

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten Bautechnisches Prüfamt

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

Datum: 17.02.2015 Geschäftszeichen: III 54-1.42.3-29/14

Zulassungsnummer:
Z-42.3-528

Geltungsdauer
vom: **28. Februar 2015**
bis: **28. Februar 2020**

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

Zulassungsgegenstand:
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "PAA-F-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 20 Seiten und zwölf Anlagen.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "**PAA-F-Liner**" (Anlage 1) unter Verwendung von styrolfreien Vinylesterharz VE/MA (Vinylester in Methacrylat gelöst) und eines Polyester-Synthesefaserschlauches zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 300.

Der "**PAA-F-Liner**" kann zur Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Der bogengängige Polyester-Synthesefaserschlauch ist auf der Innenseite mit einer aufkassierten, lichtdurchlässigen TPU-Folie (Thermoplastische Polyurethan) mit der Bezeichnung "TPU-Coating", beschichtet.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung des o. g. harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches saniert. Dazu wird in die schadhafte Leitung immer ein mit "Preliner" bezeichneter Schlauch aus Polyethylen (PE) eingebracht. In diesen wird der einseitig mit einer TPU-Folie beschichtete harzgetränkte Polyester-Synthesefaserschlauch, mittels Druckluft eingestülpt. Durch diese Inversion gelangt die TPU-Folie auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

Die Aushärtung des Schlauchliners erfolgt mittels **LED-Lichthärtung** im Wellenlängenbereich von ca. 450 nm (444 nm bis 457 nm).

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

- a) Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- c) GFK-Lamine,
- d) Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxid- (EP) Harzen für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

Hausanschlüsse können entweder in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

¹ DIN 1986-3

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

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Werkstoffe für die Inversionsschläuche

Der Werkstoff des PE-Preliners, des Polyester-Synthesefaserschlauches, dessen Folienbeschichtung aus TPU (Anlage 1), der lichtdurchlässige Kalibrierschlauch (Stützschlauch) und die Harzwerkstoffe, einschließlich der verwendeten Füllstoffe, Härter und sonstigen Zusatzstoffe, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

Es darf nur styrolfreies Vinylesterharz VE/MA (Vinylester in Methacrylat gelöst) nach DIN 18820-1², Tabelle 1, Gruppe 5 des Typs 1310 oder 1330 von DIN 16946-2³ eingesetzt werden.

Das Harzsystem muss dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

Das Polyethylen (PE) des Preliners entspricht den Anforderungen von DIN EN ISO 1872-1⁴.

Der lichtdurchlässige Kalibrierschlauch (Stützschlauch) besteht aus verwobenen Polyester, welches in Silikon eingearbeitet ist.

1. Die TPU-Folienbeschichtung mit der Bezeichnung "TPU-Coating" des Polyester-Synthesefaserschlauches weist folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht: 338 g/m² bis 412 g/m²
- Beschichtungsdicke: 250 µm bis 380 µm

2. Die Polyester-Synthesefasern weisen folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht: ca. 485 g/m² bei 3,5 mm Wanddicke
ca. 667 g/m² bei 4,5 mm Wanddicke
ca. 970 g/m² bei 6,0 mm Wanddicke
- Mittlere Faserlänge: 60 mm bis 85 mm
- Faserdicke: ca. 0,67 mm

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 7 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

2.1.1.3 Werkstoffe der Schachtanbindung

Die im Bereich der Schachtanbindung (Anlage 6) des Schlauchliners einsetzbaren Reaktionsharzspachtel, Mörtelsystemen, Polyurethan- (PU) oder Epoxidharze (EP) entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

² DIN 18820-1 Laminate aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe: 1991-03

³ DIN 16946-2 Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe: 1989-03

⁴ 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

2.1.2 Umweltverträglichkeit

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

2.1.3 Wanddicke

Die Einbauwanddicke der noch nicht ausgehärteten Schlauchliner muss mindestens 5 % größer sein als die der ausgehärteten Schlauchliner.

Nach Inversion und Aushärtung müssen die Schlauchliner einen dreischichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus dem PE-Preliner, der Polyester-Synthesefaser und dem "TPU-Coating" (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 ATV-M 127-2⁵ zu überprüfen (hierzu auch Abschnitt 9).

Für die statische Berechnung nach Abschnitt 9 sind die in Tabelle 1 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 Tabelle 1 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁵ 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 Tabelle 1 nur saniert werden, wenn die ausgehärtete Mindestwanddicke von 3 mm nicht unterschritten und eine Steifigkeit $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$ eingehalten wird. Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse im Altrohr, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

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 16869-2⁶)

⁵ ATV-M 127-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
- Merkblatt 127 - Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwässerkanälen
und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe: 2000-01

⁶ DIN 16869-2

Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt
- Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe: 1995-12

Tabelle 1: "Mindest- und Maximalwanddicken des ausgehärteten "PAA-F"-Schlauchliner mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außendurchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	Mindest- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{a)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{b)} [N/mm ²]	Maxi- mal- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{a)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{b)} [N/mm ²]
100	3,5	9.542	0,07634	4,5	20.925	0,16740
150	3,5	2.727	0,02182	6,0	14.468	0,11574
200	3,5	1.130	0,00904	6,0	5.917	0,04733
250	4,5	1.232	0,00985	6,0	2.974	0,02379
300	4,5	706	0,00565	6,0	1.700	0,01360

a) SN= Nennringsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2

b) Styrolfreies VE/MA-Harz: Umfangs-E-Modul = 2.400 N/mm² in Anlehnung an DIN EN 1228

2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Synthefaser-Harzverbundes

Nach Aushärtung müssen die "PAA-F-Liner" (ohne Preliner und "TPU-Coating") folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁷: 1,18 g/cm³ ± 0,10 g/cm³
- Zugfestigkeit in axialer Richtung unabhängig von der Wanddicke in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4⁸: ≥ 10 N/mm²
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604⁹: ≥ 104 N/mm²
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁰: ≥ 2.400 N/mm²
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹ bzw. DIN EN ISO 178¹²: ≥ 2.400 N/mm²
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹ bzw. DIN EN ISO 178¹²: 27 N/mm²

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Fabrikmäßige Herstellung der "PAA-F-Liner"

Die PE-Prelinerschläuche und die auf der Außenseite mit einer TPU-Folie beschichteten Polyester-Synthefaserschläuche müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1.1 entsprechen und sind im Werk des Vorlieferanten mit Wanddicken nach Abschnitt 2.1.3 herzustellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verbindungsnaht des jeweiligen Schlauches

7	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
8	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
9	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe: 2003-12
10	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08
11	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
12	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe: 2011-04

mit gleichem Material überzogen wird, wie der übrige Schlauch. Die vom Antragsteller vorgegebenen Längenmaße sind vom Vorlieferanten einzuhalten.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Eigenschaften des mit TPU-Folie beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauches sowie die des PE-Preliners und des lichtdurchlässigen Kalibrierschlauches (Stützschlauch) bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des VE/MA-Harzes entsprechend den Rezepturangaben, bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität
- Reaktivität

Bei der werkmäßigen Mischung des Harzes sind die einschlägigen Unfallverhaltensvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten.

Das VE/MA-Harz ist hinsichtlich des Härungsverhaltens zu überprüfen. Die Prüfungen sind entsprechend DIN 16945¹⁴ 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 (Imprägnierung) wird durch den Unterdruck im Schlauchliner von ca. 0,5 bar unterstützt.

Die erforderliche Harzmenge errechnet sich aus folgender Beziehung:

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

Die Imprägnierung ist je Schlauchliner ebenfalls schriftlich festzuhalten (z. B. Anlage 8)

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 lichtdichten Transportbehälter zu legen. Bei der Handhabung der getränkten Schläuche sind die einschlägigen Unfallverhaltensvorschriften sowie die Vorschriften nach dem Gesetz über gefährliche Stoffe (Gefahrstoff-VO) zu beachten.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig mit TPU-Folien beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuche sind palettenweise so zu verpacken, dass die Schläuche nicht beschädigt werden.

¹³ DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe: 2005-01

¹⁴ DIN 16945 Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren; Ausgabe: 1989-03

Nach der, wie in Abschnitt 2.2.1.1 und 2.2.1.4 beschriebene Harztränkung der Schläuche, sind diese lagenweise in lichtdichte Transportbehälter (Containern) abzulegen. Die getränkten Schläuche sind in einem Temperaturbereich von ca. $\pm 0\text{ °C}$ bis $+30\text{ °C}$ bis zu 90 Tagen lagerfähig.

Das zu den Herstellwerken des Antragstellers gelieferte Harz für die fabrikmäßige Schlauchlinertränkung, ist in geeignete Lagerbehälter zu füllen (z. B. nicht rostende Tanks), die in temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von ca. $\pm 0\text{ °C}$ bis $+30\text{ °C}$ zu lagern sind. Füllstoffe können im Freien in witterungsgeschützten Behältern gelagert werden. Härter und sonstige Zusatzstoffe 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 allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-528. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind anzugeben:

- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlinerlänge
- Beschichtung "TPU-Coating"
- Schlauchlinerbezeichnungen ("PAA-F-Liner")
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Rezepturkurzbezeichnung (VE/MA-Harz)
- Einbauort
- Identifizierungsnummer

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

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

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

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

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

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

– Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials:

1.) Zu den Schlauchlinerwerkstoffen:

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle hat sich der Betreiber des Herstellwerkes (Ort der Harzmischung und Schlauchlinerträngung) bei jeder Lieferung der Komponenten mit TPU-Folien beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauch, des PE-Preliners und des lichtdurchlässigen Kalibrierschlauches (Stützschauch) Werkbescheinigungen 2.1 und für Harz Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen und sich davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind stichprobenartig folgende Eigenschaften zu überprüfen:

a) Eigenschaften des VE/ME-Harzes:

- Dichte
- Viskosität
- Reaktivität

b) Eigenschaften des Polyester-Synthesefaserschlauch:

- Einzelwanddicken
- Flächengewicht

c) Eigenschaften des "TPU-Coating":

- Dehnung
- optische Beurteilung auf Fehlstellen

c) Lichtdurchlässiger Kalibrierschlauch (Stützschauch):

- Dehnung
- optische Beurteilung auf Fehlstellen

2.) Werkstoffe für die Schachtenbindung

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder und des Reaktionsharzspachtels, Mörtelsystemen, Polyurethan- (PU) oder Epoxydharze (EP) hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werkszeugnissen 2.2 nach DIN EN 10204¹³ die in Abschnitt 2.1.1.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und –maße) nach Anlage 7 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

– Kontrollen und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 und Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

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

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

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

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

2.3.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen. 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 Härungsverhaltens, der Lagerstabilität und des Flächengewichts nach Aushärtung, 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 10204¹³ 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.

2.3.4 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabelle 2 des Abschnitts 8 gegenüber dem Bauherren erfolgen.

3 Bestimmungen für den Entwurf

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der

Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des "PAA-F-Liner"-Schlauchliningverfahrens möglich:

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

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück sein. Voraussetzung ist, dass die Grösse ausreichend ist, um das Druckluft-Inversionsgerät aufzustellen.

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Durchquerungen von Gerinneumlenkungen und Bögen bis 45° können saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN 13566-4¹⁵ bzw. DIN EN ISO 11296-4¹¹ festgelegt ist.

Hausanschlüsse können entweder in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte zu verwenden. 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.¹⁶ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2¹⁷)
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung:
 - der im Werk vorimprägnierte "PAA-F-Liner" in den passenden Nennweiten (Anlage 1)
 - nennweitenbezogene PE-Preliner

¹⁵ DIN EN 13566-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe: 2003-04

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

¹⁷ DWA-M 149-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2011-06

- Druckluft-Inversionsgerät mit Drucküberwachungseinrichtung und Einlass für LED-Strahlerkopf und Zubehör (Anlage 2)
- Druckschläuche zum Anschluss an das Druckluft-Inversionsgerät
- LED Control Panel für "start"/"stop" und Einstellung der notwendigen Parameter mit Schiebekabeltrommel, Sicherheitsabschaltung und Reset-Vorrichtung, Hupe und Alarmkennzeichnung bei Fehlern, Stromversorgungsbox mit den gleichen Funktionen
- LED-Lichtquelle (kleiner und/oder großer Leuchtkörper (Anlage 3))
- Kontrollpult zur Steuerung und Dokumentation
- Seilwinde
- Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
- Stützrohre bzw. Stützschnläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
- Temperatur- und druckbeständige Kalibrierschnläuche (Stützschnläuche) passend für die jeweilige Nennweite
- Sicherungs- und Einzugseile, Schiebekabel
- Temperaturmessfühler
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera
- Inversionskragen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Umlenkbögen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Stromversorgung mit einem Anschluss für den LED-Leuchtkörper
- Stromgenerator
- Kompressor
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera
- Behälter für Reststoffe
- Kleingeräte
- Werkstatt- und Geräteraum
- ggf. Sozial- und Sanitarräume

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.

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

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

Vor Beginn der Inversion ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung 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:

- GUV-R 126¹⁸ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2¹⁸
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2¹⁹

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2¹⁸ einwandfrei erkannt werden können.

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

Bei dem Einsatz der LED-Lichttechnik sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen für jede Sanierung festzuhalten.

– Einbau des PE-Preliners

Bevor der in den lichtdichten Containern angelieferte harzgetränkte Synthesefaserschlauch in die schadhafte Abwasserleitung eingebaut werden kann, ist ein ca. 0,2 mm dicker Preliner aus PE einzuziehen oder zu invertieren. Der Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Synthesefaserschlauch durch die schadhafte 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 aufgetragenen Innendruckes in die Bereiche schadhafte 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 aufgetragener Druckluft ist der Preliner zu invertieren.

– Setzen von "Probenschläuchen"

Bevor der PE-Preliner invertiert wird, ist entweder in einem Startschacht, einem zu durchfahrenden Schacht oder im Zielschacht ein Probenschlauch zu setzen.

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.

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

– Positionieren der quellenden Bänder (Hilfsstoffe) und Temperaturmessfühler

Bevor der Preliner 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 5). Das Setzen der quellenden Bänder ist außerdem

18	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
19	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe: 2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe: 2007-07

bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich. Des Weiteren sind im Startschacht, Zwischenschächten und Zielschacht Temperaturmessfühler zu setzen.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht auch nach Abschnitt 4.3.9 ausgeführt werden.

4.3.2 Inversieren des harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches

Zuerst ist immer ein Preliner einzuziehen oder zu inversieren. Das Einbringen des Preliners erfolgt über eine Seilwinde oder mittels Druckluft.

Der PE-Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Polyester-Synthesefaserschlauch durch die schadhaften Stellen in den umgebenden Boden gelangen kann.

Druckluft-Inversion des harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches mittels eines Druckluft-Inversionsgerätes

a) Inversion mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren)

Nach der Inversion des PE-Preliners und des Probenschlauches, ist der harzgetränkte Polyester-Synthesefaserschlauch in das Druckluft-Inversionsgerät einzuzuziehen.

An das mit einem Kupplungsverschluss versehene Ein- bzw. Auslassrohr des Druckluft-Inversionsgerätes ist ein Druckschlauch entsprechend der zu inversierenden Nennweite anzuschließen

Das offene Ende des Schlauchliners ist durch den Druckschlauch zu ziehen und am Metallrohr über den Rand des Umlenkbogens zu krepeln und mittels Gewebespanngurten oder Schellen zu befestigen. Das Schlauchlinerende und der Umlenkbogen sind in den Startschacht oder in die Revisions- bzw. Reinigungsöffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Leitung im Preliner zu positionieren.

Das Druckluft-Inversionsgerät ist mit einem Druck von ca. 0,5 bar bis ca. 2,5 bar zu beaufschlagen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird mit Druckluft beaufschlagt, dadurch wird der Einkrempelvorgang bewirkt. Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes der zu sanierenden Abwasserleitung fort. Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners in Kontakt mit der Innenseite des PE-Preliners der zu sanierenden Abwasserleitung. Die TPU-Folienbeschichtung gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Die Geschwindigkeit der Inversion ist an das Druckluft-Inversionsgerätes befindlich Handrad gleichmäßig zu regulieren. Der Druck ist auf ca. 0,5 bar bis ca. 2,5 bar zu senken und ist bis zum Ende der Aushärtungszeit aufrecht zu halten.

b) Inversion mit offenem Ende (Open-End-Verfahren)

Sofern die Sanierung von einem Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt, ist der Schlauchliner mit offenem Ende zu inversieren.

Der inversierte Schlauchliner ist nachfolgend auf die gleiche Art zu inversieren wie unter Abschnitt a) beschrieben.

In den inversierten Schlauchliner ist ein mit einem Seil geschlossener Kalibrierschlauch (Stützschlauch) zu inversieren. Der Kalibrierschlauch ist mindestens 0,3 m länger zu wählen, als die Länge des Schlauchliners. Das zuvor angebrachte und befestigte Seil am Kopf des Kalibrierschlauches dient zum fixieren des Kalibrierschlauches und zur späteren Rückinversion des Stützschlauches nach der Aushärtung.

Es sind dieselben Druckstufen, wie unter Abschnitt a) beschrieben, bis zur Aushärtung des Schlauchliners aufrecht zu halten.

4.3.3 Härten des Schlauchliners

Die Härtung des Schlauchliners erfolgt mit LED-Blauvlicht mit einem Wellenlängebereich von $\lambda = 450 \text{ nm}$.

Nach der Inversion des Schlauchliners nach Abschnitt 4.2.2 (Close-End-Verfahren und Open-End-Verfahren) ist der LED-Leuchtkörper (Anlage 3) über die Druckschleuse an dem Druckluft-Inversionsgerätes mit Hilfe eines Schiebekabels einzuführen und bis ans Kopfende vorzuschieben.

Die LED-Lichtquelle ist einzuschalten und über pneumatisch betriebene Rollen gesteuert, durch den Schlauchliner zu ziehen. Der LED-Leuchtkörper ist mit in Anlage 3 genannten Geschwindigkeiten durch den Schlauchliner zu ziehen (Anlage 4).

Bei der Sanierung mit offenem Ende (Open-End-Verfahren) wird nach der Aushärtung des Schlauchliners der Kalibrierschlauch (Stützschauch) zurückinvertiert und das überstehende Ende am Installationsanfang abgetrennt. Der Kalibrierschlauch ist lichtdurchlässig. Es sind die Aushärtungszeiten nach Anlage 3 mit dem Stützschauch zu beachten.

Die Steuerung und Überwachung der LED-Leuchtkörper, erfolgt über einen Monitor mit Touchpad. Angezeigt werden der Anpressdruck des Schlauchliners an die Altrohrwand, die Ziehgeschwindigkeit, Leistung und Temperatur der LED-Leuchtkörper und die visuelle Übertragung des Sanierungsabschnittes, wo sich der LED-Leuchtkörper befindet.

Steigt die Temperatur im LED-Leuchtkörper auf über 70 °C , wird dieser automatisch abgeschaltet, um eine Beschädigung des LED-Leuchtkörpers auszuschließen. Der Anpressdruck, die Leistung, die Helligkeit und die Ziehgeschwindigkeit der LED-Leuchtkörper können über das Touchpad erhöht oder gesenkt werden.

Die Geschwindigkeit, der Anpressdruck des Schlauchliners an die Altrohrwand, die Temperatur und die elektrische Leistung der LED-Leuchtkörper, die LED-Leuchtkörperhelligkeit, die Ziehgeschwindigkeit sowie die Aushärtungszeit ist während der Aushärtung des Schlauchliners zu erfassen und zu dokumentieren (z. B. Anlage 10 und 11)

4.3.4 Sanierung von Hausanschlüssen

Hausanschlüsse können entweder in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

4.3.5 Schachtanbindung

Schachtanschlüsse sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 7), die vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren sind, wasserdicht herzustellen (Anlage 5).

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 4.3.2 - Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder (Hilfsbänder) konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden (Anlage 6):

- a) Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- c) GFK-Lamine,
- d) Verpressen mit Polyurethan-(PU) oder Epoxid-(EP) Harzen für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,

- e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

5 Beschriftung im Schacht

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

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

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

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

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist grundsätzlich mittels Wasser (Verfahren "W") nach DIN EN 1610²⁰ zu prüfen (Anlage 9). Sanierte Hausanschlüsse können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

Im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 können sanierte Leitungen auch mittels Luft (Verfahren "L") nach den Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²⁰, Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre geprüft werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Probenschläuchen" in Abschnitt 4.3.1) sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 12).

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 (Durchmesser des Probestücks 5 cm) entnommen werden.

7.2 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 festzuhalten. Wird der Kurzzeitwert für den jeweiligen E-Modul nach Tabelle 1 unterschritten, ist der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert des Biege-E-Moduls zu bestimmen.

Die Prüfung ist im Dreipunkt-Verfahren nach DIN EN ISO 11296-4¹¹ bzw. DIN EN ISO 178¹² durchzuführen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in radialer Richtung mit einer Mindestbreite von 50 mm aus den Segmenten entnommen wurden. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den

²⁰ DIN EN 1610

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

Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützbreite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte für die Biegespannung σ_{B} und die E-Module (1-Minutenwerte) müssen im Vergleich mit den in Abschnitt 9 genannten Werten gleich oder größer sein.

Unterschreitet der geprüfte Kurzzeit-E-Modulwert den in Tabelle 1 genannten unteren Grenzwert des Kurzzeit-E-Moduls, dann ist die Kriechneigung zu prüfen. Sie ist außerdem einmal je Fertigungsmonat zu prüfen.

Bei der Prüfung ist festzustellen, ob unter Berücksichtigung des 1-Stunden-E-Moduls und des 24-Stunden-E-Moduls die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2²¹ von $K_n \leq 15,5\%$ entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

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 53769-3²² dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

7.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) ohne Schutzfolien oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommen 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.

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

7.4 Dichte

Die Dichte ist an der aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommenen Proben ohne Preliner und ohne Folienbeschichtung nach DIN EN ISO 1183-1⁷ zu prüfen. Es ist festzustellen, ob die in Abschnitt 2.1.4 angegebene Dichte des ausgehärteten Synthesefaserschlauches eingehalten wird.

7.5 Wandaufbau

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

²¹ DIN EN ISO 899-2

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

²² DIN 53769-3

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

8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den Tabellen 2 und 3 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 2 und Tabelle 3 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 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 2 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 3 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die in Tabelle 3 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 3 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 3 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 2 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 2: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ¹⁸	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 ¹⁸	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	
Harzmischung und Harzmenge je Schlauchliner	Mischprotokoll nach Abschnitt 2.2.1.2 und nach Abschnitt 2.2.1.4	jede Baustelle (bei Baustellenfertigung)
Härtungsverhalten	nach Abschnitt 2.2.1.2 und nach Abschnitt 2.2.1.4	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 4.3.3	

Tabelle 3: "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 7.1 und nach Abschnitt 7.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 7.4	
Wasserdichtheit der Proben ohne PE-Preliner und ohne TPU-Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 7.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 7.5	
Ringsteifigkeit und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 7.2	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 7.2	bei Unterschreitung des in Tabelle 5 genannten jeweiligen Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x je Fertigungsmonat

9 Bestimmungen für die Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Merkblatt der ATV-M 127-2⁵ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwertes beträgt nach 10.000 h-Prüfung in Anlehnung an DIN EN 761²³ **A = 4,14**.

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

Bei der statischen Berechnung sind folgende Werte zu berücksichtigen:

- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁰ 2.400 N/mm²
- Langzeit-E-Modul: 580 N/mm²
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: 26 N/mm²
- Langzeit-Biegespannung σ_{FB} : 6 N/mm²

²³

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

10 Bestimmungen für den Unterhalt

Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs sanierte Abwasserleitungen und möglichst sechs wiederhergestellte Seitenzuläufe, optisch zu inspizieren. Die Ergebnisse mit dazugehöriger Beschreibung der sanierten Schäden sind dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert während der Geltungsdauer dieser Zulassung vorzulegen.

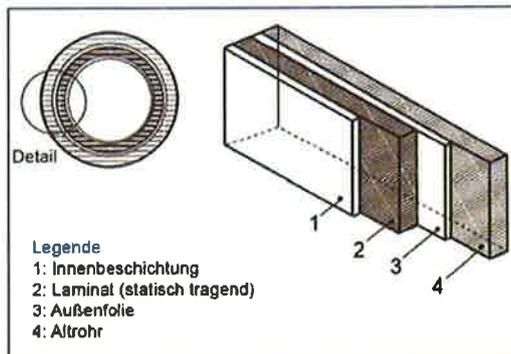
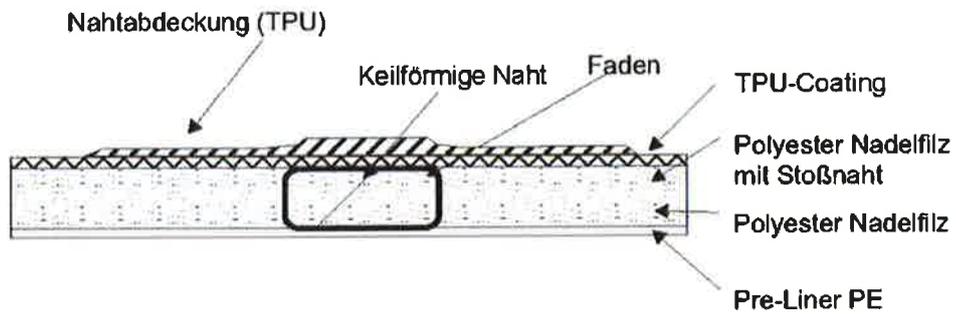
Drei dieser ausgeführten Sanierungen sind auf Kosten des Antragstellers unter Federführung eines Sachverständigen, zusätzlich zur Dichtheitsprüfung unmittelbar nach Beendigung der Sanierung, vor Ablauf der Geltungsdauer dieser Zulassung auf Dichtheit zu prüfen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter



Lineraufbau

TPU-Coaching (Coating als Einbringehilfe des Liners)



- 1: TPU-Coating
- 2: statisch tragenden Laminat (Harz/Synthesefaser) entspricht der ausgehärteten Verbundwanddicke
- 3: PE-Preliner
- 4: Altrohr

Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

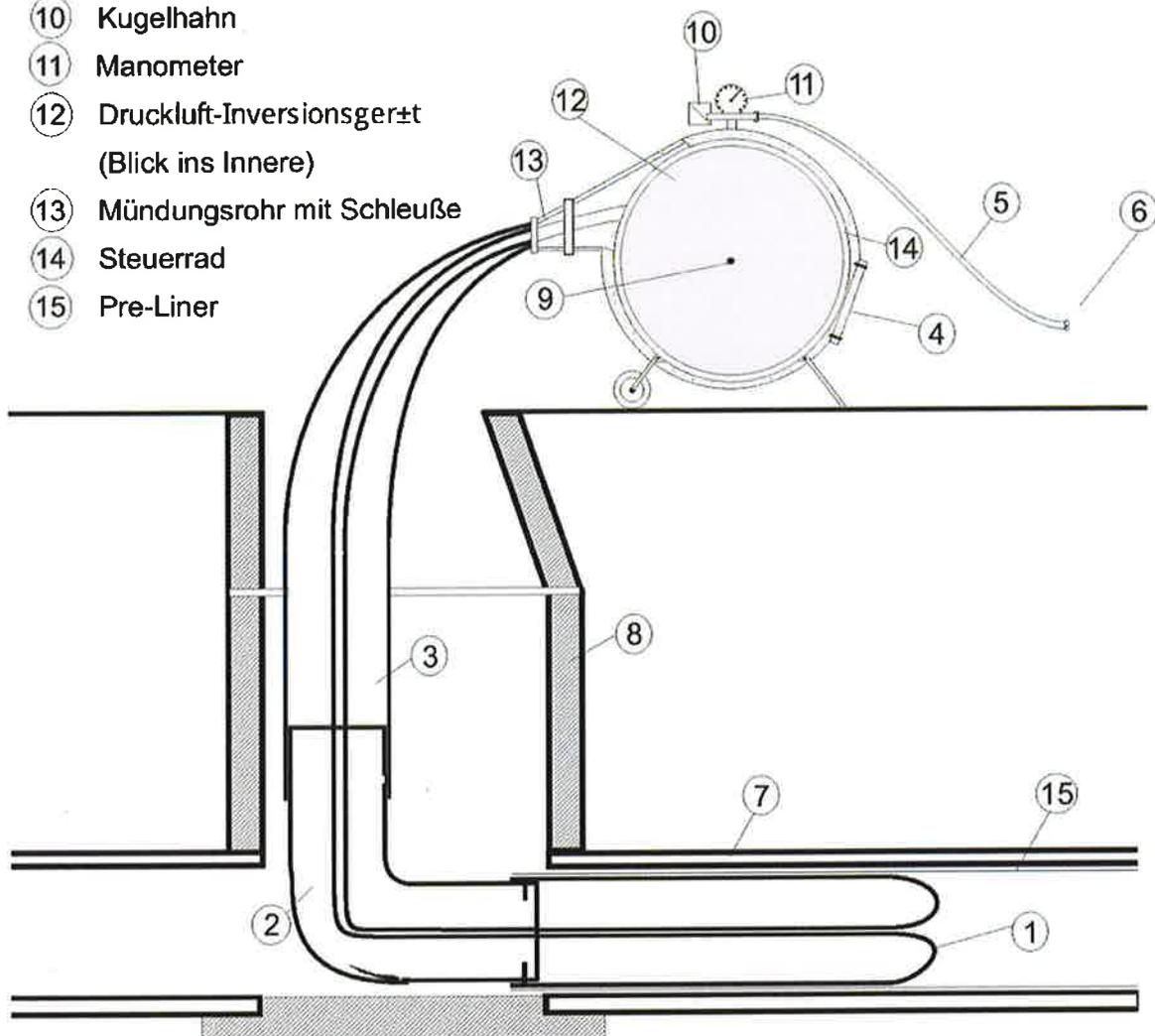
Anlage 1

Wandaufbau eines PAA-F -Schlauchliners

Druckluft-Inversionsgerät

Für die Inversion des PAA-F-Schlauchliners

- ① Schlauchliner
- ② Inversionsbogen
- ③ Gewebeschauch (Druckschlauch)
- ④ Deckel Inspektionsöffnung
- ⑤ Druckluftschlauch
- ⑥ Kompressor
- ⑦ Altrohr
- ⑧ Inversionsschacht
- ⑨ Schlauchverschluss
- ⑩ Kugelhahn
- ⑪ Manometer
- ⑫ Druckluft-Inversionsgerät
(Blick ins Innere)
- ⑬ Mündungsrohr mit Schleuße
- ⑭ Steuerrad
- ⑮ Pre-Liner



Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 2

Inversion der Schlauchliner mittels eines Druckluft-Inversionsgeräts

LED - Lichtquellen

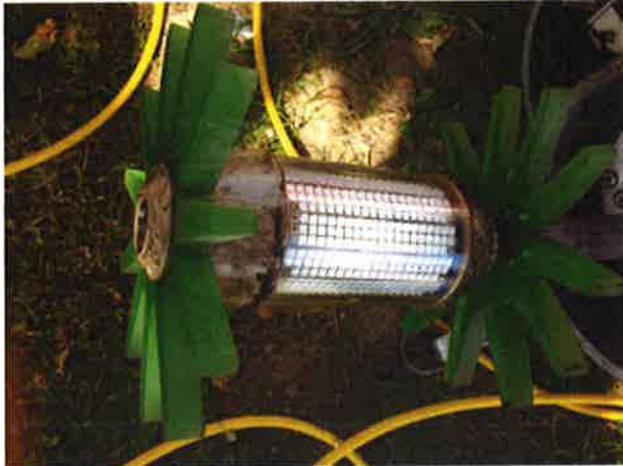


Abb. 2 Großer LED Strahlerkopf mit Abstandshaltern
 (Generation 4 Model 696)



Abb. 3 kleiner LED Kopf (Kugelkopf)
 (Generation ¼4 Model 336)

Härtungsgeschwindigkeit

Generation 4 Model 696 (großer Leuchtkörper)

Geschwindigkeit mit und ohne Stützschauch

DN100/3,5	80 m/h
DN150/4,5	60 m/h
DN200/4,5	30 m/h
DN250/4,5	30 m/h
DN250/6,0	25 m/h
DN300/4,5	20 m/h
DN300/6,0	15 m/h

Gen. ¼4 Model 336 (kleiner Leuchtkörper)

DN100/3,5	40 m/h
DN150/4,5	30 m/h

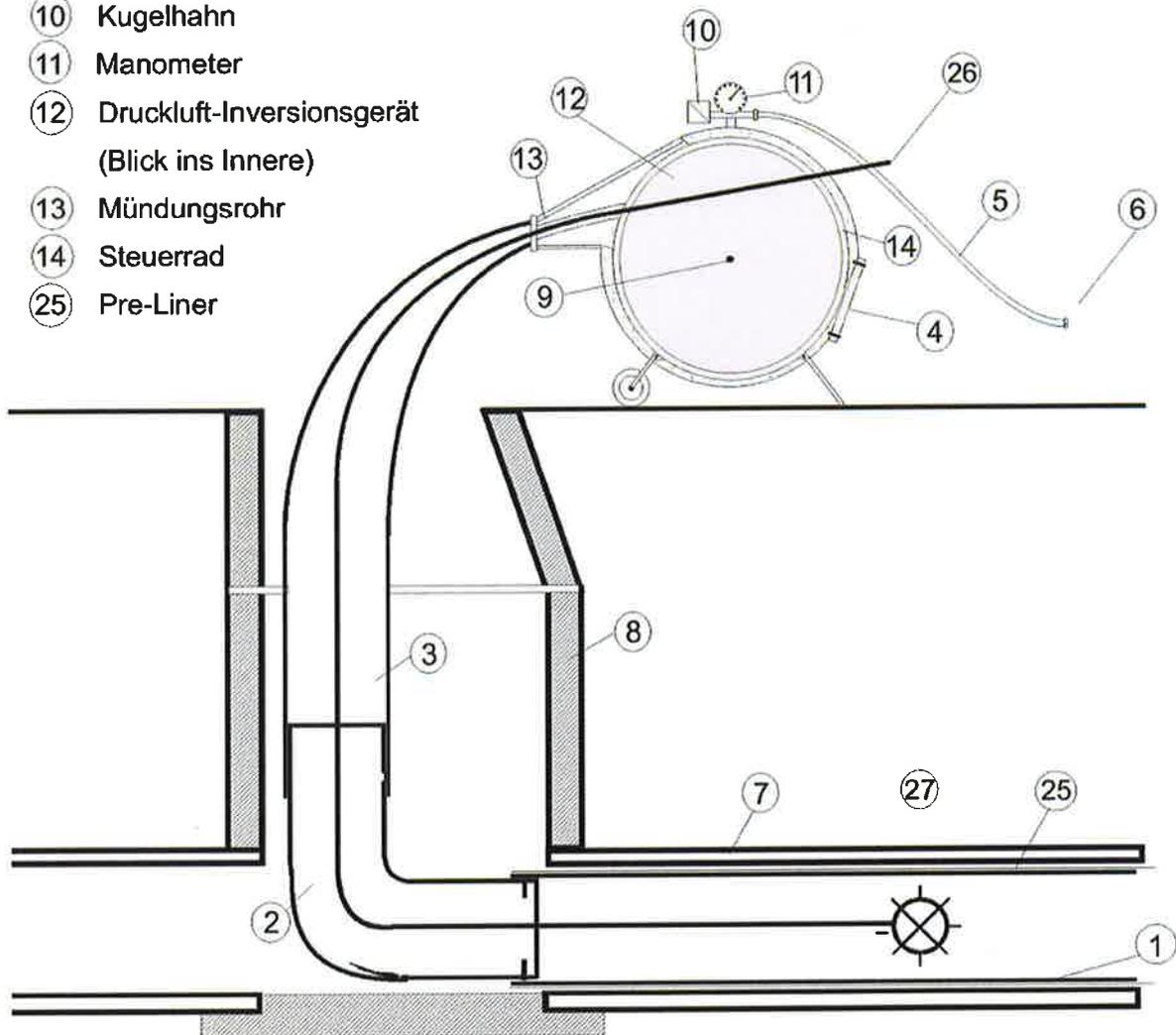
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 3

LED-Leuchtkörper und Härtungsgeschwindigkeiten

Druckluft - Inversionsgerät

- ① PAA-F-Liner
- ② Inversionsbogen
- ③ Gewebeschlauch (Druckschlauch)
- ④ Deckel Inspektionsöffnung
- ⑤ Druckluftschlauch
- ⑥ Kompressor
- ⑦ Altrohr
- ⑧ Inversionsschacht
- ⑨ Schlauchverschluss
- ⑩ Kugelhahn
- ⑪ Manometer
- ⑫ Druckluft-Inversionsgerät (Blick ins Innere)
- ⑬ Mündungsrohr
- ⑭ Steuerrad
- ⑮ Pre-Liner
- ⑯ Schiebekabel
- ⑰ LED-Leuchtkörper



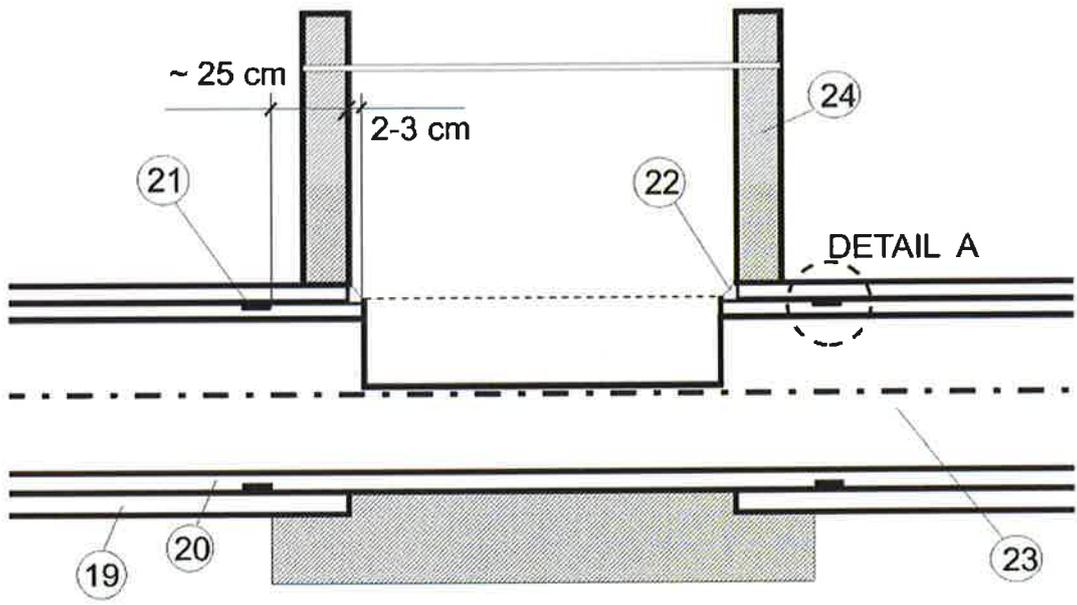
Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 4

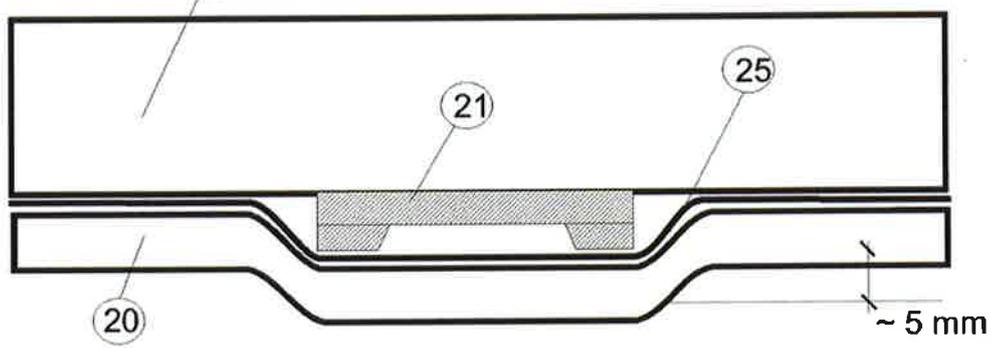
Härtung des Schlauchliners

Schachtanbindung

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



“DETAIL A”

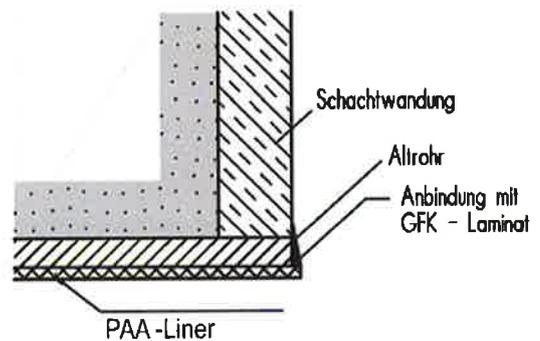
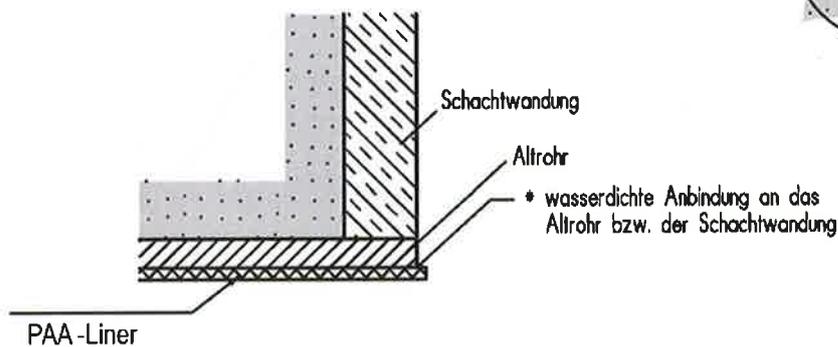
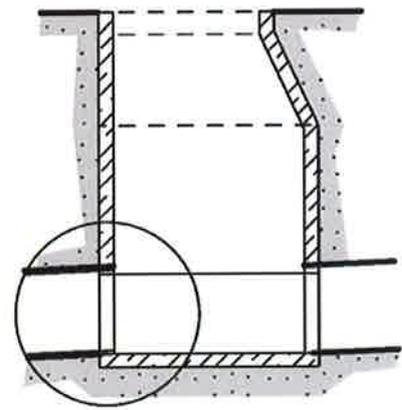
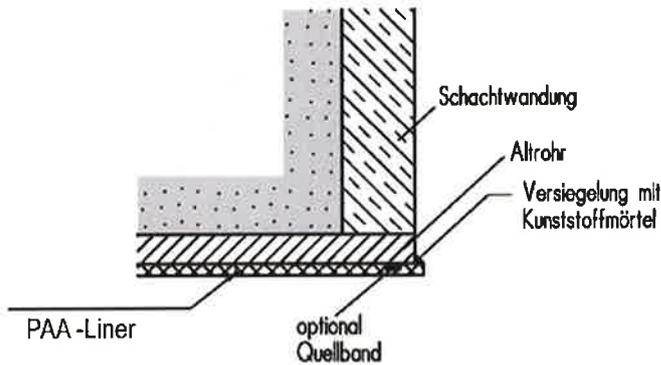


Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Schachtanbindungen mit Positionierung der quellenden Bänder (Hilfsstoffe)

Anlage 5

Schachtanbindung



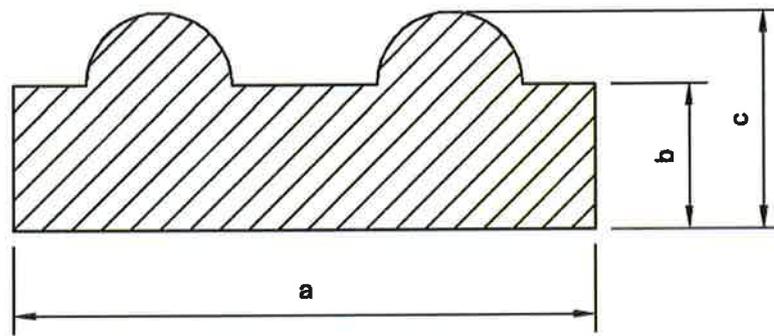
- a) Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist
- b) Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist
- c) GFK-Laminat
- d) Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxid- (EP) Harzen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist
- e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist

Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 6

Schachtanbindung

Profildarstellung



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

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 7

Profildarstellung des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

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

Bestätigt

VE-Harz gem. DIN 16946-2 Typ 1130
 (thermische und mechanische Anforderungen)
 DIN 18820-1 Gruppe 5 oder nach DIN EN 13121-1 Gruppe 7

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erd-
 verlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 8

Imprägnierungsbericht



Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Lfd.-Nr.: 01



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 Beru-
 gungszeit 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

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erd-
 verlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 9

Dichtheitsprüfung - Protokoll

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



AARSLEFF
ROIRSANIERUNG GMBH

1. Baustellenangaben

Protokoll-/Baustellennummer:	Datum:
Bauvorhaben:	Wetter
Auftraggeber:	<input checked="" type="radio"/> trocken <input type="radio"/> Regen
Strasse:	Temperatur:
Ort:	

Daten der zu sanierenden Haltung				Daten des Schlauchliners	
Abwasserart				Linerverfahren:	
<input type="radio"/> SW	<input type="radio"/> MW	<input checked="" type="radio"/> RW		Liner	
Von Schacht:	Tiefe:			Linermaterial:	PAA-F
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:
Hindernissebeseitigung:	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.:

DN / WD (mm): / bei Überschreitung Ja am:

Linerlänge: m Mat. v. Herst. gepr.:

Herstellungsdatum: Freigegeben durch:

Empfangsdatum: Empf.-zeit: Lagertemperatur, Soll 5-25°C

Name des Empfängers: Ja Nein

Zustand d. Transportkiste: Zustand des Inliners:

Einbau des Schlauchliners

TV-Befahrung vor dem Einbau Ja Nein

Nachmalige Reinigung bzw. Hindernissebeseitigung Ja Nein

Bemerkungen:

Anlagenbezeichnung:

Verantwortlicher Anlagenführer:

Verhältnisse im Kanal Linereinbau in Gefällerrichtung

Feucht Trocken Ja Nein

Beginn des Einbaus: Datum:

Zustand der Schutzfolie Uhrzeit:

unbeschädigt beschädigt

Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erd-
verlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 10

Eigenüberwachungs-Protokoll (Blatt 1)

Einsatz der Gleitfolie:	Ja, Flachbreite 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. Hutn. 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:

Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Eigenüberwachungs-Protokoll (Blatt 2)

Anlage 11



Probenbegleitschein Aarsleff Rohrsanierung GmbH

<input type="checkbox"/> Erstprüfung	<input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung	zu Prüfbericht Nr.:	
---	--	---------------------	--

Angaben zur Probenentnahme

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

Probenidentifikation

Auftraggeber Materialprüfung		Liner-Material-ID	
Bauherr		Länge des Liners	
Bauvorhaben		Haltungsbezeichnung	
Ausführende Firma	Aarsleff GmbH	Probenbezeichnung	
Linerhersteller / Linertyp		Einbaudatum	

Harztyp <input checked="" type="radio"/> UP <input type="radio"/> VE <input type="radio"/> EP <input type="radio"/> Sonst.	Trägermaterial <input checked="" type="radio"/> Synthesefaser <input type="radio"/> GFK	Entnahmestelle <input type="radio"/> Haltung <input type="radio"/> Endschacht <input checked="" type="radio"/> Zw.-Schacht
Rohrgeometrie <input checked="" type="radio"/> Kreis - DN = 0 <input type="radio"/> Ei - B/H =	Entnahmeposition <input checked="" type="radio"/> Scheitel <input type="radio"/> Kämpfer <input type="radio"/> Sohle	

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: 50mm Breite u. 20 x Wanddicke in Umfangsrichtung
 Für Scheiteldruckversuche muss ein Kreisringabschnitt von mind. 40 cm Länge entnommen werden.

Ist - Probengröße	In Umfangsrichtung	0,0 cm	In Längsrichtung	0,0 cm
-------------------	--------------------	--------	------------------	--------

Durchzuführende Prüfungen (durch den AG anzukreuzen)

Mechanische Eigenschaften (Standardprüfung)	
<input type="checkbox"/>	3-Punkt-Biegeversuch in radialer Richtung (Standardprüfung) nach DIN EN ISO 178/DIN EN 13566-4 und Abschnitt 3.1 der ZTV Materialprüfung zur Ermittlung von - E-Modul - Biegespannung
<input type="checkbox"/>	3-Punkt-Biegeversuch in axialer Richtung (Notwendigkeit siehe 3.1 „Probekörperform und -Maße)
<input type="checkbox"/>	Scheiteldruckversuch (Notwendigkeit siehe 3.1 „Probekörperform und -Maße) nach DIN EN 1228 und Abschnitt 3.2 der ZTV Materialprüfung zur Ermittlung des E-Moduls
Wasserdichtheit (Standardprüfung)	
<input type="checkbox"/>	nach Abschnitt 3.8 ZTV Materialprüfung an Probestücken vor Ort härtender Schlauchliner
Überprüfung der Härtung des Laminats bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung	
<input type="checkbox"/>	Ermittlung des Reststyrolgehalts nach DIN 53394-2 und Abschnitt 3.4 der ZTV Materialprüfung (GC) (für UP-Harze)
<input type="checkbox"/>	Thermische Analyse (DDK-Messung) nach DIN 53765 und Abschnitt 3.5 der ZTV Materialprüfung (für Epoxidharze)
Überprüfung des Langzeitverhaltens bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung	
<input type="checkbox"/>	24h-Kriechneigung 3-Punkt in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2 und Abschnitt 3.3 der ZTV Materialprüfung
<input type="checkbox"/>	24h-Kriechneigung Scheiteldruck nach DIN 16869-2, 6.10.2 (nicht in der ZTV Materialprüfung behandelt)
Materialidentifikation	
<input type="checkbox"/>	Spektralanalyse in Anlehnung an DIN 55673, DIN EN 1767 und Abschnitt 3.6 der ZTV Materialprüfung
<input type="checkbox"/>	Kalzinerungsverfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 und Abschnitt 3.7 der ZTV Materialprüfung
<input type="checkbox"/>	Dichtemessung in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 (nicht in der ZTV Materialprüfung behandelt)
Bemerkungen	

Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA-F-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 300

Anlage 12

Probenbegleitschein