

**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:

24.07.2026

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-39/25

Nummer:

Z-42.3-583

Geltungsdauer

vom: **6. August 2026**

bis: **6. August 2031**

Antragsteller:

**Culimeta Textilglas-
Technologie GmbH & Co. KG**
Werner-von-Siemens-Straße 9
49593 Bersenbrück

Gegenstand dieses Bescheides:

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung
"vitriLiner" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im
Nennweitenbereich DN 100 bis DN 250**

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

Dieser Bescheid umfasst 22 Seiten und 21 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Dieser Bescheid gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "vitriLiner" (Anlage 1) bestehend aus dem styrolfreien Vinylesterharz (SFVE) mit der Bezeichnung "UV-VE Harzsystem" in Verbindung mit dem ECR-Glasfaserschlauch mit der Bezeichnung "FVLXXX101" zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100, DN 125, DN 150, und DN 200 (aufgeweitet bis DN 250).

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

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

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen eines harzgetränkten Glasfaserfaserschlauches mittels Druckluft und nachfolgender LED- oder UV-Aushärtung saniert.

In grundwassergesättigten Zonen (Grundwasserinfiltration) ist vor dem Inversieren des Schlauchliners immer ein PE-HD-Schutzschlauch (Preliner) einzubringen.

Der "vitriLiner" darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (üRS) eingebaut werden:

DN 100 bis 4,0 m üRS

DN 125 bis 2,5 m üRS

DN 150 bis 2,0 m üRS

DN 200 bis 0,0 m üRS

Für den Wiederanschluss von Seitenzuläufen dürfen nur Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren eingesetzt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörenden allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

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

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

2.1.1.1 Werkstoffe für die Inversionsschläuche

Die Werkstoffe des ECR-Glasfaserschlauches und dessen Thermoplastische Polyurethan Beschichtung (TPU-Coating), der PE-HD-Preliner, der lichtdurchlässige PVC-Kalibrierschlauch (Stützschauch) und die Werkstoffe des styrolfreien Vinylesterharzes müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

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 (Freispiegleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09

Es darf nur das styrolfreie Vinylesterharz (SFVE-Harz) nach DIN 18820-1³, Tabelle 1, Gruppe 5 des Typs 1310 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2⁴ verwendet werden.

Das styrolfreie Vinylesterharz (SFVE-Harz) weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +23 °C nach DIN 51757⁵: 1,12 g/cm³ ± 10 %
- Viskosität nach DIN EN ISO 2555⁶: 2.956 mPa x s ± 10 %
- Partielle Säurezahl in Anlehnung an DIN EN ISO 2114⁷: ca. 4
- Reaktivität bei +25 °C: ca. 1 Minute

Das styrolfreie Vinylesterharz (SFVE-Harz) weist ohne den Glasfaserschlauch im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften auf:

- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178⁸: ≥ 2.000 MPa
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 178⁸: ≥ 48 MPa
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2⁹: ≥ 2.500 MPa
- Zugdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2⁹: ≥ 0,6 %
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604¹⁰: ≥ 174 MPa
- Barcolhärte nach DIN EN 59¹¹: ≥ 29
- Wärmeformbeständigkeit nach DIN EN ISO 75-2¹², Verfahren A: ≥ 45 °C

Das styrolfreie Vinylesterharz (SFVE-Harz) muss 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.

Es dürfen nur E-CR-Glasfasern verwendet werden, die den Festlegungen von DIN EN 14020-1¹³, DIN EN 14020-2¹⁴ und DIN EN 14020-3¹⁵ entsprechen. Die Glasfasern müssen den Anforderungen dieser Normen entsprechen.

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 51757	Prüfung von Mineralölen und verwandten Stoffen - Bestimmung der Dichte; Ausgabe:2011-01
6	DIN EN ISO 2555	Kunststoffe - Harze im flüssigen Zustand, als Emulsionen oder Dispersionen - Bestimmung der scheinbaren Viskosität nach dem Brookfield-Verfahren (ISO 2555:1989); Deutsche Fassung EN ISO 2555:1999; Ausgabe:2000-01
7	DIN EN ISO 2114	Kunststoffe (Polyester) und Beschichtungsstoffe (Bindemittel) - Bestimmung der partiellen Säurezahl und der Gesamtsäurezahl (ISO 2114:2000); Deutsche Fassung EN ISO 2114:2000; Ausgabe:2002-06 in Verbindung mit Berichtigungen zu DIN EN ISO 2114:2002-06; Deutsche Fassung EN ISO 2114:2000/AC:2005; Ausgabe:2006-11
8	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08
9	DIN EN ISO 527-2	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:2012; Ausgabe:2012-06
10	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
11	DIN EN 59	Glasfaserverstärkte Kunststoffe; Bestimmung der Härte mit dem Barcol-Härteprüfgerät; Ausgabe:1977-11
12	DIN EN ISO 75-2	Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur - Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 75-2:2013; Ausgabe:2013-08
13	DIN EN 14020-1	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe:2003-03
14	DIN EN 14020-2	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe: 2003-03
15	DIN EN 14020-3	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe:2003-03

Die Glasfaserschläuche weisen folgende Eigenschaften auf:

"FVLXXX101":

- Nennweiten: DN 100, DN 125, DN 150, DN 200
- Flächengewicht in Anlehnung an DIN EN ISO 9864¹⁶: ca. 2.850 g/m²
- Rohwanddicke in Anlehnung an DIN EN ISO 9864¹⁶: ca. 4,5 mm

Die Thermoplastische Polyurethan Beschichtung (TPU-Coating) der Glasfaserschläuche weist folgende Eigenschaften auf:

- TPU-Coating Mindestwanddicke: 150 µm
- Bruchdehnung: ≥ 450 %

Der PE-HD-Preliner weist folgende Eigenschaft auf:

- Preliner Mindestwanddicke: 100 µm

Der lichtdurchlässige PVC-Kalibrierschlauch weist folgende Eigenschaft auf:

- Flächengewicht: 380 g/m²

2.1.1.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

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

2.1.2 Umweltverträglichkeit

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

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

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Werksseitige Herstellung der Schlauchliner

Aus den vom Vorlieferanten angelieferten ECR-Glasfaserfäden werden im Werk des Antragstellers nahtlose Schläuche als einlagiges Rundgestrick mit Rohwanddicken nach Abschnitt 2.1.2.1 hergestellt. Nach Herstellung des ECR-Glasfasergestricks werden die Schläuche mit der Thermoplastischen Polyurethan Beschichtung (TPU-Coating) nach Abschnitt 2.1.2.1 kaschiert.

Während der Fertigung werden folgende Herstellungsparameter kontrolliert und erfasst:

- Flächengewicht
- Rohwanddicke
- Flachbreite

Die Glasfaserbahnen sind für kreisrunde Schlauchlinerquerschnitte entsprechend den nennweitenbezogenen Rohwanddicken und unter Berücksichtigung der projektbezogenen statischen Berechnung (Designwanddicken) mit einem Wandaufbau nach Anlage 1, im Werk des Antragstellers herzustellen.

¹⁶

DIN EN ISO 9864

Geokunststoffe - Prüfverfahren zur Bestimmung der flächenbezogenen Masse von Geotextilien und geotextilverwandten Produkten (ISO 9864:2005); Deutsche Fassung EN ISO 9864:2005; Ausgabe:2005-05

Nach der Aufkaschierung der Thermoplastischen Polyurethan Beschichtung (TPU-Coating) sind die Glasfaserschläuche im Werk des Antragstellers mit dem styrolfreien Vinylesterharz zu imprägnieren. Die Mischung des dazu erforderlichen Reaktionsharzes ist mittels einer mechanischen Misch- und Dosiereinrichtung durchzuführen. Die Einhaltung der Mischung ist zu überwachen und zu protokollieren.

Nach der Tränkung ist der Glasfaserschlauch mittels eines Walzenlaufwerkes durchgehend zu imprägnieren (kalibrieren). Unmittelbar im Anschluss daran ist der Schlauchliner mit der Kompositwanddicke in lichtundurchlässigen Transportkisten lagenweise abzulegen.

Bei der werksseitigen Herstellung der Glasfaserschläuche und der Harzprägnierung der Glasfaserbahnen sind die Vorschriften nach dem Gesetz über gefährliche Stoffe (Gefahrstoff-VO) einzuhalten.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des SFVE-Harzsystems entsprechend den Rezepturangaben, bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁷ vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2.1 zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität
- Reaktivität

Bei Lagerung und Transport sind die Ausführungen im Verfahrenshandbuch des Antragstellers zu beachten.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die imprägnierten Glasfaserfaserschläuche (Schlauchliner) nach Abschnitt 2.1.2 sind so zu verpacken, dass diese nicht beschädigt werden.

Die Schlauchliner sind bis zu ihrer weiteren Verwendung bei Temperaturen zwischen ca. +15 °C bis ca. +25 °C trocken und ohne Sonneneinstrahlung zu lagern. Die maximale Lagerzeit beträgt 3 Monate.

Das vom Vorlieferanten angelieferte SFVE-Harzsystem ist bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich von ca. +15 °C bis ca. +25 °C ist dabei einzuhalten. Die Gebinde sind im werkseitig verschlossenen Zustand sechs Monate haltbar und vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die Ausführungen im Handbuch des Antragstellers 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 Z-42.3-583, 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) 1272/2008¹⁸ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹⁹ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

17	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
18	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
19	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i>)

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Schlauchliner anzugeben:

- Nennweite
- Schlauchlinerlänge
- Kompositwanddicke des Schlauchliners
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Lagertemperaturbereich
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit
- H- und P-Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung
- Chargennummer

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 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) Zu den Schlauchlinerwerkstoffen:

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der in Abschnitt 2.1.2.1 aufgeführten Eigenschaften des PE-HD-Preliners, der TPU-Beschichtung und des lichtdurchlässigen PVC-Kalibrierschlauches (Stützschlauch) bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁷ vorlegen zu lassen. Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich zudem bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfasern und Harz davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2.1 eingehalten werden. Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten des Harzsystems entsprechende Werkszeugnisse 2.2

und der Glasfasern entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁷ vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.2 genannten Eigenschaften stichprobenartig zu überprüfen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind stichprobenartig folgende Eigenschaften zu überprüfen:

- 1) Eigenschaften des styrolfreien VE-Harzes:
 - Dichte
 - Viskosität
 - Reaktivität
- 2) Eigenschaften der Glasfasern:
 - Überprüfung der Texzahl (Gewichtsprüfung)
- 3) Eigenschaften des "TPU-Coating":
 - Dehnung
 - optische Beurteilung auf Fehlstellen
- 4) Lichtdurchlässiger Kalibrierschlauch (Stützschlauch):
 - Dehnung
 - optische Beurteilung auf Fehlstellen

b) Zu den quellenden Bändern (Hilfsstoffe):

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder, hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werkszeugnissen 2.2 nach DIN EN 10204¹⁷ die in Abschnitt 2.1.2.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) der quellenden Bänder sind 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 den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 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 2.2.2 zu überprüfen.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1, 2.2.2 und 2.2.3 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch nach Abschnitt 2.1.2 die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte, der Lagerstabilität und des Flächengewichts 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 10204¹⁷ 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 Leitungsdaten sind zu überprüfen, dazu gehören insbesondere Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, Schachttiefen, Grundwasserverhältnisse, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung ist hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens vorzunehmen.

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

3.1.2 Bemessung

3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1.1 Wanddicken und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Glasfaserliner für Sanierungsmaßnahmen eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Designwanddicke von mindestens 3 mm aufweisen.

Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach der Tabelle 1 saniert werden. Weist das Altrohr einen oder mehrere durchgehende Längsrisse auf, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit der in Tabelle 1 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2²⁰ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen

²⁰ DWA-A 143-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
- Arbeitsblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden

nachgewiesen werden.

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2²⁰ einschließlich des Beulverhaltens zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.3).

Schlauchliner ohne einen statischen Nachweis der Nennweiten DN 100 bis DN 250 und ohne anstehenden Grundwasserdruck müssen einen Mindest-Nennsteifigkeit von $SN \geq 250 \text{ N/m}^2$ nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DWA-A 143-2²⁰ einhalten.

Für die Rechenwerte der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten Schlauchliners sind die Designwanddicken in Tabelle 1 zu beachten.

Tabelle 1: "Designwanddicken, Nennsteifigkeiten SN* und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR* der ausgehärteten Schlauchliner"

Schlauchliner DN	Design- wanddicke	Nenn- steifigkeit SN ¹	Kurzzeit-Ring steifigkeit SR ¹
[mm]	[mm]	N/m ²	N/mm ²
100	3,0	6.163	0,04931
100	3,5	9.940	0,07952
100	4,0	15.070	0,12056
125	3,0	3.098	0,02478
125	3,5	4.980	0,03984
125	4,0	7.526	0,06021
150	3,0	1.771	0,01417
150	3,5	2.841	0,02273
150	4,0	4.284	0,03427
200	3,0	736	0,00589
200	3,5	1.177	0,00942
200	4,0	1.771	0,01417
250	3,0	373	0,00299
250	3,5	596	0,00477

* Berechnung der Kurzzeit-Ring- und Nennsteifigkeiten mit dem Kurzzeit-E-Modul $E=2.500 \text{ N/mm}^2$ nach DIN EN 1228

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

Für die genannten Nennsteifigkeiten SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR gelten folgende Beziehungen:

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2²¹) (r_m = Schwerpunktradius)

Unabhängig vom Ergebnis des Standsicherheitsnachweises darf der SDR-Maximalwert der

Designwanddicke von 135 nicht überschritten werden.

Liegt die zu sanierende Abwasserleitung in der grundwassergesättigten Zone, weisen die Schlauchliner aufgrund der einzuziehenden PE-HD-Schutzfolie (Preliner) einen dreischichtigen Wandaufbau auf. Dieser besteht aus der PE-HD-Preliner, der Glasfaserschicht und dem TPU-Coating (Anlage 1). Bei Bodenverhältnissen ohne anstehendes Grundwasser kann auf den PE-HD-Preliner verzichtet werden. In diesem Fall weisen die Schlauchliner einen zweischichtigen Wandaufbau, bestehend aus der Glasfaserschicht und dem TPU-Coating, auf.

3.1.2.1.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Nach Aushärtung der mit Harz und Härter getränkten Glasfaserfaserschicht (Laminat ohne PE-HD-Preliner und TPU-Coating) müssen ausgehärtete Schlauchliner folgende Kennwerte mindestens aufweisen (Prüfung der Probestücke mit der Kompositwanddicke = Designwanddicke zzgl. Verschleißschicht und Reinharzschicht = Laminat):

"vitriLiner" (Kompositwanddicke)

- Dichte bei +23 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2²²: 1,48 g/cm³ ± 10 %
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172²³: 33 % ± 10 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228²⁴: ≥ 2.500 MPa
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178⁸ (Umfangsrichtung): ≥ 2.200 MPa
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178⁸ (Umfangsrichtung): ≥ 19 MPa
- Zug-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4²⁵: ≥ 4.550 MPa
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4²⁵: ≥ 47
- DMA-Analyse nach ISO 6721-5²⁶: ≥ 3.400 MPa

Der Reststyrolgehalt in Anlehnung an DIN 53394-2²⁷ darf den Maximalwert von 2% (bezogen auf das Laminat) nicht überschreiten.

3.1.2.1.3 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2²⁰ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V." (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Für den Standsicherheitsnachweis des "vitriLiner" sind folgende Werte, einschließlich des Teilsicherheitsbeiwertes γ_M für den Schlauchlinerwerkstoff und dem Abminderungsfaktor A

22	DIN EN ISO 1183-2	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO/DIS 1183-2:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 1183-2:2025; Ausgabe:2025-03
23	DIN EN ISO 1172	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine – Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts mittels Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:2023); Deutsche Fassung EN ISO 1172:2023; Ausgabe:2023-12
24	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
25	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
26	ISO 6721-5	Kunststoffe - Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften - Teil 5: Biegeschwingung - Erzwungene Schwingungen; Ausgabe:1996-05 mit Änderung 1; Ausgabe:2007-02
27	DIN 53394-2	Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharzformstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12

zur Ermittlung der Langzeitwerte in Anlehnung an DIN EN 761²⁸ bzw. DIN EN ISO 10468²⁹ zu berücksichtigen:

"vitriLiner" (Designwanddicke)

- | | |
|--|-------------|
| – Kurzzeit-Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an
DIN EN ISO 11296-4 ² bzw. DIN EN ISO 178 ⁸ : | ≥ 19 MPa |
| – Langzeit-Biegespannung σ_{FB} : | ≥ 4,0MPa |
| – Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ²⁴ : | ≥ 2.500 MPa |
| – Langzeit-E-Modul: | ≥ 536 MPa |
| – Teilsicherheitsbeiwert γ_M | 1,35 |
| – Abminderungsfaktor A nach 10.000 Stunden | 4,66 |

Der "vitriLiner" darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (üRS) eingebaut werden:

DN 100 bis 4,0 m üRS
DN 125 bis 2,5 m üRS
DN 150 bis 2,0 m üRS
DN 200 bis 0,0 m üRS

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender LED- oder UV-Lichtaushärtung des Schlauchliners saniert.

Der Schlauchliner ist auf der Innenseite mit einer aufkaschierten, lichtdurchlässigen TPU-Folie mit der Bezeichnung "TPU-Coating", beschichtet.

In der grundwassergesättigten Zone (Grundwasserinfiltration) ist vor dem Inversieren des Schlauchliners immer ein PE-HD-Preliner einzubringen. In diesen wird dann der einseitig mit einer TPU-Folie beschichtete harzgetränkte Glasfaserschlauch, mittels Druckluft eingestülpt. Durch diese Inversion gelangt die TPU-Folie auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

Die Aushärtung des Schlauchliners erfolgt mittels LED-Lichthärtung durch LED-Lichtquellen (Anlagen 10 und 11) oder UV-Lichthärtung mittels Gasentladungslampen (Anlagen 9 und 12). Die Druckluft wird so lange aufrecht gehalten bis der Schlauchliner ausgehärtet ist.

Der Schlauchliner darf bei Einbau mit geschlossenem Ende (ohne Stützschauch) oder bei offenem Ende (mit entsprechenden Stützschauch (lichtdurchlässigen PVC-Kalibrier-schlauch)) mit einer einfachen Überdehnung eingebaut werden. Ein Schlauchliner der Nennweite DN 100 darf auf DN 125 und DN 150, der Nennweite DN 150 auf DN 200 und DN 200 auf DN 250 aufgeweitet werden. Die aufgeweitete Nennweite muss eine ausgehärtete Komposit- bzw. Designwanddicke von mindestens 3 mm (Designwanddicke) oder ggf. größer (Kompositwanddicke) aufweisen.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den "vitriLiner"-Schlauchlinern möglich:

- vom Start- zum Zielschacht
- von einer Revisionsöffnung zum Zielschacht
- vom Startschacht zur Revisionsöffnung
- von einer Revisionsöffnung oder Startschacht zum Abwassersammelkanal

28	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
29	DIN EN 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

e) vom Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung bis zu einer definierten Stelle der zu sanierenden Abwasserleitung

f) vom Abwasserkanal bis zu einer definierten Stelle der zu sanierenden Abwasserleitung

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten dürfen auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Durchquerungen von Gerinneumlenkungen von 90° dürfen saniert werden.

Der "vitriLiner" darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (üRS) eingebaut werden:

DN 100 bis 4,0 m üRS

DN 125 bis 2,5 m üRS

DN 150 bis 2,0 m üRS

DN 200 bis 0,0 m üRS

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

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

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

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.³⁰, 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 149-2³¹)
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung:
 - Schlauchliner in den passende Nennweiten
 - Stromversorgung mit einem Anschluss für die Lichtquellen
 - LED-Lichtquelle mit Temperatursensor oder UV-Gasentladungslampen inklusive Dokumentationsmöglichkeit der Einbauparameter
 - elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten
 - Temperaturmesssensoren
 - ggf. Ersatzlichtquellen
 - ggf. Leistungsmessgerät für die Ersatzlichtquellen (Vergleichsmessung)
 - nennweitenbezogene PE-HD-Preliner
 - nennweitenbezogene Druckschläuche zum Anschluss an die Druckluft-Inversionsgerät

³⁰ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

³¹ DWA-M 149-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
- Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2011-06

- Druckluft-Inversionsgerät mit Drucküberwachungseinrichtungen und Einlass (Einführungsstutzen Anlage 8) für LED-Leuchtkörper bzw. UV-Gasentladungslampen und Zubehör
- Stromgenerator / Stromversorgung
- Kompressor, Druckluftschläuche, Druckluftregler
- Inspektionskamera
- nennweitenbezogene lichtdurchlässige PVC-Kalibrierschläuche (Stützschräuche)
- Seile
- Inversionsbögen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Absperrblasen (passend für die jeweilige Nennweite)
- Stützrohre bzw. Stützschräuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
- Kleingeräte (z. B. Druckluftschneidwerkzeug)
- Handwerkzeug
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

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

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 149-2³¹ einwandfrei erkannt werden können.

Ggf. sind Hindernisse für die Inversion des Schlauchliners zu entfernen (z. B. Wurzel- einwüchse, 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.

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 126³² (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2³¹
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2³³

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

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 (Anlage 19) für jede Sanierung festzuhalten.

3.2.3.2 Betriebsdauer der LED-Leuchtkörper und der UV-Gasentladungslampen

UV-Gasentladungslampen sind nach einer Betriebsdauer von ca. 350 Stunden, LED-Leuchtkörper nach ca. 600 Stunden (es sind die Herstellerangaben zu berücksichtigen) durch fabrikneue UV-Gasentladungslampen oder LED-Leuchtkörper zu ersetzen. Zusätzlich sind die Herstellerangaben der Lichtquellen zu beachten.

3.2.3.3 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind.

3.2.3.4 Anordnung von Stützrohren und Stützschräuchen

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

3.2.3.5 Positionieren der quellenden Bänder (Hilfsstoffe)

Bevor der PE-HD-Preliner eingebracht wird, sind in ca. 10 cm bis 20 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende profilierte Bänder zu setzen. Diese sind von Hand zu positionieren. Das Setzen der quellenden Bänder ist außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht auch nach Abschnitt 3.2.3.11 ausgeführt werden.

3.2.3.6 Einbau des PE-HD-Preliners (Anlage 2)

In grundwassergesättigten Zonen ist immer ein Preliner (PE-HD-Schutzschlauch) zu invertieren.

Bevor der Schlauchliner in die schadhafte Abwasserleitung eingebaut wird, ist ein Preliner aus PE-HD einzuziehen bzw. zu invertieren. Der PE-HD-Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Glasfaserschlauch durch die schadhafte Stellen in den umgebenden Boden gelangen kann. Außerdem soll dieser die Inversion des harzgetränkten Glasfaserschlauches vereinfachen und verhindern, dass Überschussharz bei der nachfolgenden Verdichtung aufgrund des aufgetragenen Innendruckes in die Bereiche schadhafter Stellen entweicht und somit die Kompositwanddicke an diesen Stellen beeinträchtigt wird.

Die Einbringung des Preliners in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen des Prelines vermieden werden. Der Preliner kann mittels Winde eingezogen oder durch Druckluft mittels eines Druckluft-Inversionsgerätes invertiert werden. Dabei ist der Preliner unter Verwendung des Druckluft-Inversionsgerätes mittels Druckluftbeaufschlagung in die zu sanierende Abwasserleitung einzubringen. Die für die wasserdichte Anbindung des Schlauchliners einzusetzenden quellenden Bänder sind im Bereich der Schachtanbindungen bei der Einbringung des Preliners zu positionieren (Anlage 16).

3.2.3.7 Invertieren des Schlauchliners (Anlage 4)

Nach dem Einbau des PE-HD-Preliners ist durch Druckluft mittels Druckluft-Inversionsgerätes der Schlauchliner zu invertieren.

a) Inversion mit geschlossenem Ende

Der Schlauchliner ist in das Druckluft-Inversionsgerät einzurollen. Das Ende des Schlauchliners ist dicht zu verschließen und mit einer Schlaufe zu versehen. Das Druckluft-Inversionsgerät ist zu öffnen und das Rückhalteseil des Druckluft-Inversionsgerätes ist mit der Schlaufe des Schlauchliners zu verbinden. Dabei muss das Rückhalteseil in dem Druckluft-Inversionsgerät länger sein als die zu sanierende Abwasserleitung. Der Schlauchliner ist durch Drehen des Handrades in das Druckluft-Inversionsgerät einzuziehen und aufzuwickeln (Anlage 3). Während des Einrollens in das Druckluft-Inversionsgerät ist der Schlauchliner vollständig mit einem Gleitmittel zu versehen.

Der Schlauchlineranfang ist durch den Vorsatzring zu ziehen und 10 cm bis 15 cm weit umzukrempeln. Der Schlauchliner ist am Vorsatzring mittels geeigneten Spanngurten oder Schlauchschellen zu befestigen. An dem Druckluft-Inversionsgerät ist ein Stützschlauch anzubringen.

Der Schlauchliner ist durch Stützrohre oder Stützschläuche nach Abschnitt 3.2.3.4 zu schützen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird mit Druckluft nach der Anlage 7 (Inversionsdrücke) beaufschlagt und dadurch wird der Einkrempelvorgang bewirkt. Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes der zu sanierenden Abwasserleitung fort. Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners entweder in Kontakt mit der Innenseite des PE-HD-Preliners oder direkt in Kontakt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Das TPU-Coating gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

b) Inversion mit offenem Ende

Sofern die Sanierung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinerlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht in den Sammelkanal hineinragt.

Nach der Einbringung des PE-HD-Preliners ist der Schlauchliner in das Druckluft-Inversionsgerät einzurollen. Dazu ist der Schlauchliner vor dem Aufrollen in das Druckluft-Inversionsgerät mit einem Haltegummi zu verschließen. Der Schlauchliner ist um die Achse des Druckluft-Inversionsgerätes zu legen und mit dem Handrad einzuziehen und aufzuwickeln. Nachfolgend sind einschließlich der Inversion die gleichen Arbeitsschritte auszuführen, wie in Abschnitt 3.2.3.7 Absatz a) beschrieben.

Zum Abschluss des Druckluft unterstützten Inversionsvorganges löst sich der Haltegummi und der Druck im Schlauchliner entweicht. Es erfolgt noch kein Anlegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung bzw. an den zuvor eingebrachten Preliner.

Der Schlauchliner ist von dem Druckluft-Inversionsgerät zu trennen. In das Druckluft-Inversionsgerät ist nun ein PVC-Kalibrierschlauch einzurollen. Das Ende des PVC-Kalibrierschlauches sowie das Ende des Schlauchliners sind zusammen auf den Vorsatzring des Druckluft-Inversionsgerätes zu ziehen und mittels geeigneten Spanngurten oder Schlauchschellen zu befestigen. Der Kalibrierschlauch wird nun in den eingebrachten Schlauchliner invertiert (Anlage 6). Es sind die Inversionsdrücke nach Anlage 7 zu beachten. Der Kalibrierschlauch bewirkt nun ein formschlüssiges Anliegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung bzw. an den Preliners.

3.2.3.8 Härten des Schlauchliners

Nach der Inversion des Schlauchliners nach Abschnitt 3.2.3.7 sind die LED-Leuchtkörper oder UV-Gasentladungslampen inklusive Temperatursensoren über eine Seitenzuführung mit Schleuse (Einführstutzen Anlage 8) an dem Druckluft-Inversionsgerät mit Hilfe eines Schiebekabels einzuführen und bis ans Kopfende vorzuschieben.

Die Härtung des Schlauchliners erfolgt entweder mittels LED-Licht mit einem Wellenlängenbereich von $\lambda = 350 \text{ nm}$ bis $\lambda = 400 \text{ nm}$ (Anlagen 10 und 11) oder mittels UV-Gasentladungslampen mit einem Leistungsbereich von ca. 600 W (Anlagen 9 und 12).

Die LED-Lichtquelle oder UV-Gasentladungslampen ist einzuschalten und über elektrisch angetriebene Rollen gesteuert, durch den Schlauchliner zu ziehen. Die LED-Leuchtkörper oder UV-Gasentladungslampen sind mit in Anlagen 13 und 14 genannten Ziehgeschwindigkeiten durch den Schlauchliner zu ziehen.

Bei der Sanierung mit offenem Ende wird nach der Aushärtung des Schlauchliners, der Kalibrierschlauch (Stützschauch) zurückinvertiert und das überstehende Ende am Installationsanfang abgetrennt.

Die Aushärtung ist elektronisch zu steuern und zu überwachen. Mindestens sind der Innendruck (Aushärtungsdruck nach Anlage 7) im Schlauchliner, die Ziehgeschwindigkeit der LED-Leuchtkörper oder der UV-Gasentladungslampen, der Wellenlängenbereich bzw. Leistung (Stromstärke) und Temperatur während der gesamten Aushärtungszeit zu steuern, zu überwachen und aufzuzeichnen bzw. zu dokumentieren (z. B. Anlage 15).

Es ist darauf zu achten, dass die Schlauchliner Innentemperatur von +150 °C nicht überschritten wird. Bei Überschreitung der maximalen Temperatur der LED-Leuchtkörper werden diese automatisch abgeschaltet, um eine Beschädigung der Lichtquellen auszuschließen. Hierzu sind die Herstellerangaben der LED-Leuchtkörper zu beachten.

Die Aushärtungszeit ist abhängig von der Nennweite und Kompositwanddicke des Schlauchliners sowie von der Ziehgeschwindigkeit der eingesetzten LED-Leuchtkörper oder UV-Gasentladungslampen. Die Aushärtungszeit kann über die Ziehgeschwindigkeit der Leuchtkörper gesteuert werden.

Nach der Aushärtung ist, der Druck im Schlauchliner noch für weitere 5 Minuten aufrecht zu erhalten um die Temperatur auf ca. +40 °C abzusenken. Danach kann der Druck abgelassen und der Schlauchliner von dem Druckluft-Inversionsgerät getrennt werden.

3.2.3.9 Abschließende Arbeiten

Nach der Aushärtung ist, mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Zielschacht, das entstandene Innenrohr 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 zu entfernenden Stützrohren bzw. Stützschläuchen sind die Rohrab-schnitte (Kreisringe) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 3.2.4).

3.2.3.10 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

Seitenzuläufe können aber auch entweder in offener Bauweise oder mittels anderer Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wieder wasserdicht hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

3.2.3.11 Schachtanbindung

Im Schachtanschlussbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe) (Anlage 16) einzusetzen.

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

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.9 - Abschließende Arbeiten), des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht, wasserdicht auszubilden. Die quellenden Hilfsbänder sind vor dem Einzug des Schutzschlauches (PE-HD-Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren

In den Bereichen, in denen quellende Bänder (Hilfsbänder) konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden (Anlagen 17 und 18):

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

3.2.3.12 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

3.2.3.13 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.

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

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist grundsätzlich mittels Wasser (Verfahren "W") nach DIN EN 1610³⁴ zu prüfen (Anlage 20). Sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

Im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200 können sanierte Leitungen auch mittels Luft (Verfahren "L") nach den Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610³⁴, Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre geprüft werden.

3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten, kreisrunden Schlauchliner im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Probenschläuchen" in Abschnitt 3.2.3.4) sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Probenbegleitschein Anlage 21).

Sind die Probestücke für die genannten Prüfungen unter Abschnitt 3.2.3.4 untauglich oder eine Probeentnahme von Kreisringen oder Segmenten nicht möglich, können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner (Durchmesser des Probestücks ca. 5 cm) entnommen werden (Bohrkernentnahme).

³⁴ DIN EN 1610

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

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} (mit der Kompositwanddicke nach Abschnitt 3.1.2.1.2) zu bestimmen.

An den entnommenen Probestücken bzw. Kreissegmenten sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} zu bestimmen. Bei diesen Prüfungen sind die jeweiligen 1-Minutenwerte festzuhalten. Wird der Kurzzeitwert für den jeweiligen E-Modul nach Abschnitt 3.1.2.1.2 unterschritten, ist jeweils der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert des Biege-E-Moduls zu bestimmen.

Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob unter Berücksichtigung des 1-Stunden-E-Moduls und des 24-Stunden-E-Moduls die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2³⁵ entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird.

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

$K_n \leq 26$ % Probenalter 7 Tage

$K_n \leq 22$ % Probenalter 14 Tage

$K_n \leq 21$ % Probenalter 28 Tage

Unterschreitet der geprüfte Kurzzeit-E-Modulwert nach Abschnitt 3.1.2.1.2 den dort genannten unteren Grenzwert des Kurzzeit-E-Moduls, dann ist die Kriechneigung zu prüfen. Sie ist außerdem einmal je Fertigungsmonat zu prüfen.

Es ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178⁸ (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen, wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in axialer Richtung in 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 Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Moduln und der Biegespannung σ_{fB} müssen gleich oder größer zu den in Abschnitt 3.1.2.1.2 und Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Werten sein.

3.2.4.3 Ermittlung der Festigkeitseigenschaften mittels DMA-Analyse

Sofern eine Probeentnahme von Kreisringen oder Segmenten nicht möglich ist, kann alternativ an den auf der Baustelle entnommenen Proben eine DMA-Analyse durchgeführt werden. Dazu ist folgender Prüfablauf einzuhalten:

1. Durchschneiden des Bohrkerns mittels Diamantschnitt
2. Messung der Kompositwanddicke des tragenden Laminats an drei Stellen
3. Qualitative Beurteilung des Laminats im Bereich des Sägeschnitts gemäß DIN 18820-3³⁶, Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DMA-Analyse aus dem Laminat
5. DMA-Analyse nach ISO 6721-5²⁶

³⁵ 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

³⁶ DIN 18820-3 Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe:1991-03

3.2.4.4 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) ohne Schutzfolien oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommenen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folie des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes entweder zu entfernen oder zu perforieren.

Die Prüfung an Prüfstücken kann entweder mit Überdruck oder Unterdruck von 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.

3.2.4.5 Wanddicken und Wandaufbau

Der Wandaufbau nach Abschnitt 3.1.2.1.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10facher 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 7822³⁷ zu überprüfen.

3.2.4.6 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in den Abschnitten 3.1.2.1.2 und 3.1.2.1.3 genannten Kennwerte zu überprüfen.

3.2.4.7 Visuelle Prüfung

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

3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 2 und 3 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 2 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 3 zu veranlassen. Für die in Tabelle 2 genannten Prüfungen sind Proben nach Abschnitt 3.2.3.4 aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 3 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 2 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

³⁷

DIN EN ISO 7822

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

Tabelle 2: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 ³¹	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.13 und DWA-M 149-2 ³¹	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.13	
Harzmenge je Schlauchliner	nach den Abschnitten 2.2.1.1 und 3.2.3.7	
Härtungsverhalten	nach den Abschnitten 3.1.2.1 und 3.1.2.1.2	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 3.2.3.8	

Tabelle 3: "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 Schlauchliner
Dichte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie (TPU-Coating)	nach Abschnitt 3.2.4.6	
Wasserdichtheit der Proben ohne Preliner und ohne TPU-Coating	nach Abschnitt 3.2.4.4	
Wanddicken und Wandaufbau	nach Abschnitt 3.2.4.5	
DMA-Analyse* Für Seitenzulaufschlauchliner bis DN 200	Nach Abschnitt 3.2.4.1	
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x je Halbjahr

* Sofern die Einhaltung der in den Abschnitten 3.1.2.1.2 genannte Biege-E-Modul auf der Baustelle entnommenen Proben mittels DMA-Analyse nachgewiesen wurde, gilt dies auch als Nachweis für die Einhaltung der in den Abschnitten 3.1.2.1.2 genannten physikalischen Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes.

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

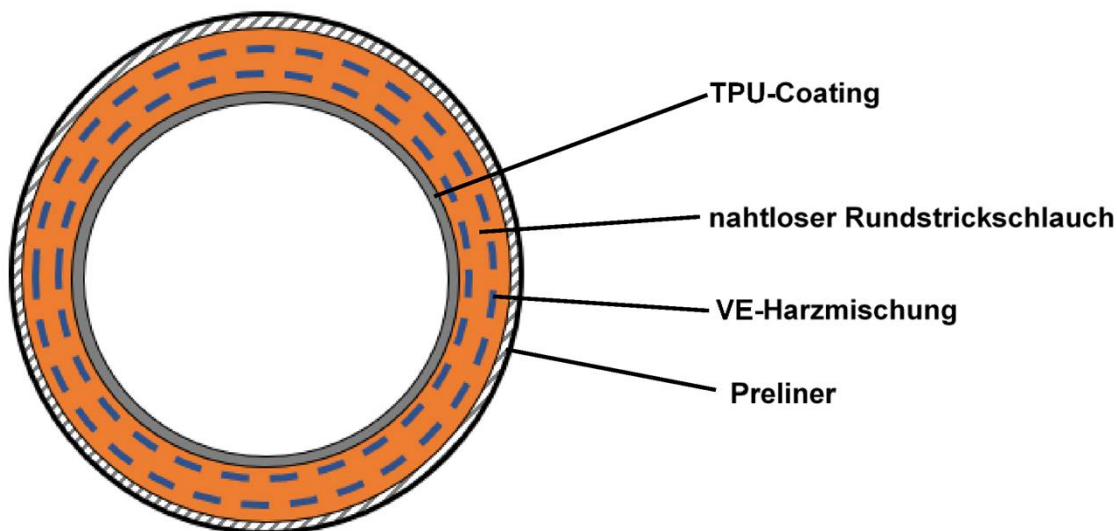
4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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.

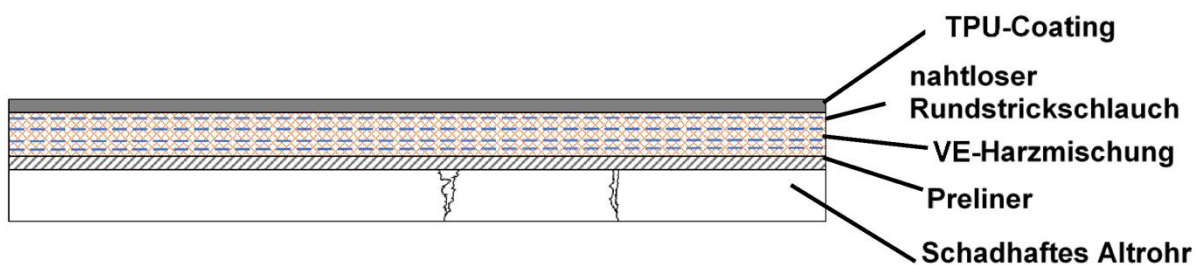
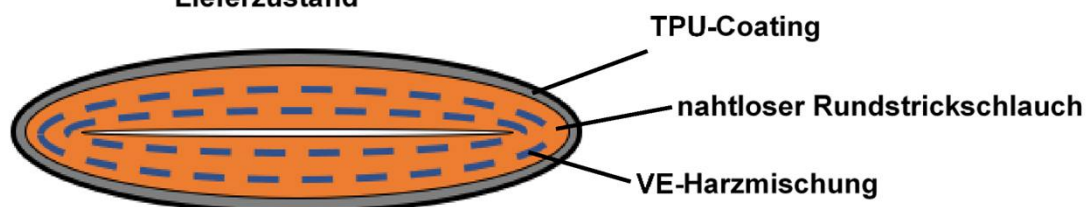
Ronny Schmidt
Referatsleiter

Beglaubigt
Graeber

Einbauzustand



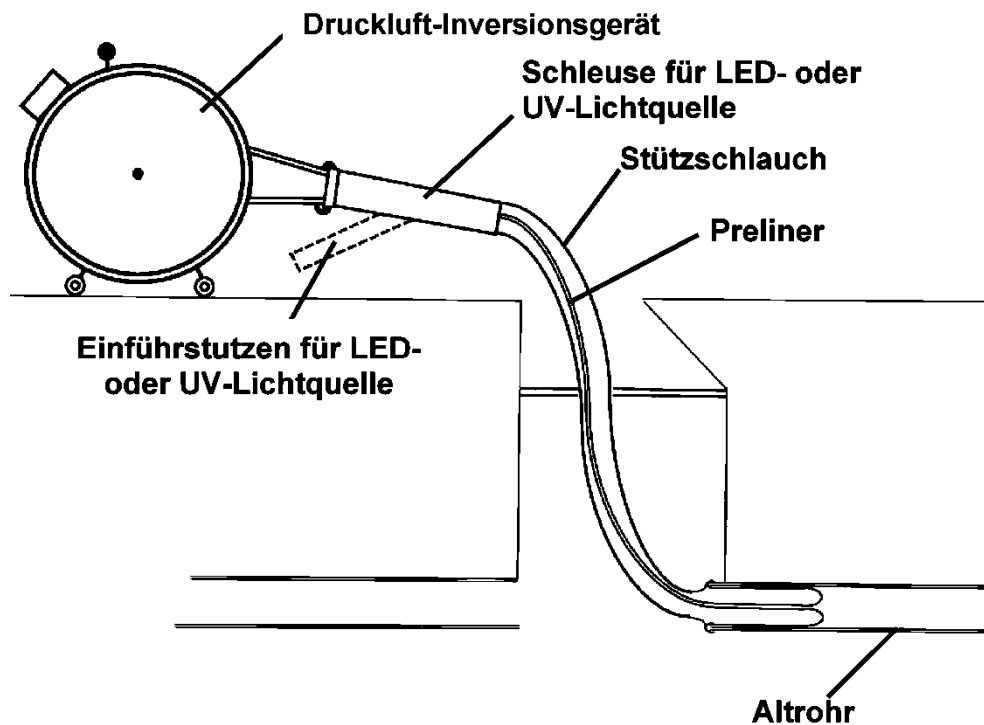
Lieferzustand



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Schnittdarstellung Schlauchliner

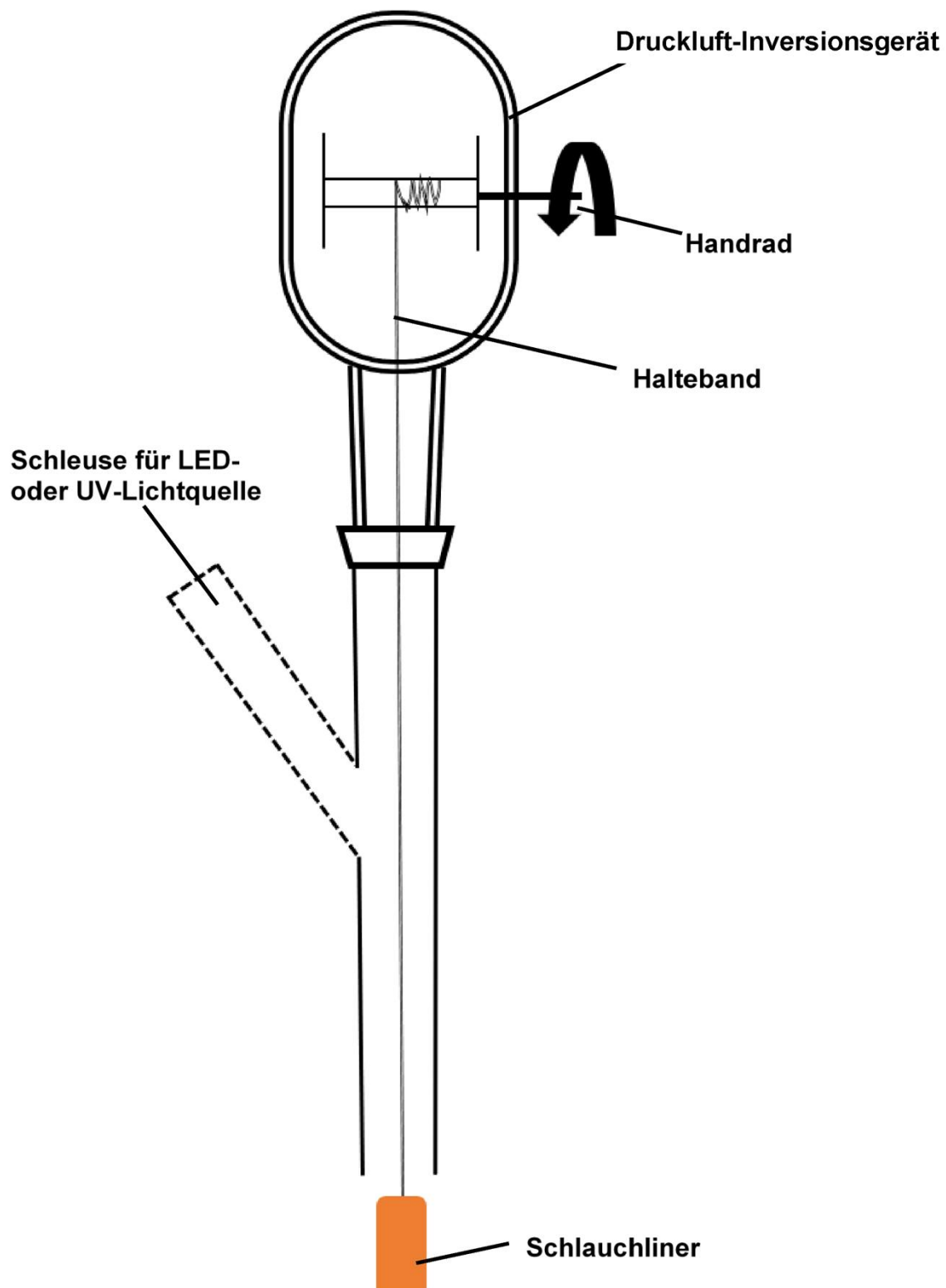
Anlage 1



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Inversion eines Preliners

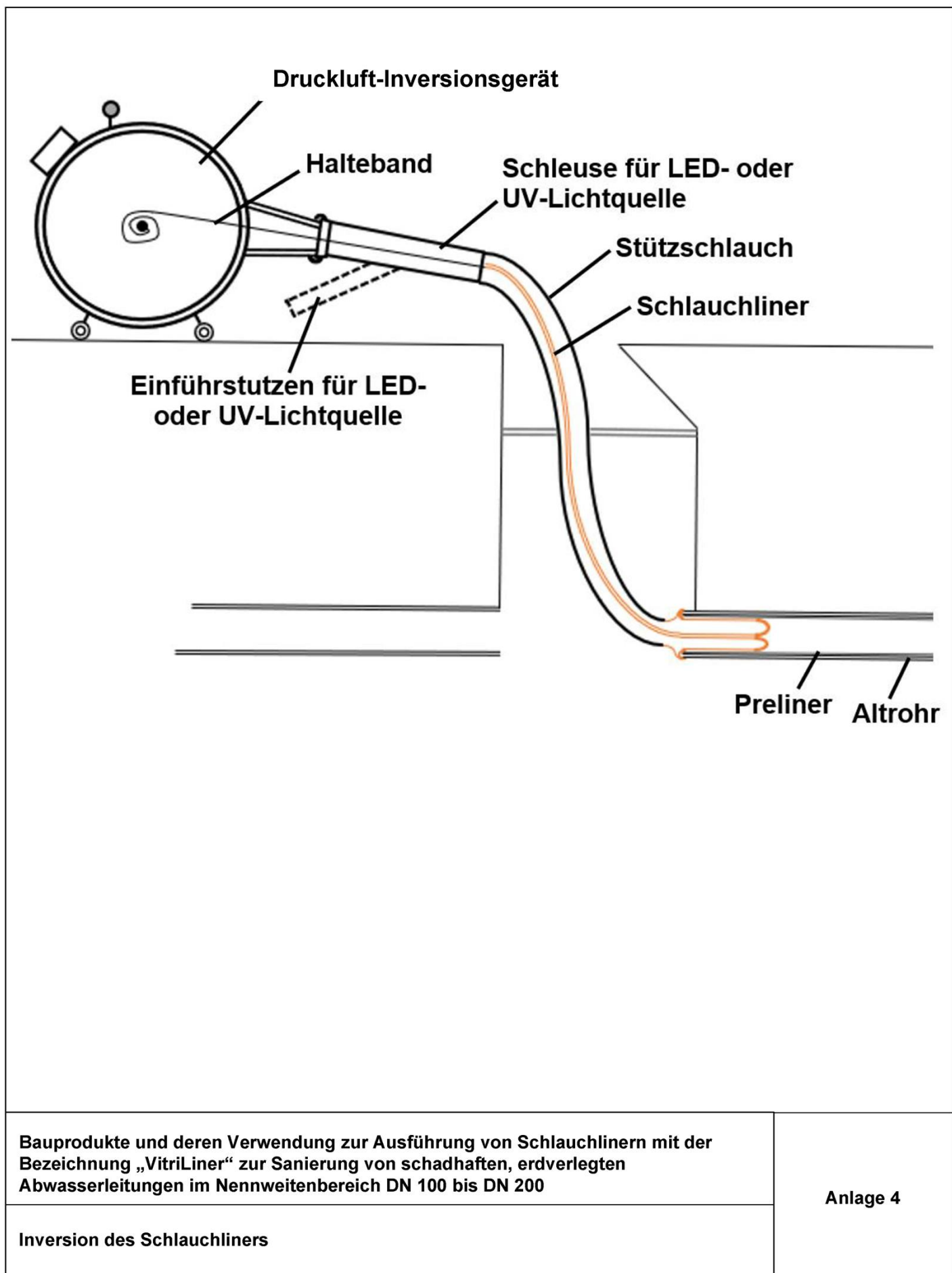
Anlage 2

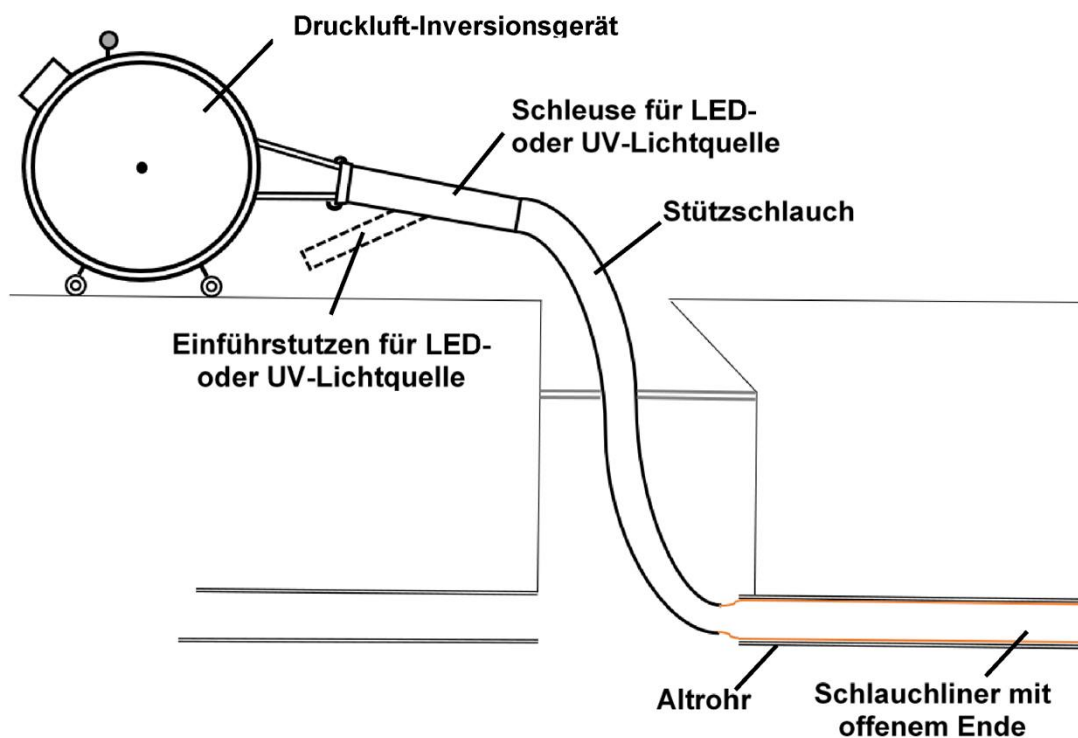
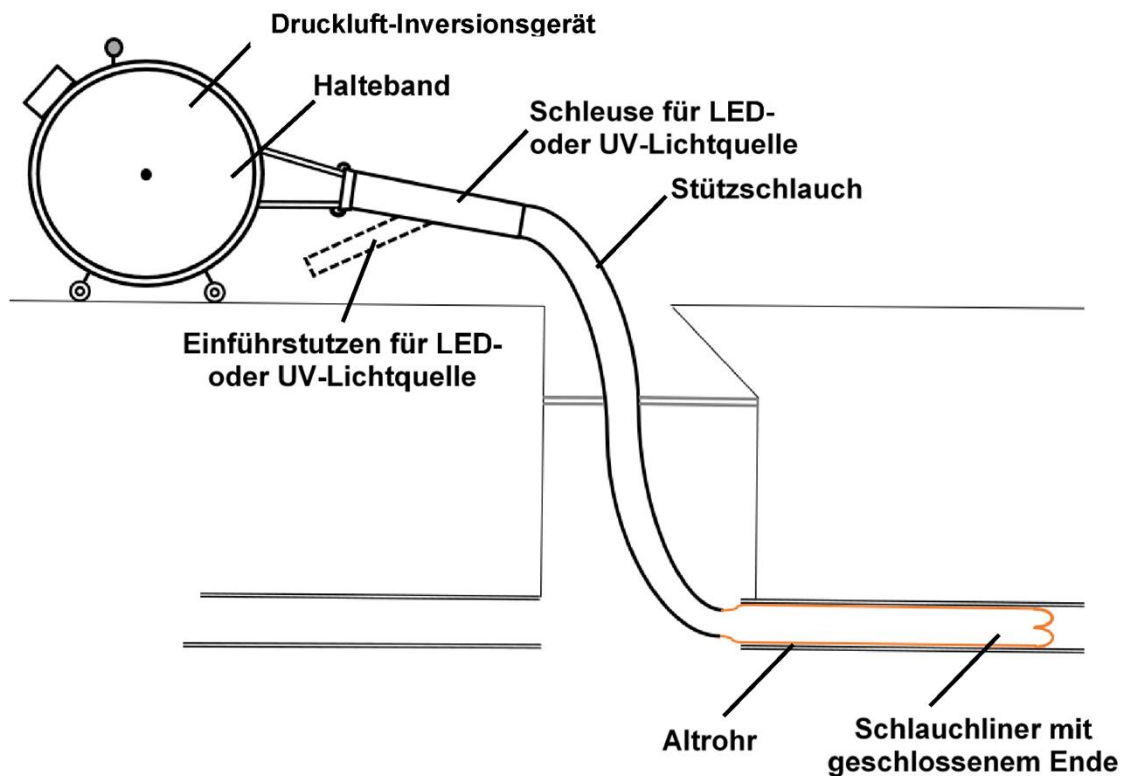


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Aufwicklung des Schlauchliners

Anlage 3

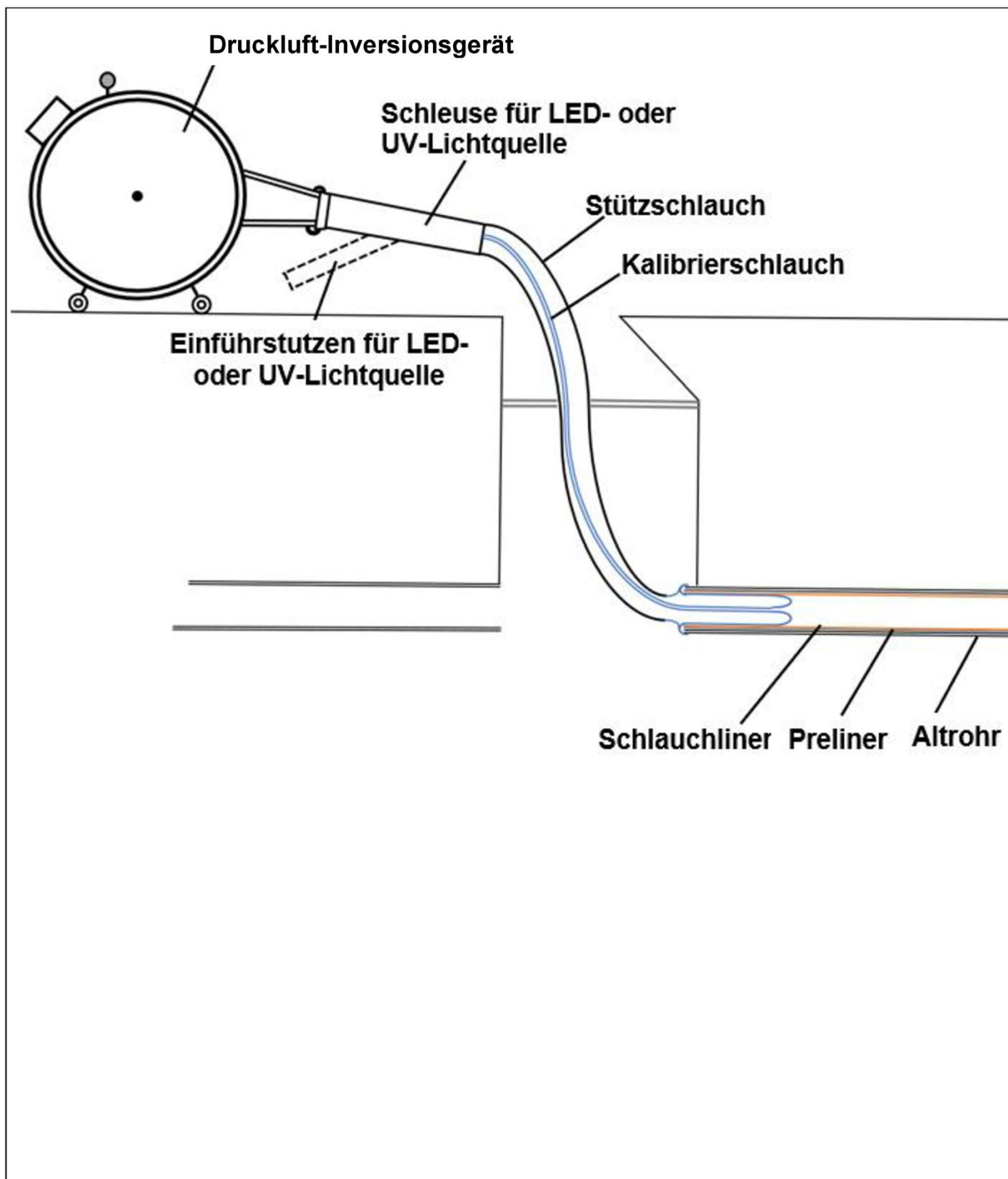




Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Einbauvarianten Schlauchliner mit geschlossenem und offenem Ende

Anlage 5



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Anlage 6

Inversion Kalibrierschlauch

Inversions- und Aushärtungsdrücke

Inversionsdrücke		mbar	Kurzzeitig maximal
DN	100	500-700	900
DN	150	400-600	750
DN	200	300-500	650

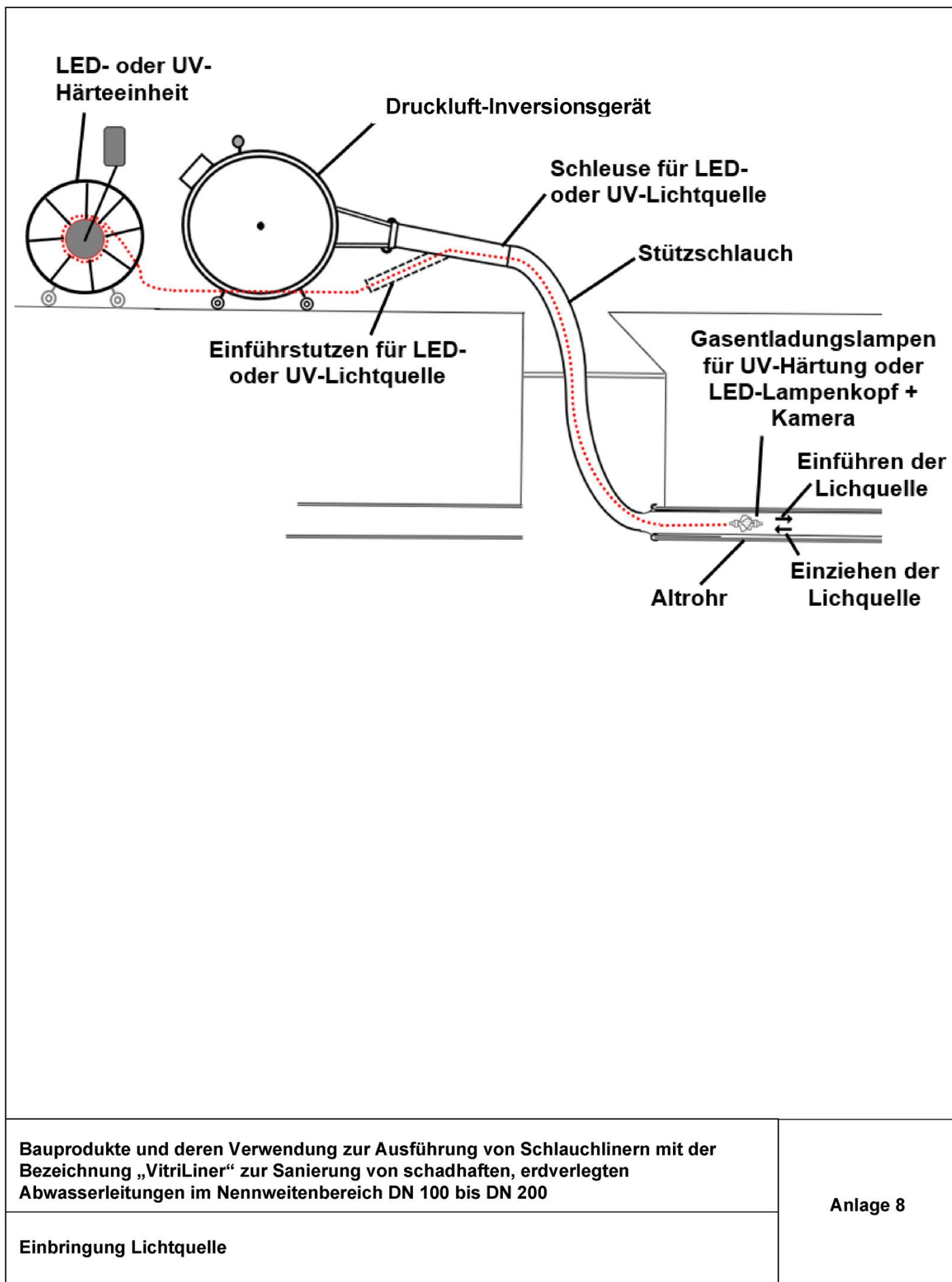
Aushärtungsdrücke		mbar
DN	100	450-500
DN	150	400-450
DN	200	350-400

Nach Abschalten der Lichtquelle sollte der Druck im Schlauchliner für 5 Minuten aufrecht gehalten werden. Die Temperatur während der Aushärtung sollte im Bereich zwischen 35 °C und 110 °C liegen.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Inversions- und Aushärtungsdrücke

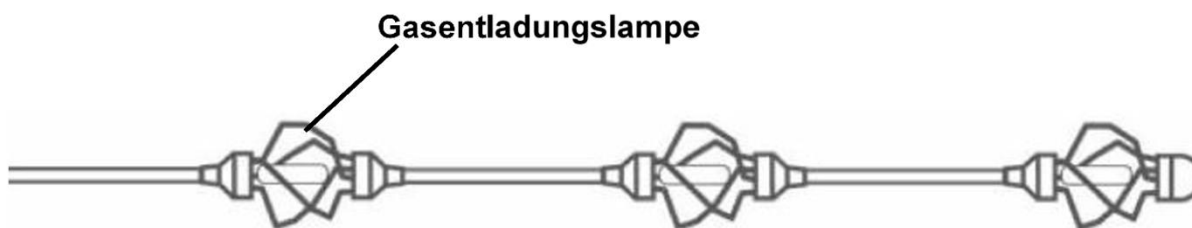
Anlage 7





UV-Hausanschlussanlage

3x Gasentladungslampen je 200 W
 $\lambda = 360 \text{ nm bis } 450 \text{ nm}$



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

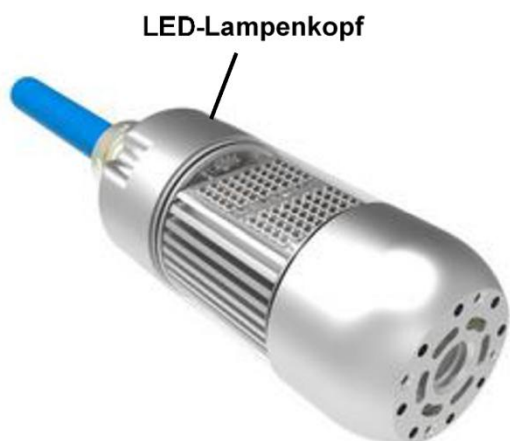
Ikarus Gasentladungs-UV-Anlage

Anlage 9



LED-Härteeinheit

Leistung= 300 W bis 1200 W
 $\lambda = 400 \text{ nm}$



LED-Lampenkopf

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Speedy-Light UV-LED-Anlage

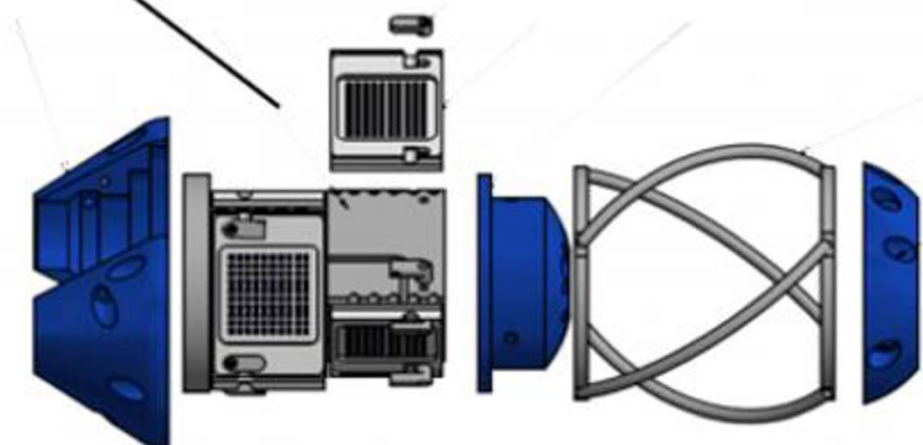
Anlage 10

UV-Härteeinheit



LED-Lampenkopf + Kamera

6 LED-Chips je 100 W
Gesamt= 600 W
 $\lambda = 350 \text{ nm bis } 450 \text{ nm}$



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

UV-Relining UV-LED-Anlage

Anlage 11



Leistung= 2 x 300W

UV-Hg-Lampenkopf



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

I.S.T. Star-Light UV-Gasentladungs-Anlage

Anlage 12

Ziehgeschwindigkeiten

ProKASRO Ikarus 3 x 200 W	DN 100 cm/min	DN 150 cm/min	DN 200 cm/min
Mit Kalibrierschlauch	30-40	25-35	20-30
Ohne Kalibrierschlauch	50-60	45-55	40-50

I.S.T. Starlight 2 x 300 W	DN 100 cm/min	DN 150 cm/min	DN 200 cm/min
Mit Kalibrierschlauch	30-40	25-35	20-30
Ohne Kalibrierschlauch	50-60	45-55	40-50

UVRelining LED 600 W	DN 100 cm/min	DN 150 cm/min	DN 200 cm/min
Mit Kalibrierschlauch	30-40	25-35	20-30
Ohne Kalibrierschlauch	50-60	45-55	40-50

Die Angaben gelten bei Verwendung der genannten UV-Anlagen mit 600 W Gesamtleistung. Alle Angaben sind als circa-Angaben zu verstehen und wurden experimentell ermittelt.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Ziehgeschwindigkeitstabellen für die LED- und UV-Härtungen

Anlage 13

Ziehgeschwindigkeiten Sewertronics LED Anlagen

Spectra XS LED 400 W	DN 100 cm/min	DN 150 cm/min
Mit Kalibrierschlauch	20-25	15-20
Ohne Kalibrierschlauch	30-40	25-35

Spectra S LED 600 W	DN 100 cm/min	DN 150 cm/min	DN 200 cm/min
Mit Kalibrierschlauch	30-40	25-35	20-30
Ohne Kalibrierschlauch	50-60	45-55	40-50

Spectra L LED 1200 W	DN 200 cm/min
Mit Kalibrierschlauch	40-60
Ohne Kalibrierschlauch	60-80

Die Angaben gelten bei Verwendung der genannten UV-Anlagen.
Alle Angaben sind als circa-Angaben zu verstehen und wurden experimentell ermittelt.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Anlage 14

Ziehgeschwindigkeitstabellen für die LED- und UV-Härtungen

01/26/2021
13:40:31

Benutzer:

Zeit:

Projektnummer:

Strasse:

Hausnummer:

Postleitzahl:

Stadt:

Information:

Dimension: DN 200

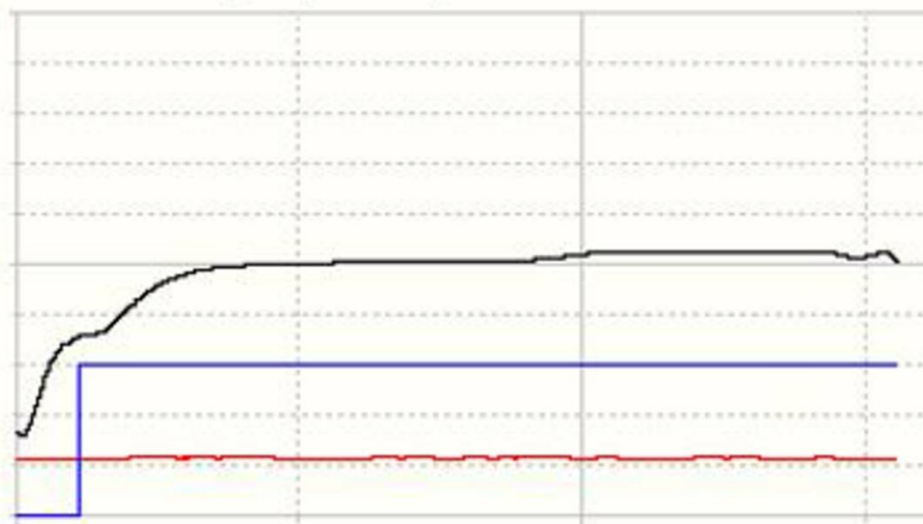
Art des Schlauchliners: VITRILINER

Länge (meter): 12

°C Bar m/s
100 3 60

50 1,5 30

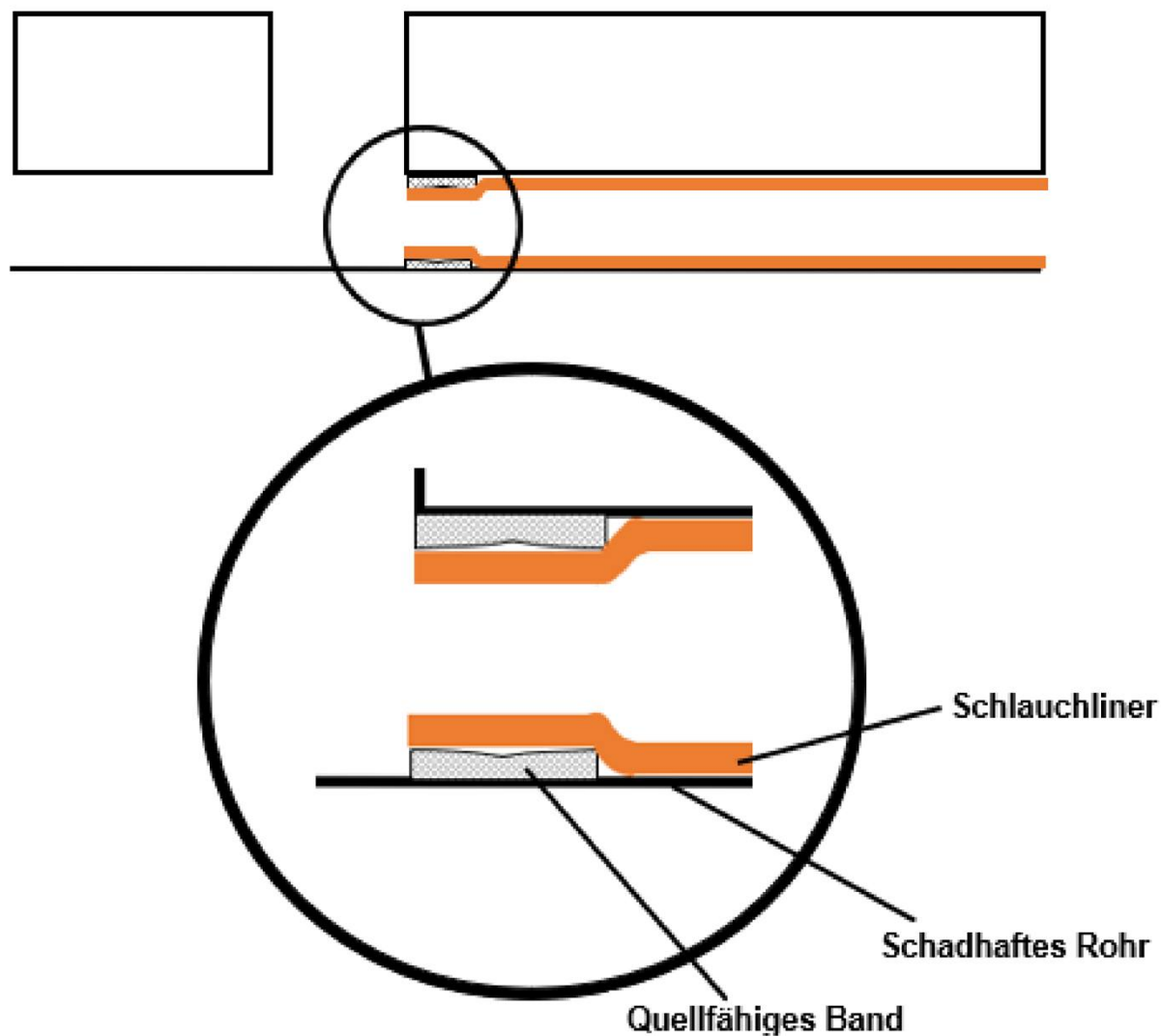
0 0 0



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Aushärtungsprotokoll

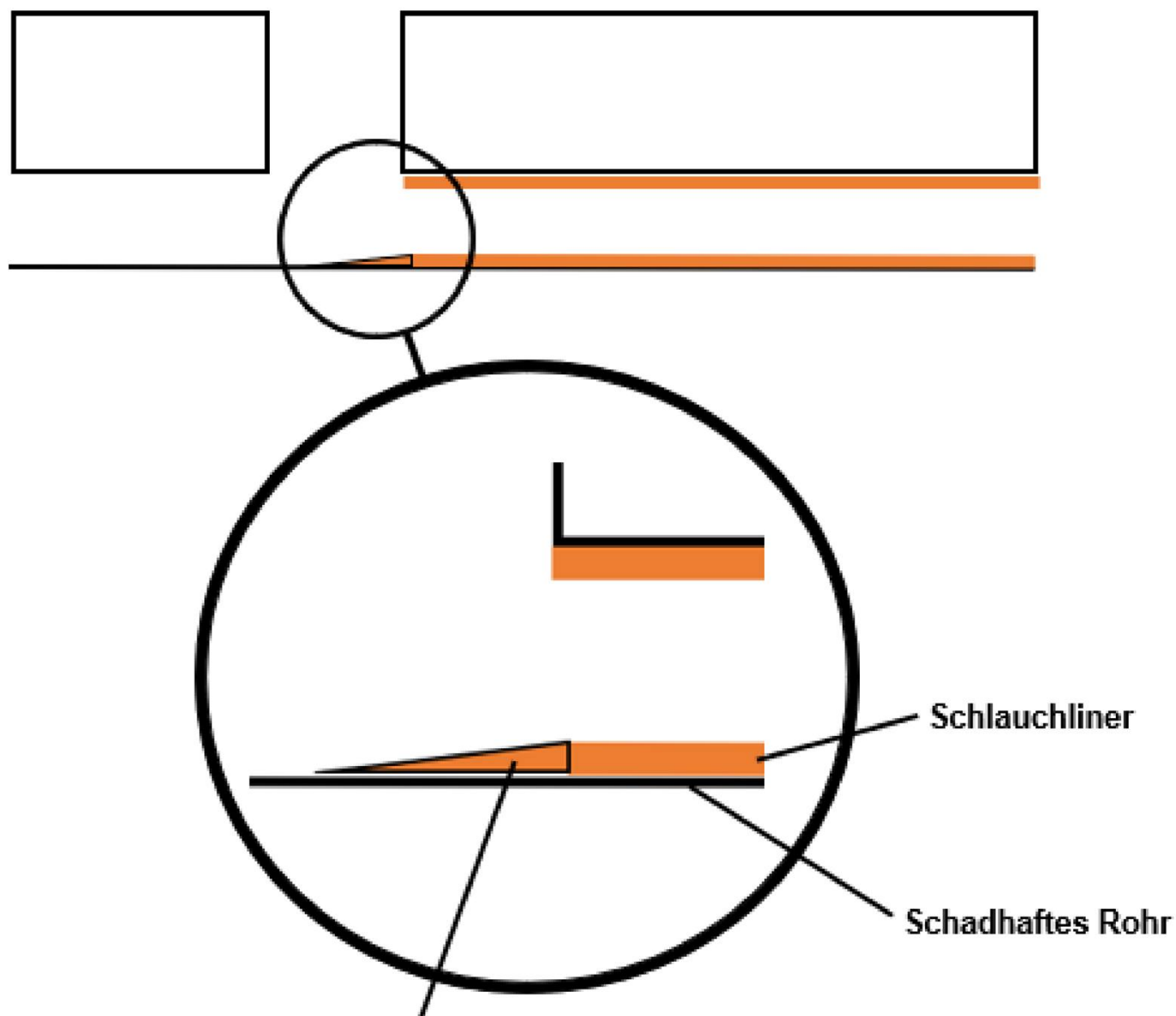
Anlage 15



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Anlage 16

Schachtanbindung: Quellfähiges Band



Anbindung der Schlauchliner mittels

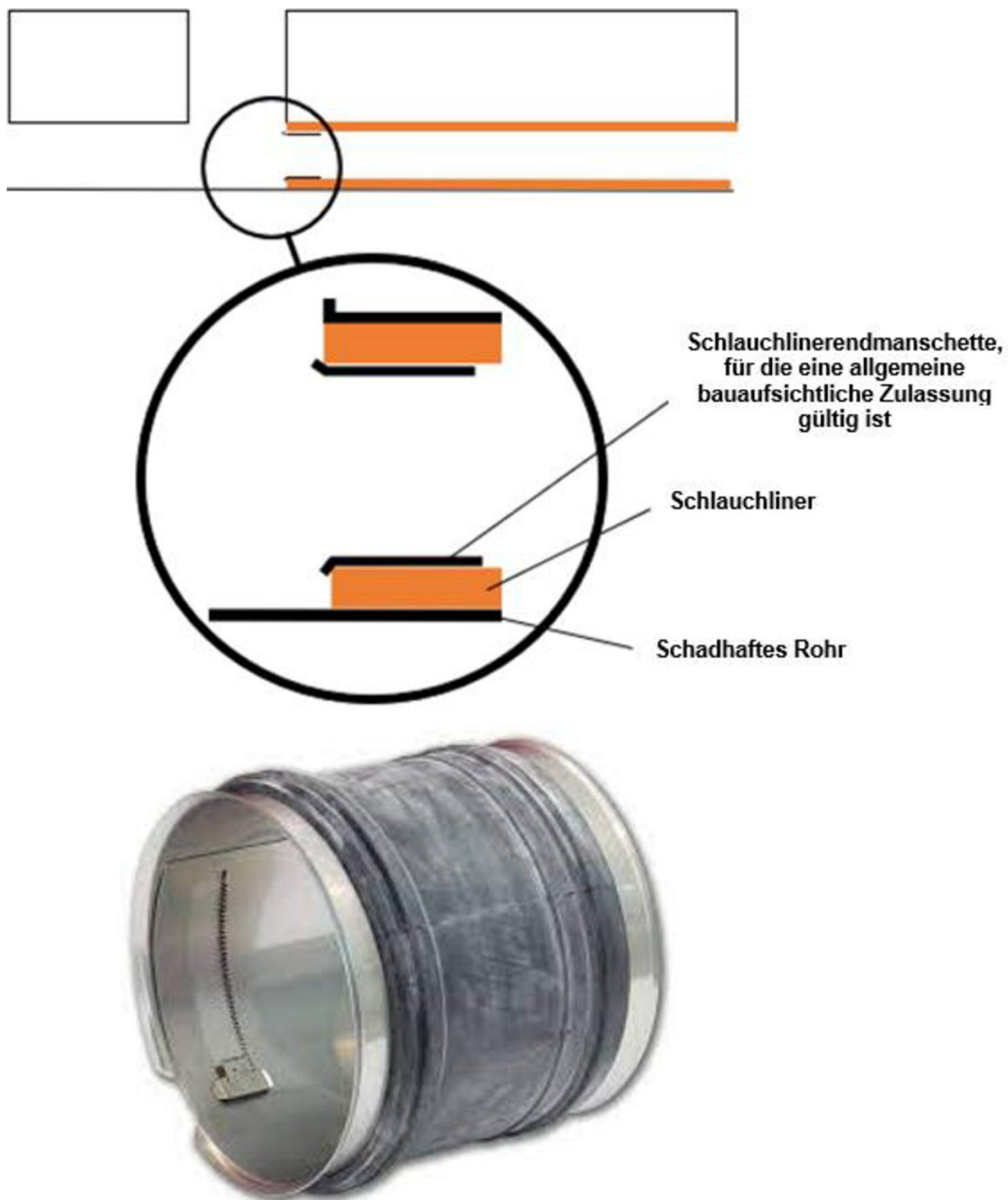
**Reaktionsharzspachtel oder
Mörtelsystem oder
GFK-Lamine oder
Verpressen mit Polyurethan-(PU) oder Epoxid-(EP) Harzen**

für die jeweils eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der
Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten
Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200**

Anlage 17

Schachtanbindung: Handlaminat, Reaktionsharzspachtel oder Mörtelsystem



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Anlage 18

Schachtanbindung: Schlauchlinerendmanschette

Baustellenprotokoll vitriLiner		Datum:		Bauleiter:		Wetter:		Ort:	
		Protokollnr.:		Monteur:		Temperatur:			
Auftraggeber:		Projektnummer:		Liner ID:				Haltung:	
TV-Voruntersuchung:	ja	HD-Reinigung:	nein	ja	nein	Absperrung:	ja	nein	
TV-Nachuntersuchung:	ja	Kalibrierung:	nein	ja	nein	Vorfräsen:	ja	nein	
DN-Haltung:	Länge:	Aufweitung:		Bögen:		Mat. Altrohr:			
DN Liner:	Schadensart:								
Installation / Parameter									
Preliner:	ja	nein	Abwasserfrei:	ja	nein	Inversions-	Soll	Ist	
Ende:	offen	geschl.	Eingangskontrolle:	ja	nein	druck:			
Bemerkungen:									
Aushärtung / Parameter									
Verwendete UV Anlage:	Pro Kasro Ikarus	Sewertronics	UV-Relining	I.S.T Starlight					
Leistung:	600 W	300 W	600 W	1200 W	600 W				
Aushärtedruck:	Soll:	Ist:	Einbauskizze:						
Ziehgeschwindigkeit:	Soll:	Ist:							
Bemerkungen:									

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Baustellenprotokoll vitriLiner

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:	☐ Schlauchliner ☐ Kurzliner	Produktbezeichnung:	
Dichtheitsprüfung:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	

2. Angaben zum Abwasserkanal / -leitung:

Abwasserart:	☐ Schmutzwasser ☐ Regenwasser ☐ Mischwasser
Rohrgeometrie:	☐ Kreisprofil ☐ Eiprofil
Linermaterial:	Nennweite: Sanierungsdatum:
Haltungsnummer:	
Haltungslänge:	
von Schacht:	bis Schacht:

3. Dichtheitsprüfung mit Luft:

Prüfmethode:	☐ LA	☐ LB	☐ LC	☐ LD
Prüfdruck p_g :	_____ mbar	Beruhigungszeit:	_____ min	
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ min	
Druck zu Beginn:	_____ mbar			
Druck am Ende:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ mbar	

4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

☐ nur Rohrleitungen	☐ Schächte und Inspektionsoffnungen	☐ 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:	☐ ja ☐ nein
Bemerkungen:	
Ort / Datum:	Unterschrift:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Anlage 20

Protokoll Wasserdichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Culimeta Textilglas-Technologie GmbH & Co. KG Werner-von-Siemens Str.9 49593 Bersenbrück Tel: 05439-941640	Probenbegleitschein Materialprüfung Schlauchliner		 RELINING						
☐ Erstprüfung ☐ Wiederholungsprüfung zu Prüfbericht Nr.: _____									
Angaben zur Probenentnahme									
Überwachung durch (Name)	Probenentnahme		Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung)						
	Datum	Uhrzeit	Druckbuchstaben	Unterschrift					
Probenidentifikation			DIBt-Zulassungsnummer: _____						
Auftraggeber Materialprüfung			Liner-Material-ID						
Bauherr			Länge des Schlauchliners						
Bauvorhaben			Haltingsbezeichnung						
Ausführende Firma			Probenbezeichnung						
Hersteller (Liner)	Culimeta		Einbaudatum						
Liniertyp	VitriLiner		Entnahmestelle						
Harztyp / Trägermaterial	VE / GFK								
Rohrgeometrie	Kreis		Entnahmeposition						
Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners	nein		Bemerkungen						
Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß Auftraggeber									
Biege-E-Modul E_r [MPa]			Umfangs-E-Modul E_u [MPa]						
Biegespannung σ_b [MPa]			max. Kriechneigung $K_{K,24}$ [%]						
statisch erforderliche Wanddicke e_s [mm]			Glasgehalt [%]						
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten k_1			Dichte ρ [g/cm³]						
Prüfergebnisse (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen!)									
Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / ☐ DIN EN ISO 11296-4 *			24h-Kriechneigung I.A. DIN EN ISO 899-2						
☐	Prüfdatum	E_r [MPa]	σ_b [MPa]	e_s [mm]	k_1 [mm]	Prüfrichtung ☐ axial ☐ radial	☐	Prüfdatum	$K_{K,24}$ [%]
Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit DIN EN 1228			24h-Kriechneigung I.A. DIN EN 761						
☐	Prüfdatum	E_u [MPa]	δ_s [N/mm²]	e_u [mm]	$k_{u,24}$ [mm]		☐	Prüfdatum	$K_{K,24}$ [%]
Wasserdichtheit ☐ I.A. DIN EN 1610 ☐ DWA-A 143-3			Dichte DIN EN ISO 1183-1						
☐	Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis		☐	Prüfdatum	Dichte ρ [g/cm³]	
		30	0,5 ± 5 %	☐ dicht ☐ undicht					
Katzierungsverfahren DIN EN ISO 1172			Spektralanalyse I.A. ASTM D5576 (FT-IR)						
☐	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand [%]	Glasanteil [%]	Zusatzstoffe [%]	☐	Prüfdatum	Harz	
Thermische Analyse DIN EN ISO 11357-2 (DDK-Messung / DSC-Messung) für Epoxidharze			Enthalpie [J/g]						
☐	Prüfdatum	Glasübergangstemperatur T_g [°C]				☐	☐ exotherm ☐ endotherm		
Rectetyrolanalyse DIN 53394-2 (GC) für UP- oder VE-Harze			Einwaage bezogen auf						
☐	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Rectetyrolgehalt [mg/kg]	Rectetyrolgehalt [%]			☐ Gesamteinwaage ☐ Reinharz		
Bewertung der Ergebnisse Vom Prüfinstitut durchzuführen: ☐ ja ☐ nein									
Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt	Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt				
Biege-E-Modul E_r [MPa]	☐	☐	Umfangs-E-Modul E_u [MPa]	☐	☐				
Biegespannung σ_b [MPa]	☐	☐	Kriechneigung $K_{K,24}$ [%]	☐	☐				
statisch erforderliche Wanddicke e_s [mm]	☐	☐	Glasgehalt [%]	☐	☐				
Wasserdichtheit	☐	☐	Dichte ρ [g/cm³]	☐	☐				
Bemerkung									
Mitteilung erfolgte vorab ☐ telefonisch ☐ per E-Mail ☐ per Fax am _____ durch _____									
Unterschrift Prüfer/Laborleiter						Prüfer ID	- Bitte freilassen -		
* Zur Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse ist nach den Normen zu prüfen, die die Grundlage der DIBt-Zulassung bilden.									

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung „VitriLiner“ zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 200

Probenbegleitschein

Anlage 21