

**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:

01.02.2022

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-73/21

Nummer:

Z-42.3-447

Geltungsdauer

vom: **1. Februar 2022**

bis: **1. März 2026**

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 25 Seiten und 37 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-42.3-447 vom 16. Februar 2021.

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 polyesterharzgetränkten (UP) Schlauchlinern mit glasfaserverstärkten Kunststoffschläuchen (GFK), in den Ausführungsarten "Alphaliner 500 G", "Alphaliner 500 G HP" sowie "Alphaliner 1800", "Alphaliner 1800 HP", "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" (Anlagen 1 bis 9), zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen.

Mit den verschiedenen "Alphaliner" können Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten von 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm, im Verhältnis von ca. B:H = 2:3 saniert werden. Diese Zulassung gilt für die Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Die Schlauchliner können 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-harzgetränkten nahtlosen Glasfaserschlauches saniert.

Bei Einsatz der UP-Harzsysteme ist in grundwassergesättigten Zonen 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 gültig sind.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Soweit zutreffend, entsprechen die in Abschnitt 1 bezeichneten Schlauchliner den Anforderungen von DIN EN ISO 11296-4², sie weisen die im Folgenden aufgeführten spezifischen Eigenschaften und Zusammensetzungen auf.

2.1.1 Werkstoffe der Komponenten der Schlauchliner im "M"-Zustand

2.1.1.1 Werkstoffe der Schläuche

Die Werkstoffe der unter den Punkten I. bis IV. eingesetzten Folien der Varianten A bis D in den Anlagen 1 bis 9 müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturen entsprechen.

- I. Variante A (Anlagen 1 und 3): PE/PA-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, PP-Vlies-Folie und integrierte PE/PA-Gleitschutzfolie,
- II. Variante B (Anlagen 2 und 4): PA/PE-Innenfolie, PP-Vlies-Folie und integrierter PE/PA-Preliner,
- III. Variante C (Anlagen 5 und 7): PVC-Außenfolie, PA-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, PP-Vlies-Folie und integrierte PVC-Gleitschutzfolie,
- IV. Variante D (Anlagen 6 und 8): PA-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, PP-Vlies-Folie und integrierter PVC-Preliner.

¹ DIN 1986-3 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11

² DIN EN ISO 11296-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe:2011-07

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

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1³, Tabelle 1, Gruppe 3 ISO-NPG und Ortho-NPG) des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2⁴ eingesetzt werden.

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

Die Polyesterharze 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 14020-1⁵, DIN EN 14020-2⁶ und DIN EN 14020-3⁷ entsprechen.

2.1.1.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff; Anlage 25)

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (Anlagen 25 und 26) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloroprene-(CR/SBR) Gummi und wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 Stunden eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Die Bauprodukte erfüllen die Anforderungen der "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheides.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutz-zonen, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Werksseitige Herstellung der GFK-Schlauchliner

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

Bei der Harztränkung sind folgende Parameter zu überwachen:

- Gleichmäßigkeit und Sauberkeit des Trägermaterials
- Gleichmäßigkeit der Harzimprägnierung

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

- Harzgehalt

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

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 der zu produzierenden Variante A bis D mit den in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Folien und Prelinern (nach den Anlagen 1 bis 9) 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 zu überwachen:

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

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

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

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

Bei der werkseitigen Harzimprägnierung der Polyestervlies- und Glasfaserbahnen und der Herstellung der Glasfaserschläuche sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900⁸ "Grenzwerte in der Luft" getroffenen Festlegungen hinsichtlich Styrol zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

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

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

Die harzgetränkten lichtdicht verschlossenen Glasfaserrollen sind im Zwischenlager des Herstellers bei Temperaturen von ca. ± 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 ± 0 °C bis +30 °C für ca. 26 Wochen lagerfähig. Die Transportbehälter sind vor direkter Sonnenbestrahlung bzw. Wärmequellen zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

8 TRGS 900 Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"; Ausgabe:23.04.2021

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. 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) 1272/2008⁹ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹⁰ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich ist anzugeben:

- Bezeichnung des Schlauchliners
- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Schlauchlinerherstellung
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- 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 Überwachungsstelle einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates 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 Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

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

⁹	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
¹⁰	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i>)

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

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

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ (Anlage 36) vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Viskosität
- Reaktivität

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

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

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen 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.

¹¹ DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01

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 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

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

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 nach DIN EN 10204¹¹ zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für die Anwendung des Regelungsgegenstandes

3.1 Planung und Bemessung

3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

3.1.2 Bemessung

3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1.1 Wanddicke und Wandaufbau

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

- I. Variante A (Anlagen 1 und 3): PE/PA-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, Glasvlies (Anlage 1) bzw. Polyestervlies (PET) (Anlage 3), GFK-Schicht, PP-Vlies-Folie und integrierte PE/PA-Gleitschutzfolie,
- II. Variante B (Anlagen 2 und 4): PA/PE-Innenfolie, Glasvlies (Anlage 2) bzw. Polyestervlies (PET) (Anlage 4), GFK-Schicht, PP-Vlies-Folie und integrierter PE/PA-Preliner,
- III. Variante C (Anlagen 5 und 7): PVC-Außenfolie, PA-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, Glasvlies (Anlage 5) bzw. Polyestervlies (PET) (Anlage 7), GFK-Schicht, PP-Vlies-Folie und integrierte PVC-Gleitschutzfolie,
- IV. Variante D (Anlagen 6 und 8): PA-Außenfolie, PA/PE-Innenfolie, Glasvlies (Anlage 6) bzw. Polyestervlies (PET) (Anlage 8), GFK-Schicht, PP-Vlies-Folie und integrierte PVC-Preliner.

Das Glasvlies bzw. Polyestervlies (PET) erzeugt die Reinharzschicht (Mindestwanddicke 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 9 befindet sich noch zusätzlich ein Vliesverbund von 0,3 mm zwischen der gewickelten PP-Vlies-Folie und der GFK-Schicht.

Die Wanddicke des jeweiligen ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist durch eine statische Betrachtung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹² zu überprüfen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.4).

Für die statische Berechnung sind die Wanddicken des ausgehärteten GFK-Schlauchliners in den Tabellen 1 bis 2 zu beachten.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist an Probestücken der GFK-Schlauchliner eine stichprobenartige Kontrolle der statisch notwendigen Mindestwanddicken unter Beaufschlagung der in Tabelle 6 genannten Drücke, durchzuführen. Die Probestücke sind als Rückstellproben mindestens zwei Jahre aufzubewahren.

GFK-Schlauchliner mit den in Tabellen 1 bis 2 angegebenen Wanddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten und Eiprofilquerschnitten eingesetzt werden, wenn das Altrohr-Bodensystem allein tragfähig ist (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens). Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse in der zu sanierenden Leitung, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der GFK-Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem langfristig allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern der in Tabellen 1 bis 2 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹², die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

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

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

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

Nennweite des Schlauchliners	Mindestwanddicke ausgehärtet ^{a)} [mm]	Maximalwanddicke [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

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

Tabelle 2: "Mindestwanddicken gehärteter "Alphaliner 1800" "Alphaliner 1800 HP", "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" mit UP-Harz"

Nennweite des Schlauchliners	Mindestwanddicke ausgehärtet ^{b)} [mm]	Maximalwanddicke [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

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

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

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2¹³)

Es sind die SN- und SR-Werte in den Anlagen 10 bis 15 zu beachten.

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹² zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.4).

3.1.2.1.2 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

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

3.1.2.1.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes

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

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1¹⁴: 1,5 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Glasflächengewicht: 600 g/m² ± 90 g/m²
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁵: Mittelwert 46 % ± 5 %
(massen- und auf die Verbunddicke bezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁶: 9.776 N/mm²
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁷: 8.500 N/mm² (radial)
- Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁷: 180 N/mm²

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

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1¹⁴: 1,5 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Glasflächengewicht: 719 g/m² ± 110 g/m²
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁵: Mittelwert 55 % ± 5 %
(massen- und auf die Verbunddicke bezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁶: 19.541 N/mm²
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁷: 18.406 N/mm² (radial)
- Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁷: 300 N/mm²

13	DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt- Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12
14	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe:2013-04
15	DIN EN ISO 1172	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe:1998-12
16	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
17	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08

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

– Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 ¹⁴ :	1,6 g/cm ³ ± 0,2 g/cm ³
– Glasflächengewicht:	688 g/m ² ± 70 g/m ²
– Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 ¹⁵ : (massen- und auf die Verbunddicke bezogen)	Mittelwert 56 % ± 5 %
– Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹⁶ :	21.209 N/mm ²
– Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ² bzw. DIN EN ISO 178 ¹⁷ :	19.062 N/mm ² (radial)
– Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ² bzw. DIN EN ISO 178 ¹⁷ :	320 N/mm ²

3.1.2.1.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt der DWA-A 143-2¹² der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

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

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte wurde in Anlehnung an DIN EN 761¹⁸ ermittelt.

Daraus ergeben sich für die statische Berechnung gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹² folgende E-Modul- und Biegespannungswerte:

- Schlauchliner "Alphaliner 500 G" und "Alphaliner 500 G HP" mit dem UP-Harzsystem:
 - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁶: 9.776 N/mm²
 - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 6.110 N/mm²
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁷: 180 N/mm²
 - Langzeit-Biegespannung σ_B : 112 N/mm²
 - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,60
- Schlauchliner "Alphaliner 1800" und "Alphaliner 1800 HP" mit dem UP-Harzsystem:
 - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁶: 19.541 N/mm²
 - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 14.368 N/mm²
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁷: 300 N/mm²
 - Langzeit-Biegespannung σ_B : 220 N/mm²
 - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,36

¹⁸ DIN EN 761

Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand; Deutsche Fassung EN 761:1994; Ausgabe:1994-08

3. Schlauchliner "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" mit dem UP-Harzsystem:
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁶: 21.209 N/mm²
 - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 16.190 N/mm²
 - Kurzzeit-Biegespannung σ_B in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁷: 320 N/mm²
 - Langzeit-Biegespannung σ_B : 244 N/mm²
 - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,31

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

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

Die Schlauchliner "Alphaliner 500 G", "Alphaliner 500 G HP" sowie "Alphaliner 1800", "Alphaliner 1800 HP", "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP" können in den Varianten A, B, C oder D ausgeführt werden (Anlagen 1 bis 9). 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.

Für die Ausführung des "Alphaliner"-Schlauchliningverfahrens sind jeweils ein Start- und ein Zielschacht erforderlich. Zwischen diesen können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen von bis zu 15 Grad. Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4² festgelegt ist.

Seitenzuläufe sind in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren (z. B. Robotertechnik nach Anlage 32 oder Verpresstechnik) herzustellen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen 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 16 bis 24).

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.¹⁹ 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 149-2²⁰)
- Fahrzeugausstattung:

¹⁹ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

²⁰ 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

- GFK-Schlauchliner "Alphaliner 500 G" und/oder "Alphaliner 500 G HP" und/oder "Alphaliner 1800" und/oder "Alphaliner 1800 HP" und/oder "Alphaliner 1800H" und/oder "Alphaliner 1800H HP" in den passenden Nennweiten (Anlagen 1 bis 9)
- nennweitenbezogene PE-Gleitschutzfolien oder gewebeverstärkte PVC-Schutzschläuche
- UV-Lichtketten / UV-Lichtkerne (nennweitenbezogen Anlagen 29 und 30)
- elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten
- Temperaturmesssonden
- UV-Ersatzstrahler
- Leistungsmessgerät für die UV-Strahlungsmessungen (Anlage 31)
- 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 27) und für eiförmige Querschnitte in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm mit Druckluftanschlüssen (Anlage 28)
- Kompressor
- Druckluftschläuche
- Radialverdichter
- Seilwinde mit Kontrolleinrichtung für die Einzugskräfte
- Werkstatt- und Geräteraum
- 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 Beginn der Arbeiten ist die zu sanierende Abwasserleitung soweit zu reinigen (Anlage 16), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können (Anlage 17). Ggf. sind Hindernisse für den Einzug des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Seitenzulaufleitungen, Teerlinsen usw.; Anlage 19). Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Vor dem Einziehen des Schlauchliners ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen (Anlage 18) zu setzen und/oder Umleitungen des Abwassers vorzunehmen.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

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

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126²¹ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2²⁰
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²²

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2²⁰ einwandfrei erkannt werden können.

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen (z. B. Anlagen 34, 35 und 37) 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.

3.2.3.3 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 31). 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.

3.2.3.4 Einzug der Gleitschutzfolie

- a) Integrierte PE/PA-Gleitschutzfolie bzw. integrierte, gewebeverstärkte PVC-Gleitschutzfolie (Varianten A und C) und integrierter PE/PA-Preliner bzw. integrierter, gewebeverstärkter PVC-Preliner (Varianten B und D).

Beim Einzug des GFK-Schlauchliners der Varianten A bis D kann auf die PE-Gleitschutzfolie nach Abschnitt 3.2.1 verzichtet werden.

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

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

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 20). 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 3.2.3.8) eine Überdehnung des GFK-Schlauchliners zu verhindern.

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

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.

3.2.3.5 Einzug des GFK-Schlauchliners

Der GFK-Schlauchliner ist aus den Transportkisten so zu entnehmen (Anlage 21), 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 21). 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 500 G", "Alphaliner 500 G HP", "Alphaliner 1800", "Alphaliner 1800 HP", "Alphaliner 1800H" und "Alphaliner 1800H HP"

Schlauchliner Außendurchmesser Kreis- und Eiprofile [mm]	Maximale Zugkräfte [kN]
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 aufrechterhalten bleiben. Dadurch soll ein Zurückgleiten des GFK-Schlauchliners aufgrund seiner Elastizität und somit das Entstehen von Radialfalten nach der Sanierung vermieden werden.

3.2.3.6 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Kalibrieren (Aufstellen des GFK-Schlauchliners) können in ca. 10 cm bis 20 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende profilierte Bänder eingesetzt werden. Diese sind von Hand zu positionieren (Anlagen 25 und 26). Das Setzen der quellenden Bänder kann außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erfolgen.

3.2.3.7 Aufstellen des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner eingezogen ist, sind die Schlauchlinerenden mit so genannten Verschlussstopfen (Anlagen 27 und 28 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 Tabellen 4 bis 6 zu beachten.

Tabelle 4: "Arbeitsdruck beim Aushärten der Schlauchliner"

Durchmesser des Schlauchliners Kreis- und Eiprofile [mm]	Arbeitsdruck ^{c)} (± 50 mbar) [mbar]
DN 150 bis DN 400	750
DN 401 bis DN 700	500
DN 701 bis DN 900	400
DN 901 bis DN 1200 und Eiprofile bis 900/1350	350
DN 1201 bis DN 1500	300
DN 1501 bis DN 1900	250

c) Die Innendrucke in der Tabelle 4 sind nicht in Abhängigkeit von der Altrohrgeometrie zu sehen, sondern ausschließlich in Abhängigkeit zum Schlauchlinerdurchmesser festgelegt. Somit gelten diese Werte unabhängig von der Geometrie des zu renovierenden Altrohres.

Tabelle 5: "Wartezeiten"

Materialtemperatur ^{d)} [°C]	>+10	\leq +10
Wartezeit [min] DN 150 bis DN 900	5	10
Wartezeit [min] DN 901 bis DN 1200 und Eiprofile bis 900/1350	10	12
Wartezeit [min] DN 1201 bis DN 1900	12	15

d) Materialtemperatur bei Einbau $\geq +5$ °C

Bezug: niedrigste von der UV-Lichtquelle über die gemessene Temperatur im Schlauchliner direkt nach dem Einbau der UV-Lichtquelle in den Schlauchliner

Tabelle 6: "Druckstufen"

Druckstufen ^{e)} [mbar]					
DN 150 bis DN 400	DN 401 bis DN 700	DN 701 bis DN 900	DN 901 bis DN 1200	DN 1201 bis DN 1500	DN 1501 bis DN 1900
50	50	50	50	50	50
100	100	100	100	100	100
150	150	150	150	150	150
250	250	200	200	200	200
350	350	250	250	250	250
450	450	300	300	300	-
550	500	350	350	-	-
650	-	400	-	-	-
750	-	-	-	-	-

e) Die Innendrucke der Tabelle 6 sind nicht in Abhängigkeit von der Altrohrgeometrie zu sehen, sondern ausschließlich in Abhängigkeit zum Schlauchlinerdurchmesser festgelegt. Somit gelten diese Werte unabhängig von der Geometrie des zu renovierenden Altrohres.

Schwankungen in den Druckstufen von ± 10 mbar sind zulässig

3.2.3.8 Lichthärtung des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner aufgestellt wurde, ist der Druck abzulassen und die nennweitenbezogene UV-Lichtquelle (Anlage 22) ist in den GFK-Schlauchliner einzuführen.

Das Einsetzen der UV-Lichtquelle (Anlagen 29 und 30) ist am Zielschacht vorzunehmen. Das Zugseil der UV-Lichtquelle und die Stromversorgungsleitung sind durch die entsprechenden Öffnungen in den Verschlussstopfen (Verschlusspacker nach den Anlagen 27 und 28) zu ziehen. Beim Einsetzen der UV-Lichtquelle in den GFK-Schlauchliner ist darauf zu achten, dass die PA/PE-Innenfolie nicht beschädigt wird. Anschließend ist der Innendruck wieder langsam in 50 mbar Schritten aufzubauen, bis der endgültige Druck erreicht ist. Die in Abschnitt 3.2.3.7 genannten Wartezeiten zwischen den einzelnen Stufen sollten wiederum eingehalten werden.

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

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

Tabelle 7: "Aushärtungsgeschwindigkeit"

Außendurchmesser des Schlauchliners in [mm]	Lichtkette oder Lichtkern 6 bis 10 UV-Lichtquellen	Geschwindigkeit ^{f)} 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		

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

Bei eingeschalteten UV-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die nennweitenbezogenen Abstände nach Angaben der UV-Strahlerhersteller 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 7 angegebenen Geschwindigkeitsspektrums die Lichtquelle schneller oder langsamer zu bewegen.

3.2.3.9 Entfernen der PA/PE-Innenfolie

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

3.2.3.10 Dichtheitsprüfung des GFK-Schlauchliners

Die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanbindungen (Anlage 23) ist nach den Kriterien von DIN EN 1610²³ (siehe auch Abschnitt 3.2.3.15) zu überprüfen.

3.2.3.11 Abschließende Arbeiten

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

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

3.2.3.12 Schachtanbindung (Anlage 26)

Im Schachtanbindungsbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe, Anlage 25) einzusetzen (Abschnitt 3.2.3.6).

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

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.11 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der 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) GFK-Lamine, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,

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

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

3.2.3.13 Wiederherstellung von Seitenzuläufen

Seitenzuläufe (Anlage 24) können entweder mittels Robotertechnik (z. B. Hutprofiltechnik Anlage 32) 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 gültig sind.

3.2.3.14 Beschriftung im Schacht

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

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

3.2.3.15 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 23). 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 1610²³ zu prüfen (Anlage 35). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²³, 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 den ausgehärteten kreisrunden bzw. annähernd kreisrunden Schlauchlinern bei Eiprofilen sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen. Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich sind, dann können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden (Probebegleitschein Anlage 33).

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 ≥ 600 mm/900 mm aufweisen, anschließend mittels Handlaminat gleicher Wanddicke wieder zu verschließen.

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{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 σ_{FB} festzuhalten.

Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2²⁴

für den "Alphaliner 500 G" und "Alphaliner 500 G HP" 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 1800" und "Alphaliner 1800 HP" von

$$K_n \leq 7,1 \% \text{ (nach 28 Tagen Probenalter)}$$

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

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

entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Die Prüfung an Kressegmenten ist im Dreipunkt-Verfahren nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹³ (Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{FB}) durchzuführen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in radialer Richtung mit einer Mindestbreite von 50 mm aus den Segmenten entnommen wurden. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützbreite zu berücksichtigen.

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

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist ebenfalls ein vollständiger Kreisring (Rohrabschnitt) aus dem ausgehärteten Schlauch zu entnehmen. Daran ist die Ringsteifigkeit zu prüfen. Bei der Prüfung ist der 1-Minutenwert, der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3²⁵ bzw. DIN EN 1228¹² dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

3.2.4.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne die für die Varianten A bis D genannten Außen- und Innenfolien nach Abschnitt 2.1.1.1 entnommen wurden, in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610²³ durchzuführen.

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

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

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

3.2.4.4 Dichte

Die Dichte ist an der aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommenen Probe ohne die PE-Folie bzw. die gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne Folienbeschichtung, z. B. nach

- | | | |
|----|------------------|--|
| 24 | 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 |
| 25 | DIN 53769-3 | Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11 |

DIN EN ISO 1183-1¹⁴ zu prüfen. Es ist festzustellen, ob die in Abschnitt 3.1.2.1.3 angegebene Dichte des ausgehärteten GFK-Schlauchliners eingehalten wird.

3.2.4.5 Wanddicke und Wandaufbau

Die mittlere- und Gesamtwanddicke sowie der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 3.1.2.1.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10-facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu kontrollieren. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822²⁶ zu bestimmen.

3.2.4.6 Glasfasergehalt / Harzgehalt

Der Glasfasergehalt und der Harzanteil sind entsprechend den Festlegungen in Abschnitt 3.1.2.1.3 nach DIN EN ISO 1172¹⁵ 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 Tabellen 8 und 9 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabellen 8 und 9 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 8 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 9 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen 9 und 9 ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

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

Tabelle 8: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 ²⁰	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.15 und DWA-M 149-2 ²⁰	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Einzugskräfte	nach Abschnitt 3.2.3.5	
Innendrucke beim Aufstellen	nach Abschnitt 3.2.3.7	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle	nach Abschnitt 3.2.3.8	
Zustand der UV-Strahler	nach Abschnitt 3.2.3.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.15	

²⁶

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

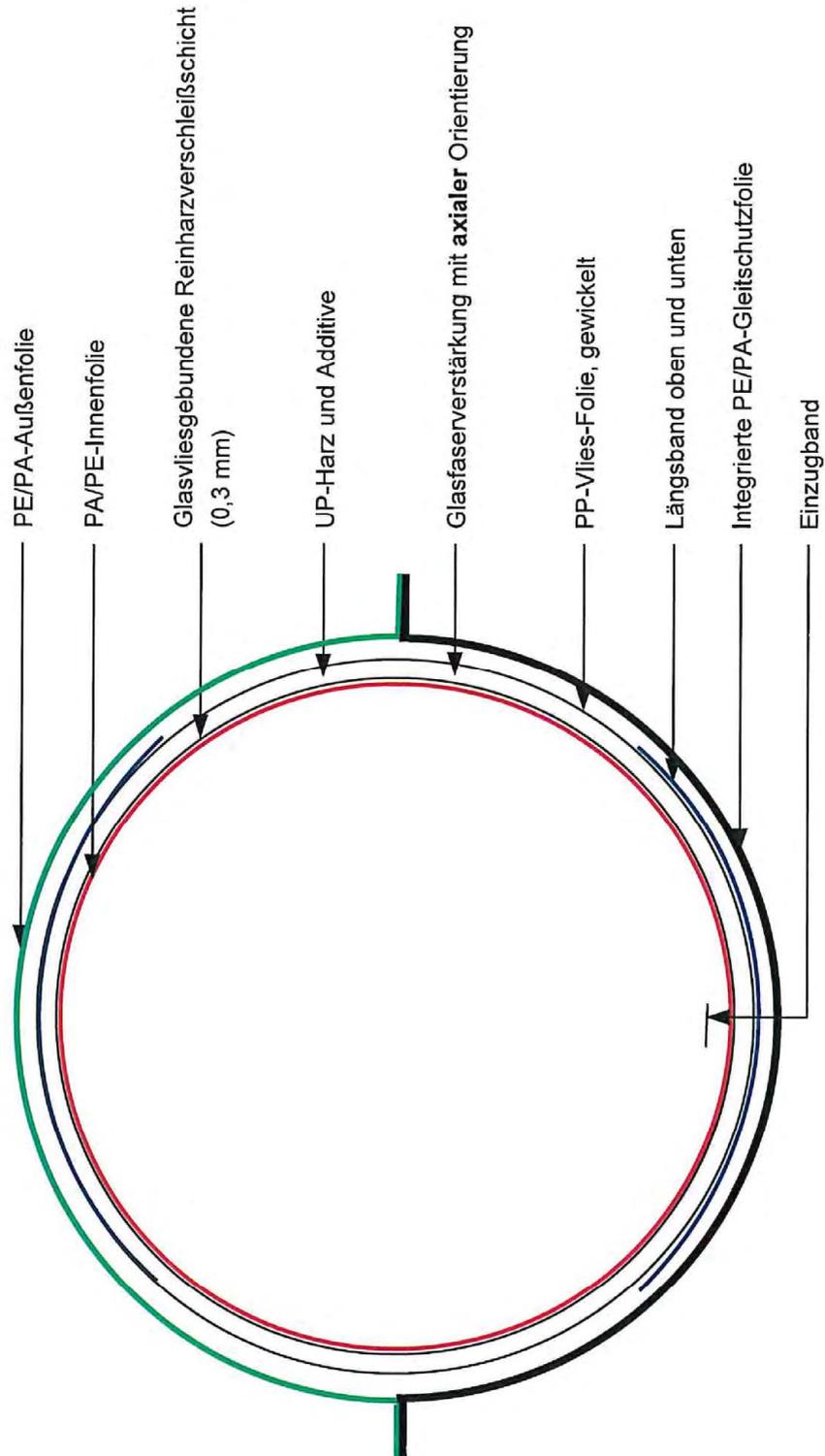
Die in Tabelle 9 genannten Prüfungen haben der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 9 genannten Prüfungen sind Proben aus den ausgehärteten GFK-Schlauchlinern zu entnehmen. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind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

Tabelle 9: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung σ_{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 PE-Folie bzw. gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne Beschichtungsfolie	nach den Abschnitten 3.1.2.1.3, 3.2.4.4 und 3.2.4.6	
Wasserdichtheit der Probe ohne PE-Folie bzw. gewebeverstärkte PVC-Schlauchfolie und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wanddicke und Wandaufbau	nach den Abschnitten 3.1.2.1.1 und 3.2.4.5	
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach den Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1.	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.1.4 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x Schlauchliner je Halbjahr

Christina Pritzkow
Abteilungsleiterin

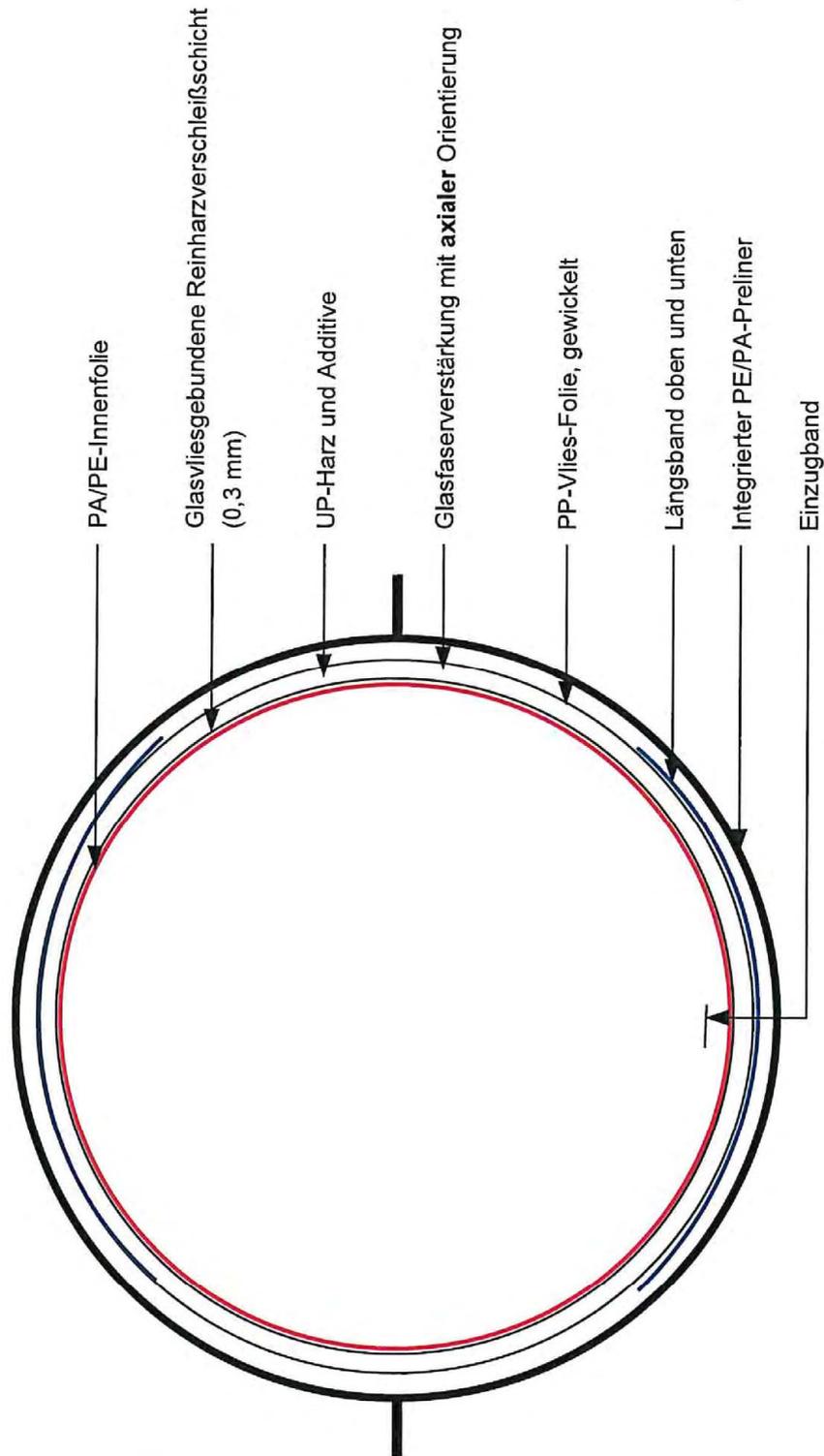
Beglaubigt



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

Aufbau Alphaliner 500G mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante A)

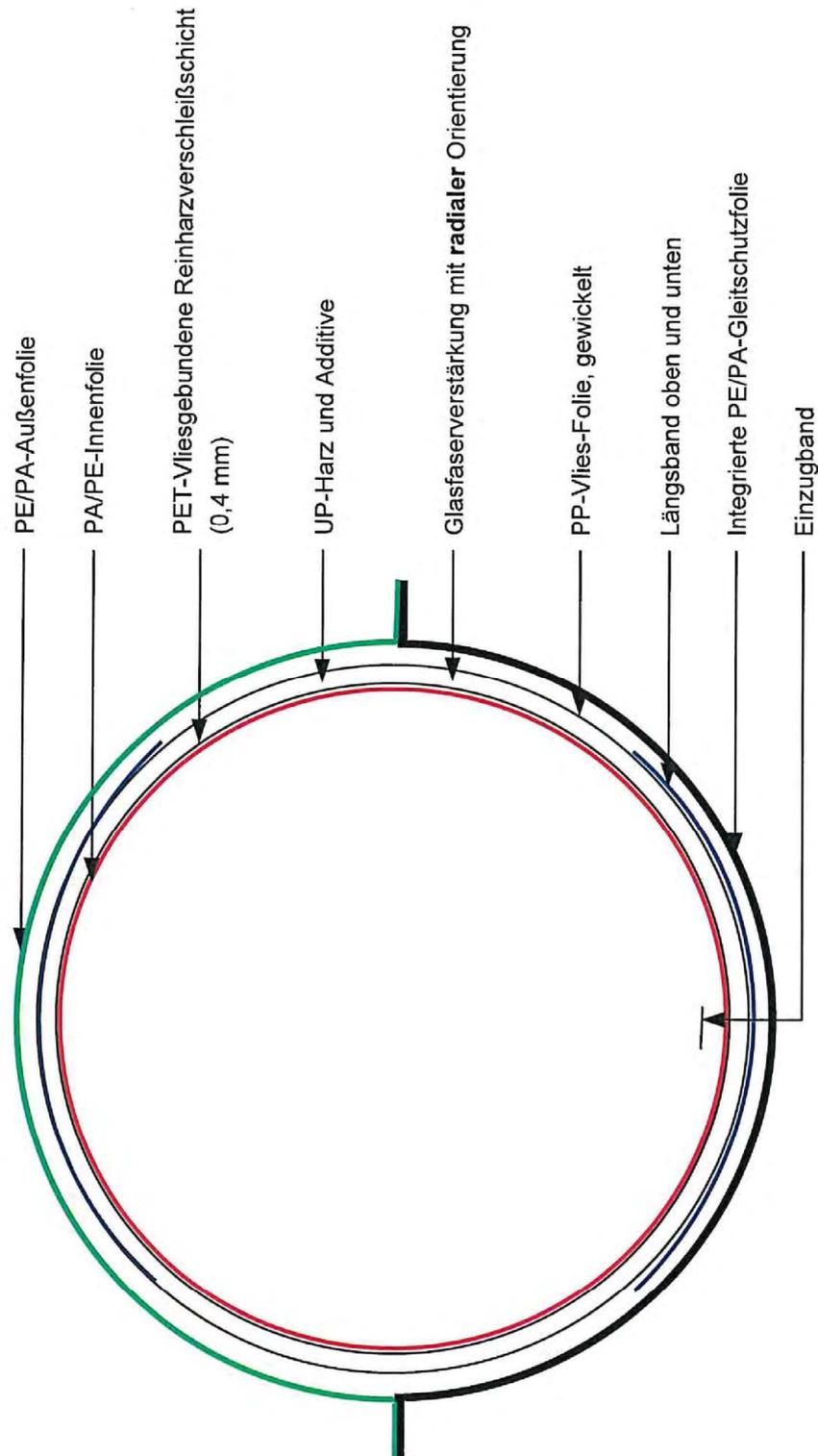
Anlage 1



Zulassungsgegenstand: Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern 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 2

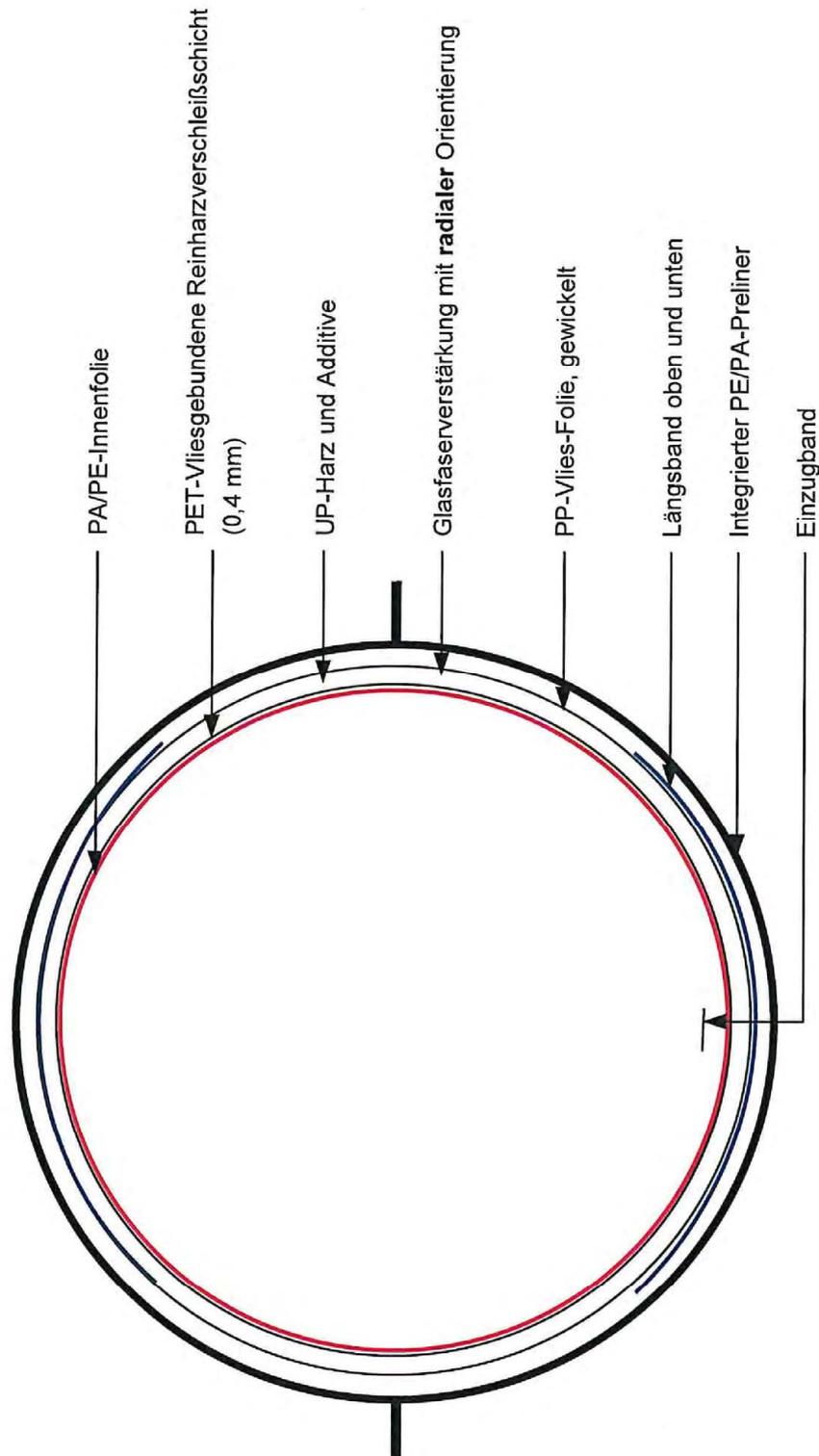
Aufbau Alphaliner 500G mit integriertem Preliner (Variante B)



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

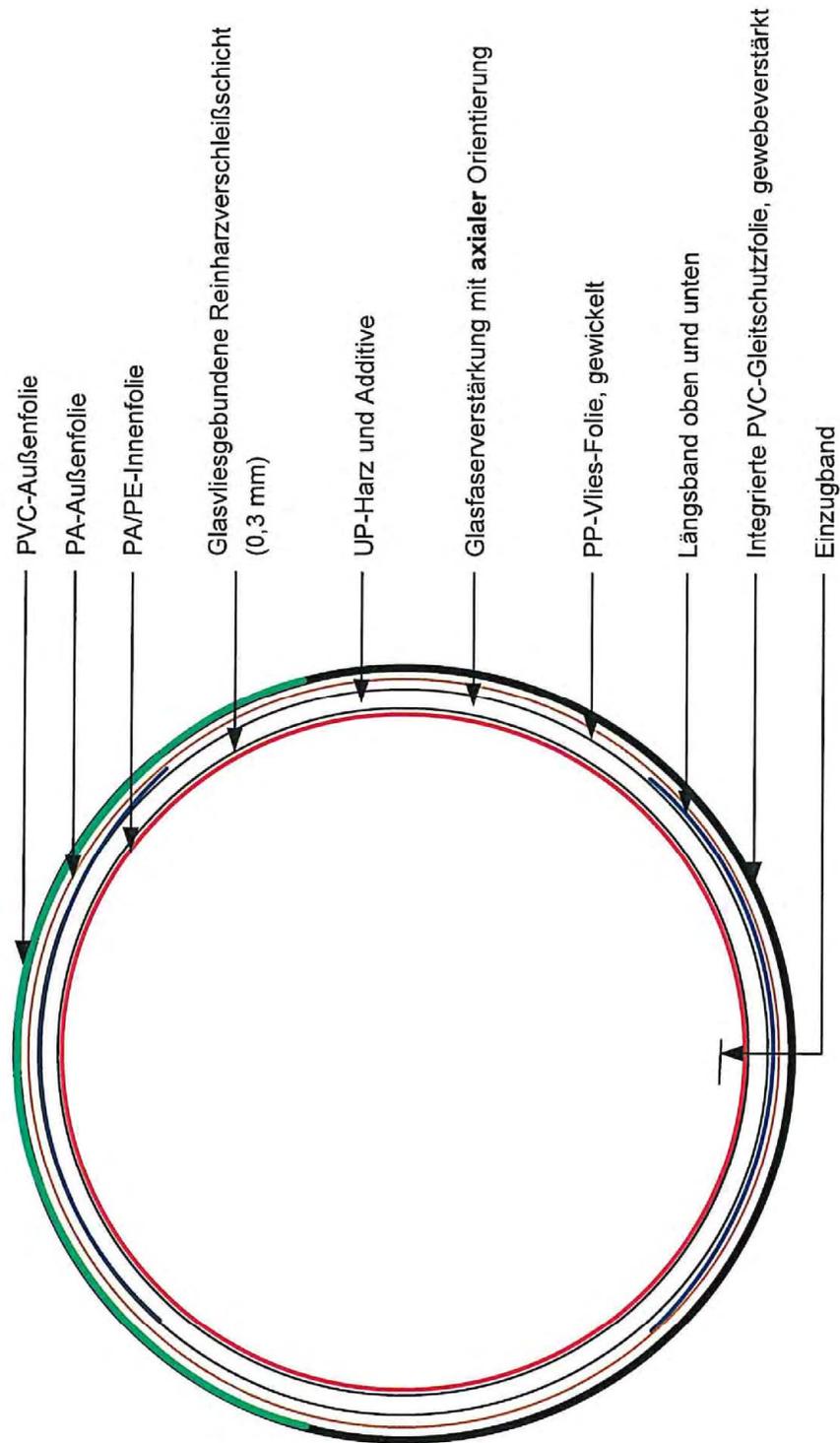
Aufbau Alphaliner 1800 und Alphaliner 1800H mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante A)



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 4

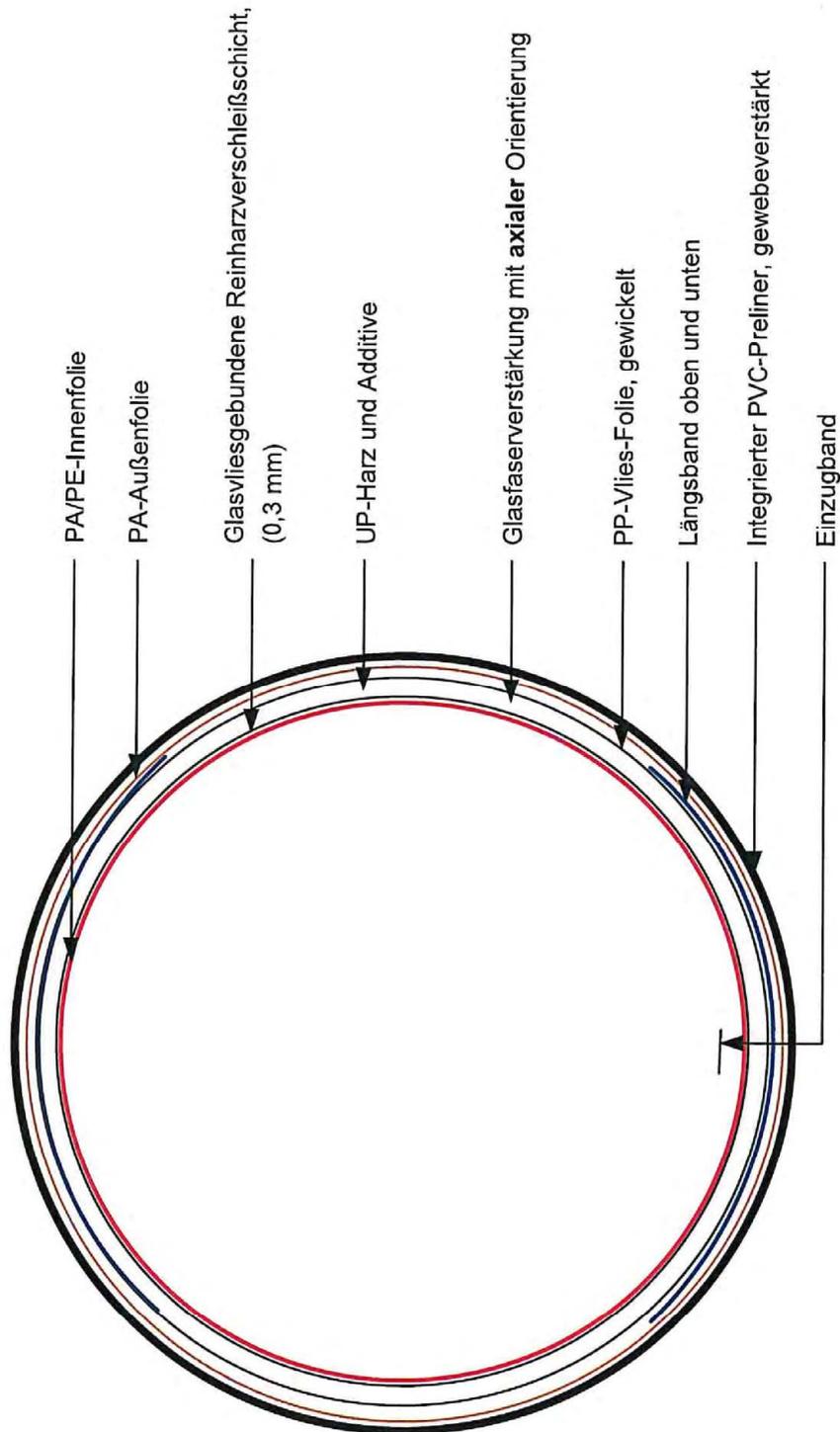
Aufbau Alphaliner 1800 und Alphaliner 1800H mit integriertem Preliner (Variante B)



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 5

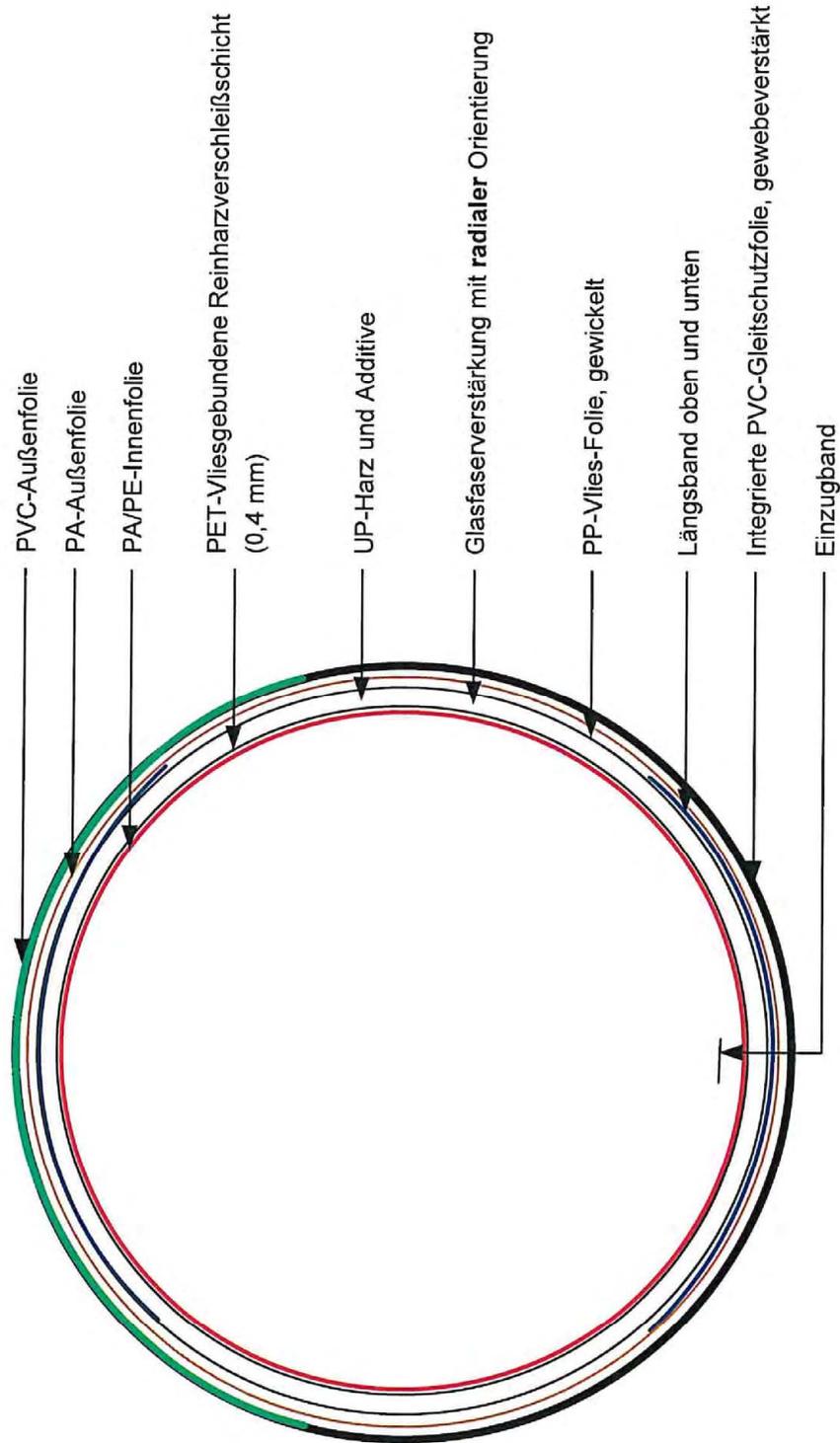
Aufbau Alphaliner 500G mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante C)



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 6

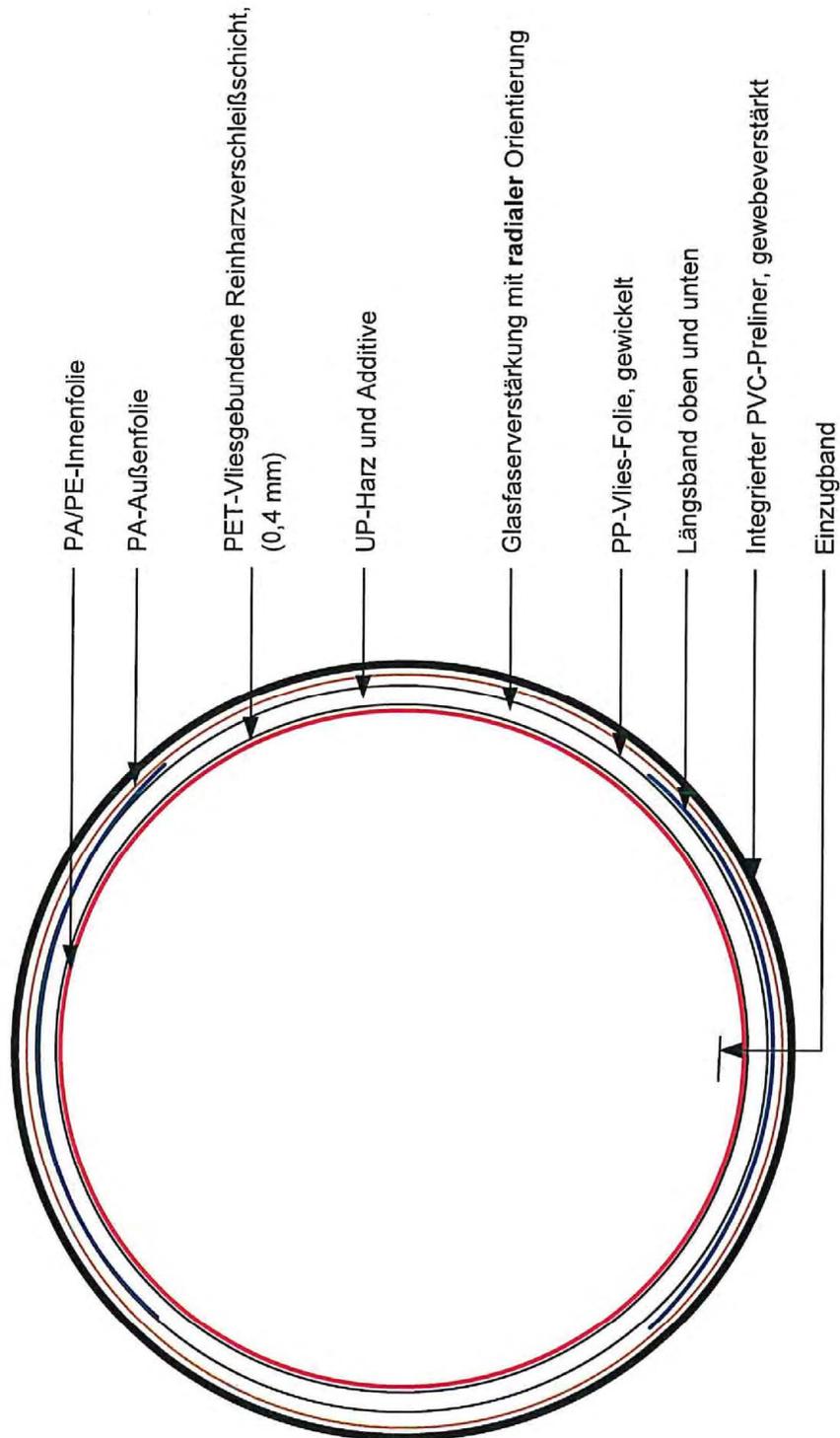
Aufbau Alphaliner 500G mit integriertem Preliner (Variante D)



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 7

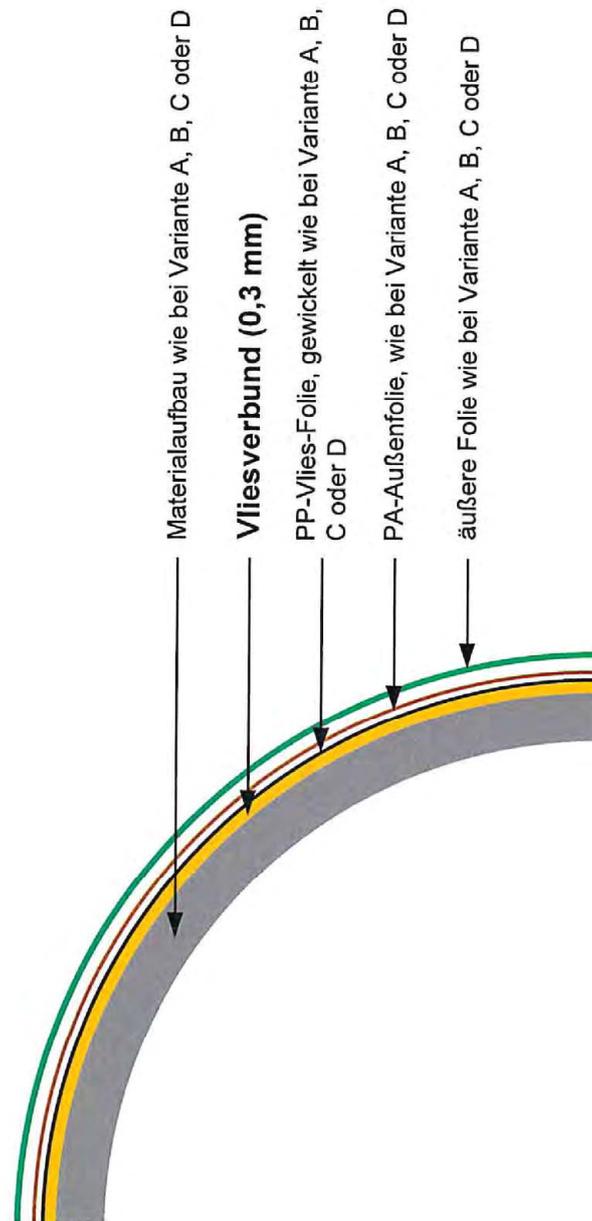
Aufbau Alphaliner 1800 und Alphaliner 1800H mit integrierter Gleitschutzfolie (Variante C)



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

Aufbau Alphaliner 1800 und Alphaliner 1800H mit integriertem Preliner (Variante D)



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

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

Anlage 9

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

Alphaliner 500G E-Modul = 9776 MPa

e _n [mm]	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3.0	6517	2750	1408	815	513	344	176	102	64	43	30	22	17	13	10	8	7	5	4	4	3
3.7	12227	5158	2641	1538	962	645	330	191	120	81	57	41	31	24	19	15	12	10	8	7	6
4.4	20562	8675	4441	2570	1619	1084	555	321	202	136	95	69	52	40	32	25	21	17	14	12	10
5.1	32020	13508	6916	4002	2520	1689	865	500	315	211	148	108	81	63	49	39	32	26	22	19	16
5.8	47097	19869	10173	5887	3707	2484	1272	736	463	310	218	159	119	92	72	58	47	39	32	27	23
6.5	66290	27966	14319	8286	5218	3496	1790	1036	652	437	307	224	168	129	102	82	66	55	46	38	33
7.2	90996	38009	19461	11262	7092	4751	2433	1408	887	594	417	304	228	176	138	111	90	74	62	52	44
7.9	119011	50208	25706	14876	9368	6276	3213	1860	1171	784	551	402	302	232	183	145	119	98	82	69	59
8.6	153533	64772	33165	19182	12086	8086	4145	2389	1511	1012	711	518	389	300	236	189	154	127	105	89	76
9.3	194158	81910	41938	24270	15284	10239	5242	3034	1910	1280	895	655	492	379	298	233	194	160	133	112	96
10.0	241393	101833	52139	30173	19001	12729	6517	3772	2375	1591	1118	815	612	471	371	291	241	199	166	140	119
10.7	295704	124750	63872	36963	23277	15594	7984	4620	2910	1949	1369	989	750	578	454	360	296	242	203	171	146
11.4	357619	150871	77246	44702	29159	18699	9656	5588	3519	2357	1656	1207	907	698	549	440	358	295	246	207	176
12.1	427628	180404	92367	53453	33661	22550	11546	6682	4208	2819	1980	1443	1084	835	657	526	428	352	294	247	210
12.8	506216	213560	109343	63277	39848	26695	13668	7910	4981	3337	2344	1708	1284	989	778	624	505	417	348	293	249
13.5	593892	250548	128281	74236	46750	31319	16035	9280	5844	3915	2750	2004	1506	1160	912	730	594	486	408	344	292
14.2	691148	291578	149288	86394	54402	36447	18661	10799	6801	4556	3200	2333	1753	1350	1062	850	691	569	475	400	340
14.9	798482	336859	172472	99810	62854	42107	21559	12476	7857	5263	3697	2695	2025	1560	1227	982	798	658	549	462	393
15.6	916389	386602	197940	114549	72136	48325	24743	14319	9017	6041	4242	3093	2324	1790	1408	1127	916	755	630	530	451
16.3	1045360	441014	225795	130671	82296	55127	28225	16334	10266	6891	4840	3528	2651	2042	1606	1286	1045	861	718	605	514
17.0	1189913	500307	256157	148239	93352	62538	32026	18530	11669	7817	5490	4002	3007	2316	1822	1459	1186	977	815	686	584
17.7	1338523	564690	289121	167315	105365	70586	36140	20914	13171	8823	6197	4518	3384	2614	2056	1646	1339	1105	920	775	659
18.4	1503695	634371	324798	187962	118530	79236	40600	23495	14796	9912	6962	5075	3813	2937	2310	1849	1504	1239	1033	870	740
19.1	1681924	709561	363296	210240	132396	88695	45412	26280	16556	11087	7787	5676	4265	3285	2584	2069	1682	1386	1155	973	828
19.8	1873707	790470	404721	234213	147493	98809	50590	29277	18437	12351	8675	6324	4751	3600	2878	2305	1874	1544	1287	1084	922
20.5	2079542	877307	449181	259943	163696	108663	56148	32493	20462	13708	9628	7018	5273	4062	3195	2558	2000	1715	1429	1203	1023
21.2	2299925	970281	496786	287491	181044	121285	62098	35936	22650	15161	10648	7762	5822	4492	3533	2825	2300	2000	1895	1580	1331
21.9	2535353	1069602	547636	316919	199576	133700	68455	39615	24947	16713	11738	8557	6429	4952	3895	3118	2535	2089	1742	1467	1248
22.6	2786523	1175480	601846	348290	219332	146935	75231	43536	27416	18367	12900	9404	7065	5442	4200	3427	2786	2296	1914	1612	1371
23.3	3053381	1288124	695520	381666	240350	161016	82446	47708	30196	20122	14336	10306	7742	5963	4690	3752	3053	2516	2097	1767	1502
24.0	3336875	1407744	720785	417109	262669	191968	90096	52139	32834	21996	15448	11262	8461	6517	5126	4102	3337	2749	2292	1931	1642
24.7	3637450	1534543	785693	454681	286330	191819	98211	56835	35791	23977	16840	12276	9223	7104	5588	4474	3637	2997	2499	2105	1790
25.4	3955554	1668749	854400	494444	311370	209594	106800	61806	38921	26074	18131	13350	10030	7726	6076	4865	3956	3256	2717	2289	1946

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 900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm bis 900 mm/1350 mm

Alphaliner 500 G, Kurzzeit-Nennsteifigkeit

Anlage 10

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

Kurzzeit-Nennsteifigkeit $SN = (E \cdot \text{Modul} \cdot e_m^3) / (12 \cdot \text{Durchmesser}^3) \text{ [N/m}^2\text{]}$
Alphaliner 1800 $E\text{-Modul} = 195411 \text{ MPa}$

e_m [mm]	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3.0	141393	59650	30541	17674	11130	7456	3818	2209	1391	932	654	477	358	276	217	174	141	117	97	82
3.7	265259	111906	57236	33157	20389	13988	7167	4145	2610	1749	1228	895	673	518	407	326	265	219	182	154
4.4	446091	188195	96356	55115	35115	23524	12044	6970	4389	2941	2065	1536	1131	871	685	546	446	368	306	258
5.1	694665	293062	150048	86833	54682	36633	18756	10854	6835	4579	3216	2344	1761	1357	1067	854	695	572	477	402
5.8	1021761	431055	220700	121720	80350	52882	27588	15965	10054	6735	4730	3468	2581	1996	1570	1257	1022	842	702	591
6.5	1438153	606721	310651	179769	113700	75840	38950	22471	14151	9480	6658	4854	3647	2809	2209	1765	1438	1185	988	832
7.2	1954621	824606	422198	245328	153862	103076	52778	30541	19233	12884	9049	6597	4956	3818	3003	2404	1955	1611	1343	1131
7.9	2581542	1089257	557695	322743	203243	136157	69712	40343	25403	17020	11953	8714	6547	5043	3966	3176	2592	2127	1774	1494
8.6	3310892	1405220	719473	416361	262198	175652	89934	52045	32775	21857	15421	11242	8446	6508	5117	4097	3331	2745	2288	1928
9.3	4212249	1777042	909806	526531	331576	221130	113731	65816	41447	27666	19501	14216	10681	8227	6471	5181	4212	3471	2894	2438
10.0	5236790	2209271	1131147	654599	412225	276159	141393	81825	51528	34520	24244	17674	13279	10228	8045	6441	5237	4315	3597	3031
10.7	6415293	2705452	1385703	801912	504994	338306	173213	100239	63174	42288	29100	21652	16361	12550	9855	7891	6415	5286	4407	3713
11.4	7758535	3273113	1675843	965817	610120	403141	209480	121227	76341	51143	35119	26195	19673	15153	11919	9543	7759	6395	5330	4456
12.1	9277293	3913858	2003895	1159662	730283	482232	250487	144958	91285	61154	42850	31311	23524	18120	14252	11411	9277	7644	6373	5369
12.8	10982345	4633171	2372186	1372793	864498	579147	296523	171599	108063	72393	50849	37085	27848	21450	16871	13508	10982	9049	7544	6304
13.5	128894468	5435635	2763045	1610558	1014229	679454	347881	201320	126775	82922	58550	43485	32671	25165	19793	15847	12889	10616	8851	7378
14.2	15944330	6325775	3239795	1874305	1180320	790722	404850	234288	147540	98840	69199	50606	38021	29286	23034	18443	14994	12355	10300	8677
15.6	19891034	9387311	4294303	2485129	1564979	1048414	536789	310641	195672	131052	92042	67088	50411	38830	30541	24453	19881	16391	13657	11505
16.3	22679213	9567291	4898710	2854921	1785244	1185974	612339	354563	223156	149497	104996	76542	57077	44295	34839	27894	22679	18687	15580	13125
17.0	25728350	10854148	5557324	3216024	2025764	1356768	694665	407005	253158	169586	119113	86833	65239	50251	39524	31645	25728	21200	17674	14889
17.7	29039221	12250922	6272472	3629903	2285886	1531365	784059	453738	285736	191421	134441	98007	73634	56717	44610	35717	29039	23928	19949	16052
18.4	32627605	13762661	7046483	4077826	2567560	1720333	883010	509728	320959	215042	151053	110101	82721	63716	50114	40124	32623	26880	22410	18879
19.1	36489278	15355912	7891684	4561160	2872334	1924239	985211	570145	390042	240530	168932	123151	92525	71268	56054	44880	36489	30066	25066	21116
19.8	40650018	17149226	8780404	5081252	3199856	2145653	1097550	635157	399992	267957	189195	137184	103076	79395	62446	49998	40650	33495	27925	23524
20.5	45115602	19033144	9749970	5639450	3541374	2379143	118121	704931	453927	297363	208669	152265	114399	88116	69306	55400	45116	37174	30922	26109
21.2	49886807	21050213	10777710	6331101	3997753	2651277	1477214	776388	509677	328910	231004	168402	126573	97455	76651	61371	49897	41114	34277	28875
21.9	55004410	23204986	11880953	6875551	4329795	2806223	1485119	859444	541224	362578	254650	186640	139474	107430	84497	67653	55004	45322	37985	31831
22.6	60449190	25502002	13657025	75567025	4758391	3187750	1632128	944519	594799	398469	279857	204016	153280	118065	92861	74350	60449	49809	41526	34581
23.3	66241923	27945811	14308255	8280240	5214379	3493276	1788532	1035400	651799	456553	306678	223566	167961	129379	101760	81475	66242	54387	45505	38334
24.0	72393337	30540860	15636972	9045173	5698005	3917620	1954621	1131147	712326	477202	335152	244328	183562	141393	111210	89041	72393	59650	49731	41894
24.7	78914358	33291995	17045501	9864295	6211917	4161499	2130888	1233037	776490	520187	365344	266336	200102	154130	121227	97061	78914	65033	54210	45668
25.4	85815615	36203463	18536173	10726592	6755165	4525433	2317022	1340869	844396	565679	397295	285628	217601	167609	131829	105549	85815	70710	58951	49662

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 1800, Kurzzeit-Nennsteifigkeit

$$SN = [E \cdot \text{Modul} \cdot e_n \cdot \pi^3] / (12 \cdot \text{Durchmesser}^3) \text{ [N/m}^2\text{]}$$

Kurzzeit-Nennsteifigkeit

Alphaliner 1800H E-Modul = 21.209 MPa

e _n [mm]	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
3.0	141393	59650	30541	17674	11130	7456	3818	2109	1391	932	655	477	359	276	217	174	141	117	97	82	70
3.7	265225	111906	57296	33157	20980	13988	7102	4145	2610	1749	1228	895	673	518	407	326	265	219	182	154	131
4.4	446091	188195	96356	55761	35115	23524	12044	6976	4389	2941	2065	1506	1131	871	685	549	446	368	306	258	220
5.1	694666	293062	150048	86833	54682	36633	18756	10854	6835	4579	3216	2344	1761	1357	1067	854	695	572	477	402	342
5.8	1021176	431055	220700	127720	80430	53882	27888	15965	10054	6735	4730	3448	2591	1996	1570	1257	1022	842	702	591	503
6.5	1439155	606721	310641	179169	113207	75640	38830	22471	14151	9486	6658	4854	3647	2809	2209	1769	1438	1185	998	832	708
7.2	1954621	824606	422198	244328	158862	103076	57775	30541	19233	12884	9049	6597	4956	3818	3003	2404	1955	1611	1343	1131	967
7.9	2581942	1089257	557699	322743	203453	136157	69712	40343	25405	17020	11955	8714	6547	5043	3966	3176	2587	2127	1774	1494	1270
8.6	3310893	1405920	719427	416361	262198	175652	89934	52045	32775	21957	15421	11242	8446	6506	5117	4097	3331	2745	2288	1928	1659
9.3	4212249	1777042	909846	509846	331576	22130	113731	65816	41447	27766	19501	14216	10681	8227	6471	5181	4212	3471	2894	2438	2073
10.0	5236790	2209271	1131147	654589	412225	276159	141933	81825	51528	34520	24244	17674	13279	10228	8045	6441	5237	4315	3597	3031	2577
10.7	6415293	2706452	1385703	801912	504995	338106	173213	100239	63124	42288	29700	21852	16267	12530	9855	7891	6415	5286	4407	3713	3157
11.4	7758553	3273132	1675944	969817	610730	409141	209480	121227	76341	51143	35919	26185	19673	15153	11919	9543	7759	6393	5330	4490	3818
12.1	9277293	3913858	2003895	1159662	730283	489232	250487	144958	91285	61154	42950	31311	23524	18120	14252	11411	9277	7644	6373	5369	4565
12.8	10982345	4633171	2372186	1372793	864959	579147	296523	171599	108062	72393	50844	37065	27848	21450	16871	13502	10982	9109	7544	6356	5404
13.5	12984166	5435695	2785055	161058	1014228	679454	347881	201120	126779	84932	59650	43485	32671	25165	19793	15847	12884	10616	8851	7456	6340
14.2	14984438	6325779	3238799	1874305	1180320	750722	404850	234288	147540	98840	69419	50606	38021	29286	23034	18443	14994	12355	10300	8677	7378
14.9	17323035	7308155	3741775	2165379	1363621	913519	467722	270672	170453	114190	81099	58465	43926	33834	26611	21307	17323	14274	11900	10025	8524
15.6	19881034	9387311	4294303	2485129	1566976	1048416	536788	310641	195622	131052	92022	67998	50412	38630	30541	24453	19881	16381	13657	11505	9785
16.3	22679213	9567793	4898710	2894902	1785244	1195974	612339	354363	223156	149497	104996	76542	57507	44295	34839	27894	22679	18687	15580	13125	11159
17.0	25728550	10854168	5557324	3216024	2025264	1356768	694665	402005	253158	165996	119113	86833	65239	50251	39524	31645	25728	21200	17674	14889	12660
17.7	29039221	12250921	6272472	3629503	2285886	1531365	784059	453738	285736	191421	134441	98707	73634	56717	44610	35711	29039	23928	19949	16805	14289
18.4	32622605	13762661	7045489	4077826	2507396	1720333	800810	509728	320995	215842	150331	110101	82721	63716	50114	40124	32623	26880	22410	18979	16052
19.1	36499278	15393914	7881684	4561160	2872334	1924239	985211	570145	359002	240530	168932	123151	97525	71268	56054	44880	36489	30066	25066	21116	17955
19.8	40650018	17149226	8780404	5081252	3199856	2143653	1097550	635157	399982	267957	188195	137194	103076	79495	62446	49998	40650	33495	27925	23524	20002
20.5	45115602	19033144	9744970	5638450	3551371	2379143	1218121	704931	443822	292383	208869	152265	114399	89116	69306	55490	45116	37174	30992	26109	22199
21.2	49960607	21050213	10777710	6237101	3927737	2631277	1347214	779638	509007	378910	231004	168402	126523	97455	76651	61371	49897	41114	34277	28875	24552
21.9	55004416	23204986	11880953	6875551	4329793	2900623	1485119	859444	541224	362578	254650	185640	139474	107430	84497	67653	55004	45322	37785	31831	27065
22.6	60491950	25502002	13057025	7556149	4758391	3187750	1632128	945419	594799	398469	279857	204016	153280	118065	97861	74551	60449	49809	41526	34682	29744
23.3	66241921	27845811	14308255	8380240	5214376	3495726	1788553	1050310	651797	446553	306576	223868	167909	129379	101760	81479	66742	54582	45505	38334	32595
24.0	72393387	30540960	15636972	9049173	5698606	387620	1954621	1131147	712326	476523	335155	244238	183567	141593	111210	89041	72393	59650	49731	41894	35621
24.7	78914358	33291995	17045501	9864285	6211912	4161499	2130889	1230307	776490	520187	365344	266346	200102	154130	121227	97061	78914	65021	54210	45668	38830
25.4	85815613	36203463	18536173	10726952	6755165	4525433	2317021	1340869	844356	565979	397295	289828	217602	167609	131829	105461	85816	70710	58951	49662	42228

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

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Nennsteifigkeit

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

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

Alphaliner 500G $E_m \cdot \text{Modul} = 9776 \text{ MPa}$

e _m [mm]	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	
3.0	0.05214	0.02200	0.01126	0.00652	0.00410	0.00275	0.00141	0.00091	0.00051	0.00034	0.00024	0.00018	0.00013	0.00010	0.00008	0.00006	0.00005	0.00004	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003
3.7	0.09781	0.04127	0.02113	0.01222	0.00770	0.00516	0.00266	0.00155	0.00096	0.00064	0.00045	0.00033	0.00025	0.00019	0.00015	0.00012	0.00010	0.00008	0.00007	0.00006	0.00006	0.00005
4.4	0.16450	0.06940	0.03593	0.02056	0.01295	0.00867	0.00444	0.00257	0.00162	0.00108	0.00076	0.00056	0.00042	0.00032	0.00025	0.00020	0.00016	0.00014	0.00011	0.00010	0.00010	0.00009
5.1	0.25616	0.10807	0.05533	0.03202	0.02016	0.01351	0.00692	0.00400	0.00252	0.00169	0.00119	0.00086	0.00065	0.00050	0.00039	0.00033	0.00026	0.00023	0.00018	0.00015	0.00015	0.00013
5.8	0.37671	0.15895	0.08138	0.04710	0.02966	0.01987	0.01017	0.00593	0.00371	0.00245	0.00174	0.00122	0.00096	0.00074	0.00059	0.00046	0.00038	0.00031	0.00026	0.00022	0.00020	0.00019
6.5	0.53022	0.22373	0.11455	0.06629	0.04175	0.02797	0.01432	0.00829	0.00522	0.00350	0.00246	0.00172	0.00134	0.00104	0.00081	0.00065	0.00054	0.00044	0.00036	0.00031	0.00026	0.00026
7.2	0.72076	0.30407	0.15569	0.09010	0.05674	0.03801	0.01946	0.01126	0.00709	0.00475	0.00334	0.00243	0.00183	0.00141	0.00111	0.00089	0.00072	0.00059	0.00050	0.00042	0.00035	0.00035
8.6	1.22826	0.51817	0.26530	0.15555	0.09669	0.06577	0.03316	0.01931	0.01209	0.00810	0.00569	0.00415	0.00311	0.00241	0.00189	0.00146	0.00117	0.00095	0.00078	0.00065	0.00055	0.00057
9.3	1.55326	0.65528	0.33550	0.19416	0.12227	0.08191	0.04194	0.02427	0.01528	0.01024	0.00719	0.00524	0.00394	0.00303	0.00239	0.00191	0.00155	0.00128	0.00107	0.00090	0.00076	0.00076
10.0	1.93106	0.81467	0.41711	0.24138	0.15201	0.10183	0.05214	0.03017	0.01900	0.01273	0.00894	0.00652	0.00490	0.00377	0.00297	0.00238	0.00193	0.00159	0.00133	0.00112	0.00095	0.00095
10.7	2.36563	0.99800	0.51088	0.29570	0.18622	0.12475	0.06387	0.03659	0.02338	0.01555	0.01095	0.00799	0.00600	0.00465	0.00363	0.00291	0.00237	0.00195	0.00163	0.00137	0.00116	0.00116
11.4	2.86095	1.20696	0.61797	0.35762	0.22521	0.15097	0.07725	0.04472	0.02815	0.01886	0.01325	0.00966	0.00775	0.00608	0.00459	0.00352	0.00286	0.00236	0.00197	0.00166	0.00141	0.00141
12.1	3.42099	1.44323	0.73893	0.42762	0.26929	0.18040	0.09237	0.05345	0.03366	0.02255	0.01584	0.01155	0.00867	0.00688	0.00526	0.00421	0.00342	0.00282	0.00235	0.00198	0.00168	0.00168
12.8	4.04975	1.70848	0.87474	0.50622	0.31878	0.21356	0.10934	0.06328	0.03985	0.02668	0.01875	0.01360	0.01027	0.00795	0.00622	0.00498	0.00405	0.00334	0.00279	0.00234	0.00199	0.00199
13.5	4.75114	2.00435	1.02625	0.59588	0.37400	0.25055	0.12928	0.07422	0.04675	0.03134	0.02200	0.01604	0.01205	0.00928	0.00730	0.00584	0.00475	0.00391	0.00326	0.00275	0.00234	0.00234
14.2	5.52919	2.33263	1.19430	0.69115	0.43524	0.29158	0.14929	0.08639	0.05441	0.03645	0.02560	0.01866	0.01402	0.01060	0.00849	0.00680	0.00553	0.00456	0.00380	0.00320	0.00272	0.00272
14.9	6.38785	2.69481	1.37978	0.79848	0.50283	0.33686	0.17247	0.09391	0.06285	0.04211	0.02957	0.02156	0.01620	0.01248	0.00981	0.00786	0.00639	0.00526	0.00439	0.00370	0.00324	0.00324
15.6	7.33111	3.09281	1.58352	0.91639	0.57768	0.38660	0.19794	0.11455	0.07214	0.04831	0.03384	0.02474	0.01859	0.01453	0.01126	0.00902	0.00733	0.00604	0.00504	0.00424	0.00361	0.00361
16.3	8.36294	3.52812	1.80629	1.05522	0.65831	0.44101	0.22580	0.13067	0.08229	0.05513	0.03872	0.02822	0.02121	0.01631	0.01285	0.01029	0.00836	0.00689	0.00574	0.00484	0.00412	0.00412
17.0	9.48731	4.00246	2.04926	1.18591	0.74681	0.50031	0.25616	0.14824	0.09335	0.06254	0.04392	0.03202	0.02406	0.01853	0.01457	0.01167	0.00949	0.00782	0.00652	0.00549	0.00467	0.00467
17.7	10.7819	4.51752	2.31287	1.33852	0.84292	0.56469	0.28912	0.16732	0.10336	0.07055	0.04957	0.03614	0.02715	0.02059	0.01645	0.01311	0.01071	0.00882	0.00736	0.00620	0.00527	0.00527
18.4	12.02956	5.07497	2.59838	1.50365	0.94693	0.63437	0.32480	0.18726	0.11837	0.07930	0.05669	0.04060	0.03050	0.02350	0.01848	0.01480	0.01203	0.00991	0.00826	0.00696	0.00592	0.00592
19.1	13.45535	5.67649	2.90636	1.68192	1.05917	0.70956	0.36330	0.21028	0.13240	0.08970	0.06229	0.04541	0.03412	0.02628	0.02067	0.01655	0.01346	0.01109	0.00924	0.00779	0.00662	0.00662
19.8	14.98966	6.32376	3.23777	1.87371	1.17954	0.79047	0.40472	0.23421	0.14749	0.09881	0.06940	0.05058	0.03801	0.02928	0.02303	0.01842	0.01499	0.01235	0.01030	0.00867	0.00738	0.00738
20.5	16.63634	7.01846	3.59357	2.07954	1.30927	0.87731	0.44918	0.25994	0.16370	0.10966	0.07702	0.05615	0.04218	0.03248	0.02556	0.02046	0.01664	0.01371	0.01143	0.00963	0.00819	0.00819
21.2	18.39840	7.76225	3.97427	2.29893	1.44835	0.97028	0.49678	0.28748	0.18104	0.12129	0.08518	0.06210	0.04666	0.03594	0.02826	0.02263	0.01840	0.01516	0.01264	0.01065	0.00905	0.00905
21.9	20.28283	8.55682	4.38109	2.53535	1.59661	1.08960	0.54764	0.31692	0.19958	0.13370	0.09590	0.06845	0.05143	0.03961	0.03116	0.02495	0.02028	0.01671	0.01393	0.01174	0.00998	0.00998
22.6	22.29059	9.40384	4.81477	2.79532	1.75465	1.17548	0.60185	0.34829	0.21933	0.14654	0.10320	0.06652	0.05434	0.04342	0.03494	0.02745	0.02229	0.01837	0.01531	0.01290	0.01107	0.01107
23.3	24.42665	10.30499	5.27616	3.05333	1.92281	1.28812	0.65952	0.38167	0.24035	0.16102	0.11309	0.08244	0.06194	0.04777	0.03752	0.03000	0.02443	0.02013	0.01678	0.01414	0.01202	0.01202
24.0	26.69500	11.26195	5.76612	3.33887	2.10136	1.40774	0.72076	0.41711	0.26267	0.17959	0.12509	0.08824	0.06769	0.05214	0.04101	0.03281	0.02669	0.02200	0.01834	0.01545	0.01314	0.01314
24.7	29.09900	12.27639	6.28551	3.63745	2.29064	1.53455	0.78569	0.45468	0.28633	0.19182	0.13472	0.09821	0.07391	0.05684	0.04470	0.03573	0.02910	0.02398	0.01999	0.01688	0.01452	0.01452
25.4	31.64443	13.34999	6.83520	3.95555	2.48096	1.66975	0.85440	0.49444	0.31137	0.20859	0.14650	0.10680	0.08024	0.06181	0.04861	0.03892	0.03164	0.02607	0.02174	0.01831	0.01557	0.01557

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

Alphaliner 500G, Kurzzeit-Ringsteifigkeit

Anlage 13

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

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

Kurzzeit-Ringsteifigkeit

Alphaliner 1800 E-Modul = 19541 MPa

e _m [mm]	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	
3.0	0.11311	0.04772	0.02443	0.01414	0.00880	0.00597	0.00305	0.00177	0.00111	0.00075	0.00052	0.00038	0.00029	0.00022	0.00017	0.00014	0.00011	0.00009	0.00008	0.00007	0.00006	0.00006
3.2	0.12121	0.08952	0.04584	0.02653	0.01620	0.01118	0.00573	0.00332	0.00209	0.00140	0.00098	0.00072	0.00054	0.00041	0.00033	0.00026	0.00021	0.00017	0.00015	0.00012	0.00010	0.00010
4.0	0.35687	0.15056	0.07708	0.04461	0.02809	0.01882	0.00964	0.00588	0.00351	0.00235	0.00165	0.00120	0.00090	0.00070	0.00055	0.00044	0.00036	0.00029	0.00025	0.00021	0.00018	0.00018
5.1	0.55573	0.23445	0.12004	0.06947	0.04375	0.02931	0.01500	0.00868	0.00547	0.00366	0.00257	0.00188	0.00141	0.00109	0.00085	0.00068	0.00056	0.00046	0.00038	0.00032	0.00027	0.00027
5.8	0.81741	0.34484	0.17656	0.10218	0.06454	0.04311	0.02207	0.01277	0.00804	0.00539	0.00378	0.00276	0.00207	0.00160	0.00126	0.00101	0.00082	0.00067	0.00056	0.00047	0.00040	0.00040
6.5	1.15052	0.48538	0.24851	0.14382	0.09057	0.06067	0.03106	0.01798	0.01132	0.00758	0.00533	0.00388	0.00292	0.00225	0.00177	0.00142	0.00115	0.00095	0.00079	0.00067	0.00057	0.00057
7.2	1.56370	0.65968	0.33776	0.19546	0.12309	0.08246	0.04222	0.02443	0.01539	0.01031	0.00724	0.00528	0.00397	0.00305	0.00240	0.00192	0.00156	0.00129	0.00110	0.00090	0.00077	0.00077
7.9	2.06555	0.87141	0.44616	0.25819	0.16259	0.10893	0.05577	0.03227	0.02033	0.01362	0.00956	0.00689	0.00524	0.00403	0.00317	0.00254	0.00207	0.00170	0.00142	0.00120	0.00102	0.00102
8.6	2.66471	1.12418	0.57538	0.33303	0.20976	0.14059	0.07195	0.04164	0.02622	0.01757	0.01234	0.00899	0.00676	0.00520	0.00409	0.00328	0.00276	0.00218	0.00183	0.00154	0.00131	0.00131
9.3	3.36980	1.42163	0.72788	0.42122	0.26526	0.17770	0.05098	0.02825	0.01777	0.01221	0.00860	0.00622	0.00488	0.00381	0.00307	0.00240	0.00192	0.00156	0.00129	0.00110	0.00090	0.00090
10.0	4.18943	1.76742	0.90492	0.52368	0.32978	0.22053	0.11311	0.06546	0.04122	0.02762	0.01940	0.01414	0.01062	0.00818	0.00644	0.00515	0.00419	0.00345	0.00288	0.00231	0.00195	0.00166
10.7	5.13223	2.16516	1.10856	0.64155	0.40400	0.27065	0.13857	0.08019	0.05050	0.03360	0.02376	0.01735	0.01301	0.01002	0.00788	0.00651	0.00531	0.00457	0.00390	0.00323	0.00285	0.00260
11.4	6.20683	2.61851	1.34067	0.77585	0.48858	0.32731	0.16758	0.09698	0.06107	0.04091	0.02874	0.02095	0.01574	0.01212	0.00953	0.00763	0.00621	0.00511	0.00426	0.00359	0.00305	0.00305
12.1	7.42183	3.13109	1.60312	0.92773	0.58423	0.39139	0.20039	0.11597	0.07303	0.04892	0.03436	0.02505	0.01882	0.01450	0.01140	0.00913	0.00742	0.00612	0.00510	0.00430	0.00365	0.00365
12.8	8.78588	3.70654	1.89775	1.09823	0.69160	0.46333	0.23722	0.13728	0.08645	0.05791	0.04058	0.02956	0.02228	0.01716	0.01350	0.01081	0.00879	0.00724	0.00604	0.00508	0.00432	0.00432
13.5	10.30757	4.36851	2.22644	1.38845	0.81138	0.54359	0.27850	0.16106	0.10422	0.06952	0.04772	0.03479	0.02614	0.02013	0.01583	0.01268	0.01031	0.00849	0.00708	0.00597	0.00507	0.00507
14.2	11.99555	5.06022	2.59104	1.59844	0.94476	0.63258	0.32388	0.18743	0.11803	0.07907	0.05553	0.04048	0.03042	0.02343	0.01843	0.01475	0.01200	0.00988	0.00824	0.00694	0.00590	0.00590
14.9	13.85843	5.86652	2.99342	1.73240	1.09302	0.73082	0.37418	0.21654	0.13636	0.09135	0.06416	0.04677	0.03514	0.02707	0.02129	0.01705	0.01386	0.01142	0.00952	0.00802	0.00684	0.00684
15.6	15.90483	6.70885	3.43544	1.98810	1.25198	0.83871	0.42943	0.24851	0.15650	0.10486	0.07365	0.05366	0.04033	0.03106	0.02443	0.01956	0.01590	0.01311	0.01093	0.00920	0.00783	0.00783
16.3	18.14537	7.69423	3.91897	2.26792	1.42820	0.95678	0.48987	0.28349	0.17852	0.11960	0.08400	0.06123	0.04601	0.03544	0.02832	0.02352	0.02058	0.01814	0.01495	0.01246	0.01050	0.00893
17.0	20.58768	8.68332	4.45866	2.57283	1.62071	1.08541	0.55573	0.32160	0.20253	0.13568	0.08529	0.06947	0.05219	0.04020	0.03162	0.02532	0.02268	0.02068	0.01914	0.01550	0.01344	0.01344
17.7	23.23138	9.80074	5.01738	2.90392	1.82871	1.22609	0.62725	0.36399	0.22855	0.15314	0.10755	0.07841	0.05891	0.04537	0.03559	0.02857	0.02531	0.02323	0.02156	0.01914	0.01590	0.01590
18.4	26.08808	11.01013	5.63718	3.26226	2.05437	1.37622	0.70465	0.40772	0.25680	0.17209	0.12082	0.08808	0.06618	0.05097	0.04009	0.03210	0.02610	0.02405	0.02205	0.02034	0.01882	0.01882
19.1	29.19122	12.31513	6.30535	3.64893	2.29787	1.53939	0.78817	0.45612	0.28723	0.19242	0.13515	0.09852	0.07402	0.05701	0.04484	0.03590	0.02919	0.02705	0.02505	0.02334	0.02160	0.02160
19.8	32.52001	13.71938	7.02432	4.06500	2.55988	1.71492	0.87804	0.50813	0.31999	0.21437	0.15056	0.10976	0.08246	0.06352	0.04996	0.04000	0.03353	0.02680	0.02466	0.02234	0.01882	0.01882
20.5	36.09248	15.22652	7.79588	4.51156	2.84110	1.90331	0.97450	0.56391	0.35514	0.23791	0.16709	0.12189	0.09152	0.07049	0.05544	0.04439	0.03609	0.02974	0.02749	0.02509	0.02170	0.02170
21.2	39.91795	16.84017	8.62217	4.98866	3.14219	2.10502	1.07777	0.62371	0.39277	0.26313	0.18480	0.13472	0.10172	0.07796	0.06133	0.04910	0.03992	0.03289	0.02742	0.02510	0.02160	0.02160
21.9	44.00353	18.56399	9.50476	5.50044	3.46393	2.32056	1.18816	0.68756	0.43288	0.29006	0.20362	0.14851	0.11158	0.08594	0.06760	0.05412	0.04400	0.03626	0.03033	0.02547	0.02160	0.02160
22.6	48.35935	20.40160	10.44562	6.04492	3.80671	2.55420	1.30570	0.75561	0.47584	0.31878	0.22389	0.16321	0.12262	0.09445	0.07499	0.05848	0.04836	0.03985	0.03322	0.02799	0.02380	0.02380
23.3	52.99354	22.35665	11.44610	6.62419	4.17150	2.79489	1.43063	0.82800	0.52144	0.34952	0.24554	0.17885	0.13438	0.10450	0.08141	0.06518	0.05467	0.04567	0.03802	0.03207	0.02608	0.02608
24.0	57.91471	24.43277	12.50958	7.23934	4.55888	3.05410	1.56370	0.90492	0.56986	0.38176	0.26812	0.19546	0.14685	0.11311	0.08887	0.07123	0.05791	0.04772	0.03978	0.03352	0.02850	0.02850
24.7	63.13149	26.63360	13.63640	7.89144	4.96553	3.32920	1.70455	0.98643	0.62119	0.41615	0.29228	0.21307	0.16008	0.12330	0.09698	0.07665	0.06613	0.05202	0.04337	0.03653	0.03106	0.03106
25.4	68.65249	28.96277	14.82894	8.58156	5.40413	3.62035	1.85462	1.07770	0.67552	0.45254	0.31784	0.23170	0.17408	0.13465	0.10546	0.08444	0.06855	0.05657	0.04716	0.03973	0.03378	0.03378

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

Alphaliner 1800, Kurzzeit-Ringsteifigkeit

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

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

Alphaliner 1800H $E \cdot \text{Modul} = 21209 \text{ MPa}$

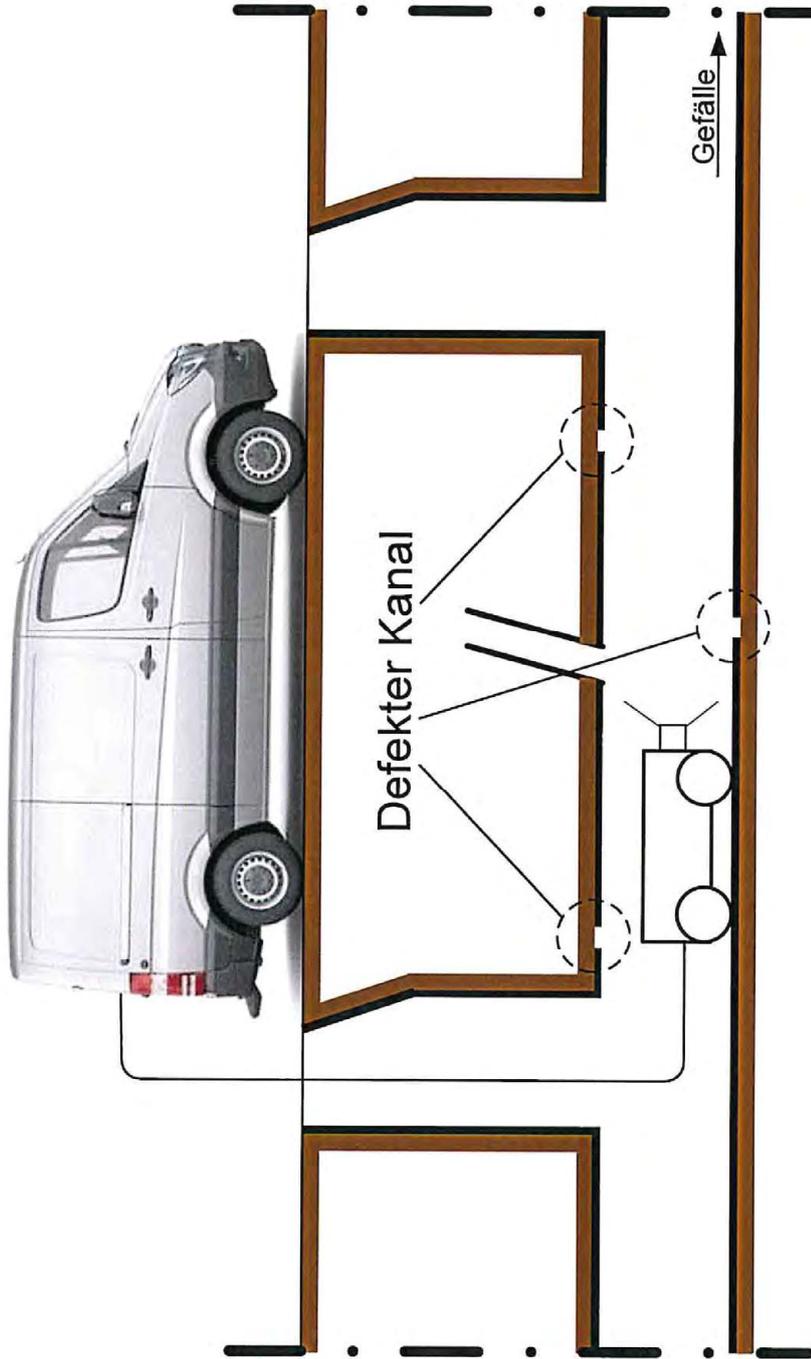
e_m [mm]	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	
3.0	0.11311	0.04772	0.02443	0.01414	0.00890	0.00597	0.00305	0.00177	0.00111	0.00075	0.00052	0.00038	0.00029	0.00022	0.00017	0.00014	0.00011	0.00009	0.00008	0.00007	0.00006	0.00006
3.7	0.12121	0.08952	0.04584	0.02653	0.01670	0.01119	0.00573	0.00332	0.00209	0.00140	0.00098	0.00072	0.00054	0.00041	0.00033	0.00026	0.00021	0.00017	0.00015	0.00012	0.00010	0.00010
4.4	0.13687	0.15056	0.07708	0.04461	0.02859	0.01882	0.00964	0.00558	0.00351	0.00235	0.00165	0.00120	0.00090	0.00070	0.00055	0.00044	0.00036	0.00029	0.00025	0.00021	0.00018	0.00018
5.1	0.15573	0.23445	0.12004	0.06947	0.04375	0.02931	0.01500	0.00869	0.00547	0.00366	0.00257	0.00188	0.00141	0.00106	0.00085	0.00068	0.00056	0.00046	0.00038	0.00032	0.00027	0.00027
5.8	0.17141	0.34484	0.17656	0.10218	0.06454	0.04311	0.02207	0.01277	0.00804	0.00553	0.00378	0.00276	0.00207	0.00160	0.00126	0.00101	0.00082	0.00067	0.00056	0.00047	0.00040	0.00040
6.5	0.19032	0.48538	0.24851	0.14382	0.09057	0.06067	0.03106	0.01798	0.01132	0.00758	0.00538	0.00388	0.00292	0.00225	0.00177	0.00142	0.00115	0.00095	0.00079	0.00067	0.00057	0.00057
7.2	0.15670	0.65968	0.33776	0.19546	0.12359	0.08246	0.02422	0.02443	0.01539	0.01031	0.00724	0.00528	0.00397	0.00303	0.00240	0.00192	0.00156	0.00129	0.00107	0.00090	0.00077	0.00077
7.9	0.20655	0.87141	0.44616	0.25819	0.16259	0.10893	0.05577	0.03227	0.02032	0.01367	0.00956	0.00699	0.00524	0.00403	0.00317	0.00252	0.00207	0.00170	0.00142	0.00120	0.00102	0.00102
8.6	0.26647	1.12418	0.57558	0.33203	0.20976	0.14052	0.07195	0.04165	0.02622	0.01757	0.01234	0.00893	0.00676	0.00520	0.00405	0.00328	0.00266	0.00220	0.00185	0.00154	0.00131	0.00131
9.3	0.36980	1.42163	0.72788	0.42122	0.26526	0.17779	0.09098	0.05266	0.03316	0.02221	0.01560	0.01137	0.00854	0.00658	0.00518	0.00414	0.00337	0.00278	0.00231	0.00195	0.00166	0.00166
10.0	0.41894	1.76742	0.90492	0.52368	0.32978	0.22093	0.11311	0.06546	0.04122	0.02767	0.01940	0.01414	0.01062	0.00818	0.00644	0.00514	0.00419	0.00345	0.00288	0.00242	0.00200	0.00200
10.7	0.51323	2.16516	1.10956	0.64153	0.40400	0.27055	0.13857	0.08019	0.05050	0.03388	0.02376	0.01729	0.01301	0.01009	0.00788	0.00651	0.00531	0.00429	0.00353	0.00297	0.00253	0.00253
11.4	0.70689	3.16185	1.34067	0.77585	0.49858	0.32731	0.16758	0.09699	0.06107	0.04091	0.02874	0.02095	0.01574	0.01212	0.00953	0.00763	0.00621	0.00511	0.00426	0.00359	0.00305	0.00305
12.1	0.74218	3.13109	1.60312	0.92773	0.58423	0.39139	0.20039	0.11597	0.07303	0.04892	0.03436	0.02505	0.01882	0.01450	0.01140	0.00913	0.00742	0.00612	0.00510	0.00430	0.00365	0.00365
12.8	0.87858	3.70654	1.89775	1.09823	0.69160	0.46330	0.23722	0.13728	0.08645	0.05791	0.04068	0.02865	0.02218	0.01716	0.01350	0.01088	0.00879	0.00724	0.00604	0.00508	0.00432	0.00432
13.5	10.30757	4.34851	2.27644	1.38845	0.81158	0.54356	0.27830	0.16105	0.10142	0.06795	0.04772	0.03479	0.02614	0.02013	0.01593	0.01268	0.01031	0.00849	0.00708	0.00597	0.00507	0.00507
14.2	1.19555	5.06662	2.9104	1.49984	0.94426	0.63258	0.32388	0.18743	0.11803	0.07907	0.05553	0.04048	0.03042	0.02343	0.01843	0.01475	0.01200	0.00988	0.00824	0.00694	0.00590	0.00590
14.9	13.85843	5.84652	2.98342	1.73230	1.09090	0.73082	0.37418	0.21654	0.13636	0.09134	0.06416	0.04677	0.03514	0.02707	0.02129	0.01705	0.01386	0.01142	0.00952	0.00802	0.00682	0.00682
15.6	15.90483	6.70985	3.43544	1.98810	1.25198	0.83873	0.42943	0.24851	0.15650	0.10488	0.07363	0.05366	0.04033	0.03106	0.02439	0.01956	0.01590	0.01311	0.01093	0.00920	0.00783	0.00783
16.3	18.14537	7.65423	3.91897	2.26722	1.42820	0.95679	0.48987	0.28344	0.17852	0.11960	0.08400	0.06123	0.04601	0.03544	0.02787	0.02232	0.01814	0.01495	0.01246	0.01050	0.00893	0.00893
17.0	20.58768	8.68332	4.45866	2.57283	1.62071	1.08541	0.55573	0.32160	0.20253	0.13568	0.09529	0.06947	0.05219	0.04020	0.03162	0.02532	0.02058	0.01696	0.01414	0.01191	0.01013	0.01013
17.7	23.23138	9.80074	5.01798	2.90392	1.82871	1.22509	0.62725	0.36299	0.22859	0.15314	0.10755	0.07841	0.05891	0.04537	0.03569	0.02853	0.02323	0.01931	0.01556	0.01344	0.01143	0.01143
18.4	26.08008	11.01013	5.63715	3.26226	2.05457	1.37622	0.70465	0.40779	0.25660	0.17209	0.12082	0.08808	0.06618	0.05097	0.04009	0.03210	0.02610	0.02150	0.01795	0.01510	0.01284	0.01284
19.1	29.19421	12.31513	6.30535	3.64893	2.29787	1.53939	0.78817	0.45612	0.28723	0.19242	0.13515	0.09892	0.07402	0.05701	0.04484	0.03590	0.02919	0.02405	0.02005	0.01689	0.01436	0.01436
19.8	32.52001	13.71938	7.02432	4.06500	2.55988	1.71492	0.87804	0.50813	0.31999	0.21437	0.15056	0.10976	0.08246	0.06352	0.04996	0.04000	0.03252	0.02680	0.02234	0.01882	0.01600	0.01600
20.5	36.09248	15.22652	7.79598	4.51156	2.84110	1.90331	0.97450	0.56395	0.35514	0.23791	0.16709	0.12188	0.09122	0.07049	0.05544	0.04498	0.03609	0.02974	0.02479	0.02089	0.01776	0.01776
21.2	39.91745	16.84017	8.62217	4.98965	3.14215	2.10502	1.07771	0.62371	0.39277	0.26313	0.18480	0.13472	0.10122	0.07796	0.06132	0.04910	0.03992	0.03289	0.02742	0.02310	0.01964	0.01964
21.9	44.00393	18.56999	9.50476	5.50044	3.46383	2.32850	1.18810	0.69756	0.43298	0.29006	0.20372	0.14851	0.11158	0.08584	0.06760	0.05412	0.04400	0.03626	0.03023	0.02547	0.02165	0.02165
22.6	48.35935	20.40160	10.44562	6.04492	3.80671	2.55020	1.30570	0.75561	0.47584	0.31878	0.22389	0.16321	0.12262	0.09444	0.07439	0.05846	0.04836	0.03985	0.03322	0.02799	0.02380	0.02380
23.3	52.99394	22.35665	6.62419	6.62419	4.17150	2.79458	1.43083	0.82807	0.51144	0.34932	0.24854	0.17888	0.13438	0.10350	0.08141	0.06519	0.05299	0.04367	0.03640	0.03067	0.02608	0.02608
24.0	57.91471	24.43277	7.23934	7.23934	4.59888	3.05410	1.56370	0.90492	0.56986	0.38178	0.26854	0.19465	0.14665	0.11311	0.08897	0.07123	0.05791	0.04772	0.03978	0.03352	0.02850	0.02850
24.7	63.13149	26.63360	7.89144	7.89144	5.09953	3.32920	1.70453	0.98643	0.62119	0.41615	0.29228	0.21307	0.16008	0.12330	0.09698	0.07765	0.06313	0.05203	0.04337	0.03653	0.03106	0.03106
25.4	68.65249	28.96277	8.58156	8.58156	5.40413	3.62035	1.85302	1.07270	0.67552	0.45254	0.31784	0.23170	0.17468	0.13405	0.10546	0.08655	0.07657	0.06476	0.05416	0.04593	0.03973	0.03973

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

Alphaliner 1800H, Kurzzeit-Ringsteifigkeit

Anlage 15

	<p>Die Hochdruckspülung sollte, soweit möglich, immer vom Tiefpunkt zum Hochpunkt durchgeführt werden, um mit dem Spülwasserablauf das Reinigungsergebnis abschätzen zu können.</p> <p>Nach erfolgter Reinigung sollte das Reinigungsergebnis mittels TV-Untersuchung dokumentiert werden.</p> <p>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.</p>
<p>Zulassungsgegenstand: Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern 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</p>	<p>Anlage 16</p>
<p>Reinigung der zu sanierenden Haltung (ohne Maßstab)</p>	



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

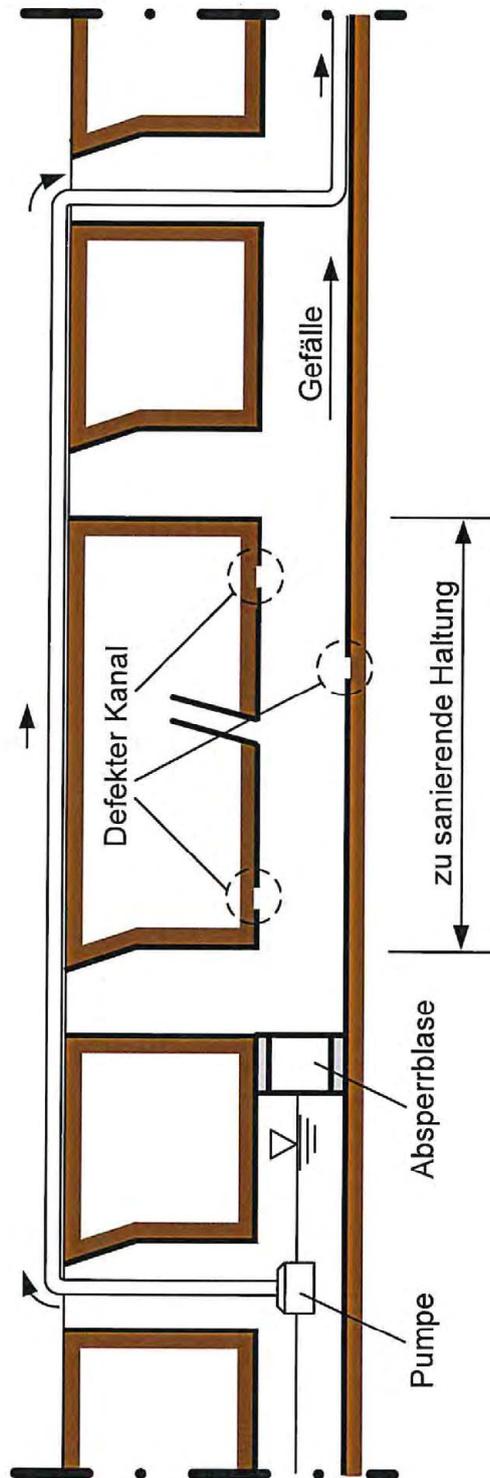
Entfernen von Abflußhindernissen.

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

Zulassungsgegenstand: Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern 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 17

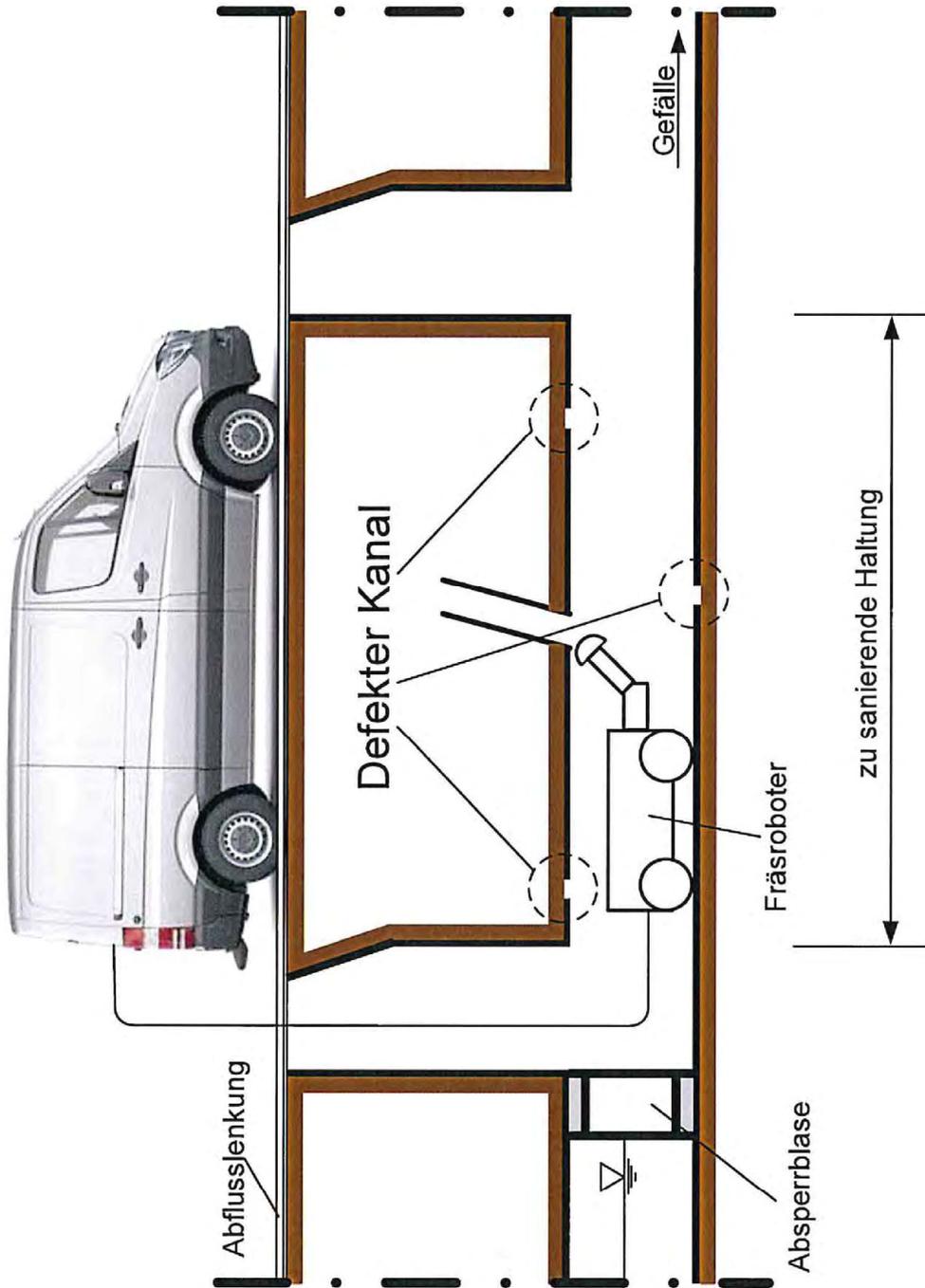
TV-Untersuchung (ohne Maßstab)



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 18

Abflusslenkung (ohne Maßstab)

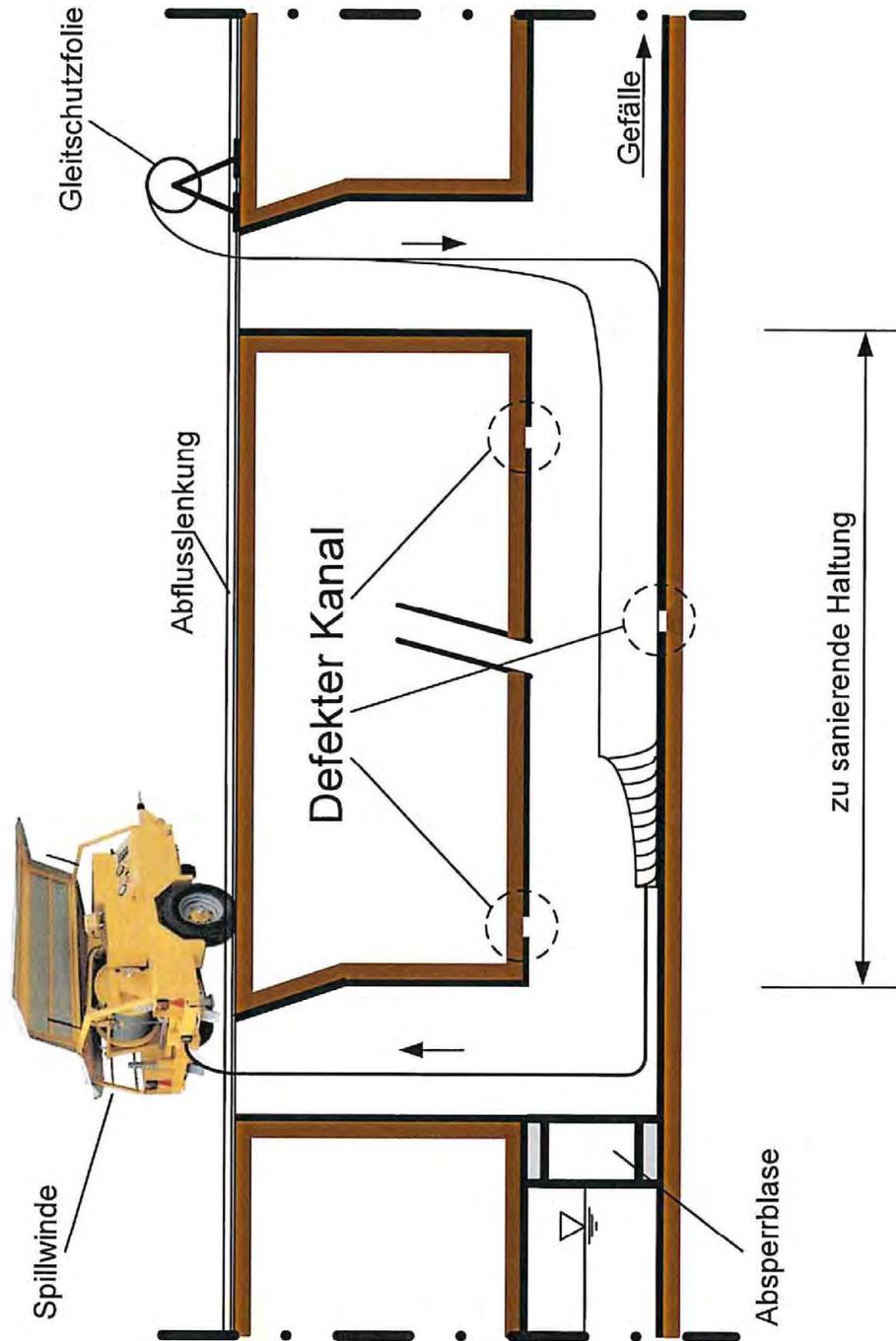


Das Entfernen von Hindernissen in begehbaren Kanälen kann auch manuell erfolgen.
 Der allgemeine bauliche Zustand des Kanals ist hierbei zu beachten.

Zulassungsgegenstand: Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von 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

Entfernen von Hindernissen (ohne Maßstab)

Anlage 19



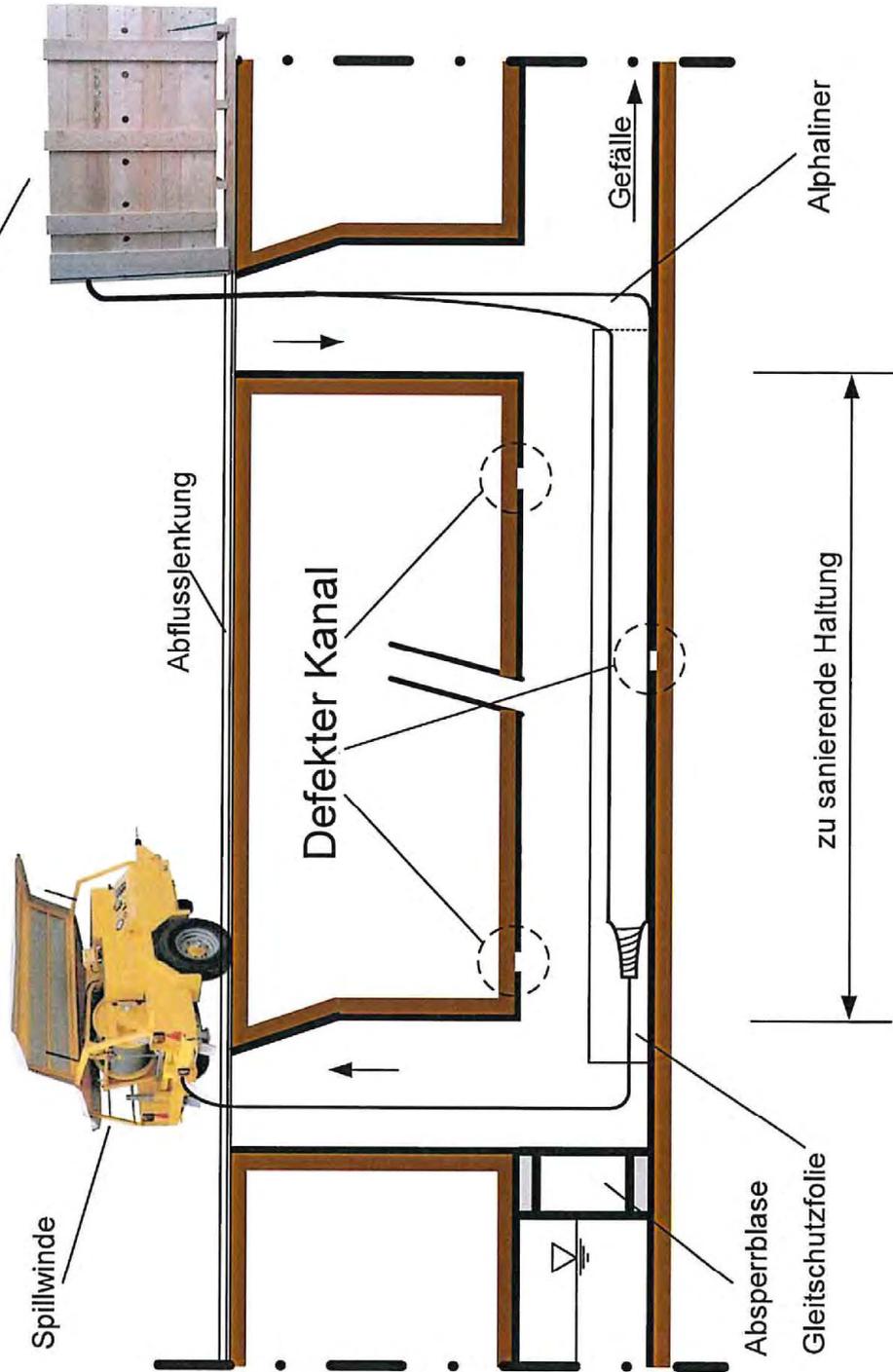
Bei Verwendung des Alphaliners mit integrierter PE/PA-Gleitschutzfolie und bei Einsatz des Alphaliners mit integriertem PE/PA-Preliner kann auf das vorherige Einziehen der PE-Gleitschutzfolie bzw. eines gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches verzichtet werden.

Zulassungsgegenstand: 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 20

Einziehen der Gleitschutzfolie (ohne Maßstab)

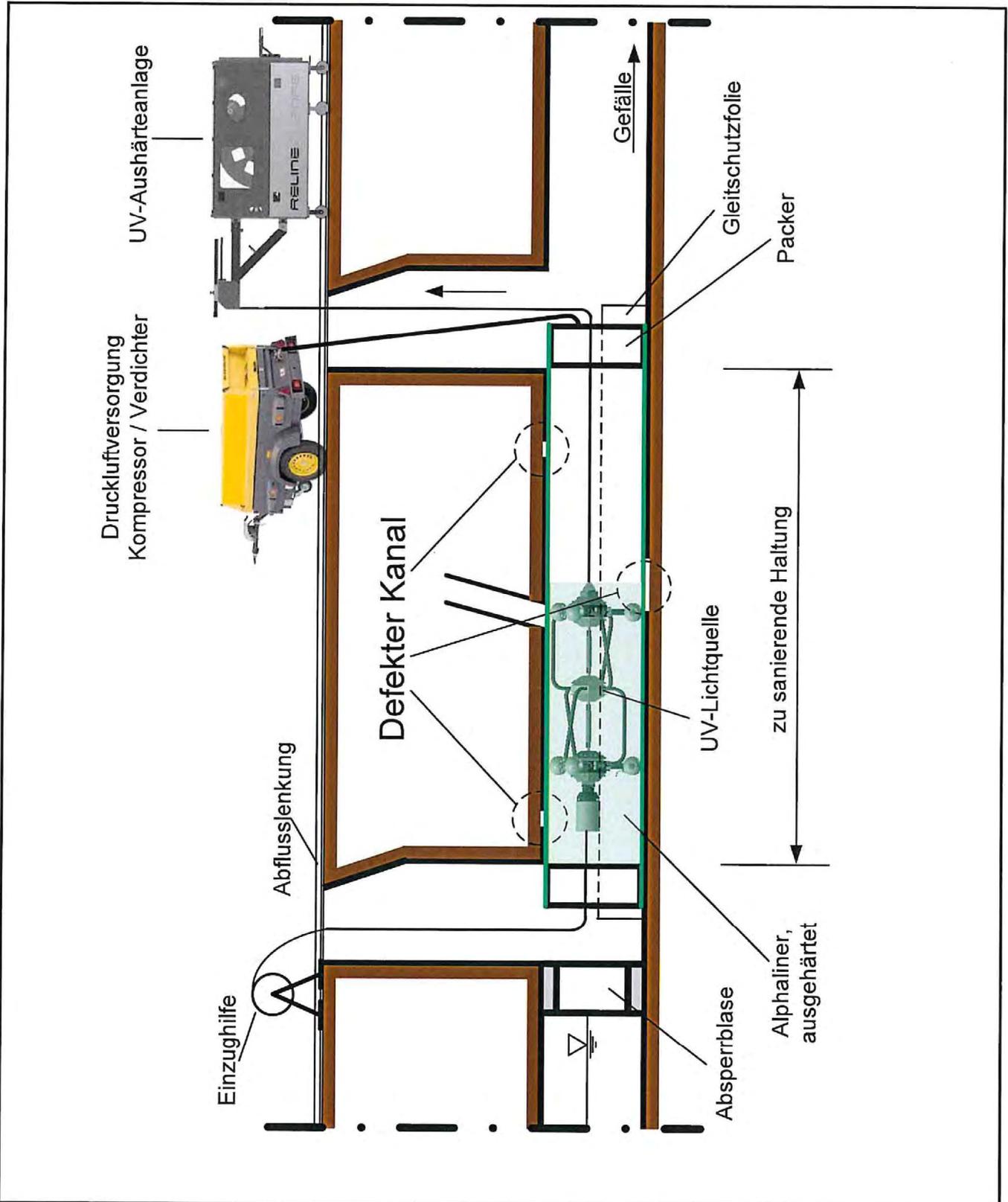
Um den Alphaliner vor starken Witterungseinflüssen (z.B. starke Bestrahlung durch Sonnenlicht, Regen) zu schützen, sollte auf der Baustelle licht- und wasserdichtes Abdeckmaterial vorgehalten werden.



Zulassungsgegenstand: Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von 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 21

Einziehen des Alphaliners (ohne Maßstab)

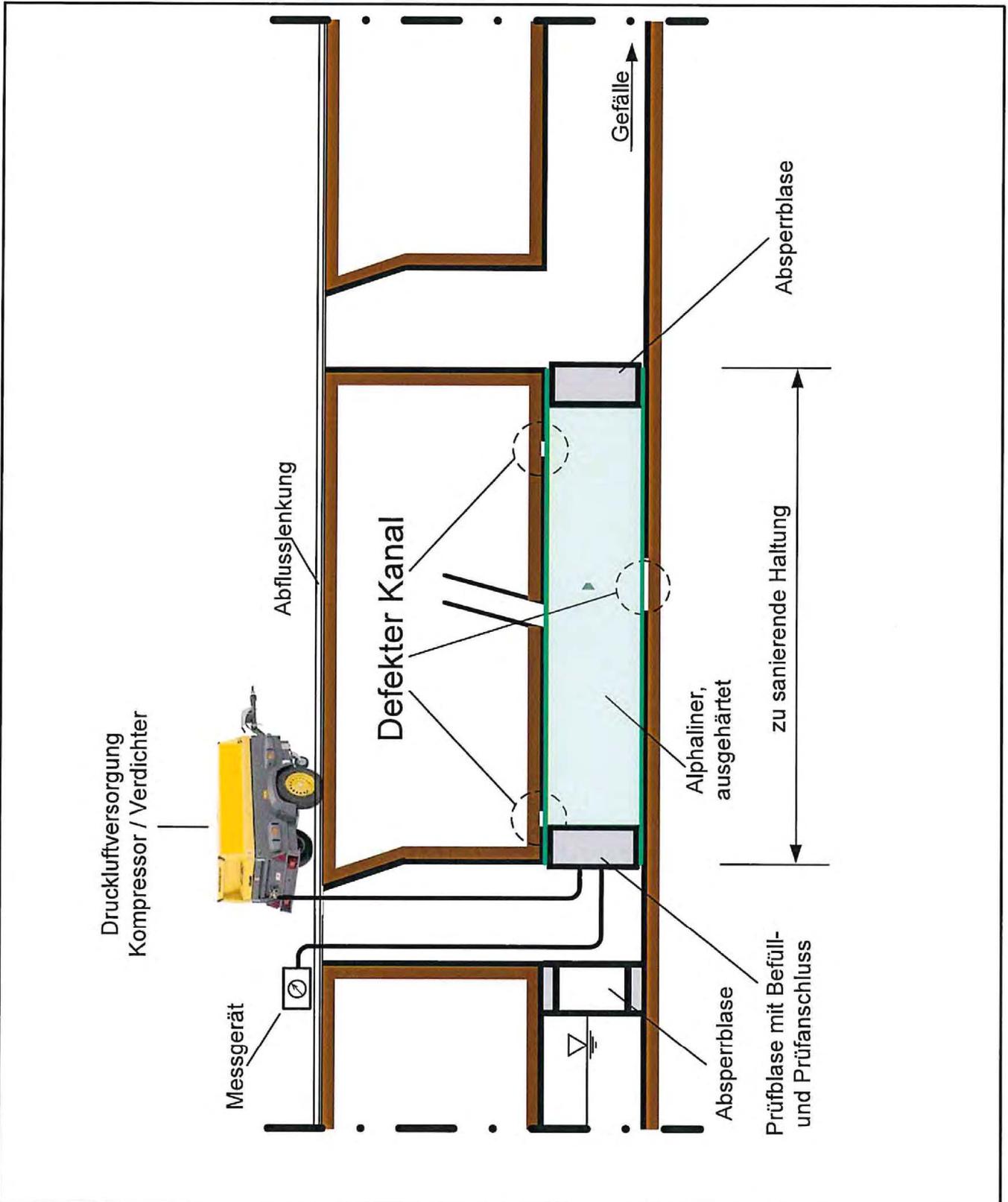


Zulassungsgegenstand: Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Alpha-liner" zur Sanierung von erdverlegten, schadhafte Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1900 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 200 mm/300 mm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

Anlage 22

Montage und Aushärtung (ohne Maßstab)

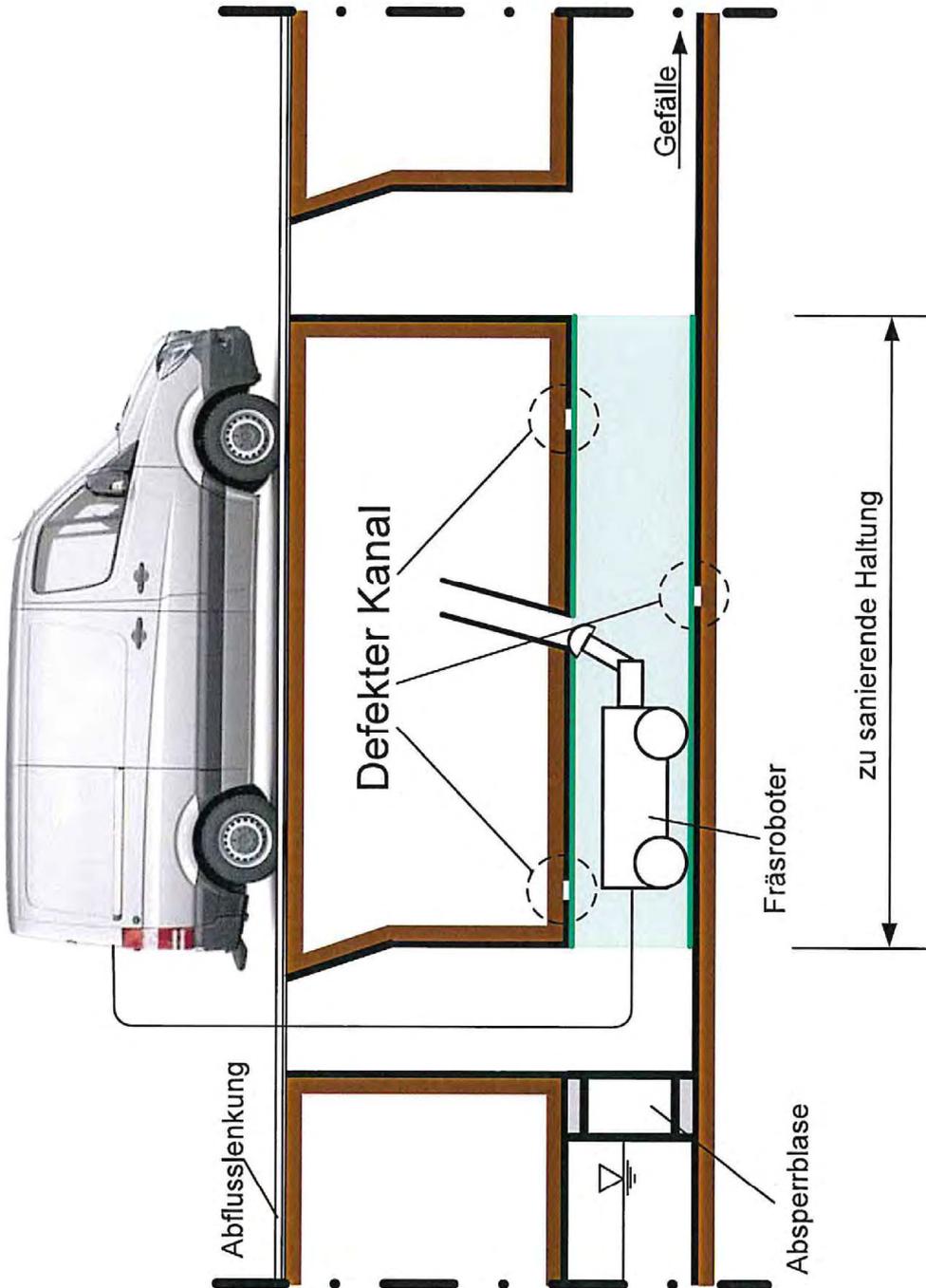
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447



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

Dichtheitsprüfung gem. DIN EN 1610 (ohne Maßstab)

Anlage 23

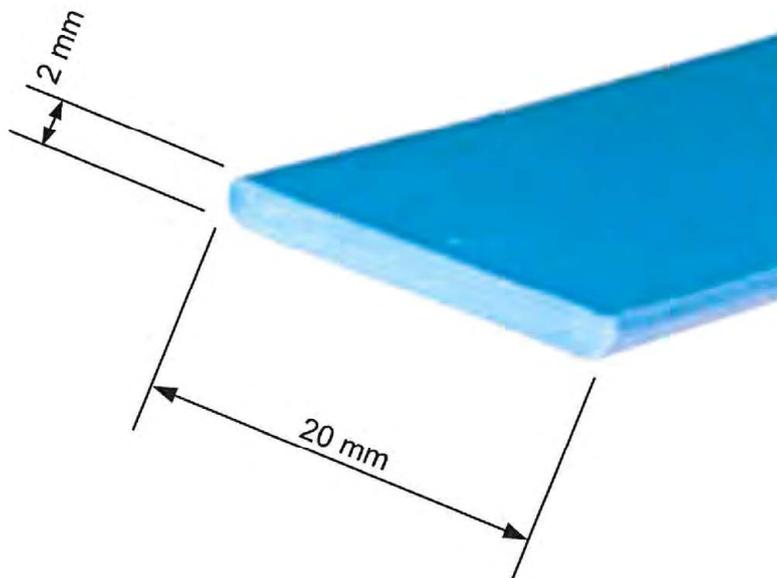


Das Öffnen von Zuläufen in sanierten, begehbaren Kanälen kann auch manuell erfolgen.

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 24

Öffnen der Zuläufe (ohne Maßstab)



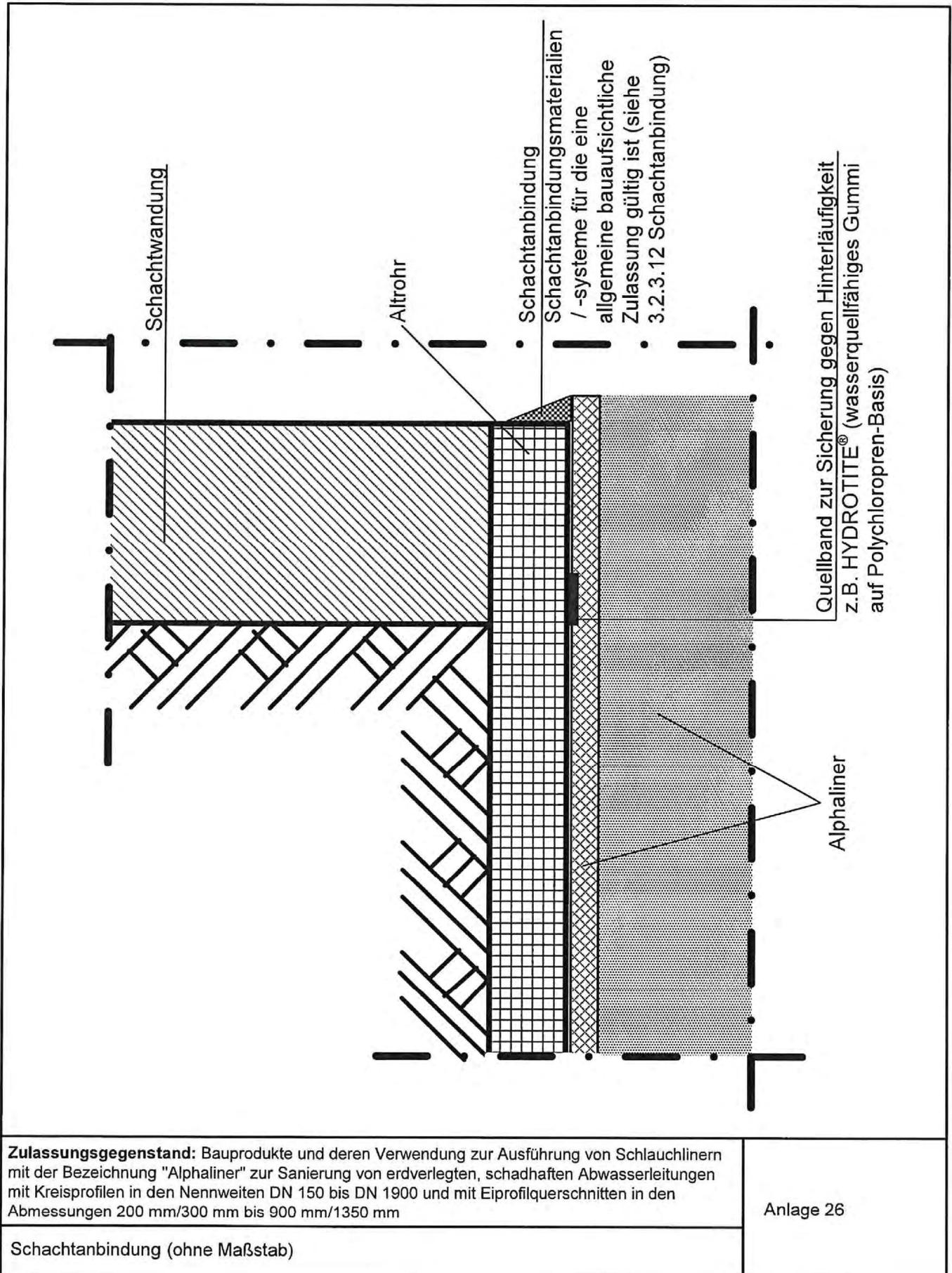
Wasserquellfähiges Gummi (Quellgummi / Quellband) auf Polychloropren-Basis,
z.B. HYDROTITE[®] Rechteckprofil, Typ SS 0220

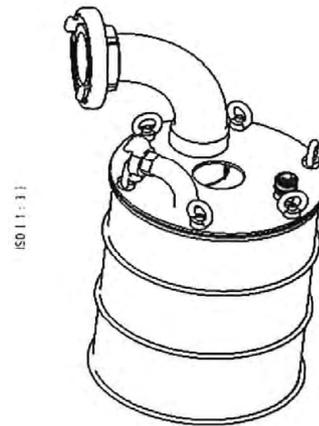
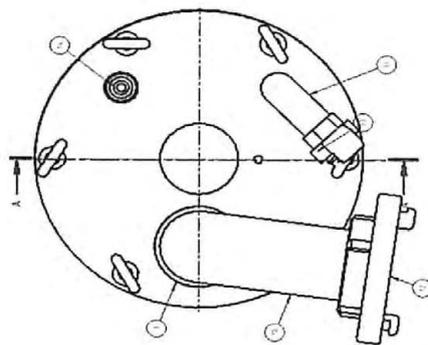
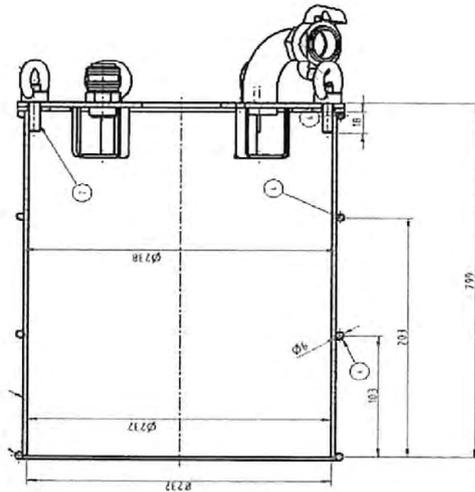
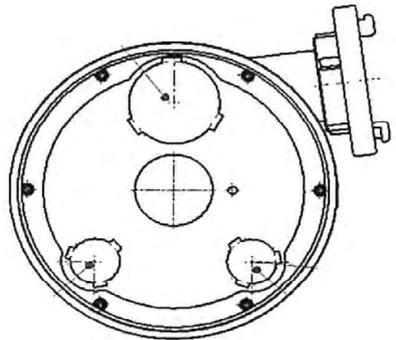
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

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

Wasserquellfähiges Gummi (Quellband)

Anlage 25



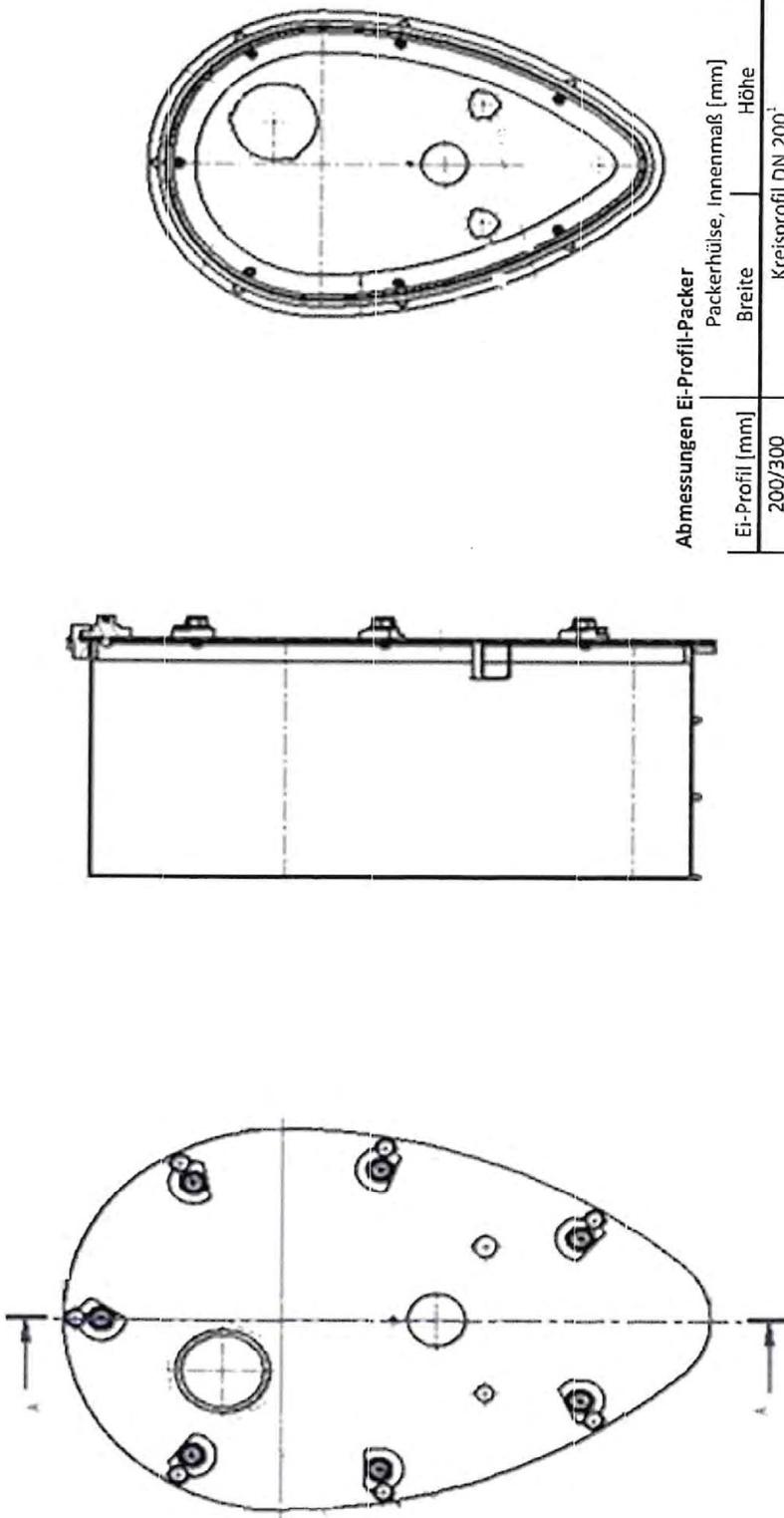


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

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

Kreisprofilpacker (ohne Maßstab)



Abmessungen Ei-Profil-Packer

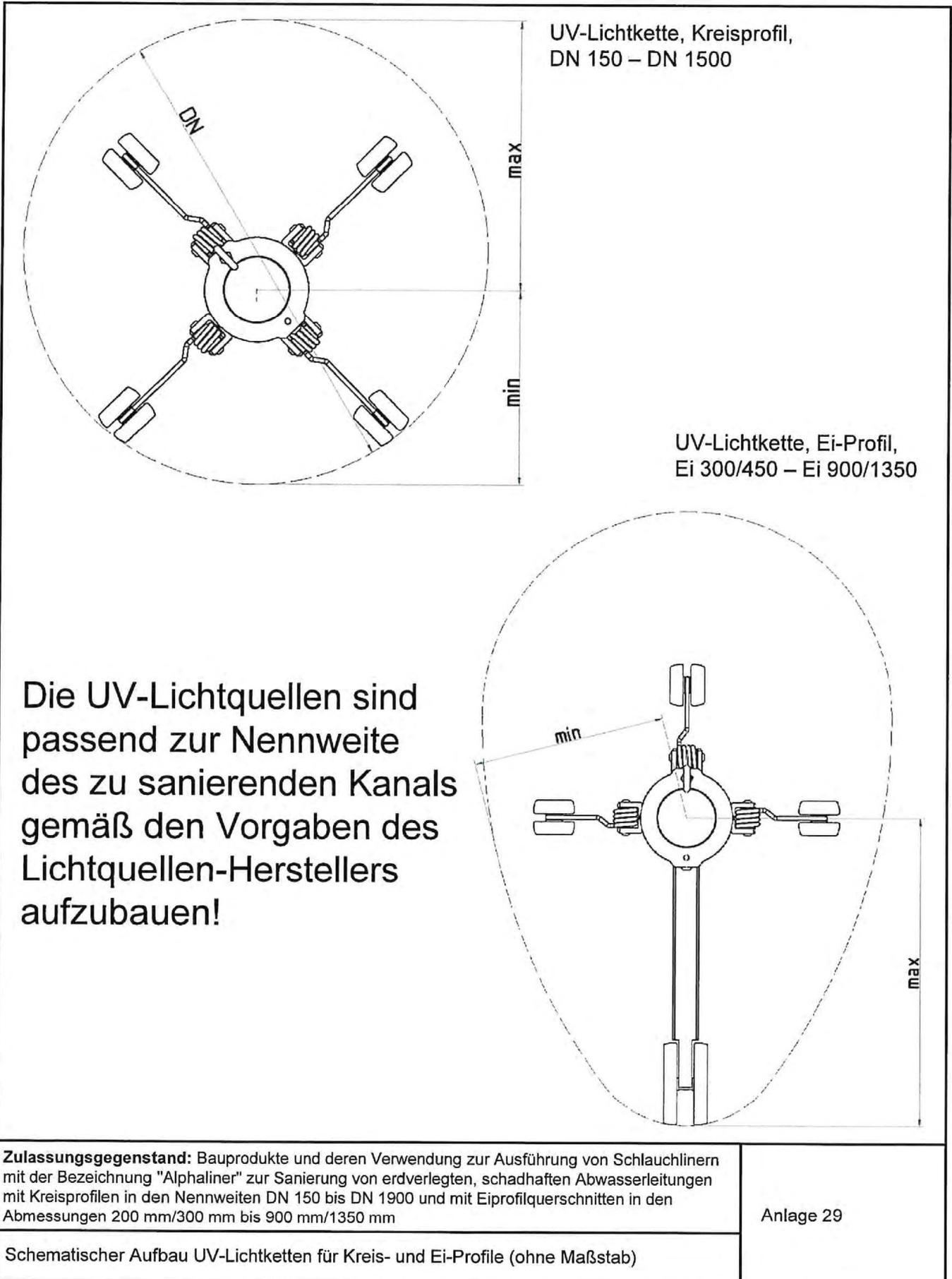
Ei-Profil [mm]	Packerhülse, Innenmaß [mm]	
	Breite	Höhe
200/300	Kreisprofil DN 200 ¹	
250/375	Kreisprofil DN 300 ¹	
300/450	Kreisprofil DN 300 ¹	
350/525	Kreisprofil DN 400 ¹	
400/600	290 ²	459 ²
500/750	378 ²	614 ²
600/900	439 ²	709 ²
700/1050	521 ²	812 ²
800/1200	572 ²	887 ²
900/1350	646 ²	986 ²

- 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, 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

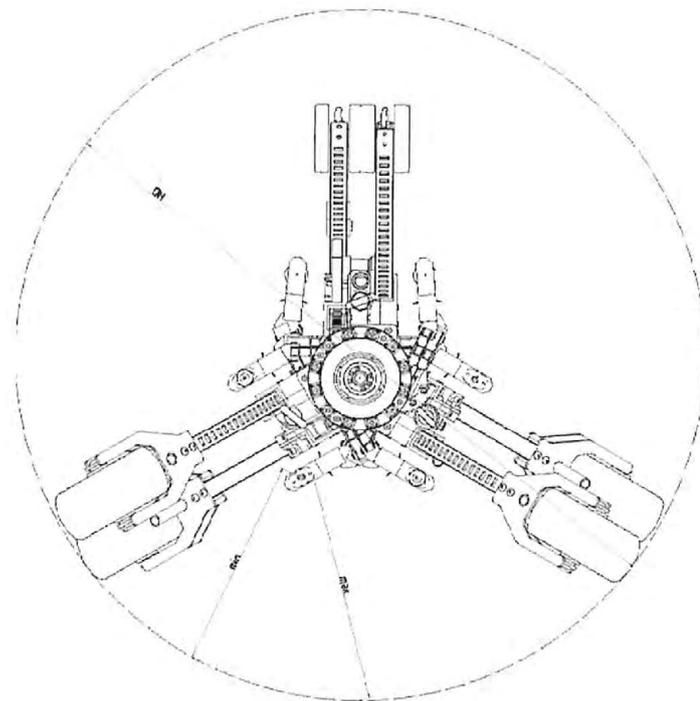
Ei-Profilpacker (ohne Maßstab)

Anlage 28



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

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

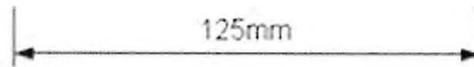
Anlage 30

Schematischer Aufbau UV-Lichtkern für Kreisprofile (ohne Maßstab)

UVA Strahler



UV Detektor



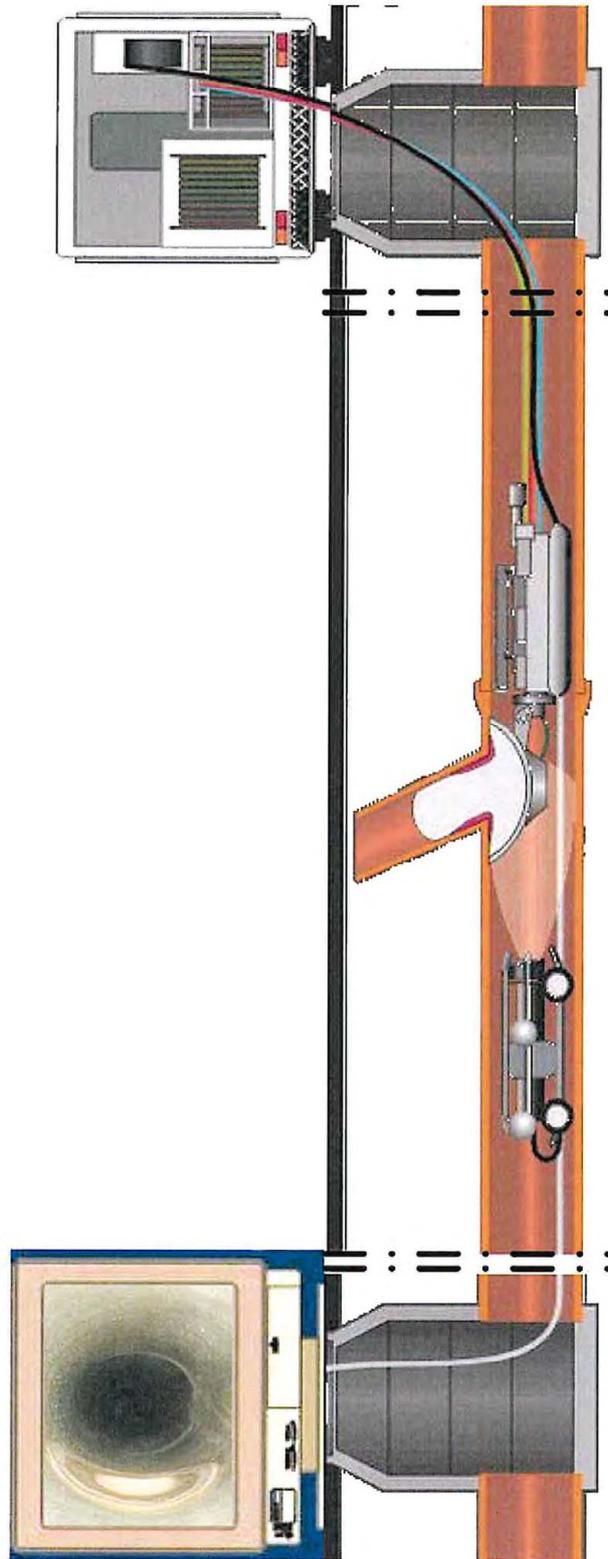
125mm

Messabstand

Zulassungsgegenstand: Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "AlphaIner" 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

UVA-Detektor (ohne Maßstab)

Anlage 31



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

Das Anbinden von geöffneten 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

Anschlussanbindung mit Hutprofil (ohne Maßstab)

Anlage 32

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

<input type="checkbox"/> Erstprüfung	<input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung	zu Prüfbereich Nr.:																																			
Angaben zur Probenentnahme bei Schlauchliniern																																					
Probenentnahme	Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Baulaufleitung)		Bestätigung der Probenentnahme (Bauherr/Baulaufleitung)																																		
Datum	Druckbuchstaben	Unterschrift	Druckbuchstaben																																		
			Unterschrift																																		
Probenidentifikation																																					
Auftraggeber Materialprüfung	Liner-Material-ID																																				
Baulert	Lange Schlauchliner																																				
Bauvorhaben	Haltungsbezeichnung																																				
Ausführende Firma	Probenbezeichnung																																				
Hersteller Schlauchliner	Einbaudatum																																				
Harztyp	<input type="checkbox"/> UP <input type="checkbox"/> VE <input type="checkbox"/> EP <input type="checkbox"/> S/MSK	Haltung	Zwischen schicht																																		
Trägermaterial	<input type="checkbox"/> Synthesef. <input type="checkbox"/> GFK	Entnahmestelle	Ziel schicht																																		
Rohrgeometrie	<input type="checkbox"/> Kreis DN..... <input type="checkbox"/> El.....	Entnahmeposition	Sohle																																		
Beschichtung ist integrierter Bestandteil vom Schlauchliner	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> außen <input type="checkbox"/> innen																																				
<ul style="list-style-type: none"> • Mindestprobengröße: 20 x Wanddicke in Umfangsrichtung und 35 cm in Längsrichtung. • Wird eine Kriechneigungsprüfung beauftragt, muss die Länge insgesamt mind. 40 cm betragen. • Eine Teilung der Probe ist möglich. Mindestgröße der Einzelsegmente: 50 mm Breite und 20 x Wanddicke in Umfangsrichtung. • Für Schmittendruckversuche muss ein Kreisringabschnitt von mind. 40 cm Länge entnommen werden. 																																					
Ist Probengröße	In Umfangsrichtung in cm		In Längsrichtung in cm																																		
Durchzuführende Prüfungen (durch den AG anzukreuzen)																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Mechanische Eigenschaften (Standardprüfung)</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><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"> • E-Modul • Biegespannung </td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3-Punkt-Biegeversuch in axialer Richtung (Notwendigkeit siehe 7.2.2.3 „Probekorperform und -maße“) Schmittendruckversuch (Notwendigkeit siehe 7.2.3) nach DIN EN 1228 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3 zur Ermittlung des E-Moduls</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wasserdichtheit (Standardprüfung)</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> nach Abschnitt DWA-A 143-3: 7.2 an Probekörpern vor Ort härternder Schlauchliner</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Überprüfung der Härting des Laminats bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung (Zusatzprüfung)</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ermittlung des Reststrogehalts nach DIN 53394-2 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.5 (GC) für UP-Harze</td> <td></td> </tr> <tr> <td><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)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Überprüfung des Langzeitverhaltens bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung (Zusatzprüfung)</td> <td></td> </tr> <tr> <td><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</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 24h-Kriechneigung Schmittendruck nach DIN EN 701 (nicht im Arbeitsblatt DWA-A 143-3 behandelt)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Materialidentifikation (Zusatzprüfung)</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Spektralanalyse in Anlehnung an DIN 55673, DIN EN 1767 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Kalziumverfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Dichtemessung in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 (nicht im Arbeitsblatt DWA-A 143-3 behandelt)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bemerkungen</td> <td colspan="3" style="height: 40px;"></td> </tr> </table>				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"> • E-Modul • Biegespannung 		<input type="checkbox"/> 3-Punkt-Biegeversuch in axialer Richtung (Notwendigkeit siehe 7.2.2.3 „Probekorperform und -maße“) Schmittendruckversuch (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 Probekörpern vor Ort härternder Schlauchliner		Überprüfung der Härting des Laminats bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung (Zusatzprüfung)		<input type="checkbox"/> Ermittlung des Reststrogehalts 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 Schmittendruck nach DIN EN 701 (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"/> Kalziumverfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.5		<input type="checkbox"/> Dichtemessung in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 (nicht im Arbeitsblatt DWA-A 143-3 behandelt)		Bemerkungen			
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"> • E-Modul • Biegespannung 																																					
<input type="checkbox"/> 3-Punkt-Biegeversuch in axialer Richtung (Notwendigkeit siehe 7.2.2.3 „Probekorperform und -maße“) Schmittendruckversuch (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 Probekörpern vor Ort härternder Schlauchliner																																					
Überprüfung der Härting des Laminats bei Unterschreitung der Sollwerte bei E-Modul bzw. Biegespannung (Zusatzprüfung)																																					
<input type="checkbox"/> Ermittlung des Reststrogehalts 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 Schmittendruck nach DIN EN 701 (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"/> Kalziumverfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 und Arbeitsblatt DWA-A 143-3: 7.2.5																																					
<input type="checkbox"/> Dichtemessung in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 (nicht im Arbeitsblatt DWA-A 143-3 behandelt)																																					
Bemerkungen																																					
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 33																																					
Probenbegleitschein (Quelle: DWA-A 143-3)																																					

RELINEEUROPE

Rückmeldebericht Alphaliner		RELINEEUROPE GmbH 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 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 34

Rückmeldebericht Alphaliner

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-447

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 vorhanden Rohrdurchmessers geprüft.

Ergebnis der Dichtheitsprüfung:

Prüfdruck (mbar):	100
zulässiger Druckabfall ΔP (mbar):	15
tatsächlicher Druckabfall ΔP (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 35

Protokoll Dichtheitsprüfung



RELINEEUROPE

Werksbescheinigung "2.1"

nach DIN EN 10204



Auftrags-Nr./Pos.:

Baustelle:

Haltung:

Kunde:

Durchmesser [mm]

Verbunddicke [mm]

Länge [m]

Gesamtdicke [mm]

Harztyp:

Verstärkung:

UP Harz
 VE Harz
 UP Peroxid

Alphaliner 500G
 Alphaliner 1800
 Alphaliner 1800H

Alphaliner HP
 int. Gleitfolie
 int. Präliner

Bruttogewicht [kg]:

Bemerkung:

Unterschrift: _____

Fertigungsdatum: _____

Formular: FMTFABEL 841 Stand: Februar 2015

Druckdatum 13.09.2021

RELINEEUROPE GmbH, Große Ahlmühle 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 36

Werksbescheinigung

