

## 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:

15.02.2016

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-21/15

### Zulassungsnummer:

**Z-42.3-447**

### Antragsteller:

**RELINEEUROPE AG**

Große Ahlmühle 31  
76865 Rohrbach

### Geltungsdauer

vom: **28. Februar 2016**

bis: **28. Februar 2021**

### Zulassungsgegenstand:

**Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 25 Seiten und 33 Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-447 vom 16. September 2015.

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 glasfaserverstärkten Kunststoffschläuchen in den Ausführungsarten "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G", "Alphaliner 500 G HP" sowie "Alphaliner 1500", "Alphaliner 1500 HP", "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP" (Anlage 1 bis 10) zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen.

Mit dem "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G" und "Alphaliner 500 G HP" können Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten, mit Breiten- und Höhenmaße von 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm im Verhältnis von ca. B:H = 2:3 saniert werden. Mit dem "Alphaliner 1500", "Alphaliner 1500 HP", "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP" können Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten von 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm, im Verhältnis von ca. B:H = 2:3 saniert werden. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten.

Das Schlauchliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgende UV-Aushärtung eines UP-harzgetränkten nahtlosen Glasfaserschlauches saniert. Die Schlauchliner "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G", "Alphaliner 500 G HP" sowie "Alphaliner 1500", "Alphaliner 1500 HP" sowie "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP" können in den Varianten A, B oder C ausgeführt werden. Dazu wird bei der Variante A (Anlage 1, 4, 7 und 10) in die schadhafte Leitung als erstes eine mit Gleitschutzfolie bezeichnete Schutzfolie aus PE eingezogen. Auf dieser PE-Gleitschutzfolie wird anschließend der Schlauchliner eingezogen und mittels Druckluftbeaufschlagung aufgestellt. Es kann auch vor dem Einzug der PE-Gleitschutzfolie und dem Schlauchliner ein gewebeverstärkter PVC-Schutzschlauch eingezogen werden.

Bei der Variante B mit integrierter PE/PA-Gleitschutzfolie (Anlage 2, 5, 8 und 10) und bei der Variante C mit integriertem PE/PA-Preliner (Anlage 3, 6, 9 und 10) kann auf das vorherige Einziehen der PE-Gleitschutzfolie bzw. des PVC-Schutzschlauches (Variante A) verzichtet werden.

Im Schachtanschlussbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe; Anlage 20) einzusetzen. In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die waserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden (Anlage 21):

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

<sup>1</sup>

DIN 1986-3

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

Hausanschlüsse werden entweder mittels Robotertechnik (z. B. Hutprofiltechnik; Anlage 27) oder in offener Bauweise oder auch mittels Sanierungsverfahren (z. B. Verpresstechnik) wiederhergestellt, 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 der Schläuche

Der Werkstoff für die PE-Gleitschutzfolie und des gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches sowie für die PE/PA-Außenfolie und PA/PE-Innenfolie und das Polyestervlies muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Für die Tränkung der Glasfaserschläuche dürfen nur Harze und Härterkomponenten verwendet werden, die ebenfalls den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1<sup>2</sup>, Tabelle 1, Gruppe 3 ISO-NPG und Ortho-NPG) des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2<sup>3</sup> eingesetzt werden.

Für Schlauchliner mit Wanddicken von 10,7 mm bis 25,0 mm, die für die UV-Härtung bestimmt sind, kann das Harz entsprechend den beim DIBt hinterlegten Rezepturangaben mit Peroxid angereichert werden.

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

Als Glasfasern dürfen nur E-CR-Glasfasern in Form von mehrlagigen Glasfaserwebbahnen (mindestens eine Wirrfaserlage und mindestens eine Lage gerichtete Fasern) verwendet werden, die den Festlegungen von DIN EN 14020-1<sup>4</sup>, DIN EN 14020-2<sup>5</sup> und DIN EN 14020-3<sup>6</sup> entsprechen.

##### 2.1.1.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff) Anlage 20

Für das quellende Band (Hilfsstoff,) im Bereich der Schachtanbindung (Anlage 21) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloroprene-(CR/SBR) Gummi und wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 h eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

#### 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.

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

|   |                |                                                                                                                                                                                |
|---|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 14020-1 | Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe: 2003-03                                             |
| 5 | DIN EN 14020-2 | Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe: 2003-03              |
| 6 | DIN EN 14020-3 | Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe: 2003-03                                 |



### 2.1.3 Waddicken und Wandaufbauten

Nach dem Einziehen und der Aushärtung müssen die GFK-Schlauchliner einen sechsschichtigen Wandaufbau aufweisen (Anlage 1 bis 9); bestehend aus der PE-Gleitschutzfolie oder des gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches (Variante A) bzw. der integrierten PE/PA-Gleitschutzfolie (Variante B) bzw. dem integrierten PE/PA-Preliner (Variante C), der PE/PA-Außenfolie, der gewickelten PE-Folie, der GFK-Schicht, dem Polyestervlies bzw. dem Glasfaservlies (zur Erzeugung der Reinharzschicht, Mindestwaddicke 0,4 mm beim Polyestervlies und 0,3 mm beim Glasfaservlies) und der PA/PE-Innenfolie, die nach der Aushärtung aus dem Schlauchliner entfernt wird. Bei den HP-Varianten des Alphaliners befindet sich noch ein zusätzlicher Vliesverbund von 0,3 mm zwischen der gewickelten PE-Folie und der GFK-Schicht (Anlage 10).

Die Waddicke des jeweiligen ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist durch eine statische Betrachtung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>7</sup> zu überprüfen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

Für die statische Berechnung sind die Waddicken des ausgehärteten GFK-Schlauchliners in den Tabellen 1 bis 3 zu beachten.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist an Probestücken der GFK-Schlauchliner eine stichprobenartige Kontrolle der statisch notwendigen Mindestwaddicken unter Beaufschlagung der in Tabelle 5 genannten Drücke durchzuführen. Die Probestücke sind als Rückstellproben mindestens zwei Jahre aufzubewahren.

GFK-Schlauchliner mit den in Tabellen 1 bis 3 angegebenen Waddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten und GFK-Schlauchliner mit den in Tabellen 1 bis 3 angegebenen Waddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten eingesetzt werden, wenn das Altrohr-Bodensystem allein tragfähig ist (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens). Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse in der zu sanierenden Leitung, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der GFK-Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem langfristig allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern den in Tabellen 1 bis 3 aufgeführten Waddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Merkblatt DWA-A 143-2<sup>7</sup> die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

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

<sup>7</sup>

DWA-A 143-2

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

Tabelle 1: "Mindestwanddicken gehärteter "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G" und "Alphaliner 500 G HP" mit UP-Harz"

| Nennweite<br>des<br>Schlauchliners | Mindest-<br>wanddicke<br>ausgehärtet <sup>1</sup><br>[mm] | Maximal-<br>wand-<br>dicke<br>[mm] |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| DN 150                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 200                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 250                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 300                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 350                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 400                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 450                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 500                             | 3,3                                                       | 10,0                               |
| DN 600                             | 3,9                                                       | 19,8                               |
| DN 700                             | 4,5                                                       | 19,8                               |
| DN 800                             | 5,2                                                       | 19,8                               |
| DN 900                             | 5,8                                                       | 19,8                               |
| DN 1000                            | 6,5                                                       | 19,8                               |
| DN 1100                            | 7,1                                                       | 19,8                               |
| DN 1200                            | 7,8                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 200/300                   | 3,0                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 250/375                   | 3,3                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 300/450                   | 4,0                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 350/525                   | 4,6                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 400/600                   | 5,2                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 500/750                   | 6,2                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 600/900                   | 7,5                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 700/1050                  | 8,7                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 800/1200                  | 9,8                                                       | 19,8                               |
| Eiprofil 900/1350                  | 10,8                                                      | 19,8                               |

<sup>1</sup> Mindestwerte nach DWA-A 143-2<sup>7</sup>, Altrohrzustand II (minimale Vorverformung/Ovalisierung;  
GW ü. RS = 1,50 m

Tabelle 2: "Mindestwanddicken gehärteter "Alphaliner 1500" und "Alphaliner 1500 HP" mit UP-Harz"

| Nennweite<br>des<br>Schlauchliners | Mindest-<br>wanddicke<br>ausgehärtet <sup>1</sup><br>[mm] | Maximal-<br>wand-<br>dicke<br>[mm] |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| DN 150                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 200                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 250                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 300                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 350                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 400                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 450                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 500                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 600                             | 3,4                                                       | 25,0                               |
| DN 700                             | 4,0                                                       | 25,0                               |
| DN 800                             | 4,5                                                       | 25,0                               |
| DN 900                             | 5,1                                                       | 25,0                               |
| DN 1000                            | 5,6                                                       | 25,0                               |
| DN 1100                            | 6,2                                                       | 25,0                               |
| DN 1200                            | 6,7                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 200/300                   | 3,0                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 250/375                   | 3,0                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 300/450                   | 3,4                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 350/525                   | 3,9                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 400/600                   | 4,5                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 500/750                   | 5,5                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 600/900                   | 6,5                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 700/1050                  | 7,4                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 800/1200                  | 8,5                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 900/1350                  | 9,3                                                       | 25,0                               |

- <sup>1</sup> Mindestwerte nach DWA-A 143-2<sup>7</sup>, Altrohrzustand II (minimale Vorverformung/Ovalisierung);  
GW ü. RS = 1,50 m

Tabelle 3: "Mindestwanddicken gehärteter Alphasliner 1800" und "Alphasliner 1800 HP" mit UP-Harz"

| Nennweite<br>des<br>Schlauchliners | Mindest-<br>wanddicke<br>ausgehärtet <sup>1</sup><br>[mm] | Maximal-<br>wand-<br>dicke<br>[mm] |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| DN 150                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 200                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 250                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 300                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 350                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 400                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 450                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 500                             | 3,0                                                       | 10,0                               |
| DN 600                             | 3,2                                                       | 25,0                               |
| DN 700                             | 3,7                                                       | 25,0                               |
| DN 800                             | 4,2                                                       | 25,0                               |
| DN 900                             | 4,7                                                       | 25,0                               |
| DN 1000                            | 5,2                                                       | 25,0                               |
| DN 1100                            | 5,8                                                       | 25,0                               |
| DN 1200                            | 6,3                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 200/300                   | 3,0                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 250/375                   | 3,0                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 300/450                   | 3,1                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 350/525                   | 3,7                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 400/600                   | 4,1                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 500/750                   | 5,1                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 600/900                   | 6,0                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 700/1050                  | 6,9                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 800/1200                  | 7,7                                                       | 25,0                               |
| Eiprofil 900/1350                  | 8,6                                                       | 25,0                               |

<sup>1</sup> Mindestwerte nach DWA-A 143-2<sup>7</sup>, Altrohrzustand II (minimale Vorverformung/Ovalisierung;  
GW ü. RS = 1,50 m

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

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2<sup>8</sup>)

## 2.1.4 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren können im Wesentlichen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in den 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 Glasfaser-Harzverbundes

1. Die ausgehärteten GFK-Schlauchliner mit der Bezeichnung "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G" und "Alphaliner 500 G HP" mit dem UP-Harzsystem müssen (ohne PE/PA-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>9</sup>:  $1,5 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Glasflächengewicht:  $600 \text{ g/m}^2 \pm 90 \text{ g/m}^2$
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>10</sup>: Mittelwert  $46 \% \pm 5 \%$   
(massen- und auf die Verbunddicke bezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>11</sup>:  $9.776 \text{ N/mm}^2$
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>12</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>13</sup>:  $8.500 \text{ N/mm}^2$  (radial)
- Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{\text{B}}$  in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>13</sup>:  $180 \text{ N/mm}^2$

2. Die ausgehärteten GFK-Schlauchliner mit der Bezeichnung "Alphaliner 1500" und "Alphaliner 1500 HP" mit dem UP-Harzsystem müssen (ohne PE/PA-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>9</sup>:  $1,6 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Glasflächengewicht:  $725 \text{ g/m}^2 \pm 110 \text{ g/m}^2$
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>10</sup>: Mittelwert  $51 \% \pm 5 \%$   
(massen- und auf die Verbunddicke bezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>11</sup>:  $12.752 \text{ N/mm}^2$
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>12</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>13</sup>:  $12.300 \text{ N/mm}^2$  (radial)
- Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{\text{B}}$  in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>12</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>13</sup>:  $210 \text{ N/mm}^2$

|    |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | DIN EN ISO 1183-1  | Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2004; Ausgabe: 2004-05                         |
| 10 | DIN EN ISO 1172    | Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe: 1998-12                                                         |
| 11 | DIN EN 1228        | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08                                                                        |
| 12 | DIN EN ISO 11296-4 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härten des Schlauchlining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe: 2011-07 |
| 13 | DIN EN ISO 178     | Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe: 2011-04                                                                                                                                                               |

3. Die ausgehärteten GFK-Schlauchliner mit der Bezeichnung "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP" mit dem UP-Harzsystem müssen (ohne PE/PA-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>9</sup>:  $1,5 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Glasflächengewicht:  $863 \text{ g/m}^2 \pm 110 \text{ g/m}^2$
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>10</sup>: Mittelwert  $54 \% \pm 5 \%$   
(massen- und auf die Verbunddicke bezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>11</sup>:  $16.304 \text{ N/mm}^2$
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>12</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>13</sup>:  $13.857 \text{ N/mm}^2$  (radial)
- Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_B$  in Anlehnung an  
DIN EN ISO 11296-4<sup>12</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>13</sup>:  $280 \text{ N/mm}^2$

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Fabrikmäßige Herstellung der GFK-Schlauchliner

Die vom Vorlieferanten als Rollenware bezogenen Glasfaserbahnen in einer Breite von ca. 40 cm bis 90 cm, mit Eigenschaften entsprechend Abschnitt 2.1.1.1, sind in einer Tränk- anlage abzurollen und durch ein Bad mit Harz nach Abschnitt 2.1.1.1 zu ziehen. Nach erfolgtem Tränken sind die Bahnen aufzurollen und styrol- und lichtdicht zu verpacken.

Bei der Harztränkung sind folgende Parameter zu überwachen:

- Gleichmäßigkeit und Sauberkeit des Trägermaterials
- Gleichmäßigkeit der Harzimpregnierung

Bei der Harztränkung sind folgende Parameter zu überwachen und zu protokollieren:

- Harzgehalt

Die harzgetränkten Rollen können in den styrol- und lichtdichten Verpackungen in einem Zwischenlager ca. 26 Wochen gelagert werden.

Zur Fertigung des nennweitenbezogenen GFK-Schlauchliners sind die harzgetränkten Rollen (Polyestervlies- und Glasfaserbahnen) in die Wickelmaschine einzusetzen. Außerdem ist die Wickelmaschine mit den PE/PA-Schutzfolien zu bestücken. In automatischer Fertigung sind die harzgetränkten Polyestervlies- und Glasfaserbahnen von den einzelnen Rollen abzuziehen und über einem mit PE/PA-Schutzfolie umhüllten Zylinder fortlaufend zu wickeln. Im Scheitel und im Sohlenbereich sind sogenannte "Zugbänder" aus einem Glas- fasergewebe aufzubringen. Anschließend ist der so entstandene Schlauch in die äußere PE/PA-Schutzfolie einzuschweißen.

Bei der Schlauchherstellung sind folgende Parameter zu überwachen:

- Gleichmäßigkeit der Harztränkung jeder Einzelbahn
- Kontrolle der Schweißparameter (u. a. Schweißtemperatur und Gleichmäßigkeit der Schweißverbindungen der Schutzfolien) Wanddicke

Bei der Schlauchherstellung sind folgende Parameter zu überwachen und zu protokollieren:

- Wickelgeschwindigkeit und Vorschubgeschwindigkeit
- Wanddicke
- Breite der Schlauchfolie
- Schlauchlänge
- Chargennummer der imprägnierten Glasfaserrolle

Unmittelbar nach dem Einschweißen der gewickelten Glasfaserliner sind diese in styrol- und lichtdichte Transportkisten abzulegen.

Bei der werksmäßigen Harzimpregnierung der Polyestervlies- und Glasfaserbahnen und der

Herstellung der Glasfaserschläuche sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900<sup>14</sup> "Grenzwerte in der Luft" hinsichtlich Styrol getroffenen Festlegungen zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaug-einrichtungen) die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

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

Das zum Herstellwerk des Antragstellers gelieferte Harz für die fabrikmäßige Schlauchherstellung, kann in geeigneten Lagerbehältern, in dafür temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von  $\pm 0$  °C bis ca. +30 °C gelagert werden.

Die harzgetränkten lichtdicht verschlossenen Glasfaserrollen sind im Zwischenlager des Herstellers bei Temperaturen von ca.  $\pm 0$  °C bis +30 °C für die Dauer von ca. 26 Wochen lagerfähig.

In den styrol- und lichtdichten Transportkisten sind die hergestellten GFK-Schlauchliner bei einer Temperatur von  $\pm 0$  °C bis +30 °C für ca. 26 Wochen lagerfähig. Die Transportbehälter sind vor direkter Sonnenbestrahlung bzw. Wärmequellen zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

## 2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportkisten der GFK-Schlauchliner sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Angabe der Zulassungsnummer Z-42.3-447, zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich ist anzugeben:

- Bezeichnung des Schlauchliners
- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- H- und P-Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk 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 Harzmischung und

<sup>14</sup>

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



Schlauchtränkung durchführt, eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

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

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

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

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

#### – Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials

##### a) Werkstoffe der Schläuche

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfasergelege, Polyestervlies, Harz und Härter davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>15</sup> (Anlage 32) vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Viskosität
- Reaktivität

Die Reaktivität und die Viskosität sind bei jeder Harzcharge zu protokollieren.

##### b) Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff), Epoxydharzspachtel, Kunstharzmörtel, Polyurethan- (PU) oder Epoxydharze (EP)

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder und des Epoxydharzspachtels, Kunstharzmörtels, Polyurethan- (PU) oder Epoxydharze (EP) hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werksbescheinigungen 2.1 nach DIN EN 10204<sup>15</sup> die in Abschnitt 2.1.1.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage 20 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

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

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 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 Anfor-

derungen

- 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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung stichprobenartig zu überprüfen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

Die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 sind stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Lagerstabilität, der Wanddicken 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 nach DIN EN 10204<sup>15</sup> zu überprüfen.

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

## 3 Bestimmungen für 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 Ausführung des "Alphaliner"-Schlauchliningverfahrens 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 15 Grad.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4<sup>12</sup> festgelegt ist.

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

Hausanschlüsse sind in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren (z. B. Verpresstechnik) herzustellen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

Der Antragsteller hat dem Ausführenden ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte zur Verfügung zu stellen (siehe auch Abschnitt 4.3 und die Anlagen **11** bis **19**).

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.<sup>16</sup> dokumentiert werden.

## 4.2 Geräte und Einrichtungen

### 4.2.1 Mindestens für die Ausführung für das "Alphaliner"-Schlauchlining-Sanierungsverfahrens erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen sind:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2<sup>17</sup>)
- Fahrzeugausstattung:
  - GFK-Schlauchliner "Alphaliner 500" und/oder "Alphaliner 500 HP" und/oder "Alphaliner 500 G" und/oder "Alphaliner 500 G HP" und/oder "Alphaliner 1500" und/oder "Alphaliner 1500 HP" und/oder "Alphaliner 1800" und/oder "Alphaliner 1800 HP" in den passenden Nennweiten (Anlage **1** bis **10**)
  - nennweitenbezogene PE-Gelitschutzfolien oder gewebeverstärkte PVC-Schutzschläuche
  - UV-Lichtketten / UV-Lichtkerne (nennweitenbezogen)
  - elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten
  - Temperaturmesssonden
  - UV-Ersatzlampen
  - Leistungsmessgerät für die UV-Strahlungsmessungen
  - Drallfänger (zur Vermeidung des Verdrehens des Schlauchliners während des Einzuges)
  - nennweitenbezogene Verschlussstopfen (auch als Packer bezeichnet) für Kreisquerschnitte in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 mit Druckluftanschlüssen Anlage **22** und für eiförmige Querschnitte in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm mit Druckluftanschlüssen Anlage **23**
  - Kompressor
  - Druckluftschläuche
  - Radialverdichter
  - Seilwinde mit Kontrolleinrichtung für die Einzugskräfte
  - Werkstatt- und Geräteraum
  - Stromgenerator
  - Hebevorrichtung
  - Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera inklusive computergesteuerter Erfassung der Aushärteparameter

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

<sup>17</sup> DWA-M 149-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2013-12

- Kantenschutz am Schachtrand des Start- bzw. Eingabeschachtes
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

### 4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

#### 4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor Beginn der Arbeiten ist die zu sanierende Abwasserleitung soweit zu reinigen (Anlage 11 und 12), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse für den Einzug des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen, Teerlinsen usw.; Anlage 14). Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, sodass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Vor dem Einziehen des Schlauchliners ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen (Anlage 13) zu setzen und/oder Umleitungen des Abwassers vorzunehmen.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

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

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126<sup>18</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>17</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>19</sup>

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 149-2<sup>17</sup> einwandfrei erkannt werden können.

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen (z. B. Anlage 30 bis 33) für jede Sanierung festzuhalten.

#### 4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die angelieferten styrol- und lichtdicht verpackten GFK-Schlauchliner sind auf der Baustelle dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind.

#### 4.3.3 Überprüfung der UV-Lampen

Fabrikneue UV-Lampen sind nach einer Betriebsdauer von ca. 400 Stunden erstmalig unter Verwendung eines kalibrierten Messgerätes mittels einer Vergleichsmessung durch einen

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

Referenzstrahler zu überprüfen (Anlage 26). Bei Abnahme der Strahlungsintensität um mehr als 30 % zum Referenzstrahler sind die UV-Lampen auszutauschen. Die UV-Lampen sind in einem Rhythmus von jeweils 150 Betriebsstunden regelmäßig zu überprüfen.

#### 4.3.4 Einzug der Gleitschutzfolie

##### 4.3.4.1 Einzug der PE-Gleitschutzfolie bzw. des gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches (Variante A)

Bevor der in styrol- und lichtdichten Transportkisten auf die Baustelle angelieferte GFK-Schlauchliner in die schadhafte Abwasserleitung eingezogen werden kann, ist eine bis zu 1,5 mm dicke als Gleitschutzfolie bezeichnete Schutzfolie aus PE einzuziehen (Anlage 15). Die PE-Gleitschutzfolie dient als Gleit- und Schutzfolie für den GFK-Schlauchliner. Bei Verwendung der PE-Gleitschutzfolie sind bei zu durchfahrenden Schächten (Zwischenschächten) Stützfolien entsprechend der Nennweite der zu sanierenden Abwasserleitung als Rohrwiderlager zu setzen, um bei der nachfolgenden Druckbeaufschlagung (siehe Abschnitt 4.3.8) eine Überdehnung des GFK-Schlauchliners zu verhindern.

Weist die zu sanierende Abwasserleitung Infiltrationen von anstehendem Grundwasser auf, ist an Stelle der oben beschriebenen PE-Gleitschutzfolie zum Schutz des noch unausgehärteten GFK-Schlauchliners ein gewebeverstärkter PVC-Schutzschlauch zu verwenden. In diese ist anschließend der GFK-Schlauchliner einzuziehen. Der Einsatz der zuvor genannten Stützfolien in Zwischenschächten ist beim Einsatz des gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches nicht erforderlich.

##### 4.3.4.2 Integrierte PE/PA-Gleitschutzfolie (Variante B) und integrierter PE/PA-Preliner (Variante C)

Beim Einzug des GFK-Schlauchliners der Variante B und Variante C kann auf die PE-Gleitschutzfolie verzichtet werden.

Bei der Variante C müssen Stützfolien in den Schächten und Zwischenschächten verwendet werden

#### 4.3.5 Einzug des GFK-Schlauchliners

Der GFK-Schlauchliner ist aus den Transportkisten so zu entnehmen (Anlage 11), dass dabei die lichtschützende Folie den Schlauchliner möglichst während der gesamten Einzugsphase abdeckt. Am Schlauchlinerende ist ein sogenannter "Einzugskopf" herzustellen, d. h. der Schlauchliner ist in Längsrichtung so zu falten, dass ein Einzugsseil befestigt werden kann (z. B. mittels Spannbändern).

Mit einer Seilwinde ist der GFK-Schlauchliner ggf. über Umlenkrollen in die zu sanierende Leitung einzuziehen (Anlage 16). Dabei ist darauf zu achten, dass der Schlauchliner nicht beschädigt wird. Zur Verringerung der Einzugskräfte kann ein biologisch abbaubares Öl auf die PE-Gleitschutzfolie bzw. auf den gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauch aufgetragen werden. Beim Einziehen ist außerdem darauf zu achten, dass die in der nachfolgenden Tabelle 4 genannten maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden.

Tabelle 4: "Maximale Einzugskräfte für den "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G", "Alphaliner 500 G HP", "Alphaliner 1500", "Alphaliner 1500 HP", "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP"

| Außendurchmesser des Schlauchliners in [mm] | Maximale Einzugskräfte in [kN] |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| DN 150                                      | 40                             |
| DN 200                                      |                                |
| DN 250                                      |                                |
| DN 300 bis DN 450                           | 50                             |
| Eiprofil 200/300                            |                                |
| Eiprofil 250/375                            |                                |
| Eiprofil 300/450                            |                                |
| Eiprofil 350/525                            | 110                            |
| DN 500 bis DN 600                           |                                |
| Eiprofil 400/600                            |                                |
| Eiprofil 500/750                            | 150                            |
| DN 700 bis DN 1200                          |                                |
| Eiprofil 570/800                            |                                |
| Eiprofil 600/900                            |                                |
| Eiprofil 700/1050                           |                                |
| Eiprofil 800/1200                           |                                |
| Eiprofil 900/1350                           |                                |

Das Einziehen soll möglichst ohne Stopp der Seilwinde erfolgen. Beim Einziehen ist durch die Verwendung von so genannten Drallfängern darauf zu achten, dass sich der GFK-Schlauchliner nicht um die Längsachse verdreht. Die Einzugskräfte sind entweder zeitkontinuierlich zu dokumentieren, sofern die Zugeinrichtung größere als für den GFK-Schlauchliner nach Tabelle 4 maximal zulässigen Zugkräfte erzeugen kann oder es sind die eingestellten Einzugskräfte der Zugkraftbegrenzung schriftlich festzuhalten.

Ab der Nennweite DN 500 und Schlauchlinerlängen größer als 40 m, sollte nach dem Einziehen die notwendige Einzugskraft noch ca. 15 Minuten aufrechterhalten bleiben. Dadurch soll ein Zurückgleiten des GFK-Schlauchliners aufgrund seiner Elastizität und somit das Entstehen von Radialfalten nach der Sanierung vermieden werden.

#### 4.3.6 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Kalibrieren (Aufstellen des GFK-Schlauchliners) können in ca. 10 cm bis 20 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende profilierte Bänder eingesetzt werden. Diese sind von Hand zu positionieren (Anlage 21). Das Setzen der quellenden Bänder kann außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erfolgen.

#### 4.3.7 Aufstellen des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner eingezogen ist, sind die Schlauchlinerenden mit so genannten Verschlussstopfen (Anlagen 22 und 23 auch als Packer bezeichnet) zu verschließen. Mittels Druckluftbeaufschlagung ist der GFK-Schlauchliner aufzustellen. Der Druck ist möglichst langsam aufzubauen. Es sind die Druckstufen nach Tabelle 5 und 6 zu beachten.

Tabelle 5: "Arbeitsdruck beim Aushärten der Schlauchliner<sup>1</sup>"

| Durchmesser des Schlauchliners in [mm] | Arbeitsdruck in [mbar] |
|----------------------------------------|------------------------|
| DN 150 bis DN 400                      | 550 bis 750            |
| DN 450 bis DN 600                      | 450 bis 500            |
| DN 700                                 | 350 bis 400            |
| DN 800 bis DN 1200                     | 250 bis 300            |

Tabelle 6: "Druckstufen und Wartezeiten<sup>1</sup>"

| Materialtemperatur <sup>2</sup> [°C] |                   | > 10   | ≤ 10              |
|--------------------------------------|-------------------|--------|-------------------|
| Wartezeit [min]                      |                   | 5      | 10                |
| Druckstufen [mbar]                   |                   |        |                   |
| DN 150 bis DN 400                    | DN 450 bis DN 600 | DN 700 | DN 800 bis DN1200 |
| 50                                   | 50                | 50     | 50                |
| 100                                  | 100               | 100    | 100               |
| 150                                  | 150               | 150    | 150               |
| 250                                  | 250               | 200    | 200               |
| 350                                  | 350               | 250    | 250               |
| 420                                  | 450               | 300    | ---               |
| 550 bis 750                          | ---               | 350    | ---               |

<sup>1</sup> Die Innendrucke der Tabelle 5 und 6 sind nicht in Abhängigkeit von der Altrohrgeometrie zu sehen, sondern ausschließlich in Abhängigkeit zum Schlauchlindurchmesser festgelegt. Somit gelten diese Werte unabhängig von der Geometrie des zu renovierenden Altrohres.

<sup>2</sup> Materialtemperatur bei Einbau ≥ +5 °C

#### 4.3.8 Lichthärtung des GFK-Schlauchliners (Anlage 17)

Nachdem der GFK-Schlauchliner aufgestellt wurde, ist der Druck abzulassen und die nennweitenbezogene UV-Lichtquelle (Anlage 17) ist in den GFK-Schlauchliner einzuführen.

Das Einsetzen der UV-Lichtquelle ist am Zielschacht vorzunehmen. Das Zugseil der UV-Lichtquelle und die Stromversorgungsleitung sind durch die entsprechenden Öffnungen in den Verschlussstopfen (Verschlusspacker nach den Anlagen 22 und 23) zu ziehen. Beim Einsetzen der UV-Lichtquelle in den GFK-Schlauchliner ist darauf zu achten, dass die PA/PE-Innenfolie nicht beschädigt wird. Anschließend ist der Innendruck wieder langsam in 50 mbar Schritten aufzubauen, bis der endgültige Druck erreicht ist. Die in Abschnitt 4.3.7 genannten Wartezeiten zwischen den einzelnen Stufen sollten wiederum eingehalten werden.

Das Einschalten der Lichtquelle darf nur erfolgen, wenn sich keine Personen mehr im Startschacht aufhalten und die UV-Lichtquelle vollständig in den GFK-Schlauchliner eingeführt wurde.

Sobald die Lichtquelle eingeschaltet ist, ist diese mit einer nennweitenabhängigen Geschwindigkeit entsprechend den Angaben in Tabelle 7 zum Zielschacht zu ziehen.



Tabelle 7: "Aushärtungsgeschwindigkeit für den "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G", "Alphaliner 500 G HP", "Alphaliner 1500", "Alphaliner 1500 HP", "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP"

| <b>Außendurchmesser<br/>des Schlauchliners in<br/>[mm]</b> | <b>Lichtkette oder Lichtkern<br/>6 bis 10 UV-Lichtquellen</b> | <b>Geschwindigkeit<sup>1</sup><br/>in [cm/min]</b> |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>DN 150</b>                                              | Lichtkette bis 1000 W je Lampe                                | 50 - 200                                           |
| <b>DN 200</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 250</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 300</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 350</b>                                              | Lichtkette bis 1000 W je Lampe                                | 50 - 150                                           |
| <b>DN 400</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 450</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 500</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 600</b>                                              | Lichtkette oder Lichtkern bis 4000 W<br>je Lampe              | 30 - 110                                           |
| <b>DN 700</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 800</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 900</b>                                              |                                                               |                                                    |
| <b>DN 1000</b>                                             | Lichtkette oder Lichtkern bis 4000 W<br>je Lampe              | 20 - 70                                            |
| <b>DN 1200</b>                                             |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 200/300</b>                                    |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 250/375</b>                                    | Lichtkette bis 1000 W je Lampe                                | 50 - 150                                           |
| <b>Eiprofil 300/450</b>                                    |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 350/525</b>                                    |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 400/600</b>                                    |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 500/750</b>                                    | Lichtkette oder Lichtkern bis 4000 W<br>je Lampe              | 10 - 100                                           |
| <b>Eiprofil 570/800</b>                                    |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 600/900</b>                                    |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 700/1050</b>                                   |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 800/1200</b>                                   |                                                               |                                                    |
| <b>Eiprofil 900/1350</b>                                   |                                                               |                                                    |

<sup>1</sup> Die Geschwindigkeit wird durch die Rohrgeometrie, die Wanddicke des GFK-Schlauchliners, die eingesetzten UV-Lichtquellen und durch die jeweils vorherrschenden Baustellenbedingungen (Wasser, Temperatur, Material des zu sanierenden Rohres etc.) beeinflusst. Angegeben sind hier Durchschnittswerte. Der Einsatz der jeweiligen Kette bzw. des Kerns ist abhängig von den Einbaubedingungen, z. B. der Schachtgröße.

Bei eingeschalteten UV-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die nennweitenbezogenen Abstände nach Anlage 28 zwischen den einzelnen Lampen und der Innenoberfläche des GFK-Schlauchliners nicht unterschritten werden.

Der Druckverlauf während der Lichthärtung, die Position der UV-Lichtquelle, die Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle, der Funktionszustand der UV-Lampen und die Reaktionstemperatur sind jeweils zu protokollieren.

Während der Lichthärtung entsteht aus der exothermen Reaktion des Harzes Wärme. Die entstehenden Temperaturen im Oberflächenbereich des GFK-Schlauchliners dürfen dabei

ein Temperaturniveau von +160 °C nicht überschreiten. Die Einhaltung des Temperaturniveaus ist mittels Temperaturmesssonden, die jeweils am Kreisumfang, im Anfangsbereich, im mittleren Bereich und im Endbereich der jeweiligen UV-Lichtquellen montiert sind, kontinuierlich während des Durchziehens der Lichtquelle zu überprüfen und zu protokollieren. Übersteigt die Oberflächentemperatur dieses Niveau, ist durch Ausnutzung des in Tabelle 7 angegebenen Geschwindigkeitsspektrums die Lichtquelle schneller oder langsamer zu bewegen.

#### 4.3.9 Entfernen der PA/PE-Innenfolie

Nach einer wenige Minuten dauernden Abkühlphase ist die UV-Lichtquelle aus dem ausgehärteten GFK-Schlauchliner zu entfernen. Im Anschluss daran sind die Packer herauszunehmen und die PA/PE-Innenfolie ist zu entfernen.

#### 4.3.10 Dichtheitsprüfung des GFK-Schlauchliners

Die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanschlüsse (Anlage 18) ist nach den Kriterien von DIN EN 1610<sup>20</sup> (siehe auch Abschnitt 6) zu überprüfen.

#### 4.3.11 Abschließende Arbeiten

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

Aus den dabei ebenfalls entfernten Rohrabschnitten, sind die für die nachfolgenden Prüfungen notwendigen Proben zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 6).

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

#### 4.3.12 Schachtanbindung (Anlage 21)

Im Schachtanschlussbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe) (Anlage 20) einzusetzen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 4.3.11 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

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

- a) Angleichen der Übergänge mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Angleichen der Übergänge mittels Mörtelsystem, 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.

<sup>20</sup>

DIN EN 1610

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

#### 4.3.13 Wiederherstellung von Hausanschlüssen

Hausanschlüsse können entweder mittels Robotertechnik (z. B. Hutprofiltechnik Anlage 27) oder in offener Bauweise oder auch mittels Sanierungsverfahren (z. B. Verpresstechnik) wiederhergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

### 5 Beschriftung im Schacht

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

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

### 6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

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

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist vor dem Öffnen von Hausanschlussleitungen mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610<sup>20</sup> zu prüfen (Anlage 31). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610<sup>20</sup>, Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik sanierte Hausanschlüsse können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

### 7 Prüfungen an entnommenen Proben

#### 7.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden bzw. annähernd kreisrunden Schlauchlinern bei Eiprofilen sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen. 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 (Probebegleitschein Anlage 29).

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

Die Entnahmestelle ist bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten-/Höhenmaße von  $\geq 600$  mm/900 mm aufweisen, anschließend mittels Handlaminat gleicher Wanddicke wieder zu verschließen.

## 7.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung  $\sigma_{FB}$  zu bestimmen. Bei diesen Prüfungen sind der 1-Minutenwert, der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert des Biege-E-Moduls und der 1-Minutenwert der Biegespannung  $\sigma_{FB}$  festzuhalten.

Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2<sup>21</sup>

für den "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G" und "Alphaliner 500 G HP" von

$K_n \leq 11,6 \%$  (nach 7 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 10,7 \%$  (nach 14 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 9,7 \%$  (nach 28 Tagen Probenalter) und

für den "Alphaliner 1500" und "Alphaliner 1500 HP" von

$K_n \leq 7,8 \%$  (nach 7 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 6,6 \%$  (nach 14 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 5,5 \%$  (nach 28 Tagen Probenalter)

für den "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP" von

$K_n \leq 4,3 \%$  (nach 7 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 3,6 \%$  (nach 14 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 3,6 \%$  (nach 28 Tagen Probenalter)

entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Die Prüfung an Kreissegmenten ist im Dreipunkt-Verfahren nach DIN EN ISO 11296-4<sup>12</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>13</sup> 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  $\sigma_{FB}$  und die E-Module (1-Minutenwerte) müssen im Vergleich mit den in Abschnitt 9 genannten Werten gleich oder größer sein.

Beim Wechsel des Harzliefersanten ist ebenfalls ein vollständiger Kreisring (Rohrabschnitt) aus dem ausgehärteten Schlauch zu entnehmen. Daran ist die Ringsteifigkeit zu prüfen. Bei der Prüfung ist der 1-Minutenwert, der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3<sup>22</sup> bzw. DIN EN 1228<sup>11</sup> dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

|    |                  |                                                                                                                                                                               |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 | DIN EN ISO 899-2 | Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens – Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003; Ausgabe: 2003-10 |
| 22 | DIN 53769-3      | Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe: 1988-11                                      |

### 7.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne die PE-Gleitschutzfolie bzw. dem gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauch und ohne Folienbeschichtung (PA/PE-Innenfolie und PE/PA-Außenfolie) entnommen wurden, in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610<sup>20</sup> durchzuführen.

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 die PE-Folie bzw. die gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne Folienbeschichtung z. B. nach DIN EN ISO 1183-1<sup>9</sup> zu prüfen. Es ist festzustellen, ob die in Abschnitt 2.1.5 angegebene Dichte des ausgehärteten GFK-Schlauchliners 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.

## 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 Tabellen 8 und 9 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 8 und 9 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 8 und 9 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 9 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 8 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 8: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

| Gegenstand der Prüfung                                  | Art der Anforderung                                | Häufigkeit           |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| optische Inspektion der Leitung                         | nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>17</sup> | vor jeder Sanierung  |
| optische Inspektion der Leitung                         | nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 <sup>17</sup>     | nach jeder Sanierung |
| Geräteausstattung                                       | nach Abschnitt 4.2                                 | jede Baustelle       |
| Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten    | nach Abschnitt 2.2.3                               |                      |
| Einzugkräfte                                            | nach Abschnitt 4.3.5                               |                      |
| Innendrucke beim Aufstellen                             | nach Abschnitt 4.3.7                               |                      |
| Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle | nach Abschnitt 4.3.8                               |                      |
| Zustand der UV-Lampen                                   | nach Abschnitt 4.3.3                               |                      |
| Luft- bzw. Wasserdichtheit                              | nach Abschnitt 6                                   |                      |

Die in Tabelle 9 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 9 genannten Prüfungen sind Proben aus den ausgehärteten GFK-Schlauchlinern zu entnehmen. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

Tabelle 9: "Prüfungen an Probestücken"

| Gegenstand der Prüfung                                                                                               | Art der Anforderung   | Häufigkeit                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung $\sigma_{fB}$ und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen | nach Abschnitt 7.2    | jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner                                                             |
| Dichte der Probe ohne PE-Folie bzw. gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne Beschichtungsfolie                   | nach Abschnitt 7.4    |                                                                                                             |
| Wasserdichtheit der Probe ohne PE-Folie bzw. gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne 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. | bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze                                             |
| Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten                                                                  | nach Abschnitt 7.2    | bei Unterschreitung des in Abschnitt 9 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr |

## 9 Bestimmungen für die Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt der DWA-A 143-2<sup>7</sup> der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

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

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte wurde in Anlehnung an DIN EN 761<sup>23</sup> ermittelt.

Daraus ergeben sich für die statische Berechnung gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>8</sup> folgende E-Modul- und Biegespannungswerte:

1. Schlauchliner "Alphaliner 500", "Alphaliner 500 HP", "Alphaliner 500 G" und "Alphaliner 500 G HP" mit dem UP-Harzsystem:
 

|                                                                                                                             |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 <sup>12</sup> :                                                        | 9.776 N/mm <sup>2</sup> |
| Langzeit-Umfangs-E-Modul:                                                                                                   | 6.110 N/mm <sup>2</sup> |
| Kurzzeit-Biegespannung $\sigma_{fB}$ in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 <sup>2</sup><br>bzw. DIN EN ISO 178 <sup>13</sup> : | 180 N/mm <sup>2</sup>   |
| Langzeit-Biegespannung $\sigma_{fB}$ :                                                                                      | 112 N/mm <sup>2</sup>   |
| Abminderungsfaktor A nach 10.000 h:                                                                                         | 1,60                    |
2. Schlauchliner "Alphaliner 1500" und "Alphaliner 1500 HP" mit dem UP-Harzsystem:
 

|                                                                                                                             |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 <sup>12</sup> :                                                        | 12.752 N/mm <sup>2</sup> |
| Langzeit-Umfangs-E-Modul:                                                                                                   | 9.588 N/mm <sup>2</sup>  |
| Kurzzeit-Biegespannung $\sigma_{fB}$ in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 <sup>2</sup><br>bzw. DIN EN ISO 178 <sup>13</sup> : | 210 N/mm <sup>2</sup>    |
| Langzeit-Biegespannung $\sigma_{fB}$ :                                                                                      | 155 N/mm <sup>2</sup>    |
| Abminderungsfaktor A nach 10.000 h:                                                                                         | 1,33                     |
3. Schlauchliner "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP" mit dem UP-Harzsystem:
 

|                                                                                                                             |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 <sup>12</sup> :                                                        | 16.304 N/mm <sup>2</sup> |
| Langzeit-Umfangs-E-Modul:                                                                                                   | 12.445 N/mm <sup>2</sup> |
| Kurzzeit-Biegespannung $\sigma_{fB}$ in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 <sup>2</sup><br>bzw. DIN EN ISO 178 <sup>13</sup> : | 280 N/mm <sup>2</sup>    |
| Langzeit-Biegespannung $\sigma_{fB}$ :                                                                                      | 213 N/mm <sup>2</sup>    |
| Abminderungsfaktor A nach 10.000 h:                                                                                         | 1,31                     |

Rudolf Kersten  
Referatsleiter

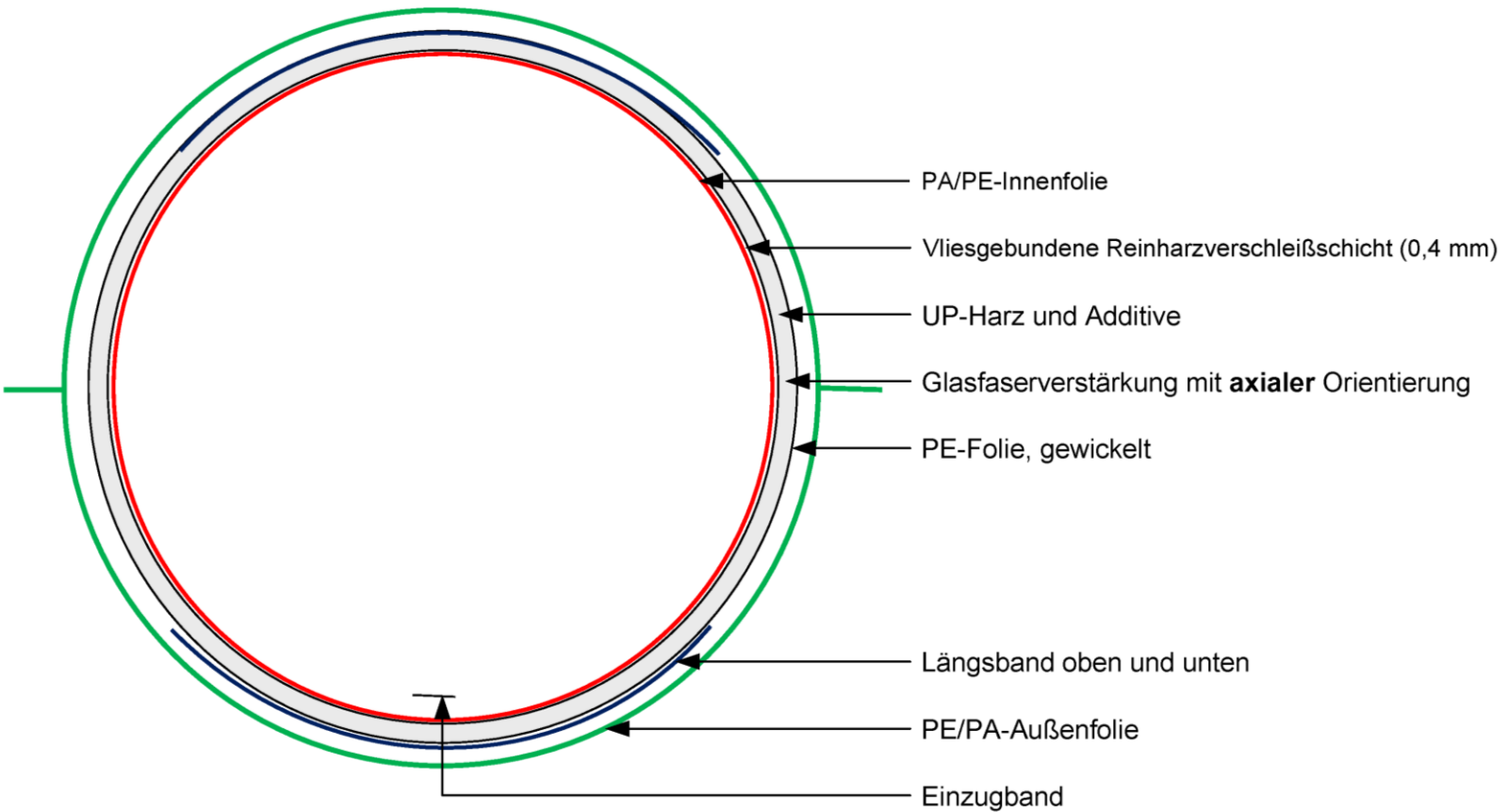
Beglaubigt

<sup>23</sup>

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



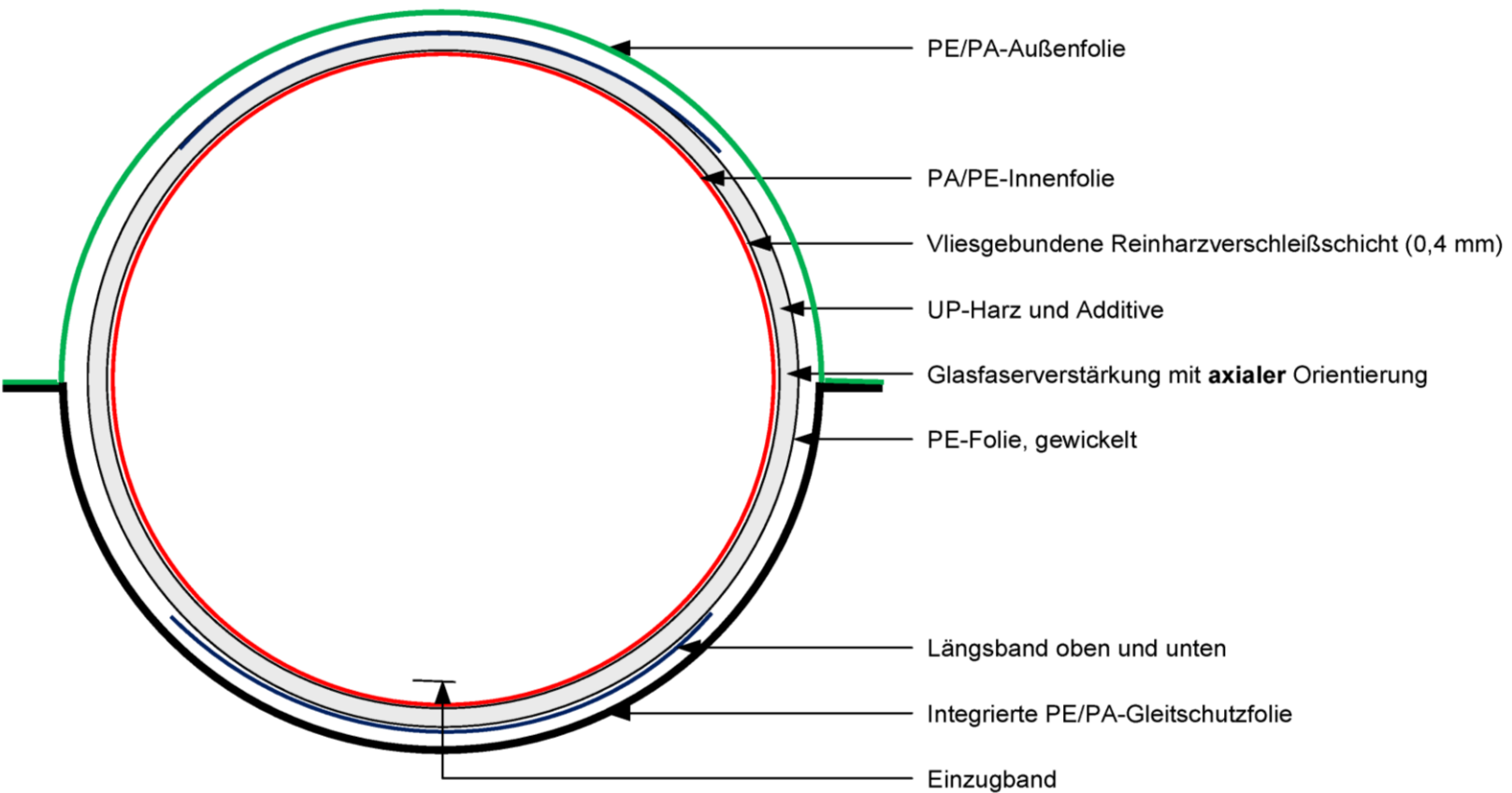


Beim Einzug des Liners die PE-Gleitschutzfolie verwenden.  
In Abhängigkeit von der Baustellensituation ggf. den gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauch verwenden.

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau Alphaliner 500 (Variante A)

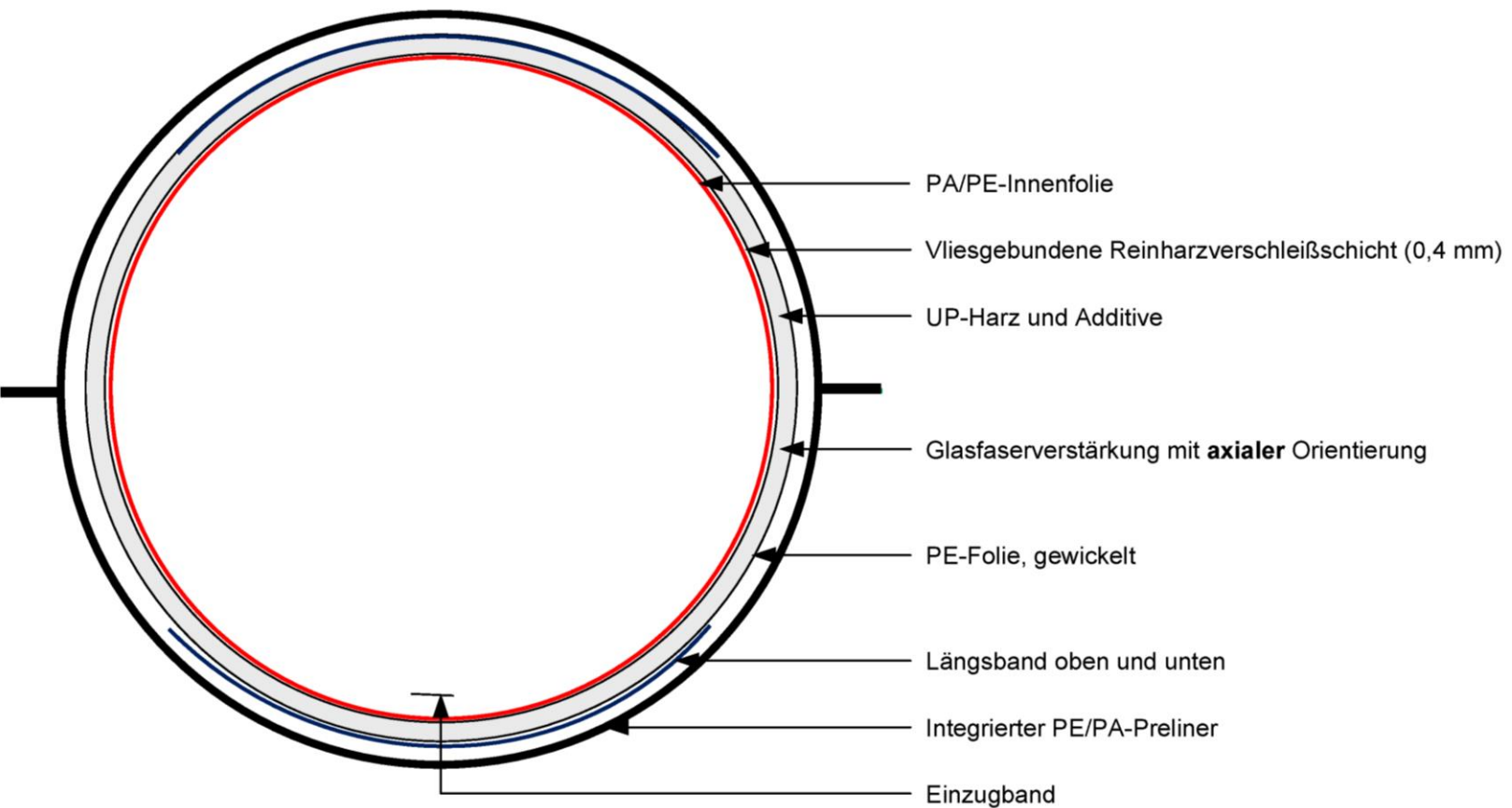
Anlage 1



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau Alphaliner 500 mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante B)

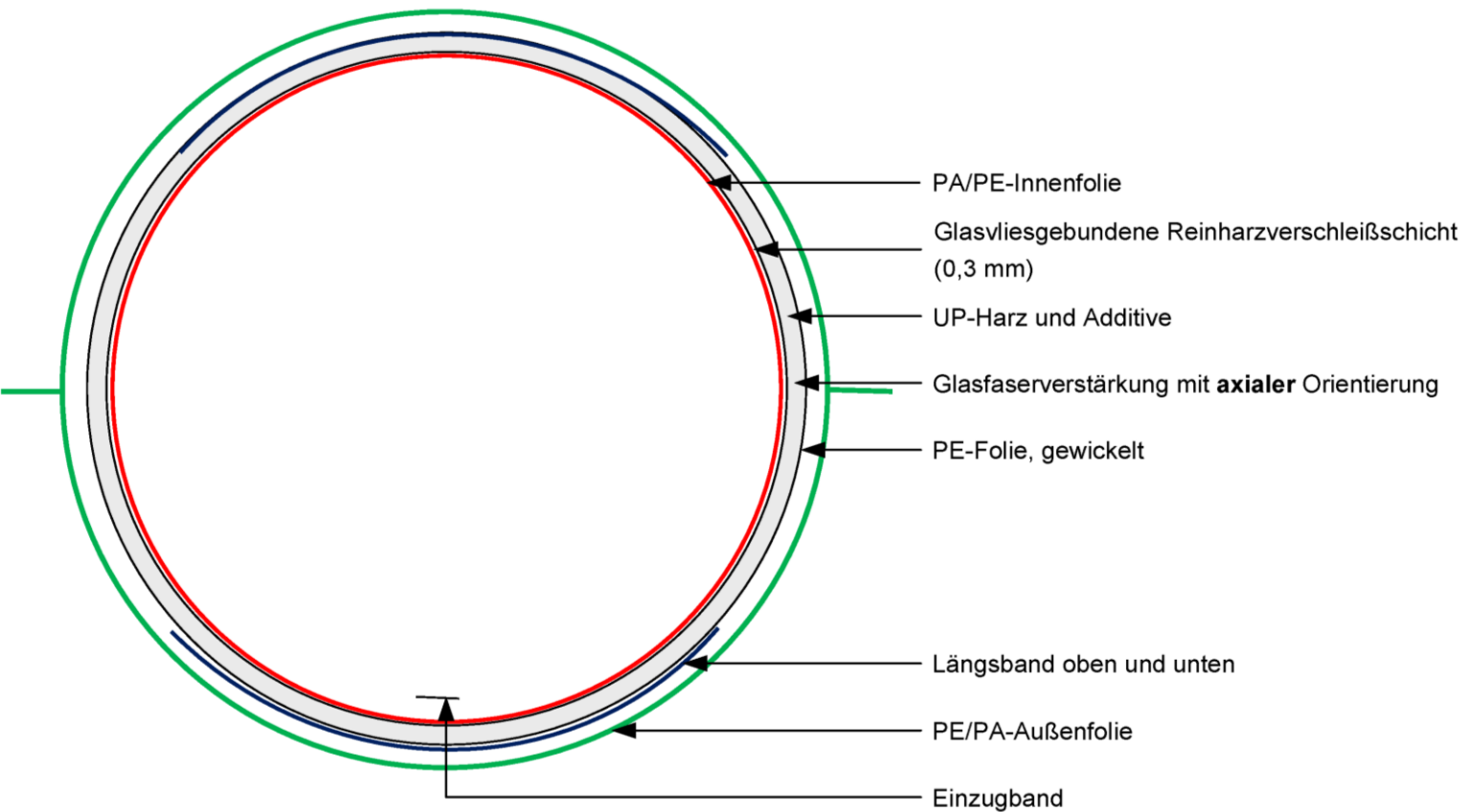
Anlage 2



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alpha liner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Elliptikquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau Alpha liner 500 mit integriertem Preliner (Variante C)

Anlage 3

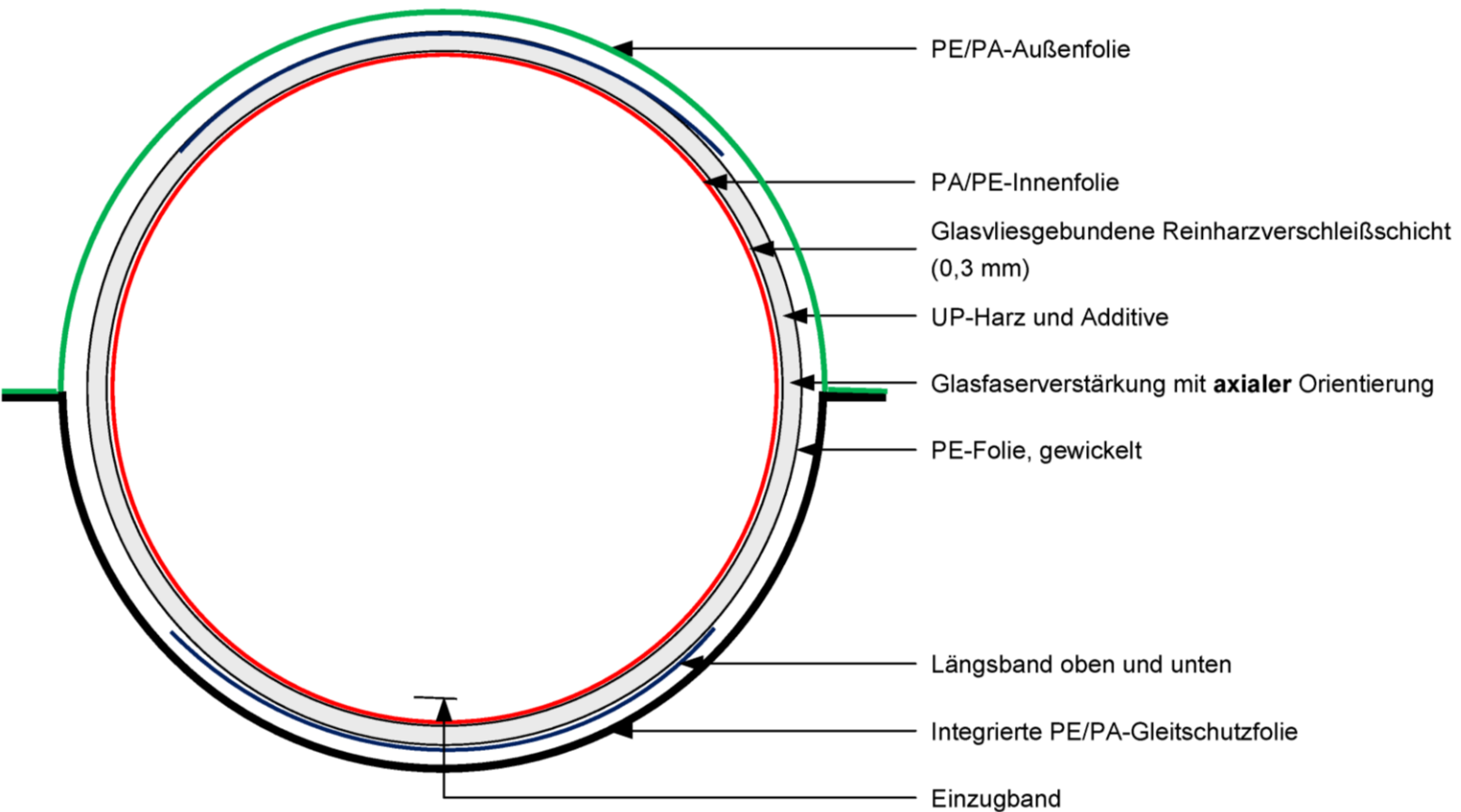


Beim Einzug des Liners die PE-Gleitschutzfolie verwenden.  
In Abhängigkeit von der Baustellensituation ggf. den gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauch verwenden.

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau Alphaliner 500G (Variante A)

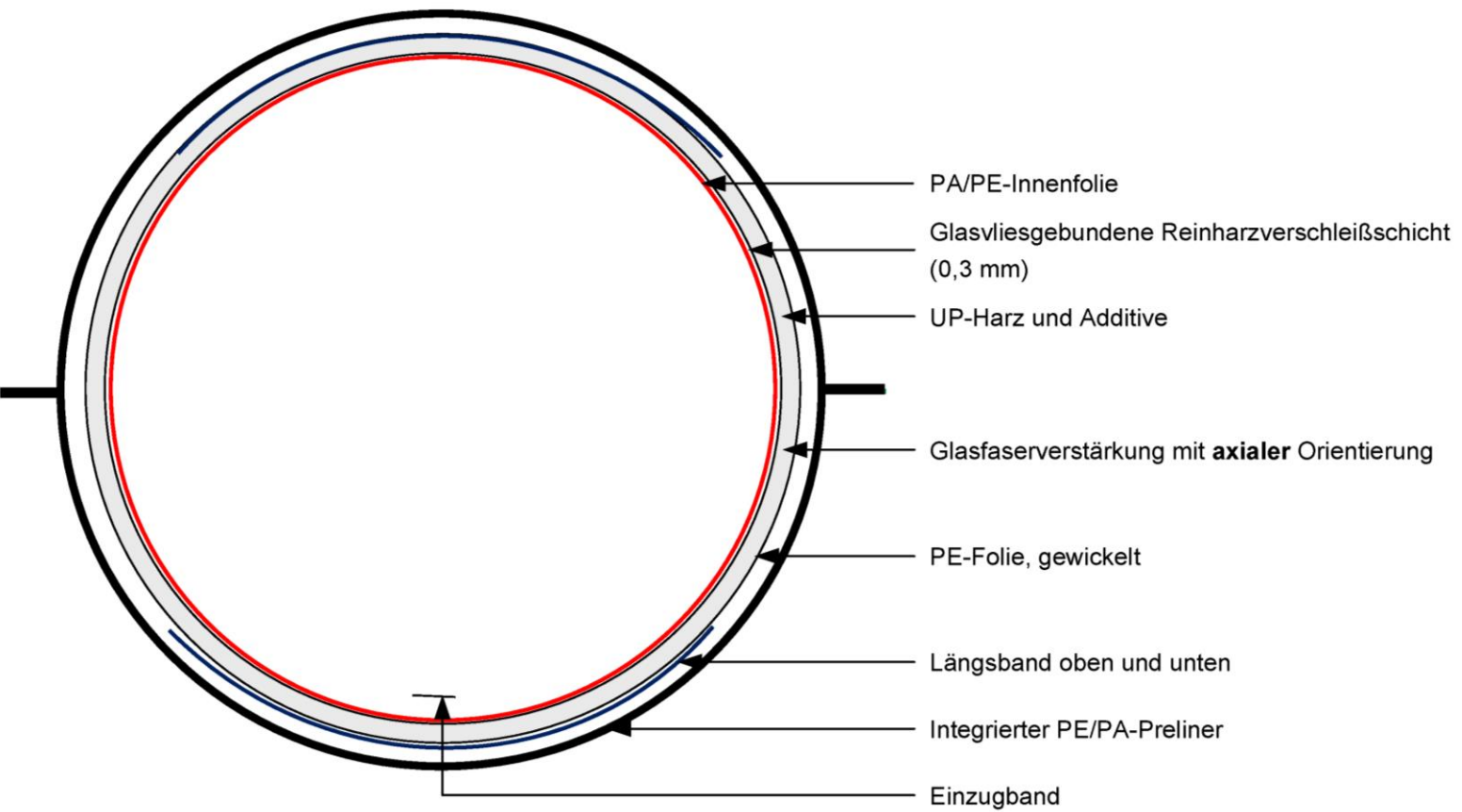
Anlage 4



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Ellipsenprofilen in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau Alphaliner 500 G mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante B)

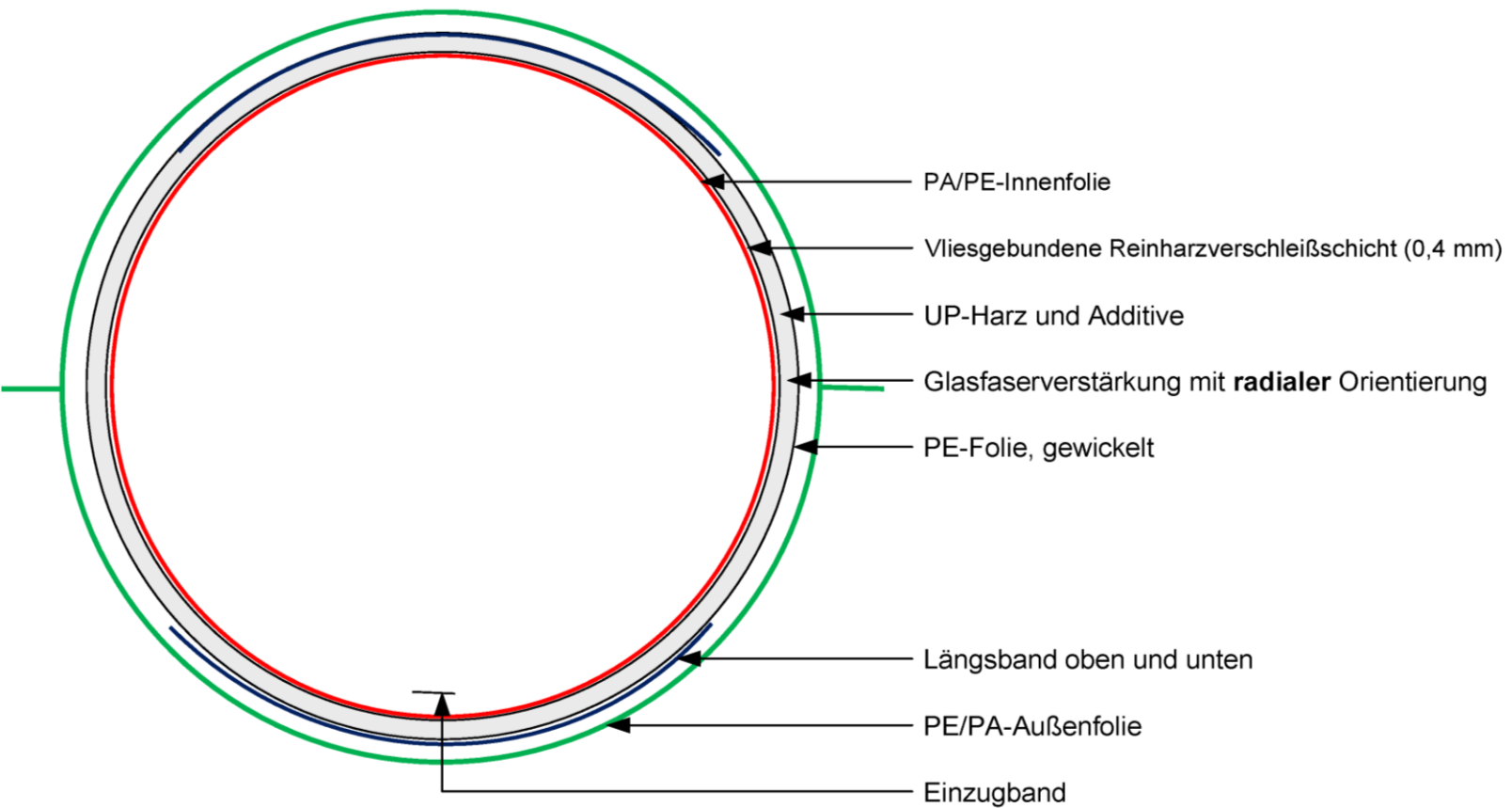
Anlage 5



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „AlphaLiner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Ellipsoquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau AlphaLiner 500 G mit integriertem Preliner (Variante C)

Anlage 6



Beim Einzug des Liners die PE-Gleitschutzfolie verwenden.  
In Abhängigkeit von der Baustellensituation ggf. den gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauch verwenden.

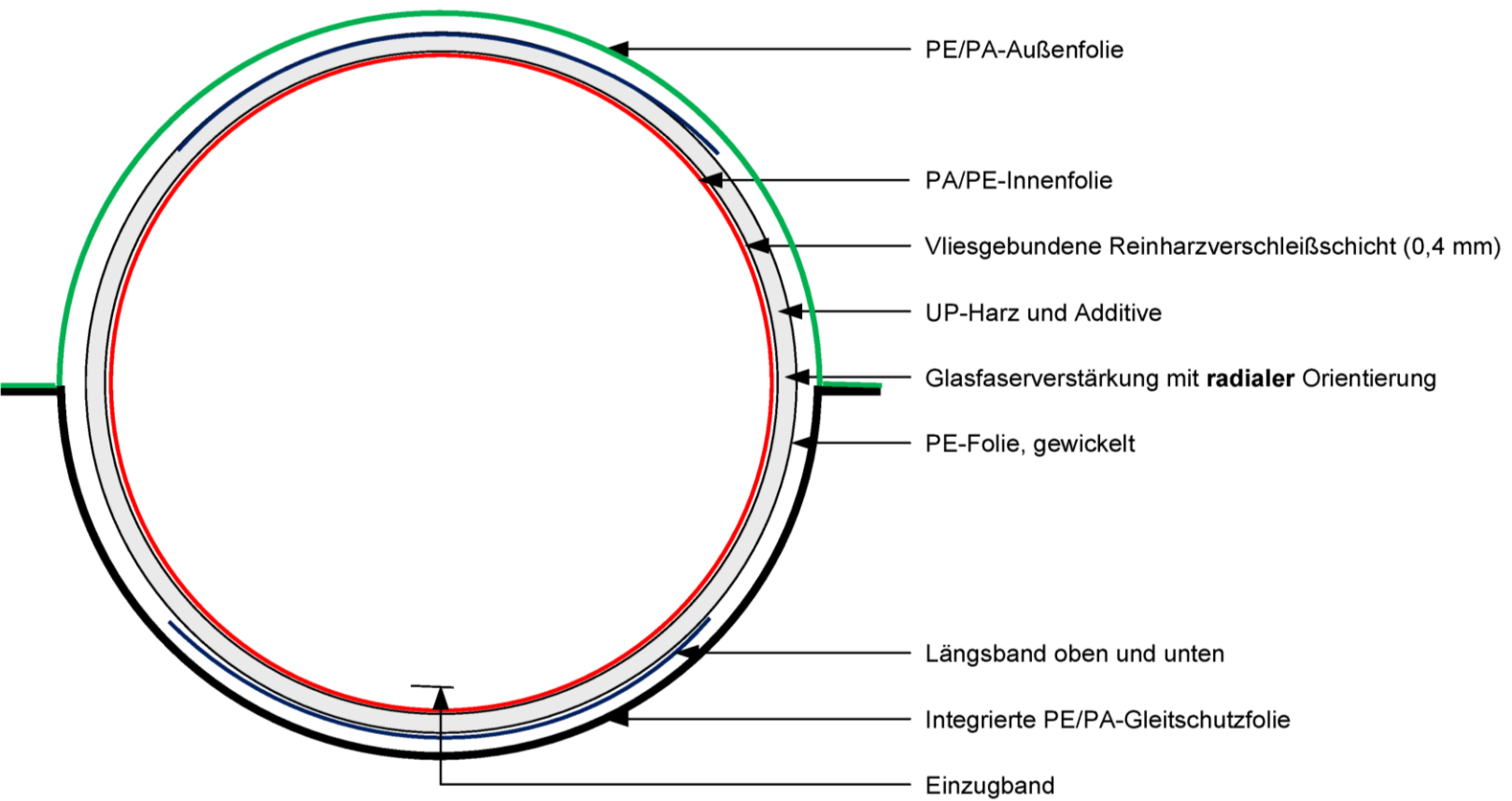
**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur

Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Ellipsenprofilen in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau Alphaliner 1500 und Alphaliner 1800 (Variante A)

Anlage 7

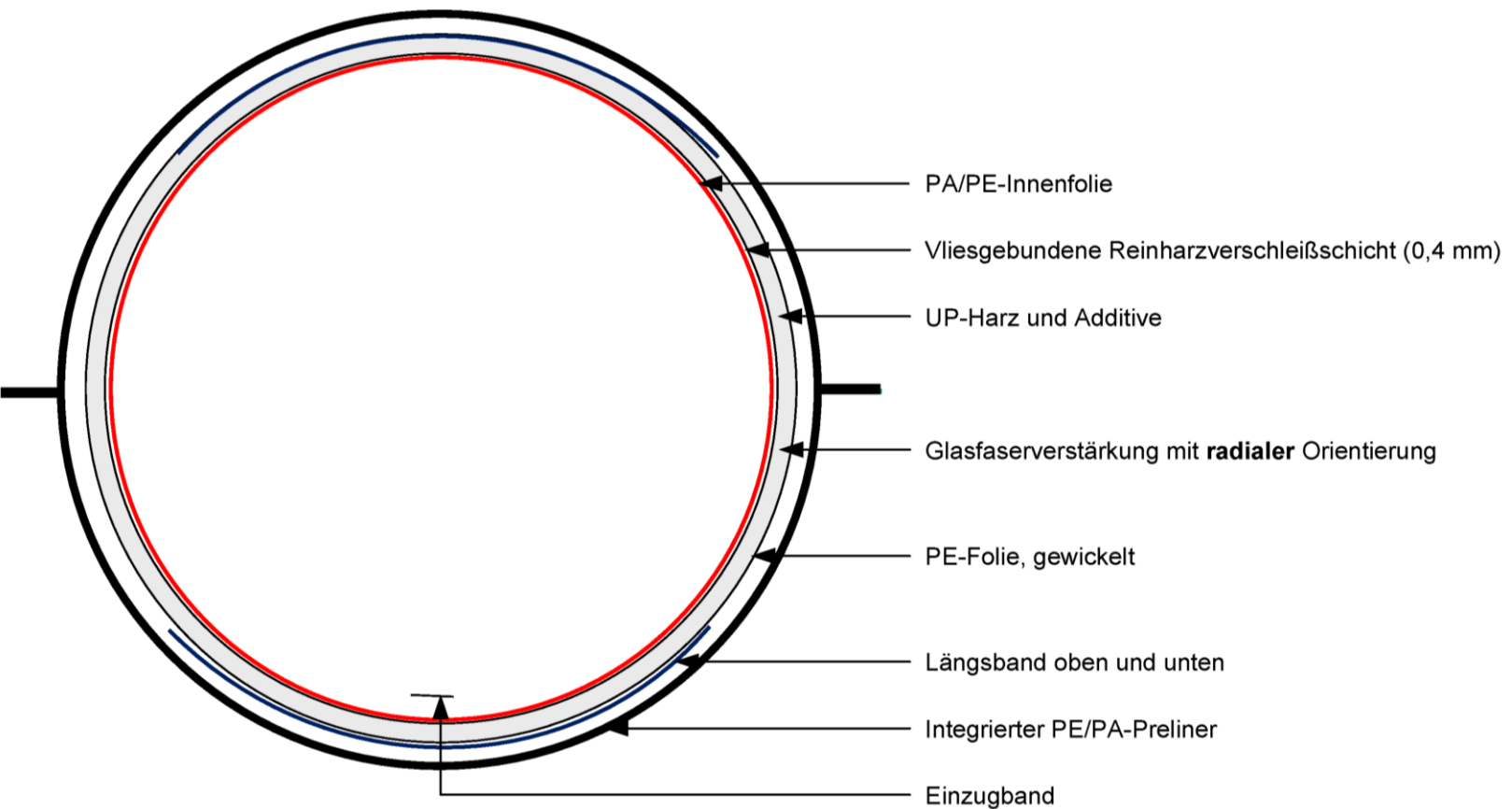




**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 8

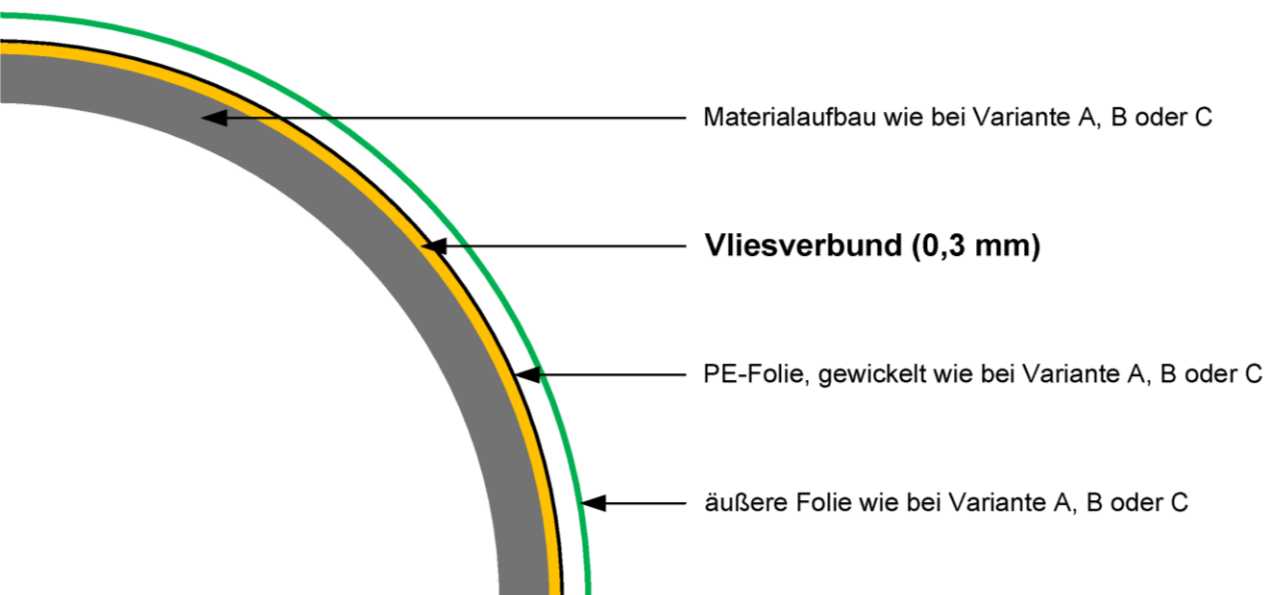
Aufbau Alphaliner 1500 und Alphaliner 1800 mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante B)



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „AlphaLiner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau AlphaLiner 1500 und AlphaLiner 1800 mit integriertem Preliner (Variante C)

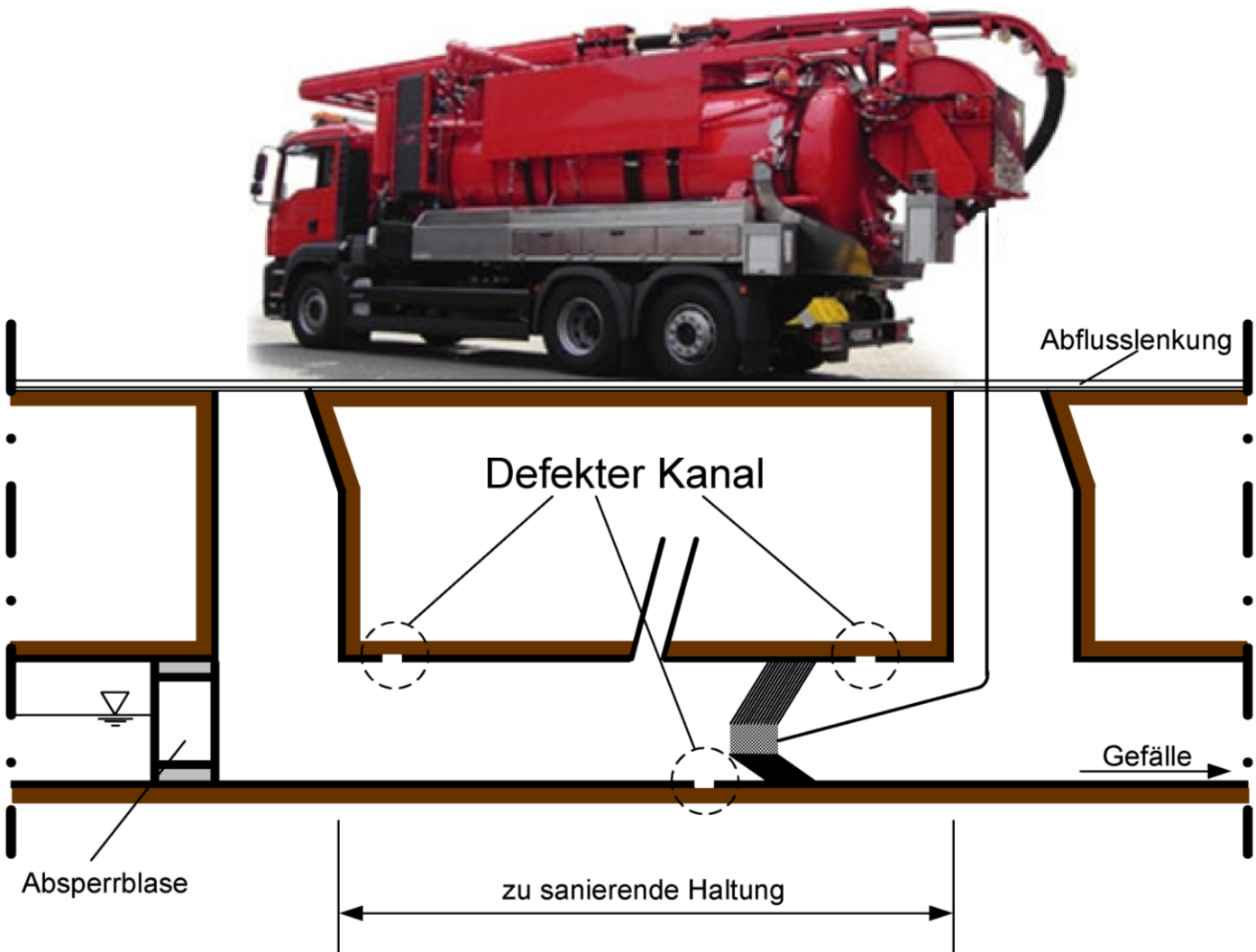
Anlage 9



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Aufbau Alphaliner 500 HP, 500 G HP, 1500 HP, 1800 HP; Detail Vliesverbund (ohne Maßstab)

Anlage 10



Die Hochdruckspülung sollte, soweit möglich, immer vom Tiefpunkt zum Hochpunkt durchgeführt werden, um mit dem Spülwasserablauf das Reinigungsergebnis abschätzen zu können.

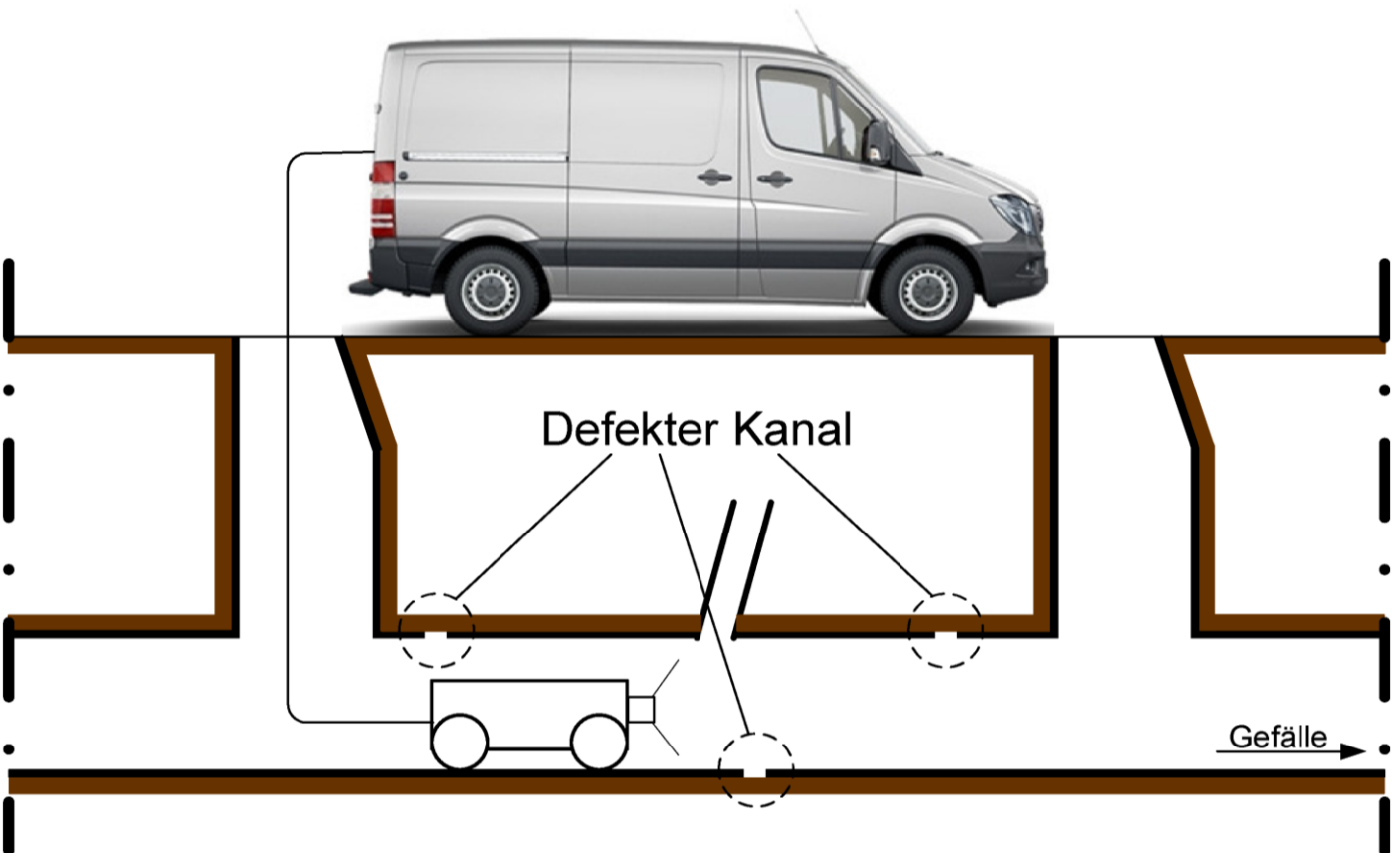
Nach erfolgter Reinigung sollte das Reinigungsergebnis mittels TV-Untersuchung dokumentiert werden.

Das Spülfahrzeug sollte die Baustelle erst nach der TV-Untersuchung verlassen für den Fall, dass nachgereinigt werden muss oder noch Fräsarbeiten durchgeführt werden müssen, weil sich nicht alle Verschmutzungen, bzw. Abflusshindernisse bei der ersten Spülung entfernen ließen.

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alpha-Liner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Reinigung der zu sanierenden Haltung (ohne Maßstab)

Anlage 11



Vor der TV-Befahrung die Haltung außer Betrieb nehmen (Abflusslenkung) und die Haltung reinigen.

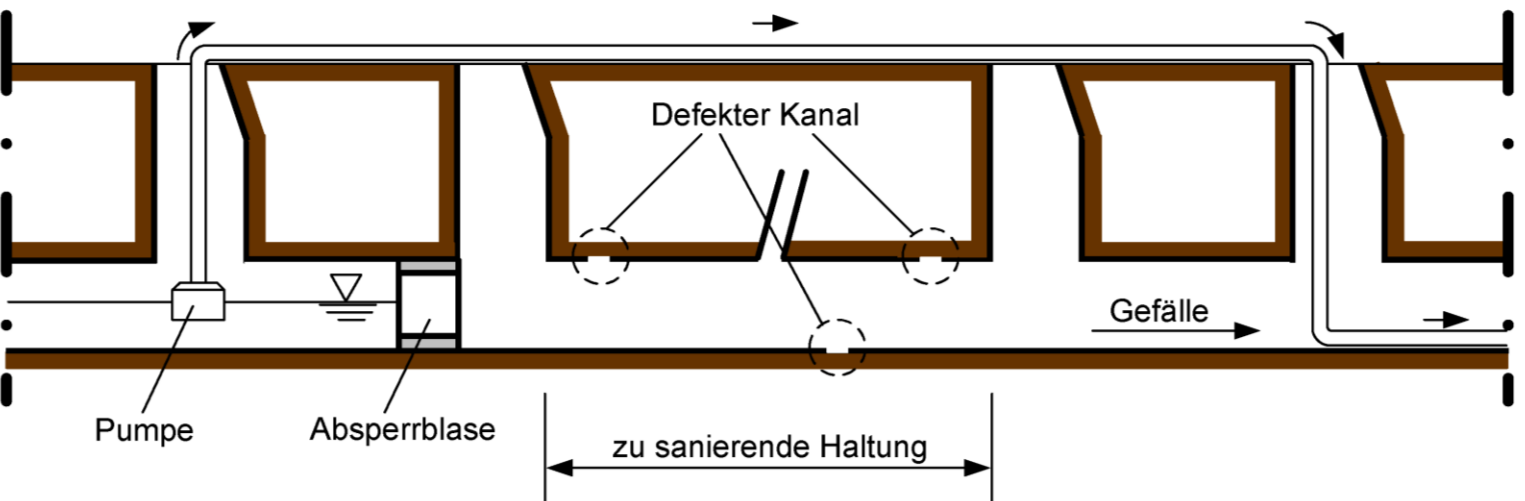
Entfernen von Abflußhindernissen.

Diese TV-Untersuchung wird von der Kommune / dem Eigentümer des Kanals vorgenommen. Sie dient der Schadensfeststellung vor der Beauftragung einer Sanierung.

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

TV-Untersuchung (ohne Maßstab)

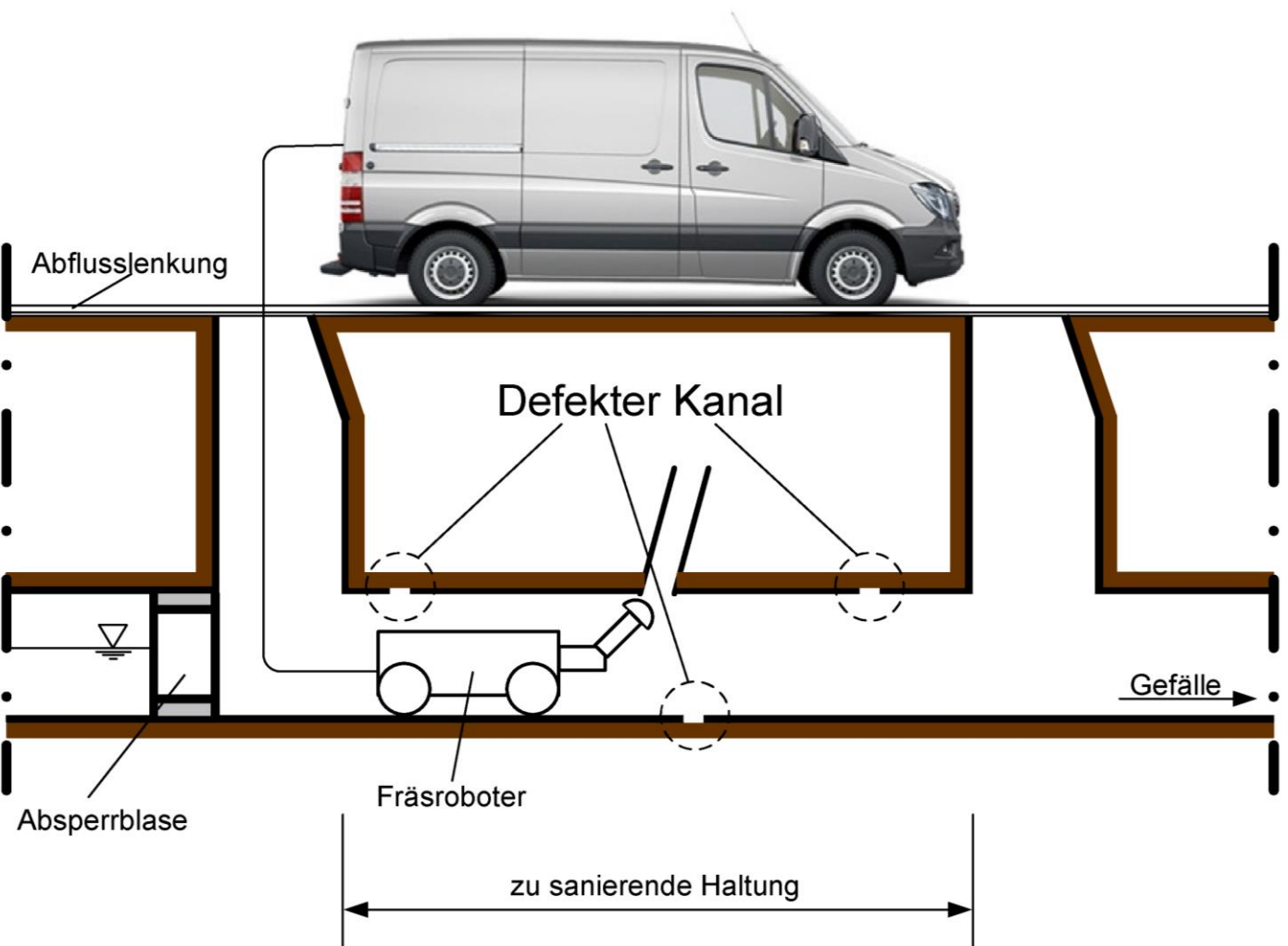
Anlage 12



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alpha-liner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Elprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Abflusslenkung (ohne Maßstab)

Anlage 13

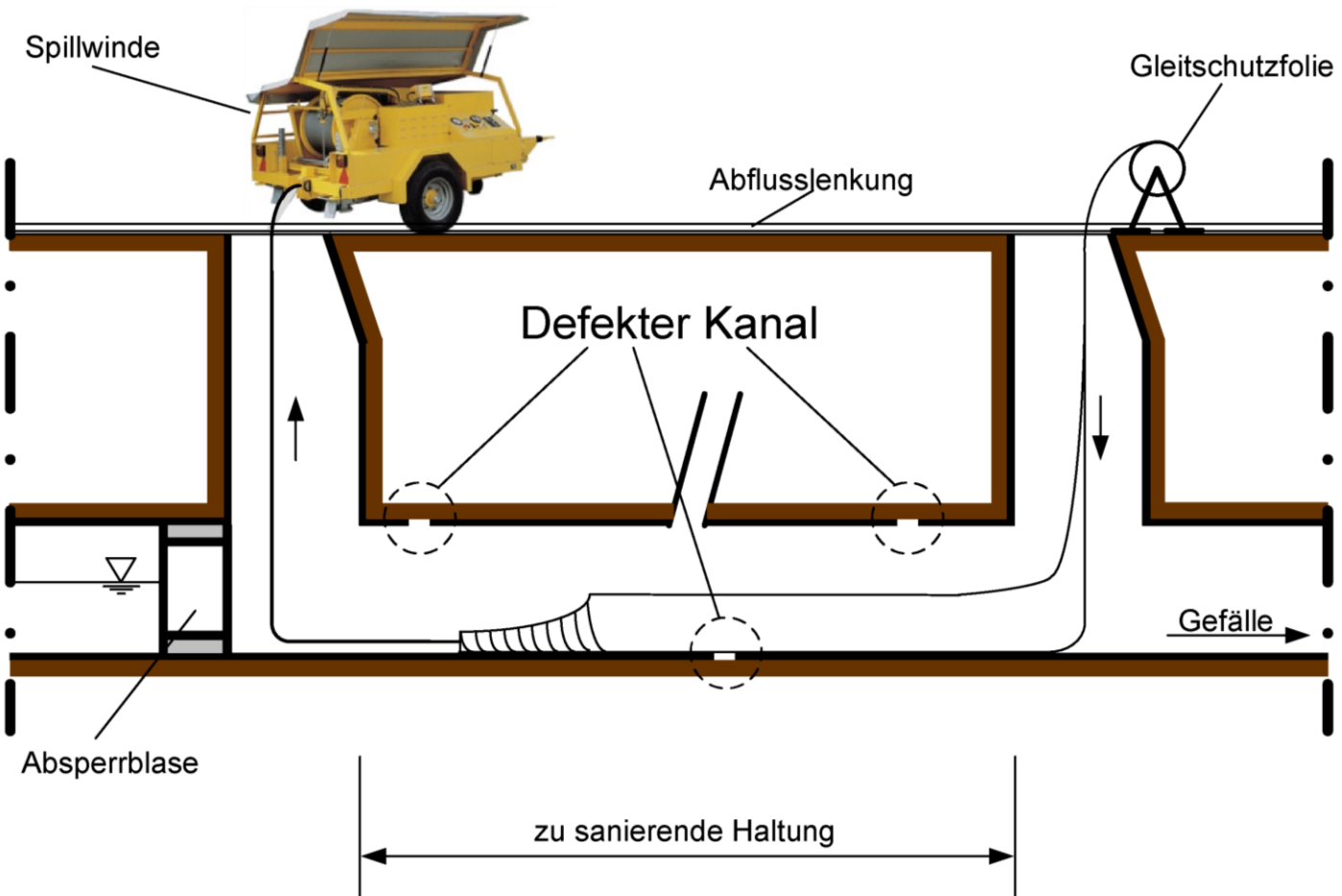


**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Entfernen von Hindernissen (ohne Maßstab)

Anlage 14





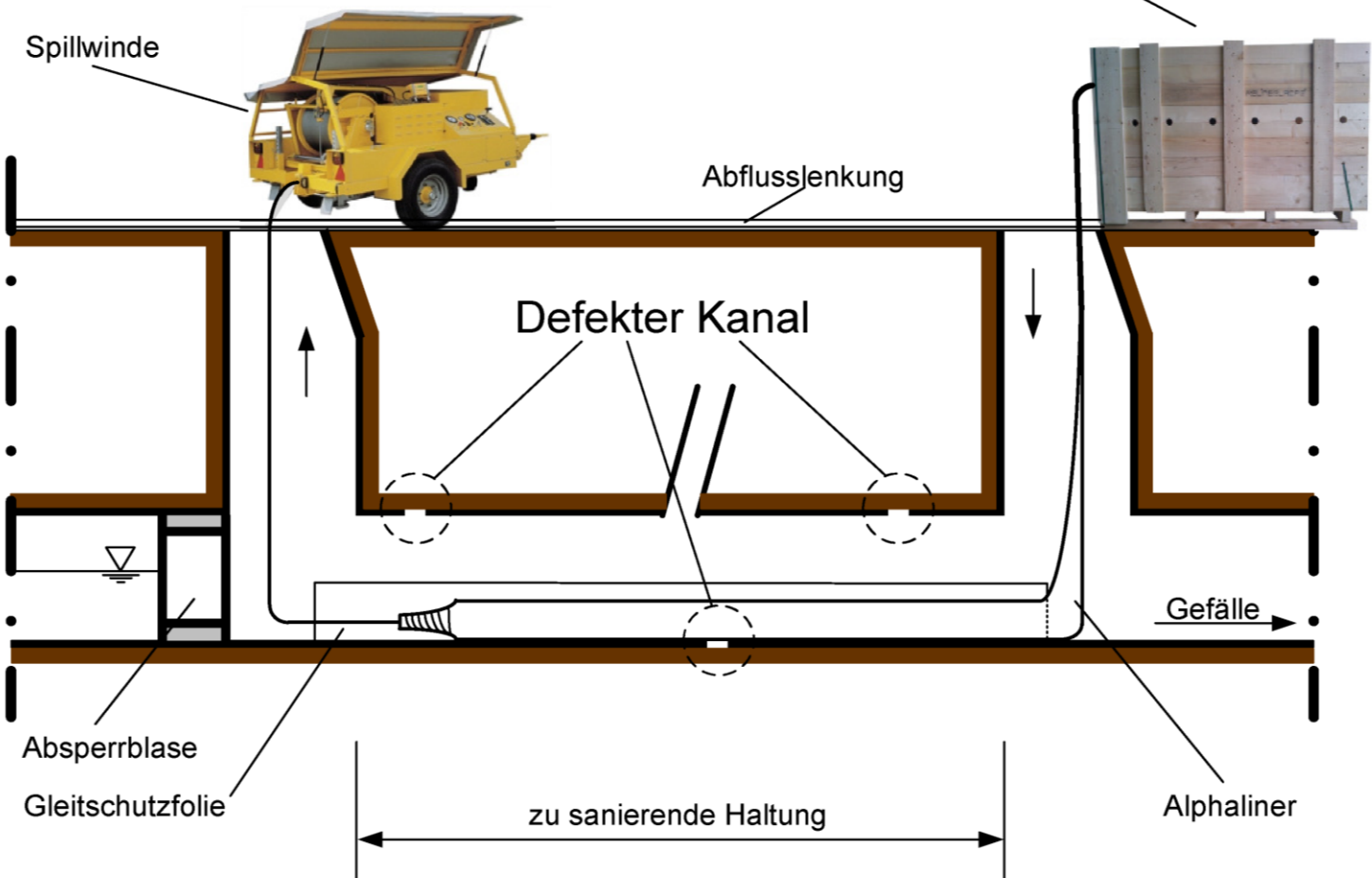
Bei Verwendung des Alphaliners mit integrierter PE/PA-Gleitschutzfolie und bei Einsatz des Alphaliners mit integriertem PE/PA-Preliner kann auf das vorherige Einziehen der PE-Gleitschutzfolie bzw. eines gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches verzichtet werden.

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Einziehen der Gleitschutzfolie (ohne Maßstab)

Anlage 15

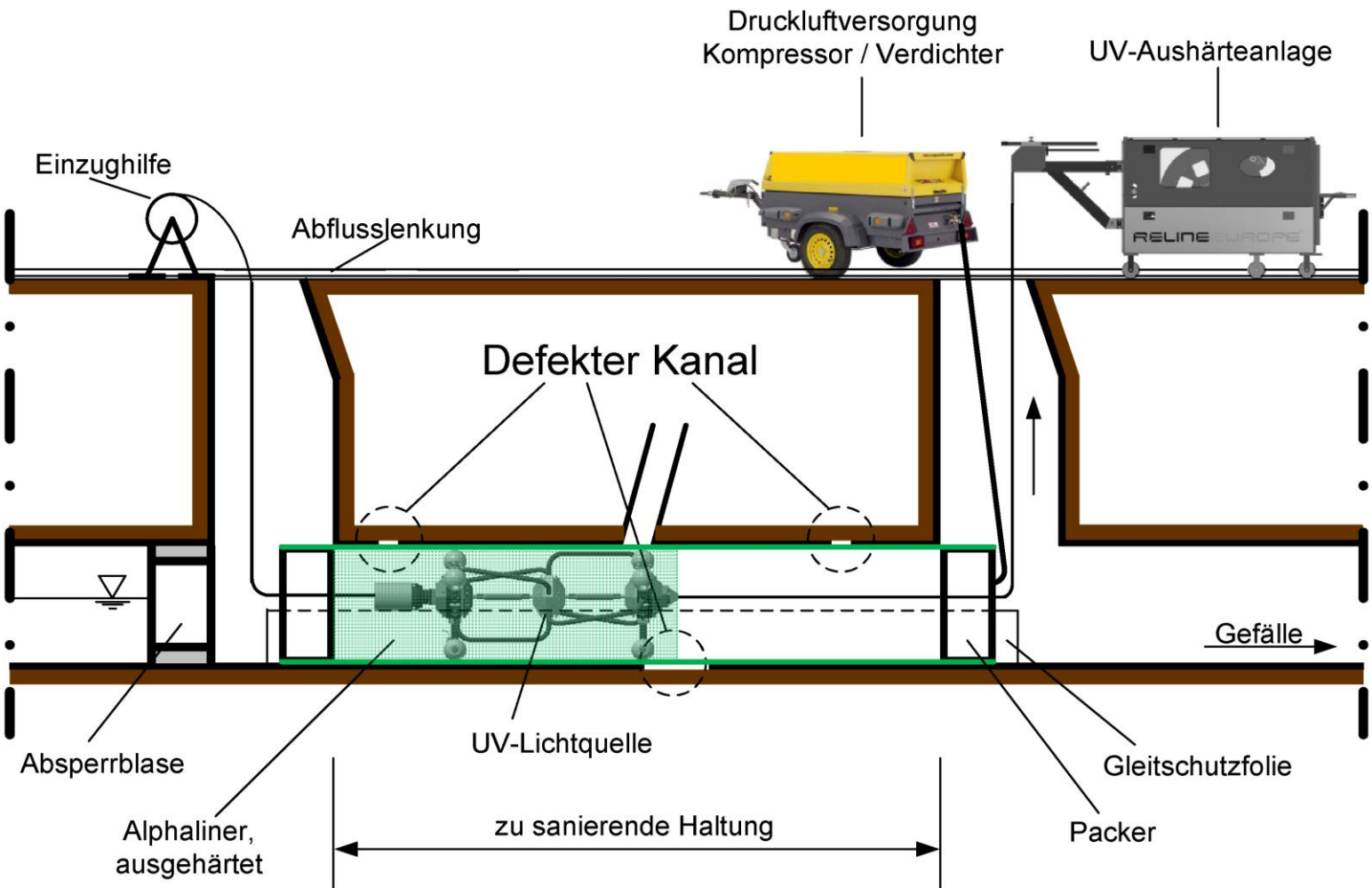
Um den Alphaliner vor starken Witterungseinflüssen (z.B. starke Bestrahlung durch Sonnenlicht, Regen) zu schützen, sollte auf der Baustelle licht- und wasserdichtes Abdeckmaterial vorgehalten werden.



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Einziehen des Alphaliners (ohne Maßstab)

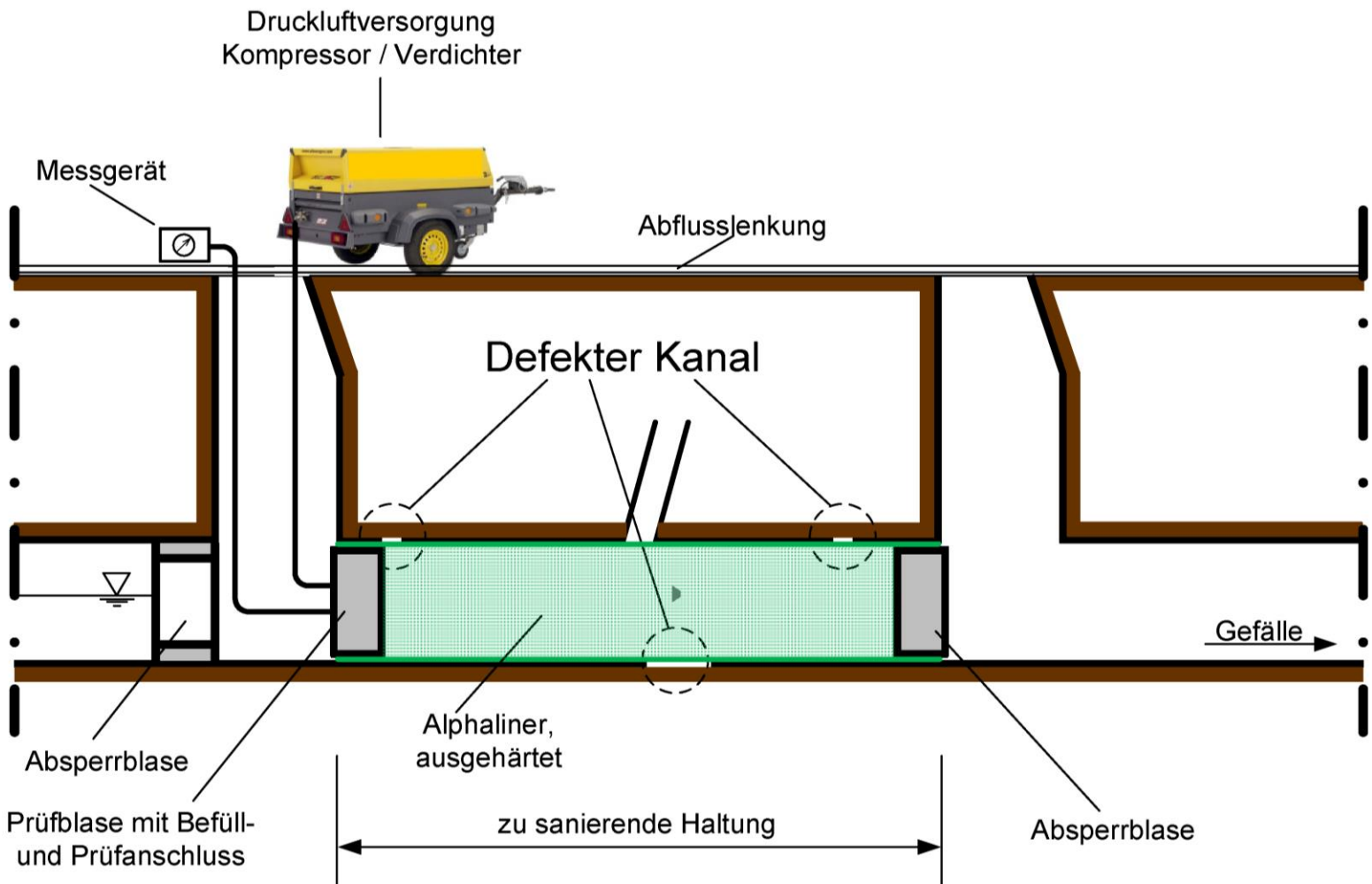
Anlage 16



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alpha-liner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Montage und Aushärtung (ohne Maßstab)

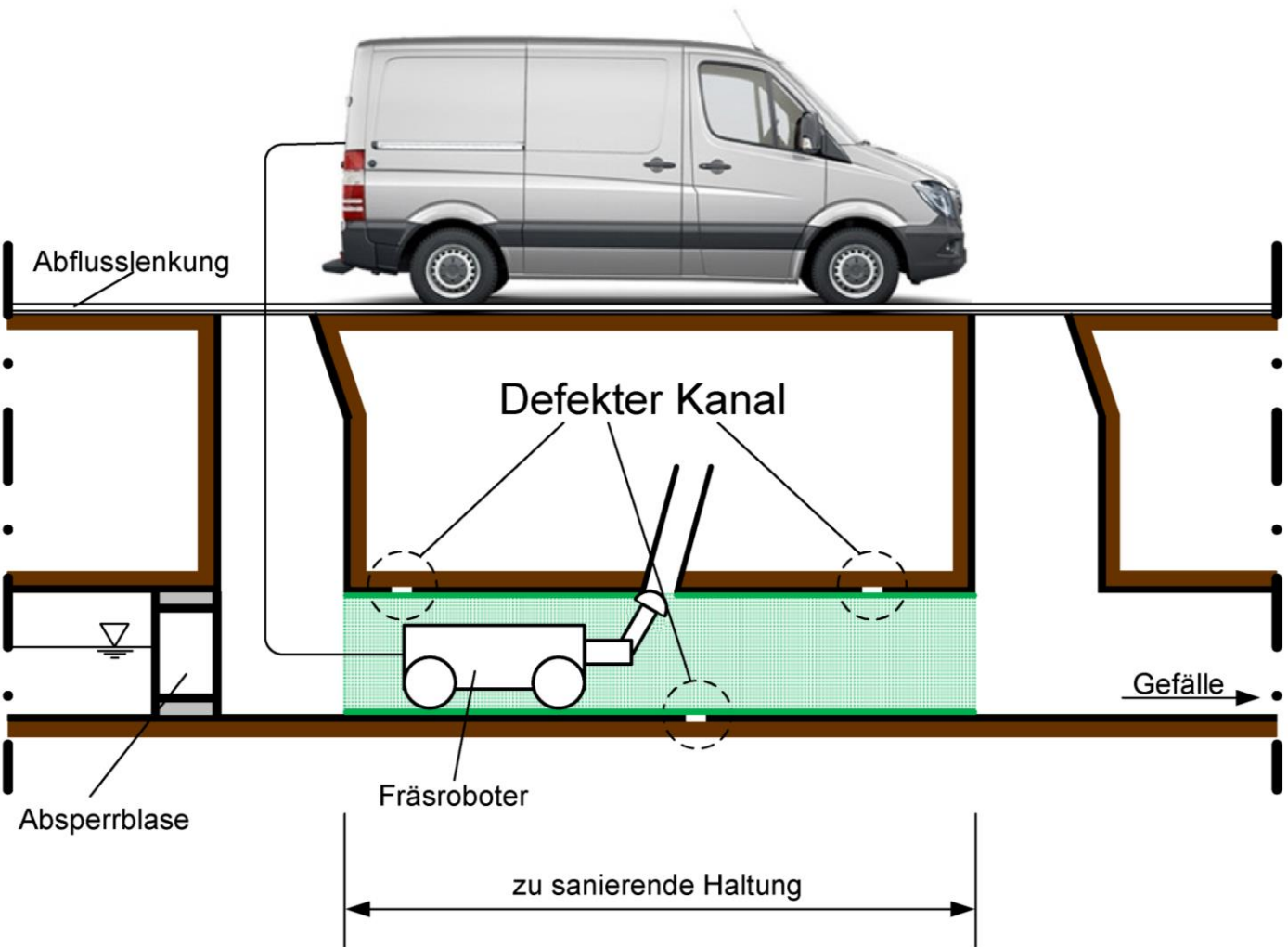
Anlage 17



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alpha-liner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Ellipsenprofilen in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Dichtheitsprüfung gem. DIN EN 1610 (ohne Maßstab)

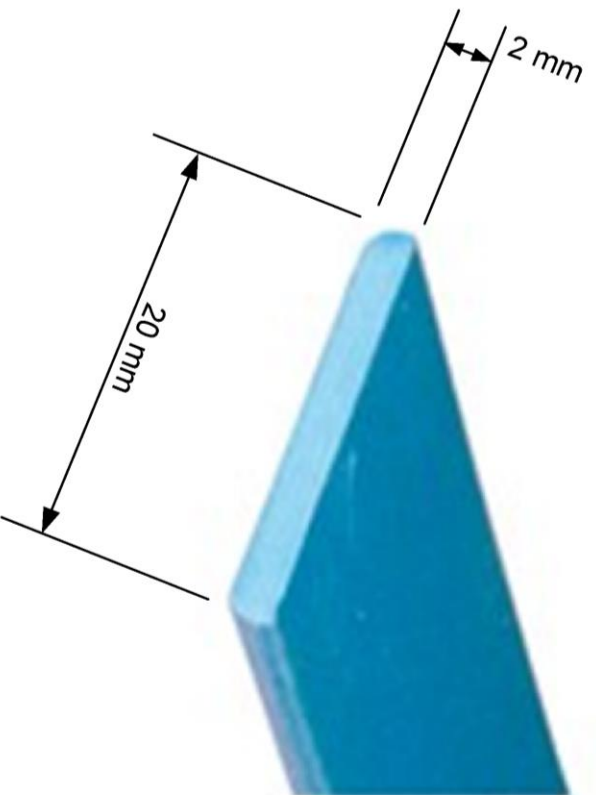
Anlage 18



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Öffnen der Zuläufe (ohne Maßstab)

Anlage 19



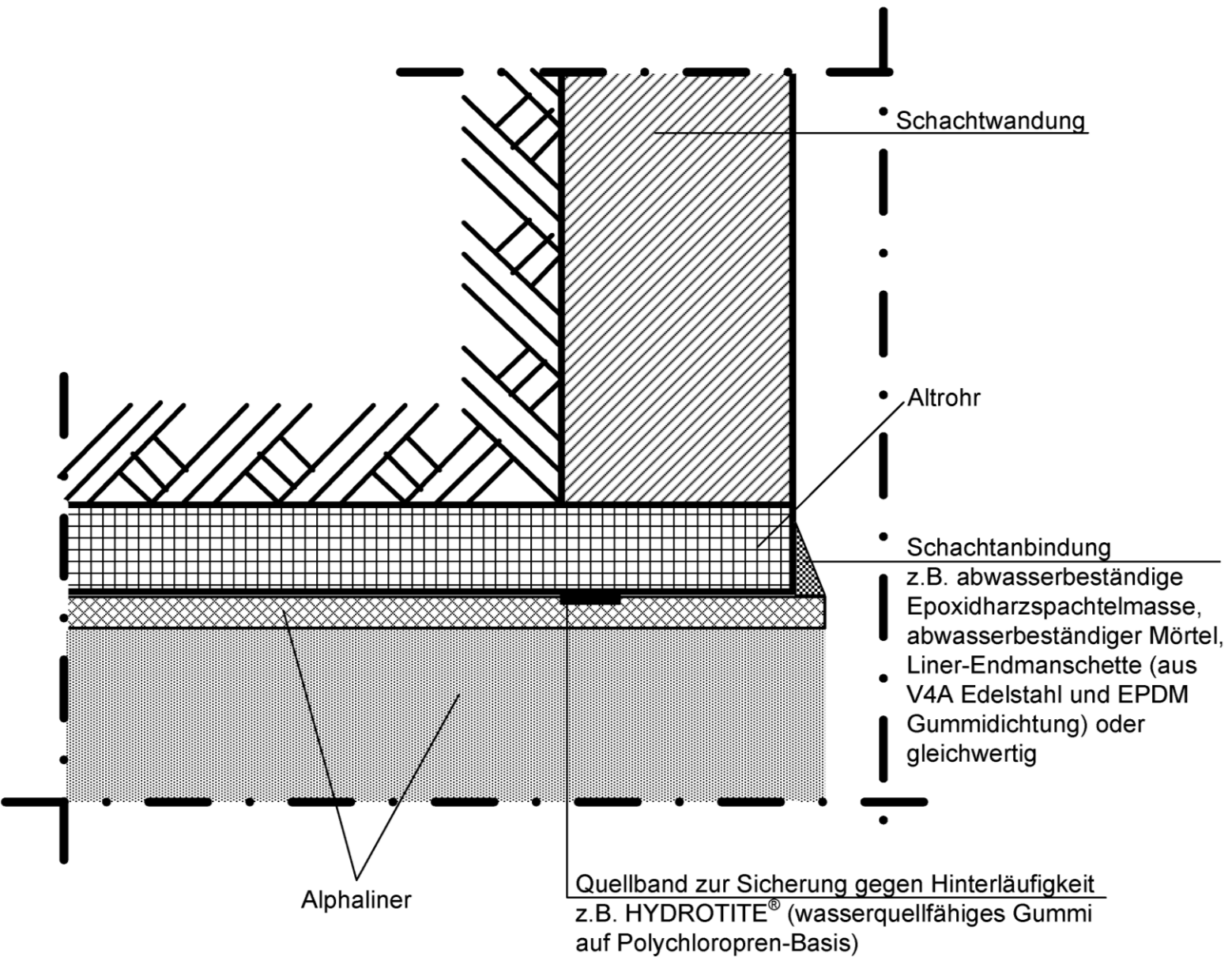
Wasserquellfähiges Gummi (Quellgummi / Quellband) auf Polychloropren-Basis,  
z.B. HYDROTITE® Rechteckprofil, Typ SS 0220

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur  
Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN  
150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis  
900 mm/1350 mm

Wasserquellfähiges Gummi (Quellband)

Anlage 20



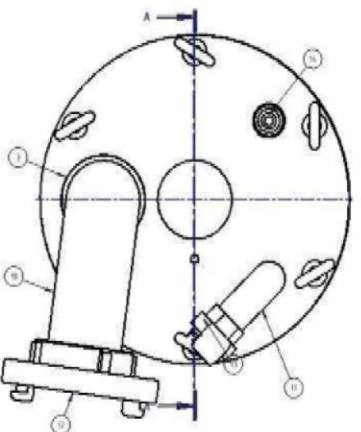
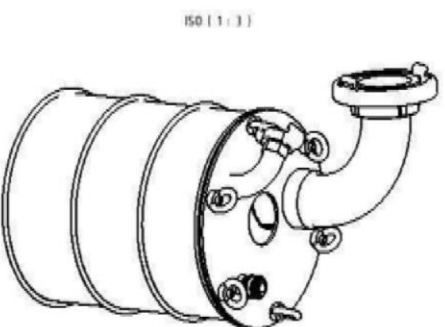
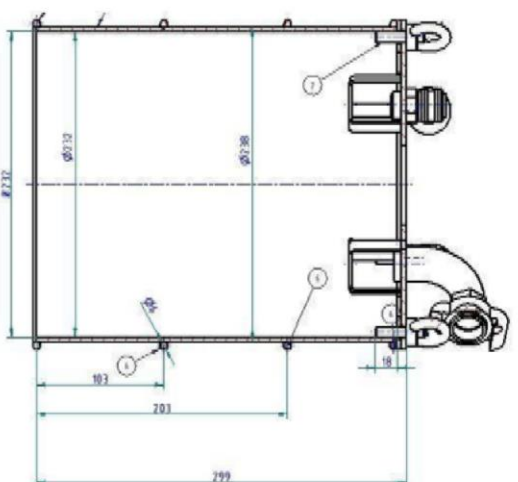
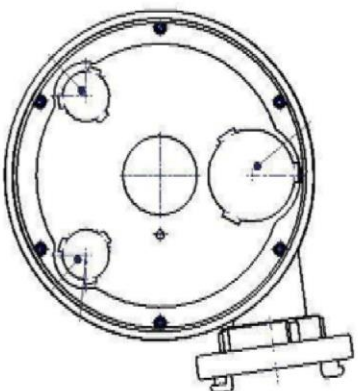


**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Schachtanbindung (ohne Maßstab)

Anlage 21

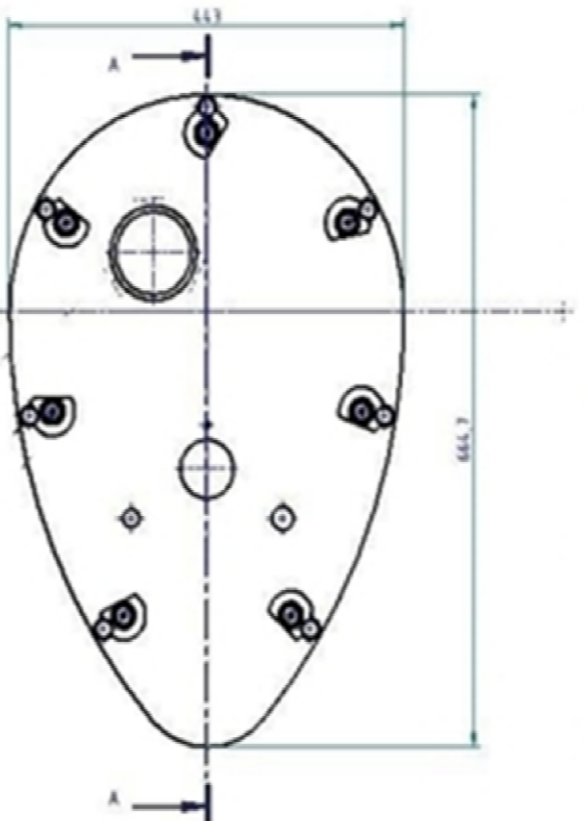
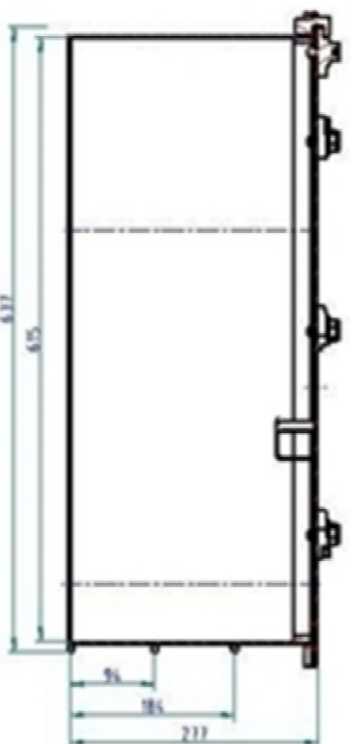
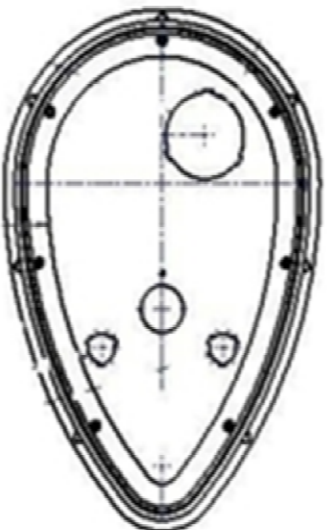




**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „AlphaLine“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 22

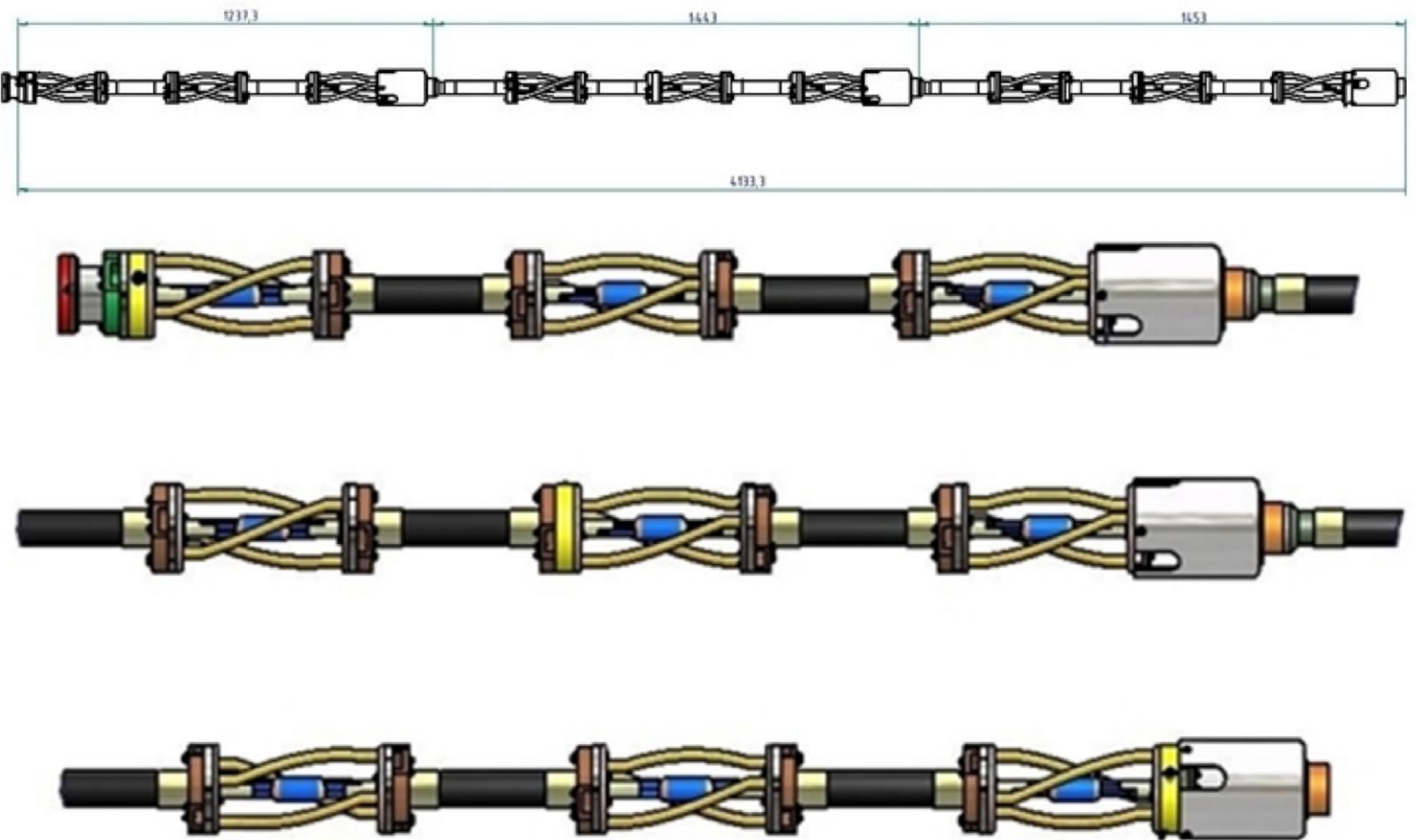
Kreisprofilpacker (ohne Maßstab)



**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Elprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Ei-Profilpacker (ohne Maßstab)

Anlage 23

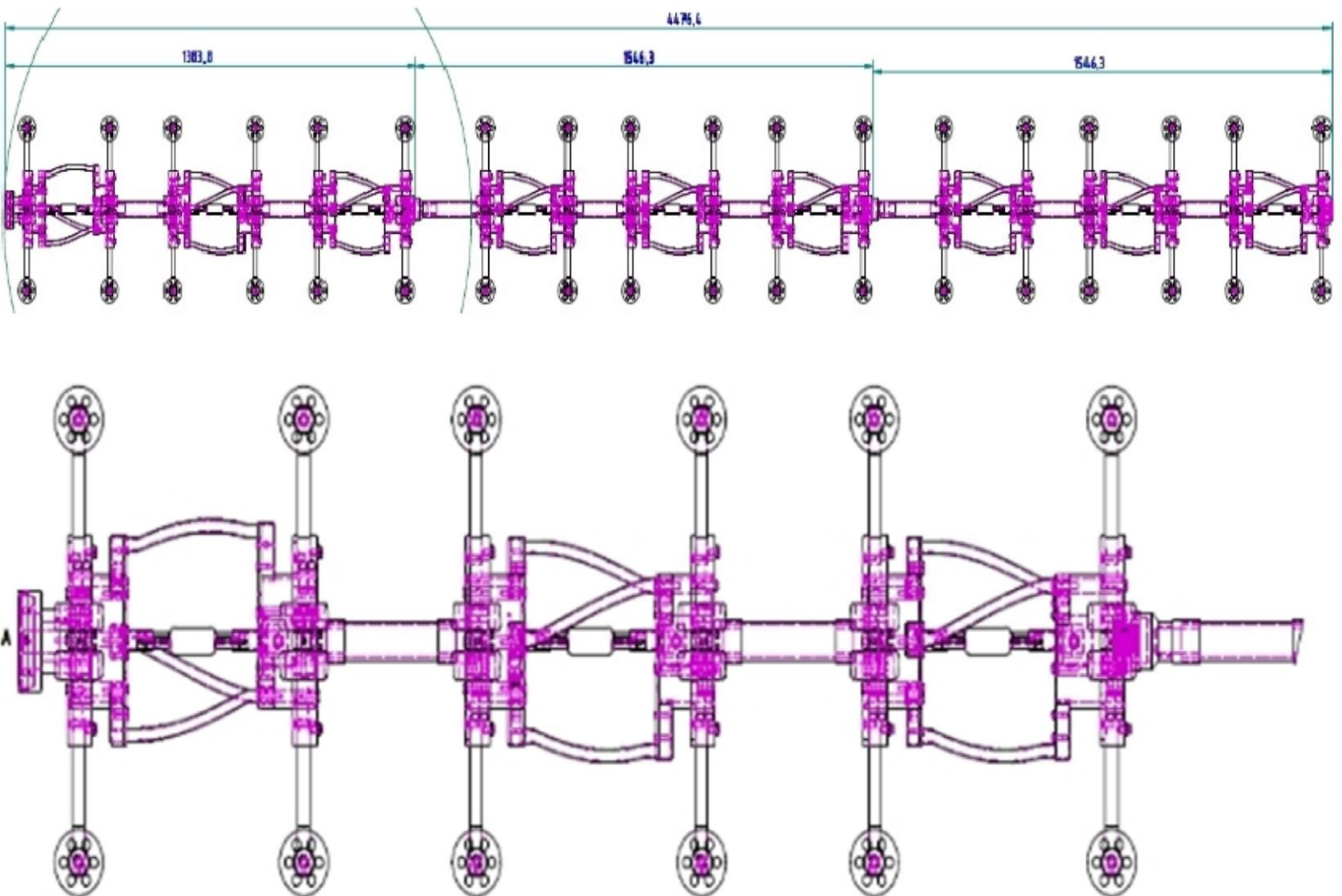


Die Lichtquelle DN 150 bis DN 600 wird mit entsprechenden Radverlängerungen für den jeweiligen Durchmesser aufgebaut. Für den Einsatz in Eiprofilen wird sind spezielle Anordnungen und Radverlängerungen vorgesehen, so dass die Lichtquelle immer den örtlichen Begebenheiten angepasst werden kann.

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Lichtquelle DN 150 – DN 600 (ohne Maßstab)

Anlage 24

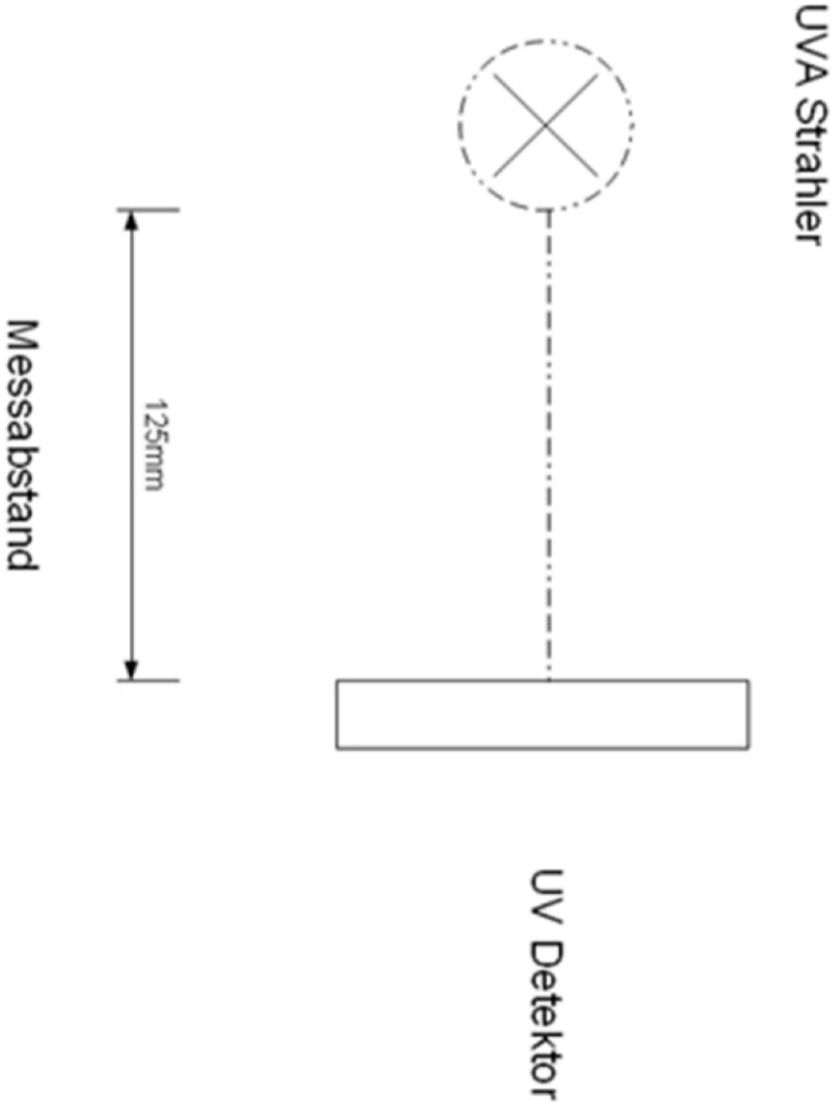


Die Lichtquelle DN 600 bis DN 1200 wird mit entsprechenden Radverlängerungen für den jeweiligen Durchmesser aufgebaut. Für den Einsatz in Eiprofilen sind spezielle Anordnungen und Radverlängerungen vorgesehen, so dass die Lichtquelle immer den örtlichen Begebenheiten angepasst werden kann.

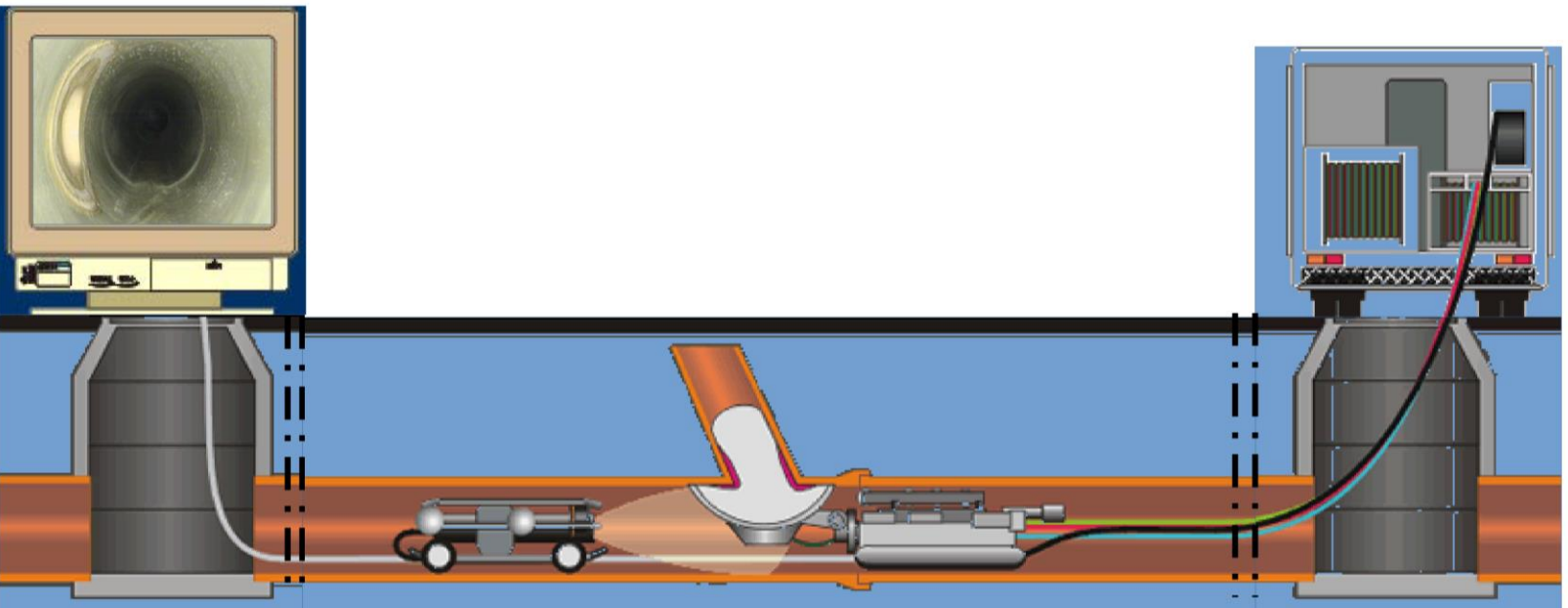
**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „AlphaLine“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Lichtquelle DN 600 – DN 1200 (ohne Maßstab)

Anlage 25

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|
|                                                                                                                                                                                              |  |           |
| <b>Zulassungsgegenstand:</b> Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm |  | Anlage 26 |
| UVA-Detektor (ohne Maßstab)                                                                                                                                                                                                                                                     |  |           |



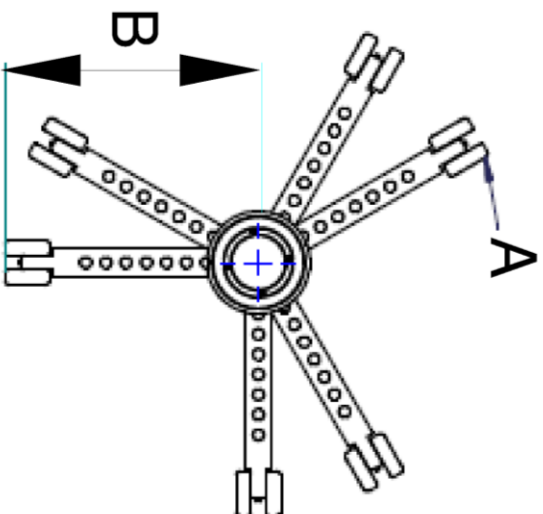


1. Positionieren des Hutprofilpackers
2. Setzen des Hutprofils mit anschließender Aushärtung
3. Entfernen des Hutprofilpackers (ggf. Einbau weiterer Hutprofile)

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „AlphaLine“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Elprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anschlussanbindung mit Hutprofil für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist (ohne Maßstab)

Anlage 27



| Durchmesser A | Abstand Sohle-Lampe B [mm] |
|---------------|----------------------------|
| DN 150        | 58                         |
| DN 200        | 83                         |
| DN 250        | 105                        |
| DN 300        | 128                        |
| DN350         | 150                        |
| DN 400        | 173                        |
| DN450         | 179                        |
| DN 500        | 186                        |
| DN 600        | 227                        |
| DN 700        | 231                        |
| DN 800        | 345                        |
| DN 900        | 345                        |
| DN 1000       | 345                        |
| DN 1100       | 345                        |
| DN 1200       | 345                        |

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Nennweitenbezogene Abstände DN 150 – DN 1200 (ohne Maßstab)

Anlage 28



| Mechanische Eigenschaften (Standardprüfung)                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | 3-Punkt-Biegeversuch in radialer Richtung (Standardprüfung) nach DIN EN ISO 178/DIN EN ISO 11296-4 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3:7.2.2 zur Ermittlung von <ul style="list-style-type: none"> <li>E-Modul</li> <li>Biegespannung</li> </ul> |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | 3-Punkt-Biegeversuch in axialer Richtung (Notwendigkeit siehe 7.2.2.3 „Probekörperform und -maße“)                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | Scheiteldruckversuch (Notwendigkeit siehe 7.2.3) nach DIN EN 1228 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3 zur Ermittlung des E-Moduls                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| Wasserdichtheit (Standardprüfung)                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | nach Abschnitt DWA-A 143-3: 7.2 an Probestücken vor Ort härtender Schlauchliner                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
| Überprüfung der Härtung des Laminats bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung (Zusatzprüfung)                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | Ermittlung des Reststyrolgehalts nach DIN 53394-2 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.5 (GC) (für UP-Harze)                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | Thermische Analyse (DDK-Messung) nach DIN EN ISO 11357-1/ISO 11357-2 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.6 (für Epoxidharze)                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| Überprüfung des Langzeitverhaltens bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung (Zusatzprüfung)                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | 24h-Kriechneigung 3-Punkt-Biegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.4                                                                                                                               |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | 24h-Kriechneigung Scheiteldruck nach DIN EN 761 (nicht im Arbeitsblatt DWA-A 143-3 behandelt)                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| Materialidentifikation (Zusatzprüfung)                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | Spektralanalyse in Anlehnung an DIN 55673, DIN EN 1767 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.7                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | Kalzinierungsverfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.8                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     | Dichtemessung in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 (nicht im Arbeitsblatt DWA-A 143-3 behandelt)                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
| <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> |                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |

| <input type="checkbox"/> Erstprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                | <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung                 |                        | zu Prüfbericht Nr.:                                 |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| Angaben zur Probenentnahme bei Schlauchliniern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                |                                                               |                        |                                                     |                       |
| Probenentnahme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                | Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung) |                        | Bestätigung der Probenentnahme (Bauherr/Bauleitung) |                       |
| Datum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Druckbuchstaben                                                                                                | Unterschrift                                                  | Druckbuchstaben        | Unterschrift                                        |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |                                                               |                        |                                                     |                       |
| Probenidentifikation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                |                                                               |                        |                                                     |                       |
| Auftraggeber Materialprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                | Liner-Material-ID                                             |                        |                                                     |                       |
| Bauherr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                | Länge Schlauchliner                                           |                        |                                                     |                       |
| Bauvorhaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                | Haltungsbezeichnung                                           |                        |                                                     |                       |
| Ausführende Firma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                | Probenbezeichnung                                             |                        |                                                     |                       |
| Hersteller Schlauchliner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                | Einbaudatum                                                   |                        |                                                     |                       |
| Harztyp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="radio"/> UP <input type="radio"/> VE<br><input type="radio"/> EP <input type="radio"/> Sonst.     | Entnahmestelle                                                | Haltung                | Zielschacht                                         | Zwischenschacht       |
| Trägermaterial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="radio"/> Synthesef. <input type="radio"/> GFK                                                     |                                                               | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>                               | <input type="radio"/> |
| Rohrgeometrie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="radio"/> Kreis DN.....<br><input type="radio"/> Ei...../.....                                     | Entnahmeposition                                              | Scheitel               | Kämpfer                                             | Sohle                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |                                                               | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>                               | <input type="radio"/> |
| Beschichtung ist integrierter Bestandteil vom Schlauchliner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> nein<br><input type="radio"/> außen <input type="radio"/> innen |                                                               |                        |                                                     |                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mindestprobengröße: 20 x Wanddicke in Umfangsrichtung und 35 cm in Längsrichtung.</li> <li>Wird eine Kriechneigungsprüfung beauftragt, muss die Länge insgesamt mind. 40 cm betragen.</li> <li>Eine Teilung der Probe ist möglich. Mindestgröße der Einzelsegmente: 50 mm Breite und 20 x Wanddicke in Umfangsrichtung.</li> <li>Für Scheiteldruckversuche muss ein Kreisringabschnitt von mind. 40 cm Länge entnommen werden.</li> </ul> |                                                                                                                |                                                               |                        |                                                     |                       |
| Ist-Probengröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | In Umfangsrichtung in cm                                                                                       |                                                               | In Längsrichtung in cm |                                                     |                       |
| Durchzuführende Prüfungen (durch den AG anzukreuzen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                |                                                               |                        |                                                     |                       |

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Probenbegleitschein (Quelle: DWA-A 143-3)

Anlage 29



## Rückmeldebericht Alphaliner

RELIMEUROPE AG  
Große Ahmühle 31  
76865 Rohrbach

|                                                                                                                                                      |             |                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|--|
| Auftragsnummer                                                                                                                                       | Position    |                               |  |
| DN/Stärke/Länge                                                                                                                                      | Harztyp     |                               |  |
| Verstärkung                                                                                                                                          | aust. Firma |                               |  |
| Baumaßnahme                                                                                                                                          | Bauleiter   |                               |  |
| Haltung                                                                                                                                              | Einbaudatum |                               |  |
| Beschreibung                                                                                                                                         |             | Beschreibung der Abweichungen |  |
| <div> <div> Volständig <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein </div> </div>                                                       |             |                               |  |
| <div> <div> Pünktlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein </div> </div>                                                        |             |                               |  |
| <div> <div> Verpackung <input type="checkbox"/> in Ordnung <input type="checkbox"/> mangelhaft </div> </div>                                         |             |                               |  |
| <div> <div> Einziehvorgang <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein<br/> <small>gemäß Installationsempfehlung</small> </div> </div> |             |                               |  |
| <div> <div> Aufstellen <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein<br/> <small>gemäß Installationsempfehlung</small> </div> </div>     |             |                               |  |
| <div> <div> Ausrüstung <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein<br/> <small>gemäß Installationsempfehlung</small> </div> </div>     |             |                               |  |
| <div> <div> Entfernung <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein<br/> <small>gemäß Installationsempfehlung</small> </div> </div>     |             |                               |  |
| <div> <div> Probennahme <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein<br/> <small>gemäß Installationsempfehlung</small> </div> </div>    |             |                               |  |
| <div> <div> Volständig <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein </div> </div>                                                       |             |                               |  |
| <div> <div> Oberfläche <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein<br/> <small>in Ordnung</small> </div> </div>                        |             |                               |  |
| <div> <div> Falten <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja<br/> <small>vorhanden</small> </div> </div>                             |             |                               |  |
| <div> <div> Grundwasser <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja<br/> <small>vorhanden</small> </div> </div>                        |             |                               |  |
| <div> <div> Dichtheitsprüfung <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein </div> </div>                                                |             |                               |  |
| <div> <div> Bestanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein </div> </div>                                                        |             |                               |  |
| BEMERKUNG                                                                                                                                            |             |                               |  |

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 30

Rückmeldebericht Alphaliner

## Dichtheitsprüfung mit Luft nach DIN EN 1610, Abs.13.3

Bauvorhaben: Datum:  
Ort: Straße:  
Haltung von Schacht: nach Schacht:  
Bauherr: Firma:

Innendurchmesser DN:   
Länge der Haltung L:   
Rohrmaterial:

**Es wird auf die DIN EN 1610, Tabelle 3 'Prüfdruck, Druckabfall und Prüfzeiten für die Prüfung mit Luft' verwiesen. Die entsprechenden Werte sind in die Prüftabelle einzutragen.**

- ☐ Die Rohrleitungen wurden nach dem Entfernen der Innenfolie gerpft.
- ☐ Alle Öffnungen der Rohrleitungen waren gesichert und luftdicht verschlossen.
- ☐ Die Luftprüfung wurde mit öffreier Druckluft durchgeführt.
- ☐ Der Anfangsdruck, der den erforderlichen Prüfdruck um etwa 10% überschreitet wurde 5 min aufrechterhalten. Danach wurde der Luftprüfdruck entsprechend Prüfdruck und Prüfdruckzeit des größten vorhandenen Rohrdurchmessers geprüft.

### Ergebnis der Dichtheitsprüfung:

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Prüfdruck (mbar):                            | 100 |
| zulässiger Druckabfall $\Delta P$ (mbar):    | 15  |
| tatsächlicher Druckabfall $\Delta P$ (mbar): |     |
| Prüfzeit Soll:                               |     |
| Prüfzeit Ist:                                |     |

Die normgerechte Durchführung der Dichtheitsprüfung wird hiermit bestätigt.

Datum:                      Unterschrift:

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung „AlphaLine“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Elprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 31

Protokoll Dichtheitsprüfung

# RELINIEEUROPE®

## Werksbescheinigung "2.1"

nach DIN EN 10204

Auftrags-Nr./Pos.:

Baustelle:

Haltung:

Kunde:

Durchmesser [mm]

Verbunddicke [mm]

Länge [m]

Gesamtdicke [mm]

Harztyp:

Verstärkung:

☐ UP Harz

☐ Alphaliner 500

☐ HP

☐ VE Harz

☐ Alphaliner 1500

☐ int. Gleitfolie

☐ UP Peroxid

☐ Alphaliner 1800

☐ int. Preliner

Bruttogewicht [kg]:

Bemerkung:

Unterschrift:

Fertigungsdatum:

Formular: FWT/FABEL 841 Stand: Februar 2015

Druckdatum

RELINIEEUROPE AG, Große Ahmühle 31, 76855 Rohrbach  
Telefon: +49-6348-93934-0 · Telefax: +49-6348-93934-101 · www.relineurope.com · info@relineurope.com

**Zulassungsgegenstand:** Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung „Alphaliner“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 32

Werksbescheinigung



[illegible]