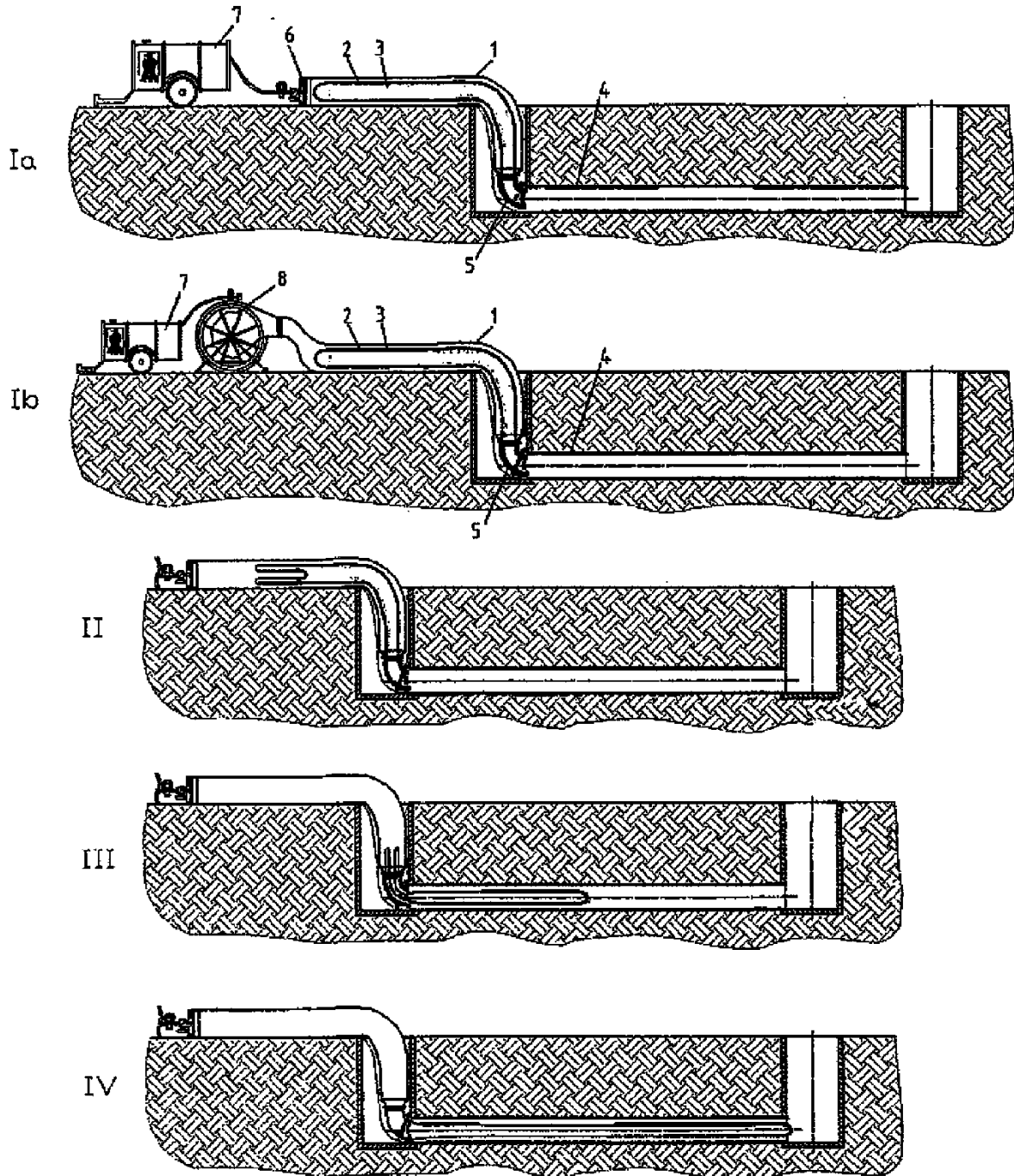


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 6

Fahrzeugaufbau

- | | |
|---|---|
| 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) |

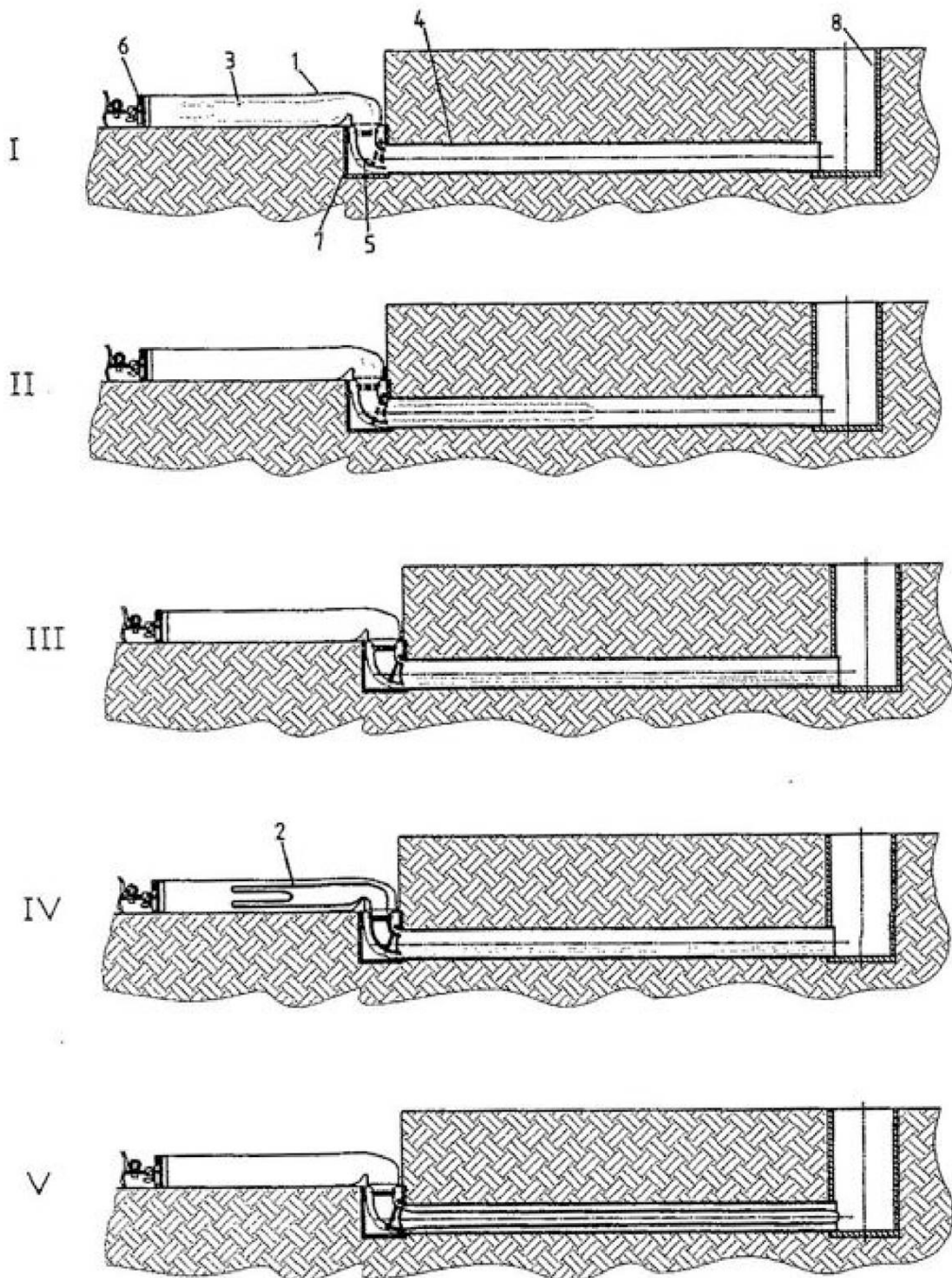


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaurichtung: Schacht - Schacht

Anlage 7

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

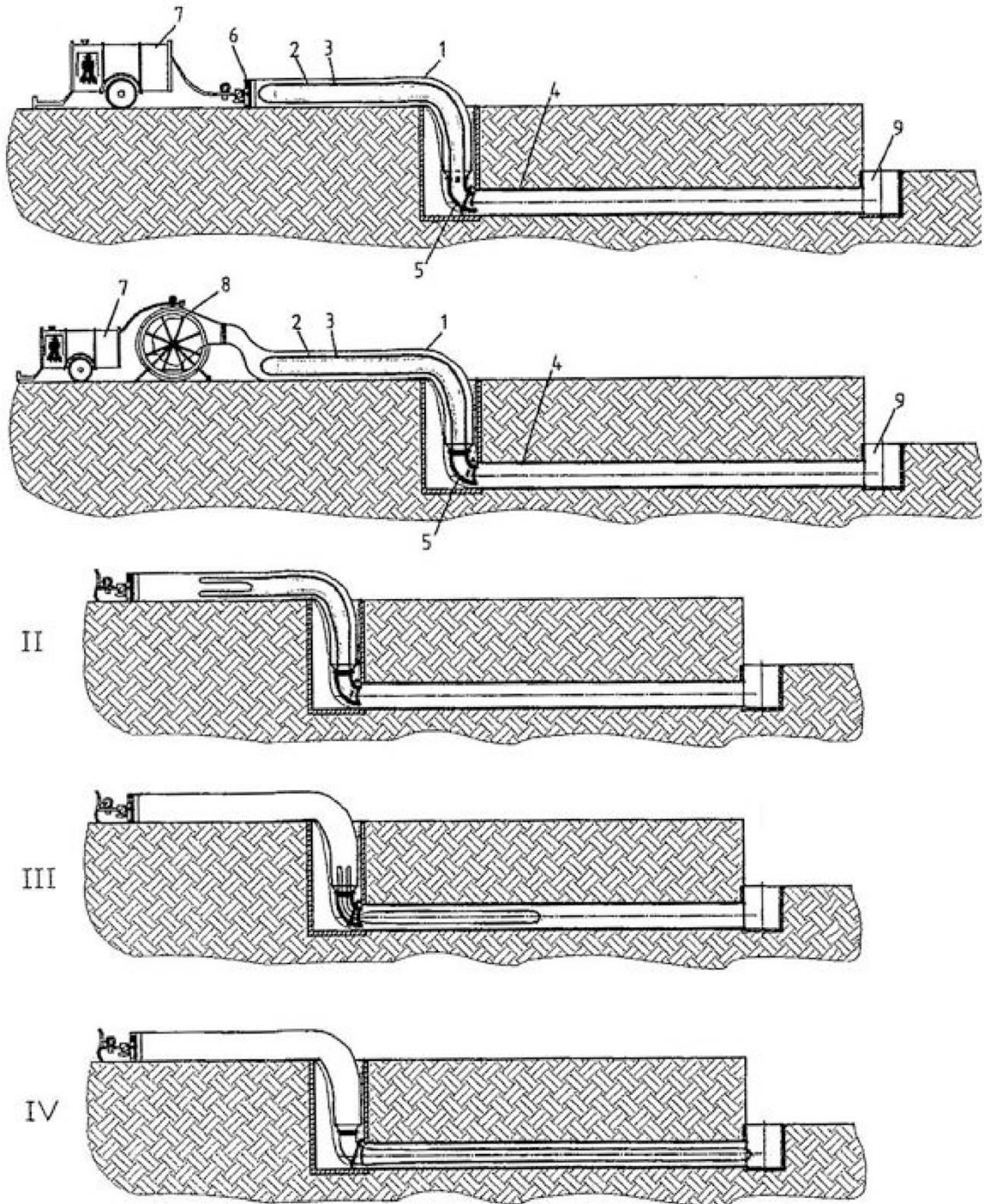


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaueinrichtung: Revisionsklappe - Schacht

Anlage 8

- | | |
|---|---|
| 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) |

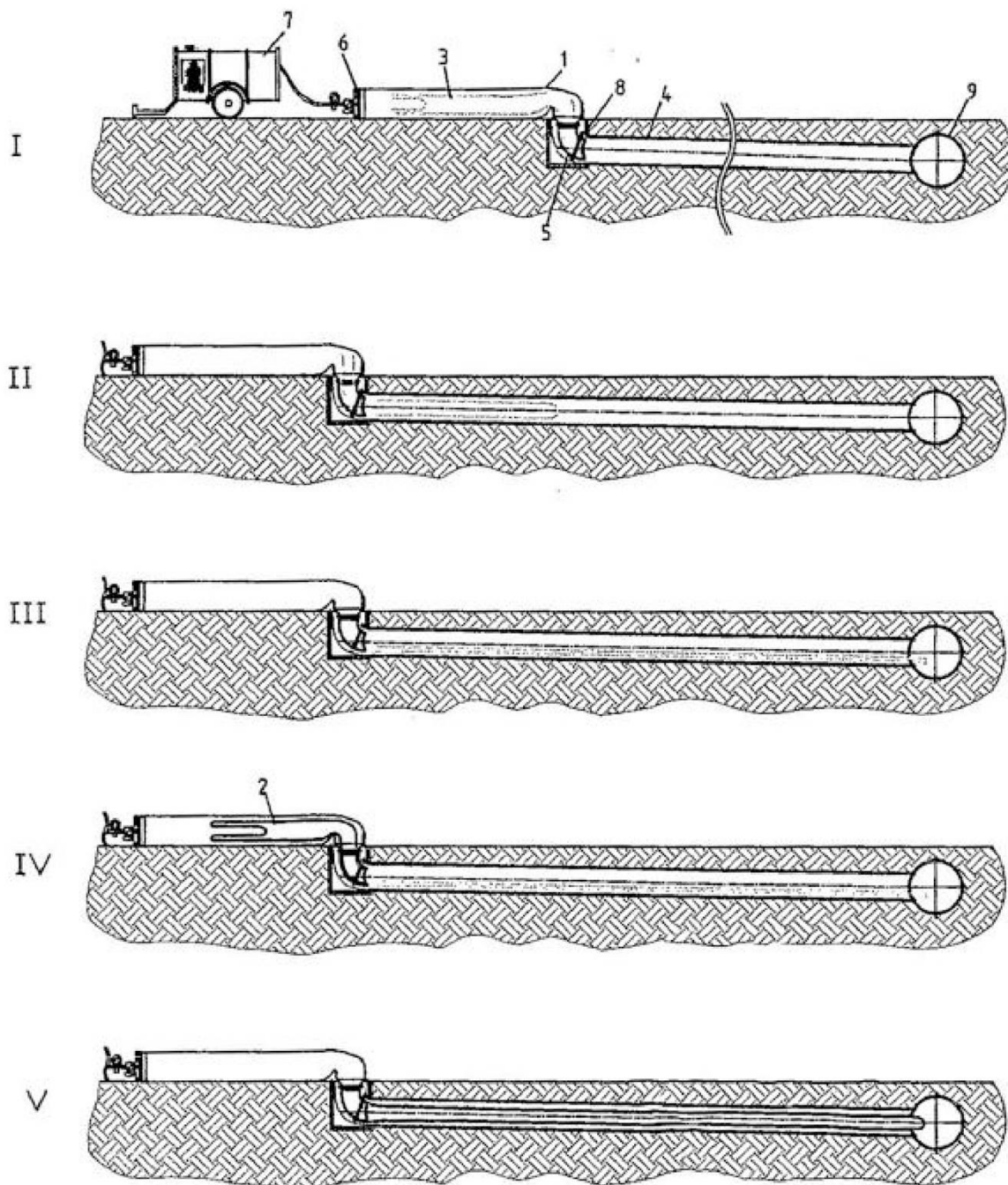


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaueinrichtung: Schacht - Revisionsklappe

Anlage 9

- | | |
|---|---|
| 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 |

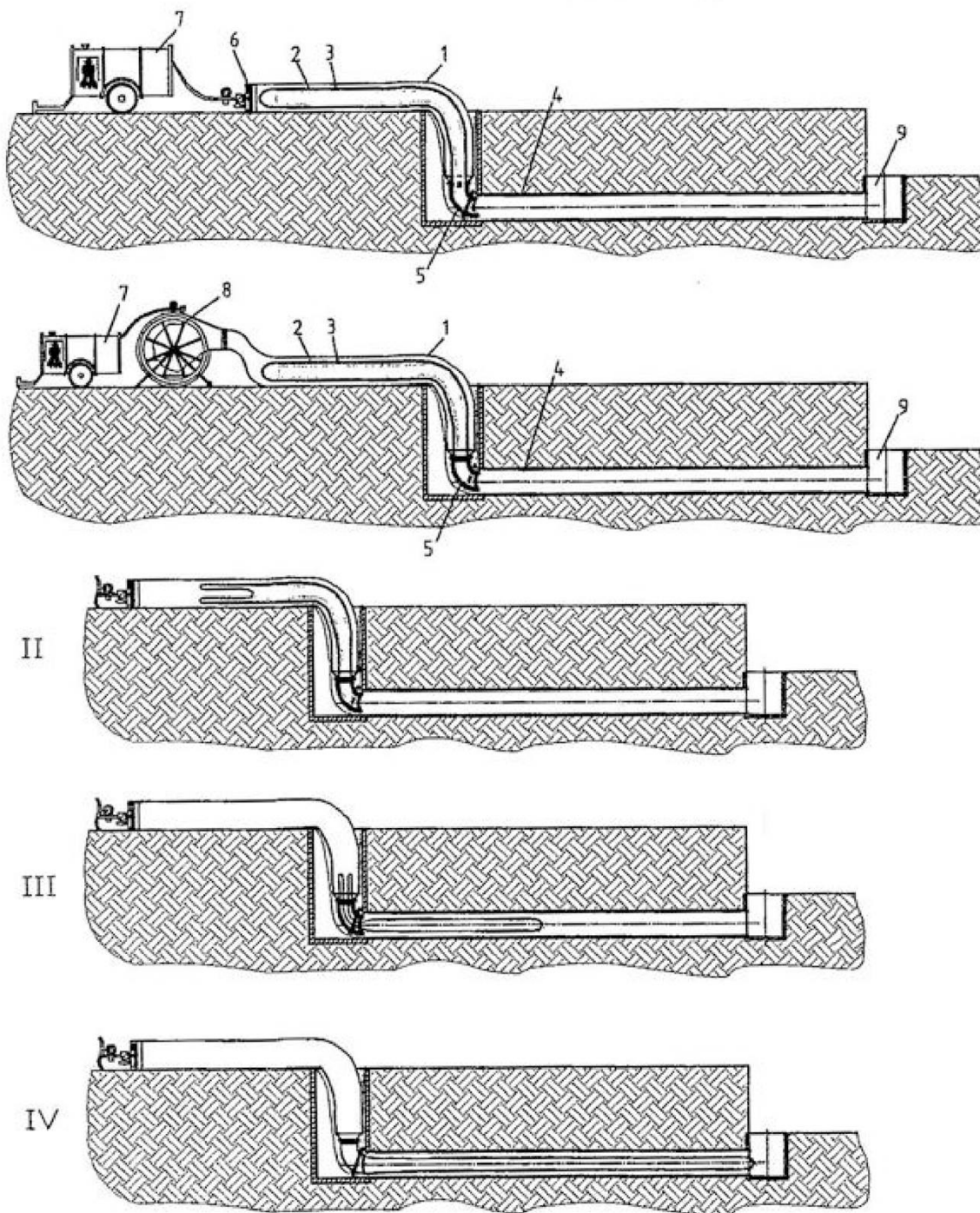


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 10

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaueinrichtung: Revisionsklappe - Sammler

- | | |
|---|---|
| 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) |
| | 9. Revisionsklappe |

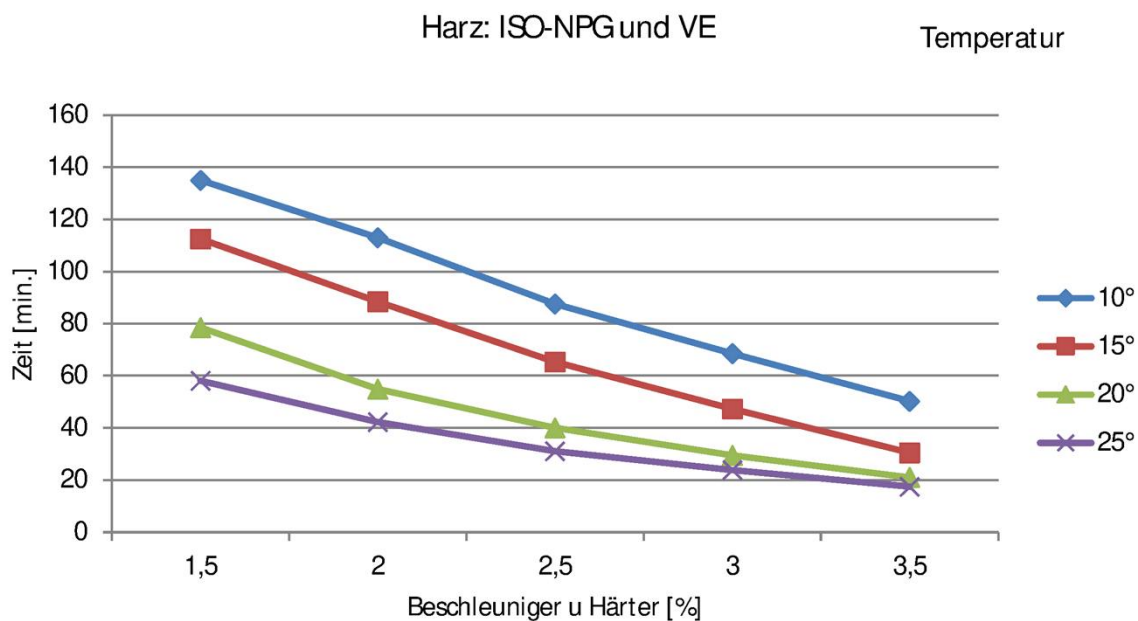


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 11

Sanierung einer schadhaften Leitung durch invertieren
Einbaueinrichtung: Schacht - Revisionsklappe

Beschleunigerzugabe in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur

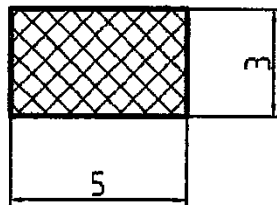


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

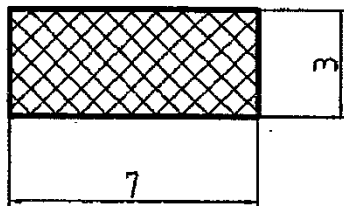
Anlage 12

Beschleunigerzugabe in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur

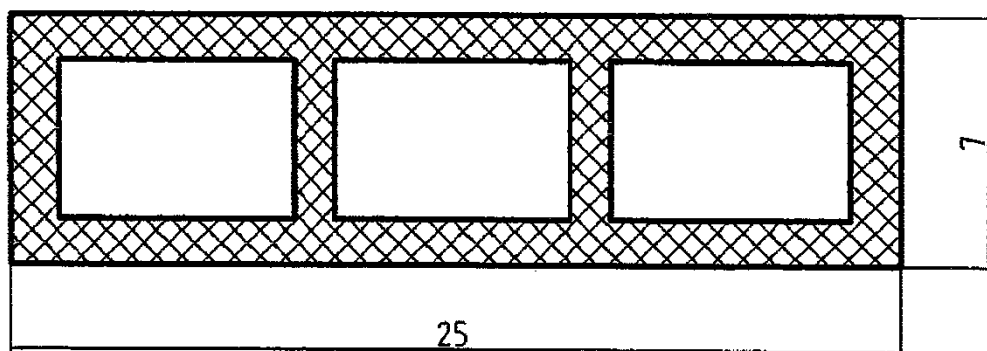
Profil für Rohrdurchmesser: DN100 DN125 DN150



Profil für Rohrdurchmesser: DN100 DN125 DN150



Profil für Rohrdurchmesser: DN200 DN225 DN250 DN300



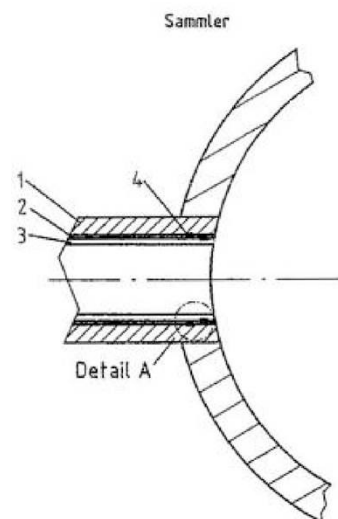
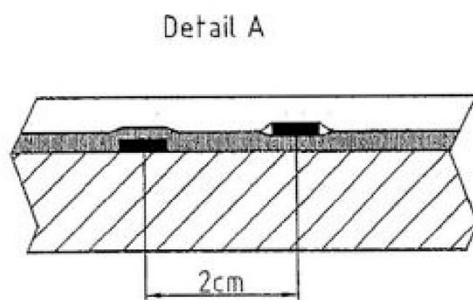
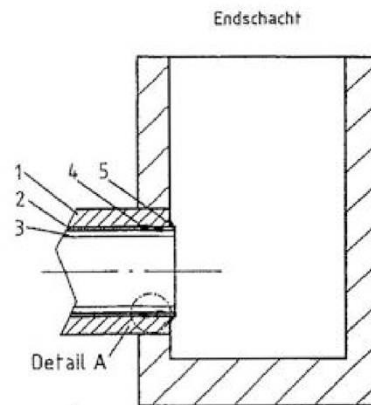
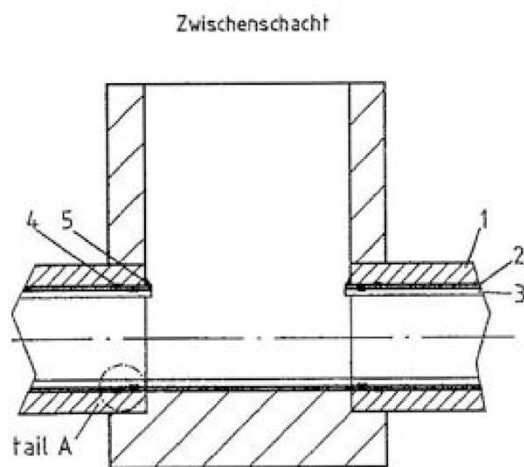
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Mr. Pipe-Liner" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 13

Profildarstellung Quellband (Hydrotite)

1. Altrohr
2. Preliner (PE-Stützschlauch)
3. Imprägnierter Polyester-Nadelfilzschlauch oder Polyester-Vliesschlauch
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" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Abdichtung von Schachtanbindungen mittels Quellbändern

Anlage 14

Designwanddicken des ausgehärteten Schlauchliners bei Verwendung des
Harzsystems UP und VE

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" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften
Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 15

Nennsteifigkeit - Ringsteifigkeit – Designwanddicken UP und VE



Kurzzeit-Ringsteifigkeiten bei UP- und VE Harzen

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

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 UP- und VE Harzen

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

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

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

Ringsteifigkeiten – Nennsteifigkeiten UP und VE- Designwanddicken

Anlage 16

Kurzzeit-Ringsteifigkeiten bei Harztyp UP und VE Mr. Pipe Liner 3D

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

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 UP und VE Mr. Pipe Liner 3D

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

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

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

Ringsteifigkeiten – Nennsteifigkeiten UP und VEMr. Pipe – Liner 3D - Designwanddicken

Anlage 17

Firma:
Adresse:



Kunde:		Sanierungsanlage-Nr:	
Bauteilenbezeichnung:		BST-Bericht-Nr:	
Außentemperatur:		Wetter: ☐ Wolken ☐ Sonne ☐ Frost ☐ Regen ☐ Schnee	
Haltung:	von nach	von nach	von nach
VERFAHRENSNACHWEIS			
TV-U vor Sanierung	ist ☐ erfolgt	ist ☐ erfolgt	ist ☐ erfolgt
Reinigung	ist ☐ erfolgt	ist ☐ erfolgt	ist ☐ erfolgt
Freigabe z. Sanierung	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
IMPRÄGNIERUNG			
Vakuum vor Imprägnierung:	Wert: bar, *soll 0,4-0,6		
Optischer Zustand:	Verantwortlicher:		
MATERIALIEN	Chargen-Nr. / %	Chargen-Nr. / %	Chargen-Nr. / %
ISO NPG			
VE			
Accelerator DEA10			
Benox L-40-EU (Harz, Suspension, 1,5-3,5%)			
oder Benox C-50S (Härtor, Pulver, 1,5-3,5%)			
oder Welox BP-FT (Härtor, Pulver, 15-3,5%)			
Schlauchliniennummer			
Dimension (DN)			
Liniertyp ☐ TT ☐ SL ☐ IT	☐ Mr. Pipe Liner 1D 4,0mm ☐ Mr. Pipe Liner 1D 4,5mm ☐ Mr. Pipe Liner 1D 5,0mm ☐ Mr. Pipe Liner 2D ☐ Mr. Pipe Liner 3D	☐ Mr. Pipe Liner 1D 4,0mm ☐ Mr. Pipe Liner 1D 4,5mm ☐ Mr. Pipe Liner 1D 5,0mm ☐ Mr. Pipe Liner 2D ☐ Mr. Pipe Liner 3D	☐ Mr. Pipe Liner 1D 4,0mm ☐ Mr. Pipe Liner 1D 4,5mm ☐ Mr. Pipe Liner 1D 5,0mm ☐ Mr. Pipe Liner 2D ☐ Mr. Pipe Liner 3D
rep. Fehler PU-Folie	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
Länge	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
= Maschinenhübe			
Beginn Imprägnierung	Uhr	Uhr	Uhr
Ende Imprägnierung	Uhr	Uhr	Uhr
Walzenabstand *soll: 2 x s +1			
Harzproben-Nr.:			
Harztemperatur	°C	°C	°C
EINBAUPROTOKOLL			
Wasserhaltung	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
Grundwasser	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
Verlegetiefe (Sohle)	m	m	m
Quellbänder 2 Seiten	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
Sanierung erfolgte	mit gegen Gefä.	mit gegen Gefä.	mit gegen Gefä.
Preliner eingebaut	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
Schacht-Schacht	ja ☐	ja ☐	ja ☐
open-end Sanierung	ja ☐	ja ☐	ja ☐
Inversionsdruck max. *soll: 0,4 - 1,0 bar	bar	bar	bar
Haltdruck *siehe unten	bar	bar	bar
Liner aufgestellt um	Uhr	Uhr	Uhr
Liner ausgehärtet um	Uhr	Uhr	Uhr
Aushärtezeit, gesamt *soll: ca. 60min			
max. Temperatur während der Aushärtung soll min. 60°C			
TV-U Abnahme	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
Faltenbildung > 6mm	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐	ja ☐ nein ☐
Bemerkungen:			
Anlagen:	☐ Druckprüfungsprotokolle		☐ Reaktionsverlauf

Ort, Datum

Unterschrift Anlagenführer Sanierung

Haltdruck 1D: DN 100 - 150 = 0,5 bar, DN 200 0,4 bar, > DN 200 0,3-0,4 bar 2D: DN 100-150 = 0,9 bar,
3D DN 100 = 0,5 bar, DN 125 = 0,7 bar, DN 150 0,9 bar,

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

Anlage 18

Imprägnier- / Einbauprotokoll

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_g :	_____ mbar		Beruhigungszeit:	_____ mbar
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar		Prüfdauer:	_____ mbar
Druck zu Beginn:	_____ mbar		Druckabfall:	_____ mbar
Druck am Ende:	_____ mbar			_____ 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. Ergebniss

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

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

Anlage 19

Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

 Probenbegleitschein Materialprüfung Schlauchliner 													
☐ Baustellenprobe ☐ Testliner Wagen-/ Proben 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)		Mr. Pipe International GmbH		Einbaudatum									
Harztyp		☐ Gremopal ISO NPG ☐ Atlac 430 VE ☐ BÜFA Propipe Resin ISO-NPG		Entnahmestelle		Haltung		Endschacht		Zw.-Schacht			
Trägermaterial ☐ TT ☐ SL ☐ IT		☐ Mr. Pipe Liner 1D (4,0mm) ☐ Mr. Pipe Liner 1D (4,5mm) ☐ Mr. Pipe Liner 1D (5,0mm) ☐ Mr. Pipe Liner 2D ☐ Mr. Pipe Liner 3D				☐		☐		☐			
Rohrgeometrie		☐ Kreis DN _____ ☐ Ei _____				Entnahmeposition		Scheitel		Kämpfer		Sohle	
Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners		☐ ja ☐ nein ☐ außen ☐ innen						☐		☐		☐	
Bemerkungen													
Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß DIBt-Zulassung Z-42.3-364													
Biege-E-Modul E_I [MPa]				Umfangs-E-Modul E_U [MPa]									
Biegespannung σ_B [MPa]				max. Kriechneigung $K_{K,24}$ [%]									
statisch erforderliche Wanddicke e_m [mm]				Glasgehalt [%]									
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten A_1				Dichte ρ [g/cm³]									
Prüfergebnisse (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen!)													
Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / ☐ DIN EN ISO 11296-4													
☐		Prüfdatum	E_I [MPa]	σ_B [MPa]	e_m [mm]	h_m [mm]	Prüfrichtung	24h-Kriechneigung i.A. DIN EN ISO 899-2					
							☐ axial ☐ radial	☐		Prüfdatum	$K_{K,24}$ [%]		
Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit DIN EN 1228													
☐		Prüfdatum	E_U [MPa]	S_0 [N/m²]	e_m [mm]	h_m [mm]	24h-Kriechneigung i.A. DIN EN 761						
							☐			Prüfdatum	$K_{K,24}$ [%]		
Wasserdichtheit ☐ i.A. DIN EN 1610 ☐ ZTV (Abschnitt 3.8) ☐ DWA-A 143-3 (Abschnitt 7.2.8)													
☐		Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis			Dichte DIN EN ISO 1183-1					
			30	$0,5 \pm 5\%$	☐ dicht ☐ undicht			☐			Prüfdatum	Dichte ρ [g/cm³]	
Katzinierungsverfahren 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 53785 (DDK-Messung / DSC-Messung) für Epoxidharze													
☐		Prüfdatum	Glasübergangstemperatur T_G [°C]				Enthalpie [J/g]						
			T_{G1}		T_{G2}		☐ exotherm ☐ endotherm						
Reststyrolanalyse DIN 53384-2 (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_I [MPa]	☐	☐	Umfangs-E-Modul E_U [MPa]		☐	☐					
		Biegespannung σ_B [MPa]	☐	☐	Kriechneigung $K_{K,24}$ [%]		☐	☐					
		statisch erforderliche Wanddicke e_m [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" zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

Anlage 20

Probenbegleitschein