

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:

17.11.2014

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-62/14

Zulassungsnummer:

Z-42.3-305

Geltungsdauer

vom: **30. November 2014**

bis: **30. November 2019**

Antragsteller:

Aarsleff Rohrsanierung GmbH

Sulzbacher Straße 47

90552 Röthenbach/Peg.

Zulassungsgegenstand:

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "PAA SF Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "PAA S-Liner für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 32 Seiten und 20 Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-305 vom 23. August 2013.

DIBt

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 SF-Liner**" (Anlage 1) den Ausführungsvarianten "Warmhärtung", "Dampfhärtung", "Schnellhärtung" und "CHIP-Inversion" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- und Höhenmaße von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm aufweisen, eingebracht.

Des Weiteren gilt diese bauaufsichtliche Zulassung auch für das Schlauchliningverfahren unter Verwendung des "**ILS**"-Schlauchliners mit Kreisquerschnitten im Nennweitenbereich von DN 150 bis DN 500 sowie für die Verwendung des "**PAA S-Liners**" (Anlage 2) mit Kreisquerschnitten im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700 mit den Aushärtungsvarianten Warmwasser oder Dampf.

Der "**PAA SF**", "**PAA S**"- und "**ILS**"-Schlauchliner kann zur Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, 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.

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

Der "**PAA SF**"- und "**ILS**"-Polyester-Synthesefaserschlauch ist mit einer der drei verschiedenen Folien-Varianten beschichtet (Anlage 1):

- Variante a) PP-Beschichtung (Polypropylen-Folie als Bestandteil des Schlauchliners),
- Variante b) PE-Beschichtung (Polyethylen-Folie als Bestandteil des Schlauchliners) und
- Variante c) aufkaschierte PU-Beschichtung (Polyurethan-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners).

Der "**PAA S**"-Polyester-Synthesefaserschlauch ist mit einer der drei verschiedenen Folien-Varianten beschichtet (Anlage 2):

- Variante d) PP-Beschichtung (Polypropylen-Folie als Bestandteil des Schlauchliners),
- Variante e) PE-Beschichtung (Polyethylen-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners) und
- Variante f) aufkaschierte PU-Beschichtung (Polyurethan-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners).

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung des o. g. harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches saniert. Dazu wird in die schadhafte Leitung ein mit "Preliner" bezeichneter Schlauch aus Polyethylen (PE) 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.

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

¹

DIN 1986-3

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-305

Seite 4 von 32 | 17. November 2014

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.

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 PP, PE oder PU (Anlage 1 und 2) und die Harzwerkstoffe, einschließlich der verwendeten Füllstoffe, Härter und sonstigen Zusatzstoffe, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

Für die "PAA SF"- und "ILS"-Inversionsschläuche, die im "Warmhärteverfahren", "Dampfhärteverfahren" oder "Schnellhärteverfahren" sowie in der "CHIP"-Inversion eingesetzt werden, dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1², Tabelle 1, Gruppe 2 oder Gruppe 3 Iso-Npg und Ortho-Npg) des Typs 1130 oder 1140 nach Tabelle 3 oder Vinylesterharze (VE-Harze nach DIN 18820-1², Tabelle 1, Gruppe 5) des Typs 1310 oder 1330 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2³ eingesetzt werden.

Für den "PAA S"-Inversionsschlauch, der mit Warmwasser oder Dampf ausgehärtet wird, darf nur ungesättigtes Polyesterharz (UP-Harze nach DIN 18820-1², Tabelle 1, Gruppe 3 Iso-Npg und Ortho-Npg) des Typs 1130 oder des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2³ eingesetzt werden.

- 1 Die Harzsysteme entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.
- 2 Das Polyethylen (PE) des Preliners entspricht den Anforderungen von DIN EN ISO 1872-1⁴.
- 3 Die Beschichtungen der Polyester-Synthesefaserschläuche weisen folgende Eigenschaften auf:

Variante a) und d)	PP-Beschichtung		
	- Flächengewicht:	350 g/m ²	bis 600 g/m ²
	- Beschichtungsdicke:	300 µm	bis 600 µm

- 2 DIN 18820-1 Lamine 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-305

Seite 5 von 32 | 17. November 2014

- Variante **b)** und **e)** PE-Beschichtung
- Flächengewicht: 350 g/m² bis 600 g/m²
 - Beschichtungsdicke: 300 µm bis 600 µm
- Variante **c)** und **f)** PU-Beschichtung
- Flächengewicht: 350 g/m² bis 500 g/m²
 - Beschichtungsdicke: 300 µm bis 500 µm

4a Die Polyester-Synthesefasern für den "PAA SF"-und "ILS"-Schlauchliner weisen folgende Eigenschaften auf:

- Spezifisches Gewicht: 1,38 g/cm³ ± 0,25 g/cm³
- Flächengewicht: 420 g/m² bis 520 g/m² bei 2,5 mm Wanddicke
550 g/m² bis 700 g/m² bei 3,0 mm Wanddicke
800 g/m² bis 1.000 g/m² bei 4,5 mm Wanddicke
1.000 g/m² bis 1.250 g/m² bei 6,0 mm Wanddicke
- Mittlere Faserlänge: 60 mm bis 85 mm
- Faserdicke: ca. 0,67 mm

4b Die Polyester-Synthesefasern für den "PAA S"-Schlauchliner weisen folgende Eigenschaften auf:

- Spezifisches Gewicht: 1,38 g/cm³ ± 0,25 g/cm³
- Flächengewicht: 450 g/m² bis 650 g/m² bei 2,5 mm Wanddicke
550 g/m² bis 750 g/m² bei 3,0 mm Wanddicke
770 g/m² bis 970 g/m² bei 4,5 mm Wanddicke
1.000 g/m² bis 1.200 g/m² bei 6,0 mm Wanddicke
- Mittlere Faserlänge: 70 mm bis 85 mm
- Faserdicke: ca. 33 µm

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

Für die "Warmhärtung":

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

Für die "Schnellhärtung":

- Korngröße(mittlere): ca. 11 µm
- Dichte (Schüttdichte): 0,7 g/cm³ ± 0,1 g/cm³
- Schüttgewicht:
(spezifisches Gewicht): ca. 2,75 g/cm³
- 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.

2.1.1.3 Werkstoffe der Schachtanbindung

Die im Bereich der Schachtanbindung (Anlage **9**) des Schlauchliners einsetzbaren Reaktionsharzspachtel, Mörtelsystemen, Polyurethan- (PU) oder Epoxidharze (EP) entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

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 10 % 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 der PP/PE/PU-Beschichtungsfolie (Anlage 1 und Anlage 2). 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 Tabellen 1 bis 3 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 bis 3 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 den Tabellen 1 bis 3 nur saniert werden, wenn die 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 gehärteter "PAA SF"- und "ILS"-Schlauchliner mit UP-Harz mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außen- durchmesser 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	3,0	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
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
Eiprofil 900/1350 c)	9,0	364	0,0029	45,0	52.242	0,4179
Eiprofil 1000/1500 c)	10,0	364	0,0029	50,0	52.242	0,4179
Eiprofil 1200/2000 c)	14,0	422	0,0034	64,0	45.896	0,3672

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

weiter Tabelle 1

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

Außen- durchmesser 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]
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

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

Außen- durchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	Mindest- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{d)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{e)} [N/mm ²]	Maxi- mal- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{d)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{e)} [N/mm ²]
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

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

weiter Tabelle 2

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

Außen- durchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	Mindest- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{d)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{e)} [N/mm ²]	Maxi- mal- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{d)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{e)} [N/mm ²]
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
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 1200/2000 f)	14,0	302	0,0024	50,0	15.068	0,1205
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

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

Tabelle 3: "Mindest- und Maximalwanddicken gehärteter "PAA S"-Schlauchliner mit UP-Harz mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außen- durchmesser des Schlauchliners DN bzw. Profil [mm]	Mindest- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{g)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{h)} [N/mm ²]	Maxi- mal- wand- dicke [mm]	Nenn- steifig- keit SN ^{g)} [N/m ²]	Ring- steifig- keit SR ^{h)} [N/mm ²]
100	3,0	6.903	0,0552	4,5	24.412	0,1953
150	3,0	1.983	0,0159	5,0	9.567	0,0765
200	3,0	824	0,0066	7,0	11.133	0,0891
250	3,0	418	0,0033	8,5	10.174	0,0814
300	3,3	321	0,0026	10,0	9.567	0,0765
350	3,8	309	0,0025	11,5	9.149	0,0732
400	4,4	321	0,0026	14,0	11.133	0,0891
450	5,0	331	0,0026	15,0	9.567	0,0765
500	5,5	321	0,0026	18,0	12.152	0,0972
600	6,6	321	0,0026	20,5	10.329	0,0826
700	7,7	321	0,0026	28,0	16.879	0,1350

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

h) VE-Harz: Umfangs-E-Modul = **2.800 N/mm²** in Anlehnung an DIN EN 1228

2.1.4 Abmessungen und Wanddicken von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren können im Wesentlichen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in Tabellen 1 bis 3 genannten Breiten- und Höhenmaßen mit den dazugehörigen Wanddicken entsprechen. Andere Breiten- und Höhenverhältnisse können aufgrund von vor Ort durchzuführender innerer Umfangsbestimmung der zu sanierenden Abwasserleitung ebenfalls saniert werden.

2.1.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Synthefaser-Harzverbundes

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

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁷: $1,38 \text{ g/cm}^3 \pm 0,25 \text{ g/cm}^3$
- Zugfestigkeit in axialer Richtung unabhängig von der Wanddicke in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4⁸: mind. 15 N/mm^2
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604⁹: $\geq 100 \text{ N/mm}^2$
- Kurzzeit-E-Modul UP-Harz in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁰: $\geq 3.080 \text{ N/mm}^2$
- Kurzzeit-E-Modul VE-Harz in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁰: $\geq 2.200 \text{ N/mm}^2$

7	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen- Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspycnometer 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

- Biege-E-Modul UP-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: $\geq 2.800 \text{ N/mm}^2$
 - Biege-E-Modul VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: $\geq 2.200 \text{ N/mm}^2$
 - Biegespannung σ_{FB} für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm
für UP- und VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: 28 N/mm^2
 - Biegespannung σ_{FB} für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm
für UP- und VE-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: 32 N/mm^2
- b) Nach Aushärtung müssen die "PAA S"-Schlauchliner (ohne Preliner und PP/PE/PU-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:**
- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁷: $1,28 \text{ g/cm}^3 \pm 0,20 \text{ g/cm}^3$
 - Zugfestigkeit in axialer Richtung unabhängig von der
Wanddicke in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4⁸: $\geq 16 \text{ N/mm}^2 \pm 2 \text{ N/mm}^2$
 - Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604⁹: $\geq 100 \text{ N/mm}^2$
 - Kurzzeit-E-Modul UP-Harz in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁰: $\geq 2.800 \text{ N/mm}^2$
 - Biege-E-Modul UP-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: $\geq 2.800 \text{ N/mm}^2$
 - Biegespannung σ_{FB} für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm
für UP- in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: 28 N/mm^2
 - Biegespannung σ_{FB} für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm
für UP-Harz in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹¹
bzw. DIN EN ISO 178¹²: 32 N/mm^2

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

2.2.1.1 Fabrikmäßige Herstellung der "PAA SF"- und des "PAA S"-Schlauchliner

Die PE-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 2.1.3 herzustellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verbindungsnaht des jeweiligen Schlauches 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 PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauches sowie die des PE-Preliners 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 Harzes, der Füllstoffe und der sonstigen Zusatzstoffe entsprechend den Rezepturangaben, bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

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

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität
- Gelierzeit
- Peaktemperatur
- Trockenstoffanteil
- Styrolgehalt
- Reaktivität

Eigenschaften des Füllstoffes:

- Korngröße
- Dichte
- Wassergehalt
- Spezifikation gemäß Herstellerangaben

Die Mischung des Harzes mit Härter, Füllstoff und sonstigen Zusatzstoffen ist in Mischbehältern mit Rührwerk entsprechend den hinterlegten Rezepturangaben im Herstellwerk des Antragstellers durchzuführen. Das rezepturbezogene Einwiegen der Gewichtsanteile ist zu überwachen und schriftlich festzuhalten (Imprägnierungsbericht in Anlage 16).

Bei der werksmäßigen Mischung des Harzes sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900¹⁴ "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 Härungsverhaltens zu überprüfen. Die Prüfungen sind entsprechend DIN 16945¹⁵ 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. 0,5 Pa 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.

14	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 und vom 12.01.2012
15	DIN 16945	Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren; Ausgabe: 1989-03

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**Nr. Z-42.3-305****Seite 14 von 32 | 17. November 2014**

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.

2.2.1.2 Baustellenmäßige Herstellung der "PAA SF"- und "PAA S"-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 10204¹⁴ vom Vorlieferanten bestätigen zu lassen.

Die in Abschnitt 2.2.1.1 genannten Prüfungen im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind auch hier durchzuführen. Harz, Füllstoff, Härter und sonstige Zusatzstoffe 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 10204¹³ die Eigenschaften des PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschlauches sowie die des PE-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 4.2.3).

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-, Füllstoff-, Härtermengen und die der sonstigen Zusatzstoffe sind zu protokollieren. Von jeder Mischung ist eine hinreichende Probenmenge als Referenzprobe zu nehmen. Nach erfolgter Mischung ist das angemischte Harz hinsichtlich des Härungsverhaltens (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 Schlauchlinierende 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. 0,5 Pa 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. Zur Schlauchlinereinbringung siehe Abschnitt 4.3.4.

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 900¹⁴ "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.

2.2.1.3 Fabrikmäßige 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 2.1.3 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, Füllstoff und sonstigen Zusatzstoffen 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.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

Nach der, wie in Abschnitt 2.2.1.1 und 2.2.1.4 beschriebene 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 fabrikmäßige 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. +18 °C gelagert werden können. 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 Zulassung Nr. **Z-42.3-305**. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-305

Seite 16 von 32 | 17. November 2014

Zusätzlich sind anzugeben:

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

Die Transportbehälter für die baustellenmäßige Herstellung der Schlauchliner noch nicht getränkten einseitig mit PP, PE oder PU beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuche ist ebenfalls mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen einschließlich der Angabe der Zulassung Nr. **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**", "**PAA S**" oder "**ILS**")
- Wanddicke
- Einbauort
- Identifizierungsnummer

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

- Werkstoffart
- Temperaturbereich
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- ggf. Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)

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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-305

Seite 17 von 32 | 17. November 2014

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 (Ort der Harzmischung und Schlauchlinertränkung) 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:

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-Preliners Werkbescheinigungen 2.1 und für Harz, Füllstoff, Härter und sonstige Zusatzstoffe Werkzeugeugnisse 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. Dazu sind die Werkbescheinigungen 2.1 und die Werkzeugeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ 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. 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 werkeigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkeigene 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 3 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

Für die Ausführungsarten "Warmhärtung", einschließlich "CHIP-Version" und "Schnellhärtung" sowie die "Dampfhärtung" des "PAA SF"- und "ILS"-Schlauchliningverfahrens sowie für die Härtung mit Warmwasser oder Dampf für das "PAA S"-Schlauchliningverfahren 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 "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 13566-4¹⁶ bzw. DIN EN ISO 11296-4¹¹ festgelegt ist.

Die Wiederherstellung von Hausanschlüssen erfolgt aus der Sammelleitung heraus mittels Robotertechnik, unter Verwendung von Einstülpblasen.

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.¹⁷ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

4.2.1 Mindestens für die Ausführungsvariante "Warmhärtung" des Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2¹⁸)
- Sanierungseinrichtungen / Fahrzeugausstattung:
 - "PAA SF"- oder "PAA S"-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1, Variante a), b) oder c) und Anlage 2 Variante d), e) oder f))
 - nennweitenbezogene PE-Preliner
 - Förderpumpen
 - Warmwassererzeuger (min. Temperaturniveau von 60 °C)
 - Kontrolleinrichtungen für Vor- und Rücklaufwassertemperatur
 - Kompressor
 - Druckluftschläuche
 - 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.

¹⁶ 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

¹⁷ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

¹⁸ 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

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.

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

Zusätzlich zu den in Abschnitt 4.2.1 genannten Geräten ist für diese Verfahren eine Einheit mit der Bezeichnung "CHIP" (Controlled Head Inversion Process) erforderlich. Diese Einheit besteht aus einer Druckkammer mit Anschluss entsprechend der Nennweite des zu invertierenden 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.

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2¹⁸)
- 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-Preliner
 - temperierbaren Harzvorratsbehälter
 - Behälter für die Härter-, Füllstoff- und Zusatzstofflagerung
 - Dosier- und Befüllereinrichtung (einschließlich statischem Mischrohr)
 - temperierbarer Mischbehälter
 - Unterdruckeinrichtung (Vakuumanlage)
 - Absaugeinrichtung
 - Rollentisch
 - Walzenlaufwerk
 - Seiltrommel
 - Druckluftkompressor
 - Druckluftschläuche
 - 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

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

- "PAA SF"- , "PAA S"- oder "ILS"-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1, Variante a), b) oder c) und Anlage 2 Variante d), e) oder f))
- nennweitenbezogene PE-Preliner
- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2¹⁸)
- Fahrzeugausstattung:
- Dampferzeuger
- Kontrolleinrichtungen für Dampftemperaturen
- Manometer
- Kompressor mit Druckluftschläuchen
- Drucktrommel
- Druckschlauch
- Verschlussstöpfe
- Stromgenerator
- Dampfauslassvorrichtung
- Werkstatt und Geräteraum
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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 126¹⁹ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2¹⁸
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁰

¹⁹ GUV-R 126 Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09

²⁰ 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

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 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 18 und 19) für jede Sanierung festzuhalten.

4.3.2 Sanierung mittels "Warmhärtung" der "PAA SF"-, "PAA S"- und "ILS"-Schlauchliner

Die Sanierung mittels Warmhärtung ist im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 1600 unter Verwendung mindestens der in Abschnitt 4.2.1 genannten Geräte und Einrichtungen möglich.

– Einbau des PE-Preliners

Bevor der in den Kühlcontainern 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 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 aufgetragener Druckluft ist der Preliner zu invertieren.

– Setzen von "Probenschläuchen"

Bevor der Preliner vom Startschacht bis zum Zielschacht invertiert wird, ist entweder in 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. 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 Aushärtung 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 4.3.7 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 Restestmenge unter dem Verpackungsmaterial. Die Temperatur darunter muss zwischen $\pm 0\text{ °C}$ bis $+15\text{ °C}$ liegen.

Um die für die Inversion erforderliche geodätische Höhe von mindestens 5 m zu erreichen, ist unter Beachtung der betreffenden Unfallverhütungsvorschriften ein Gerüst zu errichten. Die Gerüsthöhe ist dabei auch von der Tiefenlage der zu sanierenden Leitung abhängig. Auf der obersten Plattform ist ein Trichter 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-Preliners.

Die kontinuierliche Inversion größerer Nennweiten (z. B. $\geq \text{DN } 500$) kann auch mit Hilfe einer Förderpumpe, die in die Wasserversorgungsleitung einzusetzen wäre, eines Schwimmerelementes im inversierten Schlauchliner, der sich im Verbindungsschlauch befindet und einer entsprechenden Steuereinheit erfolgen (Abschnitt 4.2.1).

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.

– Aushärtung 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 Aushärtung 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 Wärmeleitung abgekühlte Heizwasser der Warmwasserseite zuführt. Das Wasser ist auf min. $+60\text{ °C}$ zu erwärmen, damit das Harz aushärtet. Diese Temperatur ist in Abhängigkeit von der Nennweite und Wanddicke ca. vier 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 Aushärtungstemperaturniveau 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

Nach Aushärtung und Abkühlung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Zielschächte 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 mit Probenschlauch, sind die für die nachfolgenden Prüfungen notwendigen Proben zu entnehmen (hierzu Abschnitt 6).

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

4.3.3 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 4.2.2 genannten Geräte und Einrichtungen möglich.

Bevor der angelieferte Synthesefaserschlauch der Kühlbox oder vom LKW entnommen wird, ist die Einhaltung der Lagertemperatur zu überprüfen. Die Überprüfung erfolgt über die Restestmenge unter dem Verpackungsmaterial. Die Temperatur darunter muss zwischen ± 0 °C bis +15 °C liegen.

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 4.3.2 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 Stützschräume, 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 4.3.2 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 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 Dampf durch den inversierten Schlauchliner zu leiten und am Ende frei auszulassen. Zur Vermeidung von Kondensatansammlungen ist am unteren Punkt 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.

4.3.4 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 4.2.3 genannten Geräte und Einrichtungen möglich.

Bei der Sanierung mittels Schnellhärtung ist ebenfalls, wie in Abschnitt 4.3.2 beschrieben, nach Reinigung der zu sanierenden Leitung ein PE-Preliner einzuziehen. Es sind Stützschräume 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-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 aufgebrauchte Druck ist auf ca. 0,5 bar bis 0,8 bar, bei den Nennweiten ab DN 500 0,3 bar bis 0,6 bar zu senken; dieser ist bis zum Ende der Aushärtzeit 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 4.3.5). Die Aushärtzeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen.

4.3.5 Sanierung mittels "Dampfhärtung" der "PAA SF"-, "PAA S"- und "ILS"-Schlauchliner

1.) Für die Sanierung mittels "Dampfhärtung" (Anlagen 13 bis 15) im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 700 für den "PAA SF"- und "PAA S"-Schlauchliner sind mindestens die Geräte und Einrichtungen nach Abschnitt 4.2.4 und im den Abschnitt 4.2.2 für die "CHIP-Version" genannten erforderlich.

Zur Dampfhärtung ist zusätzlich zu der in den Abschnitten 4.2.2 und 4.2.4 genannten Ausstattung 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" statt mit Wasser mit Druckluft in gleicher Weise, wie in Abschnitt 4.3.3 beschrieben, zu inversieren. Wird mittels "Schnellhärtung" saniert, dann ist der Schlauchliner ebenfalls mittels Druckluft, wie in Abschnitt 4.3.4 beschrieben, zu inversieren. Sobald der jeweilige 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 0,6 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-305

Seite 26 von 32 | 17. November 2014

entsprechenden Dampfaushärtungsbericht 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 4.2.4 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.

4.3.6 Sanierung von Hausanschlüssen

Hausanschlüsse können entweder in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren (z. B. Anlage 12) wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

4.3.7 Schachtanbindung

Schachtanschlüsse sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 10), die vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse 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 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 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) Angleichen der Übergänge mit mindestens drei Lagen (Mindestdicke 3 mm) GFK-Handlaminat aus E-CR-Glas und EP-Harz oder Angleichen der Übergänge zu vorgefertigten GFK-Schachtauskleidungen mit mindestens drei Lagen (Mindestdicke 3 mm) GFK-Handlaminat aus E-CR-Glas und UP-Harz,
- 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 Schachtauschlüsse 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 1610²¹ zu prüfen (Anlage 17). Sanierte Hausanschlüsse können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

Im Nennweitenbereich DN 150 bis DN 300 können sanierte Leitungen auch mittels Luft (Verfahren "L") nach den Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²¹, Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre geprüft werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten 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 4.3.2) sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 20).

Bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten-/Höhenmaße von ≥ 600 mm / 900 mm aufweisen, 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.

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.

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 5 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 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 den in Abschnitt 9 genannten Werten gleich oder größer sein.

Unterschreitet der geprüfte Kurzzeit-E-Modulwert den in Tabelle 5 genannten unteren Grenzwert des Kurzzeit-E-Moduls, dann ist die Kriechneigung zu prüfen. Sie ist außerdem einmal je Fertigungsmonat zu prüfen.

²¹ 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

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 899-2²² von $K_n \leq 15\%$ 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 53769-3²³ dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

7.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners "**PAA SF**" und "**ILS**" mit integrierter Folienbeschichtung der Varianten **a**) PP-Folie und **b**) PE-Folie (Anlage 1) sowie des ausgehärteten Schlauchliners "**PAA S**" mit integrierter Folienbeschichtung der Variante **d**) PP-Folie (Anlage 2) 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 Schlauchliners (ohne integrierter Folienbeschichtung) "**PAA SF**" und "**ILS**" der Variante **c**) PU-Folie (Anlage 1) sowie des ausgehärteten Schlauchliners "**PAA S**" der Variante **e**) PE-Folie und **f**) PU-Folie (Anlage 2) kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) ohne Schutzfolien oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommenen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folie des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes entweder zu entfernen oder zu perforieren.

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.

22	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
23	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 4 und 5 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 4 und Tabelle 5 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 4 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 5 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die in Tabelle 5 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 5 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

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

Tabelle 4: "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 den Abschnitten 4.3.2 bis 4.3.5	

Tabelle 5: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung σ_{FB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitte 7.1 und Abschnitt 7.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 7.4	
Wasserdichtheit des "PAA SF"- , "ILS"- und "PAA S"-Liners der Varianten a) PP, b) PE und d) PP der Proben ohne PE-Preliner aber mit PP- oder PE-Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 7.3	
Wasserdichtheit des "PAA SF"- , "ILS"- und "PAA S"-Liners der Varianten c) PU, e) PE und f) PU der Proben ohne PE-Preliner und ohne PU- oder PE-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 Langzeitwerte gemäß 10.000 h-Prüfung in Anlehnung an DIN EN 761²⁴ beträgt für den "PAA SF"- und den "ILS"-Schlauchliner **A = 2,00**.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte gemäß 10.000 h-Prüfung in Anlehnung an DIN EN 761²⁴ beträgt für den "PAA S"-Schlauchliner **A = 2,25**.

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

Folgende Werte in der Tabelle 6 und 7 sind für die statische Berechnung zu berücksichtigen:

Tabelle 6: "PAA SF"- und "ILS"-Schlauchliner

Kurzzeit- und Langzeitwerte	Polyesterharz (UP)	Vinylesterharz (VP)
Abminderungsfaktor	2,00	
Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹⁰	3.080 N/mm ²	2.200 N/mm ²
Langzeit-E-Modul	1.540 N/mm ²	1.100 N/mm ²
Kurzzeit-Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ¹¹ bzw. DIN EN ISO 178 ¹² für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm	28 N/mm ²	28 N/mm ²
Langzeit-Biegespannung für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm	14 N/mm ²	14 N/mm ²
Kurzzeit-Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ¹¹ bzw. DIN EN ISO 178 ¹² für Einbauwanddicken über 9 mm	32 N/mm ²	32 N/mm ²
Langzeit-Biegespannung für Einbauwanddicken über 9 mm	16 N/mm ²	16 N/mm ²

²⁴

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

Tabelle 7: "PAA S"-Schlauchliner

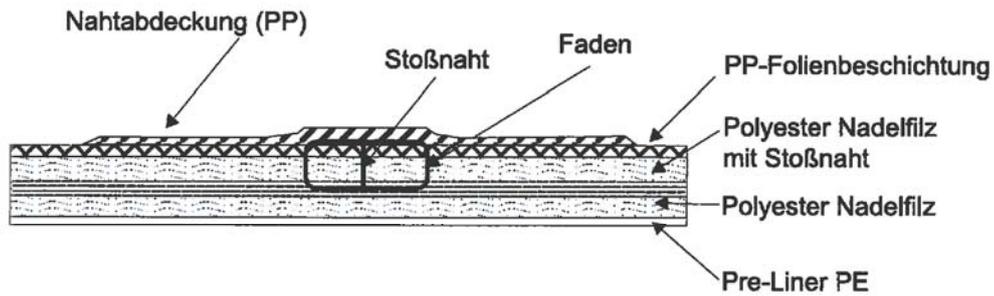
Kurzzeit- und Langzeitwerte	Polyesterharz (UP)
Abminderungsfaktor	2,25
Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹⁰	2.800 N/mm ²
Langzeit-E-Modul	1.250 N/mm ²
Kurzzeit-Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ¹¹ bzw. DIN EN ISO 178 ¹² für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm	28 N/mm ²
Langzeit-Biegespannung für Einbauwanddicken bis einschließlich 9 mm	12 N/mm ²
Kurzzeit-Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ¹¹ bzw. DIN EN ISO 178 ¹² für Einbauwanddicken über 9 mm	32 N/mm ²
Langzeit-Biegespannung für Einbauwanddicken über 9 mm	14 N/mm ²

Rudolf Kersten
Referatsleiter

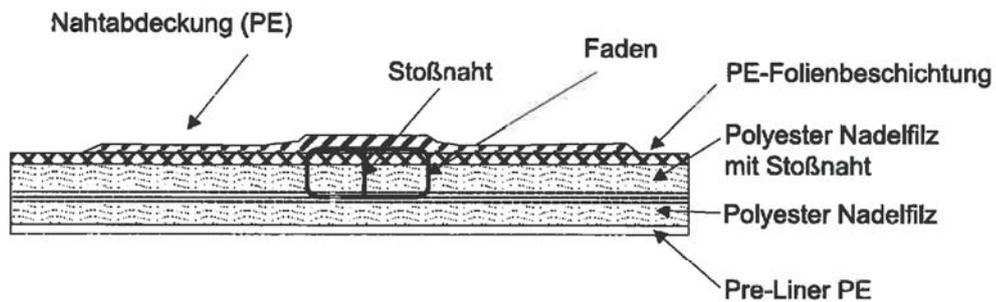
Beglaubigt

Lineraufbau

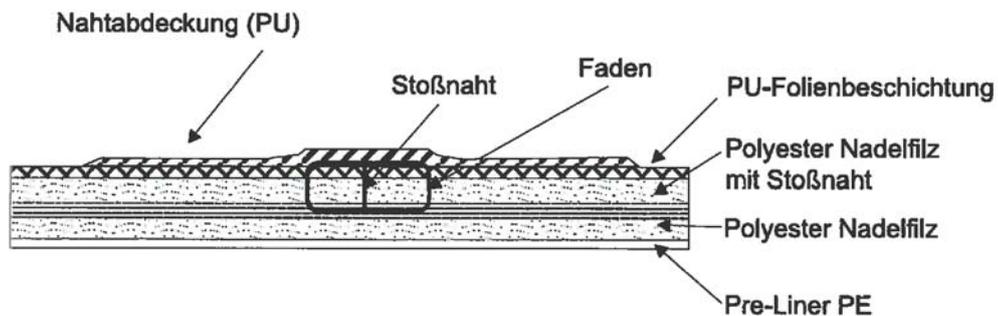
Variante a) PP-Beschichtung (Folie als Bestandteil des Liners)



Variante b) PE-Beschichtung (Folie als Bestandteil des Liners)



Variante c) PU-Beschichtung (Folie als Einbringhilfe des Liners)

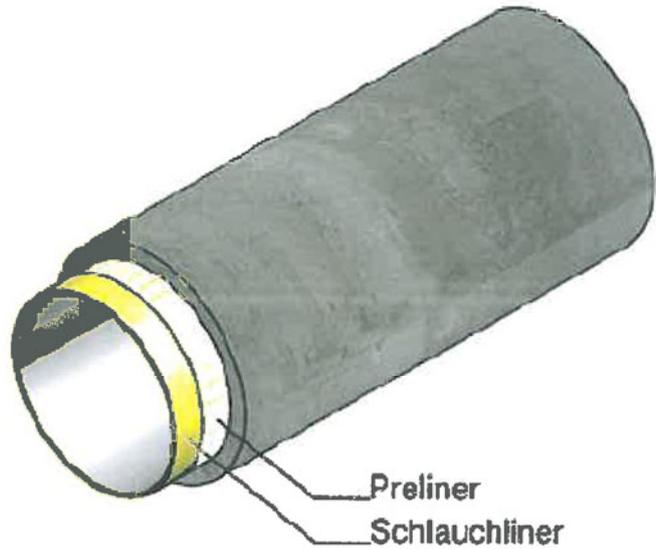


Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

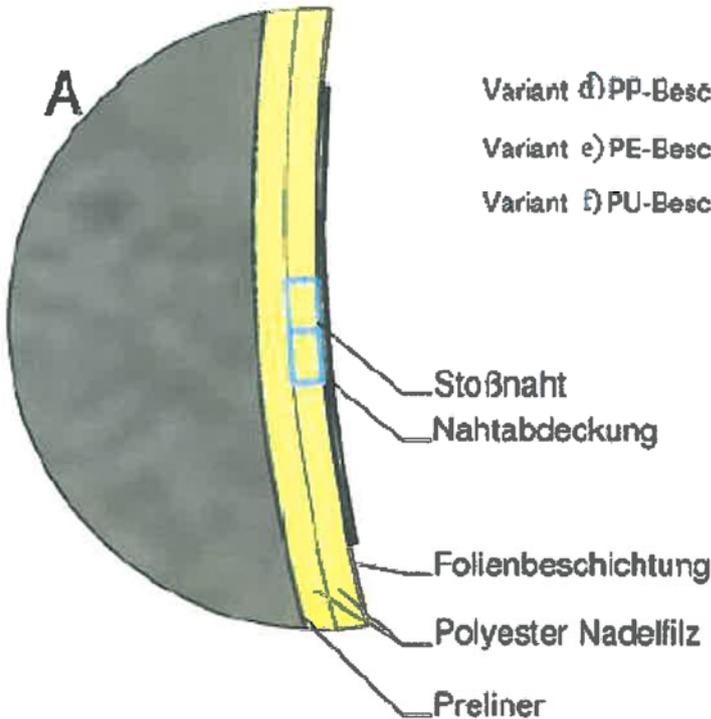
Wandaufbau des PAA SF-Schlauchliners

Anlage 1

Lineraufbau



Lineraufbau



- Variant d) PP-Beschichtung (Folie als Bestandteil des Liners)
- Variant e) PE-Beschichtung (Folie als Einbringhilfe des Liners)
- Variant f) PU-Beschichtung (Folie als Einbringhilfe des Liners)

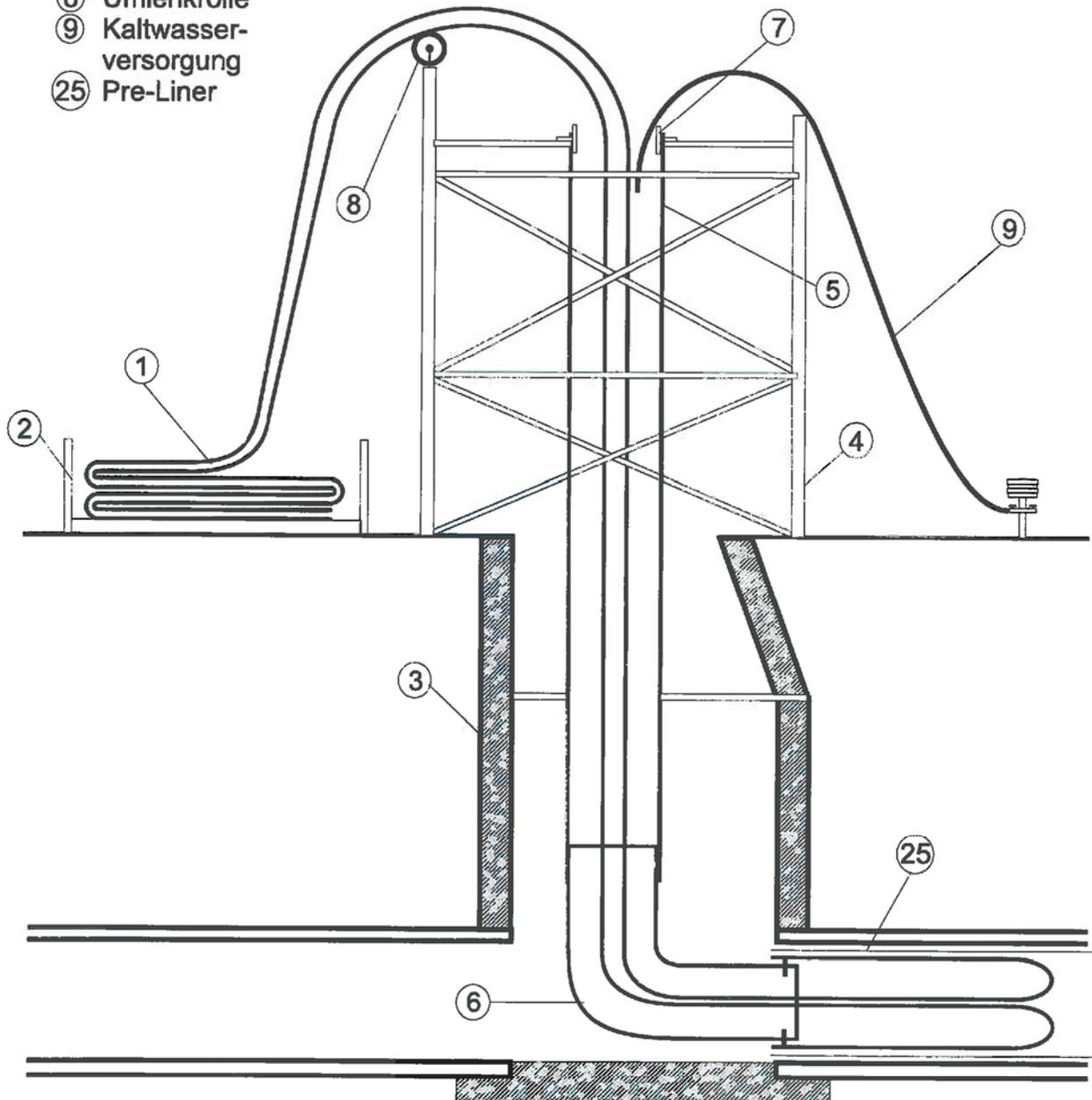
Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 2

Wandaufbau des PAA S-Schlauchliners

Inversionsvorgang

- ① PAA SF- und PAA S-Schlauch
- ② Transportcontainer mit Eis
- ③ Start-/ Inversionsschacht
- ④ Schnellbaugerüst
- ⑤ Inversionssäule
- ⑥ Inversionsbogen
- ⑦ Inversionskragen
- ⑧ Umlenkrolle
- ⑨ Kaltwasserversorgung
- ⑫ Pre-Liner

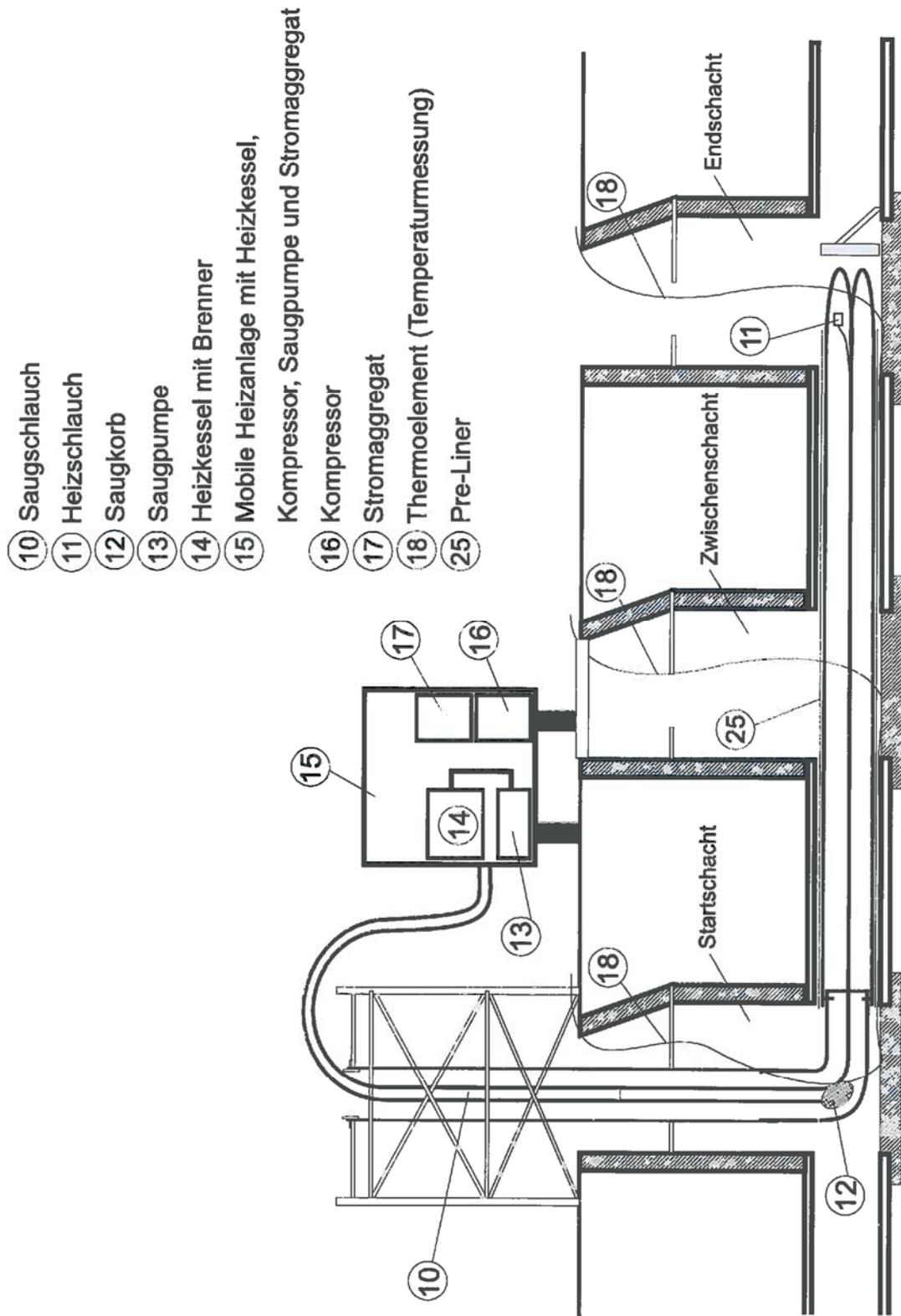


Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 3

Inversionsvorgang

Härtung mit Wasser



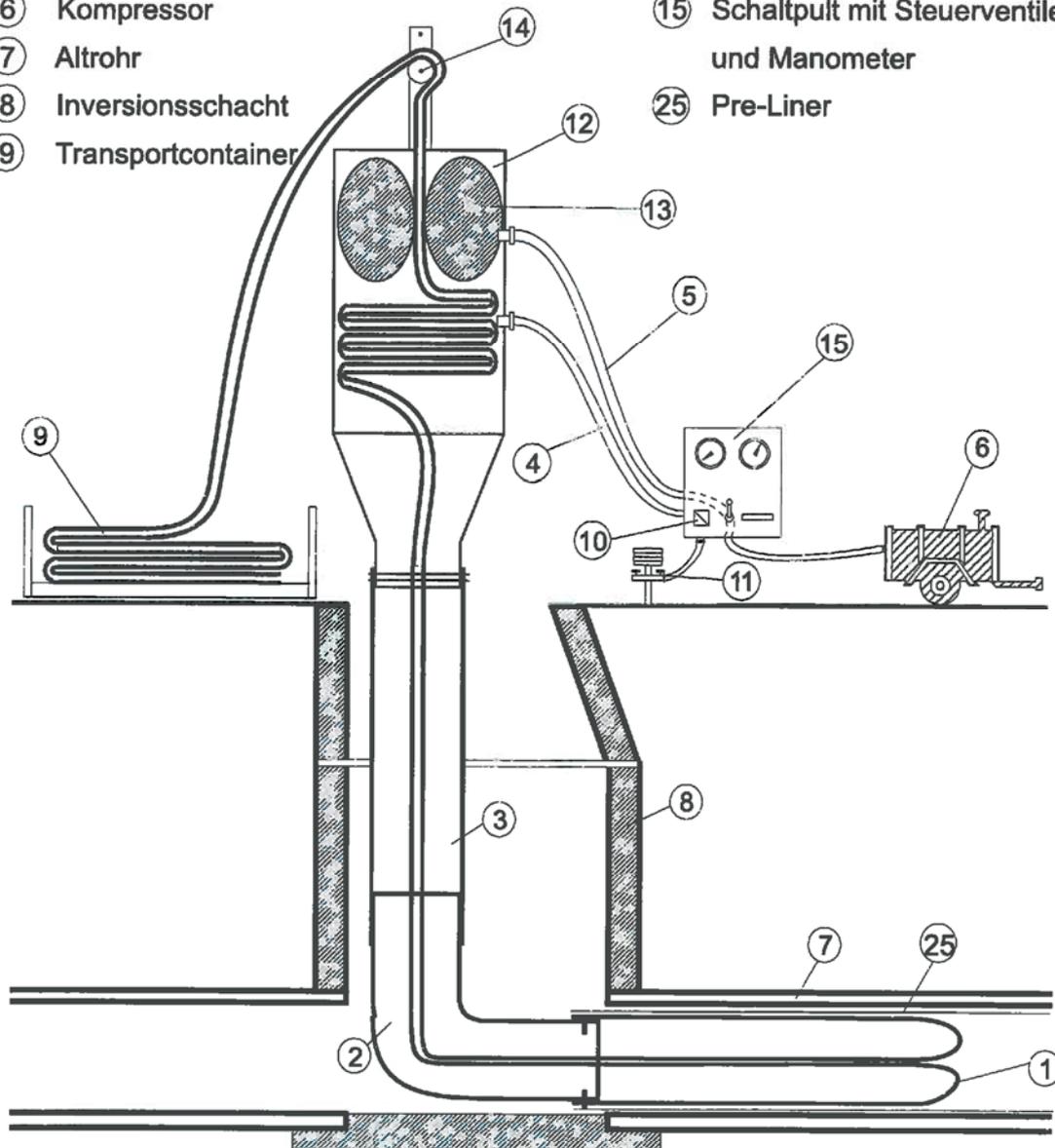
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 4

Härtung mit Wasser

Einbauroboter (auch als fahrbare Variante möglich)
 Für die Ausführungsvariante "Wärmehärtung"

- | | |
|------------------------------------|--|
| ① Schlauchliner | ⑩ Kugelhahn |
| ② Inversionsbogen | ⑪ Hydrant (Wasseranschluss) |
| ③ Gewebeschauch (Druckschlauch) | ⑫ Einbauroboter |
| ④ Kaltwasserversorgung / Druckluft | ⑬ Druckdichte Lippendichtung |
| ⑤ Druckluftzufuhr | ⑭ Umlenkrolle |
| ⑥ Kompressor | ⑮ Schalterpult mit Steuerventilen
und Manometer |
| ⑦ Altrohr | ⑯ Pre-Liner |
| ⑧ Inversionsschacht | |
| ⑨ Transportcontainer | |

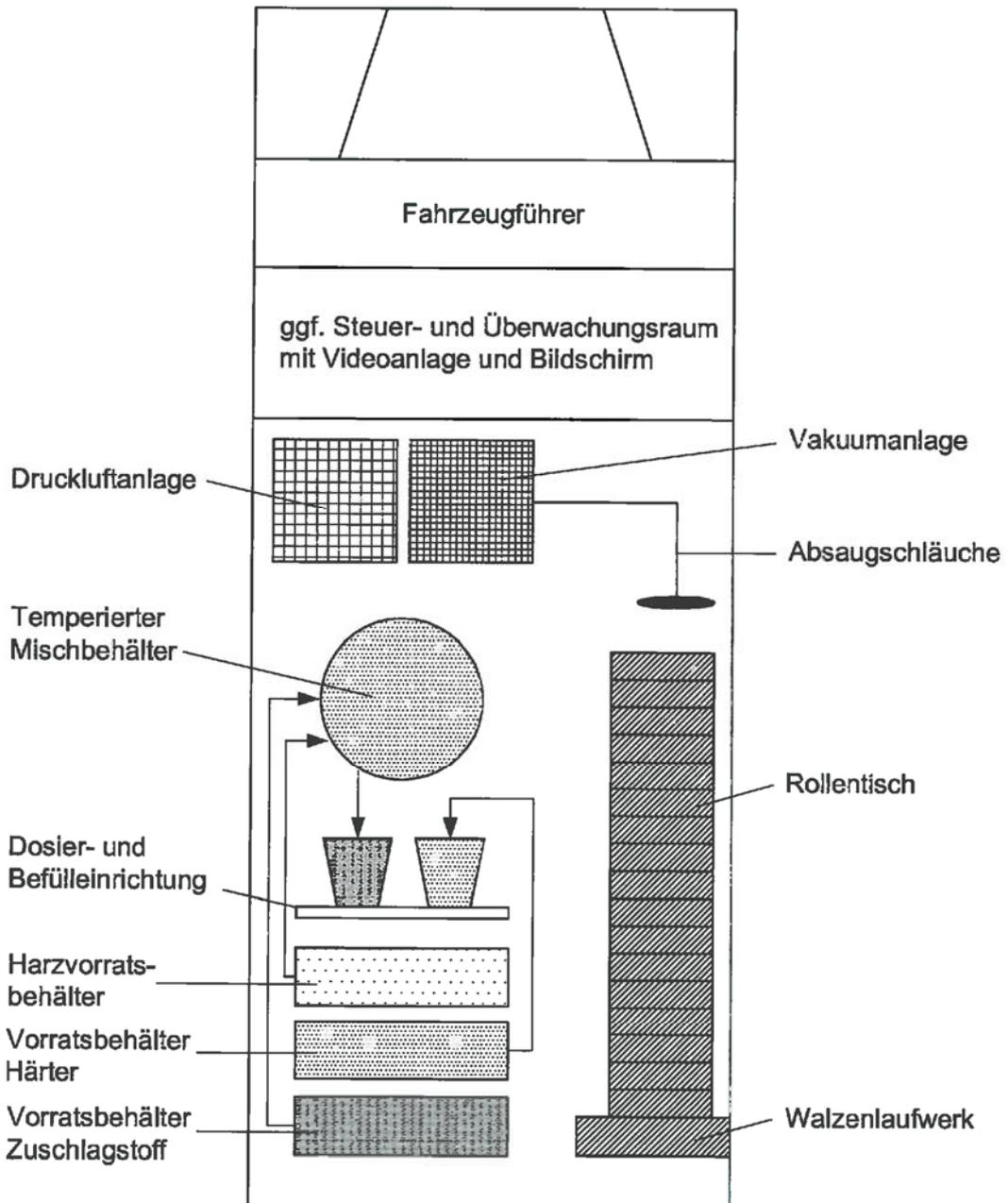


Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 5

Einbauroboter Variante

Fahrzeugdarstellung



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasser -
 leitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis
 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im
 Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

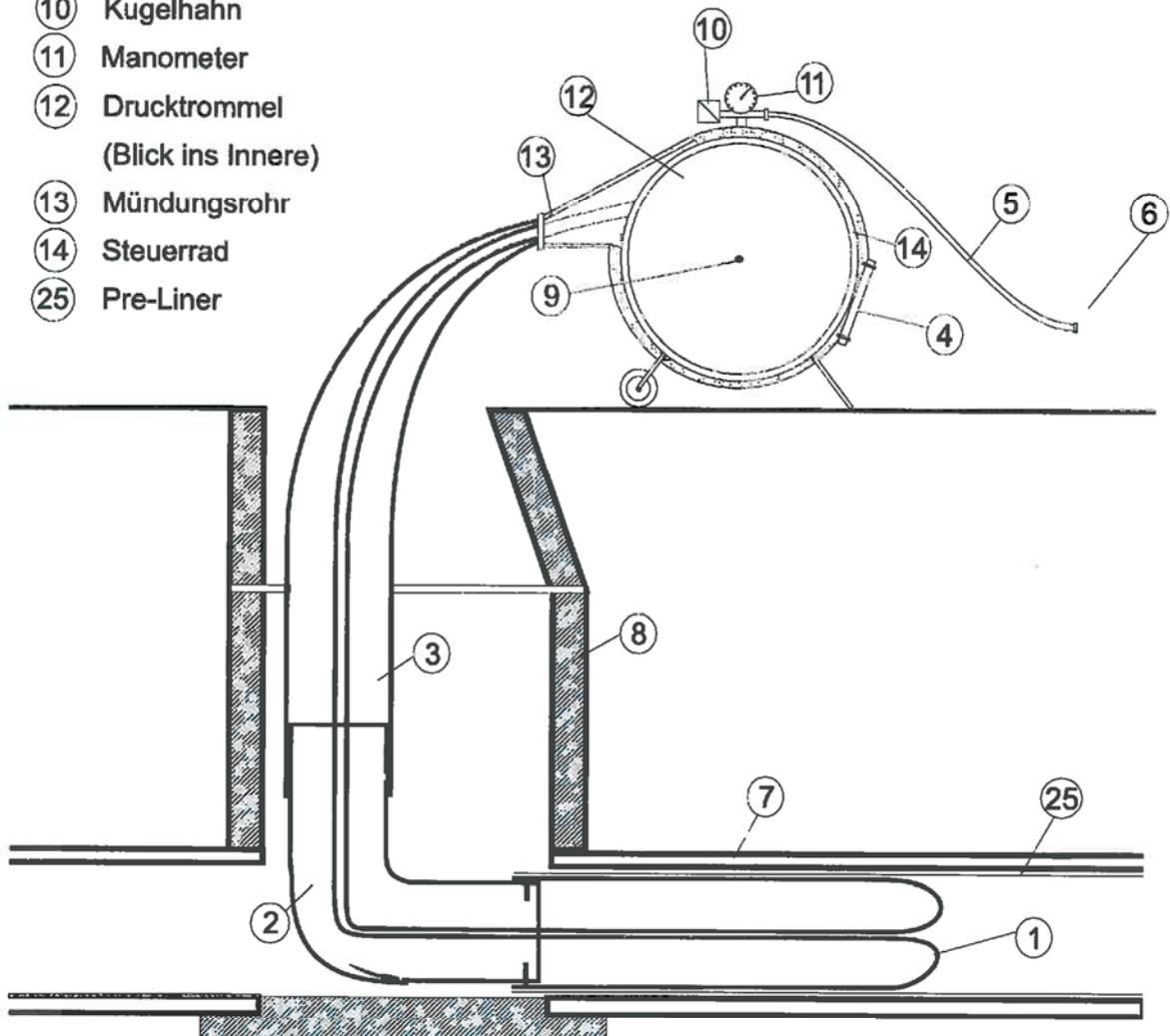
Anlage 6

Fahrzeugdarstellung für die Ausführungsvariante „Schnellhärtungsverfahren“

Drucktrommel

Für die Ausführungsvariante "Schnellhärtung" und "Dampfhärtung"

- ① Schlauchliner
- 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 Mündungsrohr
- ⑭ Steuerrad
- ⑮ Pre-Liner



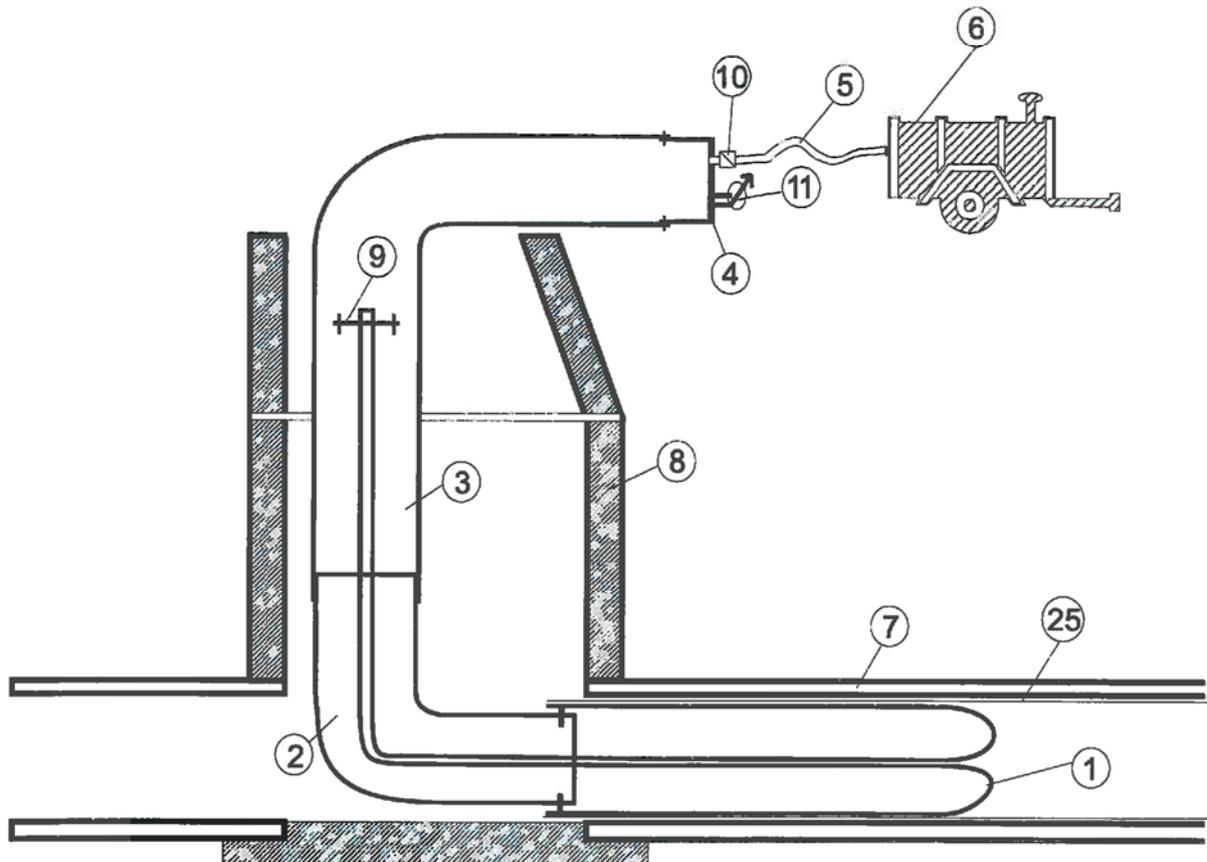
Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 7

Inversion mit Drucktrommel

Einbau Schlauch (Schnellhärtung)

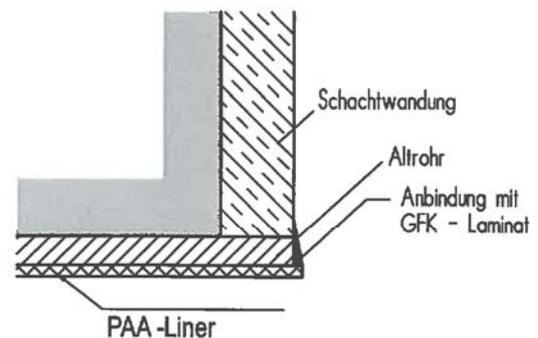
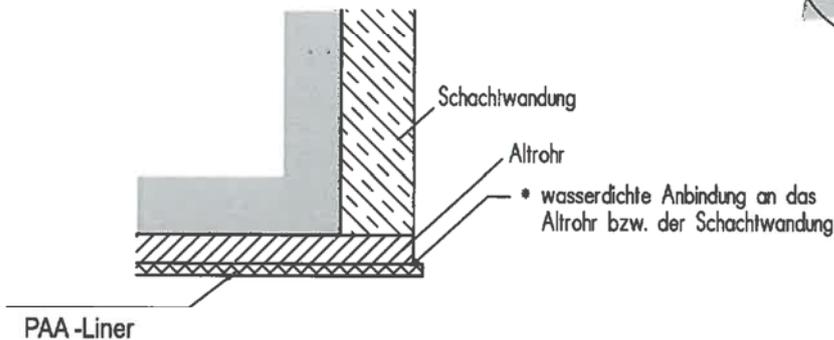
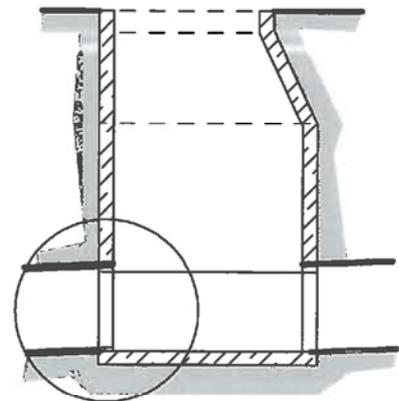
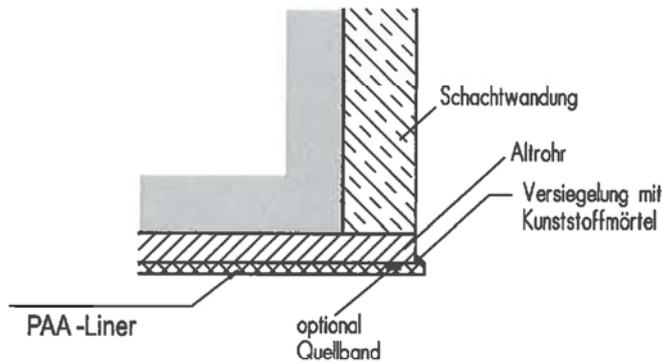
- ① Schlauchliner
- ② Inversionsbogen
- ③ Gewebeschauch (Druckschlauch)
- ④ Deckelarmatur
- ⑤ Druckluftschlauch
- ⑥ Kompressor
- ⑦ Altrohr
- ⑧ Inversionsschacht
- ⑨ Schlauchverschluss
- ⑩ Kugelhahn
- ⑪ Manometer
- ⑫ Pre-Liner



Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 8

Inversion mit Druckschlauch



- *
 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-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

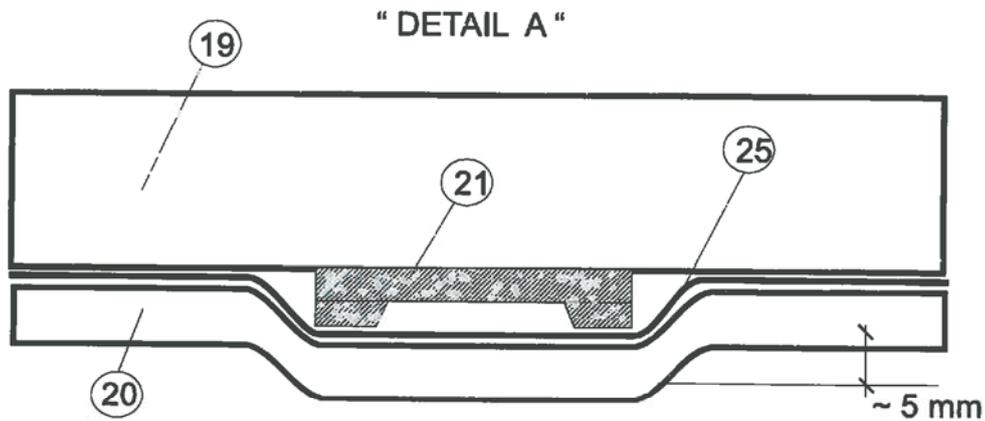
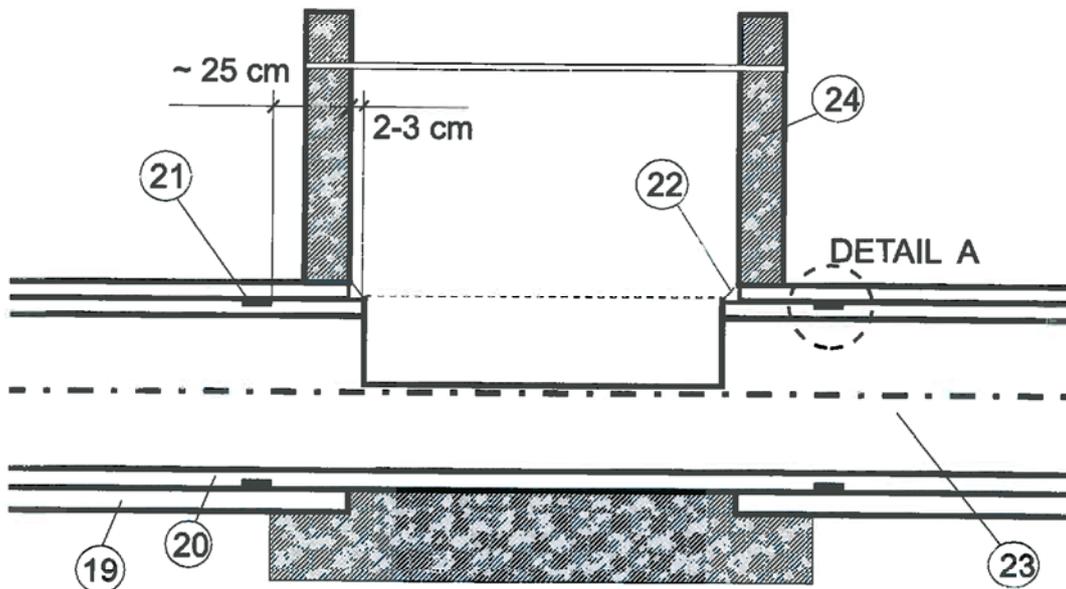
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 9

Schachtanbindung

Zwischenschacht

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

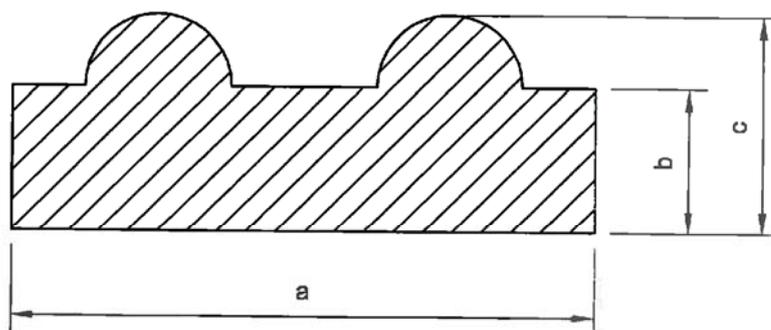


Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 10

Schachtanschlüsse mit Positionierung der quellenden Bänder (Hilfsstoffe)

Profildarstellung

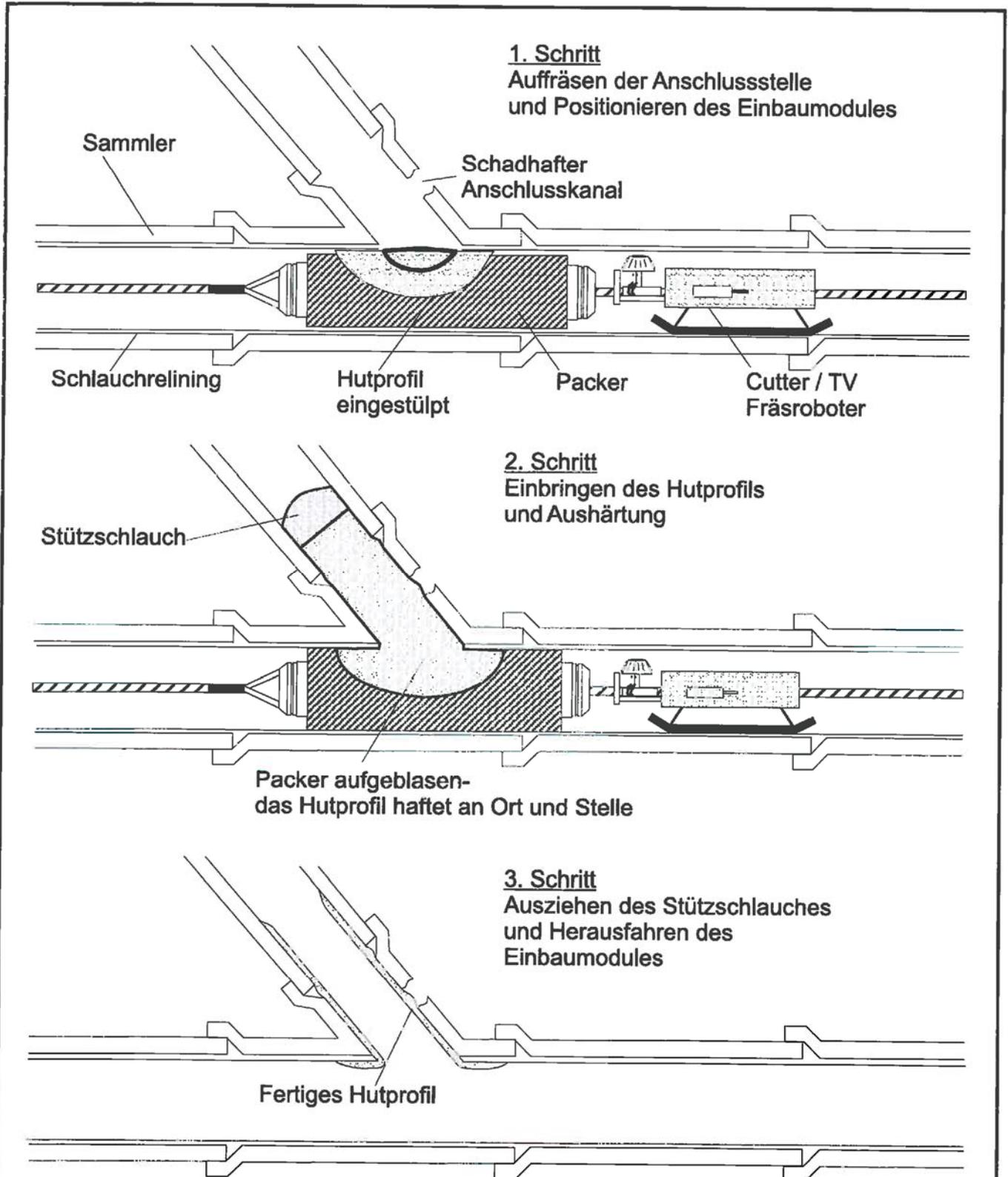


a [mm]	b [mm]	c [mm]
20	2,5	4
20	3,5	5
20	3,5	7

Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 11

Profildarstellung des quellenden Bandes (Hilfsstoff)



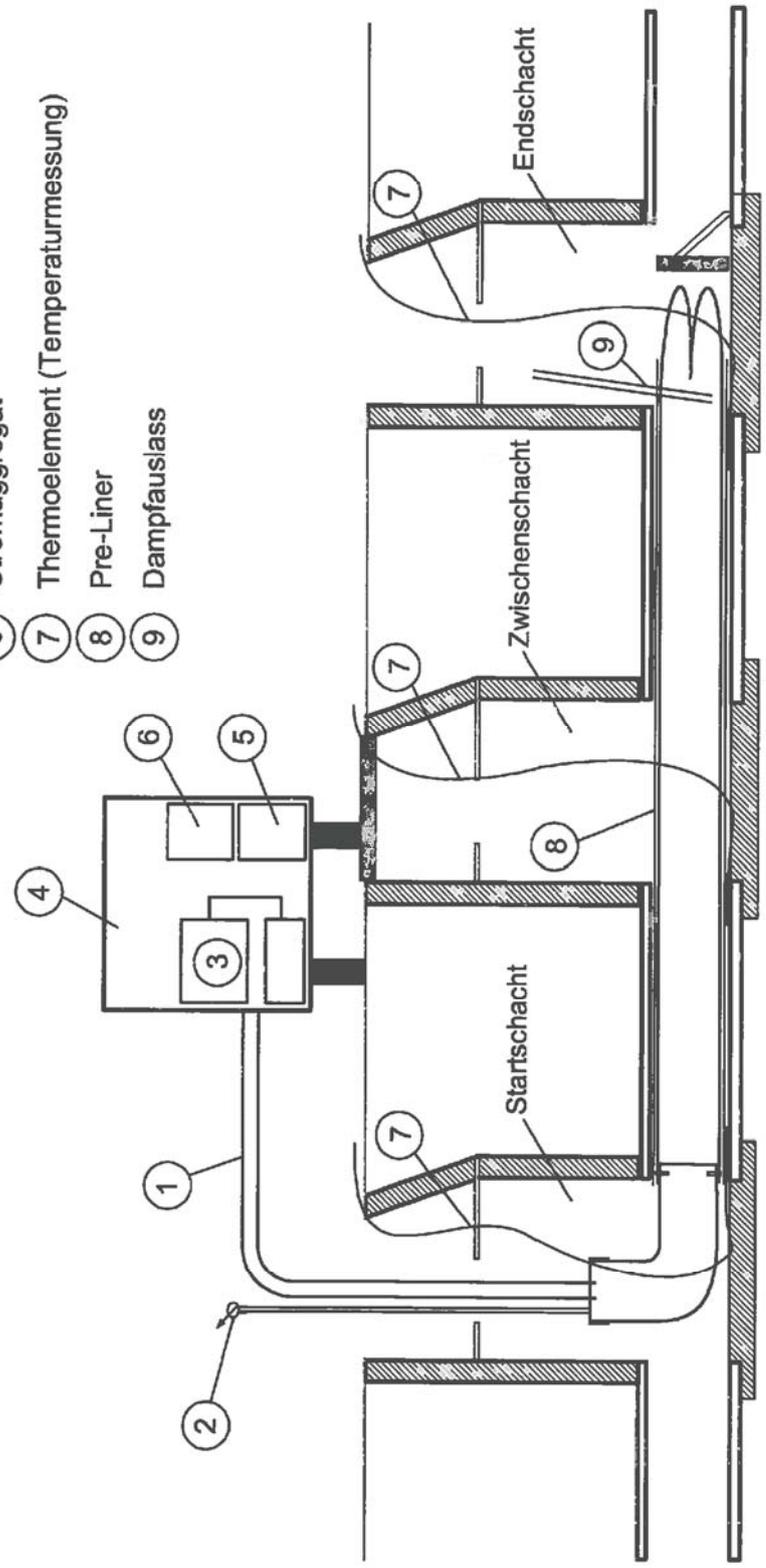
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Einbauschrte der Anschlusseinbindung mit Hutprofilen / FAS
(ferngesteuerte Anschlussanierung)

Anlage 12

Härtung mit Dampf

- ① Dampfschlauch und Druckkontrolle
- ② Manometer
- ③ Dampferzeuger mit Brenner
- ④ Mobile Anlage mit Dampfkessel, Kompressor und Stromaggregat
- ⑤ Kompressor
- ⑥ Stromaggregat
- ⑦ Thermoelement (Temperaturmessung)
- ⑧ Pre-Liner
- ⑨ Dampfauslass



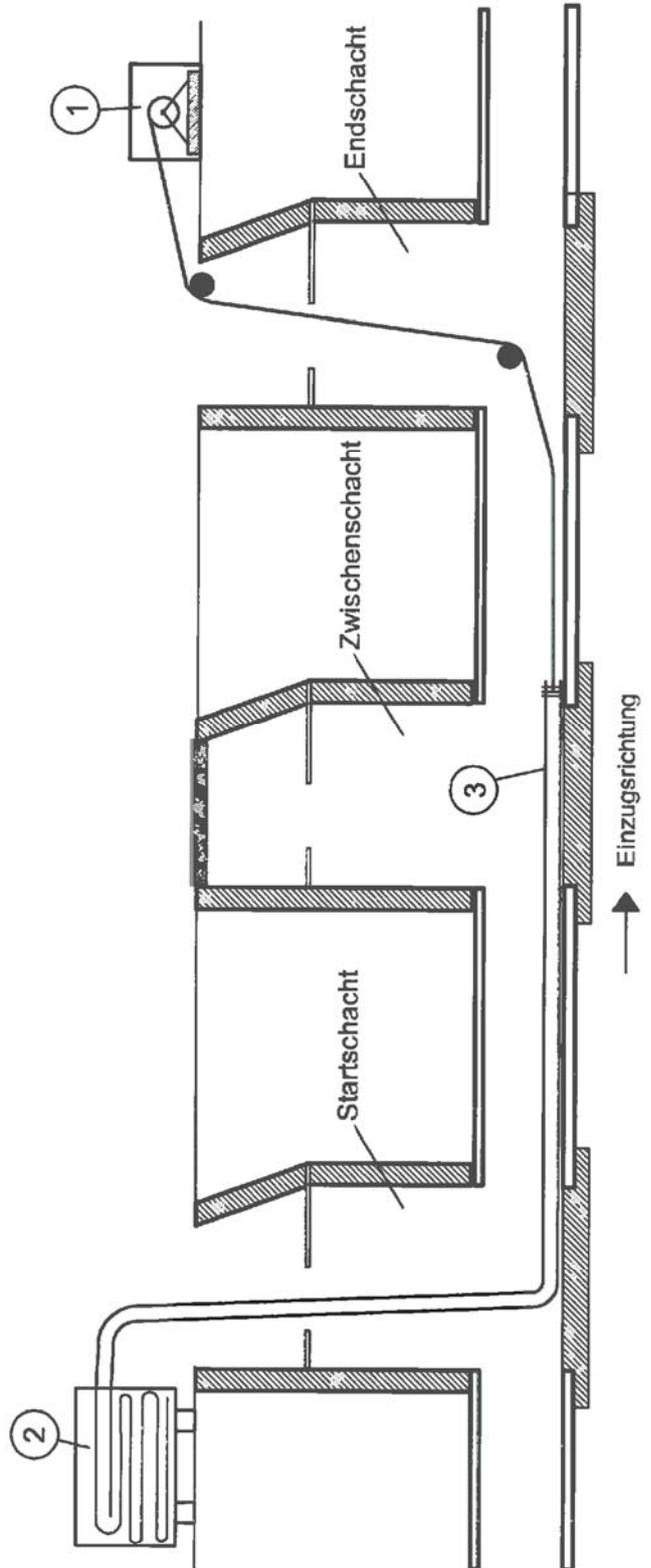
Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasser -
 leitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile für 200 mm / 300 mm bis
 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im
 Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 13

Härtung mit Dampf

Linereinzug
 PAA - Verfahren

- ① Winde
- ② Transportcontainer
- ③ umgekrempelter PAA SF- und PAA S-Liner



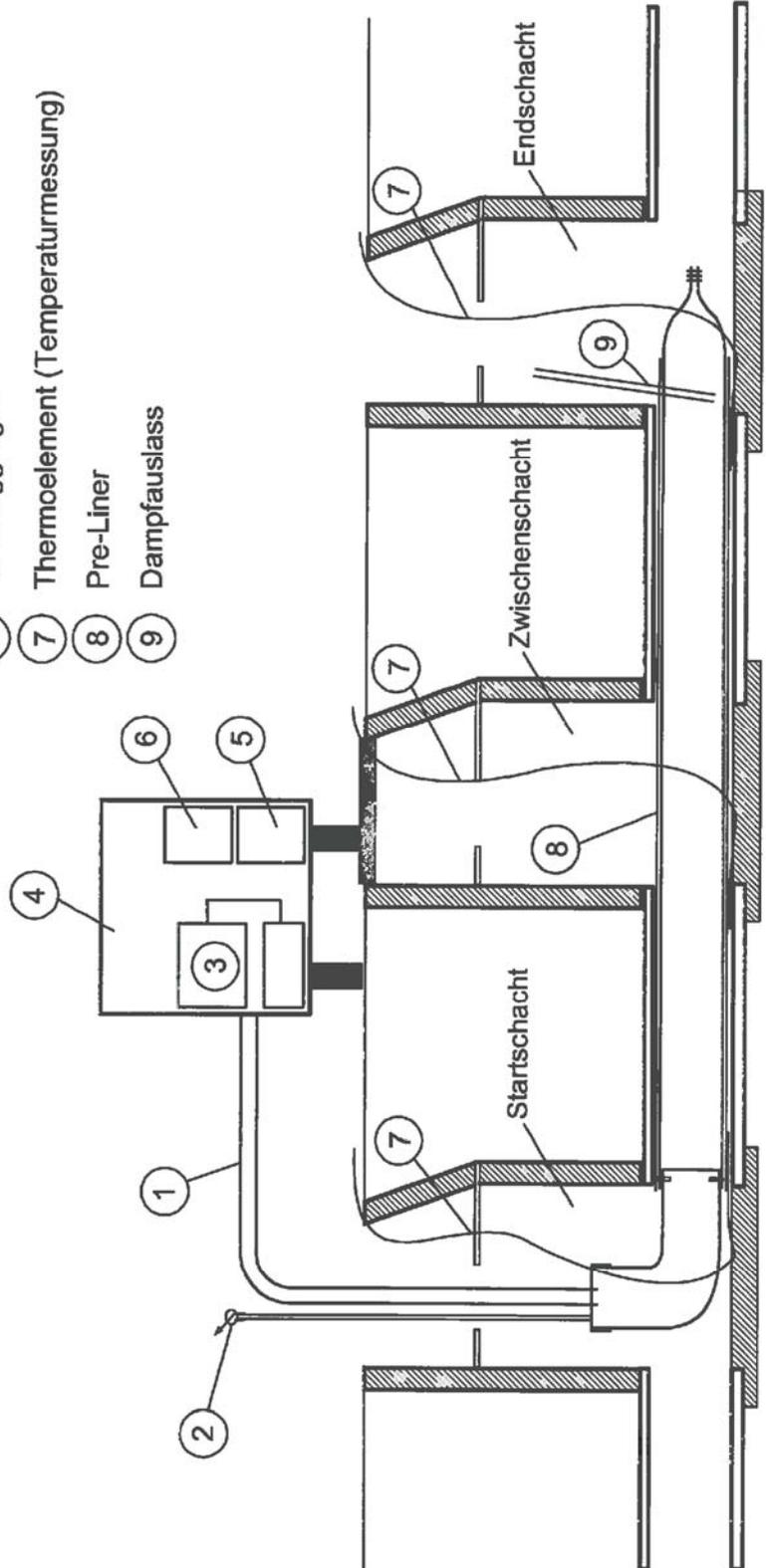
Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 14

Linereinzug

Härtung mit Dampf
 PAA - verfahren

- ① Dampfschlauch und Druckkontrolle
- ② Manometer
- ③ Dampferzeuger mit Brenner
- ④ Mobile Anlage mit Dampfkessel, Kompressor und Stromaggregat
- ⑤ Kompressor
- ⑥ Stromaggregat
- ⑦ Thermoelement (Temperaturmessung)
- ⑧ Pre-Liner
- ⑨ Dampfauslass



Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasser -
 leitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis
 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im
 Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 15

Härtung mit Dampf

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 SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 16

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 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

Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 17

Dichtheitsprüfung - Protokoll

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



AARSLEFF
 ROHRSANIERUNG 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 Schlauchs	
Abwasserart		Linerverfahren: Liner	
<input type="radio"/> SW	<input type="radio"/> MW	<input checked="" type="radio"/> RW	Linermaterial: SF
Von Schacht:	Tiefe:	Lindertyp:	
Nach Schacht:	Tiefe:	DN - Liner:	mm
Haltungslänge:		Wanddicke:	mm
DN:	Werkstoff: Stzg	Linerlänge:	m
Anzahl der Anschlüsse:	Stück		

**Aufrechterhalten der Vorflut
 des Kanals**

nicht erforderlich Rückstau Überpumpen

der Seitenzulaufe

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]: /

Linerlänge: m bei Überschreitung Ja am:

Herstellungsdatum: Mat. v. Herst. gepr.:

Empfangsdatum: Empf.-zeit: Freigegeben durch:

Name des Empfängers: Lagertemperatur, Soll 5-25°C Ja Nein

Zustand d. Transportkiste: Styrolausdunstungen Zustand des Inliners:

Einbau des Schlauchliners

TV-Befahrung vor dem Einbau Ja Nein

Nochmalige Reinigung bzw. Hindernissebeseitigung Ja Nein

Bemerkungen:

Anlagenbezeichnung:

Verantwortlicher Anlagenführer:

Verhältnisse im Kanal Feucht Trocken

Linereinbau in Gefällerrichtung Ja Nein

Beginn des Einbaus: Datum:

Zustand der Schutzfolie unbeschädigt beschädigt

Uhrzeit:

Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 18

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 Luftpinschlüsse	keine	partiell	großflächig
Zustand der Innenfoile	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:

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 19

Eigenüberwachungs-Protokoll (Blatt 2)

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

Probenbegleitschein Aarsleff Rohrsanierung GmbH

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

Angaben zur Probenentnahme

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

Probenidentifikation

Auftraggeber	Materialprüfung	Liner-Material-ID
Bauherr		Länge des Liners
Bauvorhaben		Haltingsbezeichnung
Ausführende Firma	Aarsleff GmbH	Probenbezeichnung
Linerhersteller / Linertyp		Einbaudatum
Harztyp	Trägermaterial	Entnahmestelle
<input checked="" type="radio"/> UP <input type="radio"/> VE <input type="radio"/> EP <input type="radio"/> Sonst.	<input checked="" type="radio"/> Synthesefaser <input type="radio"/> GFK	<input type="radio"/> Haltung <input type="radio"/> Endschaft <input checked="" type="radio"/> Zw.-Schacht
Rohrgeometrie		Entnahmeposition
<input checked="" type="radio"/> Kreis - DN = 0 <input type="radio"/> Ei - B/H =		<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 Telling 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"/>	Kalzifizierungsverfahren 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 SF-Liner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich für Kreisprofile von DN 100 bis DN 1600 und Eiprofile von 200 mm / 300 mm bis 1200 mm / 2000 mm sowie für das Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung „PAA S-Liner“ für Kreisprofile im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 20

Probenbegleitschein