

**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:

23.04.2025

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-14/23

Nummer:

Z-42.3-613

Geltungsdauer

vom: **23. April 2025**

bis: **23. April 2030**

Antragsteller:

Aarsleff

Hasselager Allé 5

8260 VIBY J

DÄNEMARK

Gegenstand dieses Bescheides:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "PAA-GF-LINER w/PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600 mit LED-Lichthärtung

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

Dieser Bescheid umfasst 20 Seiten und 17 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

I BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Dieser Bescheid gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "PAA-GF-Liner w/PolyesterBlue" (Anlage 1) bestehend aus einem Polyester-Harzsystem (UP) in Verbindung mit einem Glasfaserschlauch zur Renovierung bzw. Sanierung erdverlegter, schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 200 bis DN 600 und mit Eiprofilquerschnitten mit den Breiten- und Höhenmaße von 200 mm / 300 mm bis 400 mm / 600 mm im Verhältnis von ca. B:H = 2:3.

Dieser Bescheid gilt für die Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind häusliches Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Die Schlauchliner dürfen zur Renovierung bzw. zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen sowie für Steinzeug, Beton oder gemauertem Klinker eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Es ist immer ein Schlauchliner mit einer PE/PA/PE-Außenfolie oder ein Preliner oder eine Gleitfolie zu verwenden.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender LED-Härtung des polyesterharzgetränkten (imprägnierten) Glasfaserschlauches saniert.

Die wasserdichte Wiederherstellung der Seitenzuläufe ist aus der jeweiligen sanierten Abwasserleitung heraus nur mittels Verfahren zulässig, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung mit den dazugehörigen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig ist.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

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

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

2.1.2.1 Werkstoffe der Glasfaserschläuche und Harzsysteme

Der Werkstoff für die innere PA-Funktionsfolie und die äußere UV-geschützte PE/PA/PE-Schutzfolie sowie für die PE-Gleitfolie müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Für das Sanierungsverfahren werden Glasfaserschläuche mit einem mehrlagigen Wandaufbau eingesetzt.

Für die Imprägnierung beider Ausführungen dürfen nur Harze verwendet werden, die ebenfalls den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen müssen.

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

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 bzw. nach Gruppe 4 der Tabelle 2 der DIN EN 13121-1⁵ eingesetzt werden.

Die Dichte des Harzsystems "Polyester Blue 450" entspricht $1,15 \text{ g/cm}^3 \pm 10 \%$ in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁶.

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

Es dürfen nur E-CR-Glasfasern nach DIN EN ISO 2078⁷ verwendet werden, die den Anforderungen von DIN EN 14020-1⁸, DIN EN 14020-2⁹ und DIN EN 14020-3¹⁰ entsprechen. Glasfasern mit der Herstellerbezeichnung "Advantex" müssen den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

Für die Verstärkung der dem Abwasser zugewandten harzreichen Innenschicht dürfen nur Synthesefaservliese eingesetzt werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen müssen.

Es dürfen nur Folien verwendet werden deren Funktionsfähigkeit gegeben ist. Die Folien müssen eine Dehnung von mindestens 80 % bei der werkseigenen Produktionskontrolle erreichen, ohne dass Risse entstehen.

2.1.2.2 Werkstoffe für die Schachtanbindungen

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloroprene- (CR/SBR) Gummi und Wasser aufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder (Anlage 16) müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 h eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage 16 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

2.1.3 Umweltverträglichkeit

Unter Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheides erfüllen die Bauprodukte die "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik) und damit das von den "Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer" (ABuG; Anhang 10 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2024/1) konkretisierte bauaufsichtliche Schutzniveau.

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

3	DIN 18820-1	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03
4	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03
5	DIN EN 13121-1	Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter – Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen; Deutsche Fassung EN 13121-1:2003; Ausgabe: 2003-10
6	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2019, korrigierte Fassung 2019-05); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2019; Ausgabe:2019-09
7	DIN EN ISO 2078	Textilglas – Garne – Bezeichnung (ISO 2078:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2078:1994; Ausgabe:1994-12
8	DIN EN 14020-1	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe:2003-03
9	DIN EN 14020-2	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe:2003-03
10	DIN EN 14020-3	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe:2003-03

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Werkseitige Herstellung

Die Glasfaserschläuche inklusive der Synthesefaservliese und der inneren wie äußeren Folie müssen den Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2.1 entsprechen und sind im Werk des Vorlieferanten mit den entsprechenden erforderlichen Rohwanddicken zu fertigen. Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der in Abschnitt 2.1.2.1 genannten Eigenschaften des Glasfaserschlauches vom Vorlieferanten mindestens Werksbescheinigungen in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ vorlegen zu lassen. Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des Harzes bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ vorlegen zu lassen.

Die Harzimprägnierung findet im Werk des Antragstellers statt.

Für die Harzimprägnierung sind folgende Varianten möglich:

Variante 1:

Für die Harzimprägnierung der Glasfaserschläuche sind die Harzmischungen entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben mittels Mischanlage herzustellen.

Die Imprägnierung der Glasfaserschläuche mit den Harzmischungen erfolgt in einer Injektionsanlage. Direkt nach der Injektionsanlage befindet sich eine Anlage zur Umhüllung der Glasfaserschläuche mit den LED-Schutzfolien und zu deren Kalibrierung.

Variante 2:

Für die nachfolgende Harzimprägnierung der bereits mit der Außenfolie versehenen Glasfaserschläuche sind die Anteile der Komponenten des Reaktionsharzes entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben mittels Mischanlage und Zwangsmischer kontinuierlich zuzuführen. Die Einhaltung der Rezeptur ist durch Überprüfung der einzustellenden Zylinderhubvolumen vor Beginn der Mischung sicherzustellen. Die Einhaltung der Rezeptur ist permanent zu überwachen und zu kontrollieren. Die kontinuierliche Gewichtsabnahme der an die Misch- und Dosiereinrichtung angeschlossenen Gebinde ist zu überwachen und zu protokollieren.

Für die Harzimprägnierung wird der Schlauchliner über einen Fördertisch geführt. Die Harzbefüllung des Schlauchliners ist kontinuierlich durchzuführen. Die Harzimprägnierung wird mittels Unterdruck von 0,2 bar bis 0,5 bar im Schlauchliner unterstützt. Das Harz ist mit Hilfe von Vorverteilwalzen über die Länge des Fördertisches zu verteilen. Anschließend ist der Schlauchliner durch ein Walzenwerk zu führen, um eine gleichmäßige Harzimprägnierung zu erreichen.

Der Schlauchliner ist anschließend lagenweise in geeignete lichtdichte Transportbehälter zu verpacken.

Die für die Schlauchlinerherstellung, Harzmischung und Harzimprägnierung zu beachtenden Fertigungsparameter sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und sind der fremdüberwachenden Stelle bei der Durchführung der Fremdüberwachung nach Abschnitt 2.3.3 bekannt zu geben.

Bei der werksseitigen Herstellung der Glasfaserschläuche und der Harzimprägnierung der Glasfaserbahnen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900¹² "Grenzwerte in der Luft" enthaltenen Angaben hinsichtlich Styrol zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) insbesondere die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

11	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
12	TRGS 900	Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"; Ausgabe:28.02.2025

Bei der Handhabung der imprägnierten 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 werksseitige Schlauchherstellung muss in geeigneten Lagerbehältern, in temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von +5 °C bis +30 °C gelagert werden.

In den lichtdichten Transportbehältern sind die imprägnierten Schlauchliner für die LED-Härtung maximal sechs Monate nach dem Imprägnierdatum bei einer Temperatur zwischen -10 °C bis +30 °C lagerfähig.

Die Transportbehälter sind vor direkter Sonnenbestrahlung bzw. Wärmequellen zu schützen. Die für die LED-Härtung vorgesehenen Schlauchliner sind in lichtdichte Transportbehälter zu verpacken.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportbehälter der Schlauchliner sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Angabe der Bescheidnummer Nr. Z-42.3-613, 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) 1272/2008¹³ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹⁴ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind anzugeben:

- Bezeichnungen des Schlauchliners "PAA-GF-Liner w/PolyesterBlue"
- Nennweite
- Im Werk des Antragstellers gefertigte Kompositwanddicke (Anlage 2)
- Schlauchlänge
- Datum der Harzimprägnierung
- Härtingsart: LED-Härtung
- Fertigungsstätte (Ort der Harzimprägnierung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit bei Schlauchliner für die LED-Härtung

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.

¹³ 1272/2008 Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen

¹⁴ ADR Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*)

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

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

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

– Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials

a) Werkstoffe der Schläuche

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfaserschlauch, Folien und Harz davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Viskosität (visuell)
- Reaktivität

Die Reaktivität ist bei jeder Harzcharge zu protokollieren.

Eigenschaften des Schlauchliners:

- Nachmessen der Kompositwanddicke (Anlage 2) der einzelnen Lagen

b) Werkstoffe für die Schachtanbindung

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werkszeugnissen 2.2 nach DIN EN 10204¹¹ die in Abschnitt 2.1.2.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und –maße) nach Anlage 16 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

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

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

– Kontrolle der Gebinde:

Es sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 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.

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 durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.2 und 2.2.3 zu überprüfen.

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

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werkszeugnisse 2.2 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, Bemessung und Ausführung

3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden zu überprüfen, dazu gehören insbesondere 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 ist hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens vorzunehmen.

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

3.1.2 Bemessung der Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1 Wanddicken und Wandaufbau

Es sind imprägnierte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme einzusetzen, welche nach dem Einzug und Härtung eine Designwanddicke nach DIN EN ISO 11296-4² von mindestens 3 mm aufweisen müssen.

Nach dem Einziehen und der Aushärtung müssen die Schlauchliner einen mehrschichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus der äußeren UV-geschützten PE/PA/PE-Schutzfolie,

der äußeren Reinharzschicht von 0,2 mm, der Glasfaserschicht, bestehend aus "Advantex-" oder E-CR-Matten, der Vlies-Verschleißschicht von 0,4 mm, sowie der inneren PA-Funktions-/Innenfolie (Anlage 1). Die innere PA-Funktionsfolie wird nach der Aushärtung aus dem Schlauchliner entfernt.

Die für die jeweilige Sanierungsmaßnahme notwendige Designwanddicke des ausgehärteten Schlauchliners ist durch eine statische Betrachtung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁵ zu überprüfen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.4).

Schlauchliner mit der Tabelle der Anlagen 4 angegebenen Designwanddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen eingesetzt werden, wenn das Altrohr-Bodensystem allein tragfähig ist (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens), d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) und die Nennsteifigkeit $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$ eingehalten wird. Weist das Altrohr einen oder mehrere durchgehende Längsrisse auf, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen, erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit den in der Anlage 4 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁵ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Für die Rechenwerte der Kurzzeitringsteifigkeiten des ausgehärteten Schlauchliners sind die Designwanddicken in der Tabelle der Anlage 4 zu beachten.

Für die Nennsteifigkeiten SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR in der Anlage 4 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 16869-2¹⁶)

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁵ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.4).

Unabhängig vom Ergebnis des Standsicherheitsnachweises darf der SDR-Maximalwert der Designwanddicke von 135 nicht überschritten werden.

3.1.2.2 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren dürfen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in der Anlage 3 genannten Breiten- und Höhenmaßen mit den dazugehörigen Designwanddicken nach Abschnitt 1 entsprechen.

¹⁵ 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

¹⁶ DIN 16869-2 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt - Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12

3.1.2.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes

Nach Aushärtung der Schlauchliner (Laminat ohne PE/PA/PE-Beschichtung und ohne PE/PA-Innenfolie) müssen ausgehärtete Schlauchliner folgende Kennwerte mindestens aufweisen (Prüfung der Probestücke mit der Kompositwanddicke = Designwanddicke zzgl. Verschleißschicht und Reinharzschicht = Laminat):

"PAA-GF-Liner w/PolyesterBlue" DN 200 bis DN 600 (Kompositwanddicke):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁶: 1,6 g/cm³ ± 10%
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59¹⁷: ≥ 40 IRHD
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁸: ≥ 51 % (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Kompositwanddicke: 955 g/m² ± 10 %
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹⁹: 136 MPa
- Kurzzeit-Umfangs--E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228²⁰: ≥ 13.850 MPa
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178²¹: ≥ 15.450 MPa
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178²¹ ≤ 250 mm Durchmesser: ≥ 90 MPa
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178²¹ DN 600 > 250 mm Durchmesser: ≥ 280 MPa

Der Reststyrolgehalt in Anlehnung an DIN 53394-2²² darf den Maximalwert von 2% (bezogen auf das Laminat) nicht überschreiten.

3.1.2.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁵ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V." (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Für den Standsicherheitsnachweis der Schlauchliner sind folgende Werte, einschließlich des Teilsicherheitsbeiwertes γ_M für den Schlauchlinerwerkstoff und dem Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte in Anlehnung an DIN EN 761²³ bzw. DIN EN ISO 10468²⁴ zu berücksichtigen:

17	DIN EN 59	Glasfaserverstärkte Kunststoffe; Bestimmung der Härte mit dem Barcol-Härteprüfgerät; Ausgabe:1977-11
18	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
19	DIN EN ISO 527-4	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:2023); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:2023; Ausgabe:2023-07
20	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
21	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08
22	DIN 53394-2	Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharzformstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12
23	DIN EN 761	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand; Deutsche Fassung EN 761:1994; Ausgabe:1994-08
24	DIN EN ISO 10468	Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der Ringkriecheigenschaften unter feuchten oder trockenen Bedingungen (ISO 10468:2023); Deutsche Fassung EN ISO 10468:2023; Ausgabe:2023-10

Für die statische Berechnung sind folgende Kurz- und Langzeitwerte zu berücksichtigen:

"PAA-GF-Liner w/PolyesterBlue" DN 200 bis DN 600 (Designwanddicke):

– Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ²⁰ :	20.950 MPa
– Langzeit-E-Modul:	16.450 MPa
– Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ² bzw. DIN EN ISO 178 ²¹ \leq 250 mm Durchmesser:	110 MPa
– Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ² bzw. DIN EN ISO 178 ²¹ $>$ 250 mm Durchmesser:	345 MPa
– Langzeit-Biegespannungen $\sigma_{fB} \leq$ 250 mm Durchmesser:	85 MPa
– Langzeit-Biegespannungen $\sigma_{fB} >$ 250 mm Durchmesser:	270 MPa
– Teilsicherheitsbeiwert γ_M	1,35
– Abminderungsfaktor A 10.000 h-Wert:	1,27

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender LED-Aushärtung eines UP-harzgetränkten (imprägnierten) Glasfaserschlauches saniert.

Dazu wird in die schadhafte Leitung eine Gleitfolie aus PE eingebracht. Auf dieser Gleitfolie wird der imprägnierte Glasfaserschlauch, der auf der Außenseite mit einer lichtgeschützten PE/PA/PE-Schutzfolie und einer auf der Innenseite aufgetragenen PA-Funktionsfolie luftdicht umschlossen ist, in die schadhafte Leitung eingezogen und mittels Druckluftbeaufschlagung aufgestellt.

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

Für die Ausführung des Schlauchliningverfahrens sind jeweils ein Start- und ein Zielschacht erforderlich. Zwischen diesen dürfen auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen von bis zu 30 Grad.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4² festgelegt ist.

Die wasserdichte Wiederherstellung der Seitenzuläufe ist nur mit Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren zulässig, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung mit den dazugehörigen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig ist.

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).

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.²⁵, dokumentiert werden.

3.2.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2²⁶)

²⁵ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

²⁶ 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

- Sanierungseinrichtung/Fahrzeugausstattung für die LED-Aushärtung:
 - Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1)
 - nennweitenbezogene PE-Gleitfolie
 - LED-Strahler (Anlagen 12)
 - LED-Ersatzstrahler
 - Vergleichsmesseinrichtung für die LED-Strahlungsmessungen (alternativ: Messung beim Antragsteller inkl. Bescheinigung für die Baustellen)
 - Drallfänger (zur Vermeidung des Verdrehens während des Schlauchlinereinzuges)
 - Verschlussstopfen (als Packer bezeichnet) mit Druckluftanschlüssen (nennweitenbezogen) DN 200 bis DN 600 und für eiförmige Querschnitte in den Abmessungen 200 mm / 300 mm bis 400 mm / 600 mm (Anlage 3)
 - Kompressor oder alternativ einen Verdichter
 - Druckluftschläuche
 - Stromgenerator / Stromversorgung
 - Seilwinde mit Kontroll- und Steuerungseinrichtung für die Einzugskräfte
 - Werkstatt- und Geräteraum
 - Hebevorrichtung
 - Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera inklusive computergesteuerter Erfassung der Aushärteparameter
 - Kantenschutz am Mannloch und zwischen Schacht und Abwasserleitung
 - ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor dem Einziehen des Schlauchliners ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen (Anlage 5).

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten (Anlage 6) soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion (Anlage 7) nach dem Merkblatt DWA-M 149-2²⁶ einwandfrei erkannt werden können.

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

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 126²⁷ (bisher GUV 17.6)
- DWA-Merkblatt 149-2²⁶
- DWA 199-1 und DWA-A 199-2²⁸

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen (z. B. Anlage 17) für jede Sanierung festzuhalten.

3.2.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die angelieferten Schlauchliner sind auf der Baustelle dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind.

3.2.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschräuchen

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

3.2.3.4 Überprüfung der LED-Strahler

Fabrikneue LED-Strahler sind nach einer Betriebsdauer von ca. 400 Stunden erstmalig unter Verwendung eines geeichten Messgerätes mittels Vergleichsmessung zu prüfen (Anlage 11), Danach ist jeder LED-Strahler in einem Rhythmus von 400 Betriebsstunden zu überprüfen.

3.2.3.5 Einzug der Gleitfolie bzw. Preliner oder zusätzliche aufgeklebte Gleitfolie

3.2.3.5.1 Einzug der Gleitfolie bzw. Preliner

Bevor der in lichtdichten Transportbehältern auf die Baustelle angelieferte Schlauchliner in die schadhafte Abwasserleitung eingezogen werden kann, ist eine Gleitfolie aus z. B. PE einzuziehen. Diese Folie dient als Gleit- und Schutzfolie für die Einziehung des Schlauchliners.

3.2.3.5.2 Zusätzliche aufgeklebte Gleitfolie auf dem Schlauchliner

Bei einer zusätzlich aufgeklebten Gleitfolien (PVC, LDPE oder TPU) auf dem Schlauchliner, kann auf die PE-Gleitfolie verzichtet werden.

3.2.3.6 Setzen von Manschetten (Stützkappen)

Der Schlauchliner ist im Start- und Zielschacht sowie in den Zwischenschächten mit einer Manschette (Stützkappe) aus Gewebe oder Stahlblech zu versehen. Dabei muss es sich um eine Manschette handeln, die in ihrem Außendurchmesser dem Durchmesser des Schlauchliners angepasst ist. Diese soll die stützende Wirkung der vorhandenen Leitung simulieren. Es dürfen nur Stützkappen des Antragstellers oder solche, die in ihren mechanischen Eigenschaften gleichwertig sind, verwendet werden. Bei Eiprofilen mit Breiten- und Höhenmaßen von 200 mm / 300 mm bis 400 mm / 600 mm im nicht begehbaren Bereich kann ein solcher Probenschlauch in durchfahrenen Zwischenschächten gesetzt werden, wenn eine Probenentnahme aus der sanierten Leitung nicht möglich ist.

Nach erfolgtem Einzug des Schlauchliners und erfolgter Aushärtung sind in diesen Bereichen Proben (siehe hierzu Abschnitt 3.2.4) zu entnehmen.

27	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2007-06
28	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe:2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe:2020-04

3.2.3.7 Einzug des Schlauchliners (Anlage 8)

Es ist darauf zu achten, dass der Transportbehälter des Schlauchliners möglichst nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt wird. Der Schlauchliner ist dem Transportbehälter so zu entnehmen, dass dabei die UV-lichtgeschützte PE/PA/PE-Schutzfolie des Schlauchliners nicht beschädigt wird. Sollte der Schlauchliner unterhalb von +5°C gelagert worden sein, ist dieser vor der Installation aufzuwärmen, so dass der Kernbereich des gestapelten Schlauchliners mindestens eine Temperatur von +5°C aufweist. 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).

Über die elektrisch oder hydraulisch betriebene Seilwinde ist der Schlauchliner ggf. über Umlenkrollen am Rand des Startschachtes und einem der Nennweite der zu sanierenden Leitung entsprechenden Umlenkbogens oder einer Umlenkrolle in die zu sanierende Leitung einzuziehen (Anlage 8). Dabei ist darauf zu achten, dass der Schlauchliner nicht beschädigt wird. Hierzu sollte der Rand des Einzugsschachtes und der Bereich zwischen Schacht und Abwasserleitung mit einem Kantenschutz versehen werden.

Zur Verringerung der Einzugskräfte kann ein biologisch abbaubares Öl auf die Gleitfolie aufgetragen werden. Beim Einziehen ist außerdem darauf zu achten, dass die in der Anlage 10 genannten maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden.

Das Einziehen soll möglichst ohne Halt der elektrischen Seilwinde erfolgen. Beim Einziehen ist durch die Verwendung von so genannten Drallfängern darauf zu achten, dass sich der Schlauchliner nicht in der Längsachse verdreht. Die tatsächlich aufgetretenen Einzugskräfte sind zu protokollieren. Die Einzugs geschwindigkeit darf 5 m/min nicht überschreiten.

3.2.3.8 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Aufstellen des Schlauchliners können in ca. 10 cm bis 35 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende Bänder eingesetzt werden. Diese sind von Hand zu positionieren. Das Setzen der quellenden Bänder kann außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erfolgen.

3.2.3.9 Aufstellen (Kalibrierung) des Schlauchliners (Anlage 9)

Nachdem der Schlauchliner eingezogen ist, sind die Schlauchlinerenden mit so genannten Packern zu verschließen. Mittels Druckluftbeaufschlagung ist der Schlauchliner aufzustellen (Anlage 9). Der Druck ist langsam maximal innerhalb einer Minute auf 50 mbar zu erhöhen.

Bei Einsatz einer Druckluftschleuse ist die LED-Lichtquelle über die Schleuse in den Schlauchliner einzuführen. Das Zugseil der LED-Lichtquelle und die Stromversorgungsleitung sind durch die entsprechenden Öffnungen im Packer zu ziehen. Beim Einsetzen der LED-Lichtquelle in den Schlauchliner ist darauf zu achten, dass die Innenfolie nicht beschädigt wird. Für die Einführung der LED-Lichtquellen in den Schlauchliner sollte außerdem darauf geachtet werden, dass ggf. der Raum des nicht sanierten Leitungsabschnittes für die Ausrichtung des jeweiligen LED-Strahlerzuges genutzt wird.

3.2.3.10 Einsetzen der LED-Lichtquellen

Nachdem der Schlauchliner mit maximal 50 mbar aufgestellt wurde ist die nennweitenbezogene LED-Lichtquelle (Anlage 12) in den Schlauchliner einzuführen. Es sind die Arbeitsdrücke nach Tabelle 1 und die Aufstellgeschwindigkeiten nach Tabelle 2 zu beachten.

Tabelle 1: "Arbeitsdrücke für die LED-Härtung"

Arbeitsdrücke	
DN	bar Toleranz: ± 0,05 bar
200 bis 250	0,80
> 250 bis 450	0,70
> 450 bis 550	0,60
> 550 bis 600	0,45

Tabelle 2: "Aufstellgeschwindigkeit"

DN	Step 1	Zeit für Step 2	Step 3 Druck	Zeit für Step 4	Step 5 Arbeitsdruck	Gesamtzeit
Geschwindigkeit	50 mbar/min	10 mbar/min		25 mbar/min		
mm	mbar	min	mbar	min	mbar	min
551 bis 650	50	20,0	250	8,0	450	29,0
451 bis 550	50	19,5	245	14,2	600	34,7
351 bis 450	50	21,0	260	17,6	700	39,6
251 bis 350	50	27,5	325	15,0	700	43,5
200 bis 250	50	33,0	380	16,8	800	50,8
151 bis 199	50	40,5	455	13,8	800	55,3

Toleranz: ± 0,05 bar

Zur Kontrolle, ob die Innenfolie unbeschädigt ist, ist der Arbeitsdruck ca. 10 Minuten aufrecht zu halten. Erst nach Ablauf der Haltephase ist mit der Aushärtung zu beginnen. Der Mindest-Arbeitsdruck ist während der gesamten Aushärtephase aufrecht zu halten, damit eine hinreichende Verdichtung des Laminats und ein formschlüssiges Anlegen des Schlauchliners an das Alrohr erreicht wird.

3.2.3.11 Lichthärtung des Schlauchliners

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

Sobald die LED-Lichtquelle eingeschaltet ist, ist diese mit einer nennweitenabhängigen Geschwindigkeit entsprechend den Angaben in der Anlage 12 zum Zielschacht zu ziehen. Für die Ermittlung der LED-Strahlerkette und der Durchzugsgeschwindigkeit für Eiprofile ist mit dem Ersatzkreis zu rechnen.

Die LED-Strahlerkette ist mittels Radsätze im Schlauchliner zu zentrieren.

Der Druckverlauf während der Lichthärtung, die Position der LED-Lichtquelle, die Geschwindigkeit der LED-Lichtquelle, der Funktionszustand der LED-Strahlern, die Außentemperatur am Schlauchliner im Start- und Zielschacht sind jeweils zu protokollieren (z. B. Anlage 17).

3.2.3.12 Entfernen der Innenfolie nach Lichthärtung

Nach einer wenige Minuten dauernden Abkühlphase ist die LED-Lichtquelle aus dem ausgehärteten Schlauchliner nach dem Druckablassen zu entfernen. Im Anschluss daran sind die Packer herauszunehmen und die Innenfolie ist zu entfernen.

3.2.3.13 Dichtheitsprüfung des Schlauchliners

Als Zwischenprüfung muss die Dichtheit des ausgehärteten Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanbindungen nach den Kriterien von DIN EN 1610²⁹ (siehe auch Abschnitt 3.2.3.18) überprüft werden.

3.2.3.14 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.

3.2.3.15 Schachtanbindung

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren und wasserdicht auszuführen (Anlage 16).

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.14 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in den unten genannten Ausführungen a) bis e) erfolgen (Anlage 13):

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

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

3.2.3.16 Wiederherstellung von Seitenzulaufleitungen

Nach Abschluss der Aushärtung mittels LED-Lichtquelle oder Dampfhärtung sind die Seitenzuläufe unter Verwendung von kameraüberwachten druckluft- bzw. hydraulisch betriebenen Fräsrobotern zu öffnen.

Die Steuerung und Kontrolle des Fräsvorganges ist vom Steuer- und Überwachungsraum des Fahrzeuges auszuführen bzw. mittels Video-/Monitoreinrichtungen zu überwachen. Der Ausführende hat dafür zu sorgen, dass beim Fräsen anfallende größere Rückstände des ausge-

²⁹ DIN EN 1610

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

härteten Schlauchliners aus der Abwasserleitung entfernt werden; geringfügige Reste, die in das Abwasser gelangen, sind jedoch unbedenklich.

Die wasserdichte Wiederherstellung der Seitenzuläufe ist nur mittels Verfahren zulässig, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung mit den dazugehörigen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig ist.

3.2.3.17 Beschriftung im Schacht

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

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

3.2.3.18 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren. Es ist festzustellen, ob etwaige Werkstoffreste entfernt 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 14). Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610²⁹ zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²⁹, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik oder mit dem Injektionsverfahren sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner bzw. Eiprofil-Schlauchliner im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Manschetten" in Abschnitt 3.2.3.6) sind auf der jeweiligen Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Probenbegleitschein Anlage 15).

Sind die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich, dann können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden. Für Schlauchliner mit Eiprofilquerschnitten ist die Probenahme in diesem Fall auch im nicht begehbaren Bereich im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr vorzunehmen.

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

An entnommenen Kreisringen sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} (mit der Kompositwanddicke nach Abschnitt 3.1.2.3) zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind der 2-Minuten-Wert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert des Biege-E-Moduls sowie der 2-Minuten-Wert der Biegespannung σ_{fB} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2³⁰

für die Nennweite bis DN 200 von

$K_n \leq 2,7 \%$ (nach 7 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 2,4 \%$ (nach 14 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 2,0 \%$ (nach 28 Tagen Probenalter) und

³⁰

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

und

für die Nennweite über DN 200 bis DN 600 von

$K_n \leq 4,2 \%$ (nach 7 Tagen Probenalter) und

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

$K_n \leq 3,4 \%$ (nach 28 Tagen Probenalter) und

entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{FB} nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178²¹ (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen, wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil bzw. aus dem Bereich der Eiprofilquerschnitte von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr zu verwenden sind, die in axialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Moduln und der Biegespannungen σ_{FB} müssen gleich oder größer zu den in Abschnitt 3.1.2.3 und Abschnitt 3.1.2.4 genannten Werten sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der 2-Minuten-Wert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit zu ermitteln. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3³¹ bzw. DIN EN 1228²⁰ dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

3.2.4.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommenen wurden und ohne Folienbeschichtung in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610²⁹ durchzuführen.

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

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

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

3.2.4.4 Wanddicken und Wandaufbau

Der Wandaufbau nach Abschnitt 3.1.2.1 ist an Schnittflächen, z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10-facher Vergrößerung, zu überprüfen. Dabei ist insbesondere die Designwanddicke und Kompositwanddicke sowie die Dicke der Reinharzschicht bzw. Verschleißschicht zu kontrollieren. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822³² zu prüfen.

3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

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

³¹ DIN 53769-3 Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Röhren; Ausgabe:1988-11

³² 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

3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den nachfolgenden Tabellen 3 und 4 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabellen 3 und 4 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung 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 3 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 4 zu veranlassen. Für die in Tabelle 4 genannten Prüfungen sind Proben nach Abschnitt 3.2.3.3 aus den beschriebenen Proben-schläuchen zu entnehmen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen 4 und 5 ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 4 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 3 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 3: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 ²⁶	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.18 und DWA-M 149-2 ²⁶	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 3.2.3.2	
Einzugskräfte	nach Abschnitt 3.2.3.7	
Arbeitsdrücke	nach den Abschnitten 3.2.3.9 und 3.2.3.10	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der LED-Lichtquelle	nach Abschnitt 3.2.3.11	
Zustand der LED-Strahler	nach Abschnitt 3.2.3.4	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.18	

Tabelle 4: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung σ_{B} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach den Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2	jede Baustelle, mindestens jeder zweite Schlauchliner
Dichte, Härte und Glasgehalt der Probe ohne innere und äußere Beschichtungsfolien	nach den Abschnitten 3.1.2.3 und 3.2.4.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne innere und äußere Beschichtungsfolien	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wanddicken und Wandaufbau	nach Abschnitt 3.2.4.4	
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach den Abschnitten 3.1.2.3 und 3.2.4.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.2.	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.4 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x Schlauchliner je Halbjahr

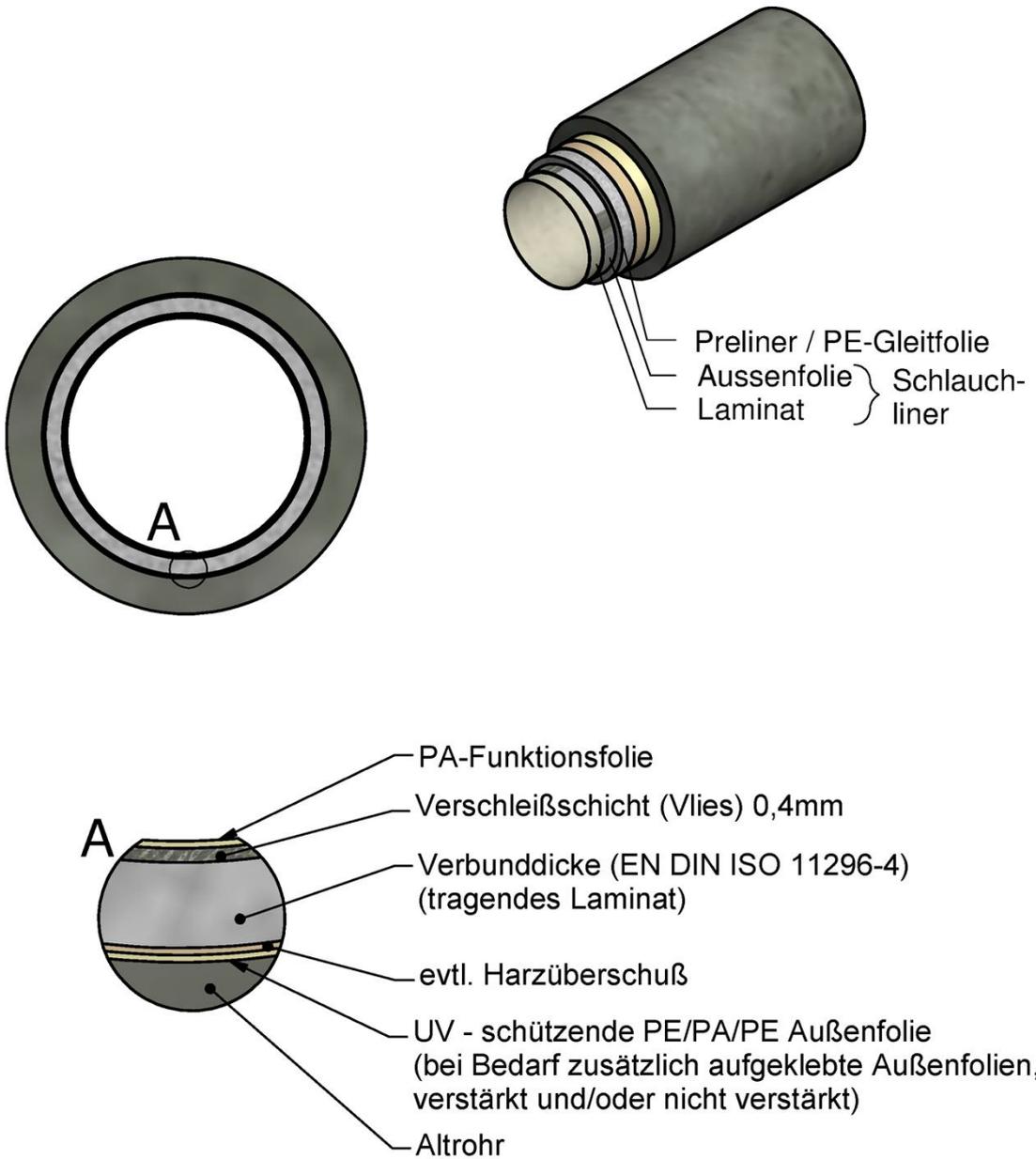
Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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

Ronny Schmidt
Referatsleiter

Beglaubigt
Graeber



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhafte Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 1

Aufbau des PAA-GF-LINER w/PolyesterBlue

Kompositwanddicke

Aussen- durchmesser des Schlauchliners	Mindest- Komposit- wanddicke
mm	mm
200	3,6
250	3,6
300	3,6
350	3,6
400	3,6
450	3,8
500	4,1
600	4,8

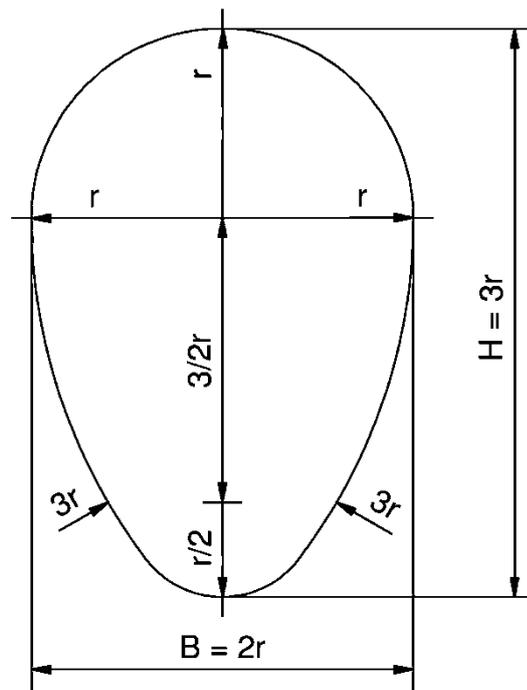
Kompositwanddicke = Design-/Verbundwanddicke + Verschleißschicht + Reinharzschicht außen

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 2

Kompositwanddicken PAA-GF-LINER w/PolyesterBlue

Gängige Eiprofile



Ersatzkreis	Breite (B)	Höhe (H)
mm	mm	mm
252	200	300
316	250	375
379	300	450
441	350	525
505	400	600

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 3

Gängige Eiprofile

PAA-GF-LINER w/PolyesterBlue

Aussen- durchmesser des Schlauchliners	Mindest- Designwanddicke	Nenn- steifigkeit SN ^{a)}	Ring- steifigkeit SR ^{b)}	Maximal- Designwand- dicke	Nenn- steifigkeit SN ^{a)}	Ring- steifigkeit SR ^{b)}
mm	mm	N/m ²	N/mm ²	mm	N/m ²	N/mm ²
200	3,0	5892	0,047	12,0	377100	3,017
250	3,0	3017	0,024	12,0	193075	1,545
300	3,0	1746	0,014	12,0	111733	0,894
350	3,0	1099	0,009	12,0	70363	0,563
400	3,0	737	0,006	12,0	47138	0,377
450	3	517	0,004	12,0	33106	0,265
500	3,3	502	0,004	12,0	24134	0,193
600	4,0	517	0,004	12,0	13967	0,112

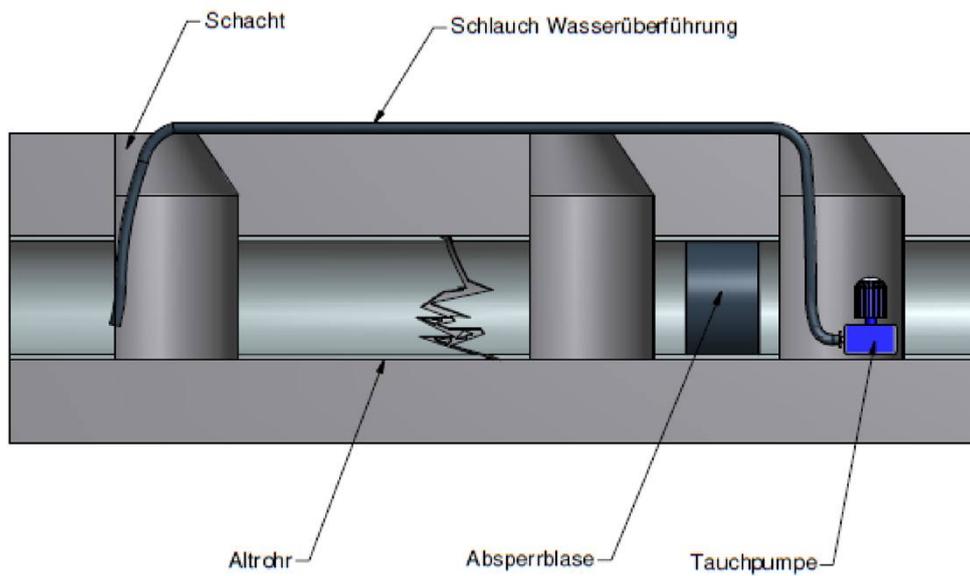
a) SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2

b) E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 unter Berücksichtigung der Designwanddicke 20.950 N/mm²

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 4

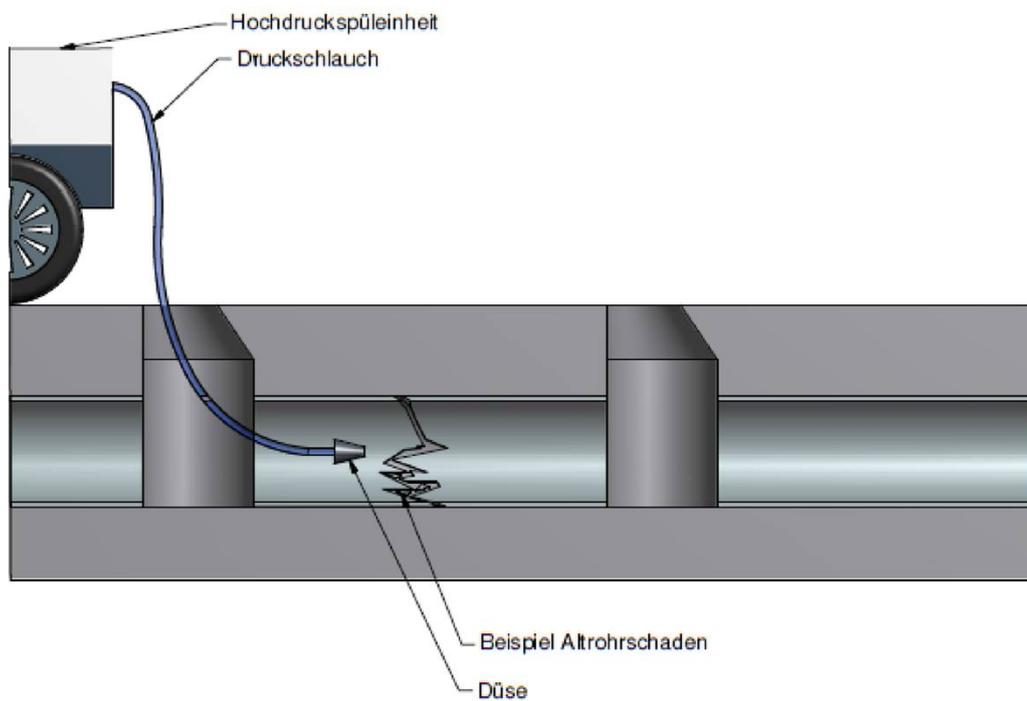
Tabelle SN SR für PAA-GF-LINER w/PolyesterBlue



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhafte Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 5

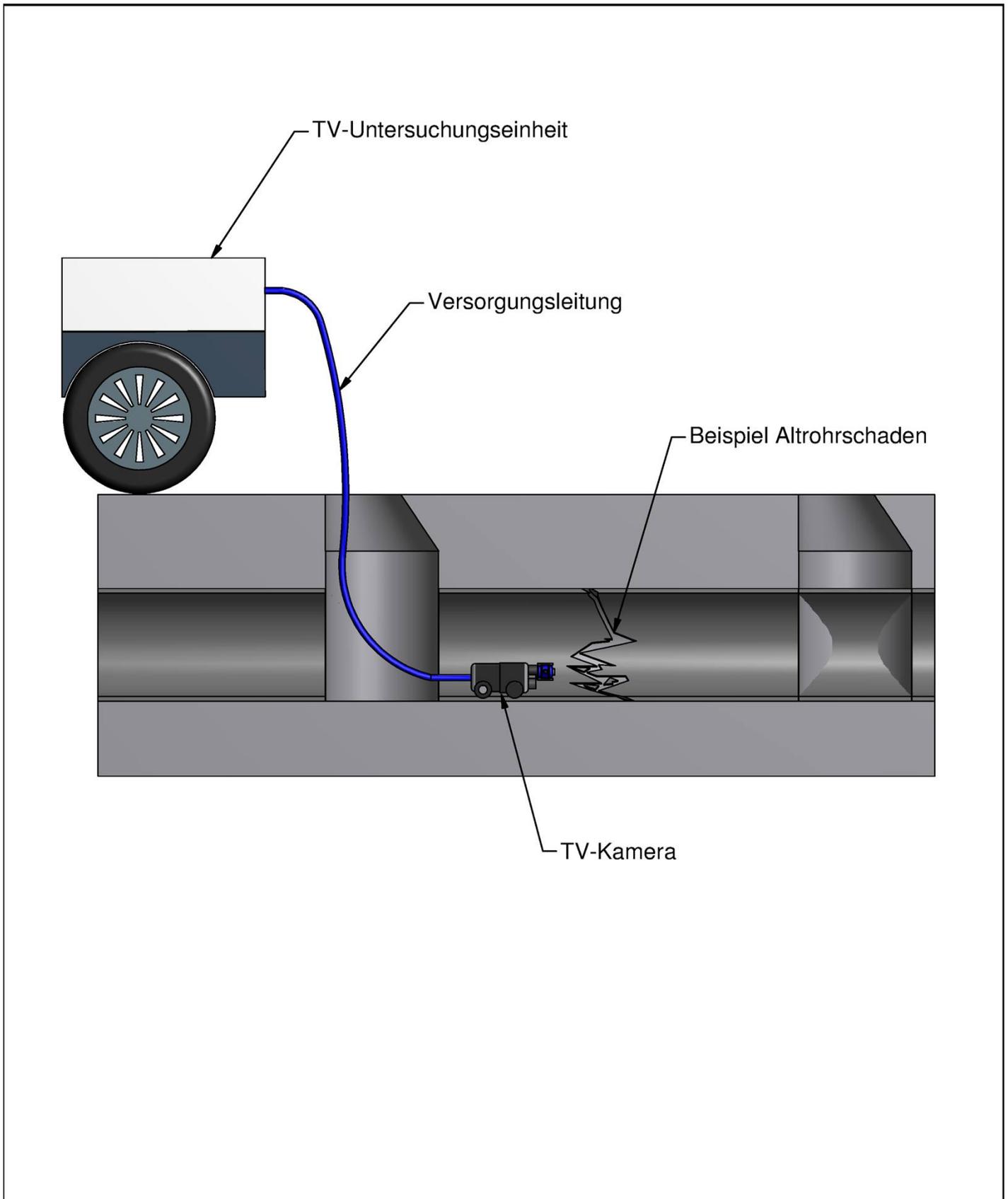
Abflusslenkung



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhafte Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 6

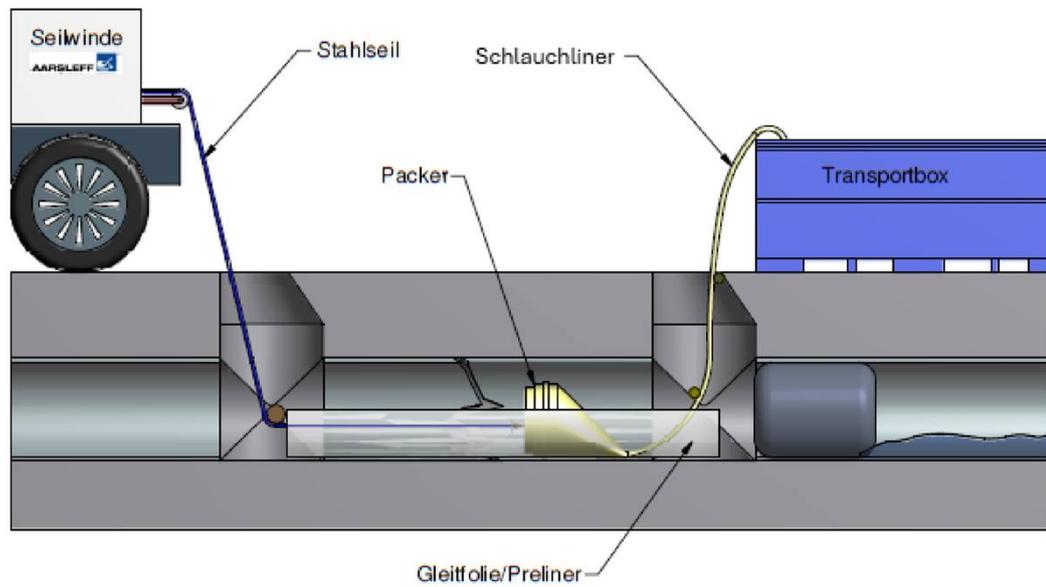
Reinigung der Leitung mittels Hochdruckspülung



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 150 bis DN 600

Anlage 7

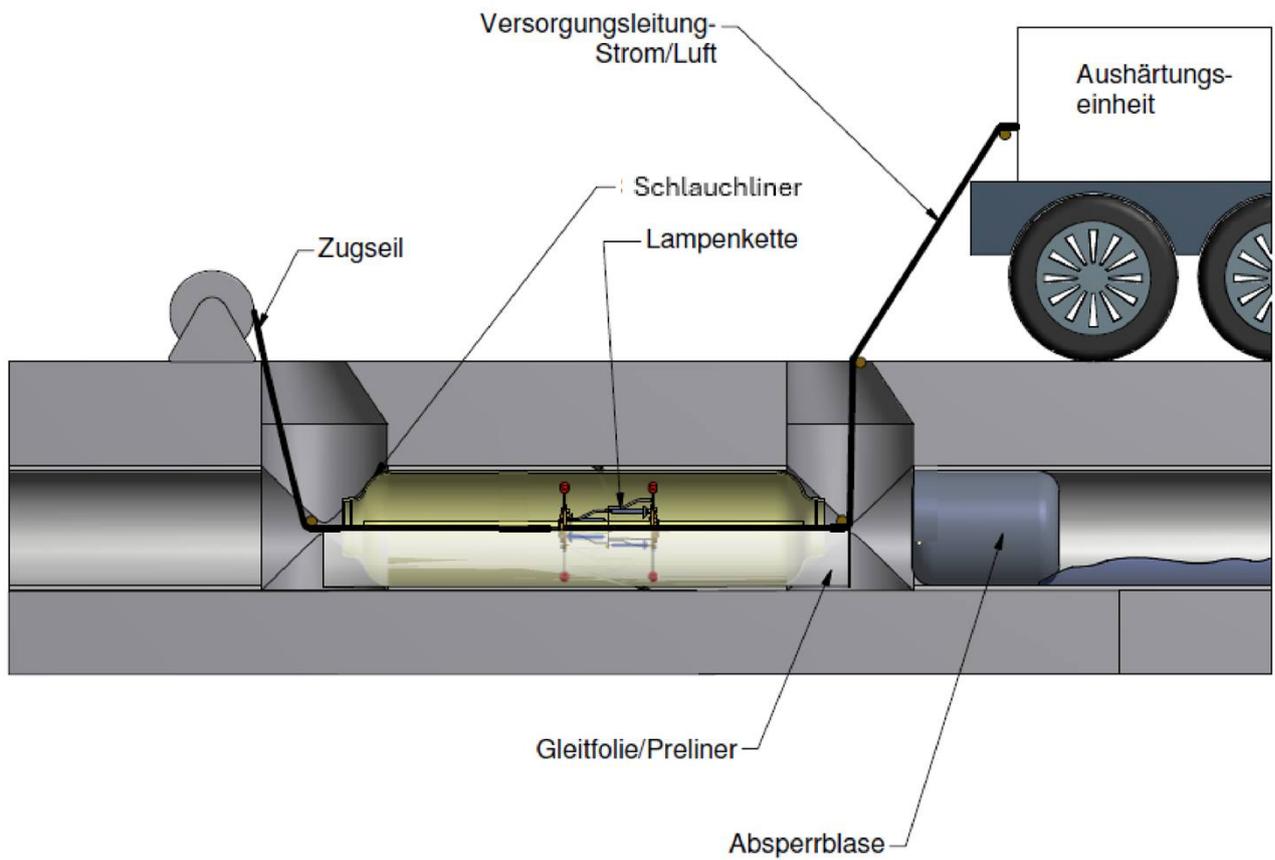
TV-Untersuchung



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 150 bis DN 600

Anlage 8

Einzug Schlauchliner



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 9

Kalibrierung und Aushärtung des Schlauchliners

Maximale Einzugskräfte für PAA - Glasliner

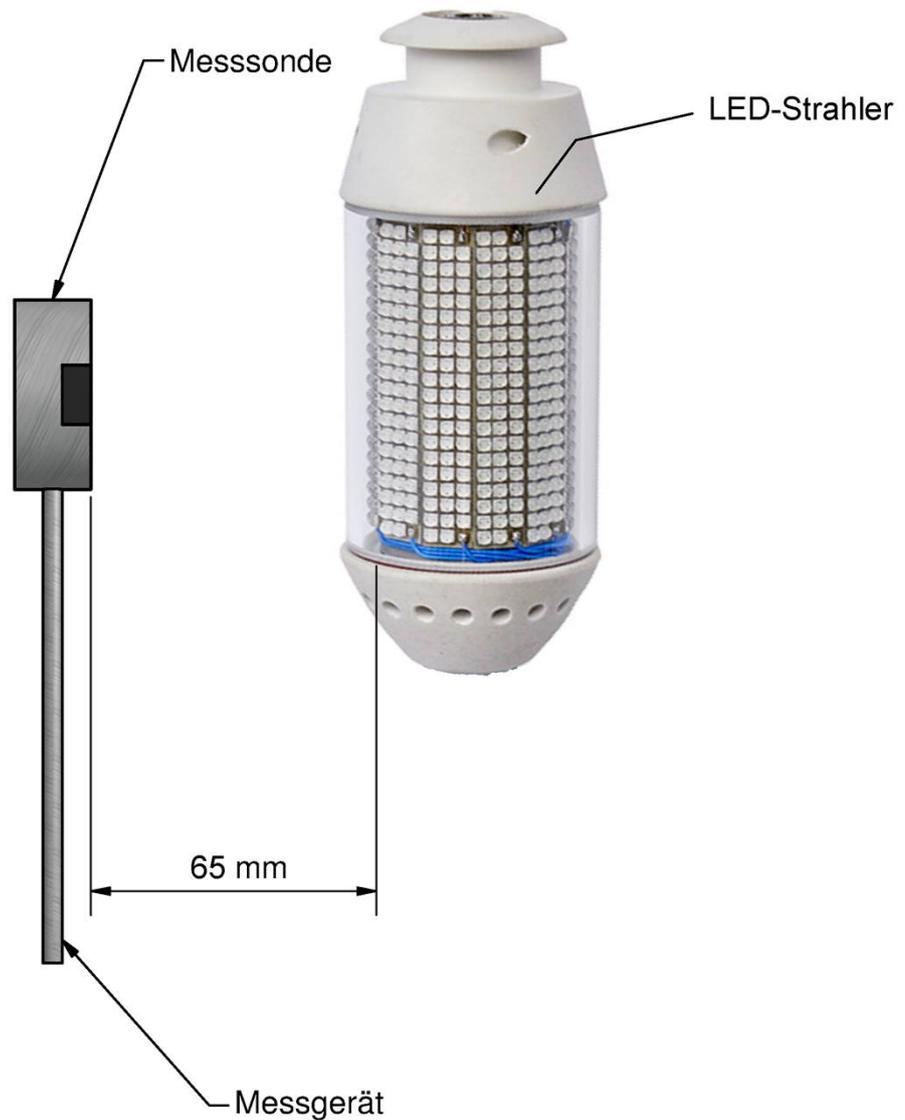
Dimension			
DN	N	kg	t
200	46.800	4.680	4,6
250	59.150	5.915	5,9
300	70.850	7.085	7,0
350	82.550	8.255	8,2
400	94.250	9.425	9,4
450	105.950	10.595	10,5
500	118.300	11.830	11,8
550	130.000	13.000	13,0
600	141.700	14.170	14,1

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhafte Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 10

PAA Glasliner - Maximle Einzugskräfte

Überprüfung der UV Strahler



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhafte Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 11

Überprüfung der LED-Strahler mit 450 nm

Licht-Strahler

Beispiel LED-Strahler



Aushärtegeschwindigkeiten

DN zu sanierende Leitung mm	Konfiguration LED-Strahler	Standard-durchzugsgeschwindigkeit cm/min
150 - 250	Kette entsprechend unterer Tabelle	18 - 30
251 - 310		19 - 30
311 - 375		20 - 35
376 - 450		
451 - 550		
551 - 600		

LED-Strahler	Einsatzbereich	Minimale Konfiguration der LED-Strahler		
		Elemente	Konfiguration	Ausgangsleistung je Element
1	DN 150 - 600	1	Zentriert	1.038 W

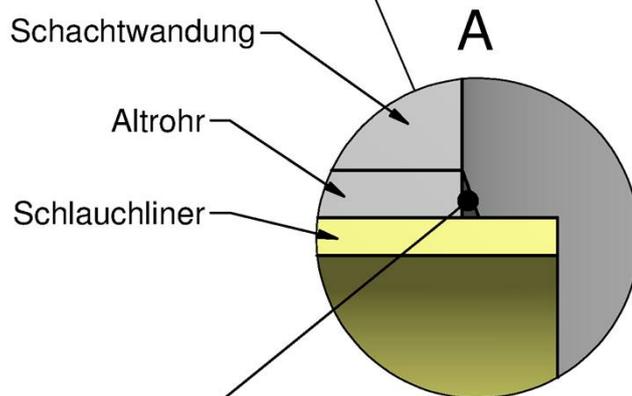
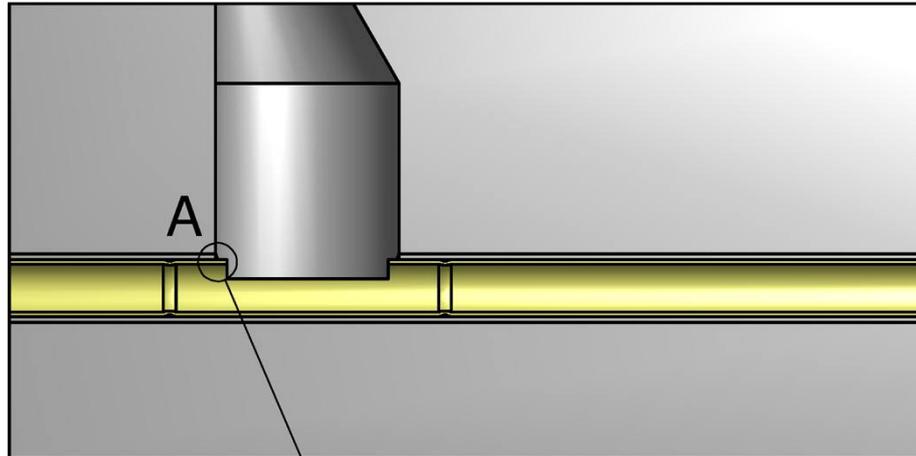
Bei Verwendung eines Strahlers mit höherer oder geringerer Leistung oder mehrerer Elemente mit höherer / niedrigerer Leistung sind die Aushärtegeschwindigkeiten in der Tabelle in Absprache mit dem Antragsteller zu erhöhen oder zu erniedrigen.

Bei Eiprofilen ist der Ersatzkreis zu verwenden

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 12

Strahlerketten - LED mit 450 nm



Wasserdichte Anbindung an das
Altrohr bzw. der Schachtwandung

1. Anbindung der Schlauchliner mittels Epoxydharzspachtel mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
2. Anbindung der Schlauchliner mittels Kunstharzmörtel mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
3. GFK Laminate, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist
4. Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxyd- (EP) Harzen mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
5. Einbau von Schlauchlinerendmanschetten mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 150 bis DN 600

Anlage 13

Schachtanbindungsvarianten

PROTOKOLL ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG DER ABWASSERLEITUNGEN in Anlehnung an DIN EN 1610

1. Angaben zum Bauvorhaben:

Bauvorhaben:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	
Auftraggeber:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	
Sanierungsfirma:			
Anschrift:			
Herstellertyp:	<input type="radio"/> Schlauchliner	<input type="radio"/> Kurzliner	Produktbezeichnung:
Dichtheitsprüfung:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	

2. Angaben zum Abwasserkanal / -leitung:

Abwasserart:	<input type="radio"/> Schmutzwasser	<input type="radio"/> Regenwasser	<input type="radio"/> Mischwasser
Rohrgeometrie:	<input type="radio"/> Kreisprofil	<input type="radio"/> Eiprofil	
Linermaterial:		Nennweite:	Sanierungsdatum:
Haltungsnummer:			
Haltungslänge:			
von Schacht:		bis Schacht:	

3. Dichtheitsprüfung mit Luft:

Prüfmethode:	<input type="radio"/> LA	<input type="radio"/> LB	<input type="radio"/> LC	<input type="radio"/> LD
Prüfdruck p_p :	_____ mbar	Beruhigungszeit:	_____ mbar	_____ mbar
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ mbar	_____ mbar
Druck zu Beginn:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ mbar	_____ mbar
Druck am Ende:	_____ mbar		_____ mbar	_____ mbar

4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

<input type="radio"/> nur Rohrleitungen	<input type="radio"/> Schächte und Inspektionsöffnungen	<input type="radio"/> Rohrleitung mit Schacht
Prüfdauer:		30 min
Höhe der Wassersäule über Rohrscheitel zu Beginn der Prüfung:		_____ kPa (= mWS · 10)
Wasserzugabe:		_____ l
Wasserzugabe / Haltungslänge:		_____ l/m ²
Zulässige Wasserzugabe pro m ² benetzter Umfang gem. nach DIN EN 1610:		0,15 l/m ²
Rechnerische zul. Gesamt-Wasserzugabe bezogen auf die Prüfstrecke:		_____ l
tatsächliche Wasserzugabe:		_____ l

5. Ergebnis

Prüfung bestanden:	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
Bemerkungen:		
Ort / Datum:		Unterschrift:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 14

Protokoll Dichtheitsprüfung

PROBEBEGLEITSCHIN ZUR MATERIALPRÜFUNG VON SCHLAUCHLINERN

ERSTPRÜFUNG WIEDERHOLUNGSPRÜFUNG zu Prüfbericht Nr.:

1. Angaben zur Probeentnahme:

entnommen durch:		Prüfinstitut:	
Datum: / Uhrzeit:		Adresse:	

2. Probenidentifikation:

Bauvorhaben:		Material-ID:	
Bauherr:		Probenbezeichnung:	
Kostenstelle:		Haltungsbezeichnung:	
Ausführende Firma:		Nennweite:	
Hersteller Schlauchliner:		Einbaudatum:	
Träger-Material:		Altrohrzustand:	<input type="radio"/> I <input type="radio"/> II <input type="radio"/> III
Harz-Material:		Entnahmestelle:	<input type="radio"/> Haltung <input type="radio"/> Endschaft <input type="radio"/> ZW-Schaft
Rohrgeometrie:	<input type="radio"/> Kreisprofil <input type="radio"/> Eiprofil	Entnahmeposition:	<input type="radio"/> Schettel <input type="radio"/> Kämpfer <input type="radio"/> Sohle

3. Geforderte Kurzzeit-Eigenschaften gemäss statischen Nachweis:

Biege-E-Modul E_I [N/mm ²]:		Umfangs-E-Modul E_U [N/mm ²]:	
Biegespannung σ_B [N/mm ²]:		Anfangs-Ringsteifigkeit S_0 [N/m ²]:	
Wanddicke d [mm]:		max. Kriechneigung K_{N24} [%]:	
Abminderungsfaktor A_r :		Dichte δ [g/cm ³]:	

4. Prüfergebnisse:

Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178				24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2		
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	E_I [N/mm ²]	σ_B [N/mm ²]	h [mm]	Prüfdatum	K_N [%]
		Prüfrichtung: <input type="radio"/> axial <input type="radio"/> radial				

Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228				24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761		
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	E_U [N/mm ²]	S_0 [N/m ²]	h [mm]	Prüfdatum	K_N [%]

Wasserdichtheit nach DIN EN 1610				
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Prüfzeit	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis
		30 Minuten		<input type="radio"/> dicht <input type="radio"/> undicht

Kalzinierungsverfahren nach DIN EN ISO 1172					
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand gesamt [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoff [%]

Spektralanalyse in Anlehnung an ASTM D 5576 (FT-IR)					Dichte nach DIN EN ISO 1181-1 oder -2		
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	EP-Harz	UP-Harz	VE-Harz	sonst. Harz	Prüfdatum	δ [g/cm ³]

Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1 / DSC-Analyse DIN 53765 Verfahren A					
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Glasübergangstemperatur [°C]		Enthalpie [J/g]	
		T_{G1}	T_{G2}	ΔT_G	<input type="radio"/> exotherm <input type="radio"/> endotherm

Reststyrolgehalt nach DIN 53394-2 (GC)					
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf
					<input type="radio"/> Gesamteinwaage <input type="radio"/> Reinharz

5. Bewertung der Ergebnisse:

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Biege-E-Modul E_I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biegespannung σ_B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wanddicke d	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wasserdichtheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Umfangs-E-Modul E_U	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anfangs-Ringsteifigkeit S_0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24 h Kriechneigung K_N	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dichte δ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Bemerkungen:

7. Unterschrift Prüfer / Labor:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Probegleitschein

Anlage 15

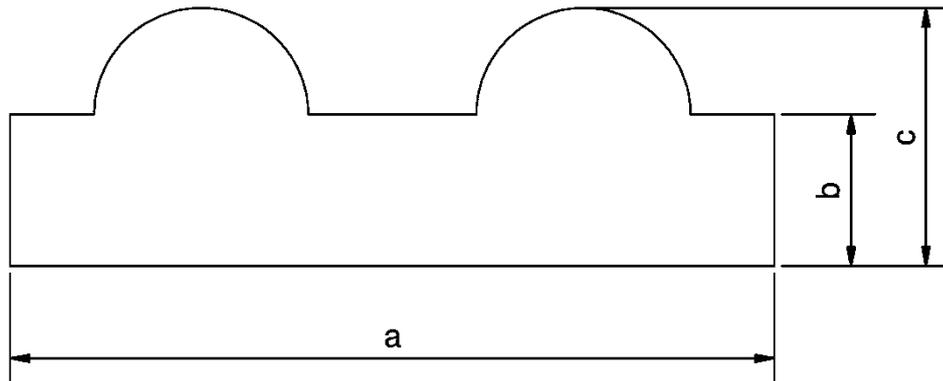


Tabelle		
a (mm)	b (mm)	c (mm)
20	2,5	4
20	3,5	5
20	3,5	7

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnungen "PAA-GF-Liner w/ PolyesterBlue" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreis- und Eiprofilen im Nennweitenbereich von DN 200 bis DN 600

Anlage 16

Profildarstellung des Quellenbandes (Hilfsstoffe)

