

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

11.03.2026

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-74/25

**Nummer:**

**Z-42.3-447**

**Geltungsdauer**

vom: **2. März 2026**

bis: **2. Oktober 2027**

**Antragsteller:**

**RELINEEUROPE GmbH**

Große Ahlmühle 31

76865 Rohrbach

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm / 300 mm bis 900 mm / 1350 mm**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 26 Seiten und 46 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Dieser Bescheid gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern bestehend aus Polyester- (UP) und Vinylester- (VE) Harzsystemen in Verbindung mit glasfaserverstärkten Kunststoffschläuchen (GFK) mit den Bezeichnungen "Alphaliner 500G", "Alphaliner 500G HP" sowie "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" (Anlagen 1 bis 5) zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen.

Mit den verschiedenen "Alphaliner" dürfen Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 mit den UP-Harzsystemen und den Schlauchlinern "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" sowie "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" und mit Eiprofilquerschnitten von 200 mm / 300 mm bis 900 mm / 1350 mm, im Verhältnis von ca. B:H = 2:3 sowie mit den VE-Harzsystemen und den Schlauchlinern "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" in den Nennweiten DN 150 bis DN 600 (Eiprofilquerschnitten 200 mm / 300 mm bis 400 mm / 600 mm) und den Schlauchlinern "Alphaliner 1800H" sowie "Alphaliner 1800H HP" in den Nennweiten >DN 600 bis DN 1900 (Eiprofilquerschnitte >400 mm / 600 mm bis 900 mm / 1350 mm) saniert werden.

Diese Zulassung gilt für die Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten.

Die Schlauchliner dürfen zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem 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- oder VE-harzgetränkten nahtlosen Glasfaserschlauches saniert.

Vor dem Einzug des UP-harzgetränkten Schlauchliners ist nur in grundwassergesättigten Zonen und vor dem Einzug eines VE-harzgetränkten Schlauchliners immer ein Schlauchliner mit einer Außenfolie zu verwenden oder es ist ein Preliner einzuziehen.

Seitenzuläufe können entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren ausgeführt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

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

1	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2024-05
2	DIN EN ISO 11296-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09

## 2.1.2 Werkstoffe der Komponenten der Schlauchliner im "M"-Zustand

### 2.1.2.1 Werkstoffe der Schläuche

Die Werkstoffe der unter den Punkten I. und II. eingesetzten Folien der Varianten A und B in den Anlagen 1 bis 5 müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturen entsprechen.

- I. Variante A (Anlagen 1 und 3): PVC- und PA/PE-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, PP-Vliesverbund und integrierte PVC-Gleitschutzfolie,
- II. Variante B (Anlagen 2 und 4): PA/PE-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, PP-Vliesverbund und integrierter PVC-Preliner,

Es dürfen nur ungesättigte Polyester- und Vinylesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1<sup>3</sup>, Tabelle 1, Gruppe 3 ISO-NPG und Ortho-NPG, VE-Harze Gruppe 5), UP-Harze des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2<sup>4</sup> und VE-Harze des Typs 1310 nach Tabelle 4 eingesetzt werden.

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

Die Polyester- und die Vinylesterharze müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturen und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch vom Antragsteller dieses Bescheides bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

Als Glasfasern dürfen nur E-CR-Glasfasern in Form von mehrlagigen Glasfasergewebebahnen (mindestens eine Wirrfaserlage und mindestens eine Lage gerichtete Fasern) verwendet werden, die den Festlegungen von DIN EN 14020-1<sup>5</sup>, DIN EN 14020-2<sup>6</sup> und DIN EN 14020-3<sup>7</sup> entsprechen.

### 2.1.2.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff) Anlage 35 für die Schachtanbindungen

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (Anlagen 35 und 36) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloropren-(CR/SBR) Gummi und wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 Stunden eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

## 2.1.3 Umweltverträglichkeit

Unter Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheids erfüllen die Bauprodukte die "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik) und damit das von den "Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer" (ABuG; Anhang 10 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2025/1) konkretisierte bauaufsichtliche Schutzniveau.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzgebieten, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

3	DIN 18820-1	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03
4	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03
5	DIN EN 14020-1	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe:2003-03
6	DIN EN 14020-2	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe:2003-03
7	DIN EN 14020-3	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe:2003-03

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

### 2.2.1 Werkseitige Herstellung der GFK-Schlauchliner

Die Glasfaserschläuche inklusive der Polyestervliesbahnen und der inneren wie äußeren Folie müssen den Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2.1 entsprechen und sind mit den entsprechenden erforderlichen Kompositwanddicken zu fertigen.

Die vom Vorlieferanten als Rollenware bezogenen Glasfaserbahnen in einer Breite von ca. 40 cm bis 90 cm, mit Eigenschaften entsprechend Abschnitt 2.1.2.1, sind in einer Tränk- anlage im Werk des Antragsstellers abzurollen und durch ein Bad mit Harz nach Ab- schnitt 2.1.2.1 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 Harz imprägnierung

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 in Abhängigkeit von den zu produzierenden Varianten A und B mit den in Abschnitt 2.1.2.1 genannten Folien und Prelinern (nach den Anlagen 1 bis 5) 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 so genannte "Zugbänder" aus einem Glasfasergewebe aufzubringen. Anschließend ist der so entstandene Schlauch in die äußeren Schutzfolien/Preliner einzuschweißen.

Bei der Schlauchherstellung sind folgende Parameter regelmäßig zu überwachen:

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

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

- Wickelgeschwindigkeit und Vorschubgeschwindigkeit
- Kompositwanddicke
- Breite der Schlauchfolie
- Schlauchlänge
- Chargennummer der imprägnierten Glasfaserrolle bzw. Glas-/Polyestervlieses

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

Bei der werkseitigen Harz imprägnierung der Polyestervlies- und Glasfaserbahnen und der Herstellung der Glasfaserschläuche sind insbesondere die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900<sup>8</sup> "Grenzwerte in der Luft" getroffenen Festlegungen zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) insbesondere die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

Bei der Handhabung der getränkten Schläuche sind die Vorschriften nach dem Gesetz über gefährliche Stoffe (Gefahrstoff-VO) zu beachten.

8 TRGS 900

Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenz- werte"; Ausgabe:28.02.2025

## 2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Das zum Herstellwerk des Antragstellers gelieferte Harz für die werkseitige 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 Transportkisten sind die hergestellten styrol- und lichtdicht verpackten 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.

Die harzgetränkten Schlauchliner sind in Transportbehältern (Containern) so zur Sanierungsbaustelle zu transportieren, dass diese nicht beschädigt werden. Die Transporttemperatur von  $\pm 0$  °C bis +30 °C ist regelmäßig zu überprüfen.

## 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 Bescheidnummer Z-42.3-447, zu kennzeichnen (Anlage 45). Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Der Hersteller hat auf den Gebinden, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der CLP-Verordnung (EG) 1272/2008<sup>9</sup> anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR<sup>10</sup> in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich ist anzugeben:

- Bezeichnung der Schlauchliner: "Alphaliner 500G", "Alphaliner 500G HP" sowie "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP"
- Nennweite
- Im Werk des Antragstellers gefertigte Kompositwanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Schlauchlinerherstellung
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- H- und P-Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte

<sup>9</sup> 1272/2008 Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen

<sup>10</sup> ADR Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*)

Überwachungsstelle einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

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

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk 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 der von diesem Bescheid erfassten 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, Harze davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>11</sup> vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

##### Eigenschaften des Harzes:

- Viskosität
- Reaktivität
- IR-Spektroskopie

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

##### Eigenschaften der Glasfasern:

- Flächengewicht
- Breite
- Dicke

##### Eigenschaften der Schutzfolien / Gleitfolie / Preliner:

- Dehnung
- optische Beurteilung auf Fehlstellen

<sup>11</sup> DIN EN 10204

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

Außerdem ist die UV-Durchlässigkeit der Mehrschichtverbundfolien stichprobenartig zu prüfen:

- UV-Durchlässigkeit der Innenschutzfolie
- Flächengewicht
- Breite
- Dicke

b) Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werksbescheinigungen 2.1 nach DIN EN 10204<sup>11</sup> die in Abschnitt 2.1.2.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage 35 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.

- Kontrolle der Gebinde:

Es sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

- Prüfungen an ausgehärteten Prüfstücken zur Produktionskontrolle:

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zur stichprobenartigen Überprüfung der in den Abschnitten 3.1.2.1 und 3.1.2.3 genannten Eigenschaften Prüfmuster zu erstellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Prüfmuster nicht unkontrollierter UV-Bestrahlung ausgesetzt werden. Das jeweilige Prüfmuster des Antragstellers unter den gleichen Kriterien wie in Abschnitt 3.2.3.8 beschrieben, durch Beaufschlagung mit einem Innendruck entsprechend den Angaben in den Anlagen 30 und 31 auf die jeweilige Nennweite aufzustellen und mittels dem in Abschnitt 3.2.3.9 genannten Härtingsverfahren mittels UV-Strahlern auszuhärten. An diesem Muster bzw. daraus entnommenen Proben sind Prüfungen nach Abschnitt 3.2.4 durchzuführen.

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

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

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

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

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal pro Halbjahr.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bauprodukte durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung stichprobenartig zu überprüfen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.2 und 2.2.3 zu überprüfen.

Die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 sind stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch nach Abschnitt 2.1.2 die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte, der Lagerstabilität, der Kompositwanddicken und des Flächengewichts nach Aushärtung, sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und Werkszeugnisse 2.2 nach DIN EN 10204<sup>11</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 die Anwendung des Regelungsgegenstandes

### 3.1 Planung, Bemessung und Ausführung

#### 3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind zu überprüfen, dazu gehören insbesondere Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, Schachttiefen, Grundwasserverhältnisse, 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 ist hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens vorzunehmen.

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

#### 3.1.2 Bemessung der Schlauchliner im "I"-Zustand

##### 3.1.2.1 Wanddicken und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Designwanddicke von mindestens 3 mm (vgl. nachfolgende Tabellen 1 und 2) aufweisen.

Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach den Tabellen 1 und 2 saniert werden. Weist das Altrohr einen oder mehrere durchgehende Längsrisse auf, 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.

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>12</sup> zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.4).

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit den in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>12</sup> die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Schlauchliner ohne einen statischen Nachweis der Nennweiten DN 100 bis DN 250 und ohne anstehenden Grundwasserdruck müssen eine Mindest-Nennsteifigkeit von  $SN \geq 250 \text{ N/m}^2$  nach DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DWA-A 143-2<sup>12</sup> einhalten.

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>13</sup>) ( $r_m$  = Schwerpunktradius)

Nach dem Einziehen und der Aushärtung müssen die GFK-Schlauchliner "Alphaliner 500G", "Alphaliner 500G HP" sowie "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" folgenden Wandaufbau nach I. und II. aufweisen:

- I. Variante A (Anlagen 1 und 3): PVC- und PA/PE-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, PP-Vliesverbund und integrierte PVC-Gleitschutzfolie,
- II. Variante B (Anlagen 2 und 4): PA/PE-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, PP-Vliesverbund und integrierter PVC-Preliner,

Das Glasvlies bzw. Polyestervlies (PET) erzeugt die Reinharzschicht (Mindestreinharzdicke 0,3 mm bei dem Glasvlies und 0,4 mm bei dem Polyestervlies (PET)). Die PA-PE-Innenfolie wird nach dem Aushärten des Schlauchliners entfernt. Bei den HP-Varianten der Schlauchliner in der Anlage 5 befindet sich noch zusätzlich eine gewickelte PP-Vlies-Folie von 0,1 mm auf der Außenseite des Vliesverbundes von 0,2 mm. und der GFK-Schicht.

12	DWA-A 143-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden –Teil 2: Statische Berechnungen zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe:2015-07
13	DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt -Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12

Tabelle 1: "Designwanddicken gehärteter "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" mit UP- und VE-Harz"

Nennweite des Schlauchliners	Mindest-Designwanddicke * [mm]	Maximal-Designwanddicke [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
DN 1300	8,5	26,1
DN 1400	9,2	26,1
DN 1500	10,0	26,1
DN 1600	10,9	26,1
DN 1700	11,8	26,1
DN 1800	12,7	26,1
DN 1900	13,7	26,1
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

\* Mindestwerte nach DWA-A 143-2, Altrohrzustand II (minimale Vorverformung/Ovalisierung;  
GW ü. RS = 1,50 m bzw. da + 0,10 m

**Tabelle 2:** "Designwanddicken gehärteter "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" mit UP- und VE-Harz"

Nennweite des Schlauchliners	Mindest-Designwanddicke* [mm]	Maximal-Designwanddicke [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
DN 1300	7,0	26,1
DN 1400	7,5	26,1
DN 1500	8,2	26,1
DN 1600	8,3	29,6
DN 1700	8,9	29,6
DN 1800	9,6	29,6
DN 1900	10,3	29,6
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

\* Mindestwerte nach DWA-A 143-2, Altrohrzustand II (minimale Vorverformung/Ovalisierung; GW ü. RS = 1,50 m bzw. da + 0,10 m

Es sind die SN- und SR-Werte in den Anlagen 6 bis 23 zu beachten.

### 3.1.2.2 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

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

### 3.1.2.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes

Die Ausgehärteten GFK-Schlauchliner müssen (Laminat ohne PA/PE- sowie PVC- oder PA-Außenfolien, PA/PE-Innenfolien, PVC-Preliner, PVC-Gleitschutzfolie (Anlagen 1 bis 4) oder PVC-Schutzschlauch oder PE-Gleitschutzfolie) ausgehärtete Schlauchliner folgende Kennwerte mindestens aufweisen (Prüfung der Probestücke mit der Kompositwanddicke = Designwanddicke zzgl. Verschleißschicht und Reinharzschicht = Laminat):

#### 1. "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" mit dem UP-Harzsystem (Kompositwanddicke) DN 150 bis DN 1900

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>14</sup>: 1,5 g/cm<sup>3</sup> ± 10%
- Glasflächengewicht: 600 g/m<sup>2</sup> ± 90 g/m<sup>2</sup>
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>15</sup> (massenbezogen). Mittelwert 46 % ± 5 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>: ≥ 6.156 MPa
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 5353 MPa (radial)
- Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_B$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 132 MPa

#### 2. "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" mit dem UP-Harzsystem (Kompositwanddicke) DN 150 bis DN 1900

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>14</sup>: 1,6 g/cm<sup>3</sup> ± 10%
- Glasflächengewicht: 688 g/m<sup>2</sup> ± 70 g/m<sup>2</sup>
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>15</sup> (massenbezogen). Mittelwert 56 % ± 5 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>: ≥ 12.274 MPa
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 11.031 MPa (radial)
- Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_B$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 222 MPa

- <sup>14</sup> DIN EN ISO 1183-1 Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2025); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2025; Ausgabe:2025-09
- <sup>15</sup> DIN EN ISO 1172 Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Laminat - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts mittels Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:2023); Deutsche Fassung EN ISO 1172:2023; Ausgabe:2023-12
- <sup>16</sup> DIN EN 1228 Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
- <sup>17</sup> DIN EN ISO 178 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08

3. "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" mit dem VE-Harzsystem (Kompositwanddicke) DN 150 bis DN 600
- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>14</sup>: 1,45 g/cm<sup>3</sup> ± 10%
  - Glasflächengewicht: 600 g/m<sup>2</sup> ± 90 g/m<sup>2</sup>
  - Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>15</sup> (massenbezogen). Mittelwert 44 % ± 5 %
  - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>: ≥ 7.826 MPa
  - Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 7.191 MPa (radial)
  - Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 186 MPa
4. "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" mit dem VE-Harzsystem (Kompositwanddicke) >DN 600 bis DN 1900
- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>14</sup>: 1,5 g/cm<sup>3</sup> ± 10%
  - Glasflächengewicht: 688 g/m<sup>2</sup> ± 70 g/m<sup>2</sup>
  - Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>15</sup> (massenbezogen). Mittelwert 45 % ± 5 %
  - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>: ≥ 16.564 MPa
  - Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 13.902 MPa (radial)
  - Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 374 N/mm<sup>2</sup>

#### 3.1.2.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt der DWA-A 143-2<sup>13</sup> der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

Für den Standsicherheitsnachweis des Schlauchliner" sind folgende Werte, einschließlich des Teilsicherheitsbeiwertes  $\gamma_M$  für den Schlauchlinerwerkstoff und dem Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte in Anlehnung an DIN EN 761<sup>18</sup> bzw. DIN EN ISO 10468<sup>19</sup> zu berücksichtigen:

1. Schlauchliner "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" mit dem UP-Harzsystem (Designwanddicke) DN 150 bis DN 1900
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>: ≥ 9.776 MPa
  - Langzeit-Umfangs-E-Modul: ≥ 6.110 MPa
  - Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>: ≥ 180 MPa
  - Langzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$ : ≥ 112 MPa
  - Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$ : 1,35
  - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,60

<sup>18</sup> DIN EN 761 Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Röhre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand; Deutsche Fassung EN 761:1994; Ausgabe:1994-08

<sup>19</sup> DIN EN 10468 Röhre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der Ringkriecheigenschaften unter feuchten oder trockenen Bedingungen (ISO 10468:2023); Deutsche Fassung EN ISO 10468:2023; Ausgabe:2023-10

2. Schlauchliner "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" mit dem UP-Harzsystem (Designwanddicke) DN 150 bis DN 1900
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>:  $\geq 21.209$  MPa
  - Langzeit-Umfangs-E-Modul:  $\geq 16.190$  MPa
  - Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>:  $\geq 320$  MPa
  - Langzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$ :  $\geq 244$  MPa
  - Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$ : 1,35
  - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,31
3. Schlauchliner "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" mit dem VE-Harzsystem (Designwanddicke) DN 150 bis DN 600
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>:  $\geq 11.646$  MPa
  - Langzeit-Umfangs-E-Modul:  $\geq 6.932$  MPa
  - Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>:  $\geq 248$  MPa
  - Langzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$ :  $\geq 147$  MPa
  - Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$ : 1,35
  - Abminderungsfaktor A 10.000 h: 1,68
4. Schlauchliner "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" mit dem VE-Harzsystem (Designwanddicke) >DN 600 bis DN 1900
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>16</sup>:  $\geq 20.164$  MPa
  - Langzeit-Umfangs-E-Modul:  $\geq 16.944$  MPa
  - Kurzzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup>:  $\geq 433$  MPa
  - Langzeit-Biegespannung  $\sigma_{fB}$ :  $\geq 364$  MPa
  - Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$ : 1,35
  - Abminderungsfaktor A 10.000 h: 1,19

## 3.2 Ausführung

### 3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgende UV-Aushärtung eines UP- oder VE-harzgetränkten nahtlosen Glasfaserschlauches saniert.

Die Schlauchliner "Alphaliner 500G", "Alphaliner 500G HP" sowie "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" können in den Varianten A und B, ausgeführt werden (Anlagen 1 bis 5). Zusätzlich kann in die schadhafte Leitung vor dem Einzug des Schlauchliners eine mit Gleitschutzfolie bezeichnete Schutzfolie aus PE eingezogen werden (z. B. zur Verringerung von den beim Einzug des Schlauchliners auftretenden Reibungskräften). 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 folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den "Alphaliner" möglich:

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

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt können ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen. Auf der Straße muss ausreichend Platz zum Aufstellen der Seilwinde vorhanden sein.

Für die Ausführung des "Alphaliner"-Schlauchliningverfahrens sind jeweils ein Start- und ein Zielschacht erforderlich. Zwischen diesen dürfen 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>2</sup> festgelegt ist.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist entweder in offener Bauweise oder mit Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren durchzuführen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck 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 3.2.3 und die Anlagen 24 bis 29 und 32 bis 34).

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann, z. B. durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.<sup>20</sup>, dokumentiert werden.

### 3.2.2 Geräte und Einrichtungen

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>21</sup>)
- Fahrzeugausstattung:
  - GFK-Schlauchliner "Alphaliner 500G" und/oder "Alphaliner 500 GHP" und/oder "Alphaliner 1800H" und/oder "Alphaliner 1800H HP" in den passenden Nennweiten (Anlagen 1 bis 5)
  - nennweitenbezogene PE-Gleitschutzfolien oder gewebeverstärkte PVC-Schutzschläuche
  - UV-Lichtketten / UV-Lichtkerne (nennweitenbezogen Anlagen 39 und 40)
  - elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten
  - Temperaturmesssonden
  - UV-Ersatzstrahler
  - Leistungsmessgerät für die UV-Strahlungsmessungen (Anlage 41)
  - 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 1900 mit Druckluftanschlüssen (Anlage 37) und für eiförmige Querschnitte in den Abmessungen 200 mm / 300 mm bis 900 mm / 1350 mm mit Druckluftanschlüssen (Anlage 38)
  - Kompressor
  - Druckluftschläuche
  - Radialverdichter

<sup>20</sup> Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

<sup>21</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

- Seilwinde mit Kontrolleinrichtung für die Einzugskräfte
- Werkstatt- und Geräteraum
- Stromversorgung / Stromgenerator
- Hebevorrichtung
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera inklusive computergesteuerter Erfassung der Aushärteparameter
- Kantenschutz am Schachtrand des Start- bzw. Eingabeschachtes
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

### 3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

#### 3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor der Sanierungsmaßnahme ist sicherzustellen, dass sich die betreffende Leitung nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen (Anlage 26).

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen (Anlage 24), dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2<sup>21</sup> einwandfrei erkannt werden können (Anlage 25).

Ggf. sind Hindernisse für den Einzug des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Seitenzulaufleitungen, Teerlinsen usw.; Anlage 27). Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

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>22</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>21</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>23</sup>

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen (z. B. Anlagen 43, 44 und 46) für jede Sanierung festzuhalten.

#### 3.2.3.2 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 sowie die Unversehrtheit der Transportverpackung nach Abschnitt 2.2.2. Die Einhaltung der Lager- bzw. Transporttemperaturen nach Abschnitt 2.2.2 sind zu überprüfen.

22	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09
23	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe:2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe:2020-04

### 3.2.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschläuchen

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

### 3.2.3.4 Überprüfung der UV-Strahler

Fabrikneue UV-Strahler sind nach einer Betriebsdauer von ca. 400 Stunden erstmalig unter Verwendung eines kalibrierten Messgerätes mittels einer Vergleichsmessung durch einen Referenzstrahler zu überprüfen (Anlage 41). Bei Abnahme der Strahlungsintensität um mehr als 30 % zum Referenzstrahler sind die UV-Strahler auszutauschen. Die UV-Strahler sind in einem Rhythmus von jeweils 150 Betriebsstunden regelmäßig zu überprüfen.

### 3.2.3.5 Einzug der Gleitschutzfolie oder Schutzschläuche

a) Integrierte gewebeverstärkte PVC-Gleitschutzfolie (Variante A) und integrierter gewebeverstärkter PVC-Preliner (Variante B).

Beim Einzug des GFK-Schlauchliners der Varianten A und B kann auf die PE-Gleitschutzfolie oder den PCV-Schutzschlauch nach Abschnitt 3.2.1 verzichtet werden.

Bei den Varianten A und B müssen Stützfolien in den Schächten und Zwischenschächten verwendet werden

b) Einzug der PE-Gleitschutzfolie bzw. des gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches (Varianten A und B)

Bevor der in styrol- und lichtdichten Transportkisten auf die Baustelle angelieferte GFK-Schlauchliner in die schadhafte Abwasserleitung eingezogen werden kann, kann zusätzlich eine bis zu 1,5 mm dicke als Gleitschutzfolie bezeichnete Schutzfolie aus PE (nach Abschnitt 3.2.1) eingezogen werden (Anlage 28). 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 3.2.3.9) 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.

### 3.2.3.6 Einzug des GFK-Schlauchliners

Der GFK-Schlauchliner ist aus den Transportkisten so zu entnehmen (Anlage 29), dass dabei die lichtschützende Folie den Schlauchliner möglichst während der gesamten Einzugsphase abdeckt. Am Schlauchlinerende ist ein so genannter "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 29). 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 3 genannten maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden.

Tabelle 3: "Maximale Einzugskräfte für den "Alphaliner 500G", "Alphaliner 500G HP", "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP"

<b>Schlauchliner Außendurchmesser Kreis- und Eiprofile [mm]</b>	<b>Maximale Zugkräfte [kN]</b>
DN 150 bis DN 250	40
DN 251 bis DN 500	50
DN 501 bis DN 700	110
DN 701 bis DN 1900 und Eiprofile bis 900/1350	150

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 3 maximal zulässigen Zugkräfte erzeugen kann oder es sind die eingestellten Einzugskräfte der Zugkraftbegrenzung schriftlich festzuhalten.

Nach dem Einziehen muss die notwendige Einzugskraft noch ca. 10 Minuten aufrecht erhalten bleiben. Dadurch soll ein Zurückgleiten des GFK-Schlauchliners aufgrund seiner Elastizität und somit das Entstehen von Radialfalten nach der Sanierung vermieden werden.

#### 3.2.3.7 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 (Anlage 35). Diese sind von Hand zu positionieren (Anlage 36). Das Setzen der quellenden Bänder kann außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erfolgen.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht auch nach Abschnitt 3.2.3.13 ausgeführt werden.

#### 3.2.3.8 Aufstellen bzw. Kalibrieren des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner eingezogen ist, sind die Schlauchlinerenden mit so genannten Verschlussstopfen (Anlagen 37 und 38; auch als Packer bezeichnet) zu verschließen. Mittels Druckluftbeaufschlagung ist der GFK-Schlauchliner aufzustellen. Der Druck ist möglichst langsam aufzubauen. Es sind die Arbeitsdrücke, Wartezeiten und Druckstufen nach den Anlagen 30 und 31 zu beachten.

#### 3.2.3.9 Lichthärtung des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner aufgestellt wurde, ist der Druck abzulassen und die nennweitenbezogene UV-Lichtquelle (Anlage 32) ist in den GFK-Schlauchliner einzuführen.

Das Einsetzen der UV-Lichtquelle (Anlagen 39 und 40) ist am Zielschacht vorzunehmen. Das Zugseil der UV-Lichtquelle und die Stromversorgungsleitung sind durch die entsprechenden Öffnungen in den Verschlussstopfen der Packer 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 gemäß den Anlagen 30 und 31 aufzubauen.

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 4 zum Zielschacht zu ziehen.

Tabelle 4: "Aushärtungsgeschwindigkeit"

Außendurchmesser des Schlauchliners in [mm]	Lichtkette oder Lichtkern 6 bis 10 UV-Lichtquellen	Geschwindigkeit <sup>a)</sup> in [cm/min]
DN 150	Lichtkette bis 1000 W je Lampe	50 - 200
DN 200		
DN 250		
DN 300		
DN 350	Lichtkette bis 1000 W je Lampe	50 - 150
DN 400		
DN 450		
DN 500	Lichtkette oder Lichtkern bis 4000 W je Lampe	30 - 110
DN 600		
DN 700		
DN 800		
DN 900	Lichtkette oder Lichtkern bis 4000 W je Lampe	20 - 100
DN 1000		
DN 1100		
DN 1200		
DN 1300		
DN 1400		
DN 1500		
DN 1600		
DN 1700		
DN 1800		
DN 1900		
Eiprofil 200/300	Lichtkette bis 1000 W je Lampe	50 - 150
Eiprofil 250/375		
Eiprofil 300/450		
Eiprofil 350/525		
Eiprofil 400/600	Lichtkette oder Lichtkern bis 4000 W je Lampe	30 - 100
Eiprofil 500/750	Lichtkette oder Lichtkern bis 4000 W je Lampe	10 - 100
Eiprofil 570/800		
Eiprofil 600/900		
Eiprofil 700/1050		
Eiprofil 800/1200		
Eiprofil 900/1350		

a) Die Geschwindigkeit wird durch die Rohrgeometrie, die Kompositwanddicke 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 entsprechend der Angaben der Hersteller der UV-Strahler 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-Strahler 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 4 angegebenen Geschwindigkeitsspektrums die Lichtquelle schneller oder langsamer zu bewegen.

#### 3.2.3.10 Entfernen der PA/PE-Innenfolie nach der Aushärtung

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.

#### 3.2.3.11 Dichtheitsprüfung des GFK-Schlauchliners

Die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanbindungen (Anlage 33) ist nach den Kriterien von DIN EN 1610<sup>24</sup> (siehe auch Abschnitt 3.2.3.16) zu überprüfen.

#### 3.2.3.12 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 entstandenen Rohres bis zum Auftritt im Schachtboden zu entfernen.

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

#### 3.2.3.13 Schachtanbindung (Anlage 36)

Im Schachtanbindungsbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe, Anlage 35) einzusetzen (Abschnitt 3.2.3.7).

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern, die im Bereich der Schachtanbindungen zu positionieren und wasserdicht herzustellen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.12 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 Anbindungsbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in den unten genannten Ausführungen a) bis d) erfolgen:

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

- d) Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxid- (EP) Harzen für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

#### 3.2.3.14 Wiederherstellung von Seitenzuläufen

Nach Abschluss der Härtung sind die Seitenzuläufe unter Verwendung von kameraüberwachten pneumatisch, hydraulisch bzw. elektrisch betriebenen Fräsrobotern zu öffnen (Anlage 34). Seitenzuläufe können entweder mittels Robotertechnik oder in offener Bauweise oder auch mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren (z. B. Verpresstechnik) wiederhergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

#### 3.2.3.15 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
- Kompositwanddicke des Schlauchliners
- Jahr der Sanierung

#### 3.2.3.16 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 Schachtanbindungen und der Wiederherstellung der Seitenzuläufe, ist die Dichtheit zu prüfen (Anlage 33). Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist vor dem Öffnen von Seitenzulaufleitungen mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610<sup>24</sup> zu prüfen (Anlage 44). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610<sup>24</sup>, Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

### 3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

#### 3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden bzw. Eiprofilschlauchliner sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen. Sind die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich, können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden (Probebegleitschein Anlage 42).

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 /  $\geq 900$  mm aufweisen, anschließend mittels Handlaminat gleicher Kompositwanddicke wieder zu verschließen.

### 3.2.4.2 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>25</sup>

für den "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" und UP-Harz von

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

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

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

für den "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" und UP-Harz von

$$K_n \leq 4,4 \% \text{ (nach 28 Tagen Probenalter) sowie}$$

für den "Alphaliner 500G" und "Alphaliner 500G HP" und VE-Harz von

$$K_n \leq 6,1 \% \text{ (nach 7 Tagen Probenalter) und}$$

$$K_n \leq 4,9 \% \text{ (nach 14 Tagen Probenalter) und}$$

$$K_n \leq 4,1 \% \text{ (nach 28 Tagen Probenalter) und}$$

für den "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" und VE-Harz von

$$K_n \leq 4,7 \% \text{ (nach 7 Tagen Probenalter) und}$$

$$K_n \leq 4,0 \% \text{ (nach 14 Tagen Probenalter) und}$$

$$K_n \leq 3,5 \% \text{ (nach 28 Tagen Probenalter)}$$

entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung  $\sigma_{FB}$  nach DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>17</sup> (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen, wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in axialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Moduln und der Biegespannung  $\sigma_{FB}$  müssen den in Abschnitt 3.1.2.3 und Abschnitt 3.1.2.4 genannten Werten entsprechen.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit zu ermitteln. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN EN 1228<sup>16</sup> bzw. DIN 53769-3<sup>26</sup> dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

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

#### 3.2.4.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Probestücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne die für die Varianten A und B genannten Außen- und Innenfolien nach Abschnitt 2.1.2.1 entnommen wurden, in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610<sup>24</sup> durchzuführen.

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

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

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

#### 3.2.4.4 Wanddicken und Wandaufbau

Der Wandaufbau nach Abschnitt 3.1.2.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10-facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist insbesondere die Designwanddicke und Kompositwanddicke sowie die Dicke der Reinharzschicht bzw. Verschleißschicht zu kontrollieren. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822<sup>27</sup> zu überprüfen.

#### 3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 3.1.2.3 genannten Angaben zur Dichte, zur Härte, zum Glasgehalt/Harzgehalt, zum Glasflächengewicht zu überprüfen.

#### 3.2.4.6 Visuelle Prüfung:

Die Oberflächen des ausgehärteten Prüfmusters des Schlauchliners sind hinsichtlich Beschädigungen und Fehlstellen zu überprüfen.

### 3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den nachfolgenden Tabellen 5 und 6 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabellen 5 und 6 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 5 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 6 zu veranlassen. Für die in Tabelle 6 genannten Prüfungen sind Proben nach Abschnitt 3.2.3.3 aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen 5 und 6 ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 6 sind durch eine bauaufsichtlich 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 5 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

<sup>27</sup> DIN EN ISO 7822

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

Tabelle 5: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>21</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.16 und DWA-M 149-2 <sup>21</sup>	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Einzugskräfte	nach Abschnitt 3.2.3.6	
Innendrucke beim Aufstellen	nach Abschnitt 3.2.3.8	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle	nach Abschnitt 3.2.3.9	
Zustand der UV-Strahler	nach Abschnitt 3.2.3.4	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.16	

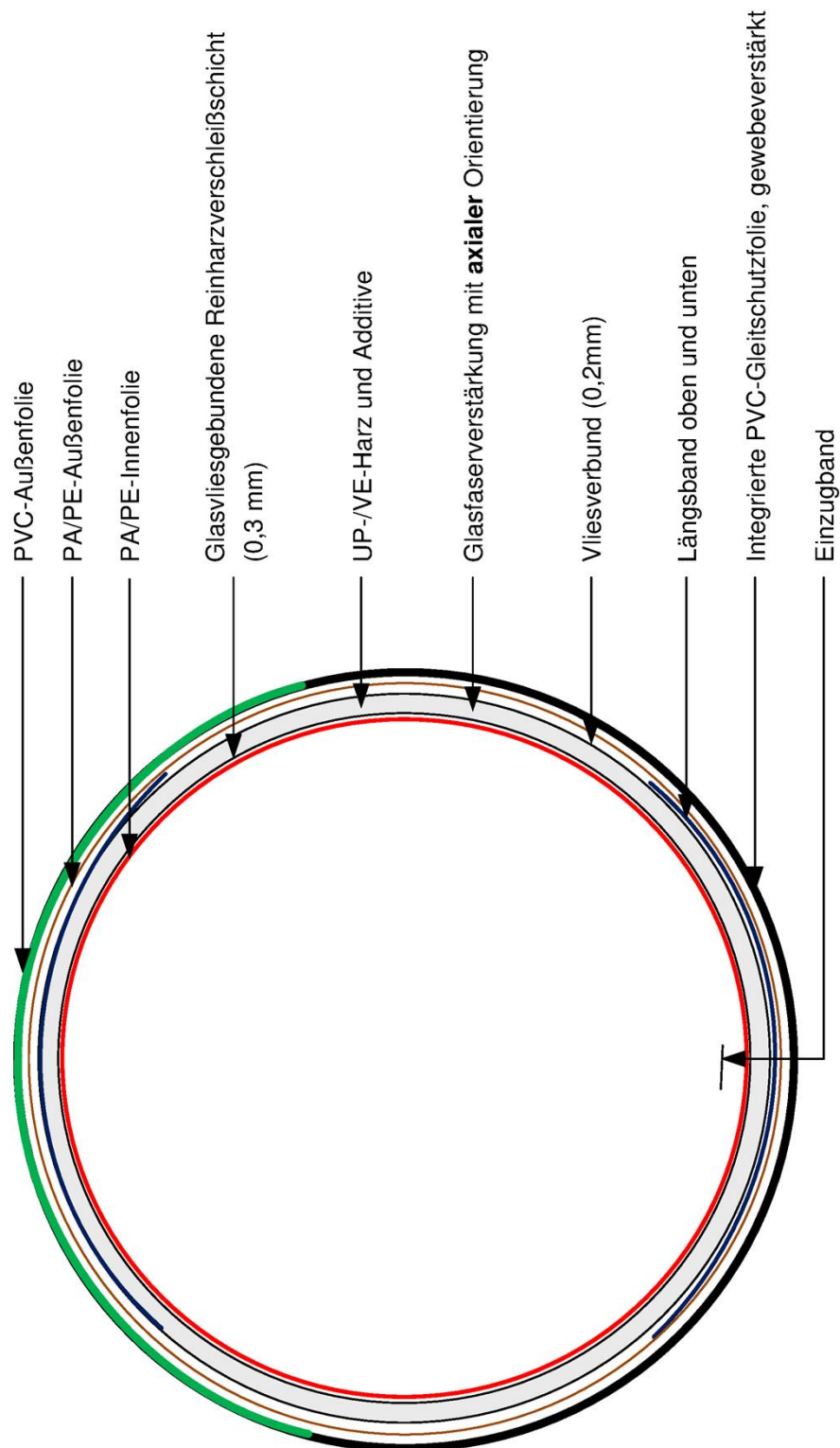
Tabelle 6: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung $\sigma_{FB}$ und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach den Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2	jede Baustelle, mindestens jeder zweite GFK-Schlauchliner
Dichte und Glasgehalt der Probe ohne PA/PE-Folie bzw. gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne Beschichtungsfolie	nach den Abschnitten 3.1.2.3, 3.2.4.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne PA/PE-Folie bzw. gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wanddicken und Wandaufbau	nach den Abschnitten 3.1.2.1 und 3.2.4.4	
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach den Abschnitten 3.1.2.3 und 3.2.4.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.4 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x Schlauchliner je Halbjahr

Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

Ronny Schmidt  
Referatsleiter

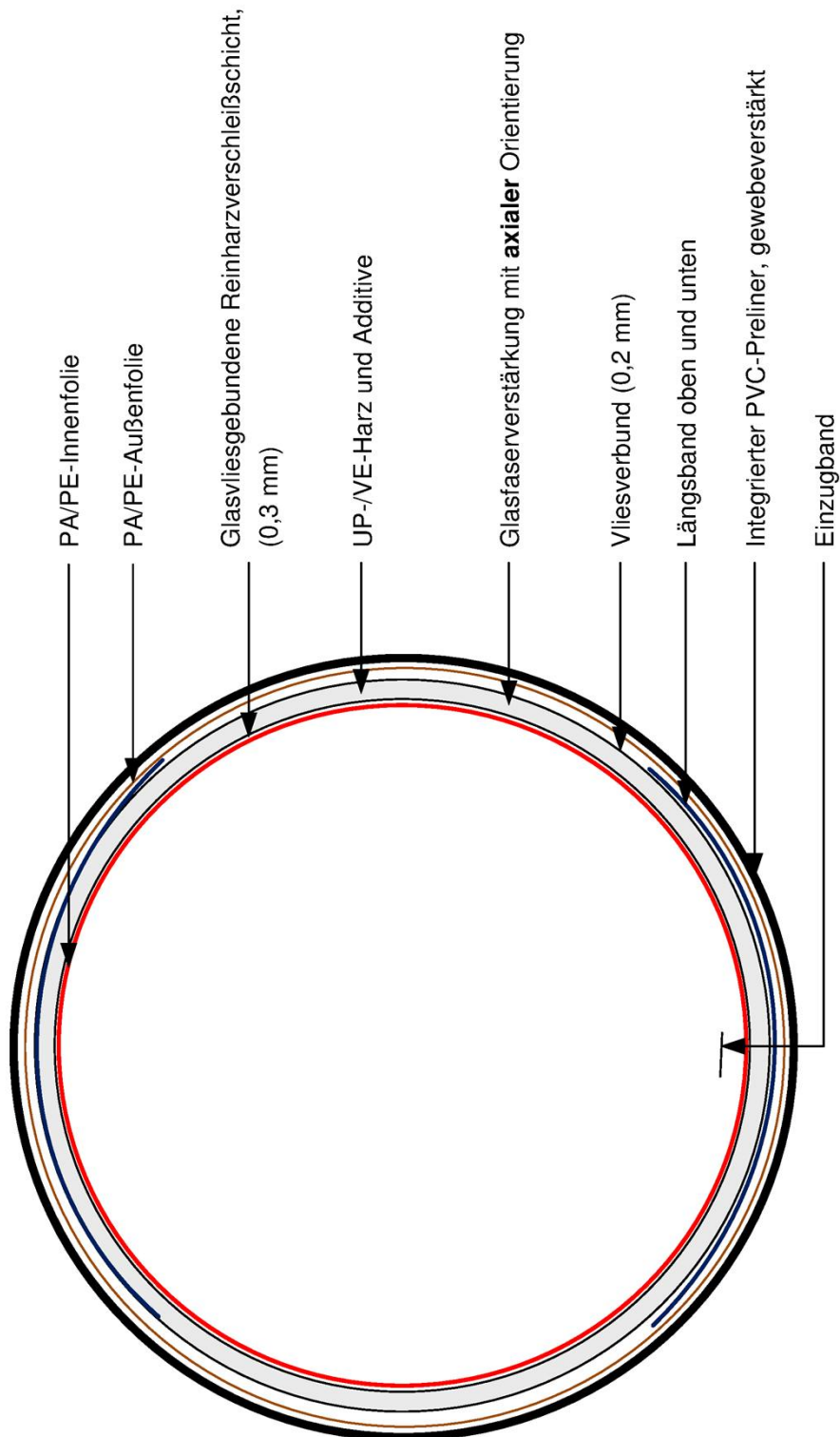
Beglaubigt  
Graeber



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhafte Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 1

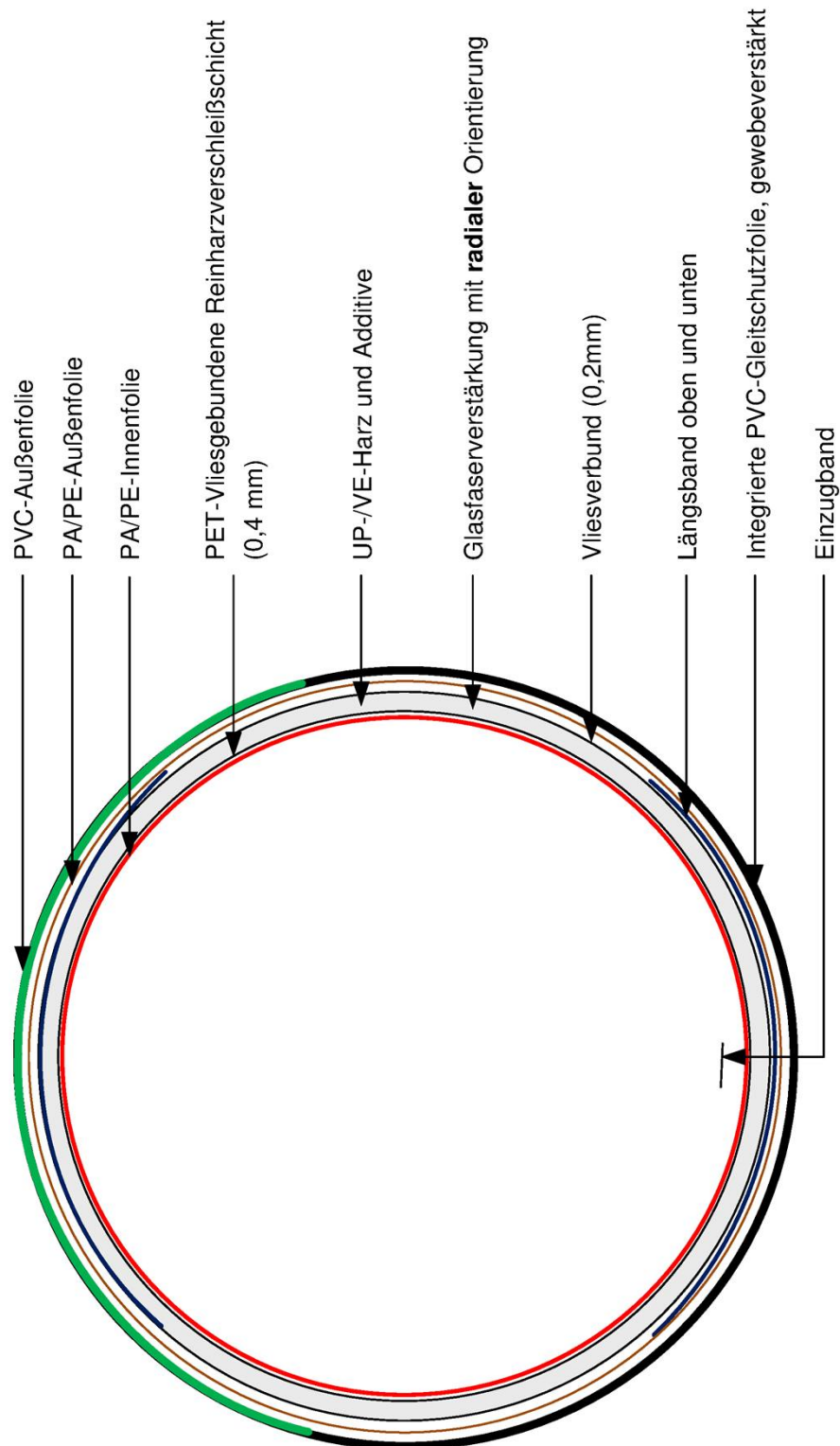
Aufbau Alphaliner 500G mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante A)



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alpha liner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 2

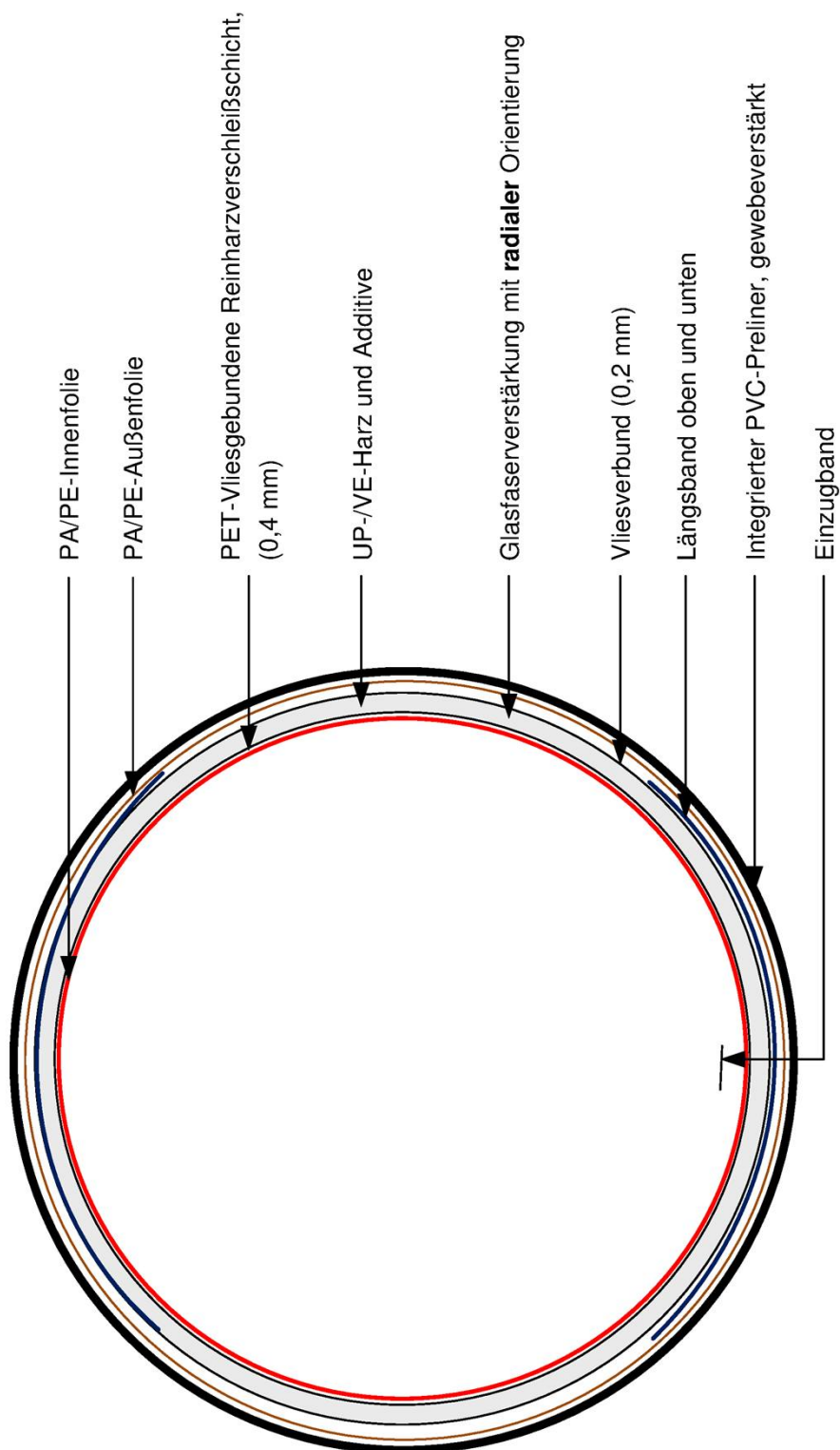
Aufbau Alpha liner 500G mit integriertem Preliner (Variante B)



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 3

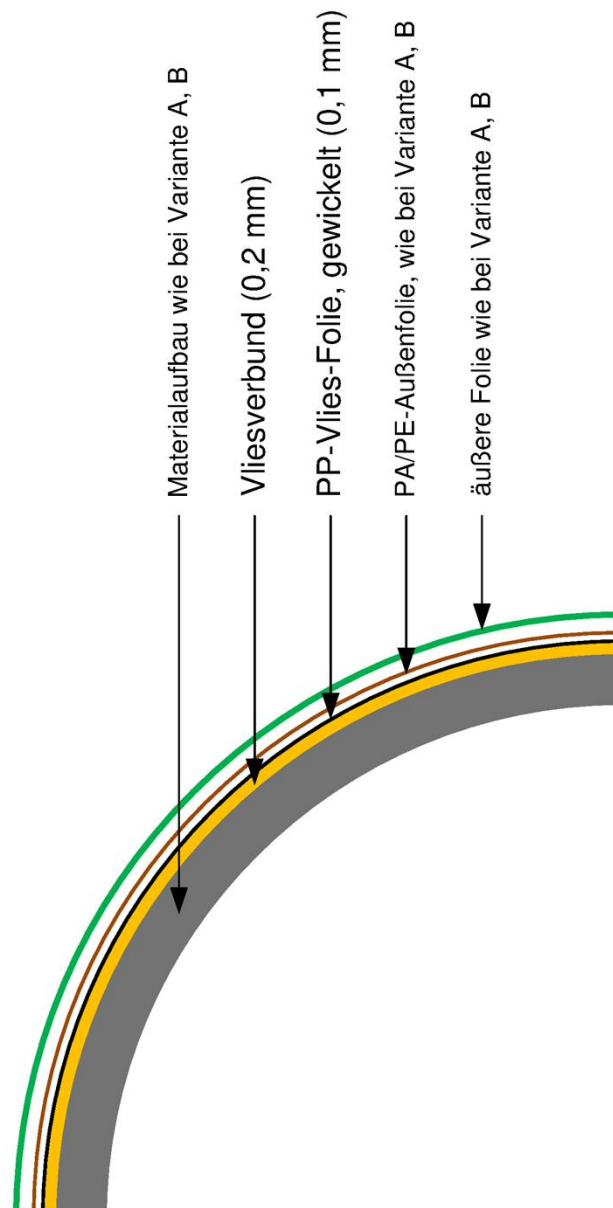
Aufbau Alphaliner 1800H mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante A)



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alpha liner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 4

Aufbau Alpha liner 1800H mit integriertem Preliner (Variante B)



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 5

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

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * DN^3) [N/m^2]$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 500G** E-Modul = 9776 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	150	200	250	300	350	400	500
3,0	6925	2877	1460	840	526		
3,7	13178	5455	2762	1586	994	663	
4,4	22483	9273	4684	2687	1681	1121	570
5,1	35521	14597	7357	4214	2634	1755	892
5,8	53011	21703	10915	6242	3898	2595	1317
6,5	75712	30880	15496	8849	5520	3672	1861
7,2	104422	42428	21244	12113	7548	5017	2541
7,9	139984	56660	28306	16116	10032	6663	3371
8,6	183285	73901	36835	20941	13022	8642	4367
9,3	235259	94488	46989	26674	16570	10987	5546
10,0	296890	118773	58931	33403	20727	13734	6925
10,7	369214	147123	72829	41218	25549	16915	8519
11,4	453320	179916	88855	50212	31091	20568	10347
12,1	550355	217548	107190	60480	37409	24727	12426
12,8	661527	260431	128016	72120	44560	29431	14774
13,5	788104	308990	151526	85233	52605	34716	17407
14,2	931420	363670	177915	99921	61603	40622	20346
14,9	1092881	424932	207387	116291	71617	47187	23607
15,6	1273960	493254	240149	134451	82709	54451	27211
16,3	1476211	569135	276418	154513	94945	62455	31176
17,0	1701264	653091	316416	176591	108391	71241	35521
17,7	1950834	745658	360373	200802	123114	80851	40267
18,4	2226721	847395	408524	227267	139184	91329	45433
19,1	2530819	958880	461114	256109	156671	102718	51041
19,8	2865118	1080715	518394	287456	175648	115064	57110
20,5	3231709	1213523	580622	321437	196189	128412	63661
21,2	3632787	1357954	648066	358187	218370	142810	70717
21,9	4070661	1514679	721002	397841	242267	158304	78299
22,6	4547754	1684397	799712	440541	267960	174944	86429
23,3	5066615	1867833	884490	486430	295529	192779	95129
24,0	5629918	2065740	975637	535657	325058	211861	104422
24,7	6240474	2278899	1073463	588372	356631	232239	114332
25,4	6901237	2508120	1178289	644732	390333	253967	124881

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 6

Alphaliner 500 G, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 150 – DN 500, UP

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * DN^3) [N/m^2]$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

Alphaliner 500G E-Modul = 9776 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	600	700	800	900	1000	1100	1200
3,0							
3,7							
4,4							
5,1	513						
5,8	758						
6,5	1070	671					
7,2	1460	914	610				
7,9	1935	1212	808	566			
8,6	2505	1568	1045	732	532		
9,3	3179	1989	1326	927	674	505	
10,0	3967	2480	1652	1156	840	629	
10,7	4877	3047	2030	1419	1031	772	593
11,4	5919	3697	2461	1720	1249	936	719
12,1	7103	4434	2951	2062	1497	1121	861
12,8	8438	5265	3502	2447	1776	1329	1021
13,5	9935	6195	4120	2877	2088	1563	1200
14,2	11604	7232	4807	3356	2435	1822	1399
14,9	13454	8381	5569	3887	2819	2109	1619
15,6	15496	9648	6408	4471	3242	2425	1861
16,3	17741	11039	7330	5112	3706	2772	2127
17,0	20199	12562	8338	5814	4214	3151	2418
17,7	22880	14222	9436	6577	4766	3563	2733
18,4	25796	16027	10629	7407	5366	4011	3076
19,1	28958	17982	11920	8304	6015	4495	3447
19,8	32377	20094	13316	9273	6715	5017	3847
20,5	36065	22370	14818	10317	7468	5579	4277
21,2	40032	24818	16433	11437	8278	6183	4739
21,9	44290	27443	18164	12638	9145	6829	5233
22,6	48851	30253	20016	13922	10071	7519	5761
23,3	53728	33255	21993	15293	11060	8256	6325
24,0	58931	36456	24101	16753	12113	9040	6925
24,7	64474	39864	26343	18306	13233	9874	7562
25,4	70369	43485	28724	19955	14421	10758	8238

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 7

Alphaliner 500 G, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 600 – DN 1200, UP

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * DN^3) \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

Alphaliner 500G E-Modul = 9776 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3,0							
3,7							
4,4							
5,1							
5,8							
6,5							
7,2							
7,9							
8,6							
9,3							
10,0							
10,7							
11,4	564						
12,1	676	540					
12,8	801	640	519				
13,5	941	752	610	502			
14,2	1097	876	711	585			
14,9	1270	1014	823	677	563		
15,6	1460	1166	946	778	647	544	
16,3	1668	1332	1080	888	739	622	528
17,0	1895	1513	1227	1009	840	706	599
17,7	2143	1710	1387	1140	949	798	677
18,4	2411	1924	1560	1283	1067	897	762
19,1	2701	2156	1748	1437	1195	1005	853
19,8	3014	2405	1950	1603	1333	1121	951
20,5	3351	2673	2167	1781	1481	1246	1057
21,2	3712	2961	2400	1972	1641	1379	1170
21,9	4098	3269	2650	2177	1811	1522	1292
22,6	4512	3599	2916	2396	1992	1675	1421
23,3	4952	3949	3200	2629	2186	1837	1559
24,0	5421	4323	3502	2877	2392	2010	1706
24,7	5919	4719	3823	3140	2611	2194	1861
25,4	6447	5140	4163	3420	2843	2389	2027

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 8

Alphaliner 500 G, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 1300 – DN 1900, UP

Kurzzeit-Ringsteifigkeit

$$SR = (E\text{-Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

Alphaliner 500G E-Modul = 9776 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	150	200	250	300	350	400	500
3,0	0,05540	0,02302	0,01168	0,00672	0,00421		
3,7	0,10542	0,04364	0,02209	0,01269	0,00795	0,00530	
4,4	0,17986	0,07419	0,03748	0,02149	0,01345	0,00897	0,00456
5,1	0,28417	0,11677	0,05886	0,03371	0,02107	0,01404	0,00713
5,8	0,42409	0,17362	0,08732	0,04994	0,03118	0,02076	0,01054
6,5	0,60570	0,24704	0,12397	0,07079	0,04416	0,02937	0,01489
7,2	0,83538	0,33943	0,16995	0,09691	0,06039	0,04014	0,02033
7,9	1,11987	0,45328	0,22645	0,12893	0,08026	0,05330	0,02696
8,6	1,46628	0,59121	0,29468	0,16753	0,10418	0,06914	0,03493
9,3	1,88207	0,75590	0,37592	0,21339	0,13256	0,08790	0,04437
10,0	2,37512	0,95019	0,47145	0,26722	0,16582	0,10987	0,05540
10,7	2,95371	1,17698	0,58263	0,32974	0,20439	0,13532	0,06815
11,4	3,62656	1,43933	0,71084	0,40169	0,24873	0,16454	0,08278
12,1	4,40284	1,74039	0,85752	0,48384	0,29927	0,19782	0,09941
12,8	5,29222	2,08345	1,02413	0,57696	0,35648	0,23545	0,11819
13,5	6,30483	2,47192	1,21221	0,68186	0,42084	0,27773	0,13926
14,2	7,45136	2,90936	1,42332	0,79937	0,49283	0,32497	0,16277
14,9	8,74304	3,39946	1,65909	0,93033	0,57294	0,37749	0,18886
15,6	10,19168	3,94604	1,92119	1,07561	0,66168	0,43561	0,21769
16,3	11,80969	4,55308	2,21135	1,23610	0,75956	0,49964	0,24940
17,0	13,61011	5,22472	2,53133	1,41272	0,86713	0,56993	0,28417
17,7	15,60667	5,96526	2,88298	1,60641	0,98491	0,64681	0,32214
18,4	17,81377	6,77916	3,26819	1,81813	1,11347	0,73063	0,36347
19,1	20,24655	7,67104	3,68891	2,04887	1,25337	0,82175	0,40832
19,8	22,92095	8,64572	4,14715	2,29965	1,40519	0,92051	0,45688
20,5	25,85367	9,70819	4,64498	2,57150	1,56951	1,02730	0,50929
21,2	29,06230	10,86363	5,18453	2,86549	1,74696	1,14248	0,56574
21,9	32,56529	12,11743	5,76802	3,18273	1,93813	1,26643	0,62639
22,6	36,38203	13,47517	6,39770	3,52432	2,14368	1,39955	0,69143
23,3	40,53292	14,94266	7,07592	3,89144	2,36423	1,54224	0,76103
24,0	45,03934	16,52592	7,80510	4,28525	2,60046	1,69488	0,83538
24,7	49,92379	18,23119	8,58771	4,70698	2,85304	1,85791	0,91466
25,4	55,20990	20,06496	9,42631	5,15786	3,12267	2,03174	0,99905

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 9

Alphaliner 500G, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 150 – DN 500, UP

**Kurzzeit-Ringsteifigkeit**

$$SR = (E\text{-Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 500G** E-Modul = 9776 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	600	700	800	900	1000	1100	1200
3,0							
3,7							
4,4							
5,1	0,00411						
5,8	0,00606						
6,5	0,00856	0,00537					
7,2	0,01168	0,00732	0,00488				
7,9	0,01548	0,00969	0,00647	0,00453			
8,6	0,02004	0,01254	0,00836	0,00585	0,00425		
9,3	0,02543	0,01591	0,01060	0,00742	0,00539	0,00404	
10,0	0,03173	0,01984	0,01322	0,00924	0,00672	0,00503	
10,7	0,03901	0,02438	0,01624	0,01135	0,00825	0,00618	0,00475
11,4	0,04735	0,02957	0,01969	0,01376	0,00999	0,00748	0,00575
12,1	0,05682	0,03547	0,02361	0,01649	0,01198	0,00897	0,00689
12,8	0,06751	0,04212	0,02802	0,01957	0,01421	0,01064	0,00817
13,5	0,07948	0,04956	0,03296	0,02302	0,01670	0,01250	0,00960
14,2	0,09283	0,05786	0,03846	0,02685	0,01948	0,01458	0,01119
14,9	0,10763	0,06705	0,04455	0,03109	0,02255	0,01687	0,01295
15,6	0,12397	0,07718	0,05127	0,03577	0,02594	0,01940	0,01489
16,3	0,14193	0,08832	0,05864	0,04090	0,02965	0,02218	0,01702
17,0	0,16159	0,10050	0,06670	0,04651	0,03371	0,02521	0,01934
17,7	0,18304	0,11378	0,07549	0,05262	0,03813	0,02851	0,02187
18,4	0,20637	0,12821	0,08503	0,05925	0,04293	0,03209	0,02461
19,1	0,23167	0,14385	0,09536	0,06643	0,04812	0,03596	0,02758
19,8	0,25902	0,16075	0,10652	0,07419	0,05372	0,04014	0,03078
20,5	0,28852	0,17896	0,11854	0,08253	0,05975	0,04463	0,03422
21,2	0,32025	0,19854	0,13146	0,09150	0,06622	0,04946	0,03791
21,9	0,35432	0,21954	0,14531	0,10110	0,07316	0,05463	0,04187
22,6	0,39081	0,24202	0,16013	0,11138	0,08057	0,06015	0,04609
23,3	0,42982	0,26604	0,17595	0,12234	0,08848	0,06605	0,05060
24,0	0,47145	0,29165	0,19281	0,13403	0,09691	0,07232	0,05540
24,7	0,51580	0,31891	0,21074	0,14645	0,10586	0,07899	0,06049
25,4	0,56296	0,34788	0,22979	0,15964	0,11537	0,08607	0,06590

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 10

Alphaliner 500G, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 600 – DN 1200, UP

**Kurzzeit-Ringsteifigkeit**

$$SR = (E\text{-Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 500G** E-Modul = 9776 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3,0							
3,7							
4,4							
5,1							
5,8							
6,5							
7,2							
7,9							
8,6							
9,3							
10,0							
10,7							
11,4	0,00451						
12,1	0,00540	0,00432					
12,8	0,00641	0,00512	0,00416				
13,5	0,00753	0,00602	0,00488	0,00402			
14,2	0,00878	0,00701	0,00569	0,00468			
14,9	0,01016	0,00811	0,00658	0,00541	0,00451		
15,6	0,01168	0,00933	0,00756	0,00622	0,00518	0,00435	
16,3	0,01334	0,01065	0,00864	0,00711	0,00591	0,00497	0,00422
17,0	0,01516	0,01210	0,00982	0,00807	0,00672	0,00565	0,00480
17,7	0,01714	0,01368	0,01110	0,00912	0,00759	0,00638	0,00542
18,4	0,01929	0,01539	0,01248	0,01026	0,00854	0,00718	0,00609
19,1	0,02161	0,01725	0,01398	0,01149	0,00956	0,00804	0,00682
19,8	0,02411	0,01924	0,01560	0,01282	0,01067	0,00897	0,00761
20,5	0,02680	0,02139	0,01734	0,01425	0,01185	0,00996	0,00846
21,2	0,02969	0,02369	0,01920	0,01578	0,01312	0,01103	0,00936
21,9	0,03279	0,02616	0,02120	0,01742	0,01449	0,01218	0,01033
22,6	0,03609	0,02879	0,02333	0,01917	0,01594	0,01340	0,01137
23,3	0,03962	0,03160	0,02560	0,02103	0,01749	0,01470	0,01247
24,0	0,04337	0,03458	0,02802	0,02302	0,01914	0,01608	0,01365
24,7	0,04735	0,03775	0,03059	0,02512	0,02089	0,01755	0,01489
25,4	0,05158	0,04112	0,03331	0,02736	0,02274	0,01911	0,01621

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 11

Alphaliner 500G, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 1300 – DN 1900, UP

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * \text{Durchmesser}^3) \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

Alphaliner 1800H E-Modul = 21209 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	150	200	250	300	350	400	500
3,0	15023	6242	3167	1822	1142	763	
3,7	28590	11835	5992	3442	2156	1438	732
4,4	48777	20118	10163	5829	3647	2432	1237
5,1	77063	31668	15962	9142	5714	3807	1934
5,8	115008	47084	23680	13542	8456	5630	2857
6,5	164257	66994	33619	19198	11976	7966	4038
7,2	226544	92048	46088	26280	16376	10885	5512
7,9	303695	122924	61410	34964	21765	14455	7312
8,6	397636	160328	79914	45432	28252	18749	9474
9,3	510394	204991	101943	57870	35948	23837	12032
10,0	644102	257678	127851	72468	44968	29795	15023
10,7	801008	319182	158002	89422	55429	36698	18483
11,4	983476	390327	192771	108934	67452	44622	22449
12,1	1193994	471970	232548	131211	81158	53646	26959
12,8	1435180	565004	277731	156464	96673	63850	32051
13,5	1709788	670353	328736	184913	114126	75317	37765
14,2	2020713	788982	385987	216779	133648	88129	44140
14,9	2371001	921889	449925	252294	155373	102371	51216
15,6	2763853	1070114	521003	291692	179438	118131	59034
16,3	3202636	1234737	599688	335215	205984	135496	67635
17,0	3690887	1416878	686464	383113	235154	154557	77063
17,7	4232327	1617703	781828	435638	267096	175407	87359
18,4	4830863	1838421	886292	493054	301960	198138	98567
19,1	5490604	2080287	1000385	555628	339898	222847	110732
19,8	6215865	2344608	1124653	623634	381069	249631	123899
20,5	7011182	2632735	1259657	697357	425632	278590	138113
21,2	7881320	2946076	1405978	777084	473752	309825	153421
21,9	8831285	3286091	1564211	863114	525597	343440	169869
22,6	9866338	3654293	1734974	955751	581337	379541	187507
23,3	10992004	4052258	1918899	1055308	641149	418234	206382
24,0	12214088	4481616	2116642	1162105	705212	459631	226544
24,7	13538688	4944064	2328875	1276472	773709	503842	248043
25,4	14972212	5441359	2556294	1398745	846827	550981	270930

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 12

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 150 – DN 500, UP

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * \text{Durchmesser}^3) \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 1800H** E-Modul = 21209 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	600	700	800	900	1000	1100	1200
3,0							
3,7							
4,4	713						
5,1	1114	699					
5,8	1644	1031	688				
6,5	2322	1455	971	680			
7,2	3167	1984	1324	927	674	505	
7,9	4198	2629	1753	1227	892	669	514
8,6	5435	3401	2268	1587	1154	865	665
9,3	6897	4314	2876	2012	1462	1096	842
10,0	8606	5380	3585	2507	1822	1365	1049
10,7	10580	6611	4403	3079	2236	1675	1287
11,4	12841	8020	5339	3732	2710	2030	1559
12,1	15409	9619	6402	4473	3248	2432	1868
12,8	18307	11421	7598	5308	3853	2884	2215
13,5	21554	13441	8938	6242	4529	3390	2603
14,2	25174	15690	10430	7281	5282	3953	3035
14,9	29188	18182	12082	8432	6116	4576	3513
15,6	33619	20931	13903	9700	7034	5262	4038
16,3	38489	23950	15902	11091	8041	6014	4615
17,0	43821	27254	18088	12613	9142	6836	5245
17,7	49638	30856	20471	14270	10340	7731	5930
18,4	55965	34770	23059	16069	11641	8701	6674
19,1	62825	39011	25861	18016	13049	9752	7478
19,8	70243	43594	28888	20118	14568	10885	8346
20,5	78242	48532	32148	22382	16203	12104	9279
21,2	86848	53842	35651	24813	17958	13413	10281
21,9	96087	59537	39406	27418	19839	14815	11353
22,6	105982	65634	43424	30204	21850	16313	12499
23,3	116562	72147	47714	33178	23995	17911	13722
24,0	127851	79092	52286	36346	26280	19613	15023
24,7	139877	86485	57151	39715	28709	21421	16405
25,4	152666	94341	62317	43292	31287	23340	17872

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 13

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 600 – DN 1200, UP

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * \text{Durchmesser}^3) [N/m^2]$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

Alphaliner 1800H E-Modul = 21209 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3,0							
3,7							
4,4							
5,1							
5,8							
6,5							
7,2							
7,9							
8,6	522						
9,3	661	529					
10,0	823	658	534				
10,7	1010	807	655	539			
11,4	1224	978	794	653	544		
12,1	1466	1171	951	782	651	548	
12,8	1738	1389	1127	927	772	649	551
13,5	2042	1631	1324	1089	907	763	648
14,2	2381	1902	1543	1269	1056	889	755
14,9	2755	2200	1785	1468	1222	1028	873
15,6	3167	2529	2051	1687	1404	1181	1003
16,3	3618	2889	2343	1927	1604	1349	1145
17,0	4112	3283	2662	2189	1822	1532	1301
17,7	4648	3711	3009	2474	2058	1731	1470
18,4	5230	4175	3385	2783	2315	1947	1653
19,1	5860	4677	3792	3117	2593	2180	1851
19,8	6539	5218	4230	3477	2892	2432	2064
20,5	7269	5800	4702	3864	3214	2702	2293
21,2	8053	6425	5207	4279	3559	2992	2539
21,9	8892	7093	5749	4724	3928	3302	2802
22,6	9788	7807	6327	5198	4323	3633	3083
23,3	10743	8568	6943	5704	4743	3986	3382
24,0	11760	9378	7598	6242	5190	4362	3701
24,7	12841	10239	8294	6813	5664	4760	4038
25,4	13987	11151	9033	7419	6167	5182	4397

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 14

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 1300 – DN 1900, UP

**Kurzzeit-Ringsteifigkeit**

$$SR = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 1800H** E-Modul = 21209 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	150	200	250	300	350	400	500
3,0	0,12018	0,04993	0,02533	0,01457	0,00914	0,00610	
3,7	0,22872	0,09468	0,04793	0,02753	0,01725	0,01151	0,00586
4,4	0,39021	0,16095	0,08130	0,04663	0,02918	0,01945	0,00989
5,1	0,61650	0,25334	0,12769	0,07313	0,04572	0,03046	0,01547
5,8	0,92006	0,37667	0,18944	0,10834	0,06765	0,04504	0,02286
6,5	1,31405	0,53595	0,26895	0,15358	0,09581	0,06373	0,03231
7,2	1,81235	0,73639	0,36871	0,21024	0,13101	0,08708	0,04410
7,9	2,42956	0,98340	0,49128	0,27971	0,17412	0,11564	0,05850
8,6	3,18109	1,28262	0,63931	0,36346	0,22601	0,14999	0,07579
9,3	4,08315	1,63993	0,81555	0,46296	0,28758	0,19070	0,09626
10,0	5,15282	2,06143	1,02281	0,57974	0,35974	0,23836	0,12018
10,7	6,40807	2,55346	1,26401	0,71538	0,44343	0,29358	0,14786
11,4	7,86781	3,12261	1,54217	0,87147	0,53961	0,35697	0,17959
12,1	9,55195	3,77576	1,86038	1,04969	0,64926	0,42917	0,21567
12,8	11,48144	4,52003	2,22185	1,25172	0,77339	0,51080	0,25641
13,5	13,67831	5,36283	2,62989	1,47930	0,91301	0,60253	0,30212
14,2	16,16571	6,31185	3,08790	1,73423	1,06918	0,70503	0,35312
14,9	18,96801	7,37511	3,59940	2,01835	1,24298	0,81897	0,40973
15,6	22,11082	8,56091	4,16802	2,33353	1,43550	0,94505	0,47227
16,3	25,62109	9,87789	4,79751	2,68172	1,64787	1,08397	0,54108
17,0	29,52710	11,33502	5,49171	3,06490	1,88123	1,23646	0,61650
17,7	33,85862	12,94162	6,25462	3,48511	2,13677	1,40325	0,69887
18,4	38,64691	14,70736	7,09033	3,94443	2,41568	1,58510	0,78854
19,1	43,92483	16,64230	8,00308	4,44502	2,71918	1,78277	0,88586
19,8	49,72692	18,75686	8,99722	4,98908	3,04855	1,99705	0,99119
20,5	56,08945	21,06188	10,07726	5,57886	3,40506	2,22872	1,10490
21,2	63,05056	23,56861	11,24782	6,21668	3,79002	2,47860	1,22737
21,9	70,65028	26,28872	12,51369	6,90491	4,20477	2,74752	1,35895
22,6	78,93070	29,23435	13,87979	7,64601	4,65070	3,03633	1,50005
23,3	87,93603	32,41806	15,35119	8,44246	5,12920	3,34588	1,65105
24,0	97,71270	35,85293	16,93313	9,29684	5,64170	3,67705	1,81235
24,7	108,30951	39,55251	18,63100	10,21177	6,18967	4,03073	1,98434
25,4	119,77770	43,53087	20,45035	11,18996	6,77461	4,40785	2,16744

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 15

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 150 – DN 500, UP

Kurzzeit-Ringsteifigkeit

$$SR = (E\text{-Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

Alphaliner 1800H E-Modul = 21209 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	600	700	800	900	1000	1100	1200
3,0							
3,7							
4,4	0,00570						
5,1	0,00891	0,00559					
5,8	0,01315	0,00825	0,00551				
6,5	0,01857	0,01164	0,00777	0,00544			
7,2	0,02533	0,01587	0,01059	0,00742	0,00539	0,00404	
7,9	0,03358	0,02103	0,01403	0,00982	0,00714	0,00535	0,00412
8,6	0,04348	0,02721	0,01814	0,01270	0,00923	0,00692	0,00532
9,3	0,05518	0,03452	0,02301	0,01609	0,01170	0,00877	0,00674
10,0	0,06885	0,04304	0,02868	0,02006	0,01457	0,01092	0,00839
10,7	0,08464	0,05289	0,03523	0,02463	0,01789	0,01340	0,01030
11,4	0,10273	0,06416	0,04271	0,02986	0,02168	0,01624	0,01247
12,1	0,12327	0,07695	0,05121	0,03578	0,02598	0,01945	0,01494
12,8	0,14645	0,09137	0,06079	0,04246	0,03082	0,02307	0,01772
13,5	0,17244	0,10752	0,07150	0,04993	0,03624	0,02712	0,02083
14,2	0,20139	0,12552	0,08344	0,05825	0,04226	0,03163	0,02428
14,9	0,23351	0,14545	0,09665	0,06745	0,04893	0,03661	0,02810
15,6	0,26895	0,16745	0,11122	0,07760	0,05627	0,04210	0,03231
16,3	0,30791	0,19160	0,12722	0,08873	0,06433	0,04811	0,03692
17,0	0,35057	0,21803	0,14471	0,10090	0,07313	0,05469	0,04196
17,7	0,39711	0,24684	0,16377	0,11416	0,08272	0,06185	0,04744
18,4	0,44772	0,27816	0,18447	0,12855	0,09313	0,06961	0,05339
19,1	0,50260	0,31209	0,20689	0,14413	0,10439	0,07801	0,05983
19,8	0,56194	0,34875	0,23110	0,16095	0,11654	0,08708	0,06677
20,5	0,62594	0,38826	0,25718	0,17905	0,12962	0,09683	0,07423
21,2	0,69479	0,43074	0,28521	0,19850	0,14367	0,10730	0,08225
21,9	0,76869	0,47630	0,31525	0,21935	0,15871	0,11852	0,09083
22,6	0,84786	0,52507	0,34739	0,24164	0,17480	0,13050	0,10000
23,3	0,93250	0,57718	0,38171	0,26543	0,19196	0,14329	0,10977
24,0	1,02281	0,63274	0,41829	0,29077	0,21024	0,15690	0,12018
24,7	1,11902	0,69188	0,45720	0,31772	0,22967	0,17137	0,13124
25,4	1,22133	0,75473	0,49854	0,34634	0,25029	0,18672	0,14297

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 16

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 600 – DN 1200, UP

**Kurzzeit-Ringsteifigkeit**

$$SR = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 1800H** E-Modul = 21209 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3,0							
3,7							
4,4							
5,1							
5,8							
6,5							
7,2							
7,9							
8,6	0,00418						
9,3	0,00529	0,00423					
10,0	0,00659	0,00526	0,00427				
10,7	0,00808	0,00646	0,00524	0,00431			
11,4	0,00979	0,00782	0,00635	0,00523	0,00435		
12,1	0,01173	0,00937	0,00760	0,00626	0,00521	0,00438	
12,8	0,01390	0,01111	0,00901	0,00742	0,00617	0,00519	0,00441
13,5	0,01634	0,01305	0,01059	0,00871	0,00725	0,00610	0,00518
14,2	0,01904	0,01521	0,01234	0,01015	0,00845	0,00711	0,00604
14,9	0,02204	0,01760	0,01428	0,01174	0,00977	0,00822	0,00698
15,6	0,02533	0,02023	0,01641	0,01350	0,01123	0,00945	0,00802
16,3	0,02895	0,02311	0,01875	0,01542	0,01283	0,01079	0,00916
17,0	0,03289	0,02626	0,02130	0,01751	0,01457	0,01226	0,01040
17,7	0,03719	0,02969	0,02407	0,01979	0,01647	0,01385	0,01176
18,4	0,04184	0,03340	0,02708	0,02226	0,01852	0,01558	0,01322
19,1	0,04688	0,03741	0,03034	0,02494	0,02074	0,01744	0,01481
19,8	0,05231	0,04174	0,03384	0,02782	0,02314	0,01945	0,01651
20,5	0,05815	0,04640	0,03761	0,03091	0,02571	0,02162	0,01835
21,2	0,06442	0,05140	0,04166	0,03423	0,02847	0,02394	0,02031
21,9	0,07113	0,05674	0,04599	0,03779	0,03143	0,02642	0,02242
22,6	0,07830	0,06246	0,05061	0,04158	0,03458	0,02907	0,02467
23,3	0,08595	0,06855	0,05554	0,04563	0,03794	0,03189	0,02706
24,0	0,09408	0,07503	0,06079	0,04993	0,04152	0,03489	0,02960
24,7	0,10273	0,08191	0,06636	0,05450	0,04532	0,03808	0,03231
25,4	0,11189	0,08921	0,07226	0,05935	0,04934	0,04146	0,03517

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 17

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 1300 – DN 1900, UP

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot DN^3) \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 500G** E-Modul = 11646 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]							
	150	200	250	300	350	400	500	600
3,0	8249	3427	1739	1000	627			
3,7	15699	6499	3290	1890	1184	790		
4,4	26784	11047	5580	3201	2003	1335	679	
5,1	42316	17389	8765	5020	3138	2090	1062	611
5,8	63152	25854	13003	7436	4644	3091	1569	903
6,5	90194	36787	18460	10542	6576	4374	2218	1275
7,2	124397	50544	25307	14430	8992	5977	3027	1739
7,9	166761	67499	33720	19199	11951	7938	4015	2305
8,6	218345	88037	43881	24947	15513	10295	5202	2984
9,3	280261	112562	55978	31777	19739	13089	6607	3787
10,0	353681	141493	70204	39793	24692	16361	8249	4725
10,7	439839	175265	86760	49102	30437	20151	10149	5809
11,4	540033	214331	105852	59817	37038	24502	12327	7051
12,1	655630	259162	127693	72049	44564	29457	14803	8461
12,8	788067	310247	152504	85916	53084	35061	17600	10052
13,5	938856	368095	180511	101537	62667	41357	20737	11836
14,2	1109587	433235	211948	119035	73387	48392	24238	13823
14,9	1301932	506215	247057	138536	85316	56213	28123	16027
15,6	1517650	587606	286086	160170	98530	64866	32416	18460
16,3	1758588	678002	329293	184069	113107	74402	37139	21134
17,0	2026690	778017	376942	210370	129125	84868	42316	24062
17,7	2323998	888291	429307	239212	146664	96317	47969	27257
18,4	2652658	1009489	486669	270739	165808	108799	54124	30731
19,1	3014926	1142299	549318	305099	186640	122367	60804	34498
19,8	3413172	1287439	617554	342442	209247	137074	68034	38571
20,5	3849886	1445652	691686	382923	233717	152975	75839	42963
21,2	4327684	1617710	772032	426702	260140	170127	84244	47689
21,9	4849316	1804414	858919	473942	288609	188585	93276	52762
22,6	5417670	2006596	952685	524809	319216	208408	102961	58196
23,3	6035781	2225121	1053680	579476	352059	229655	113326	64005
24,0	6706835	2460885	1162262	638120	387237	252386	124397	70204
24,7	7434182	2714818	1278801	700919	424849	276663	136202	76807
25,4	8221339	2987886	1403678	768060	464998	302547	148769	83830

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 18

Alphaliner 500 G, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 150 – DN 600, VE

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot DN^3) \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 1800H**

E-Modul = 20164 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]					
	700	800	900	1000	1100	1200
3,0						
3,7						
4,4						
5,1	664					
5,8	980	654				
6,5	1384	924	647			
7,2	1886	1259	881	641		
7,9	2499	1667	1167	848	636	
8,6	3234	2156	1509	1097	822	632
9,3	4102	2734	1913	1390	1042	801
10,0	5115	3408	2384	1732	1298	997
10,7	6285	4186	2927	2126	1593	1224
11,4	7624	5076	3548	2577	1930	1483
12,1	9145	6086	4253	3088	2312	1776
12,8	10859	7224	5046	3663	2742	2106
13,5	12778	8498	5934	4306	3223	2475
14,2	14917	9916	6922	5022	3758	2886
14,9	17286	11486	8016	5815	4351	3340
15,6	19899	13218	9222	6687	5003	3839
16,3	22770	15119	10545	7645	5718	4388
17,0	25911	17197	11991	8691	6499	4986
17,7	29335	19462	13566	9831	7350	5638
18,4	33057	21923	15277	11067	8273	6345
19,1	37089	24587	17128	12406	9271	7110
19,8	41446	27465	19127	13850	10349	7935
20,5	46141	30564	21279	15404	11508	8822
21,2	51189	33894	23590	17073	12752	9774
21,9	56604	37465	26067	18862	14085	10794
22,6	62400	41285	28716	20773	15509	11884
23,3	68592	45363	31544	22813	17029	13046
24,0	75195	49710	34555	24985	18646	14283
24,7	82224	54335	37759	27294	20366	15597
25,4	89693	59247	41159	29745	22190	16991

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 19

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 700 – DN 1200, VE

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * DN^3) [N/m^2]$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 1800H** E-Modul = 20164 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3,0							
3,7							
4,4							
5,1							
5,8							
6,5							
7,2							
7,9							
8,6							
9,3	629	503					
10,0	783	626	508				
10,7	960	768	623	513			
11,4	1163	930	755	621	517		
12,1	1393	1113	904	744	619	521	
12,8	1652	1320	1071	881	734	617	524
13,5	1942	1551	1259	1035	862	725	616
14,2	2263	1808	1467	1206	1004	845	717
14,9	2619	2092	1697	1396	1162	977	830
15,6	3011	2404	1950	1604	1335	1123	953
16,3	3440	2747	2228	1832	1525	1282	1089
17,0	3909	3121	2531	2081	1732	1456	1236
17,7	4419	3528	2861	2352	1957	1646	1397
18,4	4973	3969	3219	2646	2201	1851	1571
19,1	5571	4446	3605	2963	2465	2073	1760
19,8	6217	4961	4022	3306	2750	2312	1962
20,5	6911	5514	4470	3674	3056	2569	2180
21,2	7656	6108	4951	4068	3384	2845	2414
21,9	8453	6744	5465	4491	3735	3139	2664
22,6	9306	7422	6015	4942	4110	3454	2931
23,3	10214	8146	6601	5423	4509	3790	3216
24,0	11181	8916	7224	5934	4934	4147	3518
24,7	12208	9734	7886	6477	5385	4526	3839
25,4	13298	10602	8588	7053	5864	4927	4180

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 20

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Nennsteifigkeit, DN 1300 – DN 1900, VE

Kurzzeit-Ringsteifigkeit

$$SR = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * \text{Radius}^3) [N/mm^2]$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 500G** E-Modul = 11646 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]							
	150	200	250	300	350	400	500	600
3,0	0,06599	0,02742	0,01391	0,00800	0,00502			
3,7	0,12559	0,05199	0,02632	0,01512	0,00947	0,00632		
4,4	0,21427	0,08838	0,04464	0,02561	0,01602	0,01068	0,00543	
5,1	0,33853	0,13911	0,07012	0,04016	0,02510	0,01672	0,00850	0,00489
5,8	0,50521	0,20683	0,10402	0,05949	0,03715	0,02473	0,01255	0,00722
6,5	0,72156	0,29429	0,14768	0,08433	0,05261	0,03499	0,01774	0,01020
7,2	0,99517	0,40435	0,20246	0,11544	0,07194	0,04782	0,02421	0,01391
7,9	1,33409	0,53999	0,26976	0,15359	0,09561	0,06350	0,03212	0,01844
8,6	1,74676	0,70430	0,35105	0,19958	0,12411	0,08236	0,04162	0,02387
9,3	2,24209	0,90050	0,44782	0,25421	0,15791	0,10471	0,05286	0,03030
10,0	2,82945	1,13194	0,56163	0,31834	0,19754	0,13089	0,06599	0,03780
10,7	3,51871	1,40212	0,69408	0,39282	0,24349	0,16121	0,08119	0,04648
11,4	4,32027	1,71465	0,84682	0,47853	0,29631	0,19602	0,09861	0,05641
12,1	5,24504	2,07330	1,02155	0,57639	0,35651	0,23566	0,11843	0,06769
12,8	6,30454	2,48198	1,22003	0,68732	0,42467	0,28048	0,14080	0,08042
13,5	7,51085	2,94476	1,44409	0,81229	0,50134	0,33086	0,16590	0,09469
14,2	8,87669	3,46588	1,69558	0,95228	0,58710	0,38714	0,19390	0,11059
14,9	10,41546	4,04972	1,97645	1,10829	0,68253	0,44970	0,22498	0,12822
15,6	12,14120	4,70085	2,28869	1,28136	0,78824	0,51893	0,25933	0,14768
16,3	14,06870	5,42401	2,63434	1,47255	0,90486	0,59521	0,29711	0,16907
17,0	16,21352	6,22414	3,01554	1,68296	1,03300	0,67895	0,33853	0,19250
17,7	18,59199	7,10633	3,43445	1,91369	1,17331	0,77054	0,38375	0,21805
18,4	21,22127	8,07591	3,89335	2,16591	1,32646	0,87039	0,43299	0,24585
19,1	24,11941	9,13840	4,39454	2,44079	1,49312	0,97893	0,48643	0,27598
19,8	27,30537	10,29951	4,94043	2,73953	1,67398	1,09659	0,54427	0,30857
20,5	30,79908	11,56522	5,53349	3,06339	1,86974	1,22380	0,60671	0,34371
21,2	34,62147	12,94168	6,17625	3,41362	2,08112	1,36102	0,67395	0,38151
21,9	38,79453	14,43531	6,87135	3,79153	2,30887	1,50868	0,74621	0,42209
22,6	43,34136	16,05277	7,62148	4,19847	2,55373	1,66727	0,82369	0,46557
23,3	48,28625	17,80097	8,42944	4,63581	2,81647	1,83724	0,90660	0,51204
24,0	53,65468	19,68708	9,29809	5,10496	3,09789	2,01909	0,99517	0,56163
24,7	59,47346	21,71854	10,23040	5,60735	3,39879	2,21330	1,08961	0,61446
25,4	65,77071	23,90309	11,22942	6,14448	3,71998	2,42038	1,19015	0,67064

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 21

Alphaliner 500G, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 150 – DN 600, VE

**Kurzzeit-Ringsteifigkeit**

$$SR = (E\text{-Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

**Alphaliner 1800H** E-Modul = 20164 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]					
	700	800	900	1000	1100	1200
3,0						
3,7						
4,4						
5,1	0,00531					
5,8	0,00784	0,00524				
6,5	0,01107	0,00739	0,00518			
7,2	0,01509	0,01007	0,00705	0,00513		
7,9	0,01999	0,01334	0,00934	0,00679	0,00509	
8,6	0,02587	0,01725	0,01207	0,00877	0,00658	0,00506
9,3	0,03281	0,02187	0,01530	0,01112	0,00833	0,00641
10,0	0,04092	0,02726	0,01907	0,01385	0,01038	0,00798
10,7	0,05028	0,03349	0,02341	0,01701	0,01274	0,00979
11,4	0,06100	0,04061	0,02838	0,02061	0,01544	0,01186
12,1	0,07316	0,04869	0,03402	0,02470	0,01850	0,01421
12,8	0,08687	0,05779	0,04037	0,02930	0,02194	0,01685
13,5	0,10223	0,06798	0,04747	0,03445	0,02579	0,01980
14,2	0,11933	0,07933	0,05538	0,04018	0,03007	0,02308
14,9	0,13829	0,09189	0,06413	0,04652	0,03480	0,02672
15,6	0,15919	0,10574	0,07378	0,05350	0,04002	0,03072
16,3	0,18216	0,12095	0,08436	0,06116	0,04574	0,03510
17,0	0,20729	0,13758	0,09593	0,06953	0,05199	0,03989
17,7	0,23468	0,15570	0,10853	0,07865	0,05880	0,04510
18,4	0,26445	0,17538	0,12221	0,08854	0,06618	0,05076
19,1	0,29671	0,19670	0,13703	0,09925	0,07417	0,05688
19,8	0,33157	0,21972	0,15302	0,11080	0,08279	0,06348
20,5	0,36913	0,24451	0,17023	0,12323	0,09206	0,07058
21,2	0,40951	0,27115	0,18872	0,13659	0,10202	0,07819
21,9	0,45283	0,29972	0,20854	0,15089	0,11268	0,08635
22,6	0,49920	0,33028	0,22973	0,16619	0,12407	0,09507
23,3	0,54874	0,36291	0,25235	0,18250	0,13623	0,10437
24,0	0,60156	0,39768	0,27644	0,19988	0,14917	0,11426
24,7	0,65779	0,43468	0,30207	0,21835	0,16292	0,12478
25,4	0,71754	0,47397	0,32927	0,23796	0,17752	0,13593

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 22

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 700 – DN 1200, VE

Kurzzeit-Ringsteifigkeit

$$SR = (E\text{-Modul} * e_m^3) / (12 * \text{Radius}^3) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$e_m$  = Design-Wanddicke

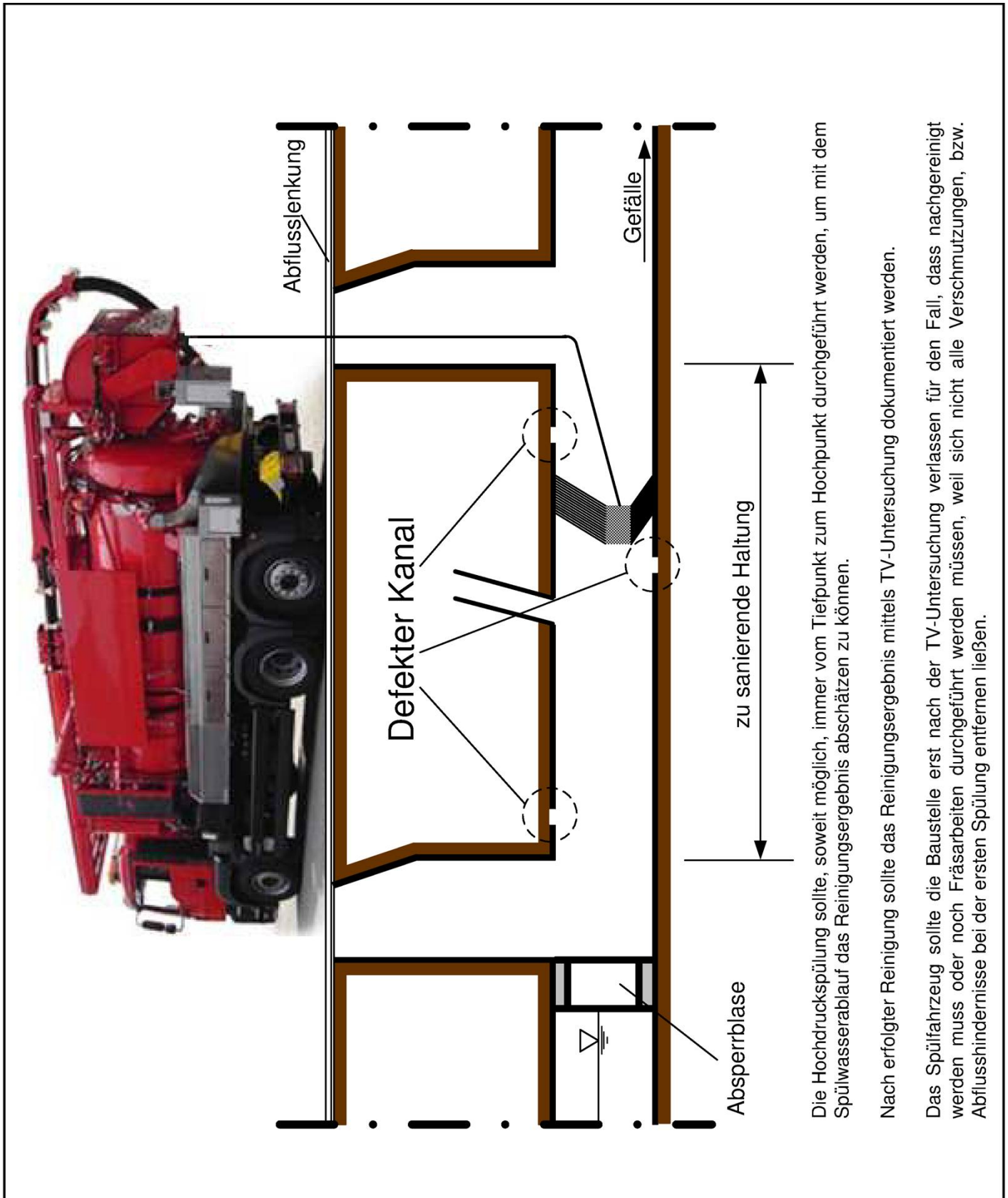
**Alphaliner 1800H** E-Modul = 20164 MPa

Design-Wanddicke [mm]	DN [mm]						
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3,0							
3,7							
4,4							
5,1							
5,8							
6,5							
7,2							
7,9							
8,6							
9,3	0,00503	0,00402					
10,0	0,00626	0,00501	0,00406				
10,7	0,00768	0,00614	0,00499	0,00410			
11,4	0,00931	0,00744	0,00604	0,00497	0,00414		
12,1	0,01115	0,00891	0,00723	0,00595	0,00495	0,00417	
12,8	0,01322	0,01056	0,00857	0,00705	0,00587	0,00494	0,00419
13,5	0,01553	0,01241	0,01007	0,00828	0,00689	0,00580	0,00493
14,2	0,01811	0,01446	0,01173	0,00965	0,00803	0,00676	0,00574
14,9	0,02095	0,01673	0,01358	0,01117	0,00929	0,00782	0,00664
15,6	0,02409	0,01923	0,01560	0,01283	0,01068	0,00898	0,00763
16,3	0,02752	0,02197	0,01782	0,01466	0,01220	0,01026	0,00871
17,0	0,03127	0,02497	0,02025	0,01665	0,01385	0,01165	0,00989
17,7	0,03535	0,02822	0,02289	0,01882	0,01566	0,01317	0,01118
18,4	0,03978	0,03175	0,02575	0,02117	0,01761	0,01481	0,01257
19,1	0,04457	0,03557	0,02884	0,02371	0,01972	0,01658	0,01408
19,8	0,04973	0,03969	0,03218	0,02645	0,02200	0,01850	0,01570
20,5	0,05529	0,04411	0,03576	0,02939	0,02445	0,02055	0,01744
21,2	0,06125	0,04886	0,03961	0,03255	0,02707	0,02276	0,01931
21,9	0,06763	0,05395	0,04372	0,03593	0,02988	0,02512	0,02131
22,6	0,07444	0,05938	0,04812	0,03954	0,03288	0,02763	0,02345
23,3	0,08171	0,06517	0,05281	0,04338	0,03607	0,03032	0,02573
24,0	0,08945	0,07133	0,05779	0,04747	0,03947	0,03317	0,02815
24,7	0,09767	0,07787	0,06309	0,05182	0,04308	0,03620	0,03072
25,4	0,10638	0,08481	0,06870	0,05643	0,04691	0,03942	0,03344

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 23

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Ringsteifigkeit, DN 1300 – DN 1900, VE



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

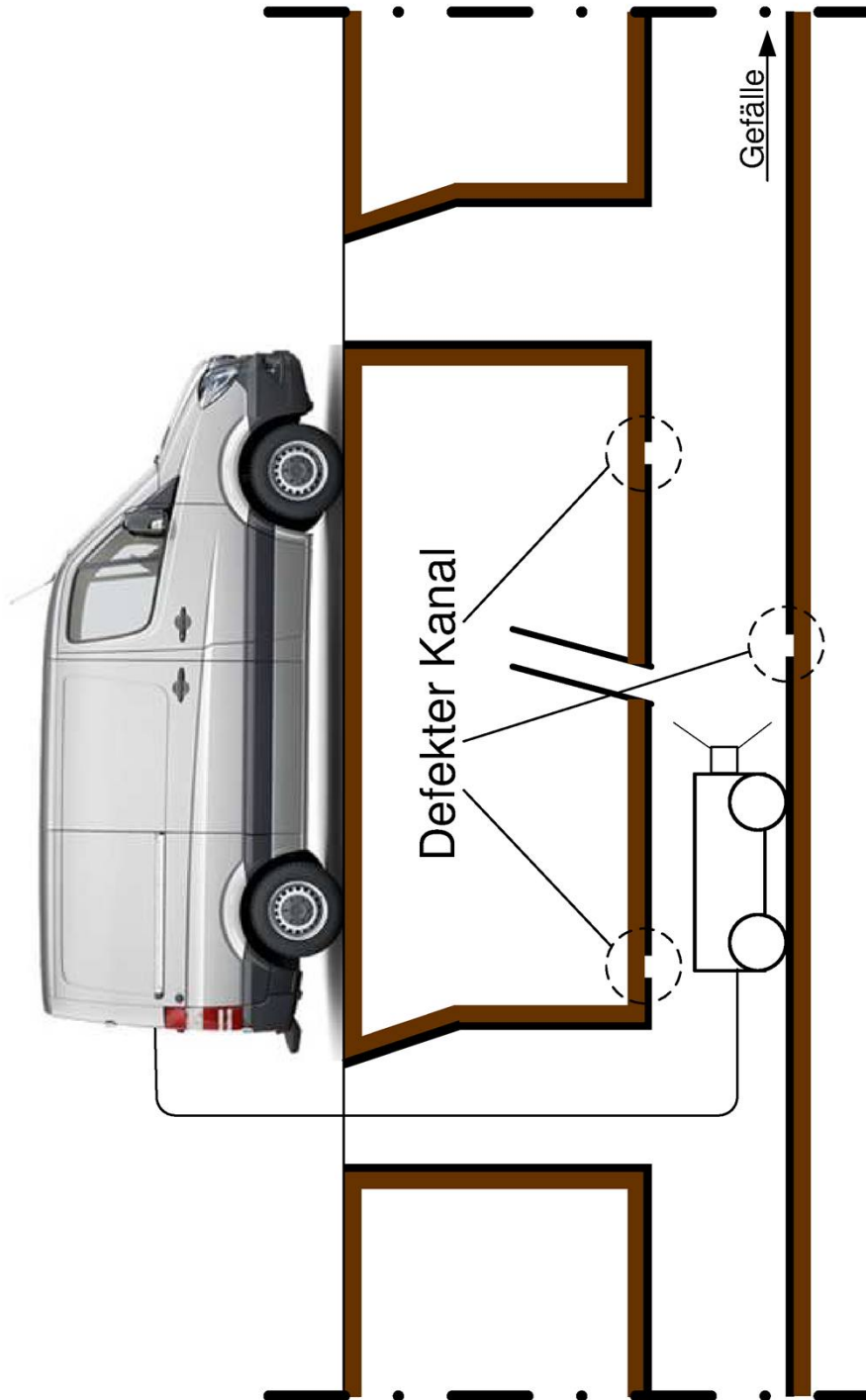
Nach erfolgter Reinigung sollte das Reinigungsergebnis mittels TV-Untersuchung dokumentiert werden.

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:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 24

Reinigung der zu sanierenden Haltung (ohne Maßstab)



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

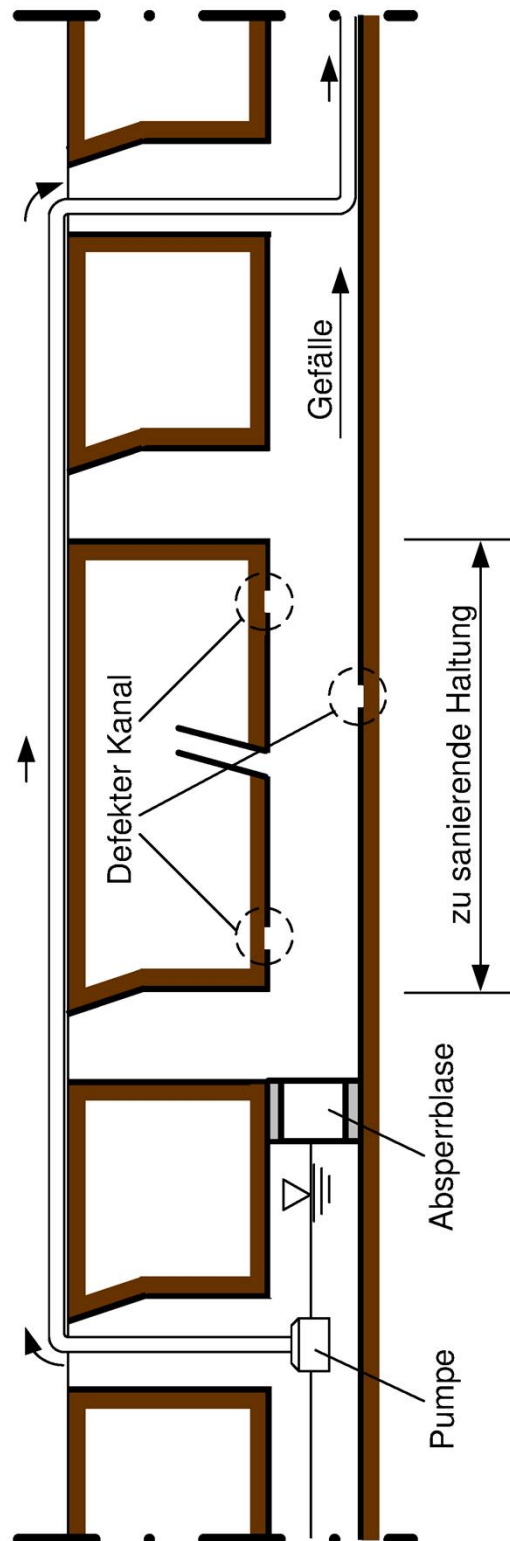
Entfernen von Abflußhindernissen.

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

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 25

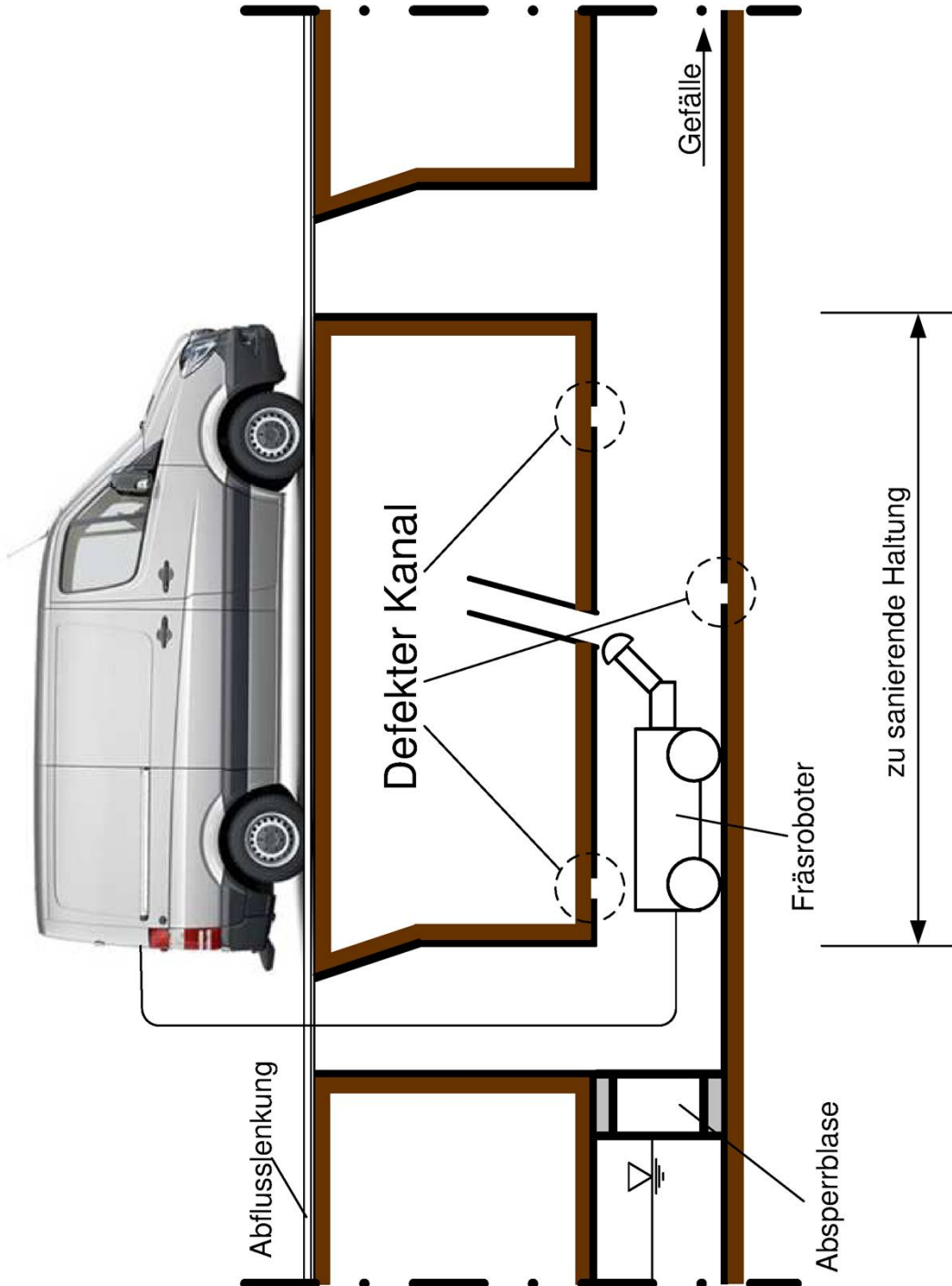
TV-Untersuchung (ohne Maßstab)



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 26

Abflusslenkung (ohne Maßstab)

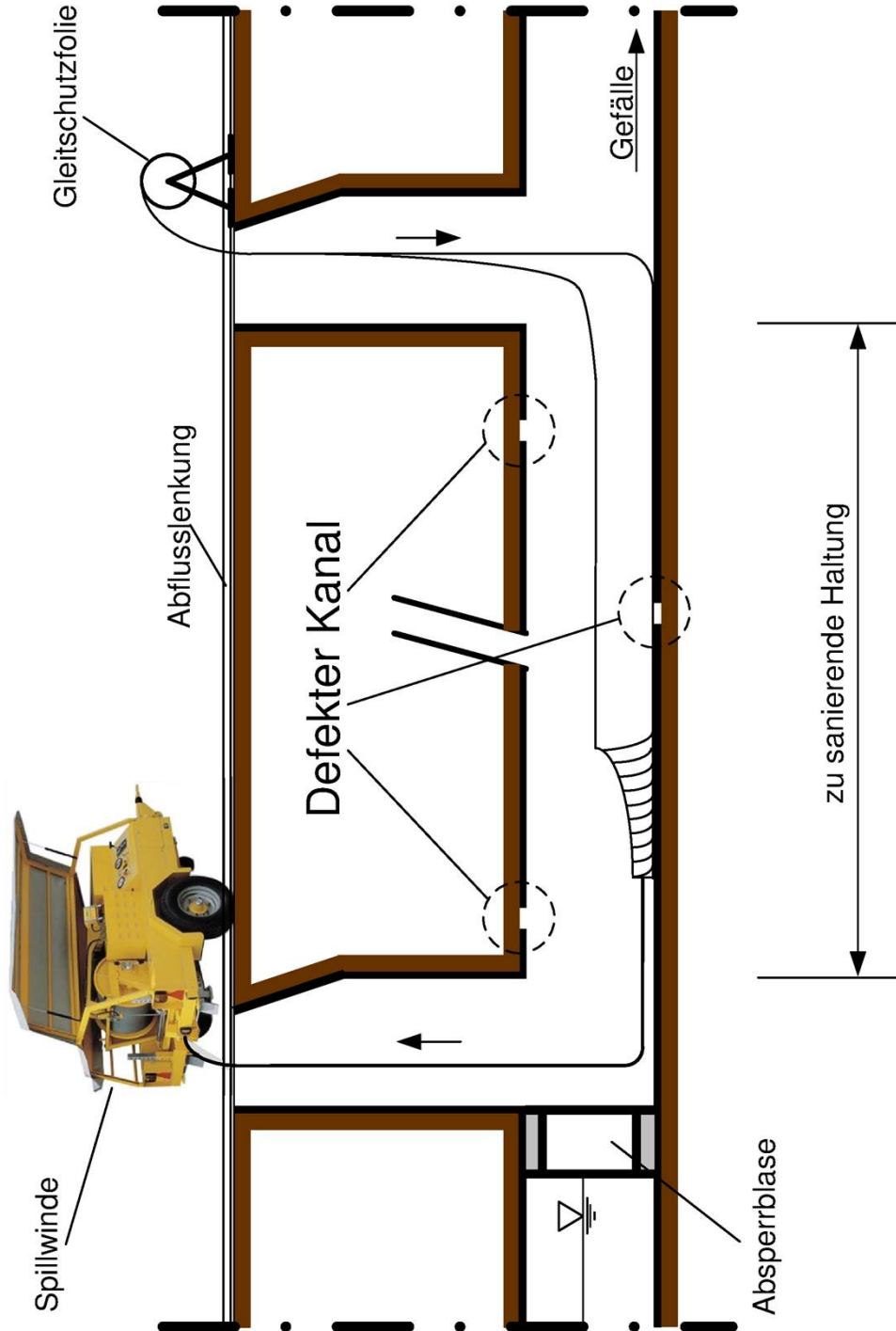


Das Entfernen von Hindernissen in begehbaren Kanälen kann auch manuell erfolgen.  
 Der allgemeine bauliche Zustand des Kanals ist hierbei zu beachten.

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 27

Entfernen von Hindernissen (ohne Maßstab)



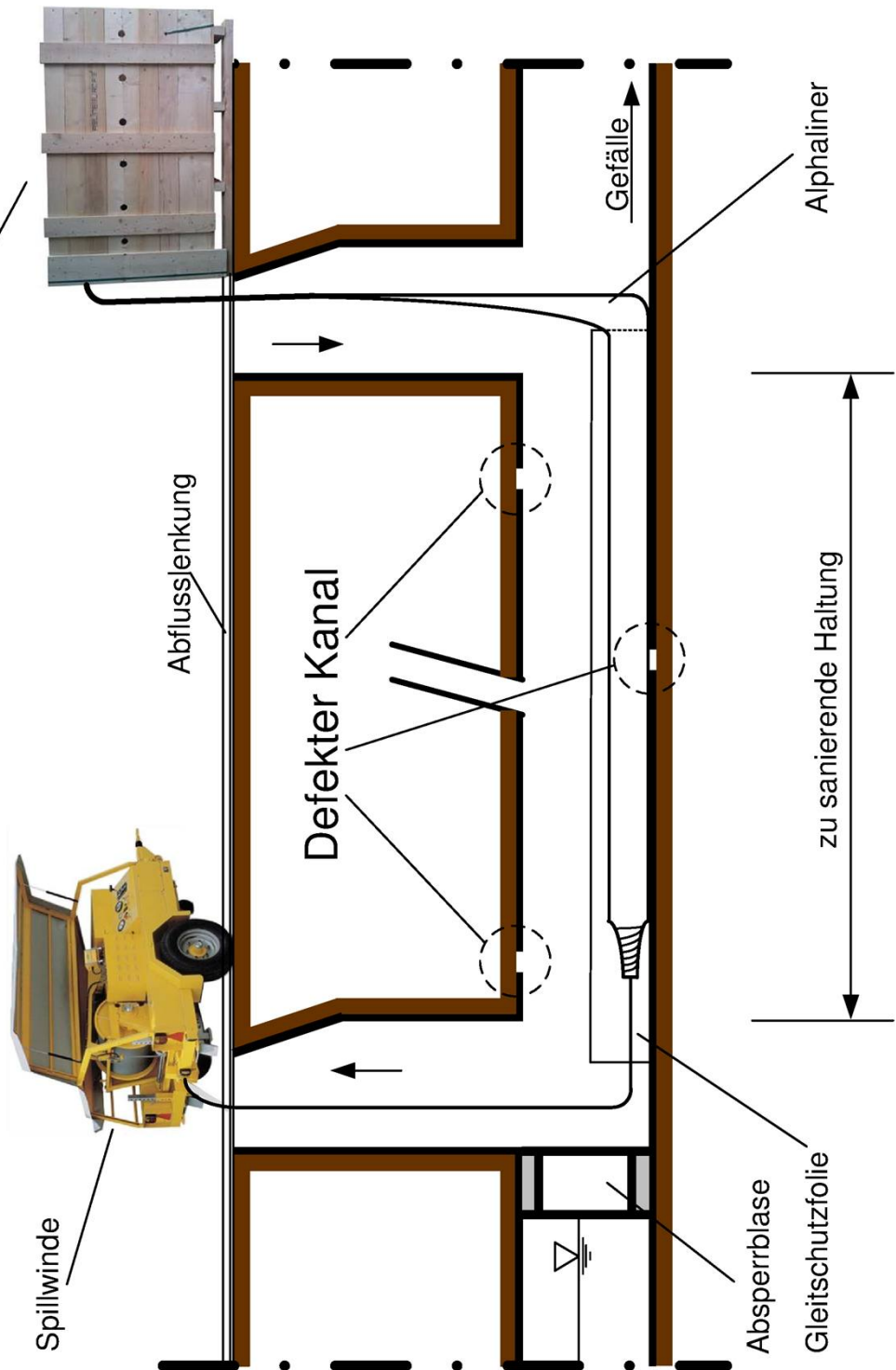
Bei Verwendung des Alphasliners mit integrierter PE/PA-Gleitschutzfolie und bei Einsatz des AlphaInliners mit integriertem PE/PA-Preliner kann auf das vorherige Einziehen der PE-Gleitschutzfolie bzw. eines gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches verzichtet werden.

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "AlphaInliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 28

Einziehen der Gleitschutzfolie (ohne Maßstab)

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:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 29

Einziehen des Alphaliners (ohne Maßstab)

Dauer [min] $T^1) \leq +10^\circ\text{C}$	DN 150 - DN 300 Druck <sup>2)</sup> [mbar]	Dauer [min] $T^1) > +10^\circ\text{C}$
6	100	3
6	150	3
6	250	3
6	350	3
30	450	15
30	550 <sup>3)</sup>	15
<b>84</b>	$\leftarrow \Sigma^4) \text{ [min]} \rightarrow$	<b>42</b>

Geringerer maximaler Kalibrier- und Arbeitsdruck in Abhängigkeit von der technischen Ausstattung der ausführenden Sanierungsfirma.

Dauer [min] $T^1) \leq +10^\circ\text{C}$	DN 150 - DN 300 Druck <sup>2)</sup> [mbar]	Dauer [min] $T^1) > +10^\circ\text{C}$
6	100	3
6	150	3
6	250	3
6	350	3
6	450	3
10	550	5
10	650	5
10	750 <sup>3)</sup>	5
<b>60</b>	$\leftarrow \Sigma^4) \text{ [min]} \rightarrow$	<b>30</b>

Dauer [min] $T^1) \leq +10^\circ\text{C}$	DN 701 - DN 900 Druck <sup>2)</sup> [mbar]	Dauer [min] $T^1) > +10^\circ\text{C}$
10	50	5
10	100	5
10	150	5
10	200	5
10	350	5
20	400 <sup>3)</sup>	10
<b>70</b>	$\leftarrow \Sigma^4) \text{ [min]} \rightarrow$	<b>35</b>

Dauer [min] $T^1) \leq +10^\circ\text{C}$	DN 301 - DN 700 Druck <sup>2)</sup> [mbar]	Dauer [min] $T^1) > +10^\circ\text{C}$
6	100	3
6	150	3
10	250	5
10	350	5
10	450	5
20	550 <sup>3)</sup>	10
<b>62</b>	$\leftarrow \Sigma^4) \text{ [min]} \rightarrow$	<b>31</b>

- 1) Materialtemperatur beim Einbau  $\geq +5^\circ\text{C}$ !  
 Bezug: niedrigste von der UV-Lichtquelle über die Temperatursensoren gemessene Temperatur im Liner direkt nach dem Einbau der UV-Lichtquelle in den Liner.
- 2) Schwankungen in den Druckstufen im Bereich von  $\pm 10$  mbar sind zulässig (Messungenauigkeiten auf der Baustelle).
- 3) Arbeitsdruck während der Aushärtung ( $\pm 50$  mbar).
- 4) Gesamtkalibrierzeit

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 30

Installationsvorgaben, Teil 1

Dauer [min] $T^1) \leq +10^\circ\text{C}$	DN 1201 - DN 1500 Druck <sup>2)</sup> [mbar]	Dauer [min] $T^1) > +10^\circ\text{C}$
10	50	5
10	100	5
10	150	5
20	200	10
20	250	10
20	<b>300<sup>3)</sup></b>	10
<b>90</b>	$\leftarrow \Sigma^4) \text{ [min]} \rightarrow$	<b>45</b>

Dauer [min] $T^1) \leq +10^\circ\text{C}$	DN 901 - DN 1200 Druck <sup>2)</sup> [mbar]	Dauer [min] $T^1) > +10^\circ\text{C}$
10	50	5
10	100	5
10	150	5
10	200	5
10	250	5
10	300	5
20	<b>350<sup>3)</sup></b>	10
<b>80</b>	$\leftarrow \Sigma^4) \text{ [min]} \rightarrow$	<b>40</b>

Dauer [min] $T^1) \leq +10^\circ\text{C}$	DN 1501 - DN 1900 Druck <sup>2)</sup> [mbar]	Dauer [min] $T^1) > +10^\circ\text{C}$
20	50	10
20	100	10
20	150	10
30	200	15
30	<b>250<sup>3)</sup></b>	15
<b>120</b>	$\leftarrow \Sigma^4) \text{ [min]} \rightarrow$	<b>60</b>

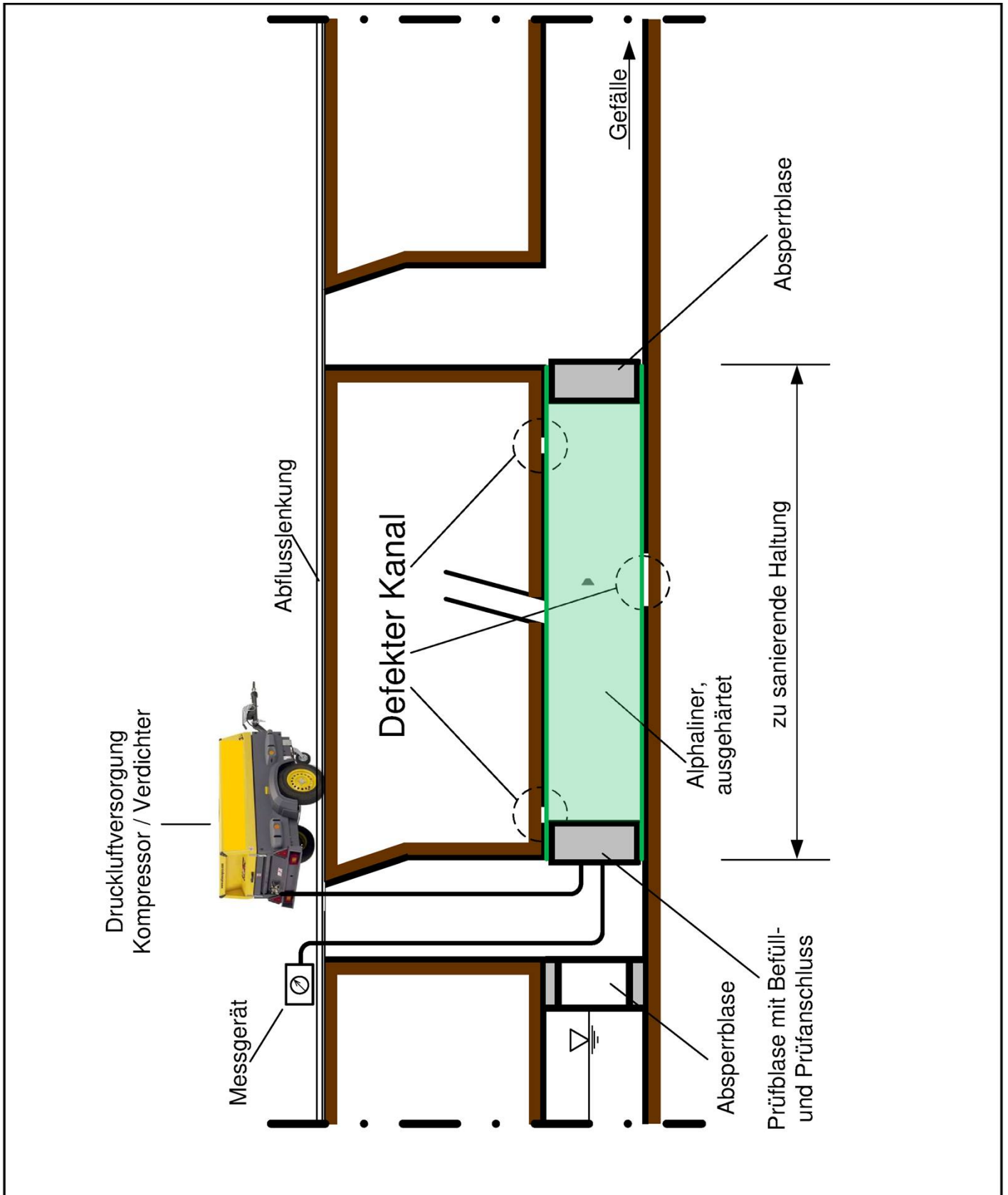
- 1) Materialtemperatur beim Einbau  $\geq +5^\circ\text{C}$ !  
 Bezug: niedrigste von der UV-Lichtquelle über die Temperatursensoren gemessene Temperatur im Liner direkt nach dem Einbau der UV-Lichtquelle in den Liner.
- 2) Schwankungen in den Druckstufen im Bereich von  $\pm 10$  mbar sind zulässig (Messungenauigkeiten auf der Baustelle).
- 3) Arbeitsdruck während der Aushärtung ( $\pm 50$  mbar).
- 4) Gesamtkalibrierzeit

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 31

Installationsvorgaben, Teil 2

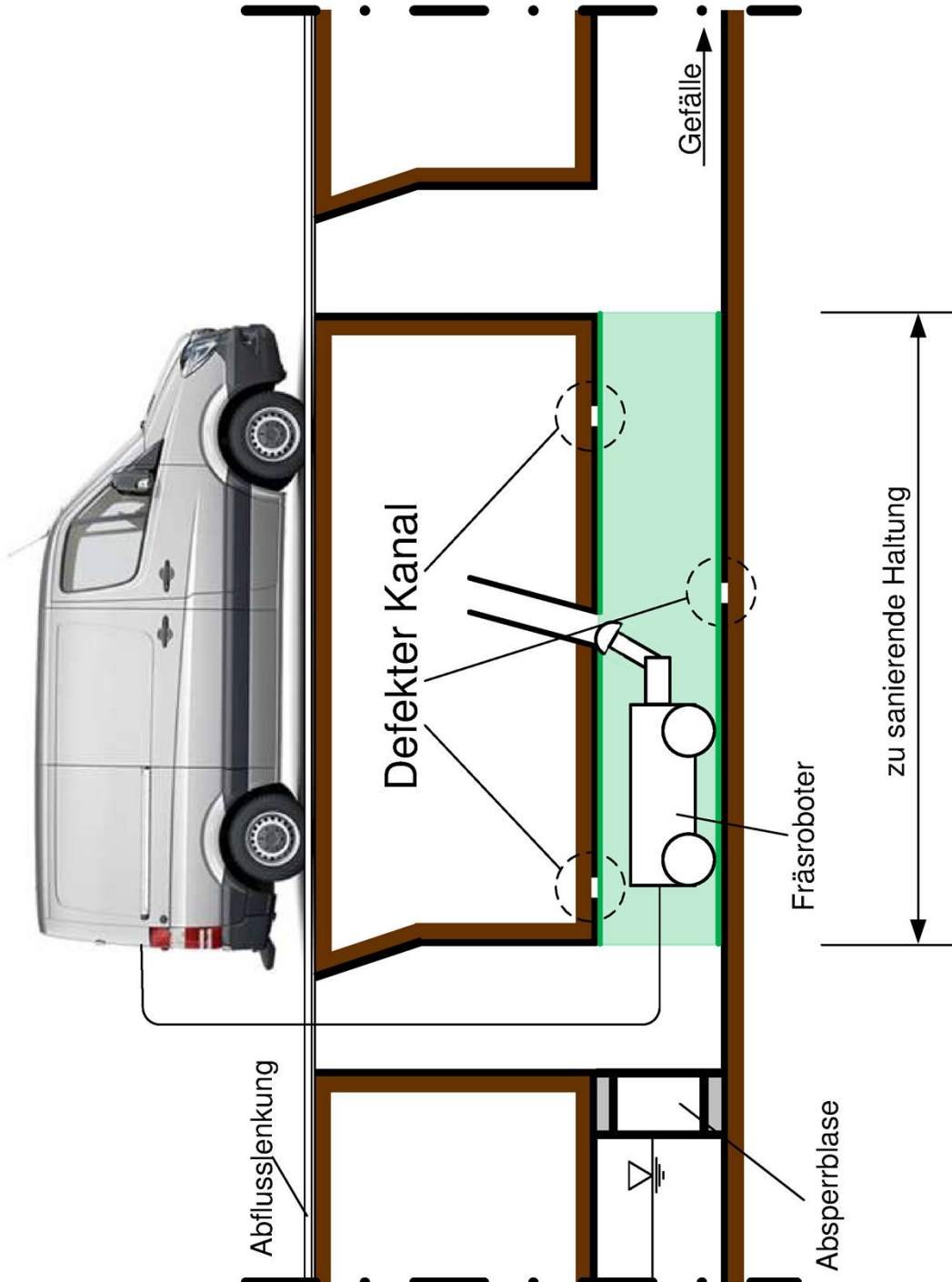




**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 33

Dichtheitsprüfung gem. DIN EN 1610 (ohne Maßstab)

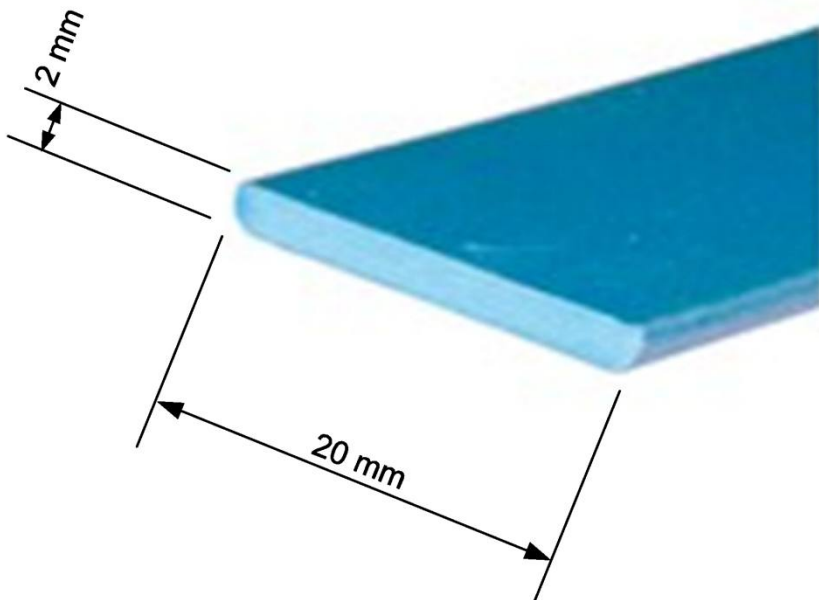


Das Öffnen von Zuläufen in sanierten, begehbaren Kanälen kann auch manuell erfolgen.

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 34

Öffnen der Zuläufe (ohne Maßstab)

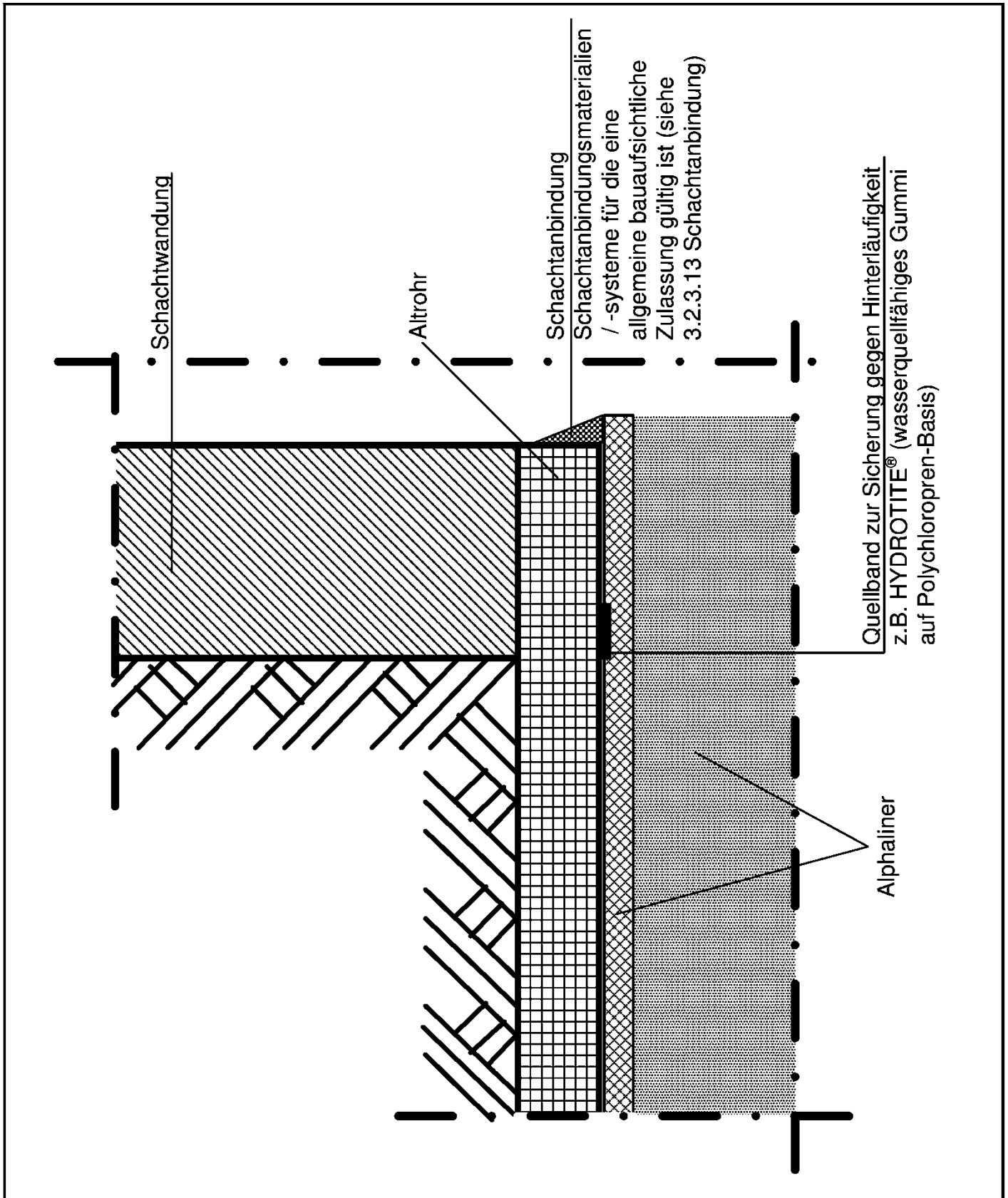


Wasserquellfähiges Gummi (Quellgummi / Quellband) auf Polychloropren-Basis,  
z.B. HYDROTITE® Rechteckprofil, Typ SS 0220

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 35

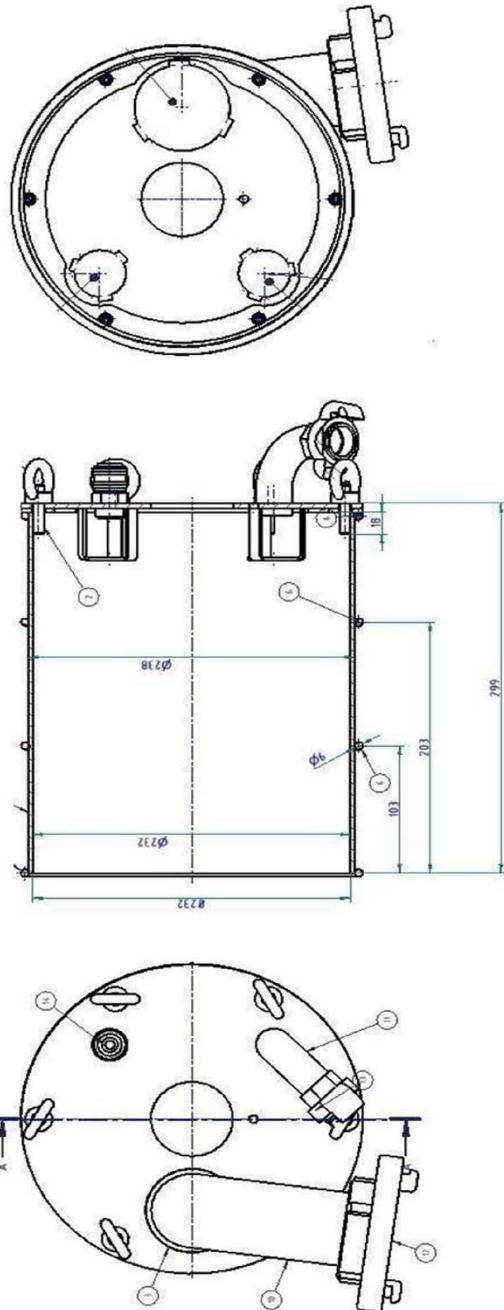
Wasserquellfähiges Gummi (Quellband)



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alpha liner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 36

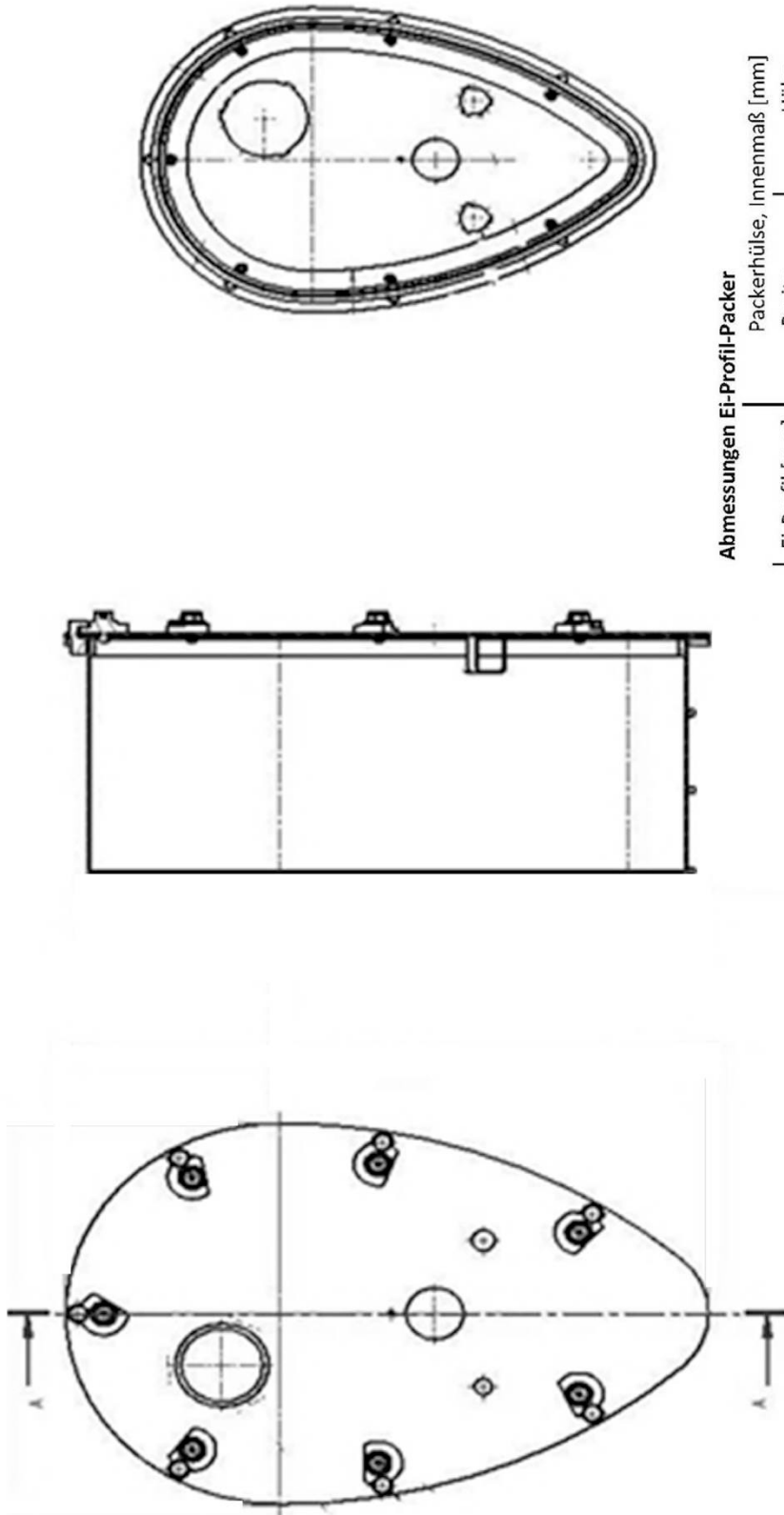
Schachtanbindung (ohne Maßstab)



**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 37

Kreisprofilpacker (ohne Maßstab)



Abmessungen Ei-Profil-Packer

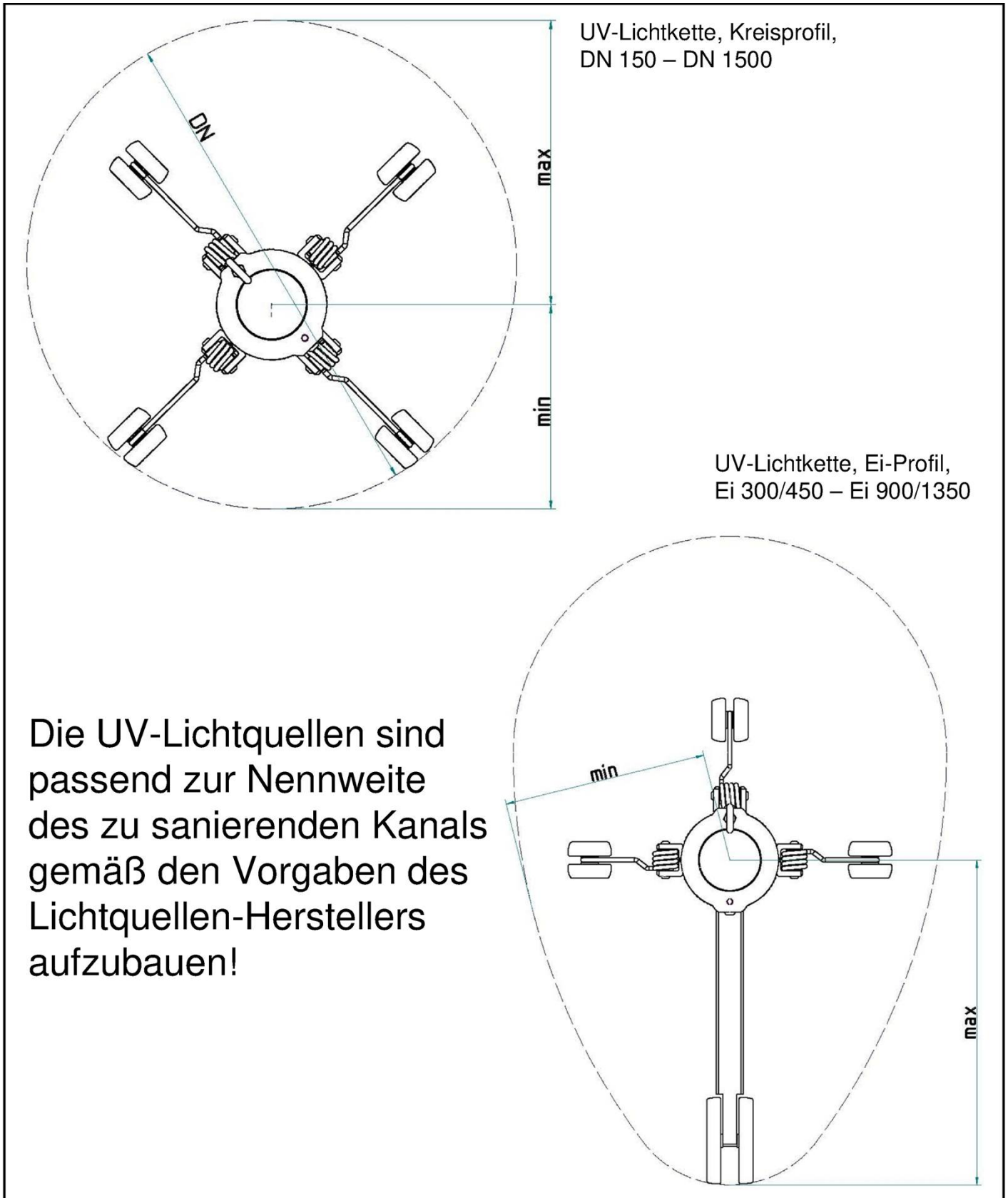
Ei-Profil [mm]	Packerhülse, Innenmaß [mm]	
	Breite	Höhe
200/300	Kreisprofil DN 200 <sup>1</sup>	
250/375	Kreisprofil DN 300 <sup>1</sup>	
300/450	Kreisprofil DN 300 <sup>1</sup>	
350/525	Kreisprofil DN 400 <sup>1</sup>	
400/600	290 <sup>2</sup>	459 <sup>2</sup>
500/750	378 <sup>2</sup>	614 <sup>2</sup>
600/900	439 <sup>2</sup>	709 <sup>2</sup>
700/1050	521 <sup>2</sup>	812 <sup>2</sup>
800/1200	572 <sup>2</sup>	887 <sup>2</sup>
900/1350	646 <sup>2</sup>	986 <sup>2</sup>

- 1) Packergröße kann in Abhängigkeit von den Baustellenbedingungen variieren.
- 2) Geringe Abweichungen möglich je nach Baujahr.

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 38

Ei-Profilpacker (ohne Maßstab)



UV-Lichtkette, Kreisprofil,  
DN 150 – DN 1500

UV-Lichtkette, Ei-Profil,  
Ei 300/450 – Ei 900/1350

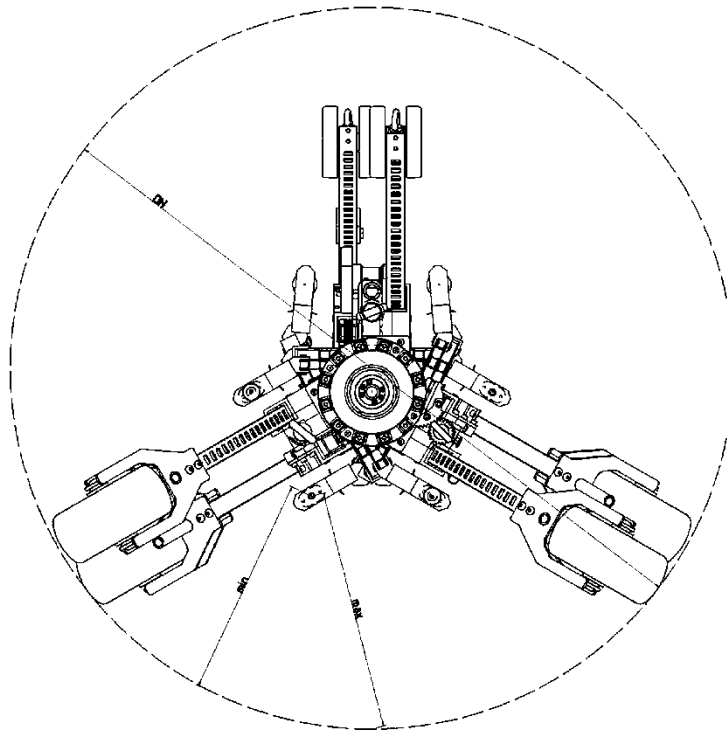
Die UV-Lichtquellen sind  
passend zur Nennweite  
des zu sanierenden Kanals  
gemäß den Vorgaben des  
Lichtquellen-Herstellers  
aufzubauen!

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 39

Schematischer Aufbau UV-Lichtketten für Kreis- und Ei-Profile (ohne Maßstab)

UV-Lichtkern, Kreisprofil,  
DN 1100 – DN 1900



Die UV-Lichtquellen sind  
passend zur Nennweite  
des zu sanierenden Kanals  
gemäß den Vorgaben des  
Lichtquellen-Herstellers  
aufzubauen!

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 40

Schematischer Aufbau UV-Lichtkern für Kreisprofile (ohne Maßstab)

UVA Strahler



UV Detektor



Messabstand

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 41

UVA-Detektor (ohne Maßstab)

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“) 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 Probeteilen 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"/>	Kalzinerungsverfahren 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	

<input type="checkbox"/>	Erstprüfung		<input type="checkbox"/>	Wiederholungsprüfung		zu Prüfbericht Nr.:	
Angaben zur Probenentnahme bei Schlauchlinern							
Probenentnahme		Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung)		Bestätigung der Probenentnahme (Bauherr/Bauleitung)			
Datum		Druckbuchstaben		Unterschrift		Druckbuchstaben	
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 <input type="radio"/> EP <input type="radio"/> Sonst.		Haltung		Zwischenschicht	
Trägermaterial		<input type="radio"/> Synthesef. <input type="radio"/> GFK		Entnahmestelle		<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Rohrgeometrie		<input type="radio"/> Kreis DN..... <input type="radio"/> Ei...../.....		Entnahmeposition		Sohle	
Beschichtung ist integrierter Bestandteil vom Schlauchliner		<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> außen <input type="radio"/> innen		Scheitel		Kämpfer	
<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:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 42

Probenbegleitschein (Quelle: DWA-A 143-3)



Rückmeldebericht Alphaliner			RELINEEUROPE AG Große Ahlmühle 31 76865 Rohrbach
Auftragsnummer		Position	
DN/Stärke/Länge		Harztyp	
A-Typ		ausf. Firma	
Baumaßnahme		Bauleiter	
Haltung		Kolonnenführer	
Liner geteilt	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Mobilnummer	
Länge		Einbaudatum	
Beschreibung		Beschreibung der Abweichungen	
Lieferung	Vollständig	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Pünktlich	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Verpackung	<input type="checkbox"/> in Ordnung <input type="checkbox"/> mangelhaft	
Aushärtung	Oberfläche in Ordnung	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Falten vorhanden	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Dichtheitsprüfung bestanden	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Probenentnahmen	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Zufriedenheit allgemein			
bitte ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir wollen besser werden! Gibt es Anmerkungen/ Anregungen für uns?			

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 43

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 geprüft.
- Alle Öffnungen der Rohrleitungen waren gesichert und luftdicht verschlossen.
- Die Luftprüfung wurde mit ölfreier 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:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 44

Protokoll Dichtheitsprüfung



**RELINE**  
**Werksbescheinigung "2.1"**  
 nach DIN EN 10204



**Auftrags-Nr./Pos.:**

**Baustelle:**

**Haltung:**

**Kunde:**

**Durchmesser [mm]**

**Design-Wanddicke [mm]**

**Länge [m]**




**Gesamtdicke [mm]**

LHM00012345



**Harztyp:**

**Verstärkung:**

**Sonstiges:**

UP Harz  
 VE Harz

Alphaliner 500G  
 Alphaliner 1800H

Alphaliner HP  
 int. Gleitfolie  
 int. Preliner

**Bruttogewicht [kg]:**

**Bemerkung:**

**Fertigungsdatum:**

**Unterschrift:**

Formular: FMTFABEL.841 Stand: Februar 2015

RELINEUROPÉ GmbH, Große Ahmühle 31, 76865 Rohrbach  
 Telefon: +49-6349-93934-0 · Telefax: +49-6349-93934-101 · www.relineurope.com · info@relineurope.com

**Zulassungsgegenstand:** Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alphaliner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Anlage 45

Werksbescheinigung

