Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung

Datum: 25.05.2020

Geschäftszeichen: III 54-1.42.3-11/20

Nummer:
Z-42.3-377

Geltungsdauer
vom: **30. Juni 2020**
bis: **30. Juni 2025**

Antragsteller:
RS Technik AG
Seestraße 25
8702 ZOLLIKON
SCHWEIZ

Gegenstand dieses Bescheides:
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200 mm / 300 mm bis 500 mm / 750 mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in dem Nennweitenbereich DN 150 bis DN 710

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 25 Seiten und 34 Anlagen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

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 weiter gehender 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.

8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Dieser Bescheid gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "RS CityLiner" (Anlagen 1 bis 3), bestehend aus dem 2-Komponenten-Epoxid-Harzsystem mit der Bezeichnungen "Max Pox 15" Harz und "Max Pox 180" Härter in Verbindung mit einem Polyester-Nadelfilzschlauch, zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- und Höhenmaße von 200 mm / 300 mm bis 500 mm / 750 mm im Verhältnis von ca. B:H = 2:3 aufweisen.

Dieser Bescheid gilt auch für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit dem 2-Komponenten-Epoxid-Harzsystem mit der Bezeichnungen mit der Bezeichnung "RS City-Liner Glas", bestehend aus dem 2-Komponenten-Epoxid-Harzsystem mit den Bezeichnungen "MaxPox 15" Harz und "Max Pox 480" Härter in Verbindung mit einem glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschlauch, zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten DN 100 bis DN 710.

Dieser Bescheid gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3[1] abzuleiten.

Die Schlauchliner können zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, den Kunststoffen GFK, PVC, PE, PP und Gusseisen eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Warmwasser- oder Dampfhärtung eines epoxidharzgetränkten, polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches saniert.

Vor dem Inversieren des Schlauchliners ist in grundwassergesättigten Zonen immer ein Polyvinylchlorid-, Polyethylen-Schutzschlauch (PVC- oder PE-Preliner) oder ein PU-Außenschlauch einzuziehen.

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

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

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

2.1.1 Werkstoffe der Komponenten der Schlauchliner im "M"-Zustand

2.1.1.1 Werkstoffe für die Inversionsschläuche

Die Werkstoffe des polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches ("PU-Außenschlauch"), des polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches ("RS CityLiner"), des polyurethanbeschichteten glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschlauches ("RS City-

[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 (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe:2011-07

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Liner Glas") des Polyvinylchlorid-Schutzschlauches (PVC-Preliner), des Polyethylen-Schutzschlauches (PE-Preliner) und die Werkstoffe des Epoxid-Harzsystems einschließlich Härter, müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

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

- Flächengewicht: 330 g/m² bis 1.200 g/m² ± 10 %
- Dicke: 1,25 mm bis 6,00 mm ± 10 %
- Porenvolumen: 87 % bis 90 % ± 10 %
- PU-Beschichtungsdicke: 300 µm bis 500 µm ± 10 %

Die lagenabhängige Wanddicke und die Breite der Polyester-Nadelfilzschläuche sind in den Tabellen der Anlagen 16 und 17 sowie in den Tabellen der Anlagen 19 und 20 angegeben.

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

– Flächengewicht	beschichtete Lage, 3 mm:	2.000 g/m² ± 10 %
	unbeschichtete Lage, 3 mm:	1.500 g/m² ± 10 %
	Filzlage, einlagig:	330 g/m² bis 1.200 g/m² ± 10 %
– Dicke:		1,25 mm bis 6,00 mm ± 10 %
– Porenvolumen:	glasfaserverstärkte Lage	72 % bis 77 % ± 10 %
	Filzlage:	87 % bis 90 % ± 10 %
– PU-Beschichtungsdicke:		300 µm bis 500 µm ± 10 %

Die lagenabhängige Wanddicke und die Breite der Polyester-Nadelfilzschläuche sind in den Tabellen der Anlagen 18 und 21 angegeben.

1c. Der "PU-Außenschlauch" weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht: 380 g/m² ± 10 %
- Dicke inklusive PU-Beschichtung: 1,30 mm bis 1,70 mm
- PU-Beschichtungsdicke: 180 µm ± 10 %
- Porenvolumen: ca. 93 %
- Höchstzugkraft in Anlehnung an DIN EN 12311-1[3] Prüfrichtung quer: ca. 280 N/50 mm
- Höchstzugdehnung in Anlehnung an DIN EN 12311-1[3] Prüfrichtung quer: ca. 81 %

2. Das Epoxidharz "Max Pox 15" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: 1,16 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität nach DIN EN ISO 3219[4] bei +25 °C und 4,5 U/min: 1.500 ± 300 mPa x s

[3] DIN EN 12311-1 Abdichtungsbahnen – Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen; Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens; Deutsche Fassung EN 12311-1:1999; Ausgabe:1999-11

[4] DIN EN ISO 3219 Kunststoffe - Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand - Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993); Deutsche Fassung EN ISO 3219:1994; Ausgabe:1994-10

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

3a. Der Härter "Max Pox 180" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: 0,97 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität nach DIN EN ISO 3219[4] bei +25 °C und 4,5 U/min: 55 ± 20 mPa x s

3b. Der Härter "Max Pox 480" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: 0,92 ± 0,02 g/cm³
- Viskosität nach DIN EN ISO 3219[4] bei +25 °C und 4,5 U/min: 10 ± 6 mPa x s

4a. Das Epoxid-Harzsystem "Max Pox 15/180" weist ohne den Polyester-Nadelfilzschlauch im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2[5] (Typ 1021-0) auf:

- Dichte bei +23 °C: ≈ 1,15 g/cm³
- E-Modul (Druck): ≈ 3.100 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB}: ≈ 123 N/mm²
- Druckfestigkeit: ≈ 110 N/mm²
- Zugfestigkeit: ≈ 60 N/mm²
- Reißdehnung: > 3 %
- Aushärtung bei mindestens +55 °C: ≈ 6,5 h

4b. Das Epoxid-Harzsystem "Max Pox 15/480" weist ohne den Polyester-Nadelfilzschlauch im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2[5] (Typ 1021-0) auf:

- Dichte bei +23 °C: ≈ 1,15 g/cm³
- E-Modul (Druck): ≈ 2.920 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB}: ≈ 86 N/mm²
- Druckfestigkeit: ≈ 86 N/mm²
- Zugfestigkeit: ≈ 47 N/mm²
- Reißdehnung: > 1,7 %
- Aushärtung bei mindestens +55 °C: ≈ 7 h

Es dürfen nur Epoxidharze (EP-Harze) des Typs 1021-0 nach Tabelle 1 von DIN 16946-2[5] eingesetzt werden, sie müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch vom Antragsteller dieses Bescheids bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.1.2 Werkstoff des quellenden Bandes

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (Anlagen 14 und 15) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloropren-(CR/SBR) Kautschuk und wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 h eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der "Grundsätze Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheids.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzzonen, der zuständigen Wasserbehörde bzw. Bauaufsichtsbehörde bleibt unberührt.

[5] DIN 16946-2 Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Werksmäßige Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyester-Nadelfilzschläuche und die glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschläuche mit den in Abschnitt 3.1.2.1.1 genannten Mindestwanddicken mit einer äußeren flexiblen Polyurethan-Folie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften der Harze und der Härter bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkszeugnisse in Anlehnung an DIN EN 10204[6] vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig beschichteten Polyester-Nadelfilzschläuche und glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschlauch 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 ca. +17 °C bis ca. +25 °C ist dabei einzuhalten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass das Epoxidharz und der Härter in getrennten Einzelbehältern aufbewahrt werden.

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Mengen der Komponenten sind den Lagergebinden zu entnehmen und in geeigneten, getrennten und verschlossenen Behältern zum jeweiligen Verwendungsort zu transportieren. Am Verwendungsort sind die Behälter vor Witterungseinflüssen zu schützen. Die Polyester-Nadelfilzschläuche und die glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschläuche sind so zu transportieren, dass diese 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 Polyester-Nadelfilzschläuche "RS CityLiner" und die glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschläuche "RS CityLiner Glas" sowie der PU-beschichtete Polyester-Nadelfilzschlauch "PU-Außenschlauch" und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Bescheidnummer Z-42.3-377 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung erfüllt sind.

Der Hersteller hat am Gebinde, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

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

CLP-Verordnung (EG) 1272/2008[7] anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR[8] in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Trägerschläuche anzugeben:

- Bezeichnung der Trägerschläuche "RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas"
- Bezeichnung des "PU-Außenschlauches"
- Nennweite
- Länge
- Chargennummer

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

- Komponentenbezeichnung
- Harzsystembezeichnung "Max Pox 15/180" und "Max Pox 15/480"
- 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 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.

[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 (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route)*

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials

  Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten PVC- oder PE-Prelinerfolien, PU-Folien, Polyester- und Glasfasern, Harz und Härter davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

  Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204[6] vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Eigenschaften stichprobenartig zu überprüfen.

- Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

  Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

- Kontrolle der Gebinde:

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

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen 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 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härtungsverhaltens, 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 10204[6] zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deut-

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

schen 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, z. B. 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 hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

3.1.2 Bemessung

3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1.1 Wanddicke und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Mindestwanddicke von 3 mm nach den Tabellen für Kreisprofile in den Anlagen 16 und 18 sowie Anlagen 25 und 27 aufweisen.

Mit dem Schlauchliningverfahren können im Wesentlichen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in den Anlagen 17 und 26 genannten Breiten- und Höhenmaßen mit den dazugehörenden Wanddicken entsprechen. Nach der Inversion und Aushärtung der Eiprofil-Schlauchliner ist eine Mindestwanddicke von 3 mm nach den Tabellen in den Anlagen 17 und 26 aufzuweisen.

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 16 bis 18 sowie 25 bis 27 nur saniert werden, wenn die Mindestwanddicke von 3 mm nicht unterschritten und eine Nennsteifigkeit SN $\geq$ 500 N/m^2 eingehalten wird. Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse im Altrohr, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen, erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern in den Anlagen 16 bis 18 sowie 25 bis 27 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[9] die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

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

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

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2[10] (r_m= Schwerpunktradius)

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[9] zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.4).

Die Schlauchliner weisen bei einzuziehender Schutzfolie einen dreischichtigen Wandaufbau auf. Dieser besteht aus dem Schutzschlauch (PVC-, PE-Preliner oder "PU-Außenschlauch"), dem Trägerschlauch ("RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas") und der Polyurethanbeschichtung (Anlagen 1 bis 3). Der Trägerschlauch ("RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas") besteht je nach Wanddicke aus mindestens zwei Lagen (Anlagen 16 bis 18).

3.1.2.1.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Nach Aushärtung der mit Harz und Härter getränkten Schlauchliners (ohne den PVC- oder PE-Preliner und der PU-Innenbeschichtung) muss dieser folgende Kennwerte aufweisen:

1. <u>Kennwerte des "RS CityLiners" und dem Harzsystem "Max Pox 15/180"</u>
   a) Nennweiten DN 150 bis einschließlich DN 400:
      - Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1[11]: 1,168 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
      - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]: ≥ 2.280 N/mm²
      - Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≥ 2.200 N/mm²
      - Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≈ 48 N/mm²

   b) Nennweiten größer DN 400 bis einschließlich DN 700:
      - Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1[11]: 1,168 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
      - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]: ≥ 2.400 N/mm²
      - Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≥ 2.200 N/mm²
      - Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≈ 55 N/mm²

2. <u>Kennwerte des "RS CityLiners Glas" und dem Harzsystem "Max Pox 15/480"</u>
   c) Nennweiten DN 150 bis einschließlich DN 400:
      - Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1[11]: 1,313 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
      - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]: ≥ 8.100 N/mm²
      - Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172[14]: Mittelwert 21 % ± 5 %

10	DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt - Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12
11	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe:2013-04
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 178:2001 + Amd.1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 178:2003 + A1:2005; Ausgabe:2006-04

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≥ 6.500 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≈ 200 N/mm²

d) Nennweiten größer DN 400 bis einschließlich DN 710:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1[11]: 1,315 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]: ≥ 8.600 N/mm²
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172[14]: Mittelwert 25 % ± 5 %
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≥ 7.400 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]: ≈ 245 N/mm²

3.1.2.1.3 Eigenschaften des ausgehärteten Schlauchliners aufgrund der thermischen Analyse (DSC-Analyse)

Der ausgehärtete Polyesterfaser-Harzverbund weist folgende Grenzwerte auf, die mittels der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) festgestellt wurden:

1. Harzsystem "Max Pox 15/180"

a) Glasübergangstemperatur T_{G1} (Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems; erste Heizphase)

- "RS CityLiner": ≥ +48 °C

b) Glasübergangstemperatur T_{G2} (Harzsystem im vollständig ausgehärteten Zustand; zweite Heizphase)

- "RS CityLiner": ≥ +77 °C

2. Harzsystem "Max Pox 15/480"

c) Glasübergangstemperatur T_{G1} (Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems; erste Heizphase)

- "RS CityLiner Glas": ≥ +47 °C

d) Glasübergangstemperatur T_{G2} (Harzsystem im vollständig ausgehärteten Zustand; zweite Heizphase)

- "RS CityLiner Glas": ≥ +72 °C

3.1.2.1.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[9] der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Bei der statischen Berechnung ist für den Schlauchlinerwerkstoff ein Teilsicherheitsbeiwert von γ_M = 1,35 zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung des Langzeitwerte in Anlehnung an DIN EN 761[15] ist der Abminderungsfaktor A in der statischen Berechnung zu berücksichtigen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

[14]	DIN EN ISO 1172	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Laminate - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe:1998-12
[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

1. Kennwerte des "RS CityLiners" und dem Harzsystem "Max Pox 15/180"

   a) Nennweiten DN 150 bis einschließlich DN 400:

– Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. an DIN EN ISO 178[13]:	48 N/mm²
– Langzeit-Biegespannungen σ_{fB}:	31 N/mm²
– Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]:	2.280 N/mm²
– Langzeit-Umfangs-E-Modul:	1.500 N/mm²
– Abminderungsfaktor A:	1,53

   b) Nennweiten größer DN 400 bis einschließlich DN 700:

– Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]:	55 N/mm²
– Langzeit-Biegespannungen σ_{fB}:	36 N/mm²
– Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]:	2.400 N/mm²
– Langzeit-Umfangs-E-Modul:	1.570 N/mm²
– Abminderungsfaktor A:	1,53

2. Kennwerte des "RS CityLiners Glas" und dem Harzsystem "Max Pox 15/480"

   c) Nennweiten größer DN 150 bis einschließlich DN 400:

– Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]:	200 N/mm²
– Langzeit-Biegespannungen σ_{fB}:	133 N/mm²
– Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]:	8.100 N/mm²
– Langzeit-Umfangs-E-Modul:	5.400 N/mm²
– Abminderungsfaktor A:	1,50

   d) Nennweiten größer DN 400 bis einschließlich DN 710:

– Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13]:	245 N/mm²
– Langzeit-Biegespannungen σ_{fB}:	145 N/mm²
– Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[12]:	8.600 N/mm²
– Langzeit-Umfangs-E-Modul:	5.088 N/mm²
– Abminderungsfaktor A:	1,69

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Härtung eines epoxidharzgetränkten, polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches saniert.

Dazu wird vor Ort der Trägerschlauch ("RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas"), der auf der Innenseite mit Polyurethan (PU) beschichtet ist, mit Epoxidharz (EP-Harz) getränkt. Der polyurethanbeschichtete Trägerschlauch wird mittels Wasserschwerkraft oder Druckluft in die zu sanierende Leitung eingestülpt (inversiert). Durch die Inversion des Schlauchliners gelangt die polyurethanbeschichtete Seite des Trägerschlauches auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Mittels Wasserfüllung oder Druckluft erfolgt ein formschlüssiges Anpressen an die Rohrinnenwand. Die Aushärtung des harzgetränkte Schlauliners erfolgt mittels Warmwasserzirkulation oder Dampfhärtung.

Vor der Inversion des "RS CityLiners" oder des "RS CityLiners Glas" kann ein zusätzlicher Polyester-Nadelfilzschlauch mit der Bezeichnung "PU-Außenschlauch" mittels Druckluft in die zu sanierende Leitung eingebracht werden.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den "RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas" Schlauchlinern möglich:

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

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

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Durchquerungen von Gerinneumlenkungen und bis zu zwei Bögen mit jeweils 90° können saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4[2] festgelegt ist.

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

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

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

3.2.2 Geräte und Einrichtungen

3.2.2.1 Mindestens für die Ausführung des Sanierungsverfahrens erforderliche Geräte, Komponenten und Einrichtungen (Anlage 28)

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2[17])
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattungen (Anlagen 4 bis 7):
  - polyurethanbeschichtete Polyester-Nadelfilzschläuche ("RS CityLiner") und/oder glasfaserverstärkte Polyester-Nadelfilzschläuche ("RS CityLiner Glas") in den passenden Nennweiten (Anlagen 1 bis 3)
  - ggf. nennweitenbezogenen, polyurethanbeschichtete Polyester-Nadelfilzschläuche ("PU-Außenschlauch")
  - ggf. nennweitenbezogene Schutzschläuche (PVC- oder PE-Preliner)
  - Behälter mit Harz "Max Pox 15" und Härter "Max Pox 180" und/oder Härter "Max Pox 480"
  - Anlage zum Dosieren und Mischen des Harzsystems mit Überwachungseinrichtungen für Fördermenge, Mischungsverhältnis und Temperatur

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

- Wettergeschützte Imprägnierstelle (Tisch mit Förderband oder Rollentisch und Walzenlaufwerk) ggf. mit Absaugvorrichtung
- Vakuumanlage mit Unterdrucküberwachungseinrichtung
- Kühlanlage/Klimagerät im Sanierungsfahrzeug
- Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
- Stützrohre bzw. Stützschläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
- ggf. temperatur- und druckbeständige Kalibrierschläuche passend für die jeweiligen Nennweiten
- Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
- Stromgenerator
- Kompressor
- Wasserversorgung
- Stromversorgung
- Förderpumpen
- Behälter für Reststoffe
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
- Kleingeräte wie z. B. Druckluftschneidewerkzeug
- Druckluftbohrmaschine
- Handwerkszeug, Fixierstangen, Seile, Seiltrommel, Schläuche
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

3.2.2.2 Zusätzlich für das "Warmwasserhärtungsverfahren" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen

- Heizsystem/-aggregat und Zubehör (Anlage 10)
- Kontrolleinrichtungen für Vor- und Rücklaufwassertemperatur
- Inversionsgerüst, Kaltwasserschlauch, Hydrantenanschluss und Zubehör für die Inversion mittels Wasserschwerkraft (Anlage 8)
- Trichter bzw. Ring für die Inversion, alternativ auch Fixierstangen

3.2.2.3 Zusätzlich für das "Dampfhärtungsverfahren" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen

- Dampferzeuger (Anlage 11)
- Kontrolleinrichtungen für die Dampftemperatur
- Manometer
- Dampfauslassvorrichtung
- Druckluft-Inversionsgerät (Drucktrommel) Anlage 9
- ggf. Verschlusstöpfe in den Nennweiten DN 100 bis DN 710 (Dampfeinlassstopfen)

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.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

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 zu sanierende Abwasserleitung ist so weit zu reinigen, dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Seitenzulaufleitungen usw.). Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen, dürfen nur verwendet werden, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind.

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126[18] (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2[17]
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2[19]

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2[17] einwandfrei erkannt werden können.

Bei der Verwendung von Dampferzeugern und Geräten zur Dampfhärtung sind insbesondere das Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) und die Verordnung über Dampfkesselanlagen (Dampfkesselverordnung) einzuhalten.

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung der Protokollblätter in den Anlagen 29 bis 31 und 33 für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

3.2.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Der auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogene Umfang des Polyester-Nadelfilzschlauches bzw. des glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschlauches ist vor der Tränkung mit Harz nachzumessen. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrecht zu haltenden Lagertemperatur von +17 °C bis +25 °C ist zu überprüfen.

[18] GUV-R 126 — Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09

[19] DWA-A 199-1 — Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe:2011-11

DWA-A 199-2 — Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe:2007-07

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

3.2.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschläuchen

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

3.2.3.4 Einzug des Schutzschlauches (Preliner)

In grundwassergesättigten Zonen ist immer ein Preliner oder ein "PU-Außenschlauch" einzuziehen.

Die Einbringung des PVC- oder PE-Preliners in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen vermieden werden. Der Preliner ist mit Druckluft zu beaufschlagen und in die zu sanierende Abwasserleitung zu inversieren. Die für die wasserdichte Anbindung des Schlauchliners einzusetzenden quellenden Bänder, sind im Bereich der Schachtanbindungen bei der Einbringung des Preliners zu positionieren (Anlagen 14 und 15).

3.2.3.5 Einzug des "PU-Außenschlauches"

Die Einbringung des "PU-Außenschlauches" in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen vermieden werden. Der "PU-Außenschlauch" ist mit Druckluft zu beaufschlagen und in die zu sanierende Abwasserleitung zu inversieren. Die Polyurethanbeschichtung des "PU-Außenschlauches" gelangt somit auf die dem Altrohr zugewandte Seite. Durch die nachfolgende Inversion des Schlauchliners "RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas" erfolgt eine vollständige Verklebung des "PU-Außenschlauches" mit den Schlauchlinern "RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas". Die PU-Folie des "PU-Außenschlauches" ist dann ein integrierter Bestandteil des "RS CityLiners" oder "RS CityLiners Glas".

Der "PU-Außenschlauch" kann statt einem PVC- oder PE-Preliner eingesetzt werden.

Die für die wasserdichte Anbindung des Schlauchliners einzusetzenden quellenden Bänder, sind im Bereich der Schachtanbindungen bei der Einbringung des "PU-Außenschlauches" zu positionieren (Anlagen 14 und 15).

3.2.3.6 Imprägnierung des Polyester-Nadelfilzschlauches

3.2.3.6.1 Epoxid-Harzmischung

Die für die Harztränkung des jeweiligen polyurethanbeschichteten Polyester-Nadelfilzschlauches ("RS CityLiner") oder des glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschlauches ("RS CityLiner Glas") erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit des Schlauchliner-Durchmessers, der Wanddicke und Länge zu bestimmen (Anlagen 22 und 24 (Kreisprofile) und Anlage 23 (Eiprofile)).

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des Epoxidharzes und des Härters beträgt 100:28 kg.

Unter Einsatz einer automatischen Dosier- und Mischanlage ist die Härterkomponente gleichmäßig ohne Blasenbildung mit dem Epoxidharz zu vermischen. Eine Mischungstemperatur von +17 °C bis +22 °C ist einzuhalten.

Harz- und Härtermengen, sowie die Temperaturbedingungen sind im Protokoll nach Abschnitt 3.2.3.1 festzuhalten.

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

3.2.3.6.2 Harztränkung

Der Trägerschlauch ("RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas") ist im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug auf dem Fördertisch auszurollen, ggf. auch an geeigneten Einrichtungen anzuhängen. Zur Unterstützung der Harztränkung ist die im Trägerschlauch enthaltene Luft weitgehend zu entfernen. Ein entsprechender Unterdruck im Schlauchliner ist zu erzeugen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Anschließend sind ca. 1 cm lange Vakuum-Schnitte in die oben liegende Beschichtung des Schlauchliners einzuschneiden. Diese Schnitte dürfen nicht im Nahtbereich erfolgen. Auf diese Schnitte sind nun die Ansaugstutzen der Vakuumanlage aufzusetzen.

Am offenen Ende des Schlauchliners ist ein zusätzlicher Schnitt von ca. 5 cm Länge so auszuführen, dass die PU-Beschichtung durchtrennt wird und die Filzlage bei einer Lage angeschnitten, bei zwei oder mehr Lagen durchtrennt wird. An diesem Schnitt ist der Füllschlauch für das Harzsystem anzusetzen und der Schlauchliner mit dem Harzgemisch zu füllen. Während des Einfüllvorganges ist ständig ein Vakuum von maximal 0,5 bar über die Saugnäpfe auf den Schlauchliner aufrecht zu halten. Zur gleichmäßigen Verteilung des Harzes im Trägerschlauch anschließend durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Der Schlauchliner ist unter die Anpressrollen zu legen. Der Walzenabstand ist auf das doppelte der Trockenwanddicke des Schlauchliners zuzüglich mindestens 1 mm einzustellen. Die zur Verfügung zu stellende Betriebs- und Wartungsanleitung ist hierzu zu beachten.

Der Vorschub ist so zu wählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Harzes in der Matrix des Trägerschlauches erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Nach der gleichmäßigen Verteilung der Harzmenge im Schlauchliner ist die Schnittöffnung des Schlauchliners luftdicht zu verschließen.

Die Härtungszeit und der Temperaturverlauf sind im Protokoll nach Abschnitt 3.2.3.1 festzuhalten.

3.2.3.7 Inversieren des harzgetränkten Trägerschlauches ("RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas")

Zuerst ist der PVC-, PE-Preliner oder der "PU-Außenschlauch" zu inversieren. Der Preliner bzw. der "PU-Außenschlauch" soll verhindern, dass Harz aus dem Polyester-Nadelfilzschlauch ("RS CityLiner") oder aus dem glasfaserverstärkten Polyester-Nadelfilzschlauch ("RS CityLiner Glas") durch die schadhaften Stellen in den umgebenden Boden gelangen kann. Außerdem soll dieser die Inversion des Schlauchliners vereinfachen und verhindern, dass Überschussharz bei der nachfolgenden Verdichtung aufgrund des aufgebrachten Innendruckes in die Bereiche schadhafter Stellen entweicht und somit die Sollwanddicke an diesen Stellen beeinträchtigt wird.

Zur Inversion des PVC- oder PE-Preliners ist dieser an beiden Enden luftdicht zu verschließen, wobei an einem Ende ein Druckluftanschluss vorzusehen ist. Der Preliner ist bis zur halben Länge, die eingezogen werden soll, umzukrempeln. Anschließend ist dieser vom Startschacht aus in die zu sanierende Abwasserleitung einzuführen und mittels Druckbeaufschlagung zu inversieren.

3.2.3.7.1 Inversieren des harzgetränkten Trägerschlauches "RS CityLiners" oder "RS CityLiner Glas" mittels Wasserschwerkraft durch einen Inversionsturm (Anlage 8)

Um den "RS CityLiner" oder "RS CityLiner Glas" mittels Wasserschwerkraft in die Leitung zu inversieren, ist am Startschacht ein Inversionsgerüst aufzustellen. Dieses Inversionsgerüst ist in der Höhe entsprechend dem erforderlichen hydrostatischen Druck und der Schachttiefe zu bemessen. Das offene Ende des Schlauchliners ist am Inversionsgerüst zu fixieren und so zu befestigen, dass anschließend die Wassereinleitung über einen Hydranten erfolgen kann. Der hydrostatische Druck des Wassers bewirkt die Inversion des Schlauchliners in die zu sanierende Abwasserleitung. Es ist i. d. R. eine Wassersäule von mindestens 5 m Höhe aufzubauen (Inversiondruck 0,5 bar). Das Ende des Schlauchliners ist luftdicht mit einem Klebeband zu verschließen und zusammenzufalten. An den entstandenen "Linerkopf" sind ein Sicherungsseil und ein Heizschlauch zu befestigen. Das am "Linerkopf" befestigte Sicherungsseil dient zur Kontrolle der Inversionsgeschwindigkeit. Es ist darauf zu achten, dass durch Steuerung der Wasserzugabemenge die Inversion kontinuierlich und nicht stoßweise erfolgt. Der Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes der zu sanierenden Abwasserleitung fort. Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners in Kontakt mit der Innenseite des zuvor eingezogenen Schutzschlauches (PVC-, PE-Preliner oder "PU-Außen-

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

schlauch") oder direkt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Die Polyurethanbeschichtung des Schlauchliners gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Der Schlauchliner ist mit Wasser vollständig zu füllen, sodass das formschlüssige Anliegen an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung aufrecht gehalten wird.

3.2.3.7.2 Warmwasseraushärtung des"RS CityLiners" oder "RS CityLiner Glas" (Anlagen 10, 12 und 13)

Es sind die in den Abschnitten 3.2.2.1 und 3.2.2.2 genannten Ausstattungen einzusetzen. Durch die Inversion des Schlauchliners wird gleichzeitig auch der am zuvor am "Linerkopf" befestigte Heizschlauch inversiert. Das Ende des Heizschlauches ist dann nach Beendigung der Inversion an das Heizsystem/-aggregat anzuschließen. Das in dem Heizaggregat erzeugte warme Wasser ist mittels einer Pumpe im Heizkreislauf zu fördern (Anlage 10). Das Umlaufwasser ist im Vorlauf auf mindestens +85 °C aufzuheizen und das Laminat bei mindestens +55 °C für das Harzsystem "Max Pox 15/180" und mindestens +60 °C für das Harzsystem "Max Pox 15/480" auszuhärten (Heizkurve Anlagen 12 und 13). Die Vor- und Rücklauftemperatur im Heizkreislauf ist zu messen und zu protokollieren. Außerdem sind sowohl im Bereich des Start- als auch des Zielschachtes sowie ggf. in etwaigen Zwischenschächten Temperaturmessfühler im Sohlenbereich des Schlauchliners (zwischen Schlauchliner und Altrohr) anzuordnen. Nach Abschluss der Härtung ist das Heizwasser durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf maximal +30 °C Laminattemperatur abzukühlen. Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen. Der Druck muss während der gesamten Aushärtungszeit aufrecht gehalten werden.

Die Aushärtezeit für den Schlauchliner ist abhängig von dem verwendeten Epoxid-Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.1, der Heiztemperatur des Wassers (Heizkurven in den Anlagen 12 und 13) und von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrachte Druck sind aufzuzeichnen.

3.2.3.7.3 Inversieren des harzgetränkten Trägerschlauches "RS CityLiners" oder "RS CityLiner Glas" mittels Druckluft durch ein Druckluft-Inversionsgerät (Anlage 9)

Der Schlauchliner ist nach der Harztränkung und Kalibrierung auf eine Schutzfolie oder einem Schutzfilz aufzustapeln und ggf. mit Eis oder in einem Wasser-Eis-Bad zu kühlen. Nach der kompletten Tränkung des Schlauchliners ist dieser mit dem verschlossenen Ende voran in das Druckluft-Inversionsgerät (Anlage 9) einzuführen und aufzurollen.

Der Schlauchliner ist von Hand vor dem Rohranfang des Startschachtes oder der Reinigungs- bzw. Revisionsöffnung zu legen und mit wenig Luftdruck um den Rohranfang des zu sanierenden Rohres zu führen. Anschließend ist der Druck i. d. R. auf 0,5 bar einzustellen und der Schlauchliner ist langsam und gleichmäßig in den zu sanierenden Kanal bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes zu inversieren. Der Schlauchliner ist dabei immer unter Druck zu halten.

Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners in Kontakt mit der Innenseite des PVC-, PE-Preliners oder des "PU-Außenschlauches" oder direkt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Die Polyurethanbeschichtung gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

3.2.3.7.4 Dampfhärtung des"RS CityLines" (Anlagen 11, 12 und 13)

Zur Dampfhärtung ist zusätzlich zu der in den Abschnitten 3.2.2.1 und 3.2.2.3 genannten Ausstattung im Bereich des Zielschachtes ein Druckschlauch mit Ausströmventil zu montieren (Anlage 9). Außerdem sind sowohl im Bereich des Start- als auch des Zielschachtes sowie in etwaigen Zwischenschächten Temperaturmessfühler im Sohlenbereich des Schlauchliners, zwischen Schlauchliner und Altrohr, anzuordnen.

Der Schlauchliner ist mit Druckluft von ca. 0,5 bar aufzustellen. Der Schlauchlineranfang ist mit einem Dampfeinlassstopfen zu verschließen. Dieser ist anschließend an den Druckluft-/Dampfschlauch anzuschließen. Alternativ kann der Schlauchliner während der gesamten

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Installations- und Aushärtungsphase an der Drucktrommel angeschlossen bleiben und der Dampf ist dann direkt durch die Drucktrommel zu leiten.

Der inversierte und aufgestellte Schlauchliner ist mittels Dampfbeaufschlagung entsprechend der Anlagen 12 und 13 auszuhärten. Es ist eine Dampftemperatur von +70 °C bis 75 °C anzufahren und für 30 Minuten bis 60 Minuten zu halten und dann weiter auf +100 °C hochzufahren und aufrecht zu halten. Dazu ist der Dampfdruck mittels Manometer zu überwachen und die Dampftemperatur mittels Thermometer und über das jeweilige Ausströmventil im Zielschacht entsprechend den Anweisungen des Handbuches zu regulieren.

Nach abgeschlossener Aushärtung ist die Dampfanlage auszuschalten und der Schlauchliner ist durch die Zumischung von kalter Pressluft zu kühlen.

Der Verlauf der einzelnen Druck- und Temperaturstufen (z. B: Anlage 31) sowie deren jeweilige Dauer sind in einem entsprechenden Dampfaushärtungsbericht festzuhalten. Bei der Ausführung der Dampfhärtung ist darauf zu achten, dass etwaige Geruchsbelästigungen weitgehend vermieden werden.

Die Aushärtezeit des Schlauchliners ist abhängig von dem verwendeten Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.1 sowie von den Dampftemperaturen und der aufgebrachten Zeit. Die Aushärtzeit und die Druck- sowie die Dampftemperaturstufen sind aufzuzeichnen und zu protokollieren.

3.2.3.8 Abschließende Arbeiten

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

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

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

3.2.3.9 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

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

3.2.3.10 Schachtanbindung

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren sind wasserdicht herzustellen (Anlagen 14 und 15).

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.8 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (sogenannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

a) Angleichen der Übergänge mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
b) Angleichen der Übergänge mittels Mörtelsystem, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
c) GFK-Laminate, 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 sicher zu stellen.

3.2.3.11 Beschriftung im Schacht

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

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

3.2.3.12 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

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

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser Verfahren "W" (Anlage 32) oder Luft Verfahren "L" nach DIN EN 1610[20] zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610[20], Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Die sanierten Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen oder Absperrscheiben auf Wasserdichtheit geprüft werden.

3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

3.2.4.1 Allgemeines

Aus den ausgehärteten kreisrunden bzw. annähernd kreisrunden Schlauchlinern sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Probebegleitschein Anlage 34). Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen unter Abschnitt 3.2.4.2 a) untauglich sind, oder eine Probeentnahme von Kreisringen oder Segmenten nicht möglich ist, dann kann **bei Seitenzulaufschlauchlinern bis DN 200** alternativ eine DSC-Analyse nach Abschnitt 3.2.4.2 b) durchgeführt werden.

Für Schlauchliner mit Eiprofilquerschnitten ist die Probenahme im Bereich der größten Beulbelastung im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr vorzunehmen.

Für die Untersuchung der charakteristischen Materialeigenschaften mittels der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) sind auf der Baustelle Probekörper aus der Haltung zu entnehmen. Die Entnahme ist mittels Kernbohrung durchzuführen. Der Durchmesser der Probe soll mindestens 2,5 cm betragen.

[20] DIN EN 1610 Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

a) Ermittlung der Festigkeitseigenschaften nach 3-Punkt-Biege- und Langzeit-Scheiteldruck-prüfung

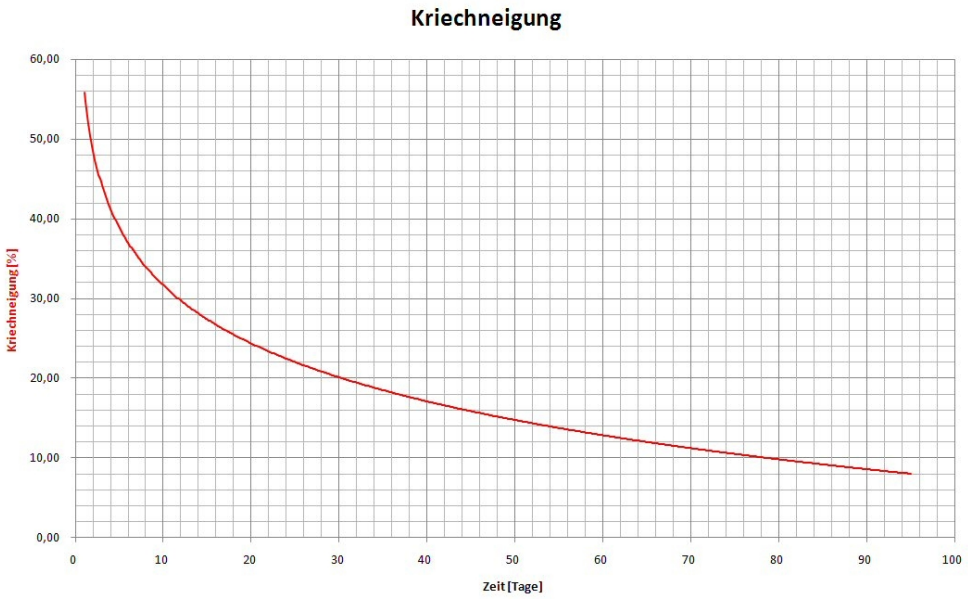
An den entnommenen Proben sind der Umfangs-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} zu bestimmen.

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 899-2[21] entsprechend nachfolgender Beziehung bzw. aus den Diagrammen 1 und 2 eingehalten wird:

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

Die Kriechneigung ist von der Nachvernetzung des Harzes abhängig, und somit unter Berücksichtigung des Probealters aus den Diagrammen 1 und 2 zu entnehmen.

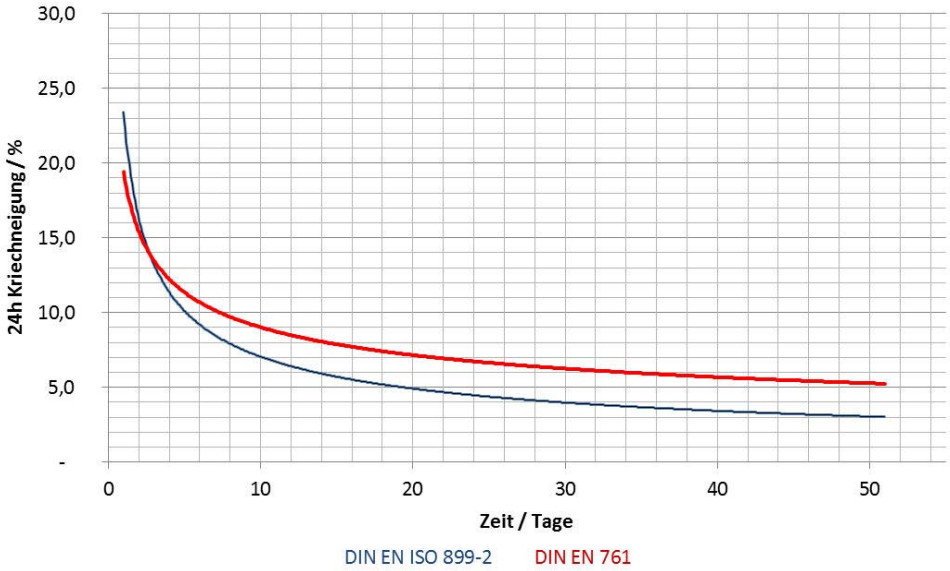
Diagramm 1: "Beurteilung der Kriechneigung in Abhängigkeit des Probenalters" Harzsystem "Max Pox 15/180"



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

[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

Diagramm 2: "Beurteilung der Kriechneigung in Abhängigkeit des Probenalters" Harzsystem "Max Pox 15/480"



Die in der Prüfung an der auf der Baustelle entnommenen Probe ermittelte Kriechneigung darf in Abhängigkeit des Probealters den Wert der Kriechneigung aus den Diagramm 1 und 2 nicht überschreiten.

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[13] (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in radialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Module und Biegespannungen σ_{fB} müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 3.1.2.1.4 bzw. 3.1.2.1.2 genannten Wert gleich oder größer sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3[22] bzw. DIN EN 1228[12] dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

b) Ermittlung der Festigkeitseigenschaften mittels DSC-Analyse

für Seitenzulaufschlauchliner bis DN 200

Sofern eine Probeentnahme von Kreisringen oder Segmenten nicht möglich ist, kann alternativ an den auf der Baustelle entnommenen Proben eine DSC-Analyse für Seitenzulaufschlauchliner bis DN 200 durchgeführt werden.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

22 DIN 53769-3 Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11

Dazu ist folgender Prüfablauf einzuhalten:

1. Durchschneiden des Bohrkerns mittels Diamantschnitt
2. Messung der Wanddicke des tragenden Laminats an drei Stellen
3. Qualitative Beurteilung des Laminats im Bereich des Sägeschnitts gemäß DIN 18820-3[23], Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DSC-Analyse aus dem Laminat
5. DSC-Analyse nach DIN EN ISO 11357-2[24] Halbstufenhöhenverfahren
6. Bewertung der Ergebnisse entsprechend Abschnitt 10

3.2.4.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) ohne Schutzfolien oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommenen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folie des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes entweder zu entfernen oder zu perforieren. Das Laminat darf dabei nicht verletzt werden.

Bei Einsatz eines "PU-Außenschlauches" (Abschnitt 3.2.3.5) ist für die Wasserdichtheitsprüfung die zum Altrohr gewandte PU-Beschichtung unverändert zu belassen.

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

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

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

3.2.4.4 Wanddicke und Wandaufbau

Die mittlere- und Gesamtwanddicke sowie der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 3.1.2.1.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu kontrollieren. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822[25] 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.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

[23]	DIN 18820-3	Laminate aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe:1991-03
[24]	DIN EN ISO 11357-2	Kunststoffe - Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) – Teil 2: Bestimmung der Glasübergangstemperatur und der Glasübergangsstufenhöhe (ISO 11357-2: 2013), Deutsche Fassung EN ISO 11357-2:2014; Ausgabe:2014-07
[25]	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 Tabellen 1 und 2 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 1 und Tabelle 2 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 2 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

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

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

Tabelle 1: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	**Art der Anforderung**	**Häufigkeit**
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2[15]	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.12 und DWA-M 149-2[15]	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitten 2.2.3 und 3.2.3.2	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt ~~6~~ 3.2.3.12	
Harzmischung, Harzmenge und Härtungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 3.2.3.6	
Härtungstemperatur und Härtungszeit	nach Abschnitt 3.2.3.7	

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Tabelle 2: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung σ_{fB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen oder	nach Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2 a)	jede Baustelle, mindestens jeder zweite Schlauchliner
Dichte und Härte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.1.2.1.2 und 3.2.4.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie aber mit PU-Beschichtung des "PU-Außenschlauches"	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wanddicke und Wandaufbau	nach Abschnitt 3.2.4.4	
Überprüfung der Glasübergangstemperatur T_{G1} und T_{G2} mittels DSC-Analyse1 für Seitenzulaufschlauchliner bis DN 200	nach den Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.2 b)	
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1.	
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach den Abschnitten 3.1.2.1.2 und 3.2.4.2 a)	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2 a)	bei Unterschreitung des in 3.1.2.1.4 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x Schlauchliner je Halbjahr

[1] Sofern die Einhaltung der in Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Glasübergangstemperaturen T_{G1} und T_{G2} an den auf der Baustelle entnommenen Proben mittels DSC-Analyse nachgewiesen wurde, gilt dies auch als Nachweis für die Einhaltung der in Abschnitt 3.1.2.1.2 genannten physikalischen Kennwerte des ausgehärteten Polyesterfaser-Harzverbundes.

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

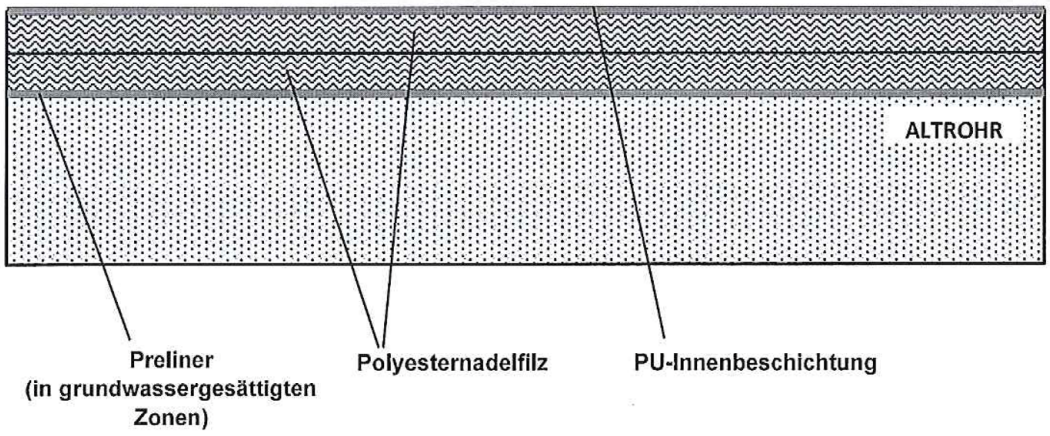
Maja Tiemann
Abteilungsleiterin

Beglaubigt

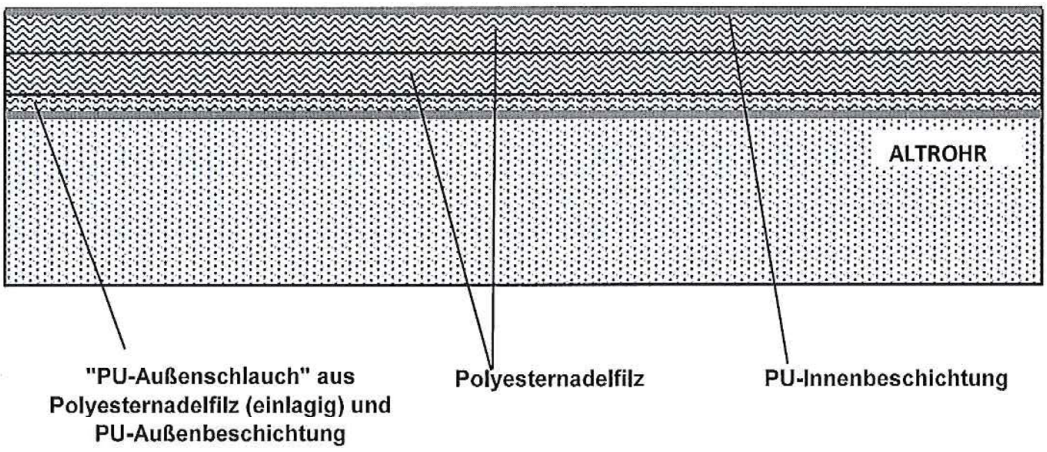
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

"RS CityLiner"



"RS CityLiner" mit "PU-Außenschlauch"



Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

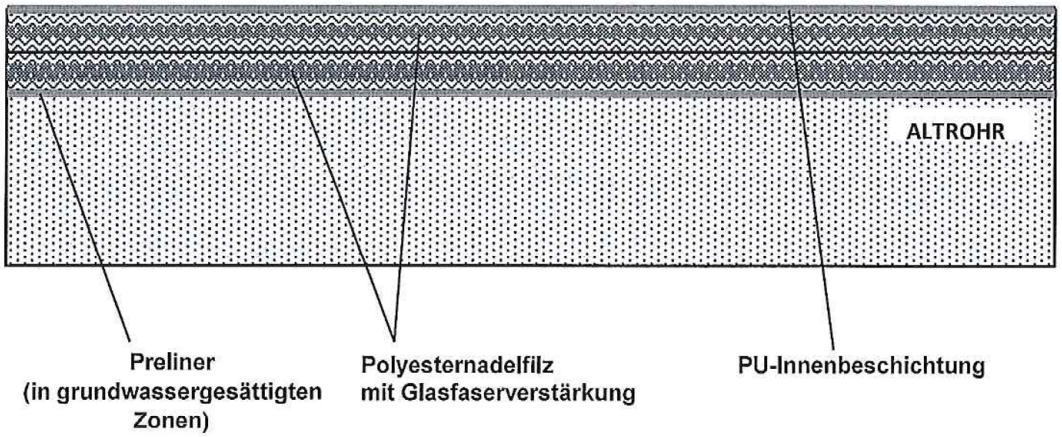
Anlage 1

Wandaufbau des "RS CityLiner"

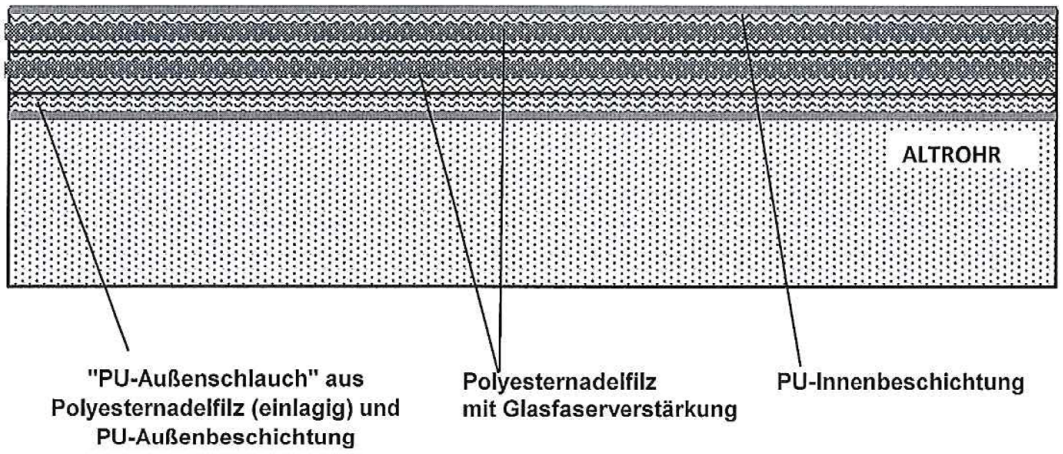
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

"RS CityLiner Glas"



"RS CityLiner Glas" mit "PU-Außenschlauch"



Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

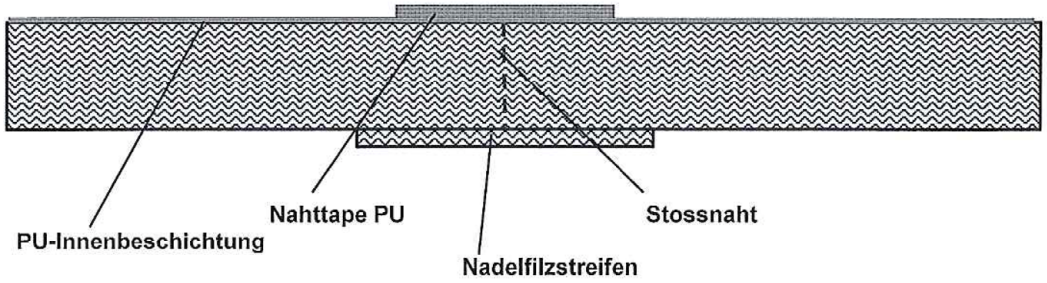
Anlage 2

Wandaufbau des "RS CityLiner Glas"

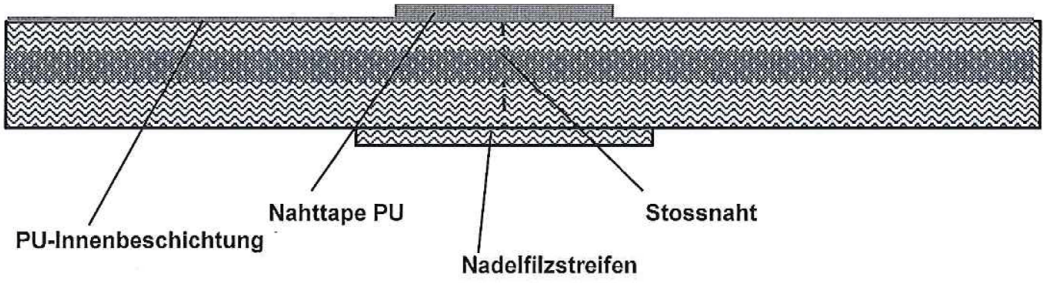
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik
DIBt

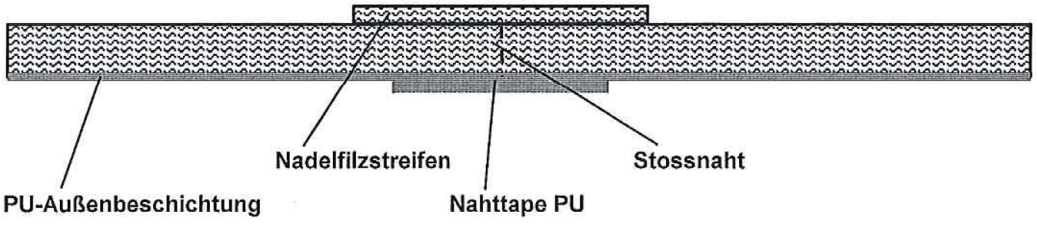
Lagenaufbau "RS CityLiner"



Lagenaufbau "RS CityLiner Glas"



Lagenaufbau "PU-Außenschlauch"



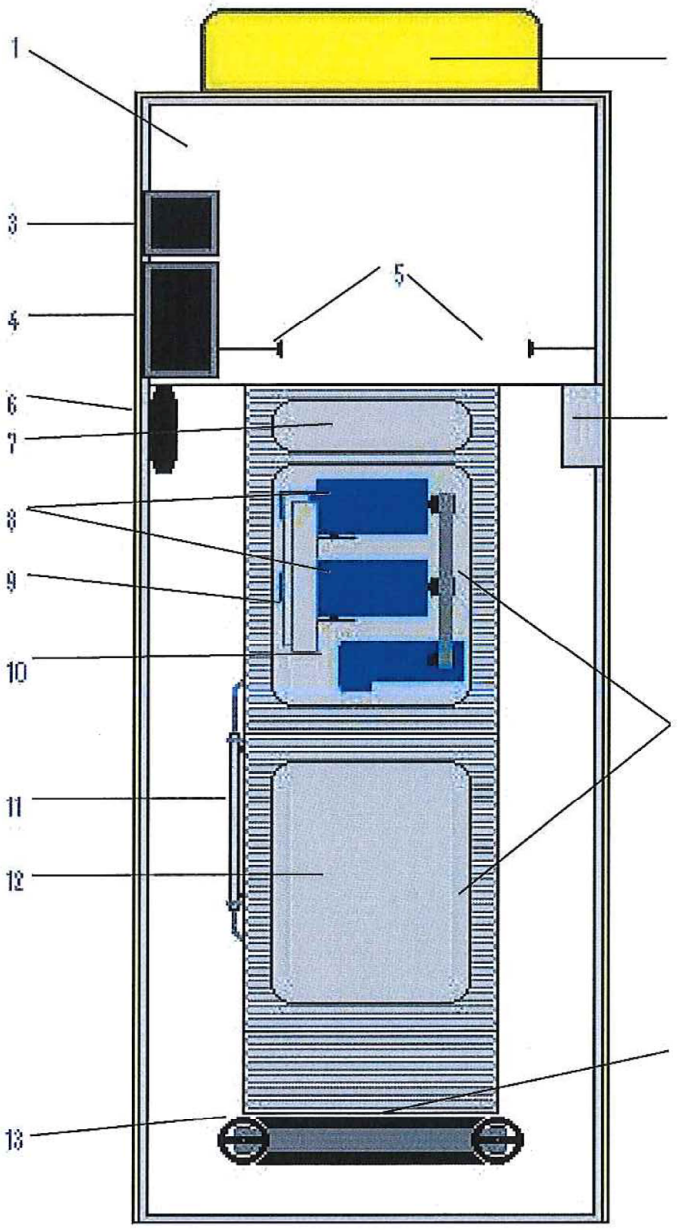
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 3

Lagenaufbau der Trägerschläuche

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



1 Harztank
2 Innenraum Kühlanlage
3 Batterieladegerät
4 Vakuumpumpe
5 Vakuumsaugschläuche
6 Standheizung
7 Anlagensteuerung
8 Komponentenpumpen
9 Durchflussmessung
10 Pumpenantrieb
11 Statikmischer
12 Härtertank
13 Kalibriereinstellung
14 Digitalanzeigen Mischung
15 Rollentisch
16 Kalibrierwalzen

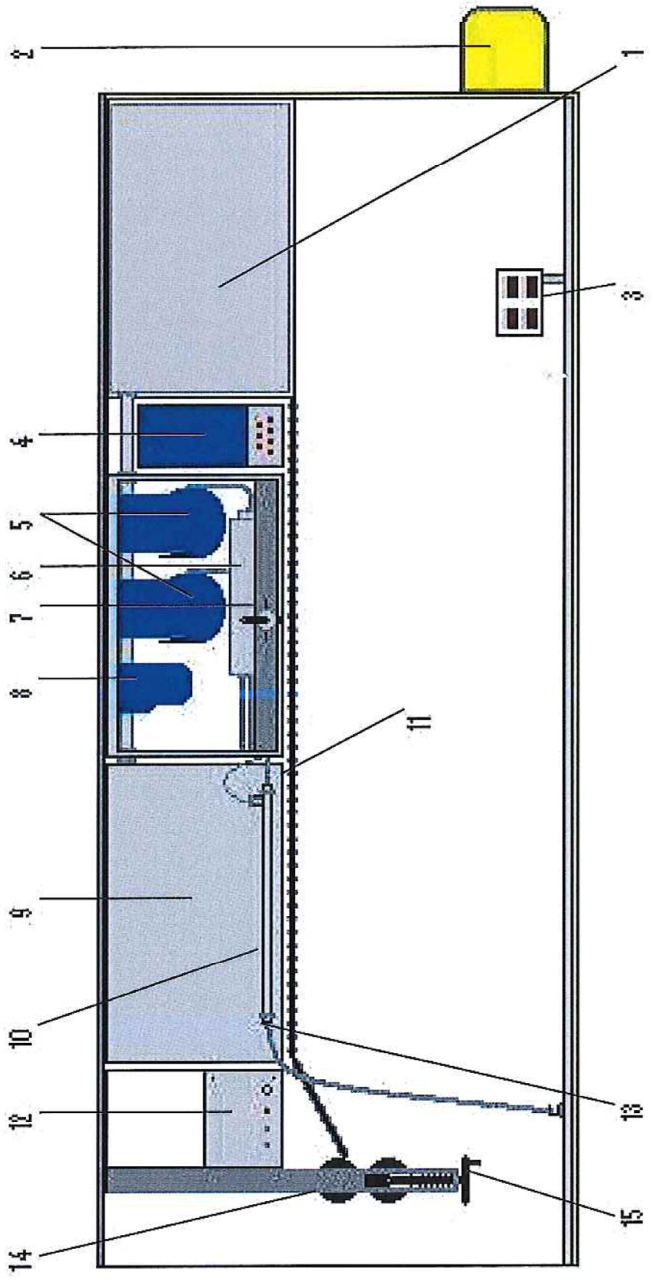
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 4

Grundriss der mobilen Imprägnieranlage - Draufsicht

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



1 Harztank
2 Innenraum Kühlanlage
3 Digitalanzeigen Mischanlage
4 Anlagensteuerung
5 Komponentenpumpen
6 Durchflussmengen-messung
7 Bedienhebel
8 Pumpenantrieb
9 Härtertank
10 Statikmischer
11 Rollentisch
12 Kalibrierwalzen-steuerung
13 Linerfüllschlauch
14 Kalibrierwalzen
15 Kalibriereinstellung

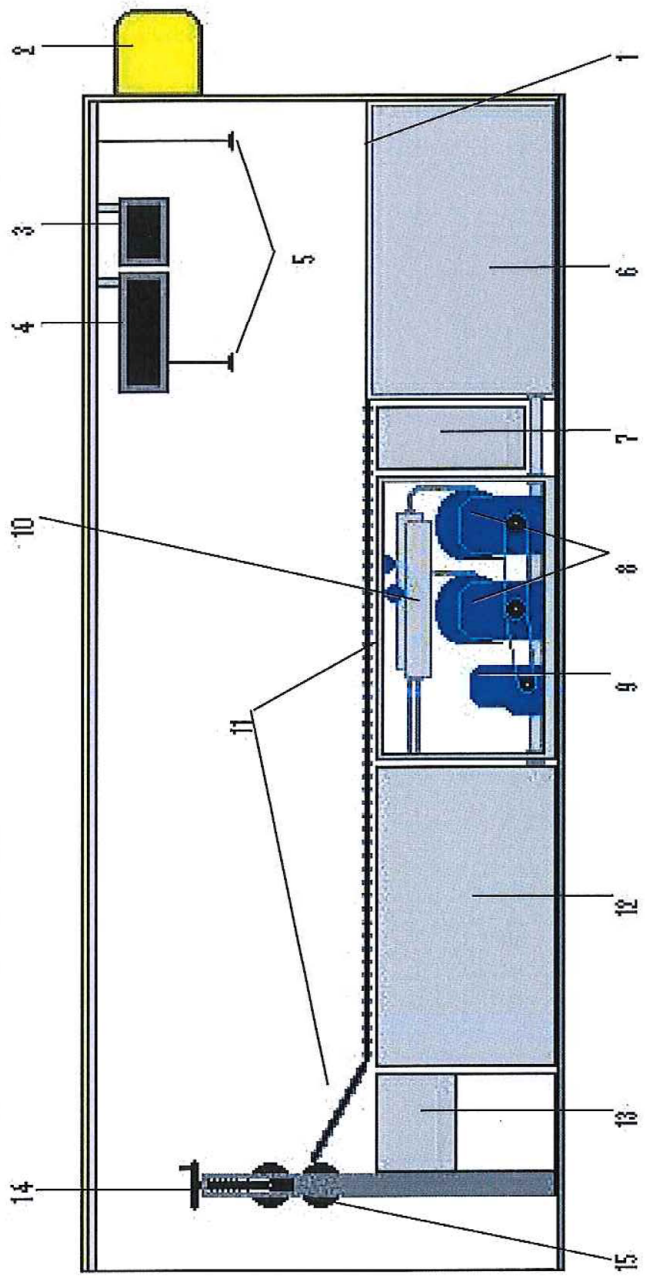
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 5

Grundriss der mobilen Imprägnieranlage - Seitenansicht links

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



1 Tisch
2 Innenraum Kühlanlage
3 Batterieladegerät
4 Vakuumpumpe
5 Vakuumschläuche
6 Harztank
7 Anlagensteuerung
8 Komponentenpumpen
9 Pumpenantrieb
10 Durchflussmengen-messung
11 Rollentisch
12 Härtertank
13 Kalibrierwalzen-steuerung
14 Kalibriereinstellung
15 Kalibrierwalzen

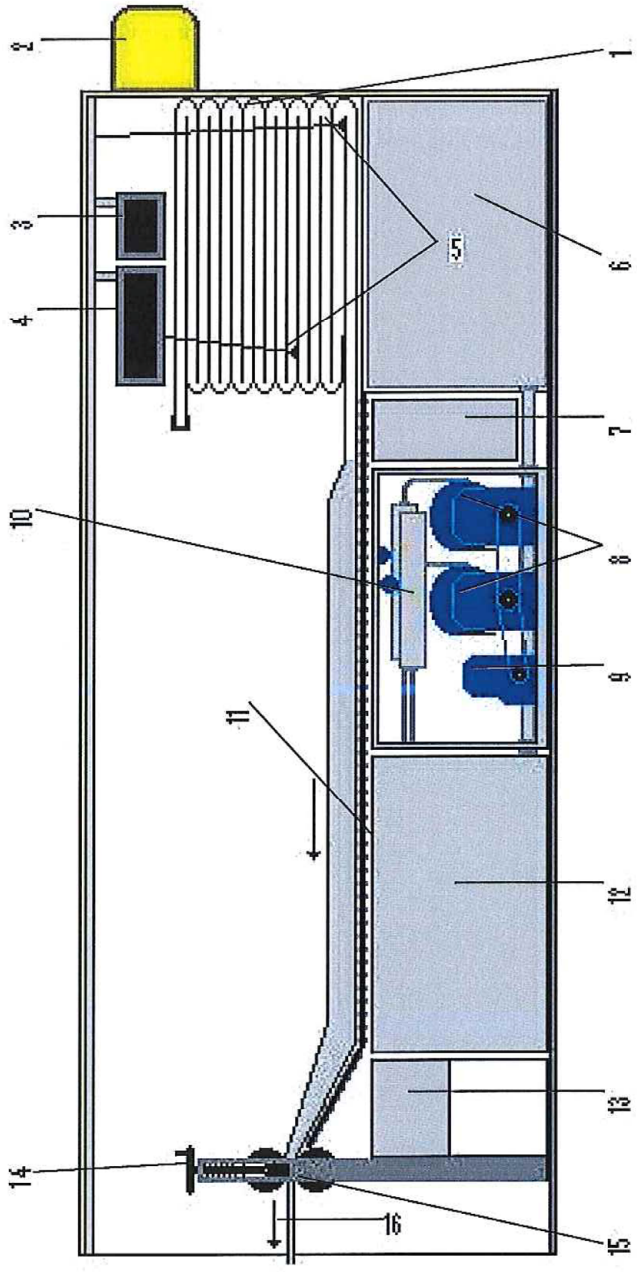
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 6

Grundriss der mobilen Imprägnieranlage - Seitenansicht rechts

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



1 Liner trocken
2 Innenraum Kühlanlage
3 Batterieladegerät
4 Vakuumpumpe
5 Vakuumschläuche
6 Harztank
7 Anlagensteuerung
8 Komponentenpumpen
9 Pumpenantrieb
10 Durchflussmengen-messung
11 Rollentisch
12 Härtertank
13 Kalibrierwalzen-steuerung
14 Kalibriereinstellung
15 Kalibrierwalzen
16 Liner imprägniert

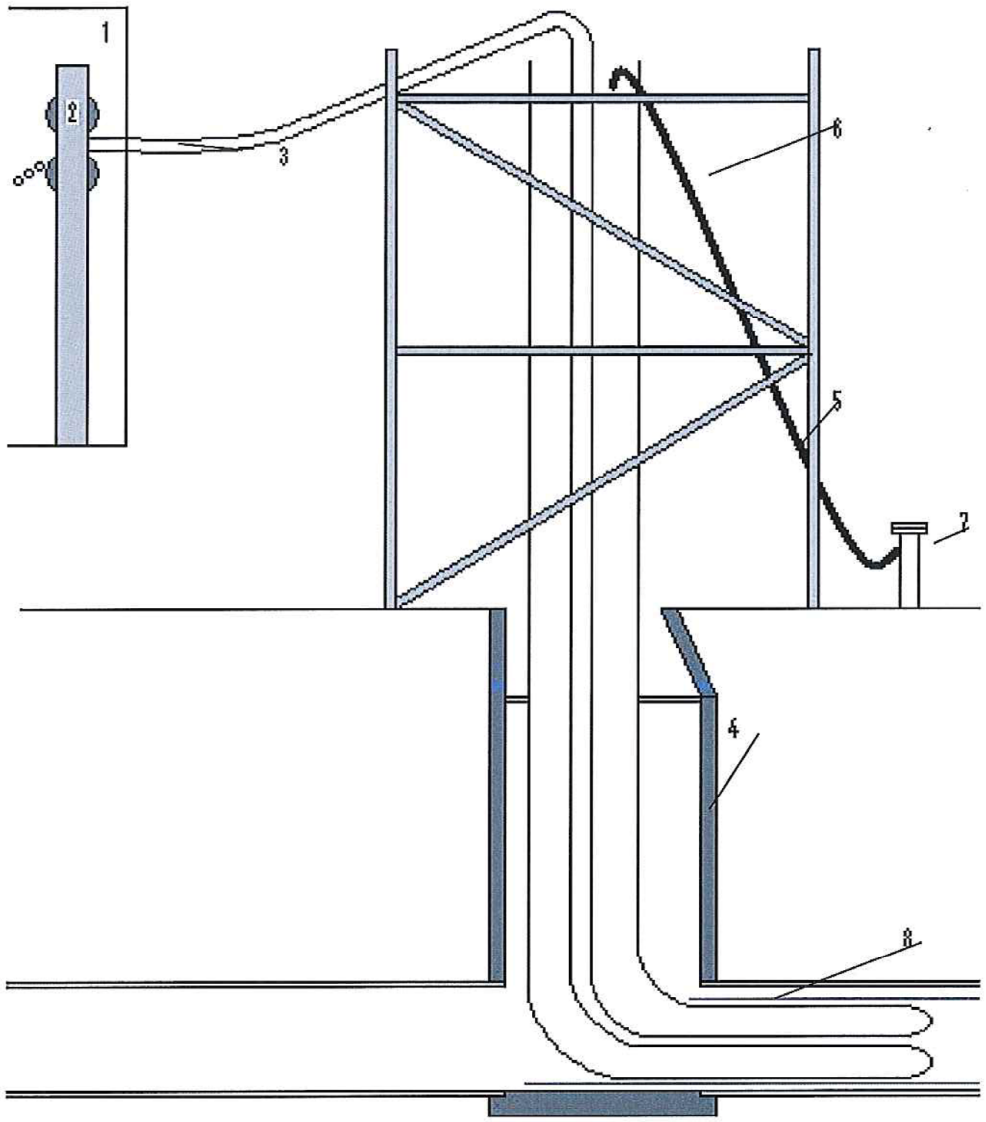
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Imprägnierung

Anlage 7

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



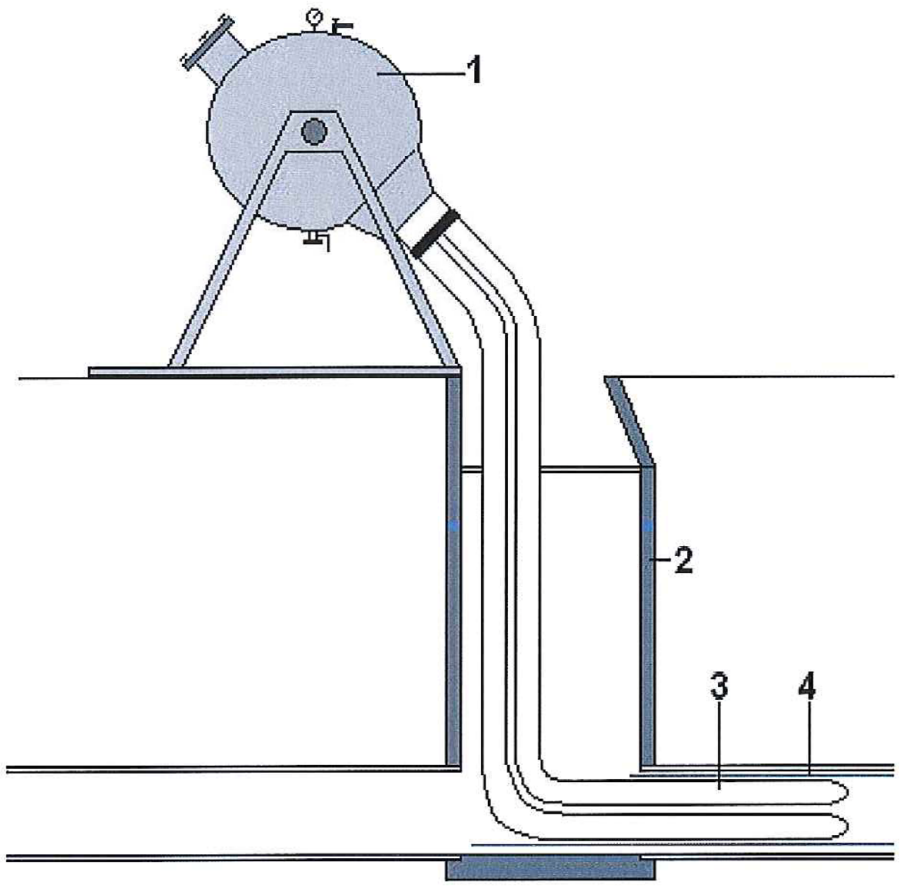
1 **RS CityLiner® Imprägnieranlage**
2 **Kalibrierwalzen**
3 **imprägnierter Liner**
4 **Schacht (Startschacht)**
5 **Inversionsgerüst**
6 **Wassersäule**
7 **Hydrant**
8 **Preliner (optional)**

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 8

Inversion mit Wassersäule

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377



1 Inversionstrommel
2 Startschacht
3 Liner
4 Preliner (optional)

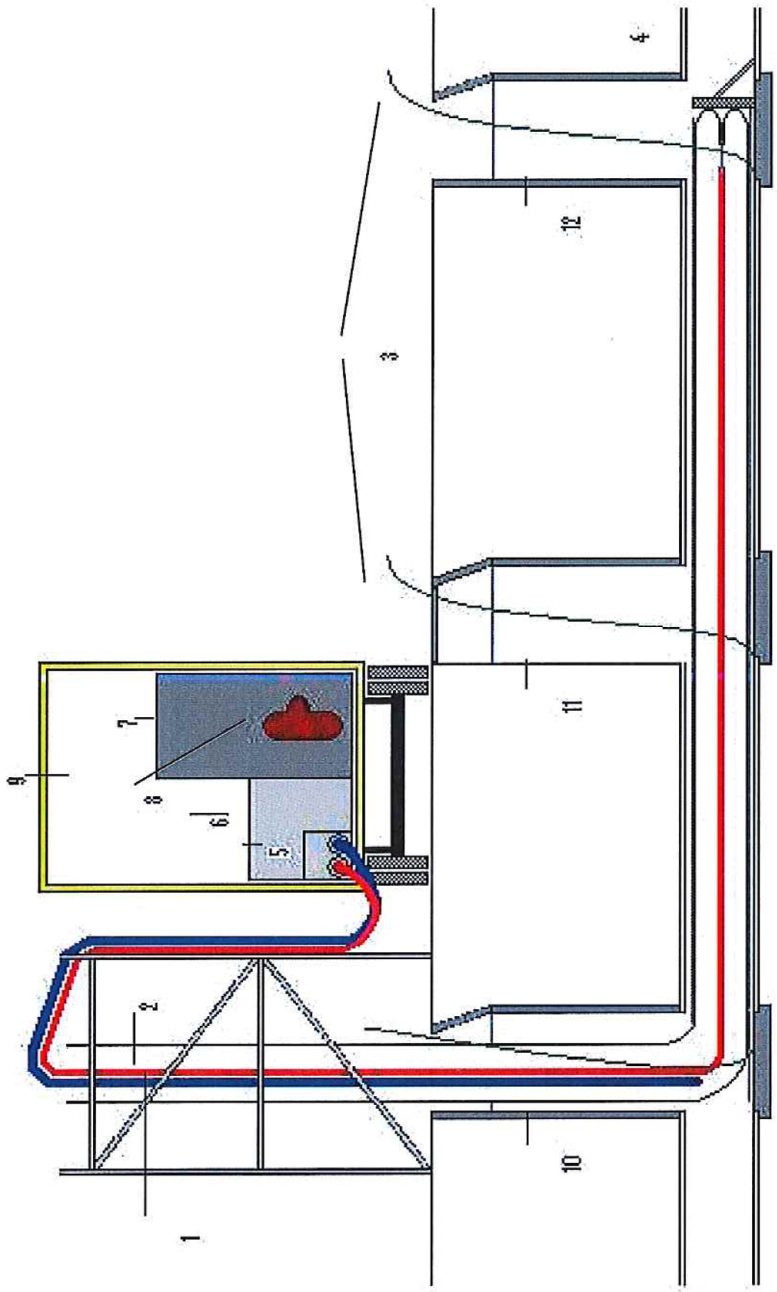
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 9

Inversion mit Druckluft

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



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

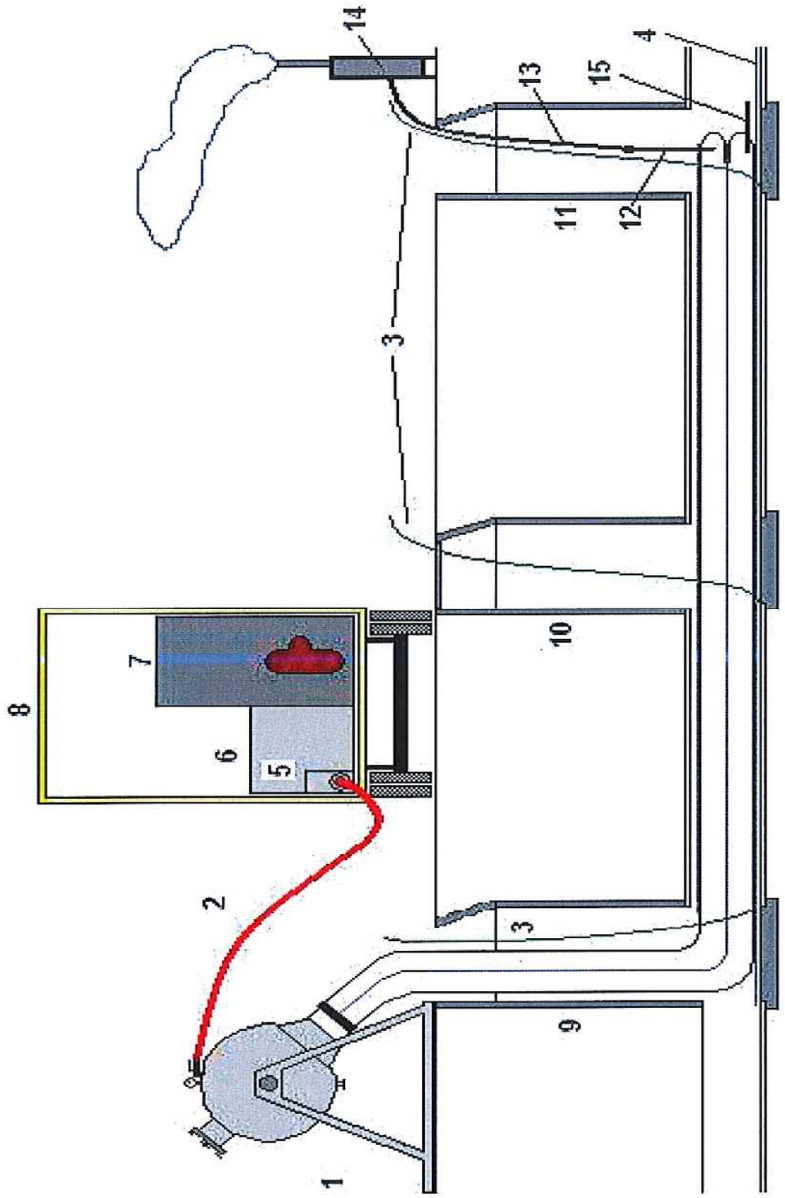
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Härtung mit Warmwasser

Anlage 10

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



1 Inversionstrommel
2 Dampfschlauch
3 Thermoelemente
4 Preliner (optional)
5 Kompressor
6 Stromaggregat
7 Dampfgenerator
8 Heizanlage
9 Startschacht
10 Zwischenschacht
11 Zielschacht
12 Auslasslanze
13 Schlauchverbindung
14 Schalldämpfer (optional)
15 Kondensatauslass

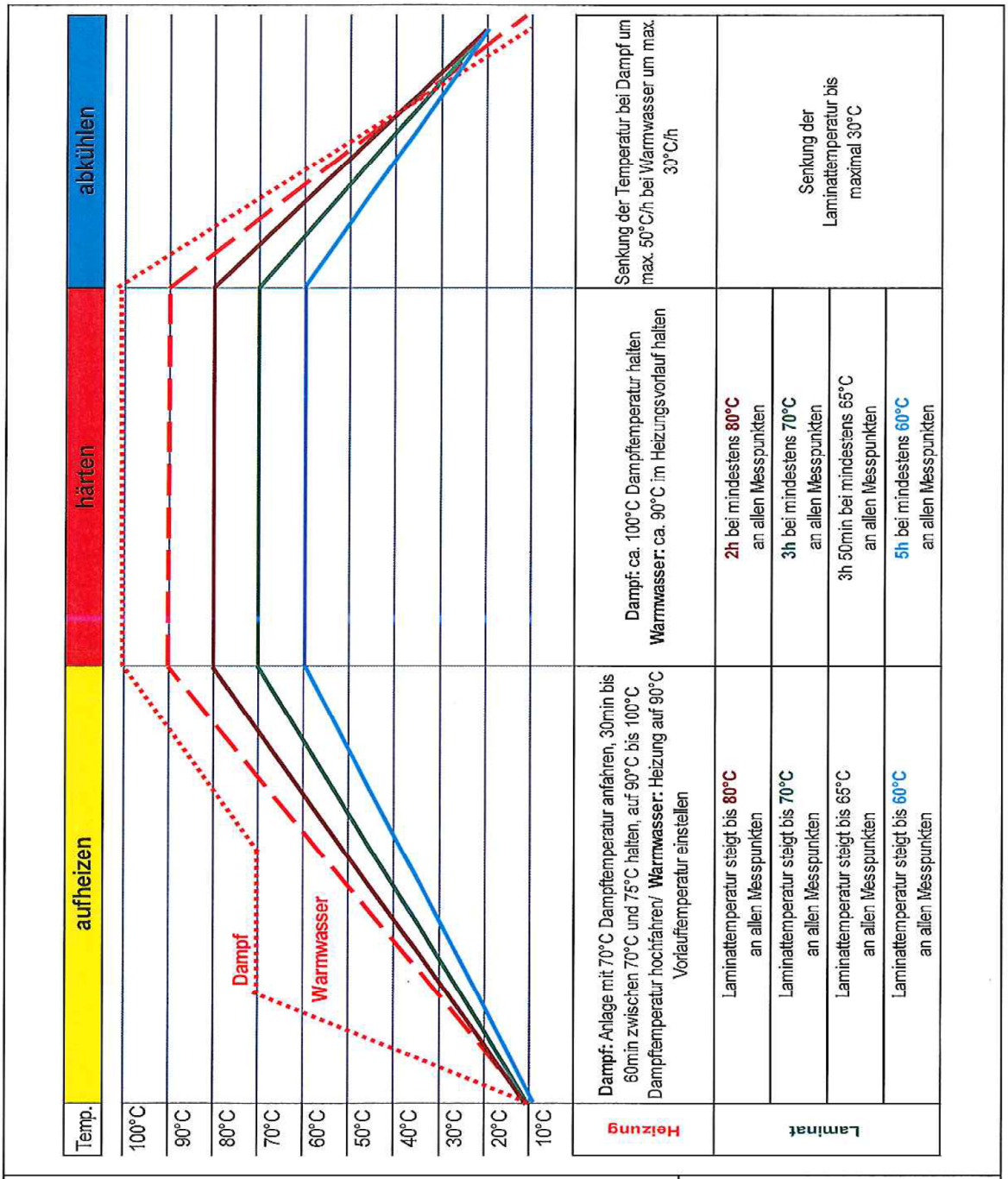
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Härtung mit Dampf

Anlage 11

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



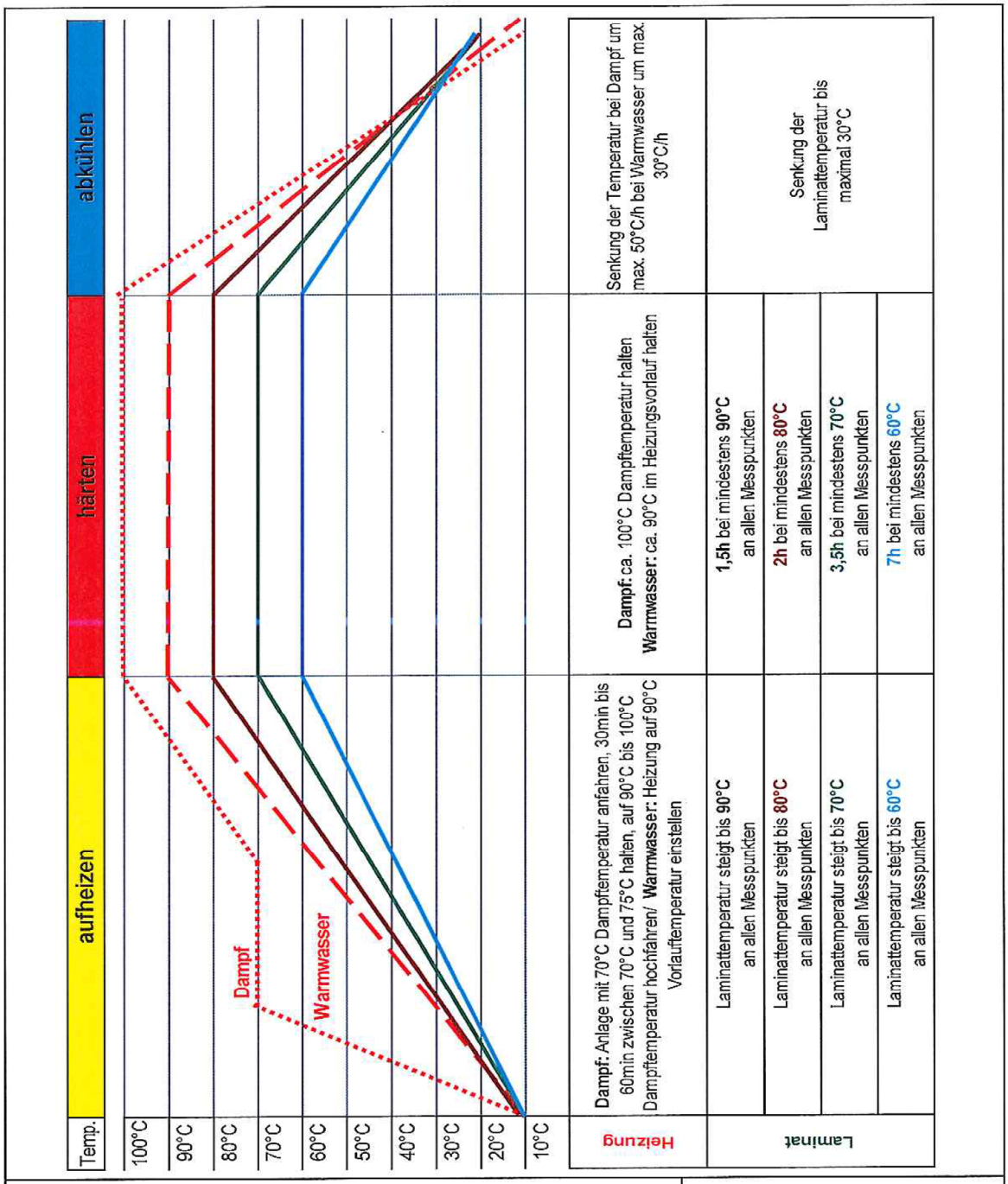
Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Heizkurve für das Harzsystem "MaxPox 15-180"

Anlage 12

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Heizkurve für das Harzsystem "MaxPox 15-480"

Anlage 13

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

1 Altrohr

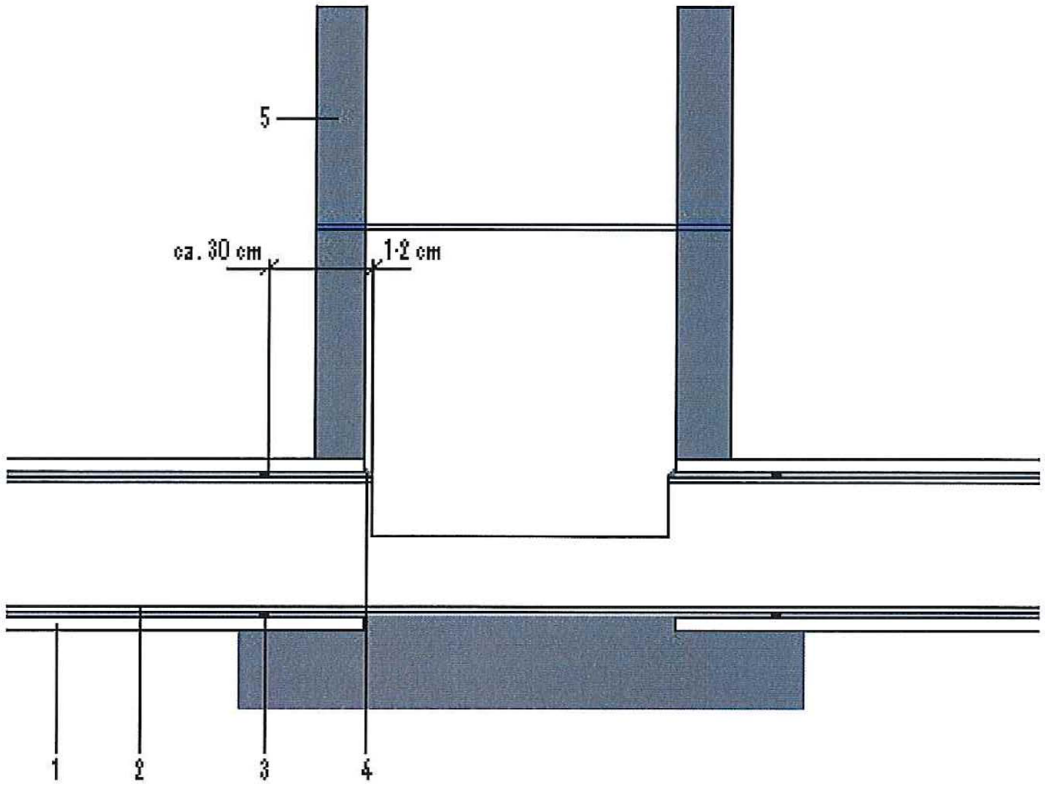
2 Liner

3 Quellband

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

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

5 Schacht (Zwischenschacht)



Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 14

Schachtanbindungen an Schlauchliner

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

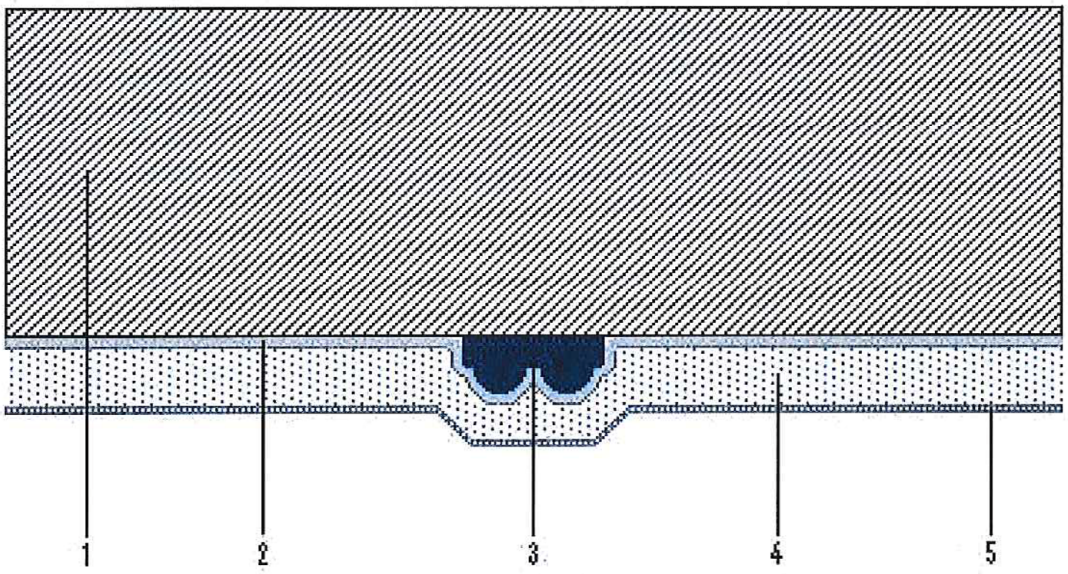
1 Altrohr

2 Preliner/ Außenfolie (optional)

3 Quellband

4 Laminat

5 PU Beschichtung

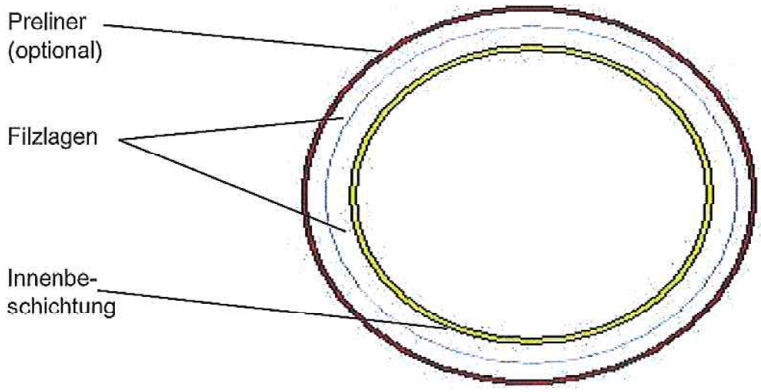


Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 15

Einsatz Quellband

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377



Dimension	Wanddicke	Mindestlagenz.
150	3,0	1
150	4,5	1
150	4,5	2
200	3,0	1
200	4,5	2
200	4,5	2
200	6,0	2
225	4,5	2
225	4,5	2
225	6,0	2
250	4,5	2
250	6,0	2
250	7,0	2
300	4,5	2
300	6,0	2
300	7,0	2
300	9,0	2
350	6,0	2
350	7,0	2
350	9,0	2

Dimension	Wanddicke	Mindestlagenz.
375	7,0	2
375	9,0	2
400	6,0	2
400	7,0	2
400	9,0	2
450	6,0	2
450	9,0	2
450	10,5	3
500	6,0	2
500	7,0	2
500	9,0	2
500	12,0	3
600	7,0	2
600	9,0	2
600	12,0	3
600	15,0	3
700	9,0	2
700	12,0	3
700	15,0	3

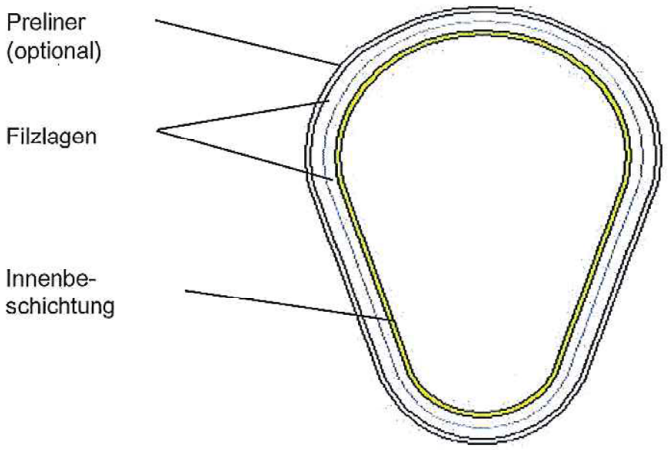
weitere Wanddicken gemäß statischen Erfordernissen möglich

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 16

Lineraufbau "RS CityLiner" Kreisprofil

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377



Dimension	Wanddicke	Mindestlagenz.
200/300	6,0	2
250/375	6,0	2
250/375	7,5	2
300/450	6,0	2
300/450	7,5	2
350/525	6,0	2
350/525	7,5	2
400/600	9,0	2
400/600	10,5	3
400/600	13,0	3
400/600	15,0	3
450/500	9,0	2
450/600	9,0	3

Dimension	Wanddicke	Mindestlagenz.
450/700	10,5	3
450/700	13,0	3
483/725	10,5	3
500/750	10,5	3
500/750	12,0	3
500/750	15,0	3
500/750	19,0	4
500/750	21,0	4

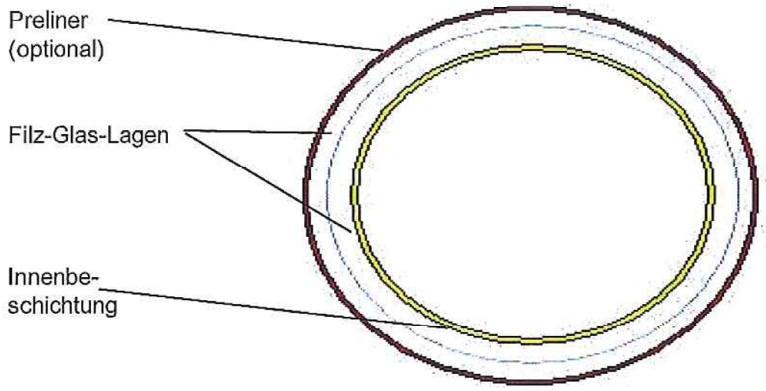
weitere Wanddicken gemäß statischen Erfordernissen möglich

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 17

Lineraufbau "RS CityLiner" Eiprofil

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377



Dimension	Wanddicke	Mindestlagenz.
150	5,0	2
200	5,0	2
200	6,0	2
225	5,0	2
225	6,0	2
250	5,0	2
250	6,0	2
300	5,0	2
300	6,0	2
350	5,0	2
350	6,0	2
375	5,0	2
375	6,0	2
400	5,0	2
400	6,0	2
400	7,5	2
450	6,0	2
450	7,5	2
450	9,0	2
500	6,0	2

Dimension	Wanddicke	Mindestlagenz.
500	7,5	2
500	9,0	2
600	6,0	2
600	7,5	2
600	9,0	2
600	12,0	3
700	6,0	2
700	7,5	2
700	9,0	2
700	12,0	3

weitere Wanddicken gemäß statischen Erfordernissen möglich

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit
Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und
Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm
und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung
"RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Lineraufbau "RS CityLiner Glas" Kreisprofil

Anlage 18

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

	Dimension	Breite liegend ca.*	
DN	150	190 - 215	mm
DN	200	265 - 280	mm
DN	225	300 - 320	mm
DN	250	330 - 355	mm
DN	300	400 - 425	mm
DN	350	475 - 495	mm
DN	375	510 - 530	mm
DN	400	545 - 570	mm
DN	450	615 - 640	mm
DN	500	680 - 720	mm
DN	600	815 - 860	mm
DN	700	965 - 1000	mm

* abhängig von der Wanddicke, Lagenzahl und Kompression des Liners

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit
Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und
Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm
und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung
"RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 19

Linerbreiten liegend "RS CityLiner" Kreisprofil

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

	Dimension	Breite liegend ca.*	
DN	200/300	335 - 355	mm
DN	250/375	430 - 450	mm
DN	300/450	520 - 540	mm
DN	350/525	610 - 630	mm
DN	400/600	670 - 705	mm
DN	450/500	640 - 670	mm
DN	450/600	710 - 740	mm
DN	450/700	790 - 820	mm
DN	483/725	840 - 870	mm
DN	500/750	820 - 880	mm

* abhängig von der Wanddicke, Lagenzahl und Kompression des Liners

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 20

Linerbreiten liegend "RS CityLiner" Eiprofil

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

	Dimension	Breite liegend ca.*	
DN	150	195 - 205	mm
DN	200	265 - 275	mm
DN	225	305 - 315	mm
DN	250	340 - 350	mm
DN	300	415 - 425	mm
DN	350	485 - 500	mm
DN	375	520 - 540	mm
DN	400	555 - 575	mm
DN	450	620 - 645	mm
DN	500	690 - 720	mm
DN	600	825 - 865	mm
DN	700	975 - 1005	mm

* abhängig von der Wanddicke, Lagenzahl und Kompression des Liners

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit
Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und
Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm
und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung
"RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 21

Linerbreiten liegend "RS CityLiner Glas" Kreisprofil

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

DN	3,0	4,5	6,0	7,0	9,0	10,5	12,0	15,0
150	1,4	2,1						
200	1,8	2,7	3,6					
225		2,1	3,0					
250		3,4	4,5	5,3				
300		4,1	5,4	6,3	8,1			
350			6,3	7,4	9,5			
375			6,8	7,9	10,1			
400			7,2	8,4	10,8			
450			8,1	9,5	12,2	14,2		
500			9,0	10,5	13,5	15,8	18,0	
600				12,6	16,2	18,9	21,6	27,0
700					18,9	22,1	25,2	31,5

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

erforderliche Harzmenge in kg/m "RS CityLiner" Kreisprofil

Anlage 22

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

DN	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,0	15,0	19,0	21,0
200/300	4,5	5,6							
250/375	5,7	7,1	8,5						
300/450	6,8	8,5	10,2						
350/525	7,9	9,9	11,9						
400/600			13,6	15,8	18,1	19,6	22,6		
450/500			12,5	14,6	16,7	18,1	20,9		
450/600			13,9	16,2	18,5	20,1	23,2		
450/700				18,3	21,0	22,7	26,2		
483/725				19,1	21,8	23,6	27,3		
500/750				19,8	24,5	24,5	28,2	35,7	39,5

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

erforderliche Harzmenge in kg/m "RS CityLiner" Eiprofil

Anlage 23

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

DN	5,0	6,0	7,5	9,0	12,0	15,0
150	2,3					
200	3,0	3,6				
225	3,4	4,1				
250	3,8	4,5				
300	4,5	5,4				
350	5,3	6,3				
375	5,6	6,8				
400	6,0	7,2	9,0			
450		8,1	10,1	12,2		
500		9,0	11,3	13,5		
600		10,8	13,5	16,2	21,6	
700			15,8	18,9	25,2	

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit
Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und
Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm
und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung
"RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

erforderliche Harzmenge in kg/m "RS CityLiner Glas" Kreisprofil

Anlage 24

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Nennring-steifigkeit	SN 630	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10.000
Kurzzeitring-steifigkeit	S_R = 0,005 N/mm²	S_R = 0,01 N/mm²	S_R = 0,02 N/mm²	S_R = 0,04 N/mm²	S_R = 0,08 N/mm²
Außendurch-messer des Liners [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]
150	3,0	3,2	4,1	5,1	6,5
200	3,4	4,3	5,4	6,8	8,6
225	3,8	4,8	6,1	7,7	9,7
250	4,3	5,4	6,8	8,5	10,8
300	5,1	6,5	8,1	10,3	12,9
350	6,0	7,5	9,5	12,0	15,1
375	6,4	8,1	10,2	12,8	16,2
400	6,8	8,6	10,9	13,7	17,2
450	8,7	11,0	13,9	17,5	22,0
500	9,7	12,2	15,4	19,4	24,5
600	11,6	14,7	18,5	23,3	29,4
700	13,6	17,1	21,6	27,2	34,2

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Mindestwanddicken in mm in Abhängigkeit von der Ringsteifigkeit beim "RS CityLiner" - Kreisprofil

Anlage 25

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Nennring-steifigkeit	SN 630	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10.000
Kurzzeitring-steifigkeit	S_R = 0,005 N/mm²	S_R = 0,01 N/mm²	S_R = 0,02 N/mm²	S_R = 0,04 N/mm²	S_R = 0,08 N/mm²
Außendurch-messer des Liners [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]
200/ 300	4,3	5,4	6,8	8,6	10,8
250/ 375	5,4	6,8	8,5	10,7	13,5
300/ 450	6,4	8,1	10,2	12,9	16,2
350/ 525	8,5	10,7	13,5	17,0	21,5
400/ 600	9,7	12,3	15,5	19,5	24,6
450/ 500	9,0	11,3	14,3	18,0	22,7
450/ 600	10,0	12,6	15,9	20,0	25,2
450/ 700	11,3	14,2	17,9	22,6	28,5
483/ 725	11,8	14,8	18,7	23,5	29,6
500/ 750	12,2	15,3	19,3	24,3	30,7

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Mindestwanddicken in mm in Abhängigkeit von der Ringsteifigkeit beim "RS CityLiner" - Eiprofil

Anlage 26

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt

Nennring-steifigkeit	SN 630	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10.000
Kurzzeitring-steifigkeit	S_R = 0,005 N/mm²	S_R = 0,01 N/mm²	S_R = 0,02 N/mm²	S_R = 0,04 N/mm²	S_R = 0,08 N/mm²
Außendurch-messer des Liners [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]	Wanddicke s [mm]
150	3,0	3,0	3,0	3,3	4,1
200	3,0	3,0	3,5	4,4	5,5
225	3,0	3,1	3,9	4,9	6,2
250	3,0	3,4	4,3	5,4	6,9
300	3,3	4,1	5,2	6,5	8,2
350	3,8	4,8	6,1	7,6	9,6
375	4,1	5,1	6,5	8,2	10,3
400	4,4	5,5	6,9	8,7	11,0
450	5,0	6,4	8,0	10,1	12,7
500	5,6	7,1	8,9	11,2	14,1
600	6,7	8,5	10,7	13,5	16,9
700	7,8	9,9	12,5	15,7	19,8

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Mindestwanddicken in mm in Abhängigkeit von der Ringsteifigkeit beim "RS CityLiner Glas" - Kreisprofil

Anlage 27

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Fahrzeugausstattung Tränkanlage

- Edelstahltanks für Epoxidharz (ca. 2.800 kg) und Härter (ca. 800 kg)
- Mischanlage mit elektronischer Überwachung von Fördermenge, Mischungsverhältnis und Komponententemperatur
- Rollentisch
- Vakuumpumpe mit 3 Saugschläuchen und Unterdrucküberwachung
- Thermo King Kühlanlage oder Tankkühlung für die Harzkomponenten
- Standheizung
- Batterieladegerät
- Elektrisch angetriebene Kalibrierwalzen mit Justierskala

Ausstattung mobile Heizanlage / Dampfgenerator

- Warmwasserheizanlage (min. 750 kW)
- Förderpumpen
- Stromaggregat
- Saugschläuche
- Heiz- und Befüllschläuche
- Dampfgenerator (min. 700 m³/h)
- Kompressor (min. 5 m³/min)
- Stromaggregat
- Dampfschläuche
- Dampflanze (Linerkopf)

Ausstattung System

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

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Zur Sanierung mindestens erforderlichen Geräte

Anlage 28

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Lineranlage Nr.:		*Datum:*	*Baustellennr.:*
Kunde:			*Einzug Nr.:*
Bauvorhaben:			
Startschacht:	*Zielschacht:*		*Anz. Schächte:*
Wetterbedingungen	☐ trocken ☐ bewölkt ☐ Regen		
	☐ sonnig	Lufttemperatur:	°C
Kanalreinigung	☐ ja →	Datum:	
vor der Sanierung	☐ nein →	Grund:	
TV Untersuchung	☐ ja →	Datum:	
vor der Sanierung	☐ nein →	Grund:	
Hindernisbeseitigung	☐ notwendig	Datum:	
	☐	Bemerkung:	
Abwasserfreiheit	☐ Überpumpen ☐ Umleiten ☐ Rückstau		
	☐		
Grundwasser	☐ eindringendes Grundwasser sichtbar →	☐ an Muffen	
	☐ kein eindringendes Grundwasser →	☐ an Rissen/ Scherben	
Info durch BL	☐ Grundwasser vorhanden	Höhe über Rohrscheitel:	m
Altrohrprofil	☐ Kreis	DN: mm	Rohrl.: m
	☐ nicht notwendig	Tiefe Startschacht: m	Linerl.: m
Harzsystem	**Harz: MaxPox® 15**	Charge Nr.:	
	Härter: MaxPox® 180 / 480	Charge Nr.:	
Liner	**RS CityLiner / RS CityLiner Glas**	Charge Nr.:	Wandst.: mm
	PU-Außenschlauch	Charge Nr.:	
Temperaturen	Harz: °C	Härter:	°C
Vakuum	Luft: °C	Vakuum: -	bar
Epoxidharz	Soll Harz/ Härter: 100 : 28 =	kg :	kg
Mischungsverhältnis	Ist Harz/ Härter: =	kg :	kg
	Gesamtverbrauch Harzmischung:	kg	
Imprägnierung	Beginn Tränkung:	Inversion beendet:	Uhr
Rückstellproben	☐ Liner	Beschriftung:	
	☐ Harzmischung	Beschriftung:	
Installation	☐ mit Gefälle ☐ Preliner verwendet ☐ Quellband verwendet		
	☐ gegen Gefälle ☐ Kalibrierschlauch ☐ "open end"		
	Gefälle (+/-): m	Höhe Wassersäule:	m
	Wassersäule: m	Kalibrierwalzenabstand:	mm
Heizanlage	Heizleistung: kW	Anzahl Heizschläuche:	St.
	Pumpenleistung: m³/h	DN Heizschläuche:	mm
	Pumpendruck: bar	Länge Heizschläuche:	m
Heizphase	Heizung einschalten, Vorl. auf 90°C um	Aufsicht:	
	Verwendete Aushärtungstemperatur: °C		
	Härtungstemp. von bis	Aufsicht:	
	Abkühlung von bis	Aufsicht:	
Probeentnahme	☐ Zwischenschacht ☐ Zielschacht	Schacht Nr.:	
	☐ Jeanskappe ☐ Wickelfalzrohr ☐ Probe nicht möglich		
	☐ Probestück übergeben an Auftraggeber	Länge Kopf:	m
Datum/ Unterschrift			

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Einbauprotokoll bei Warmwasserhärtung

Anlage 29

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Lineranlage Nr.:		*Datum:*		*Baustellennr.:*	
Kunde:				*Einzug Nr.:*	
Bauvorhaben:					
Startschacht:		*Zielschacht:*		*Anz. Schächte:*	
Wetterbedingungen	☐ trocken	☐ bewölkt		☐ Regen	
	☐ sonnig			Lufttemperatur:	°C
Kanalreinigung	☐ ja →			Datum:	
vor der Sanierung	☐ nein →			Grund:	
TV Untersuchung	☐ ja →			Datum:	
vor der Sanierung	☐ nein →			Grund:	
Hindernisbeseitigung	☐ notwendig			Datum:	
	☐			Bemerkung:	
Abwasserfreiheit	☐ Überpumpen	☐ Umleiten		☐ Rückstau	
	☐				
Grundwasser	☐ eindringendes Grundwasser sichtbar →			☐ an Muffen	
	☐ kein eindringendes Grundwasser →			☐ an Rissen/ Scherben	
Info durch BL	☐ Grundwasser vorhanden			Höhe über Rohrscheitel:	m
Altrohrprofil	☐ Kreis		DN:	mm	Rohrl.: m
	☐		Tiefe Startschacht:	m	Linerl.: m
Harzsystem	**MaxPox® 15**			Charge Nr.:	
	MaxPox® 180/ 480			Charge Nr.:	
Liner	**RS CityLiner / RS CityLiner Glas**			Charge Nr.:	Wandst.: mm
	PU-Außenschlauch			Charge Nr.:	
Temperaturen	Harz:	°C		Härter:	°C
Vakuum	Luft:	°C		Vakuum:	- bar
Epoxidharz	Soll Harz/ Härter:	100 : 28	=	kg	: kg
Mischungsverhältnis	Ist Harz/ Härter:		=	kg	: kg
	Gesamtverbrauch Harzmischung:			kg	
Verarbeitung	Beginn Tränkung:	Uhr		Tränkung beendet:	Uhr
	Beginn Inversion:	Uhr		Inversion beendet:	Uhr
Rückstellproben	☐ Liner			Beschriftung:	
	☐ Harzmischung			Beschriftung:	
Installation	☐ mit Gefälle	☐ Preliner verwendet		☐ Quellband verwendet	
	☐ gegen Gefälle	☐ Kalibrierschlauch		Gefälle: (+/-)	m
	Installationsdruck:	bar		Kalibrierwalzenabstand:	mm
Heizanlage	Dampfkapazität:	kg/h		Kompressorleistung:	m³/h
	Dampfdruck:	bar		DN Dampfschlauch:	mm
Heizphase	Vorl. auf 80°C von	bis		Aufsicht:	
	Vorl. auf 100°C von	bis		Aufsicht:	
	Härtungstemp. von	bis		Aufsicht:	
	Abkühlung von	bis		Aufsicht:	
Probeentnahme	☐ Zwischenschacht	☐ Zielschacht		Schacht Nr.:	
	☐ Jeanskappe	☐ Wickelfalzrohr		☐ Probe nicht möglich	
	☐ Probestück übergeben an Auftraggeber			Länge Kopf:	m
Bemerkungen:					

Datum/ Unterschrift

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Einbauprotokoll bei Dampfhärtung

Anlage 30

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

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

Bauvorhaben: _____

Kostenstelle: _____ Datum: _____

Haltung von: _____ nach: _____

Anlage: _____ Anlagenführer: _____

1. Messung um: _____ Uhr testo-Serien-Nr.: _____

1	-	Lufttemperatur			
2	-	Dampfaustritt Heizanlage/ Heizungsvorlauf			
3	-	Dampfaustritt Linerkopf/ Heizungsrücklauf			
4	-	Schacht:		Position:	Uhr
5	-	Schacht:		Position:	Uhr
6	-	Schacht:		Position:	Uhr
7	-	Schacht:		Position:	Uhr
8	-	Schacht:		Position:	Uhr
9	-	Schacht:		Position:	Uhr
10	-	Schacht:		Position:	Uhr
11	-	Schacht:		Position:	Uhr
12	-	Schacht:		Position:	Uhr
13	-	Schacht:		Position:	Uhr
14	-	Schacht:		Position:	Uhr
15	-	Schacht:		Position:	Uhr
16	-	Schacht:		Position:	Uhr
17	-	Schacht:		Position:	Uhr
18	-	Schacht:		Position:	Uhr
19	-	Schacht:		Position:	Uhr
20	-	Schacht:		Position:	Uhr
21	-	Schacht:		Position:	Uhr
22	-	Schacht:		Position:	Uhr
23	-	Schacht:		Position:	Uhr
24	-	Schacht:		Position:	Uhr
25	-	Schacht:		Position:	Uhr

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

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 31

Messpunktzuordnung

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

gemäss DIN EN 1610, Abschnitt 13.3 Verfahren W (alternativ Verfahren L)

Bauvorhaben: _____

Kostenstelle: _____ Datum: _____

Haltung von: _____ nach: _____

Anlage: _____ Anlagenführer: _____

Innendurchmesser D_i: _____ **m**

Länge der Haltung L: _____ **m**

Innenfläche der Haltung A=3,14 x L x D_i: _____ **m²**

zulässige Wasserzugabe: **0,15** **l/m² in 30 +/- 1 min**

zul. Wasserzugabe der Haltung: _____ **l**
(Innenfläche x zul. Wasserzugabe)

Vorfüllzeit: _____ h (üblicherweise ist 1 h ausreichend)[1)]

Beginn der Prüfung: _____ Uhr Ende der Prüfung: _____ (30 +/- 1 min)

Prüfdruck: _____ kPa (höchstens 50 kPa / mindestens 10 kPa am Rohrscheitel)

Wasserzugabe der Haltung: _____ **Liter**

zul. Wasserzugabe der Haltung: _____ **Liter**

Dichtheitsprüfung bestanden ☐ ja ☐ nein

Bemerkungen: _____

Die normgerechte Durchführung der Dichtheitsprüfung wird hiermit bestätigt.

Datum: _____ **Unterschrift:** _____

1) eine längere Vorfüllzeit kann aufgrund trockener Klimabedingungen im Falle von Betonrohren erforderlich sein.

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 32

Dichtheitsprüfungsprotokoll (mit Wasser)

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Optischer Eindruck Liner

Liner liegt an (Muffen sichtbar)?	☐ ja	☐ nein	Wenn nein, bitte beschreiben*
Sind die Anschlüsse sichtbar?	☐ ja	☐ nein	Wenn ja, bitte beschreiben*
Sind Flickstellen sichtbar?	☐ ja	☐ nein	Wenn ja, bitte beschreiben*

Qualitätseindruck Liner

Liner an den Anschlüssen hart?	☐ ja	☐ nein	Wenn nein, bitte beschreiben*
Hat der Liner weiche Stellen?	☐ ja	☐ nein	Wenn ja, bitte beschreiben*

Erschwernisse beim Öffnen

Verschmiert der Fräskopf?	☐ ja	☐ nein	Wenn ja, bitte beschreiben*
Sind die Anschlüsse verharzt?	☐ ja	☐ nein	Wenn ja, bitte beschreiben*

vollständige Bemerkungen

*sollte der Platz nicht ausreichen, bitte separates Blatt benutzen

Datum: _____ Unterschrift: _____

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Anlage 33

Rückmeldebericht Cutter/ Roboter

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377

1 Angaben zur Probenentnahme

entnommen durch:		Datum:	

2 Probenidentifikation

		Strasse:	
Bauvorhaben:		Prüfer:	
Kostenstelle:		Prüfrichtung:	
Auftraggeber:		Rohrgeometrie:	
Hersteller:		Rohrdimension:	
Material:	EP	Entnahmeposition:	
Charge Liner:		Umfangsmessung:	
Charge Harz:		Länge:	
Charge Härter:		Hergestellt am:	
von Schacht:		bis Schacht:	
Probenbez:			

3 geforderte Kurzzeit - Eigenschaften gemäss statischem Nachweis

Biege-E-Modul E_b [MPa]:		Umfangs-E-Modul E_U [MPa]:	
Biegezugfestigkeit σ_b [MPa]:		Anfangsringsteifigkeit S_0 [N/m²]:	
Abminderungsfaktor A_1:		Wanddicke s [mm]:	

4 Ermittlung der Bauteil- und Materialeigenschaften

Ermittlung der Biegefestigkeit und des Biege-E-Moduls nach DIN EN ISO 178/ DIN EN ISO 11296-4

Prüfdatum		E_b [MPa]	
s [mm]		σ_B [MPa]	

Ermittlung der Anfangs- Ringsteifigkeit und des Anfangs-E-Moduls nach DIN EN 1228

Prüfdatum		E_U [MPa]	
s [mm]		S_0 [MPa]	

Prüfung der Wasserdichtheit nach DWA-A 143-3

Prüfdatum		Prüfzeit	30 Minuten
dicht	O	undicht	O

Bestimmung der spezifischen Dichte gemäss DIN EN ISO 1183-1

Prüfdatum		Dichte p [g/cm³]	
soll		ist	

Bestimmung des Glühverlustes nach DIN EN ISO 1172 (Kalzinierungsverfahren)

Harzanteil [%]		Rückstand [%]		Zuschlagstoff [%]	
soll	ist	soll	ist	soll	ist

Spektralanalyse in Anlehnung an DIN 55673, DIN EN 1767, DWA-A 143-3

Prüfdatum		Korrelation	
Korrelation zu		Faktor	

Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1/-2 (DSC-Messung) - Vergleich mit Referenz

Prüfdatum			
Referenz T_{GH1}:		T_{GH1} ist:	
Referenz T_{GH2}:		T_{GH1} ist:	

Datum Unterschrift Prüfer

Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner"
zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 700 und Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich 200mm/300mm bis 500mm/750mm und dem Schlauchliner mit der Bezeichnung "RS CityLiner Glas" für Kreisprofile in den Nennweiten DN 150 bis DN 710

Probenbegleitschein

Anlage 34

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-377