Deutsches Institut für Bautechnik

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 54-1.42.3-68/19

Nummer:
Z-42.3-305

Geltungsdauer
vom: **25. Mai 2020**
bis: **30. November 2024**

Antragsteller:
Aarsleff Rohrsanierung GmbH
Sulzbacher Straße 47
90552 Röthenbach/Peg.

Gegenstand dieses Bescheides:
Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF- und ILS-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofile von 200 mm/300 mm bis 1600 mm/2400 mm

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 30 Seiten und 19 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-42.3-305 vom 24. September 2019.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

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-42.3-305

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Dieser Bescheid gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "PAA-SF-Liner" (Anlage 1) in den Ausführungsvarianten "Warmhärtung", "Dampfhärtung", "Schnellhärtung" und "CHIP-Inversion" zur Renovierung bzw. Sanierung erdverlegter, schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 2200 und mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- und Höhenmaße von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm aufweisen.

Des Weiteren gilt dieser Bescheid auch für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "ILS"-Schlauchliners mit Kreisquerschnitten im Nennweitenbereich von DN 150 bis DN 500 mit den Härtungsvarianten Warmwasser oder Dampf.

Die "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner können zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen sowie für Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten aus Steinzeug, Beton oder gemauertem Klinker eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

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

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Härtung des o. g. harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches saniert. Die Härtung erfolgt über Warmwasser oder Dampf.

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

Seitenzuläufe können auch entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wieder hergestellt 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

Der Werkstoff des PE-Preliners, des gewebeverstärkter PVC-Preliners, des Polyester-Synthesefaserschlauches, dessen Folienbeschichtung aus PP, PE oder PU (Anlage 1) und die Harzwerkstoffe, einschließlich der verwendeten Härter und Füllstoffe müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Für die "PAA-SF- und "ILS"-Inversionsschläuche, die im "Warmhärteverfahren", "Dampf-/ Warmwasserhärteverfahren" oder "Schnellhärteverfahren" sowie in der "CHIP"-Inversion"

[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-42.3-305

eingesetzt werden, dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1[3], Tabelle 1, Gruppe 2 oder Gruppe 3, nach DIN EN 13121-1[4] Gruppe 4 Iso-Npg und Ortho-Npg) des Typs 1130 oder 1140 nach Tabelle 3 oder Vinylesterharze (VE-Harze nach DIN 18820-1[3], Tabelle 1, Gruppe 5, nach DIN EN 13121-1[4] Gruppe 7) des Typs 1310 oder 1330 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2[5] eingesetzt werden.

1. Die Harzsysteme müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch vom Antragsteller dieses Bescheids bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.
2. Das Polyethylen (PE) des Preliners mit einer Wanddicke von 0,2 mm entspricht den Anforderungen von DIN EN ISO 1872-1[6]. Der gewebeverstärkter Polyvinylchlorid-Schutzschlauch (PVC-Preliner) hat ein Flächengewicht von mindestens 450g/m² und eine Wanddicke von mindestens 0,5 mm.
3. Die Polyester-Synthesefaserschläuche sind mit einer der drei verschiedenen Folien-Varianten beschichtet (Anlage 1):

   Variante a) PP-Beschichtung (Polypropylen-Folie als permanenter Bestandteil des Schlauchliners),

   Variante b) PE-Beschichtung (Polyethylen-Folie als permanenter Bestandteil des Schlauchliners) und

   Variante c) aufkaschierte PU-Beschichtung (Polyurethan-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners).

   Die Beschichtungen der Polyester-Synthesefaserschläuche weisen folgende Eigenschaften auf:

   Variante a) PP-Beschichtung
   - Flächengewicht: 350 g/m² bis 600 g/m²
   - Beschichtungsdicke: 300 µm bis 600 µm

   Variante b) PE-Beschichtung
   - Flächengewicht: 350 g/m² bis 600 g/m²
   - Beschichtungsdicke: 300 µm bis 600 µm

   Variante c) PU-Beschichtung
   - Flächengewicht: 350 g/m² bis 500 g/m²
   - Beschichtungsdicke: 300 µm bis 500 µm
4. Die Polyester-Synthesefaserschläuche weisen folgende Eigenschaften auf:
   - Spezifisches Gewicht: 1,38 g/cm³ ± 0,25 g/cm³
   - Flächengewicht:
     420 g/m² bis 550 g/cm² bei 2,5 mm Wanddicke
     550 g/m² bis 700 g/cm² bei 3,0 mm Wanddicke
     770 g/m² bis 1.000 g/cm² bei 4,5 mm Wanddicke
     1.000 g/m² bis 1.250 g/cm² bei 6,0 mm Wanddicke
   - Mittlere Faserlänge: 60 mm bis 85 mm
   - Faserdicke: ca. 0,3 bis 0,7 mm

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

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

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

[6] DIN EN ISO 1872-1 Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1872-1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 1872-1: 1999; Ausgabe:1999-10

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

5. Die Füllstoffe müssen entsprechend den hinterlegten Rezepturangaben folgende Eigenschaften aufweisen:

Für die "Warmhärtung":		Für die "Schnellhärtung":	
- Korngröße (mittlere):	ca. 11 µm	- Korngröße(mittlere):	ca. 11 µm
- Dichte (Schüttdichte):	0,7 g/cm³ ± 0,1 g/cm³	- Dichte (Schüttdichte):	0,7 g/cm³ ± 0,1 g/cm³
- Stoffdichte:		- Schüttgewicht:	
(spezifisches Gewicht):	ca. 2,42 g/cm³	(spezifisches Gewicht):	ca. 2,75 g/cm³
- Feuchte (maximal):	0,3 %	- Feuchte (maximal):	0,3 %

2.1.1.2 Werkstoff des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

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

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

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der "Grundsätze zur 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 bleibt unberührt.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

2.2.1.1 Werksmäßige Herstellung der "PAA-SF"-Schlauchliner

Die PE- und PVC-Prelinerschläuche und die auf der Außenseite mit einer PP-, PE- oder PU-Folie beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuche müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1.1 entsprechen und sind im Werk des Vorlieferanten mit Wanddicken nach Abschnitt 3.1.2.1.1 herzustellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verbindungsnaht des jeweiligen Schlauches mit gleichem Material überzogen wird wie der übrige Schlauch. Die vom Antragsteller vorgegeben Längenmaße sind vom Vorlieferanten einzuhalten.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Eigenschaften des mit PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauches sowie die des PE- und/oder PVC-Preliners bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204[7] vorlegen zu lassen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des Harzes und der Füllstoffe entsprechend den Rezepturangaben, bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204[7] vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität
- Gelierzeit
- Peaktemperatur

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

- Trockenstoffanteil
- Styrolgehalt
- Reaktivität

Eigenschaften des Füllstoffes:

- Korngröße
- Wassergehalt
- Spezifikation gemäß Herstellerangaben

Die Mischung des Harzes mit dem Härter und der Füllstoffe ist in Mischbehältern mit Rührwerk entsprechend den hinterlegten Rezepturangaben im Herstellwerk des Antragstellers durchzuführen. Das rezepturbezogene Einwiegen der Gewichtsanteile ist zu überwachen und zu dokumentieren (Imprägnierungsbericht in Anlage 17).

Bei der werksmäßigen Mischung des Harzes sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900[8] "Grenzwerte in der Luft" enthaltenen Angaben hinsichtlich Styrol zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

Nach erfolgter Mischung und vor der Weiterverarbeitung ist das angemischte Harz hinsichtlich des Härtungsverhaltens zu überprüfen. Die Prüfungen sind entsprechend DIN 16945[9] durchzuführen.

Die festgestellten Werte sind chargenweise schriftlich festzuhalten. Zur Überprüfung der Lagerstabilität sind Rückstellproben des angemischten Harzes zu bilden und mindestens so lange aufzubewahren, bis die jeweilige Sanierungsmaßnahme, für die die Harzmischung vorgenommen wird, abgeschlossen ist.

In Werken des Antragstellers sind die angelieferten beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuche ggf. entsprechend der jeweiligen auftragsbezogenen Baulänge abzulängen. Am sogenannten "Kopfende" des Schlauchliners ist ein verschließbarer Entlüftungsschlauch einzusetzen. Das jeweilige Schlauchlinerende ist luftdicht zu verschließen und aus dem Schlauchlinerinneren ist die Luft weitgehend zu evakuieren. Der Schlauchliner ist mit der für die Schlauchlinerlänge erforderlichen Harzmenge mittels einer automatischen Fördereinrichtung zu befüllen. Der Befüllvorgang wird durch den Unterdruck im Schlauchliner von ca. 50 kPa unterstützt.

Die erforderliche Harzmenge errechnet sich aus folgender Beziehung:

(Schlauchlänge x Wanddicke x Schlauchumfang x spezifisches Harzgewicht) + Harzüberschuss.

Die Befüllmenge ist je Schlauchliner ebenfalls schriftlich festzuhalten.

Nach der Befüllung ist das Harz durch ein entsprechendes Walzenlaufwerk so zu führen, dass die Synthesefaserschicht gleichmäßig durchtränkt wird.

Unmittelbar nach Durchtränkung ist der Schlauchliner lagenweise in den bereitzustellenden Transportbehälter unter Zugabe von Eis zu legen. Bei der Handhabung der getränkten Schläuche sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Vorschriften nach dem Gesetz über gefährliche Stoffe (Gefahrstoff-VO) zu beachten.

Die für die Schlauchlinerherstellung, Harzmischung und Harzimprägnierung zu beachtenden Fertigungsparameter sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und sind der fremdüberwachenden Stelle bei der Durchführung der Fremdüberwachung nach Abschnitt 2.3.3 bekannt zu geben.

[8] TRGS 900 — Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"; Ausgabe:2006-01 mit Änderungen und Ergänzungen der Ausgaben 2008-06, 2009-07, 2010-02, 2010-06, 2012-01, 2015-06, 2016-4, 2016-11, 2017-10, 30.11.2017 zuletzt geändert und ergänzt 29.03.2019

[9] DIN 16945 — Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

2.2.1.2 Baustellenmäßige Herstellung der "PAA-SF"-Schlauchliner (DN 100 bis DN 400)

Der Antragsteller hat sich die rezepturgemäßen Eigenschaften des Harzes für die baustellenmäßige Herstellung der Schlauchliner vor der Ausführung auf der Baustelle ebenfalls bei jeder Lieferung durch die Vorlage einer Werksbescheinigung 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204[7] vom Vorlieferanten bestätigen zu lassen.

Die in Abschnitt 2.2.1.1 genannten Prüfungen im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind auch hier durchzuführen. Harz, Härter und Füllstoff sind in geeigneten Gebinden auf die Baustelle zu liefern bzw. mit dem Fabrikationsfahrzeug zu transportieren.

Auf die jeweilige Baustelle ist die erforderliche Schlauchlinerlänge in Transportgebinden entsprechend den Festlegungen in Abschnitt 2.2.2 anzuliefern. Der Antragsteller hat sich durch Vorlage von Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204[7] die Eigenschaften des PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauches sowie die des PE- und/oder PVC-Preliners nach Abschnitt 2.1.1.1 bestätigen zu lassen, sofern dies nicht bereits bei Lieferung in die Werke des Antragstellers erfolgt ist.

Entsprechend den jeweiligen Haltungslängen sind die angelieferten Schläuche abzulängen.

Die Tränkung des vorbereiteten Schlauchliners darf auf der Baustelle nur in dafür vorgesehenen speziellen Fabrikationsfahrzeugen erfolgen (hierzu Ausführungen in Abschnitt 3.2.2.3).

Das Harz ist entsprechend den hinterlegten Rezepturangaben im temperierten Mischbehälter (Temperaturbereich von +5 °C bis +25 °C anzumischen. Dabei ist durch die den Rezepturgrenzwerten entsprechende Härterzugabe die Topfzeit einstellbar, diese kann z. B. von der Umgebungstemperatur und von der zu erwartenden Einbaudauer abhängen.

Die verarbeitete Harz-, Härter- und Füllstoffmengen sind zu protokollieren. Von jeder Mischung ist eine hinreichende Probenmenge als Referenzprobe zu nehmen. Nach erfolgter Mischung ist das angemischte Harz hinsichtlich des Härtungsverhaltens (Topfzeit) zu überprüfen.

Die festgestellten Werte sind chargenweise schriftlich festzuhalten.

Zur Vorbereitung der Harztränkung im Fabrikationsfahrzeug des Antragstellers ist nach der haltungsbezogenen Ablängung der Schläuche am so genannten "Kopfende" des jeweiligen Schlauchliners ein verschlossener Entlüftungsschlauch einzusetzen. Das jeweilige Schlauchlinerende ist luftdicht zu verschließen und aus dem Schlauchlinerinneren ist die Luft weitgehend mittels der im Fahrzeug befindlichen Unterdruckeinrichtung zu evakuieren. Der Schlauchliner ist unter Verwendung einer automatischen Fördereinrichtung mit der erforderlichen Harzmenge zu befüllen. Der Befüllvorgang wird durch den Unterdruck im Schlauchliner von ca. 50 kPa unterstützt.

Die Befüllmenge ist je Schlauchliner ebenfalls schriftlich festzuhalten.

Nach der Befüllung ist das Harz durch ein entsprechendes Walzenlaufwerk zu führen so, dass die Synthesefaserschicht gleichmäßig durchtränkt wird.

Unmittelbar nach Durchtränkung ist der Schlauchliner in der bereitzustellenden Drucktrommel (Anlage 7) aufzurollen bzw. in den Druckschlauch (Anlage 8) einzuziehen. Nachfolgende Härtung ist nach den Abschnitten 3.2.3.2, 3.2.3.3, 3.2.3.4 und/oder 3.2.3.5 durchzuführen.

Bei der Mischung des Harzes auf der Baustelle und bei der Tränkung der Polyester-Synthesefaserschläuche, sowie bei deren Handhabung auf der Baustelle, sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die Festlegungen der Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900[8] "Grenzwerte in der Luft" hinsichtlich Styrol getroffenen Aussagen zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

2.2.1.3 Werksmäßige Herstellung der "ILS"-Schlauchliners (DN 150 bis DN 500)

Der "ILS"-Schlauchliner entspricht den Anforderungen im Abschnitt 2.1.1.1. Die Wanddicken sind beim Vorlieferanten mit den Wanddicken nach Abschnitt 3.1.2.1.1 herzustellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verbindungsnaht des Schlauches mit dem gleichen Material überzogen wird, wie der Schlauchliner selbst.

Die Wareneingangskontrolle des mit PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauches sowie die des PE-Preliners und die Kontrolle des Harzes mit Härter und Füllstoff ist wie in Abschnitt 2.2.1.1 durchzuführen.

Abweichend von der unter Abschnitt 2.2.1.1 beschriebenen Imprägnierung wird der "ILS"-Schlauchliner durch ein Tauchbad geführt und dabei mit dem Harz imprägniert. Der Schlauchliner ist nach dem Tauchbad mit einem Zugband zu versehen und in den PE-Preliner einzulegen.

Unmittelbar nach dem Imprägnierungsbad und der Einlage in den PE-Preliner ist der "ILS"-Schlauchliner lagenweise in bereitzustellende Transportbehälter unter Zugabe von Eis einzulegen oder in einen Kühlcontainer einzulagern. Bei der Handhabung der getränkten Schläuche sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Vorschriften nach dem Gesetz über gefährliche Stoffe (Gefahrstoff-VO) zu beachten.

Die für die Schlauchlinerherstellung, Harzmischung und Harzimprägnierung zu beachtenden Fertigungsparameter sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und sind der fremdüberwachenden Stelle bei der Durchführung der Fremdüberwachung nach Abschnitt 2.3.3 bekannt zu geben.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig mit PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuche sind palettenweise so zu verpacken, dass die Schläuche nicht beschädigt werden.

Nach der in Abschnitt 2.2.1.1 bzw. 2.2.1.3 beschriebenen Harztränkung der Schläuche, sind diese lagenweise in Transportbehälter (Containern) unter lagenweiser Zugabe von Eis abzulegen. Die Container sind seitlich mit Isoliermatten auszustatten, so dass unter Eiszugabe und bei verschlossenem Container ein Temperaturbereich von ca. ± 0 °C bis +8 °C für eine Lagerung von bis zu 10 Tagen möglich ist.

Die Container sind bei Lagerung und Transport zusätzlich vor direkter Sonneneinstrahlung (z. B. durch Überspannen mit hellen Planen) zu schützen.

Das zu den Herstellwerken des Antragstellers gelieferte Harz für die werksmäßige Schlauchlinertränkung ist in geeignete Lagerbehälter zu füllen (z. B. nicht rostende Tanks), die in temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von +14 °C bis ca. +12 °C gelagert werden können. Füllstoffe können im Freien in witterungsgeschützten Behältern gelagert werden. Härter sind in trockenen gut belüfteten Lagerräumen zu bevorraten.

Harz, das für die baustellenmäßige Tränkung der Schläuche bestimmt ist, darf nur in handhabbaren Gebindegrößen auf die jeweilige Baustelle geliefert werden. Bei der Baustellenlagerung sind die verschlossenen Gebinde möglichst vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportbehälter (Container) der getränkten Schläuche sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen, einschließlich der Angabe der Bescheidnummer Z-42.3-305. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung erfüllt sind.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Der Hersteller hat auf den Gebinden, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der CLP-Verordnung (EG) 1272/2008[10] anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR[11] in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind anzugeben:

- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlinerlänge
- Beschichtung PP, PE oder PU
- Schlauchlinerbezeichnungen ("PAA-SF" oder "ILS")
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Rezepturkurzbezeichnung (UP- oder VE-Harz)
- Einbauort
- Identifizierungsnummer

Die Transportbehälter für die baustellenmäßige Herstellung der Schlauchliner aus noch nicht getränkten einseitig mit PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuchen sind ebenfalls mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen einschließlich der Angabe der Bescheidnummer Z-42.3-305. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern anzugeben:

- Nennweite
- Schlauchlinerlänge
- Beschichtung PP, PE oder PU
- Schlauchlinerbezeichnung ("PAA-SF" oder "ILS")
- Wanddicke
- Einbauort
- Identifizierungsnummer

Die Beipackzettel der Transportbehälter für Harze, Härter und Füllstoff sind mindestens wie folgt zu kennzeichnen mit:

- Werkstoffart
- Temperaturbereich
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

10	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
11	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route)*

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 (Ort der Harzmischung und Schlauchlinertränkung) ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produtionskontrolle 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:

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle hat sich der Betreiber des Herstellwerkes (Ort der Harzmischung und Schlauchlinertränkung) bei jeder Lieferung der Komponenten mit PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauch und des PE- und PVC-Preliners Werkbescheinigungen 2.1 und für Harz, Härter und Füllstoff Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204[7] vorlegen zu lassen und sich davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden. Dazu sind die Werkbescheinigungen 2.1 und die Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204[7] zu überprüfen. Die auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogenen Wanddicken des Polyester-Synthesefaserschlauches sind vor der Tränkung mit Harz nachzumessen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind auch die Einhaltung der Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 sowie die Angaben der 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.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

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 (Ort der Harzmischung und Schlauchlinertränkung) 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. Stichprobenartig sind auf Sanierungsobjekte bezogene Wanddicken des Polyester-Synthesefaserschlauches vor der Tränkung mit Harz nachzumessen.

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

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und die Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204[7] zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für die Anwendung des Regelungsgegenstandes

3.1 Planung und Bemessung

3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. 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.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

3.1.2 Bemessung

3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1.1 Wanddicke und Wandaufbau

Die Einbauwanddicke der noch nicht gehärteten Schlauchliner muss mindestens 10 % größer sein als die der ausgehärteten Schlauchliner.

Nach Inversion und Härtung müssen die Schlauchliner einen dreischichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus dem PE- oder PVC-Preliner, der Polyester-Synthesefaser und der PP/PE/PU-Beschichtungsfolie (Anlage 1). Abhängig von der Nennweite der zu sanierenden Leitung, kann die Synthesefaserschicht auch aus mehreren Lagen bestehen.

Die Wanddicke der ausgehärteten Polyester-Synthesefaserschicht ist durch eine statische Berechnung nach dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[12] zu überprüfen (hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.4).

Für die statische Berechnung nach Abschnitt 3.1.2.1.4 sind die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Mindestwanddicken zu beachten. Die Wanddicke der gehärteten Schlauchliner ist durch eine Materialprobe nachzuweisen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern der in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[12] die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

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 Tabellen 1 und 2 nur saniert werden, wenn die Mindestwanddicke von 3 mm nicht unterschritten und eine Steifigkeit SN ≥ 500 N/m² 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.

Für die Nennsteifigkeiten SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten 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[13])

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

[12] 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

[13] DIN 16869-2 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt – Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12

Tabelle 1: "Mindest- und Maximalwanddicken gehärteter "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner mit UP-Harz mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außendurchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	**Mindest-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** a) [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** b) [N/mm²]	**Maxi-mal-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** a) [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** b) [N/mm²]
100	3,0	7.593	0,0607	4,5	26.853	0,2148
150	3,0	2.182	0,0175	5,0	10.524	0,0842
200	3,0	906	0,0073	7,0	12.246	0,0980
250	3,0	460	0,0037	8,5	11.191	0,0895
300	3,3	353	0,0028	10,0	10.524	0,0842
350	3,8	339	0,0027	11,5	10.064	0,0805
400	4,4	353	0,0028	14,0	12.246	0,0980
450	5,0	364	0,0029	15,0	10.524	0,0842
500	5,5	353	0,0028	18,0	13.367	0,1069
600	6,6	353	0,0028	20,5	11.362	0,0909
700	7,7	353	0,0028	28,0	18.567	0,1485
800	8,7	341	0,0027	30,0	15.180	0,1214
900	9,8	342	0,0027	35,0	17.003	0,1360
1000	11,0	353	0,0028	40,0	18.567	0,1485
1200	13,3	361	0,0029	45,0	15.180	0,1214
1400	15,0	326	0,0026	56,0	18.567	0,1485
1500	16,0	322	0,0026	60,0	18.567	0,1485
1600	17,0	318	0,0025	64,0	18.567	0,1485
1800	19,0	312	0,0025	64,0	12.861	0,1029
2000	21,0	307	0,0025	64,0	9.272	0,0742
2200	23,0	303	0,0024	64,0	6.904	0,0552
Eiprofil 200/300 c)	3,0	1.250	0,0100	7,5	21.095	0,1688
Eiprofil 250/375 c)	3,0	633	0,0051	8,0	12.861	0,1029
Eiprofil 300/450 c)	3,0	364	0,0029	11,8	24.499	0,1960
Eiprofil 350/525 c)	3,5	364	0,0029	16,0	39.329	0,3146
Eiprofil 400/600 c)	4,0	364	0,0029	18,0	37.420	0,2994
Eiprofil 500/750 c)	5,0	364	0,0029	25,0	52.242	0,4179
Eiprofil 600/900 c)	6,0	364	0,0029	30,0	52.242	0,4179
Eiprofil 700/1050 c)	7,0	364	0,0029	35,0	52.242	0,4179
Eiprofil 800/1200 c)	8,0	364	0,0029	40,0	52.242	0,4179

a) SN= Nennringsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2
b) UP-Harz: Umfangs-E-Modul = 3.080 N/mm² in Anlehnung an DIN EN 1228
c) Ersatzkreis 0,6 x H

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

weiter Tabelle 1

Tabelle 1: "Mindest- und Maximalwanddicken gehärteter "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner mit UP-Harz mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außendurchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	**Mindest-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** [a] [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** [b] [N/mm²]	**Maxi-mal-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** [a] [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** [b] [N/mm²]
Eiprofil 900/1350 [c]	9,0	364	0,0029	45,0	52.242	0,4179
Eiprofil 1000/1500 [c]	9,8	342	0,0027	50,0	52.242	0,4179
Eiprofil 1200/1800 [c]	11,5	320	0,0026	58,0	46.914	0,3753
Eiprofil 1400/2100 [c]	13,5	326	0,0026	60,0	32.083	0,2567
Eiprofil 1600/2400 [c]	15,6	337	0,0027	64,0	25.826	0,2066
Klasse VI alt 570/860 [c]	5,7	358	0,0029	26,0	38.344	0,3068
Klasse V alt 800/1290 [c]	8,6	364	0,0029	40,0	41.539	0,3323
Klasse IV alt 930/1430 [c]	9,5	360	0,0029	45,0	43.525	0,3482
Klasse VI neu 550/1000 [c]	6,6	353	0,0028	26,0	23.854	0,1908
Klasse V neu 700/1200 [c]	8,0	364	0,0029	30,0	21.095	0,1688
Klasse IV neu 850/1400 [c]	9,3	360	0,0029	42,0	37.420	0,2994
Klasse III neu 1050/1500 [c]	10,0	364	0,0029	53,0	62.885	0,5031

a) SN= Nennringsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2
b) UP-Harz: Umfangs-E-Modul = 3.080 N/mm² in Anlehnung an DIN EN 1228
c) Ersatzkreis 0,6 x H

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Tabelle 2: "Mindest- und Maximalwanddicken gehärteter "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner mit VE-Harz mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außendurchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	**Mindest-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** [d] [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** [e] [N/mm²]	**Maxi-mal-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** [d] [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** [e] [N/mm²]
100	3,0	5.424	0,0434	4,5	19.181	0,1534
150	3,0	1.558	0,0125	5,0	7.517	0,0601
200	3,0	647	0,0052	7,0	8.747	0,0700
250	3,0	328	0,0026	8,5	7.994	0,0639
300	3,3	252	0,0020	10,0	7.517	0,0601
350	3,8	242	0,0019	11,5	7.189	0,0575
400	4,4	252	0,0020	14,0	8.747	0,0700
450	5,0	260	0,0021	15,0	7.517	0,0601
500	5,5	252	0,0020	18,0	9.548	0,0764
600	6,6	252	0,0020	20,5	8.116	0,0649
700	7,7	252	0,0020	28,0	13.262	0,1061
800	8,7	244	0,0019	30,0	10.843	0,0867
900	9,8	245	0,0020	35,0	12.145	0,0972
1000	11,0	252	0,0020	40,0	13.262	0,1061
1200	13,3	258	0,0021	45,0	10.843	0,0867
1400	15,0	233	0,0019	56,0	13.262	0,1061
1500	16,0	230	0,0018	60,0	13.262	0,1061
1600	17,0	227	0,0018	64,0	13.262	0,1061
1800	19,0	223	0,0018	64,0	9.186	0,0735
2000	21,0	219	0,0018	64,0	6.623	0,0530
2200	23,0	216	0,0017	64,0	4.931	0,0395
Eiprofil 299/300 [f]	3,0	…893	0,0071	7,5	15.068	0,1205
Eiprofil 250/375 [f]	3,0	…452	0,0036	8,0	9.186	0,0735
Eiprofil 300/450 [f]	3,0	…260	0,0021	11,8	17.499	0,1400
Eiprofil 350/525 [f]	3,5	…260	0,0021	16,0	28.092	0,2247
Eiprofil 400/600 [f]	4,0	…260	0,0021	18,0	26.729	0,2138
Eiprofil 500/750 [f]	5,0	…260	0,0021	25,0	37.316	0,2985
Eiprofil 600/900 [f]	6,0	…260	0,0021	30,0	37.316	0,2985
Eiprofil 700/1050 [f]	7,0	…260	0,0021	35,0	37.316	0,2985
Eiprofil 800/1200 [f]	8,0	…260	0,0021	40,0	37.316	0,2985

d) SN= Nennringsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2
e) VE-Harz: Umfangs-E-Modul = 2.200 N/mm² in Anlehnung an DIN EN 1228
f) Ersatzkreis 0,6 x H

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

weiter Tabelle 2

Tabelle 2: "Mindest- und Maximalwanddicken gehärteter "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner mit VE-Harz mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außendurchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	**Mindest-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** [d] [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** [e] [N/mm²]	**Maxi-mal-wand-dicke** [mm]	**Nenn-steifig-keit SN** [d] [N/m²]	**Ring-steifig-keit SR** [e] [N/mm²]
Eiprofil 900/1350 [f]	9,0	260	0,0021	45,0	37.316	0,2985
Eiprofil 1000/1500 [f]	10,0	260	0,0021	50,0	37.316	0,2985
Eiprofil 1200/1800 [f]	11,5	229	0,0018	58,0	33.510	0,2681
Eiprofil 1400/2100 [f]	13,5	233	0,0019	60,0	22.917	0,1833
Eiprofil 1600/2400 [f]	15,6	241	0,0019	64,0	18.447	0,1476
Klasse VI alt 570/860 [f]	5,7	255	0,0020	26,0	27.389	0,2191
Klasse V alt 800/1290 [f]	8,6	260	0,0021	40,0	29.671	0,2374
Klasse IV alt 930/1430 [f]	9,5	257	0,0021	45,0	31.089	0,2487
Klasse VI neu 550/1000 [f]	6,6	252	0,0020	26,0	17.038	0,1363
Klasse V neu 700/1200 [f]	8,0	260	0,0021	30,0	15.068	0,1205
Klasse IV neu 850/1400 [f]	9,3	257	0,0021	42,0	26.729	0,2138
Klasse III neu 1050/1500 [f]	10,0	260	0,0021	53,0	44.918	0,3593

g) SN= Nennringsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2
h) VE-Harz: Umfangs-E-Modul = 2.200 N/mm² in Anlehnung an DIN EN 1228
i) Ersatzkreis 0,6 x H

3.1.2.1.2 Abmessungen und Wanddicken von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren können im Wesentlichen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in den Tabellen 1 und 2 genannten Breiten- und Höhenmaßen mit den dazugehörenden Wanddicken entsprechen. Andere Breiten- und Höhenverhältnisse können aufgrund von vor Ort durchzuführender innerer Umfangsbestimmung der zu sanierenden Abwasserleitung ebenfalls saniert werden.

3.1.2.1.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Synthesefaser-Harzverbundes

Nach Härtung müssen die "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner (ohne Preliner und PP/PE/PU-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1[14]: 1,25 g/cm³ ± 0,15 g/cm³
- Zugfestigkeit in axialer Richtung unabhängig von der Wanddicke in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4[15]: mindestens 15 N/mm²
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604[16]: ≥ 100 N/mm²
- Kurzzeit-E-Modul UP-Harz in Anlehnung an DIN EN 1228[17]: ≥ 3.080 N/mm²

[14] 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

[15] DIN EN ISO 527-4 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:1997; Ausgabe:1997-07

[16] DIN EN ISO 604 Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

- Kurzzeit-E-Modul VE-Harz in Anlehnung an DIN EN 1228[17]: ≥ 2.200 N/mm²
- Biege-E-Modul UP-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[18]: ≥ 2.800 N/mm²
- Biege-E-Modul VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[18]: ≥ 2.200 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm für UP- und VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[18]: 28 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} für Einbauwanddicken über 9 mm für UP- und VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[18]: 32 N/mm²

3.1.2.1.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[12] der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Der Abminderungsfaktor A wurde in Anlehnung an DIN EN 761[19] für den "PAA-SF"- und den "ILS"-Schlauchliner ermittelt.

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

Bei der statischen Berechnung des "PAA-SF-Liners" und "ILS"-Schlauchliner sind folgende Werte zu berücksichtigen:

- Kurzzeit-E-Modul in UP-Harz Anlehnung an DIN EN 1228[17]: 3.080 N/mm²
- Langzeit-E-Modul UP-Harz: 1.540 N/mm²
- Kurzzeit-E-Modul in VE-Harz Anlehnung an DIN EN 1228[17]: 2.200 N/mm²
- Langzeit-E-Modul VE-Harz: 1.100 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm für UP- und VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[18]: 28 N/mm²
- Langzeit-Biegespannung σ_{fB} für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm für UP- und VE-Harz: 14 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} für Einbauwanddicken über 9 mm für UP- und VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[18]: 32 N/mm²
- Langzeit-Biegespannung σ_{fB} für Einbauwanddicken über 9 mm für UP- und VE-Harz: 16 N/mm²
- Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 2,00

[17] DIN EN 1228 Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08

[18] DIN EN ISO 178 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04

[19] 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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Härtung des o. g. harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches saniert.

Dazu wird in die schadhafte Leitung ein mit "Preliner" bezeichneter Schlauch aus Polyethylen (PE) oder des gewebeverstärkten Polyvinylchlorid (PVC) eingebracht. In diesen wird der einseitig mit einer PP/PE/PU-Folie beschichtete harzgetränkte Polyester-Synthesefaserschlauch mittels einer Wassersäule bzw. mittels Druckluft eingestülpt. Durch diese Inversion gelangt die PP/PE/PU-Folie auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Der Schlauchliner wird mittels Warmwasser oder Dampf ausgehärtet.

Für die Ausführungsarten "Warmhärtung" (Warmwasser oder Dampfhärtung), einschließlich "CHIP-Version" und "Schnellhärtung" des "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner sind jeweils ein Start- und ein Zielschacht erforderlich. Zwischen diesen können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen von bis zu 90°. Die "Warmhärtung" und "Schnellhärtung" kann auch von einem Zugangspunkt (Schacht oder Revisionsöffnung) bis zu einem definierten Endpunkt (Einbau mit offenem Ende) erfolgen.

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

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

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte zu verwenden (siehe auch Abschnitt 3.2.3). Das Handbuch ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

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.[20] dokumentiert werden.

3.2.2 Geräte und Einrichtungen

3.2.2.1 Mindestens für die Ausführungsvariante "Warmwasserhärtung" des Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2[21])
- Sanierungseinrichtungen / Fahrzeugausstattung:
  - "PAA-SF"-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1, Variante a), b) oder c))
  - nennweitenbezogene PE- und/oder PVC-Preliner
  - Förderpumpen
  - Warmwassererzeuger (mindestens Temperaturniveau von +60 °C)
  - Kontrolleinrichtungen für Vor- und Rücklaufwassertemperatur
  - Kompressor
  - Druckluftschläuche

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

[21] 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-42.3-305

- Heiz- und Befüllschläuche
- Werkstatt- und Geräteraum
- Stromgenerator
- Hebevorrichtung
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera
- Gerüstkonstruktion (zur Erreichung der notwendigen Inversionshöhe)
- Inversionskragen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Umlenkbögen (passend für die jeweilige Nennweite)
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

Bei größeren Nennweiten als DN 500 sind Förderbänder zur Förderung des harzgetränkten Schlauchliners auf die Inversionshöhe zu verwenden. Allerdings können solche Förderbänder auch für kleinere Nennweiten verwendet werden.

Für die Inversion größerer Nennweiten als DN 500 kann auf dem Fahrzeug auch eine Förderpumpe in Kombination mit einem Schwimmerelement und einem elektrischen Steuergerät mitgeführt werden.

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

3.2.2.2 Mindestens für die Ausführungsvariante "CHIP-Version" des Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen

Zusätzlich zu den in Abschnitt 3.2.2.1 genannten Geräten ist für diese Verfahren eine Einheit mit der Bezeichnung "CHIP" (Controled Head Inversion Process) erforderlich. Diese Einheit besteht aus einer Druckkammer mit Anschluss entsprechend der Nennweite des zu inversierenden Schlauchliners, die mit einem Dichtungselement sowie Wasser- und Druckluftanschluss ausgestattet ist (Anlage 5). Mittels der "CHIP-Unit" kann ein Druck von bis zu 3 bar erzeugt werden.

3.2.2.3 Mindestens für die Ausführungsvariante "Schnellhärtung" des Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen

– Geräte zur Kanalreinigung
– Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2[21])
– Die Fahrzeuge müssen mindestens ausgestattet sein (Anlage 6) mit:
  - "PAA-SF"-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1, Variante a), b) oder c))
  - nennweitenbezogene PE- und/oder PVC-Preliner
  - temperierbaren Harzvorratsbehälter
  - Behälter für die Härter-, Füllstoff- und Zusatzstofflagerung
  - Dosier- und Befülleinrichtung (einschließlich statischem Mischrohr)
  - temperierbarer Mischbehälter
  - Unterdruckeinrichtung (Vakuumanlage)
  - Absaugeinrichtung
  - Rollentisch
  - Walzenlaufwerk
  - Seiltrommel
  - Druckluftkompressor
  - Druckluftschläuche

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

- Werkstatt- und Geräteraum
- Stromgenerator
- Hebevorrichtung
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera
- Einführungstrichter (passend für die jeweilige Nennweite)
- Umlenkbögen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Drucktrommel (Anlage 7) bzw. Druckschlauch (Anlage 8)
- Seile
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

3.2.2.4 Mindestens für die Ausführungsvariante "Dampfhärtung" des Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen (Anlage 13 bis 15)

- "PAA-SF"- oder "ILS"-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1, Variante a), b) oder c))
- nennweitenbezogene PE- und/oder PVC-Preliner
- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2[21])
- Fahrzeugausstattung:
- Dampferzeuger
- Kontrolleinrichtungen für Dampftemperaturen
- Manometer
- Kompressor mit Druckluftschläuchen
- Drucktrommel
- Druckschlauch
- Verschlusstöpfe
- Stromgenerator
- Dampfauslassvorrichtung
- Werkstatt und Geräteraum
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

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

Vor Beginn der Inversion ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen.

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

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

- GUV-R 126[22] (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2[21]
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2[23]

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[21] einwandfrei erkannt werden können.

Beim Einsteigen von Personen in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen sind außerdem die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

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

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen (Anlage 17 und 18) für jede Sanierung festzuhalten.

3.2.3.2 Sanierung mittels "Warmwasserhärtung" der "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner

Die Sanierung mittels Warmwasserhärtung ist im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 2200 unter Verwendung mindestens der in Abschnitt 3.2.2.1 genannten Geräte und Einrichtungen möglich.

- Einbau des PE- oder PVC-Preliners

  Bevor der in den Kühlcontainern oder Transportboxen mit Eiskühlung (Abschnitt 2.2.2) angelieferte harzgetränkte Synthesefaserschlauch in die schadhafte Abwasserleitung eingebaut werden kann, ist ein ca. 0,2 mm dicker Preliner aus PE einzuziehen oder zu inversieren. Bei besonderen Bedingungen wie starke Unterbögen oder Dükern kann und ab der Nennweite DN 1800 muss ein mindestens 0,5 mm dicker gewebeverstärkter PVC-Preliner eingezogen werden. Bei Einbau des "ILS"-Schlauchliners wird immer nur der PE-Preliner eingezogen. Der Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Synthesefaserschlauch durch die schadhaften Stellen in den umgebenden Boden gelangen kann. Außerdem soll dieser die Inversion des harzgetränkten Synthesefaserschlauches 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 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. Mittels aufgebrachter Druckluft ist der Preliner zu inversieren.

- Setzen von "Probenschläuchen"

  Bevor der Preliner vom Startschacht bis zum Zielschacht inversiert wird, ist entweder in einem zu durchfahrenden Schacht oder im Zielschacht ein Probenschlauch zu setzen.

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

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

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Dabei handelt es sich um einen Gewebeschlauch der in seinem Außendurchmesser dem Innendurchmesser der zu sanierenden kreisrunden Leitung entspricht und somit die stützende Wirkung der vorhandenen Leitung simuliert. Bei Eiprofilen mit Breiten- und Höhenmaßen von 200 mm/300 mm bis 500 mm/700 mm im nicht begehbaren Bereich kann ein solcher Probenschlauch in durchfahrenen Zwischenschächten gesetzt werden, wenn eine Probenentnahme aus der sanierten Leitung nicht möglich ist.

Nach erfolgter Inversion von Preliner und harzgetränktem Synthesefaserschlauch sind in diesem Bereich nach der Härtung Proben zu nehmen.

– Positionieren der quellenden Bänder (Hilfsstoffe) und Thermofühlern

Bevor der Preliner vom Startschacht aus eingebracht wird, sind in ca. 10 cm bis 20 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende profilierte Bänder zu setzen. Diese sind von Hand zu positionieren (Anlage 10); ggf. können hierzu auch Metallspannbänder oder Kontaktklebstoffe verwendet werden. Das Setzen der quellenden Bänder ist außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht auch nach Abschnitt 3.2.3.9 ausgeführt werden.

Beim Inversieren des Preliners sind Thermofühldrähte jeweils im Bereich des Start- und Zielschachtes sowie bei Zwischenschächten in mindestens einem Schacht zwischen der Außenseite des Preliners und der Innenseite des zu sanierenden Rohres zu positionieren. Durch Thermofühler ist die Temperatur beim Aufheizen und Aushärten auf der Außenseite des inversierten Schlauchliners zu messen.

– Inversion des harzgetränkten Synthesefaserschlauches

Bevor der angelieferte Synthesefaserschlauch aus der Kühlbox oder vom LKW entnommen wird, ist die Einhaltung der Lagertemperatur zu überprüfen. Die Überprüfung erfolgt über die Resteismenge unter dem Verpackungsmaterial. Die Temperatur darunter muss zwischen -5 °C bis +15 °C liegen. Der Schlauchliner kann verwendet werden solange er flexibel und nicht angehärtet ist.

Um die für die Inversion erforderliche geodätische Höhe von mindestens 5 m zu erreichen, ist unter Beachtung der betreffenden Unfallverhütungsvorschriften ein Gerüst für die "Warmwasserhärtung" zu errichten. Die Gerüsthöhe ist dabei auch von der Tiefenlage der zu sanierenden Leitung abhängig. Auf der obersten Plattform ist ein Inversionskragen anzuordnen. Am Auslauf des Inversionskragens ist ein Synthesefaserschlauch mit ca. dem Außendurchmesser zu befestigen, der dem Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung entspricht. Am Ende dieses Schlauchliners ist ein ca. 90°-Umlenkbogen zu befestigen, der im Startschacht in den Preliner einzuführen ist. Der Synthesefaserliner kann auch bis zum Inversionskragen hochgezogen und dort befestigt werden (Anlage 3).

Der harzgetränkte Schlauchliner ist aus dem Container zu entnehmen. Entweder mittels Seil und Kran oder unter Verwendung von Förderbändern und Kran ist der Schlauchliner über den Inversionskragen einzuführen. Der Schlauchlineranfang ist mittels Metallbändern am Umlenkbogen oder am Inversionskragen zu befestigen.

Durch Zugabe von Wasser wird die Inversion eingeleitet. Der harzgetränkte Schlauchliner durchläuft dabei den Verbindungsschlauch zum Umlenkbogen und gelangt in die zu sanierende Leitung (Anlage 3 und 4). Es ist dabei darauf zu achten, dass durch Steuerung der Wasserzugabemenge die Inversion kontinuierlich und nicht stoßweise erfolgt. Bei der Inversion gelangt die harzgetränkte Innenschicht des Schlauchliners nach außen auf die Innenseite des PE- oder PVC-Preliners.

Die kontinuierliche Inversion größerer Nennweiten (z. B. ≥ DN 500) kann auch mit Hilfe einer Förderpumpe, die in die Wasserversorgungsleitung einzusetzen wäre, eines

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Schwimmerelementes im inversierten Schlauchliner, der sich im Verbindungsschlauch befindet und einer entsprechenden Steuereinheit erfolgen (Abschnitt 3.2.2.1).

Ist die Hälfte der Inversion erfolgt und der so genannte "Kopf" (Schlauchlinerende) des Schlauchliners freiliegend, ist der im "Schlauchlinerkopf" befindliche Endlüftungsschlauch zu öffnen, um die Styrolgase entweichen zu lassen. Am Schlauchlinerende sind ein Halteseil sowie heißwasserbeständige Schläuche anzubringen. Der Entlüftungsschlauch ist wieder zu verschließen, nachdem der "Kopf" unter Wasserlinie getaucht ist. Anschließend ist die Inversion bis zum Zielschacht fortzusetzen.

– Härtung und Abkühlung

Über den bzw. die bei der Inversion mit eingezogenen Heizschläuche sowie einem oder mehrerer Saugschläuche, die bis in den Sohlenbereich herabzulassen sind, erfolgt anschließend über einen Heizkreislauf die Härtung des inversierten Schlauchliners. Dazu ist der Heizschlauch an die im Fahrzeug befindliche Saug-Druckpumpe (Förderpumpe) anzuschließen, die mit dem Warmwassererzeuger verbunden ist. Der Saugschlauch ist mit dem Heizaggregat zu verbinden, die das durch Wärmefortleitung abgekühlte Heizwasser der Warmwasserseite zuführt. Das Wasser ist auf mindestens +60 °C zu erwärmen, damit das Harz aushärtet. Diese Temperatur ist in Abhängigkeit von der Nennweite und Wanddicke ca. eine bis sechs Stunden aufrecht zu halten. Die Vor- und Rücklauftemperatur ist an der Heizanlage (im Fahrzeug) und sofern vorhanden, an mindestens einem Zwischenschacht, sowie am jeweiligen Endschacht alle 30 Minuten zu überprüfen. Die dabei festgestellten Temperaturen und Zeiten sind aufzuzeichnen.

Um entstehende Spannungen im ausgehärteten Rohr weitgehend entgegenzuwirken, ist nach der Warmhärtung darauf zu achten, dass die Abkühlung vom Härtungstemperaturniveau auf Umgebungstemperatur (ca. +20 °C bis +25 °C) über das im Rohr befindliche Inversionswasser möglichst langsam erfolgt (natürliche Abkühlung). Zweckmäßigerweise sollten hierfür die Nachtstunden genutzt werden.

– Abschließende Arbeiten

Die abschließenden Arbeiten sind nach Abschnitt 3.2.3.7 durchzuführen.

3.2.3.3 Sanierung mittels "CHIP-Version"/Einbauroboter der "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner

Die Sanierung mittels "CHIP-Version" ist im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500 unter Verwendung mindestens der in Abschnitt 3.2.2.2 genannten Geräte und Einrichtungen möglich.

Bevor der angelieferte Synthesefaserschlauch der Kühlbox oder der Transportboxen mit Eiskühlung (Abschnitt 2.2.2) oder vom LKW entnommen wird, ist die Einhaltung der Lagertemperatur zu überprüfen. Die Überprüfung erfolgt über die Resteismenge unter dem Verpackungsmaterial. Die Temperatur darunter muss zwischen -5 °C bis +15 °C liegen. Der Schlauchliner kann verwendet werden solange er flexibel und nicht angehärtet ist.

Mittels der "CHIP-Einheit" kann der erforderliche Inversionswasserdruck erreicht werden, wenn z. B. eine hinreichende geodätische Höhe aufgrund baulicher Gegebenheiten über entsprechende Gerüsthöhen nicht darstellbar ist.

Bei der "CHIP-Version" ist ein gleicher Aufbau vorzunehmen wie in Abschnitt 3.2.3.2 beschrieben, jedoch ohne Inversionsgerüst. Zusätzlich ist im Bereich des Verbindungsschlauches zwischen Einführungstrichter und Umlenkbogen die "CHIP-Unit" anzuschließen (Anlage 5).

Die Einbringung des Preliners, das Setzen der quellenden Hilfsstoffe und Stützschläuche, das Positionieren der Thermofühler und das Entnehmen des harzgetränkten Schlauchliners aus dem Transportcontainer sowie dessen Einführung über die "CHIP-Einheit" ist in der gleichen Weise, wie in Abschnitt 3.2.3.2 beschrieben, vorzunehmen.

Nachdem der harzgetränkte Schlauchliner durch die "CHIP-Unit" geführt wurde, ist über das Dichtungselement im Inneren der "CHIP-Unit" Druckluft aufzubringen. Bei gleichzeitiger Wasser- oder Druckluftbefüllung wird mittels Kombination aus Druckluft und Wasser die

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Inversion des harzgetränkten Schlauchliners bewirkt. Die Inversionsgeschwindigkeit ist über die Wassermenge und den Luftdruck so zu steuern, dass diese möglichst gleichmäßig erfolgt.

Das Erwärmen und Abkühlen des inversierten Schlauchliners erfolgt mittels Dampf- und Luftzugabe. Dabei ist der der Dampf durch den inversierten Schlauchliner zu leiten und am Ende frei auszulassen. Zur Vermeidung von Kondensatansammlungen ist am unteren Punkt der der sanierten Abwasserleitung das Kondensat abzuleiten. Die Dampftemperatur ist abhängig vom Harzsystem. Es ist eine Dampf- und Lufttemperatur von +70 °C zu erreichen. Die Dampftemperaturen sind am Start- und Zielschacht mindestens alle 30 Minuten zu messen und zu protokollieren.

3.2.3.4 Sanierung mittels "Schnellhärtung" der "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner

Die Sanierung mittels "Schnellhärtung" ist im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 unter Verwendung mindestens der in Abschnitt 3.2.2.3 genannten Geräte und Einrichtungen möglich.

Bei der Sanierung mittels Schnellhärtung ist ebenfalls, wie in Abschnitt 3.2.3.2 beschrieben, nach Reinigung der zu sanierenden Leitung ein PE- oder PVC-Preliner einzuziehen. Es sind Stützschläuche und quellende Bänder sowie Thermofühler zu setzen.

Unmittelbar nachdem der zu inversierende Synthesefaserschlauch im Fabrikationsfahrzeug des Antragstellers mit Harz getränkt wurde (Abschnitt 2.2.1.2), ist dieser in der Drucktrommel (Anlage 7) aufzuwickeln bzw. in den Druckschlauch (Anlage 8) einzuziehen. An das mit einem Kupplungsverschluss versehene Ein- bzw. Auslassrohr der Druckkugel ist ein Druckschlauch entsprechend der zu inversierenden Nennweite anzuschließen. Durch den Druckschlauch ist der getränkte Synthesefaserschlauch zu führen und am anderen Schlauchlinerende über den zuvor angeschlossenen Umlenkbogen zu ziehen. Das Schlauchlinerende ist mittels Metallbändern zu befestigen. Der so vorbereitete Umlenkbogen ist in den Startschacht einzubringen und in den PE- oder PVC-Preliner einzuführen.

Die Drucktrommel ist über den entsprechenden Anschluss mit Druckluft zu beaufschlagen (ca. 0,5 bar bis 2,5 bar). Dadurch wird der getränkte Schlauchliner inversiert und dabei von der Trommel abgerollt. Die Geschwindigkeit des Inversierens ist durch das an der Drucktrommel befindliche Handrad so zu regulieren, dass diese möglichst gleichmäßig ist. Das Seil am Schlauchlinerende dient zum Fixieren des getränkten Schlauchliners. Der aufgebrachte Druck ist auf ca. 0,5 bar bis 0,8 bar zu senken; dieser ist bis zum Ende der Härtungszeit aufrecht zu halten.

Die Aushärtzeit ist abhängig von der Härterzugabe und den Umgebungstemperaturen und kann durch Dampfbeaufschlagung entsprechend den Angaben im "Handbuch" des Antragstellers unterstützt werden (siehe hierzu auch Abschnitt 3.2.3.5). Die Aushärtzeit und der aufgebrachte Druck sind aufzuzeichnen.

3.2.3.5 Sanierung mittels "Dampfhärtung" der "PAA-SF"- und "ILS"-Schlauchliner

1.) Für die Sanierung mittels "Dampfhärtung" (Anlagen 13 bis 15) im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 700 für den "PAA-SF-"Schlauchliner sind mindestens die Geräte und Einrichtungen nach Abschnitt 3.2.2.4 und die im Abschnitt 3.2.2.2 für die "CHIP-Version" genannten erforderlich.

Zur Dampfhärtung ist zusätzlich zu der in den Abschnitten 3.2.2.2 und 3.2.2.4 genannten Ausstattungen im Bereich des Zielschachtes ein Druckschlauch mit Ausströmventil zu montieren (Anlage 13 und 15). 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 bei Verwendung der "CHIP-Einheit" oder der Drucktrommel statt mit Wasser mit Druckluft in gleicher Weise, wie in Abschnitt 3.2.3.3 beschrieben, zu inversieren. Wird mittels "Schnellhärtung" saniert, dann ist der Schlauchliner ebenfalls mittels Druckluft, wie in Abschnitt 3.2.3.4 beschrieben, zu inversieren. Sobald der jeweilige

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Schlauchliner eingebracht ist, ist dieser von der "CHIP-Einheit" bzw. von der Drucktrommel zu lösen. Im Anschluss daran sind am jeweiligen Start- und Zielschacht Enddeckel zu setzen. Entweder im Start- oder Zielschacht ist der jeweilige Enddeckel mit einem Kondensatablauf auszustatten. Der Schlauchliner ist danach mit einem Druck von 0,4 bar bis 0,8 bar bei den Nennweiten ab DN 500 0,3 bar bis 0,6 bar aufzustellen.

Der inversierte und aufgestellte Schlauchliner ist mittels Dampfbeaufschlagung entsprechend den Vorgaben für die Dampfhärtung des beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten "Handbuches" auszuhärten. Dazu ist der Dampfdruck mittels Manometer zu überwachen und über das jeweilige Ausströmventil im Zielschacht entsprechend den Anweisungen des Handbuches zu regulieren. Der Verlauf der einzelnen Druck- und Temperaturstufen sowie deren jeweilige Dauer sind in einem entsprechenden Dampfhärtungsbericht festzuhalten. Bei der Ausführung der Dampfhärtung ist darauf zu achten, dass etwaige Geruchsbelästigungen weitgehend vermieden werden.

2.) Für die Sanierung mittels "Dampfhärtung" des "ILS"-Schlauchliners im Nennweitenbereich DN 150 bis DN 500 sind mindestens die Geräte und Einrichtungen nach Abschnitt 3.2.2.4 einzusetzen. Statt der Drucktrommel und dem Druckschlauch ist hier eine Winde zu verwenden.

Der "ILS"-Schlauchliner ist mittels einer Winde in das vorhandene Altrohr einzuziehen und anschließend mittels Druckluft aufzustellen. Die Härtung des "ILS"-Schlauchliners erfolgt mittels Dampfbeaufschlagung wie unter 1.) beschrieben.

3.2.3.6 Dichtheitsprüfung des Schlauchliners

Als Zwischenprüfung kann die Dichtheit des ausgehärteten Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanbindung nach den Kriterien von DIN EN 1610[24] (siehe auch Abschnitt 3.2.3.11) überprüft werden.

3.1.3.7 Abschließende Arbeiten

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

Aus den dabei ebenfalls entfernten Rohrabschnitten, sind die für die nachfolgenden Prüfungen notwendigen Proben zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 3.2.4).

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

3.2.3.8 Sanierung von Seitenzuläufen

Nach Abschluss der Härtung sind die Seitenzuläufe unter Verwendung von kameraüberwachten Druckluft bzw. hydraulisch betriebenen Fräsrobotern zu öffnen.

Seitenzuläufe können entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren (z. B. Anlage 12) wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörenden Bauartgenehmigungen gültig sind.

3.2.3.9 Schachtanbindung

Im Schachtanbindungsbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe, Anlage 9 und 10) einzusetzen (Abschnitt 3.2.3.2).

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 10), die vor dem Einzug des PE- oder PVC-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanbindungen zu positionieren sind, wasserdicht herzustellen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.7 Abschließende Arbeiten)

[24] 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-42.3-305

des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder (Hilfsbänder) konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Härtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden (Anlage 9):

a) Angleichen der Übergänge mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
b) Angleichen der Übergänge mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
c) GFK-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 sicherzustellen.

3.2.3.10 Beschriftung im Schacht

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

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

3.2.3.11 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

Nach Härtung des Schlauchliners, einschließlich der Herstellung der Schachtanbindungen und der Wiederherstellung der Seitenzuläufe, ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist grundsätzlich mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610[24] zu prüfen (Anlage 16). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610[24], Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre zu beachten.

Sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem gehärteten kreisrunden Schlauchliner bzw. profilangepassten Schlauchliner bei Ei- oder Hamburger "Klasse"-Profilen" (Tabelle 1 und 2) im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Probenschläuchen" in Abschnitt 3.2.3.2) sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 19).

Bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten sind Proben aus dem ausgehärteten Schlauchliner im Bereich der größten Beulbelastung, also im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr zu entnehmen. Die Entnahmestelle ist anschließend mittels Handlaminat gleicher Wanddicke wieder zu verschließen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich sind, dann können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden. Für Schlauchliner mit Eiprofilquerschnitt ist die Probenahme in diesem Fall auch im nicht begehbaren Bereich im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr vorzunehmen.

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Probestücken bzw. Kreissegmenten sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} zu bestimmen. Bei diesen Prüfungen sind die jeweiligen 1-Minutenwerte,

der 1-Stunden-Wert und der 24-Stundenwert des Biege-E-Moduls und der 1-Minutenwert der Biegespannung σ_{fB} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob unter Berücksichtigung des 1-Stunden-E-Moduls und des 24-Stunden-E-Moduls die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2[25] von $K_n \leq 15$ % entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Die Prüfung ist im Dreipunkt-Verfahren nach DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[12] durchzuführen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in Umfangsrichtung mit einer Mindestbreite von 50 mm aus den Segmenten entnommen wurden. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützbreite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte für die Biegespannung σ_{fB} und die E-Module (1-Minutenwerte) müssen im Vergleich mit denen in Abschnitt 3.1.2.1.3 bzw. 3.1.2.1.4 genannten Werten gleich oder größer sein.

Bei Änderung des Harzlieferanten ist ein vollständiger Kreisring (Rohrabschnitt) aus dem ausgehärteten Schlauchliner zu entnehmen. Daran ist die Ringsteifigkeit zu prüfen. Bei der Prüfung ist der 1-Minutenwert, der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3[26] dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

3.2.4.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des gehärteten Schlauchliners "PAA-SF" und "ILS" mit integrierter Folienbeschichtung der Varianten a) PP-Folie und b) PE-Folie (Anlage 1) kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) mit der integrierten Folienbeschichtung oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner mit der integrierten Folienbeschichtung entnommenen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die integrierte Folienbeschichtung des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes nicht zu entfernen oder zu perforieren.

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliner (ohne integrierter Folienbeschichtung) "PAA-SF" und "ILS" der Variante c) PU-Folie (Anlage 1) kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) ohne Schutzfolien oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommenen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folie des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes entweder zu entfernen oder zu perforieren.

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.

[25] DIN EN ISO 899-2 Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens – Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003; Ausgabe:2003-10

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

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 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

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

3.2.4.5 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. 10-facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu kontrollieren. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822[27] zu bestimmen.

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 3 und 4 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Bauprodukte nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 3 und Tabelle 4 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 3 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 4 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

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

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

[27] DIN EN ISO 7822 Textilglasverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Menge vorhandener Lunker – Glühverlust, mechanische Zersetzung und statistische Auswertungsverfahren (ISO 7822:1990); Deutsche Fassung EN ISO 7822:1999; Ausgabe:2000-01

Tabelle 3: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	**Art der Anforderung**	**Häufigkeit**
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2[21]	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.11 und DWA-M 149-2[21]	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.11	
Inversionsdruck	nach Abschnitt3.2.3.4	
Innendruck beim Aufstellen	nach Abschnitt3.2.3.5	
Harzmischung und Harzmenge je Schlauchliner	Mischprotokoll nach Abschnitt 2.2.1.2	jede Baustelle bei Baustellenfertigung
Härtungsverhalten	nach Abschnitt 2.2.1.2	
Härtungstemperatur und Härtungszeit	nach den Abschnitten 3.2.3.2 bis 3.2.3.5	

Die in Tabelle 4 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 4 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Tabelle 4: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	**Art der Anforderung**	**Häufigkeit**
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung σ_{fB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitt 3.2.4.1 und Abschnitt 3.2.4.2	jede Baustelle, mindestens jeder zweite Schlauchliner
Dichte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.4	
Wasserdichtheit des "PAA-SF"- und "ILS"-Liners der Varianten a) PP, b) PE und der Proben ohne PE- oder PVC-Preliner aber mit PP- oder PE-Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wasserdichtheit des "PAA-SF"- und "ILS"-Liners der Varianten c) PU, der Proben ohne PE- oder PVC-Preliner und ohne PU-Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wanddicke und Wandaufbau	nach Abschnitten 3.1.2.1.1 und 3.2.4.5	
Ringsteifigkeit und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1.1	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.1.4 genannten jeweiligen Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x je Halbjahr

Maja Tiemann
Abteilungsleiterin

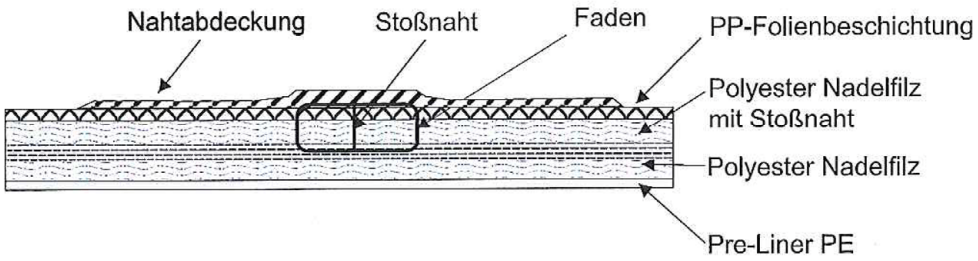
Beglaubigt

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

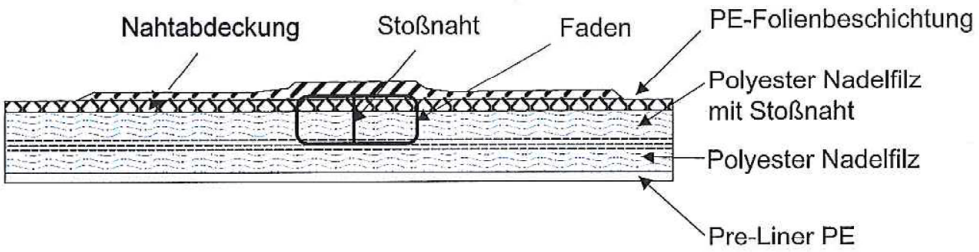
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Lineraufbau

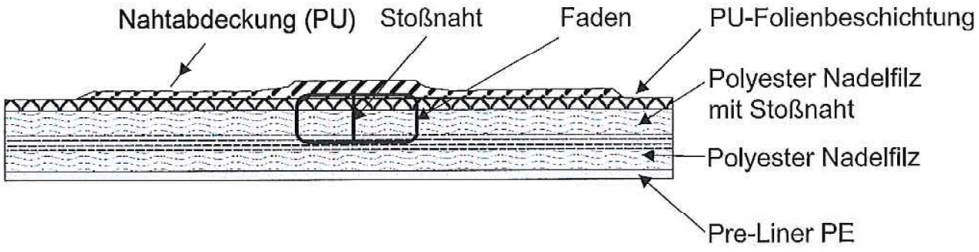
Variante a) Polypropylen (PP)-Beschichtung (permanenter Bestandteil des Liners)



Variante b) Polyethylen (PE)-Beschichtung (permanenter Bestandteil des Liners)



Variante c) PU-Beschichtung Einbringhilfe (semi permanente Beschichtung des Liners)



Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

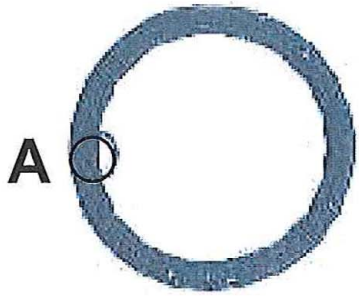
Wandaufbau des Schlauchliners

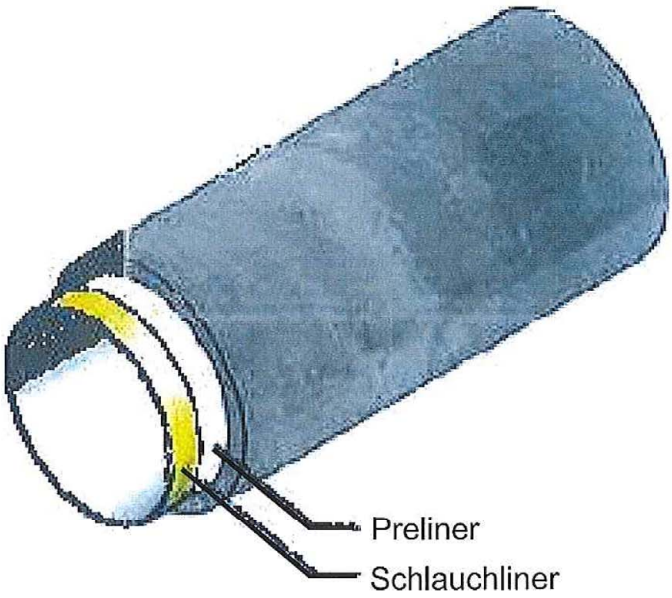
Anlage 1

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik
DIBt

Lineraufbau



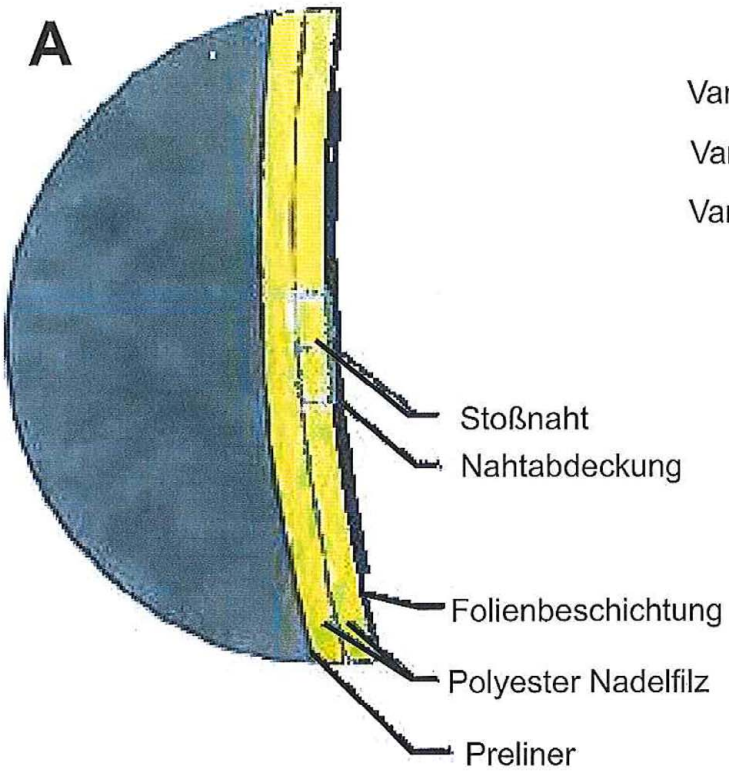


Lineraufbau

Variante a) PP-Beschichtung

Variante b) PE-Beschichtung

Variante c) PU-Beschichtung



Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 2

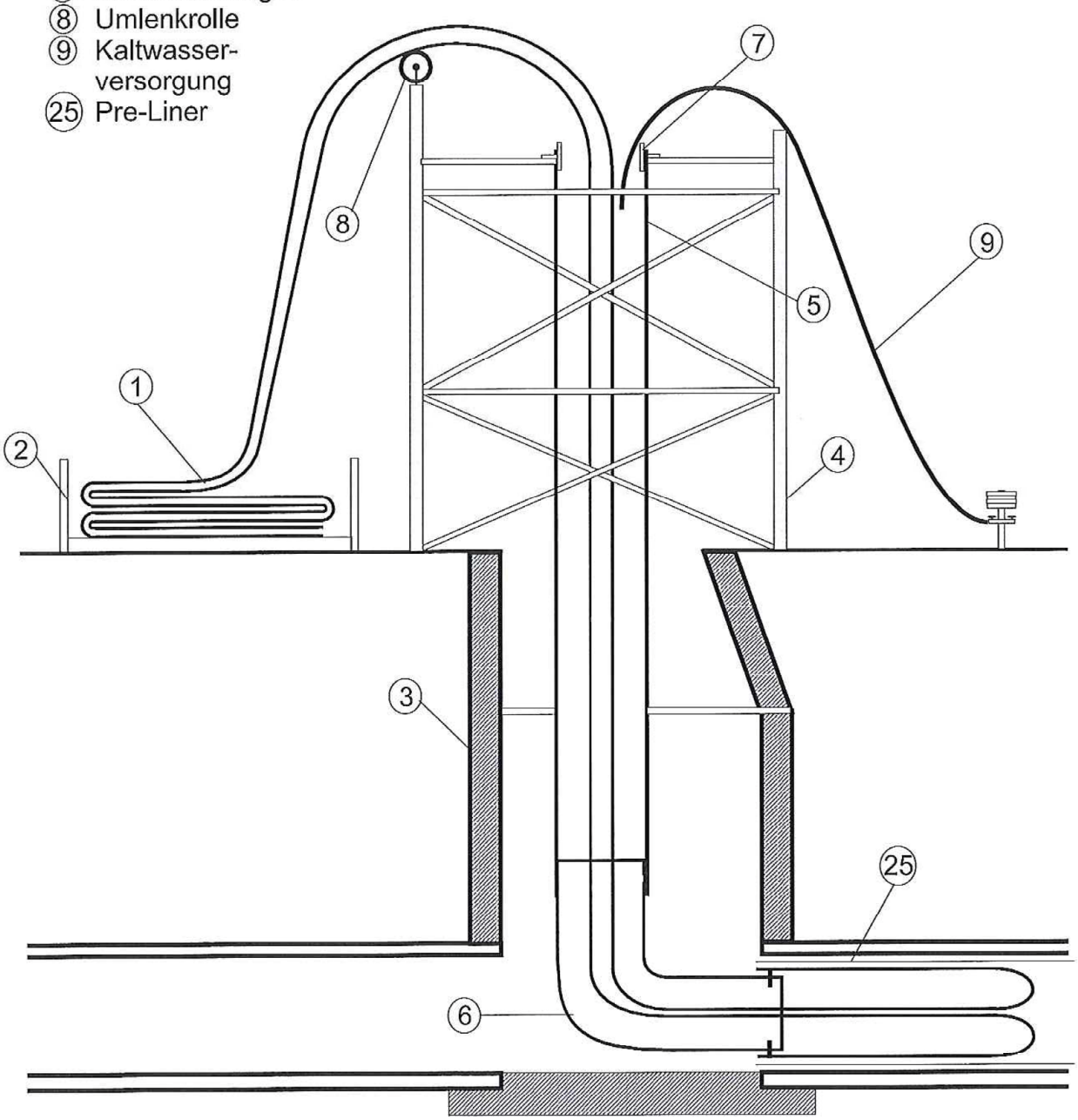
Wandaufbau eines PAA-SF-Liners

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Inversionsvorgang

① PAA-SF-Liner
② Transportcontainer mit Eis
③ Start-/ Inversionsschacht
④ Schnellbaugerüst
⑤ Inversionssäule
⑥ Inversionsbogen
⑦ Inversionskragen
⑧ Umlenkrolle
⑨ Kaltwasser-versorgung
㉕ Pre-Liner



Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 3

Inversionsvorgang

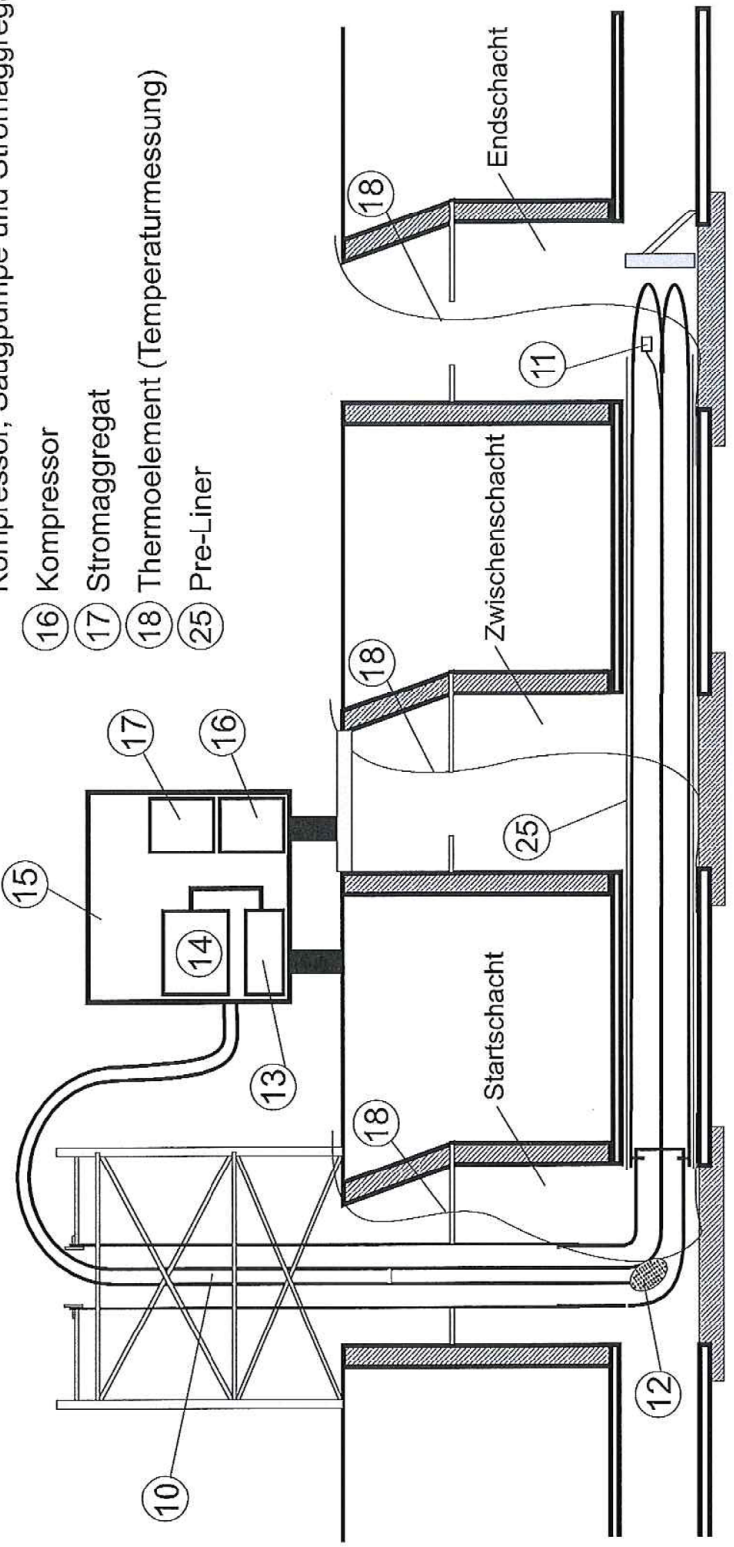
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Härtung mit Wasser

(10) Saugschlauch
(11) Heizschlauch
(12) Saugkorb
(13) Saugpumpe
(14) Heizkessel mit Brenner
(15) Mobile Heizanlage mit Heizkessel, Kompressor, Saugpumpe und Stromaggregat
(16) Kompressor
(17) Stromaggregat
(18) Thermoelement (Temperaturmessung)
(25) Pre-Liner



Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

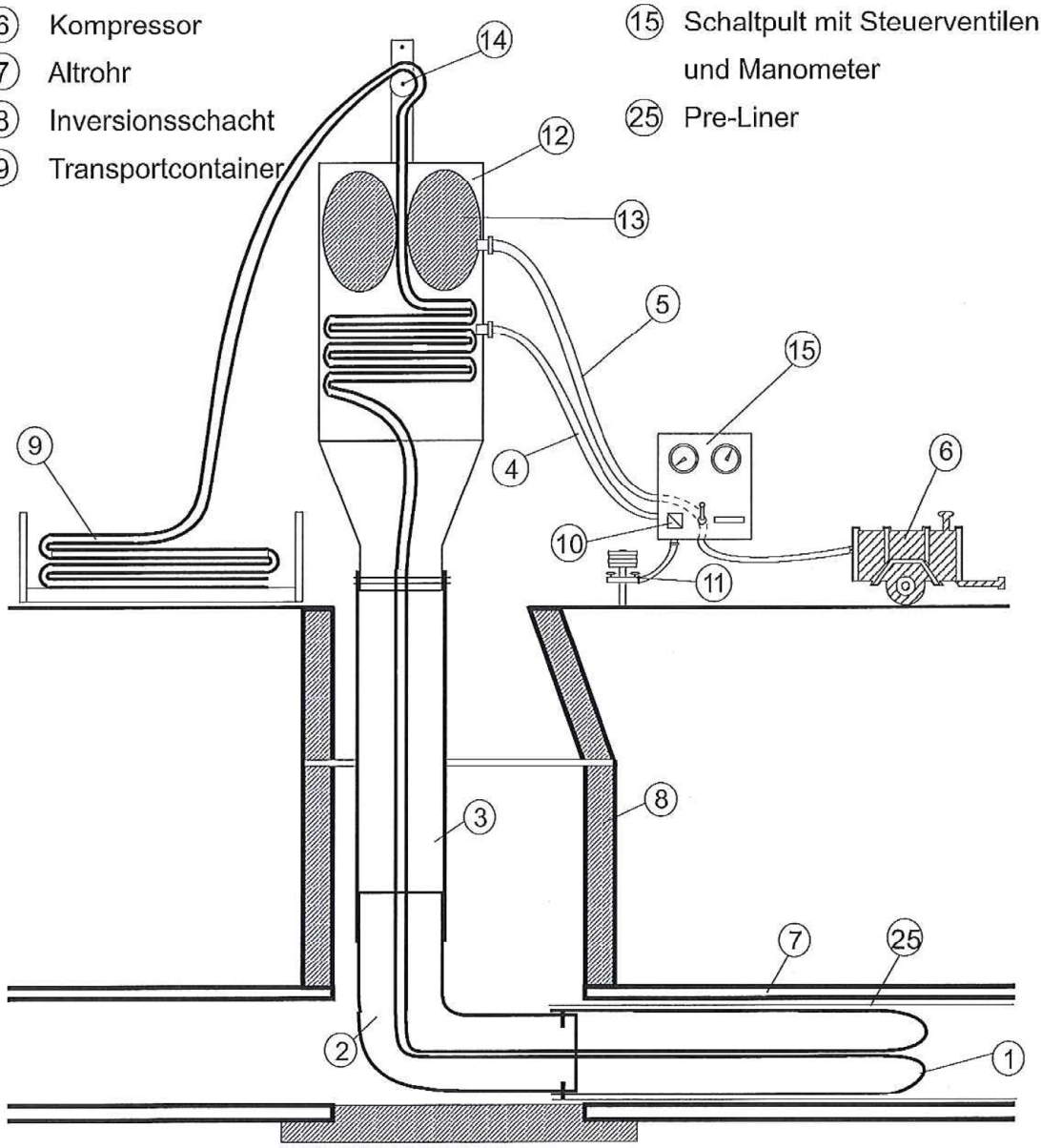
Anlage 4

Härtung mit Wasser

Einbauroboter (auch als fahrbare Variante möglich)

Für die Ausführungsvariante Warmhärtung (Warmwasser / Dampf)

1. PAA-SF-Liner
2. Inversionsbogen
3. Gewebeschlauch (Druckschlauch)
4. Kaltwasserversorgung / Druckluft
5. Druckluftzufuhr
6. Kompressor
7. Altrohr
8. Inversionsschacht
9. Transportcontainer
10. Kugelhahn
11. Hydrant (Wasseranschluss)
12. Einbauroboter
13. Druckdichte Lippendichtung
14. Umlenkrolle
15. Schaltpult mit Steuerventilen und Manometer
25. Pre-Liner



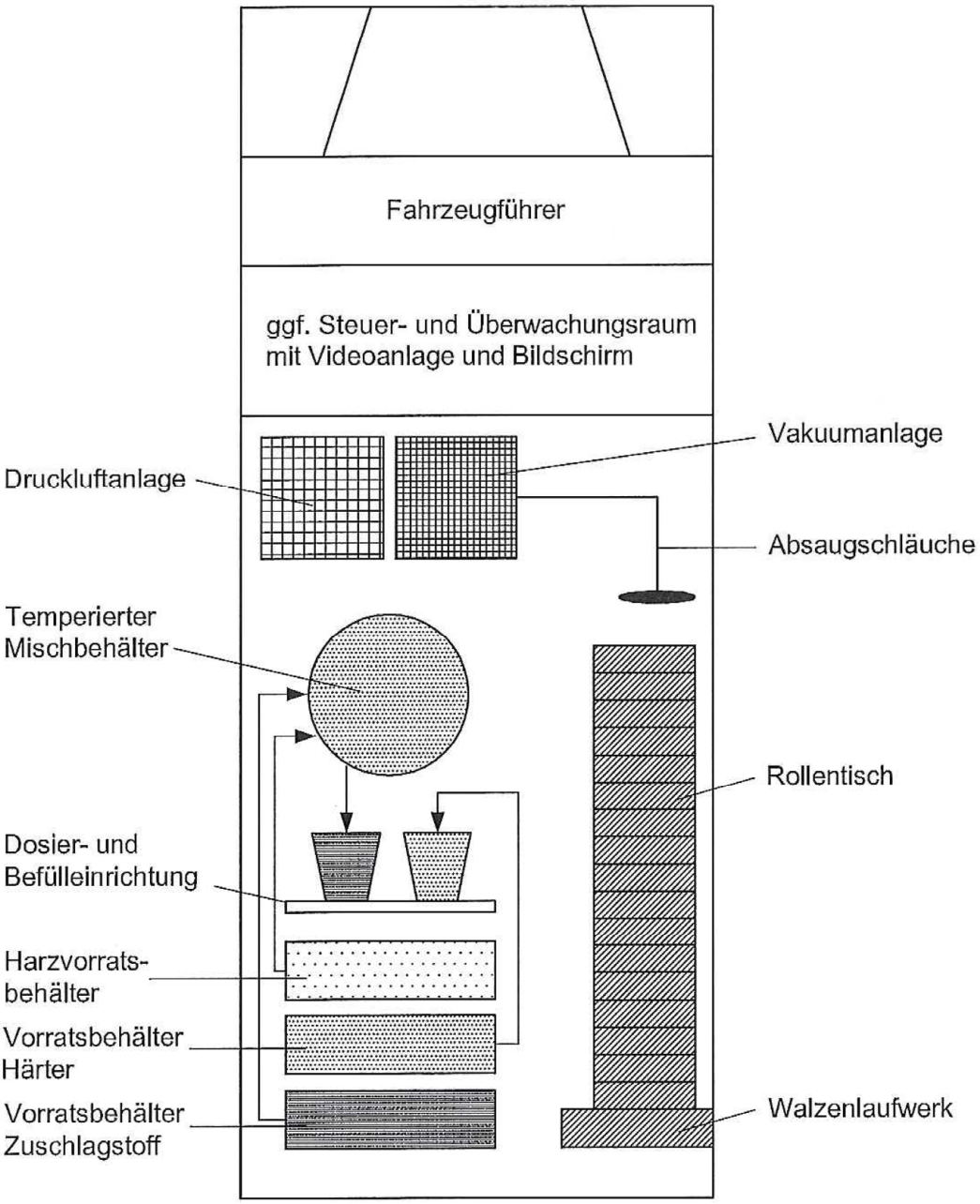
Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Einbauroboter Variante

Anlage 5

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Fahrzeugdarstellung



Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Fahrzeugdarstellung für die Ausführungsvariante „Schnellhärteverfahren“

Anlage 6

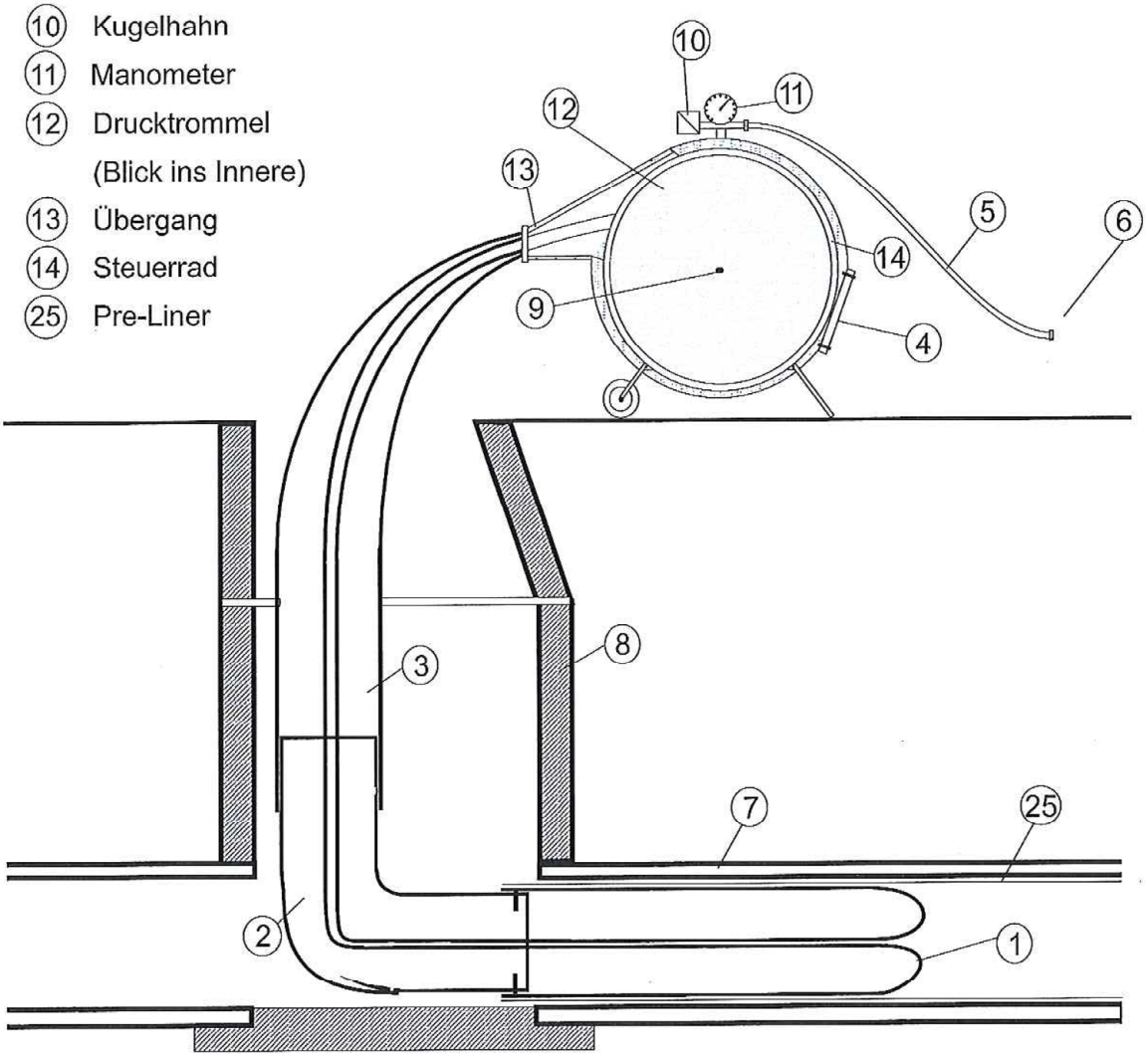
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Drucktrommel

Für die Ausführungsvariante "Schnellhärtung" und "Dampfhärtung"

1. PAA-SF-Liner
2. Inversionsbogen
3. Gewebeschlauch (Druckschlauch)
4. Deckel Inspektionsöffnung
5. Druckluftschlauch
6. Kompressor
7. Altrohr
8. Inversionsschacht
9. Schlauchverschluss
10. Kugelhahn
11. Manometer
12. Drucktrommel (Blick ins Innere)
13. Übergang
14. Steuerrad
25. Pre-Liner



Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 7

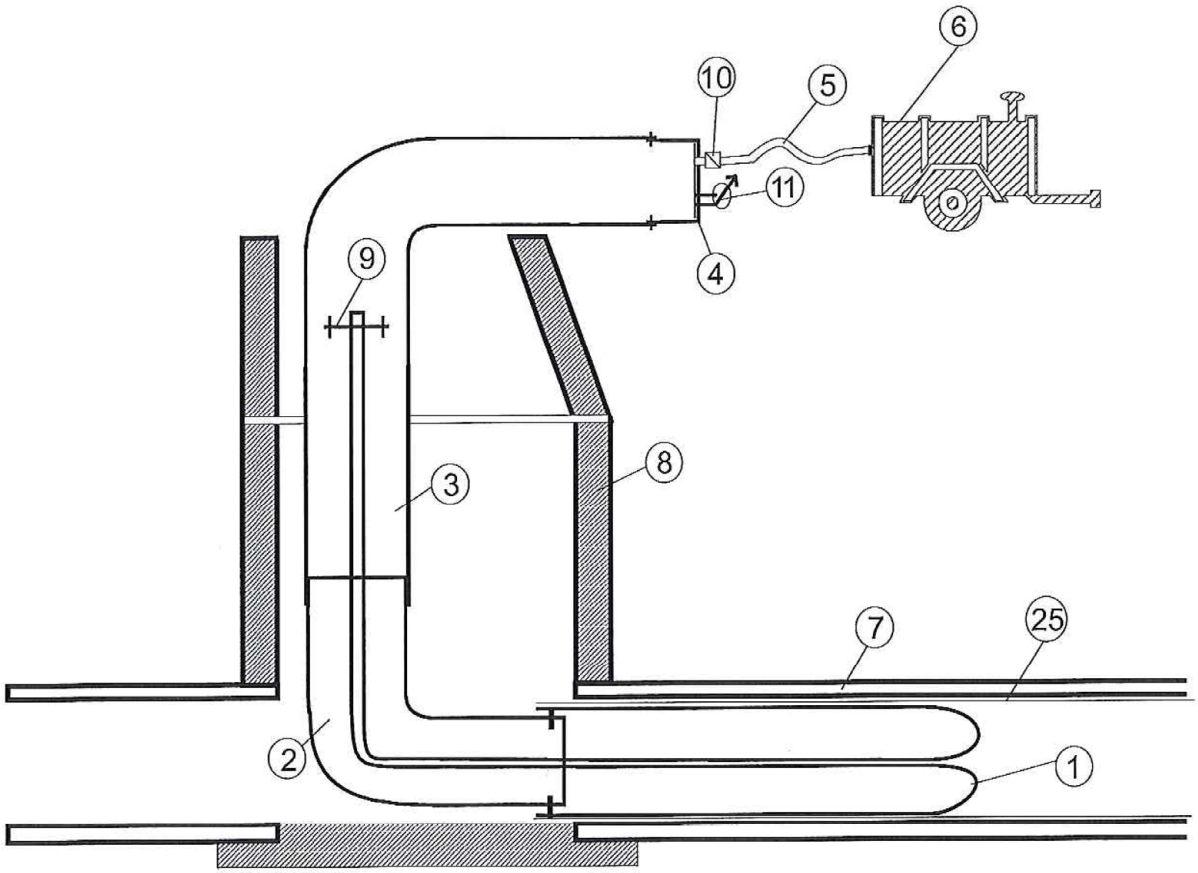
Inversion mit Drucktrommel

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbau Schlauch (Schnellhärtung)

1. PAA-SF-Liner
2. Inversionsbogen
3. Gewebeschlauch (Druckschlauch)
4. Deckelarmatur
5. Druckluftschlauch
6. Kompressor
7. Altrohr
8. Inversionsschacht
9. Schlauchverschluss
10. Kugelhahn
11. Manometer
25. Pre-Liner



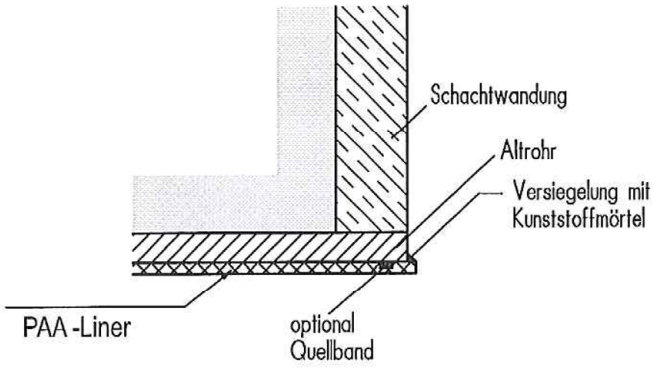
Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

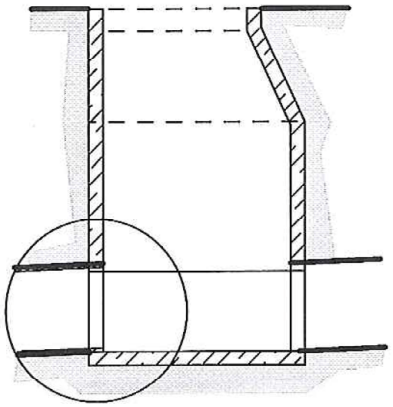
Anlage 8

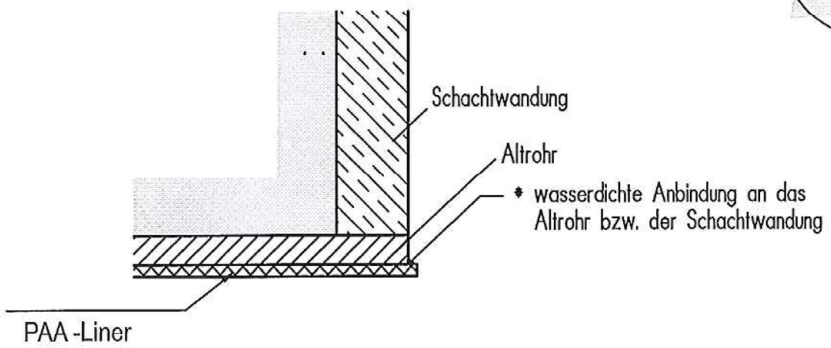
Inversion mit Druckschlauch

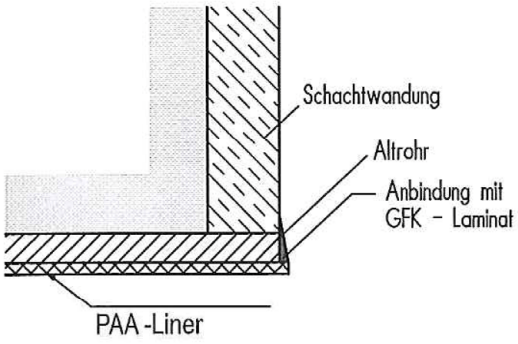
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt









*
a) Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist
b) Anbindung der Schlauchliner mittels Kunstharzmörtel, 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

Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 9

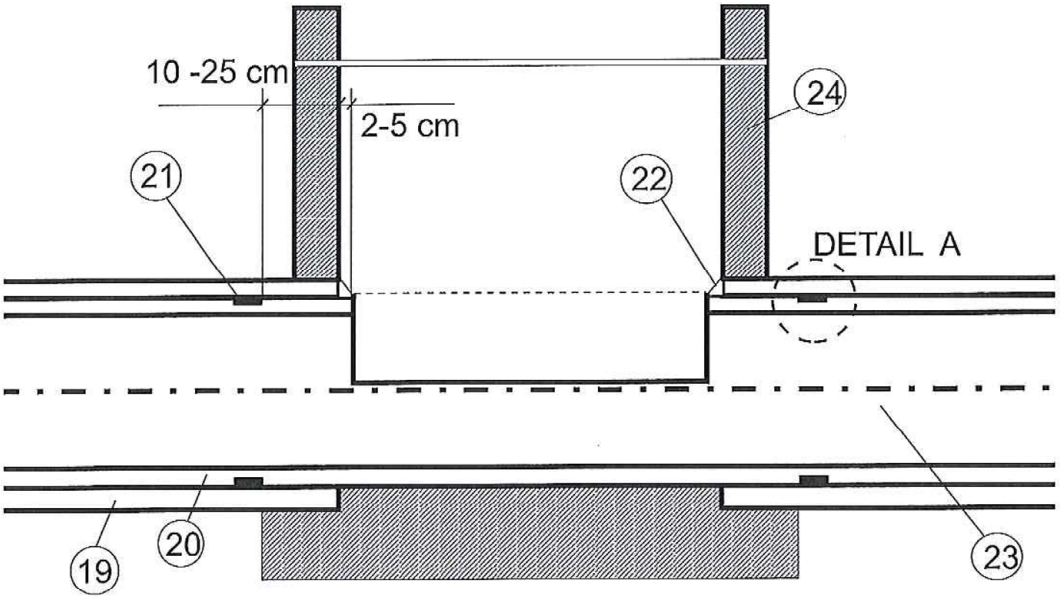
Schachtanbindung

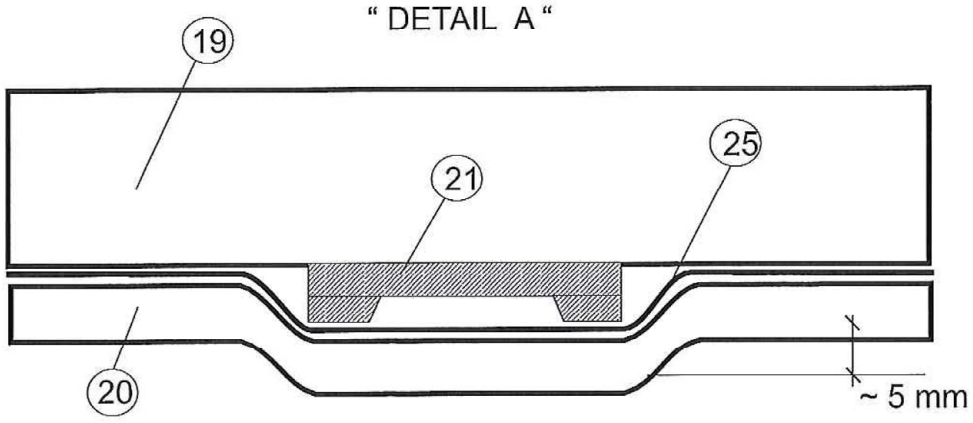
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Zwischenschacht

(19) Altrohr
(20) gehärteter PAA-SF-Liner
(21) quellendes Band (Hilfsstoff)
(22) Mörtel
(23) Gerinne-Halbschale
(24) Schachtwandung
(25) Pre-Liner





Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

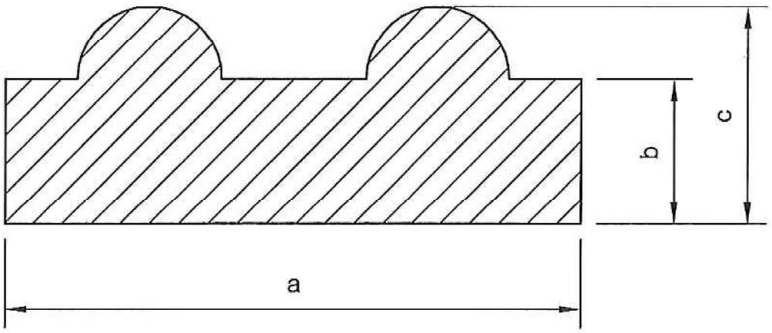
Anlage 10

Schachtanschlüsse mit Positionierung der quellenden Bänder (Hilfsstoffe)

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Profildarstellung

Quellband (Hilfsstoff)



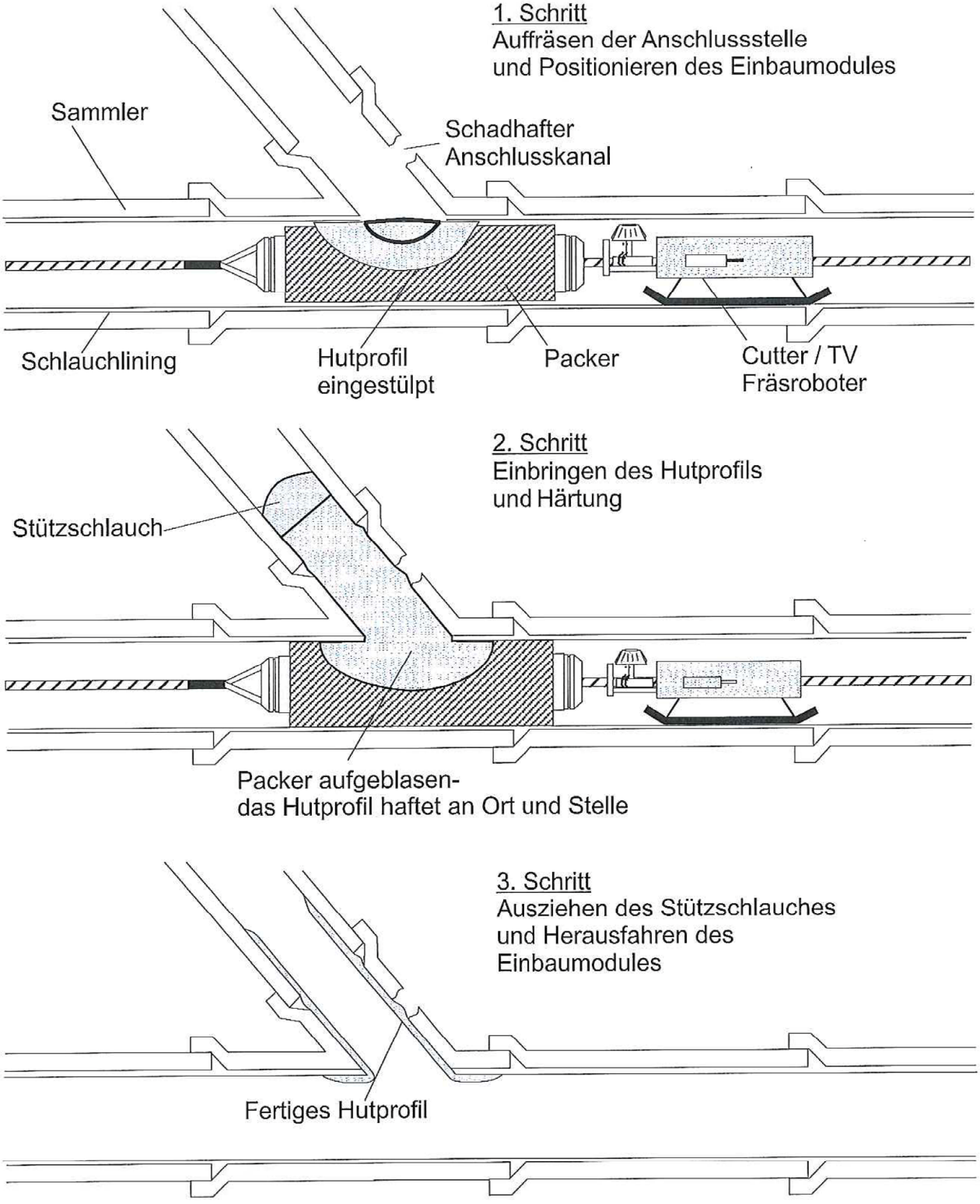
a [mm]	b [mm]	c [mm]
20	2,5	4
20	3,5	5
20	3,5	7

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Profildarstellung des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

Anlage 11



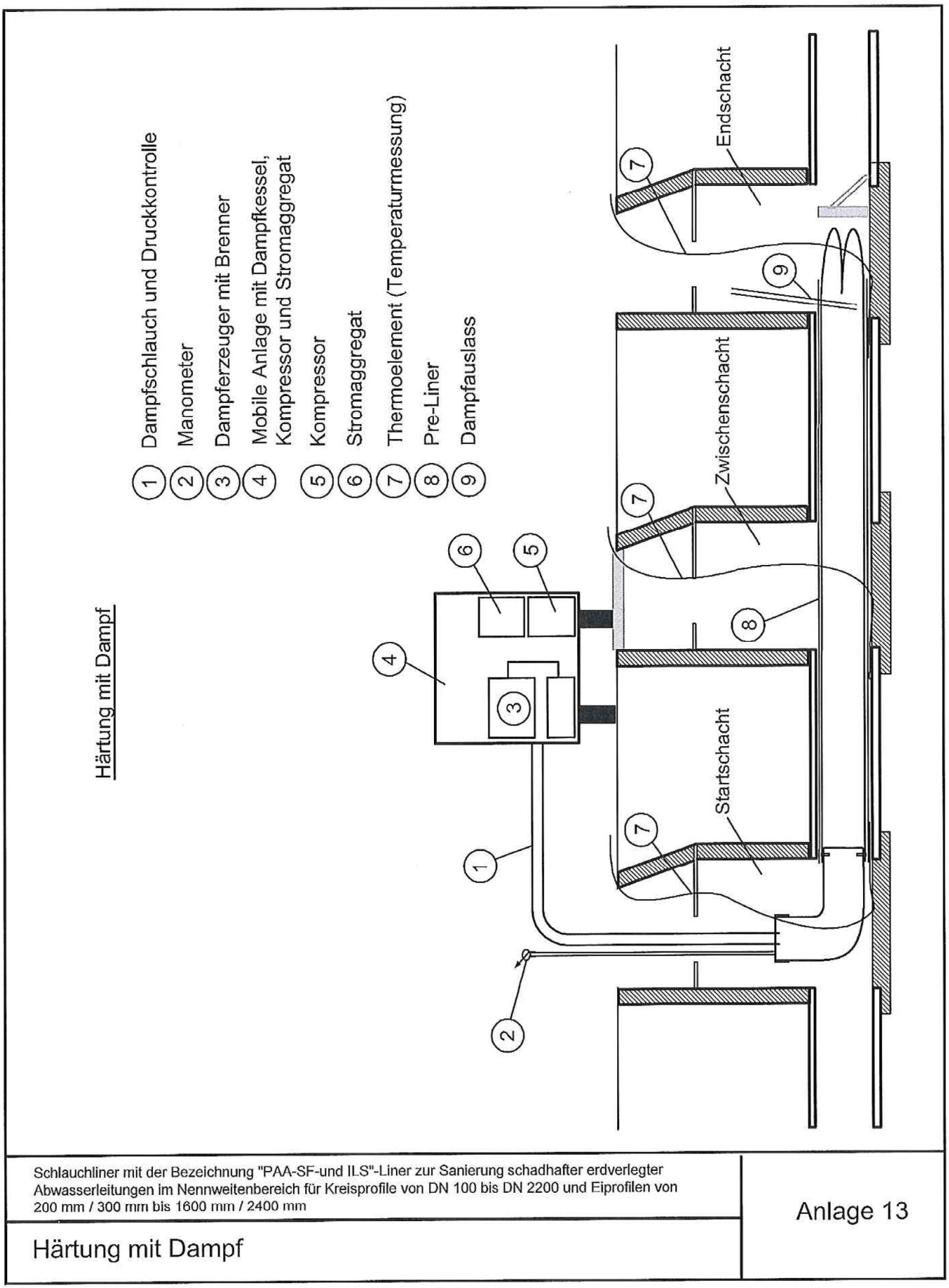
Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilen von 200/300mm bis 1200/2000mm

Einbauschritte der Anschlusseinbindung mit Hutprofilen / FAS (ferngesteuerte Anschlusssanierung)

Anlage 12

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



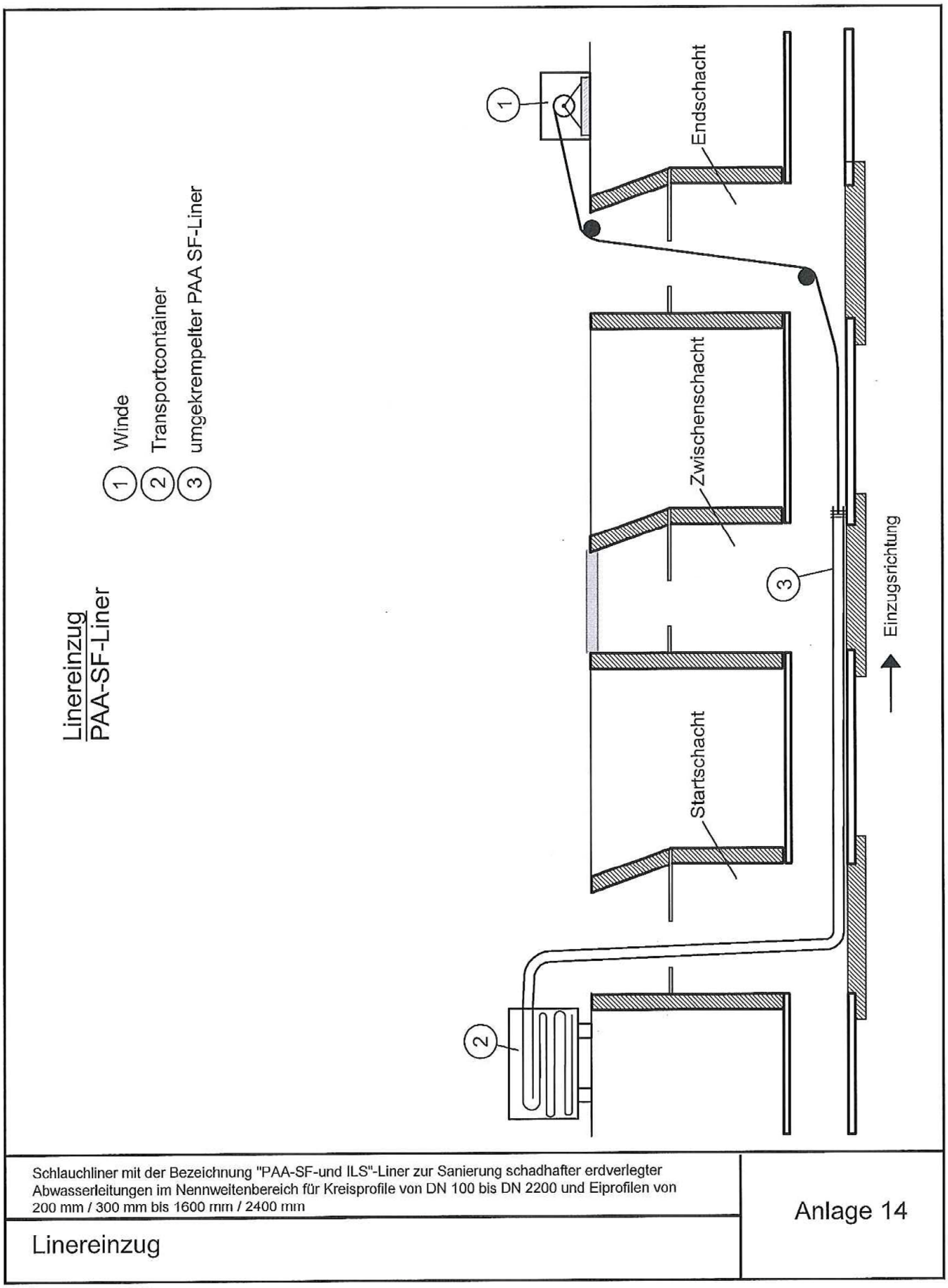
Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 13

Härtung mit Dampf

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 14

Linereinzug

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Imprägnierbericht

Kunde:

Straße: Imprägnier-Nr.

Imprägnierung

Band:

Vakuum am Schlauch (bar)

Optischer Zustand (Vakuum

Schlauch Nr.

Dimension (mm)

Wandstärke (mm)

Länge (m)

Kontrolle

Flachmaß (mm)

Walzenabstand (mm)

Markierung Oberfläche Nahtfolie

Mischung

Typ Rezept

berechnete Harzmenge (kg) tatsächliche Harzmenge (kg)

	Datum	Uhrzeit	Raumtemp. (C°
Imprägnierung Beginn			
Imprägnierung Ende			
Printermaß (m)		Luftfeuchte (%)	
Harztemperatur (C°)			

Ausgefüllt von

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Lfd.-Nr.: 01

AARSLEFF
ROHRSANIERUNG GMBH

1. Baustelle:
   Baustellen-Nr.:
2. Baufirma: Aarsleff - Rohrsanierung GmbH
3. Straße:

4.1 Für den Mischwasser - Kanal Nr. zwischen
4.2 Schacht-Nr. (evtl. Ortsbezeichnung):
und
4.3 Schacht-Nr. (evtl. Ortsbezeichnung):
wurde heute eine Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610 (Prüfverfahren LD) vorgenommen.

5. Erste Dichtheitsprobe:

6. Kanalangaben
6.1 Rohrmaterial: Steinzeug / Inliner
6.2 DN = mm
6.3 Rohrverbindung und -dichtung: muffenlos
6.4 Kanallänge = m

7.1 Höhe des Prüfdruckes zu Beginn der Prüfung: = mbar
7.2 Höhe des Prüfdruckes am Ende der Prüfung = mbar

8.1 Beginn der Dichtheitsprüfung: Uhr
Ende der Dichtheitsprüfung: Uhr
Dauer der Dichtheitsprüfung: min (vor Beginn der Messung wurde eine Beruhigungszeit von 5 Minuten eingehalten)

9. Gemessener Druckverlust = mbar

10. Zul. Druckverlust nach DIN EN 1610 Abschnitt 13.2 = mbar

11. Bemerkungen, Beanstandungen und angeordnete Wiederholung:

Die Dichtheitsprüfung wurde nicht bestanden

12. Diese Dichtheitsprüfung kann auch vom Unternehmer allein durchgeführt werden, wenn er vorher die Bauleitung verständigt hat. Sie gilt nicht als Abnahme im Sinne der VOB, Teil B, Teil B, §12. Die Abnahme erfolgt erst nach Beendigung der Gesamtarbeit oder eines größeren Abschnittes mit der Aufsichtsbehörde.

Datum:

Auftraggeber: _____ _____
Aarsleff Rohrsanierung GmbH

Dokument Nr.	Bezeichnung	Revision	Gültig ab	Seite
4-4-2-FB-3	Dichtheitsprüfungsprotokoll	1	01.01.02	1 von 1

Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 16

Dichtheitsprüfung - Protokoll

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Eigenüberwachungsprotokoll für die Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Glas - Linern

AARSLEFF ROHRSANIERUNG GMBH

1. Baustellenangaben

Protokoll-/Baustellennummer:		Datum:	
Bauvorhaben:		Wetter	
Auftraggeber:		◉ trocken ○ Regen	
Strasse:		Temperatur:	
Ort:			

Daten der zu sanierenden Haltung				Daten des Schlauchl	
Abwasserart					
○ SW ○ MW ◉ RW				Linerverfahren:	Liner
Von Schacht:		Tiefe:		Linermaterial:	SF
Nach Schacht:		Tiefe:		Linertyp:	
Haltungslänge:				DN - Liner:	mm
DN:		Werkstoff:	Stzg	Wanddicke:	mm
Anzahl der Anschlüsse:		Stück		Linerlänge:	m

Aufrechterhalten der Vorflut

des Kanals

◉ nicht erforderlich ○ Rückstau ○ Überpumpen

der Seitenzuläufe

◉ nicht erforderlich ○ Rückstau ○ Überpumpen

Vorbereitende Leistungen

Reinigung am:		Ausführende Firma:	
Hindernisbeseitigung:		Ausführende Firma:	
Protokoll- / Video Nr.:			
Kalibrierung am:		Ausführende Firma:	
Art der Kalibrierung:		mind. DI:	
TV-Inspektion am:		Ausführende Firma:	
Protokoll- / Video Nr.:			

Besonderheiten:	
Verantwortliche Fachkraft:	

2. Herstellerangaben

Empfang des Schlauchliners				Lagerzeit von 3 Monaten eingehalten	
				◉ Ja ○ Nein	
Liner Ident-Nr.:				bei Überschreitung	
DN / WD [mm]:	/			☐ Ja am:	
Linerlänge:	m			Mat. v. Herst. gepr.:	
Herstellungsdatum:				Freigegeben durch:	
Empfangsdatum:	Empf.-zeit:			Lagertemperatur, Soll 5-25°C	
				Styrolausdunstungen	
Name des Empfängers:				◉ Ja ○ Nein	
Zustand d. Transportkiste:				Zustand des Inliners:	

Einbau des Schlauchliners	
TV-Befahrung vor dem Einbau	Nochmalige Reinigung bzw. Hindernisbeseitigung
◉ Ja ○ Nein	◉ Ja ○ Nein
Bemerkungen:	
Anlagenbezeichnung:	
Verantwortlicher Anlagenführer:	
Verhältnisse im Kanal	Linereinbau in Gefällerichtung
◉ Feucht ○ Trocken	◉ Ja ○ Nein
Beginn des Einbaus:	Datum:
Zustand der Schutzfolie	
◉ unbeschädigt ○ beschädigt	Uhrzeit:

Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 17

Eigenüberwachungs-Protokoll (Blatt 1)

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Einsatz der Gleitfolie:		Ja, Flächbreite der Folie: mm
Einbau erfolgt über mehrere Haltungen:		Ja, Anzahl:
Einzugskraft nach Herstellervorgabe:	Ist:	Soll:
Protokollierung über Anlage, Protokoll-Nr.:		

Begutachtung nach Fertigstellung / TV-Befahrung

TV-Endbefahrung:	am:	Bediener:

Faltenbildung
keine partiell axial

Harzanreicherungen im Schachtbereich
keine partiell großflächig

Risse bzw. Laminatrisse im Haltungsbereich
keine partiell axial

Harzdefizite oder Lufteinschlüsse
keine partiell großflächig

Zustand der Innenfolie
intakt schadhaft

Öffnen und Einbinden der Seiteneinläufe / Cutter

Öffnen am:	Anzahl: 0	Bediener:

Verschmieren des Fräskopfes
Ja Nein

Harzüberschuss i. d. Seitenzuläufen
Ja Nein

Ausprägung des Seitenzulaufes
stark schwach

Einb. Hutm. am:	Anzahl: 0	Bediener:

Dichtheitsprüfung und Probenentnahme

Dichtheitsprüfung	am:	durch:
Protokoll-Nr.:		bestanden nicht bestanden
Probenentnahme	am:	durch:
Entnahmestelle:	Schacht: 0	Position Kämpfer Scheitel Sohle
Prüfung	am:	durch:

Statische Kennwerte erreicht
Ja Nein

Abnahmevermerk

Dokumentation vollständig
Ja Nein

Dokumentation an AG übergeben
Ja Nein

Festgestellte Mängel
Ja Nein

Mängelanzeige
Ja Nein

Mängelfreie Abnahme
Ja Nein

Bemerkungen:

Kolonnenführer der Firma	Datum:	Unterschrift:
Bauleiter	Datum:	Unterschrift:
Bauaufsicht	Datum:	Unterschrift:

Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 18

Eigenüberwachungs-Protokoll (Blatt 2)

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305

Probenbegleitschein Aarsleff Rohrsanierung GmbH
PAA-SF-Liner DIBt-Zulassung Z-42.3-305

Seite 1

AARSLEFF ROHRSANIERUNG GMBH

☐ Erstprüfung ☐ Wiederholungsprüfung Prüfbericht Nr.

Angaben zur Probenentnahme

Probenentnahme Datum	Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma / Bauleitung) Druckbuchstaben	Unterschrift	Bestätigung der Probenentnahme (Bauherr / Bauleitung) Druckbuchstaben	Unterschrift

Probenidentifikation

Auftraggeber Materialprüfung	Stadt Rhede	Liner-Material-ID	
Bauherr	Stadt Rhehe	Länge des Liners	
Bauvorhaben	Rhede, Uferweg	Haltungsbezeichnung	
Ausführende Firma	Aarsleff	Probenbezeichnung	
Linerhersteller	Aarsleff	Einbaudatum	
Harztyp	UP	Entnahmestelle	
Trägermaterial	Synthesefaser		
Rohrgeometrie	Wert	Entnahmeposition	
Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners	Ja		
Lage	innen	Statisch erforderliche Wanddicke	

Mindestprobengröße: 20 x Wanddicke in Umfangsrichtung und 35 cm in Längsrichtung
Wird eine Kriechneigungsprüfung beauftragt, muss die Länge insgesamt mind. 40 cm betragen
Eine Teilung der Probe ist möglich. Mindestgröße d. Einzelsegmente: 60mm Breite u. 20 x Wanddicke in Umfangsrichtung
Für Scheiteldruckversuche muss ein Kreisringabschnitt von mind. 40 cm Länge entnommen werden.

Ist - Probengröße	in Umfangsrichtung [cm]	in Längsrichtung [cm]

Durchzuführende Prüfungen (durch den AG anzukreuzen)
Mechanische Eigenschaften (Standardprüfung)

☐ 3-Punkt-Biegeversuch in radialer Richtung (Standardprüfung) nach DIN EN ISO 11296-4 und DWA-A 143-3 zur Ermittlung von
- E-Modul
- Biegespannung

☐ 3-Punkt-Biegeversuch in axialer Richtung nach DIN EN ISO 11296-4
☐ Scheiteldruckversuch nach DIN EN 1228 und DWA-A 143-3 zur Ermittlung des E-Moduls

Wasserdichtheit (Standardprüfung)

☐ nach Abschnitt 3.8 ZTV Materialprüfung an Probestücken vor Ort härtender Schlauchliner

Zusatzprüfungen (Keine Standardprüfung)

Überprüfung der Härtung des Laminats bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung

☐ Ermittlung des Reststyrolgehalts nach DIN 53394-2 und DWA-A 143-3 (UP-Harze)
☐ Thermische Analyse (DDK-Messung) nach DIN EN ISO 11357-1 / ISO 11357-2 und DWA-A 143-3 (EP-Harze)

Überprüfung des Langzeitverhaltens bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung

☐ 24h-Kriechneigung 3-Punkt in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2 und DWA-A 143-3
☐ 24h-Kriechneigung Scheiteldruck nach DIN EN 761 und DWA-A 143-3

Materialidentifikation

☐ Spektralanalyse in Anlehnung an ASTH 5576, DIN 55673, DIN EN 1767 und DWA-A 143-3
☐ Kalzinierungsverfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 und DWA-A 143-3
☐ Dichtemessung in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1

Schlauchliner mit der Bezeichnung "PAA-SF-und ILS"-Liner zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 2200 und Eiprofilen von 200 mm / 300 mm bis 1600 mm / 2400 mm

Anlage 19

Probenbegleitschein

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-305