

**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:

29.07.2026

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-20/25

Nummer:

Z-42.3-627

Geltungsdauer

vom: **29. Juli 2026**

bis: **29. Juli 2031**

Antragsteller:

Gebr. Röders AG

Böhmheide 18

29614 Soltau

Gegenstand dieses Bescheides:

**Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung
"Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten
Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED- oder UV-
Lichthärtung**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zuge-
lassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 24 Seiten und zwölf 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 "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" (Anlage 1) bestehend aus dem styrolfreien Vinylesterharz (SFVE) mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Rx – VE – UV One" in Verbindung mit einem Polyester-Synthesefaserschlauch mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV".

Die Schlauchliner sind zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 für Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ bestimmt.

Der Schlauchliner darf zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt. Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender LED-Lichtaushärtung oder UV-Aushärtung des o. g. harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches saniert.

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

Der "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV"-Schlauchliner darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (üRS) eingebaut werden:

DN 200 bis 4,0 m üRS

DN 250 bis 2,5 m üRS

DN 300 bis 1,5 m üRS

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

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Soweit zutreffend, entsprechen die in Abschnitt 1 bezeichneten Schlauchliner den Anforderungen von DIN EN ISO 11296-4², 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 für die Schlauchliner

Der Werkstoff des PE-Preliners, des Polyester-Synthesefaserschlauches, dessen thermoplastische Polyurethan-Folienbeschichtung TPU (Anlage 1), der lichtdurchlässige PET-Kalibrierschlauch (Stützschauch) und das styrolfreie Vinylesterharz (SFVE) 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 (Freispiegelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe: 2018-09

Die Harzsysteme müssen dem 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.

Das Polyethylen (PE) des Preliners entspricht den Anforderungen von DIN EN ISO 1872-1³.

Der lichtdurchlässige Kalibrierschlauch (Stützschauch) besteht aus einem gewebten PET-Gewebe, welches einseitig silikoniert ist.

- 1) Der Polyester-Synthesefaserschlauch "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" weist nach DIN EN 29073-1⁴ folgende Eigenschaften auf:
 - Nennweiten: DN 100, DN 150, DN 200, DN 250 und DN 300
 - Flächengewicht ohne Beschichtung: 640 g/m² ± 10 %
 - Rohwanddicke: 4,8 mm ± 0,5 mm
 - Zugfestigkeit quer: ≥ 400 N/5 cm
 - Querdehnung: ≥ 200 %
 - Polenvolumen: 90 %
- 2) Die thermoplastische TPU-Folienbeschichtung des Polyester-Synthesefaserschlauches weist folgende kennzeichnenden Eigenschaften auf:
 - Foliendicke: 250 µm ± 10 %
 - Beschichtungsgewicht: 290 g/m² ± 10 %
 - Bruchdehnung in Längsrichtung: ≥ 300 %
 - Bruchdehnung in Querrichtung: ≥ 300 %
- 3) Das Harzsystem "Pioneer Liner Rx – VE – UV One" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
 - Dichte nach DIN 51757⁵ Verfahren 2 bei +23 °C: 1,13 g/cm³ ± 10 %
 - Viskosität nach DIN EN ISO 3219-2⁶ bei +23 °C: 2.900 mPa x s ± 10 % ^{A)}
 - Reaktivität in Anlehnung an DIN EN ISO 11357-1⁷: 7,4 Minuten ± 3,2 Minuten
 - Brechungsindex in Anlehnung an ISO 5661⁸ bei +23 °C: 1,5134 ± 10 %
 - Partielle Säurezahl in Anlehnung an DIN EN ISO 2114⁹ (kolometrisches Verfahren): ca. 4

- | | | |
|----|--|---|
| 3 | DIN EN ISO 1872-1 | Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1872-1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 1872-1: 1999; Ausgabe:1999-10 |
| 4 | DIN EN 29073-1 | Textilien; Prüfverfahren für Vliesstoffe; - Teil 1: Bestimmung der flächenbezogenen Masse (ISO 9073-1:1989); Deutsche Fassung EN 29073-1:1992; Ausgabe:1992-08 |
| 5 | DIN 51757 | Prüfung von Mineralölen und verwandten Stoffen - Bestimmung der Dichte; Ausgabe:2011-01 |
| 6 | DIN EN ISO 3219-2 | Rheologie - Teil 2: Allgemeine Grundlagen der Rotations- und Oszillationsrheometrie (ISO 3219-2:2021); Deutsche Fassung EN ISO 3219-2:2021 Ausgabe:2021-08 |
| 7 | DIN EN ISO 11357-1 | Kunststoffe - Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) - Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11357-1:2023); Deutsche Fassung EN ISO 11357-1:2023; Ausgabe:2023-06 |
| 8 | ISO 5661 | Erdölprodukte; flüssige Kohlenwasserstoffe; Bestimmung des Brechungsindex; Ausgabe:1983-10 |
| 9 | 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 |
| A) | Messung Kegel-Platte r = 25 mm, α = 1° und v = 100 s-1 | |

4) Das ausgehärtete Harzsystem "Pioneer Liner Rx – VE – UV One" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +23 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1¹⁰: 1,19 g/cm³ ± 10 %
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹¹: ≥ 2.160 MPa
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹¹: ≥ 48 MPa
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹²: ≥ 27 MPa
- Reißdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹²: ≥ 4,1 %
- Druckfließspannung in Anlehnung an DIN EN ISO 604¹³: ≥ 76 MPa
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur in Anlehnung an
DIN EN ISO 75-2¹⁴, Verfahren A: ≥ 51 °C

2.1.2.2 Werkstoff des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

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 müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 Stunden eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage 7 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 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 Herstellung der Schlauchliner

2.2.1.1 Werkseitige Herstellung der Schlauchliner

Aus den vom Vorlieferanten angelieferten Polyesternähwirkwaren werden im Werk des Antragstellers Polyesterfaserschläuche hergestellt und anschließend im Werk des Antragstellers oder im Werk eines Vorlieferanten mit einer thermoplastischen Polyurethanfolie (TPU) nach Abschnitt 2.1.2.1 Punkt 2) kaschiert. Im Werk des Antragstellers werden anschließend die beschichteten Polyesterfaserschläuche mit der Rohwanddicke von 4,8 mm für den

10	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2025); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2025; Ausgabe:2025-09
11	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08
12	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
13	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
14	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

Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 nach den Anforderungen in Abschnitt 2.1.2.1 Punkt 1) hergestellt.

Während der Fertigung werden folgende Herstellungsparameter kontrolliert und erfasst:

- Flächengewicht
- Rohwanddicke
- Reißfestigkeit
- Querdehnung
- Nahtdichtheit
- Schlauchlinienumfang

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der in Abschnitt 2.1.2.1 genannten Eigenschaften der thermoplastischen TPU-Folie, der Polyesternähwirkwaren sowie den Kaschiervverbund, der PE-Preliner und der lichtdurchlässige PET-Kalibrierschlauch (Stützschlauch) bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁵ vorlegen zu lassen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des SFVE-Harzes entsprechend den Rezepturangaben, bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten mindestens Werkzeugeigenschaften 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁵ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2.1 Punkt 3) zu überprüfen:

Eigenschaften der Harze:

- Dichte
- Viskosität
- Reaktivität

Bei der Tränkung und Verarbeitung der Polyester-Synthesefaserschläuche, sowie bei deren Handhabung auf der Baustelle, sind die Festlegungen der Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten.

Das SFVE-Harz ist hinsichtlich des Härungsverhaltens zu überprüfen. Die Prüfungen sind entsprechend DIN 16945¹⁶ durchzuführen.

Die festgestellten Werte sind Chargenweise schriftlich festzuhalten. Zur Überprüfung der Lagerstabilität sind Rückstellproben des Harzes zu bilden und mindestens so lange aufzubewahren, bis die jeweilige Sanierungsmaßnahme abgeschlossen oder das Mindesthaltbarkeitsdatum abgelaufen ist.

2.2.1.2 Werkseitige Tränkung der Schlauchliner

Die im Werk des Antragstellers gefertigten beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuche sind entsprechend der jeweiligen auftragsbezogenen Baulänge abzulängen. Das jeweilige Schlauchliniende ist luftdicht zu verschließen und aus dem Schlauchliniende ist die Luft weitgehend zu evakuieren. Der Schlauchliner ist mit der für die Schlauchliniende erforderlichen Harzmenge mittels einer automatischen Fördereinrichtung z. B. einer Pumpstation zu befüllen. Der Befüllvorgang (Imprägnierung) wird durch den Unterdruck im Schlauchliner von ca. 0,5 bar unterstützt.

Die erforderliche Harzmenge ist nach Anlage 2 zu ermitteln.

Nach der Befüllung ist der getränkte Schlauchliner durch ein entsprechendes Walzenlaufwerk zu führen, so dass die Polyester-Synthesefaserschicht gleichmäßig durchtränkt wird.

15	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
16	DIN 16945	Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

Der erforderliche Walzenabstand ist Anlage 2 zu entnehmen.

Der Vorschub ist so zu wählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Harzes in der Matrix des Polyester-Synthesefaserschlauches erfolgt.

Unmittelbar nach Durchtränkung ist der Schlauchliner in einem lichtdichten Behälter abzulegen. Die Inversion des Schlauchliners ist nach Abschnitt 3.2.3.9 durchzuführen.

2.2.1.3 Baustellenseitige Tränkung der Schlauchliner

Es ist der Abschnitt 3.2.3.7 zu beachten.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die mit thermoplastischen TPU-Folien beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuche sind so zu verpacken, dass die Schläuche nicht beschädigt werden.

Die Schläuche sind bis zu ihrer weiteren Verwendung bei Temperaturen zwischen +5 °C und +25 °C trocken und vor Sonneneinstrahlung geschützt zu lagern.

Das vom Vorlieferanten angelieferte SFVE-Harz "Pioneer Liner Rx – VE – UV One" ist bis zur weiteren Verwendung auf der jeweiligen Baustelle in geeigneten, luftdichten und lichtundurchlässigen Behältern in geeigneten Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich von $\geq +5$ °C bis ca. +30 °C ist dabei einzuhalten. Die Gebinde sind im werkseitig verschlossenen Zustand 12 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 Polyester-Synthesefaserschläuche und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen, einschließlich der Angabe der Bescheidnummer Z-42.3-627. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung erfüllt sind.

Der Hersteller hat auf den Gebinden, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferchein 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) 1272/2008¹⁷ anzugeben.

Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹⁸ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Polyester-Synthesefaserschläuche für die Schlauchliner anzugeben:

- Nennweite
- Länge
- Rohwanddicke
- Bezeichnungen "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV"
- Chargennummer

Zusätzlich sind die Transportbehälter des SFVE-Harzes mindestens wie folgt zu kennzeichnen mit:

- Harzbezeichnung "Pioneer Liner Rx – VE – UV One"
- Temperaturbereich

17	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
18	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i>)

- H- und P-Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- 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 Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten thermoplastische TPU-Folien, Polyesternähwirkware, PE-Preliner, lichtdurchlässige PET-Kalibrierschläuche und des SFVE-Harzes 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 10204¹⁵ vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.2.1 genannten Eigenschaften stichprobenartig zu überprüfen.

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 10204¹⁵ 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 stichprobenartige 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. Stichprobenartig sind auf Sanierungsobjekte bezogene Rohwanddicken des Polyester-Synthesefaserschlauches vor der Tränkung mit Harz nachzumessen.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch nach Abschnitt 2.1.2.1, die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte, der Lagerstabilität und des Flächengewichts des Schlauchliners, sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und die Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁵ zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für die Anwendung des Regelungsgegenstandes

3.1 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1.1 Planung

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

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

3.1.2 Bemessung der Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1 Wanddicke und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Polyesterfaserliner für Sanierungsmaßnahmen eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Designwanddicke von 3 mm aufweisen. Für die statische Berechnung nach Abschnitt 3.1.2.3 sind die in der Tabelle 1 angegebenen Designwanddicken zu beachten. Die Designwanddicke der gehärteten Schlauchliner ist durch eine Materialprobe nachzuweisen.

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 in der Tabelle 1 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁹ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁹ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.4).

Schlauchliner ohne einen statischen Nachweis der Nennweiten DN 150 bis DN 250 und ohne anstehenden Grundwasserdruck müssen eine Mindest-Nennsteifigkeit von $SN \geq 250 \text{ N/m}^2$ nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DWA-A 143-2¹⁹ einhalten.

¹⁹ DWA-A 143-2

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

Tabelle 1: "Designwanddicken des ausgehärteten Schlauchliners mit zugehörigen Steifigkeiten"

Außendurchmesser des Schlauchliners DN [mm]	Designwand dicke [mm]	Nennsteifigkeit SN ^a [N/m ²]	Ringsteifigkeit SR ^b [N/mm ²]
100	3,5	9.387	0,07510
100	4,0	14.232	0,11386
125	3,0	2.925	0,02340
125	3,5	4.703	0,03763
125	4,0	7.108	0,05686
150	3,0	1.672	0,01338
150	3,5	2.683	0,02146
150	4,0	4.046	0,03237
200	3,0	695	0,00556
200	3,5	1.112	0,00889
200	4,0	1.672	0,01338
250	3,0	353	0,00282
250	3,5	563	0,00451
250	4,0	846	0,00677
300	3,5	324	0,00259
300	4,0	486	0,00388

^a SN= Nennringsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2

^b Styrolfreies SFVE-Harz: Umfangs-E-Modul = 2.361 MPa in Anlehnung an DIN EN 1228

Für die 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 16869-2²⁰)

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

Nach Inversion und Aushärtung müssen die Schlauchliner einen dreischichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus dem PE-Preliner, dem Polyester-Synthesefaserschlauch und der thermoplastischen TPU-Beschichtung (Anlage 1) bzw. einem zweischichtigen Wandaufbau ohne den Preliner.

3.1.2.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Nach Aushärtung der mit SFVE-Harz getränkten Polyesterfaserschicht (Laminat ohne PE- Preliner und ohne die thermoplastische TPU-Beschichtung) müssen die ausgehärteten Schlauchliner folgende Kennwerte mindestens aufweisen (Prüfung der Probestücke mit der Kompositwanddicke = Designwanddicke zzgl. Verschleißschicht und Reinharzschicht = Laminat):

1) Mit dem styrolfreien Vinylesterharz (SFVE) (Kompositwanddicke):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1¹⁰: 1,21 g/cm³ ± 10 %
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4²¹: ≥ 12 MPa
- Zugdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4²¹: ≥ 0,66 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228²²: ≥ 2.361 MPa
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹¹ radial: ≥ 2.020 MPa
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹¹ radial: ≥ 34 MPa
- Barcol-Härte nach DIN EN 59²³: 28
- E-Modul nach ISO 6721-5²⁴ (DMA-Analyse) für die
Schlauchliner-Nennweiten DN 100 bis DN 200
nach Abschnitt 3.2.4.2 b) (alternativ): ≥ 2.020 MPa

Der Reststyrolgehalt in Anlehnung an DIN 53394-2²⁵ darf den Maximalwert von 2% (bezogen auf das Laminat) nicht überschreiten.

3.1.2.3 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2²¹ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Für den Standsicherheitsnachweis des Schlauchliners sind folgende Werte, einschließlich des Teilsicherheitsbeiwertes γ_M für den Schlauchlinerwerkstoff und dem Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte in Anlehnung an DIN EN 761²⁶ bzw. DIN EN ISO 10468²⁷ zu berücksichtigen.

1) Mit dem styrolfreien Vinylesterharz (SFVE) (Designwanddicke):

- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228²² ≥ 2.361 MPa
- Langzeit- Umfangs-E-Modul: ≥ 740 MPa
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹¹: ≥ 34 MPa
- Langzeit-Biegespannung σ_{fB} : ≥ 10 MPa

- | | | |
|----|------------------|--|
| 21 | DIN EN ISO 527-4 | Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:1997; Ausgabe:1997-07 |
| 22 | DIN EN 1228 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08 |
| 23 | DIN EN 59 | Glasfaserverstärkte Kunststoffe; Bestimmung der Härte mit dem Barcol-Härteprüfgerät; Ausgabe:1977-11 |
| 24 | ISO 6721-5 | Kunststoffe - Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften - Teil 5: Biegeschwingung - Erzwungene Schwingungen; Ausgabe:1996-05 mit Änderung 1; Ausgabe:2007-02 |
| 25 | DIN 53394-2 | Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharzformstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12 |
| 26 | 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 |
| 27 | 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 |

- Teilsicherheitsbeiwert γ_M 1,35
- Abminderungsfaktor A nach 10.000 Stunden: 3,19

Der "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV"-Schlauchliner darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (üRS) eingebaut werden:

DN 200 bis 4,0 m üRS

DN 250 bis 2,5 m üRS

DN 300 bis 1,5 m üRS

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender LED-Licht- oder UV-Aushärtung eines harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches saniert.

Dazu wird vor Ort ein Polyester-Synthesefaserschlauch, der auf der Außenseite mit einer flexiblen thermoplastischen Polyurethan-Folie umschlossen ist, mit einem Vinylesterharz (SFVE) getränkt. Dieser Schlauch wird mittels Druckluft unter Verwendung eines Druckluft-Inversionsgerätes in die zu sanierende Leitung eingestülpt (inversiert) und aufgestellt. Durch diese Inversion gelangt die thermoplastischen Polyurethan-Folie auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Die Druckluft wird so lange aufrecht gehalten bis der harzgetränkte Polyester-Synthesefaserschlauch ausgehärtet ist.

Die Aushärtung des Schlauchliners erfolgt mittels LED-Lichthärtung oder mit UV-Gasentladungslampen.

In der grundwassergesättigten Zone (Grundwasserinfiltration) ist vor dem Inversieren des harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches immer ein PE-Schutzschlauch (Preliner) einzuziehen.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV"-Schlauchlinern möglich:

- a) vom Start- zum Zielschacht
- b) vom Start- zum Zielschacht durch einen Zwischenschacht
- c) von einer Revisionsöffnung zum Zielschacht
- d) vom Startschacht zur Revisionsöffnung
- e) von einer Revisionsöffnung oder Startschacht zum Abwassersammelkanal
- f) vom Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung bis zu einer definierten Stelle der zu sanierenden Abwasserleitung
- g) vom Abwasserkanal bis zu einer definierten Stelle der zu sanierenden Abwasserleitung

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt können ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück sein. Voraussetzung ist, dass die Größe ausreichend ist, um das Druckluft-Inversionsgerät aufzustellen.

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Durchquerungen von Gerinneumlenkungen und Bögen bis 45 ° dürfen saniert werden.

Der "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV"-Schlauchliner darf nur bei folgenden Grundwasserständen über der Rohrsohle (üRS) eingebaut werden:

DN 200 bis 4,0 m üRS

DN 250 bis 2,5 m üRS

DN 300 bis 1,5 m üRS

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

Die Schlauchliner "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" darf mit folgenden Aufdehnungen eingebaut werden:

Zwei Nennweitenwechsel: DN 100 bis DN 125 und bis DN 150.

Ein Nennweitenwechsel: DN 125 bis DN 150, DN 150 bis DN 200, DN 200 auf DN 250 sowie DN 250 auf DN 300.

Die Nennweite DN 300 darf nicht aufgedehnt werden.

Die aufgeweitete Nennweite muss eine ausgehärtete Komposit- bzw. Designwanddicke von mindestens 3 mm (Designwanddicke) oder ggf. größer (Kompositwanddicke) aufweisen.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen kann in offener Bauweise oder mittels anderer Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte zu verwenden. Das Handbuch ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

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.²⁸, 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 149-2²⁹)
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung:
 - Imprägnierstelle ggf. mit Absaugvorrichtung
 - Behälter für Reststoffe
 - SFVE-Harz "Pioneer Liner Rx – VE – UV One"
 - Ggf. Klimaschrank für das SFVE-Harzsystem
 - Elektrisches Rührgerät
 - Polyester-Synthesefaserschläuche "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV"
 - Walzenlaufwerk
 - Tisch mit Förderband bzw. Rollentisch
 - Stromgenerator / Stromversorgung
 - Stromanschluss für die Lichtquellen
 - Unterdruckanlage
 - LED-Lichtquelle mit Temperatursensor oder UV-Gasentladungslampen
 - Bypass Y-Stück für die Einführung der Lichtquellen
 - elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten
 - Temperaturmesssensoren

²⁸ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

²⁹ 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

- Ggf. Ersatzlichtquellen
- Ggf. Leistungsmessgerät für die Ersatzlichtquellen (Vergleichsmessung)
- nennweitenbezogene PE-Preliner
- nennweitenbezogene Druckschläuche zum Anschluss an das-Druckluft-Inversionsgerät
- Druckluft-Inversionsgerät mit Drucküberwachungseinrichtungen und Einlass (Schiebe-
aal Anlagen 4 und 5) für LED-Leuchtkörper bzw. UV-Gasentladungslampen und
Zubehör
- Kompressor, Druckluftschräuche, Druckluftregler (für die Inversion mittels Druck)
- Inspektionskamera
- nennweitenbezogene lichtdurchlässige Kalibrierschläuche (Stützschräuche)
- Seile
- Zugband
- 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 149-2²⁹ einwandfrei erkannt werden können.

Ggf. sind Hindernisse für die Inversion des Schlauchliners zu entfernen (z. B. Wurzelein-
wüchse, 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 126³⁰ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2²⁹
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2³¹

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 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 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 Stützschräuben

Vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) sind ggf. Stützrohre oder Stützschräuben zur Verlängerung der zu sanierenden Abwasserleitung bzw. im Bereich von Zwischenschächten zu positionieren, damit an diesen Stellen zum Abschluss der Sanierungsmaßnahme Proben (Probenschläuchen) entnommen werden können. Wird ein Probenschlauch im Startschacht gesetzt, ist dieser mindestens 1,0 m vom Umlenkbogen entfernt zu setzen. Nach erfolgter Inversion von Preliner und Schlauchliner sind in diesem Bereich nach der Aushärtung Proben zu nehmen.

3.2.3.5 Positionieren der quellenden Bänder (Hilfsstoffe)

Bevor der 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 3.2.3.13 ausgeführt werden.

3.2.3.6 Einbau des PE-Preliners

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

Bevor der Schlauchliner in die schadhafte Abwasserleitung eingebaut wird, ist ein Preliner aus PE einzuziehen bzw. zu invertieren. Der Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Polyester-Synthesefaserschlauch durch die schadhafte Stellen in den umgebenden Boden gelangen kann. Außerdem soll dieser die Inversion des harzgetränkten Polyester-Synthesefaserschlauches 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.

- | | | |
|----|-------------|--|
| 30 | GUV-R 126 | Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09 |
| 31 | 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 |

Die Einbringung des PE-Schutzschlauches in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen des Prelines vermieden werden. Das Einbringen des PE-Schutzschlauches ist mittels Inversion bzw. Einzug durchzuführen. Dabei ist der PE-Schutzschlauch 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 PE-Schutzschlauches zu positionieren (Anlage 7).

3.2.3.7 Baustellenseitige Harztränkung

Entsprechend den jeweiligen Haltungslängen sind die angelieferten Schläuche auf der Baustelle abzulängen. Die Tränkung der Schläuche darf auf der Baustelle nur in dafür vorgesehenen speziellen Fabrikationsfahrzeugen inkl. Walzlaufwerken und Vakuumanlage erfolgen. Der gesamte Arbeitsraum zum Imprägnieren ist vor Tageslicht (UV-Licht) zu schützen. Es sind Beleuchtungsmittel zu benutzen, deren Strahlung nicht in den Wellenlängenbereich von $\lambda = 360 \text{ nm}$ bis $\lambda = 450 \text{ nm}$ kommen. Die Harztemperatur muss bei der Imprägnierung eine Temperatur von $+15 \text{ °C}$ bis $+25 \text{ °C}$ aufweisen.

Zur Vorbereitung der Harztränkung ist das jeweilige Schlauchlinerende luftdicht zu verschließen. An dieser Stelle ist vorher der Einfüllschlauch oder der Einfülltrichter für das Harzsystem anzusetzen. Aus dem Schlauchlinerinneren ist die Luft weitgehend mittels der im Fahrzeug befindlichen Vakuumeinrichtung zu evakuieren. Das Vakuum ist mindestens 5 Minuten vor der Harz Imprägnierung aufzubringen. Dazu ist ein max. 1 cm langer Schnitt in die oben liegende Beschichtung einzuschneiden. Auf diesem Schnitt ist nun der Ansaugstutzen der Vakuumanlage aufzusetzen. Ein entsprechender Unterdruck von ca. 0,5 bar ist im Schlauchliner zu erzeugen.

Zum Einfüllen des Harzes in den Schlauchliner ist ein Einfülltrichter oder Einfüllschlauch zu verwenden, welcher zuvor am Schlauchlinerende angebracht worden ist. Der Schlauchliner ist mit der erforderlichen Harzmenge zu befüllen. Dies ist entweder mittels einer Pumpe oder mit Hilfe des hydrostatischen Druckes durchzuführen. Der Befüllvorgang wird durch den Unterdruck im Schlauchliner von ca. 0,5 bar unterstützt.

Die erforderliche Harzmenge ist nach Anlage 2 zu ermitteln.

Nach der Befüllung ist der getränkte Schlauchliner durch ein entsprechendes Walzenlaufwerk zu führen, so dass die Polyester-Synthesefaserschicht gleichmäßig durchtränkt wird.

Der erforderliche Walzenabstand ist nach Anlage 2 zu entnehmen.

Der Vorschub ist so zu wählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Harzes in der Matrix des Polyester-Synthesefaserschlauches erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Sollte die Harzverteilung erkennbar ungleich sein, dann ist der Schlauchliner ggf. mit engerem Walzenabstand erneut durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Nach der gleichmäßigen Verteilung der Harzmenge im Schlauchliner ist die Schnittöffnung des Schlauchliners luftdicht zu verschließen.

Unmittelbar nach Durchtränkung ist der Schlauchliner in das bereitzustellende Druckluft-Inversionsgerät aufzurollen oder in einem lichtdichten Behälter zwischenzulagern. Die Inversion des Schlauchliners ist nach Abschnitt 3.2.3.9 durchzuführen.

Die verarbeitete Harzmenge und Aushärtung sind zu protokollieren.

3.2.3.8 Setzen von Manschetten (Stützkappen Anlage 9)

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 Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung entspricht. Diese soll die stützende Wirkung der vorhandenen Leitung simulieren. Es sollten nur Stützkappen des Antragstellers verwendet werden.

3.2.3.9 Inversieren des harzgetränkten Schlauchliners

Zuerst ist der Preliner einzuziehen bzw. zu invertieren. Das Einbringen des Preliners erfolgt über eine Seilwinde oder mittels Druckluft.

Der PE-Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Polyester-Synthesefaserschlauch durch die schadhaften Stellen des Altrohres in den umgebenden Boden gelangen kann.

Druckluft-Inversion des harzgetränkten Schlauchliners mittels eines Druckluft-Inversionsgerätes Anlage 4.

a) Inversion mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren)

An das verschlossene Ende des imprägnierten (werksseitig- oder vor Ort- imprägniert, Abschnitt 2.2.1.2 bzw. 2.2.1.3 und 3.2.3.7) Schlauchliners ist das Einzugsseil zu befestigen. Das Einzugsseil ist mit dem Druckluft-Inversionsgerät zu verbinden. Mittels dieses Seiles wird der Schlauchliner in das Druckluft-Inversionsgerät aufgerollt.

An das Druckluft-Inversionsgerät ist ein nennweitenbezogener Druckschlauch mittels Kupplungselementen anzuschließen. Am anderen Ende des Druckschlaches ist ein auf die zu sanierende Leitung abgestimmtes Inversionsrohr mittels Kupplungselement zu befestigen. Das Schlauchlinerende ist durch den Druckschlauch zu ziehen und am Inversionsrohr umzukrempeln. Dieses Schlauchlinerende ist mittels Klebebändern und ggf. metallischen Spannbändern fest mit dem Inversionsrohr zu verbinden.

Das Inversionsrohr (Inversionsbogen) mit dem Schlauchlinerende ist im Startschacht, bzw. vor der Revisionsöffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Leitung ggf. im PE-Schutzschlauch (Preliner) zu positionieren. Anschließend ist ein Inversionsdruck von 0,3 bar bis 0,5 bar (Anlage 2) in dem Druckluft-Inversionsgerät aufzubringen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird mit Druckluft 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-Preliners oder direkt in Kontakt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Die thermoplastische TPU-Beschichtung gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

b) Inversion mit offenem Ende (Open-End-Verfahren)

Sofern die Sanierung von einem Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinerlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht in den Sammelkanal hineinragt. Das Schlauchlinerende ist vor dem Aufrollen in das Druckluft-Inversionsgerät mit einem Haltegummi zu verschließen.

Der so verschlossene Schlauchliner ist in das Druckluft-Inversionsgerät aufzurollen. Nachfolgend sind einschließlich der Inversion die gleichen Arbeitsschritte auszuführen, wie in Absatz a) beschrieben. Zum Abschluss des druckluftunterstützten 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 PE-Schutzschlauch (Preliner).

Der Schlauchliner ist vom Inversionsrohr zu lösen. In das Druckluft-Inversionsgerät ist ein lichtdurchlässiger PET-Kalibrierschlauch (Stützschauch) einzurollen. Das andere Ende dieses Kalibrierschlaches ist am Umlenkbogen gemeinsam mit dem freiliegenden Ende des harzgetränkten Schlauchliners zu befestigen. Anschließend ist der Kalibrierschlauch mit dem gleichen Druckniveau, wie in Absatz a) genannt, zu invertieren. Der Kalibrierschlauch bewirkt ein formschlüssiges Anlegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung bzw. an den PE-Preliner.

3.2.3.10 Härten des Schlauchliners

Die Härtung des Schlauchliners erfolgt entweder mittels LED-Licht mit einem Wellenlängenbereich von $\lambda = 360 \text{ nm}$ bis $\lambda = 450 \text{ nm}$ (mindestens 600 W) oder mittels UV-Gasentladungslampen mit einer Leistung von 600 W.

Nach der Inversion des Schlauchliners nach Abschnitt 3.2.3.9 (Close-End-Verfahren und Open-End-Verfahren) sind die LED-Leuchtkörper oder UV-Gasentladungslampen inklusive Temperatursensoren über eine Seitenzuführung mit Schleuse (Schiebeaall Anlage 3 und 5) an dem Druckluft-Inversionsgerät mit Hilfe eines Schiebekabels einzuführen und bis ans Kopfende vorzuschieben.

Die LED-Lichtquelle oder UV-Gasentladungslampen (Anlage 6) ist einzuschalten, und über elektrisch angetriebenen Rollen gesteuert, durch den Schlauchliner zu ziehen. Die LED-Leuchtkörper oder UV-Gasentladungslampen sind mit in Anlage 2 genannten Geschwindigkeiten durch den Schlauchliner zu ziehen.

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

Die Steuerung und Überwachung der LED-Leuchtkörper oder der UV-Gasentladungslampen, erfolgt über einen Monitor. Angezeigt werden z. B. der Innendruck im Schlauchliner (Anlage 2), die Geschwindigkeit der LED-Leuchtkörper oder der UV-Gasentladungslampen (Anlage 6), Wellenlängenbereich bzw. Leistung (Stromstärke) und Temperatur der LED-Leuchtkörper und die visuelle Übertragung des Sanierungsabschnittes, wo sich die LED-Leuchtkörper oder die UV-Gasentladungslampen befinden. Die erfassten Parameter sind über die Steuereinheit oder externer Schnittstellen ständig und dauerhaft aufzuzeichnen.

Bei Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur von $+110 \text{ °C}$ werden die LED-Lichtquellen automatisch abgeschaltet, um eine Beschädigung der Lichtquellen auszuschließen.

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.

Die Aushärtegeschwindigkeit, der Innendruck des Schlauchliners, die Temperatur, die Wellenlänge der LED-Leuchtkörper, die elektrische Leistung der UV-Gasentladungslampen, die LED- bzw. UV-Leuchtkörperhelligkeit, die Ziehgeschwindigkeit sowie die Aushärtungszeit ist während der Aushärtung des Schlauchliners zu erfassen und zu dokumentieren (z. B. Anlage 10).

Nach der Aushärtung ist der Druck im Schlauchliner noch für weitere 10 Minuten aufrecht zu erhalten um die Temperatur auf ca. $+30 \text{ °C}$ abzusenken. Danach kann der Druck abgelassen und der Schlauchliner von dem Druckluft-Inversionsgerät getrennt werden.

3.2.3.11 Abschließende Arbeiten

Nach der Aushärtung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Ziel-schacht 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. Stützsschläuchen sind die Rohrab-schnitte (Kreisringe) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 3.2.4).

3.2.3.12 Wiederanschluss von Seitzuläufen

Seitzuläufe können in offener Bauweise oder mittels anderer Reparatur- bzw. Sanierungs-verfahren wieder wasserdicht hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulas-sungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

3.2.3.13 Schachtanbindung

Im Schachtanbindungsbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe) einzusetzen.

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 7), die vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanbindungen zu positionieren sind, wasserdicht herzustellen.

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

In den Bereichen, in denen quellende Bänder (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 (Anlage 8 und 9):

- 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-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.

3.2.3.14 Beschriftung im Schacht

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

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

3.2.3.15 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

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 1610³² zu prüfen (Anlage 12). Sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

Im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 können sanierte Leitungen auch mittels Luft (Verfahren "L") nach den Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610³², 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 (Anlage 11).

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

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

a) Ermittlung der Festigkeitseigenschaften nach 3-Punkt-Biege- und Langzeit-Scheiteldruckprüfung:

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} (mit der Kompositwanddicke nach Abschnitt 3.1.2.2) zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind die jeweiligen 1-Minutenwerte festzuhalten. Wird der Kurzzeitwert für den jeweiligen E-Modul nach Abschnitt 3.1.2.2 unterschritten, ist 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 899-2³³ entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

$$K_n \leq 20,8 \% \text{ Probenalter 7 Tage}$$

$$K_n \leq 17,5 \% \text{ Probenalter 14 Tage}$$

$$K_n \leq 15,5 \% \text{ Probenalter 28 Tage}$$

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 17811 (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen, wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in axialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Moduln und der Biegespannung σ_{fB} müssen gleich oder größer zu den in Abschnitt 3.1.2.2 und Abschnitt 3.1.2.3 genannten Werten sein.

b) Ermittlung der Festigkeitseigenschaften mittels DMA-Analyse für Seitenzulaufschlauchliner bis DN 200

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

33

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

3. Qualitative Beurteilung des Laminats im Bereich des Sägeschnitts gemäß DIN 18820-3³⁴, Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DMA-Analyse aus dem Laminat
5. DMA-Analyse nach ISO 6721-5²⁴
6. Bewertung der Ergebnisse

3.2.4.3 Wasserdichtheit der Proben

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.

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 den Bedingungen in 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 7822³⁵ zu überprüfen.

3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in den Abschnitten 3.1.2.2 und 3.1.2.3 genannten Kennwerte zu überprüfen.

3.2.4.6 Visuelle Prüfung

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

3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den nachfolgenden Tabellen 4 und 5 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabelle 4 und 5 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 4 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 5 zu veranlassen. Für die in Tabelle 5 genannten Prüfungen sind Proben nach Abschnitt 3.2.3.4 aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 34 | DIN 18820-3 | Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe:1991-03 |
| 35 | DIN EN ISO 7822 | Textilglasverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Menge vorhandener Lunker - Glühverlust, mechanische Zersetzung und statistische Auswertungsverfahren (ISO 7822:1990); Deutsche Fassung EN ISO 7822:1999; Ausgabe:2000-01 |

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 5 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 4 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 4: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 ²⁹	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.15 und DWA-M 149-2 ²⁹	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 3.2.3.15	
Harzmenge je Schlauchliner	Abschnitt 2.2.1.2 und 3.2.3.7	
Härtungsverhalten	nach den Abschnitten 3.1.2.1 und 3.1.2.2	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 3.2.3.10	

Tabelle 5: "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	nach Abschnitt 3.2.4.5	
Wasserdichtheit der Proben ohne PE-Preliner und ohne der thermoplastischen TPU-Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wanddicken und Wandaufbau	nach Abschnitt 3.2.4.4	
DMA-Analyse für Seitenzulaufschlauchliner bis DN 200 (alternativ)	Nach den Abschnitten 3.1.2.2 und 3.2.4.2 b)	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.3 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie mindestens 1 x je Halbjahr
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	

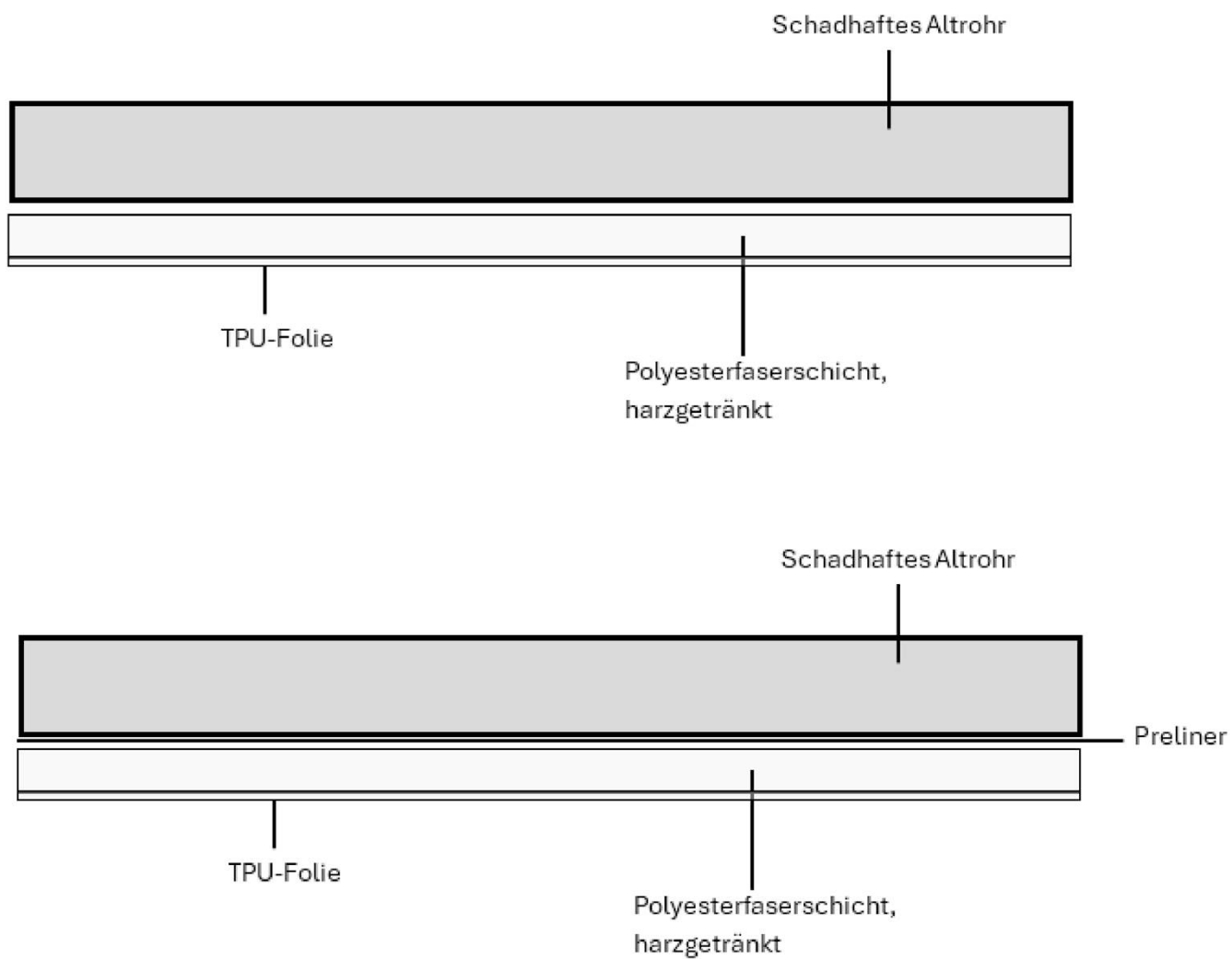
Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

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 Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 1

Wandaufbau

	Nennweite DN	Rohwanddicke	ca. Inversions - druck	Kurzzeit maximaler Druck	ca. Aushärte- druck	ca. Harzbedarf	ca. Rückzug- geschwindi- gkeit LED- Lichtkopf	ausgehärtete Kompositwanddicke	Kalibrier abstand
		[mm]	[bar]	[bar]	[bar]	[kg/m]	[m/h]	[mm]	[mm]
Pioneer®Liner Hx-FH 35 UV	100	4,8	0,3 - 0,5	1,2	0,5	1,4 - 1,6	≤ 42	3,5 - 4,5	9,6
	125	4,8	0,3 - 0,5	1,2	0,5	1,8 - 2,0	≤ 42	3,5 - 4,5	9,6
	150	4,8	0,3 - 0,5	1,2	0,5	2,2 - 2,4	≤ 42	3,5 - 4,5	9,6
	200	4,8	0,3 - 0,5	0,9	0,5	2,9 - 3,2	≤ 36	3,5 - 4,5	9,6
	250	4,8	0,3 - 0,5	0,9	0,5	3,6 - 4,0	≤ 36	3,5 - 4,5	9,6
	300	4,8	0,3 - 0,5	0,9	0,5	4,8 - 5,2	≤ 24	3,5 - 4,5	9,6

Die Werte gelten für ein LED-UV-System mit einer Lichtleistung von ca. 600 Watt (Wellenlänge $\lambda \approx 395 - 405$ nm). Alle Werte sind ungefähre Angaben und basieren auf experimentellen Daten.

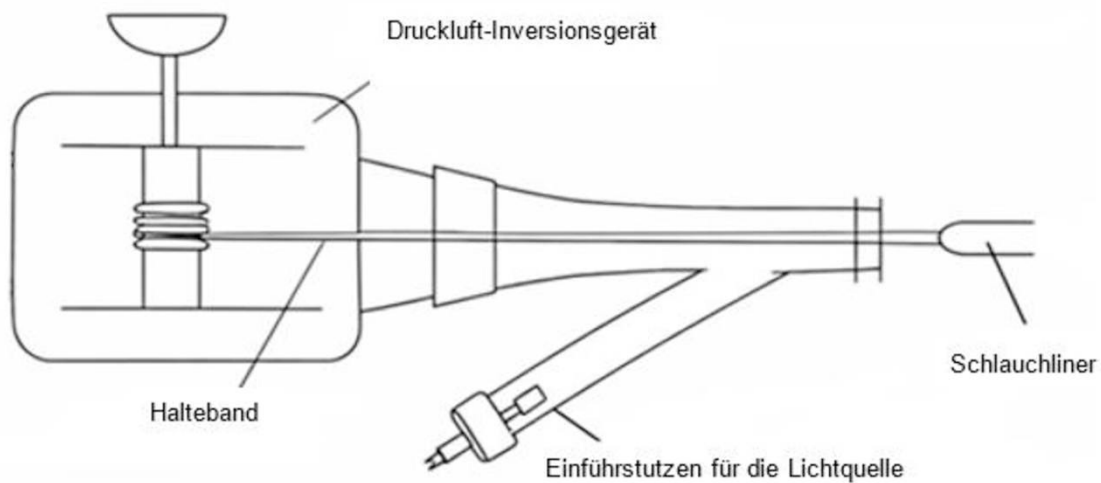
Bei Verwendung eines UV-durchlässigen Kalibrierschlauches ist die jeweils vorgegebene Rückzugsgeschwindigkeit um 50 % zu reduzieren.

Die Rückzugsgeschwindigkeiten können abhängig von Art, Leistung und Alter der eingesetzten UV-/LED-Lichtquelle variieren.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 2

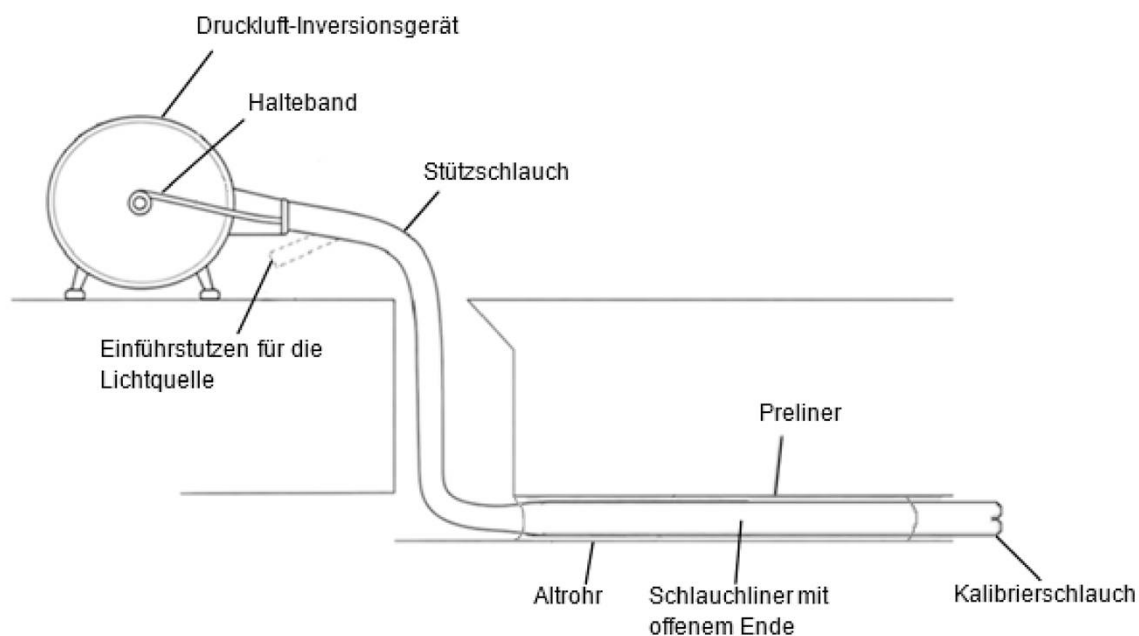
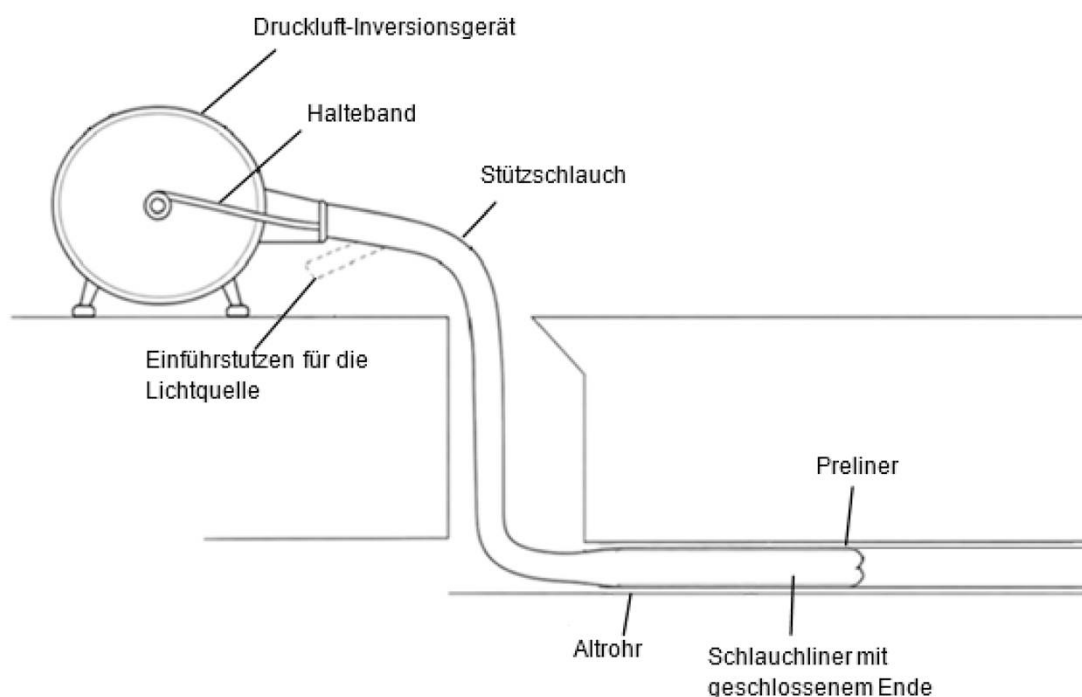
Harzverbrauch und Durchzugsgeschwindigkeiten



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 3

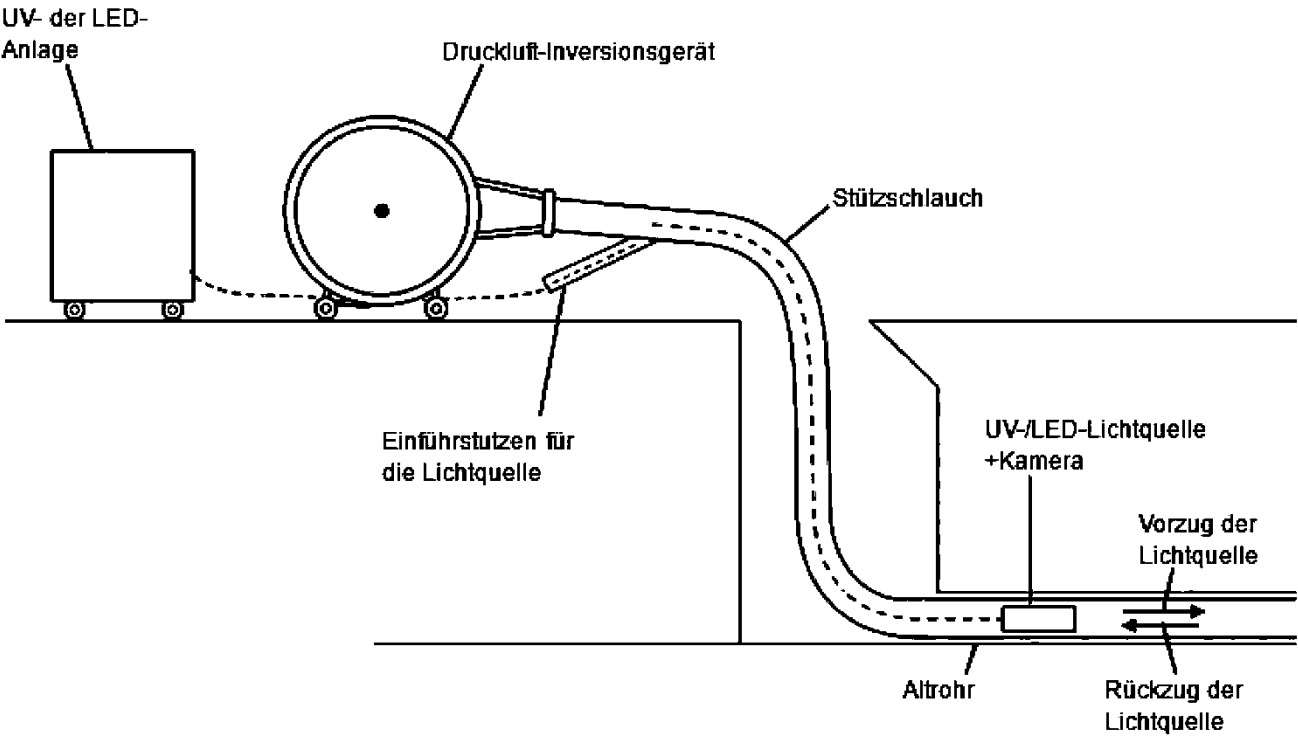
Einziehen des Schlauchliners in das Druckluft-Inversionsgerät



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 4

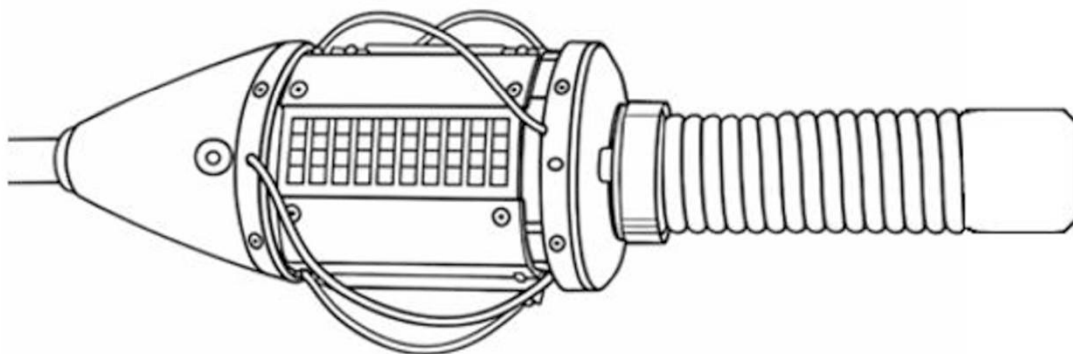
Einbauvarianten Schlauchliner mit geschlossenem und offenem Ende



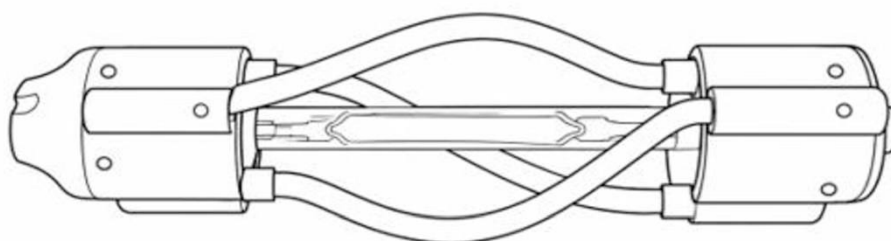
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 5

Einbringung Lichtquelle



LED-Lampe



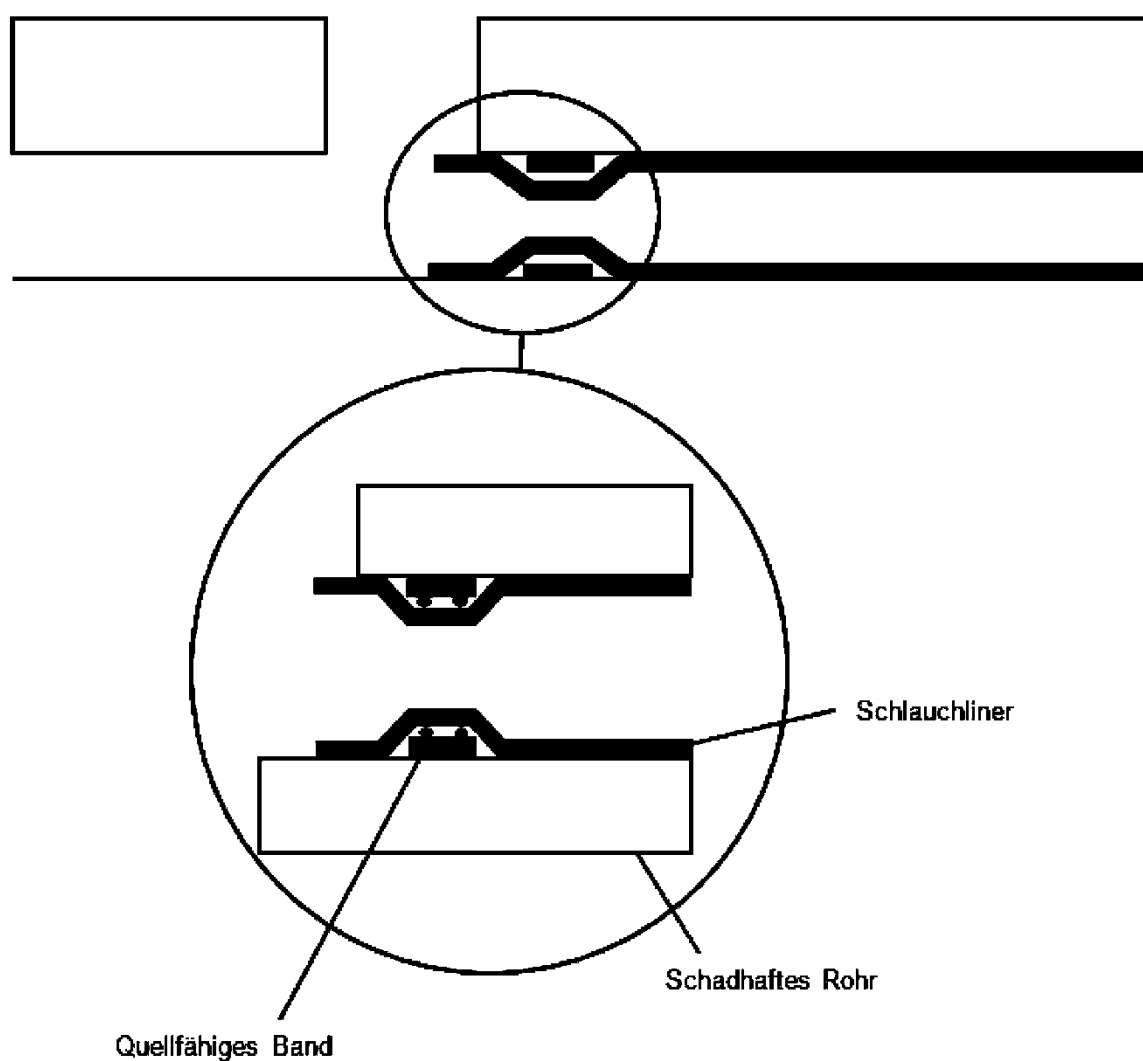
UV-Gasentladungslampe

Die Aushärtung des Schlauchliners erfolgt durch:
LED-Licht mit einem Wellenlängenbereich von 360 nm bis 450 nm und einer Leistung von mindestens 600 W oder durch UV-Gasentladungslampen mit einer Leistung von mindestens 600 W.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 6

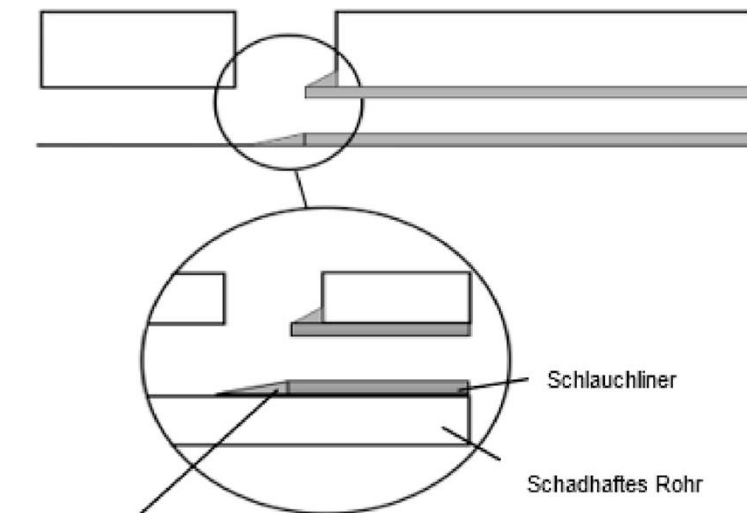
LED-Lampe und UV- Gasentladungslampe



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 7

Schachtanbindung: Quellfähiges Band



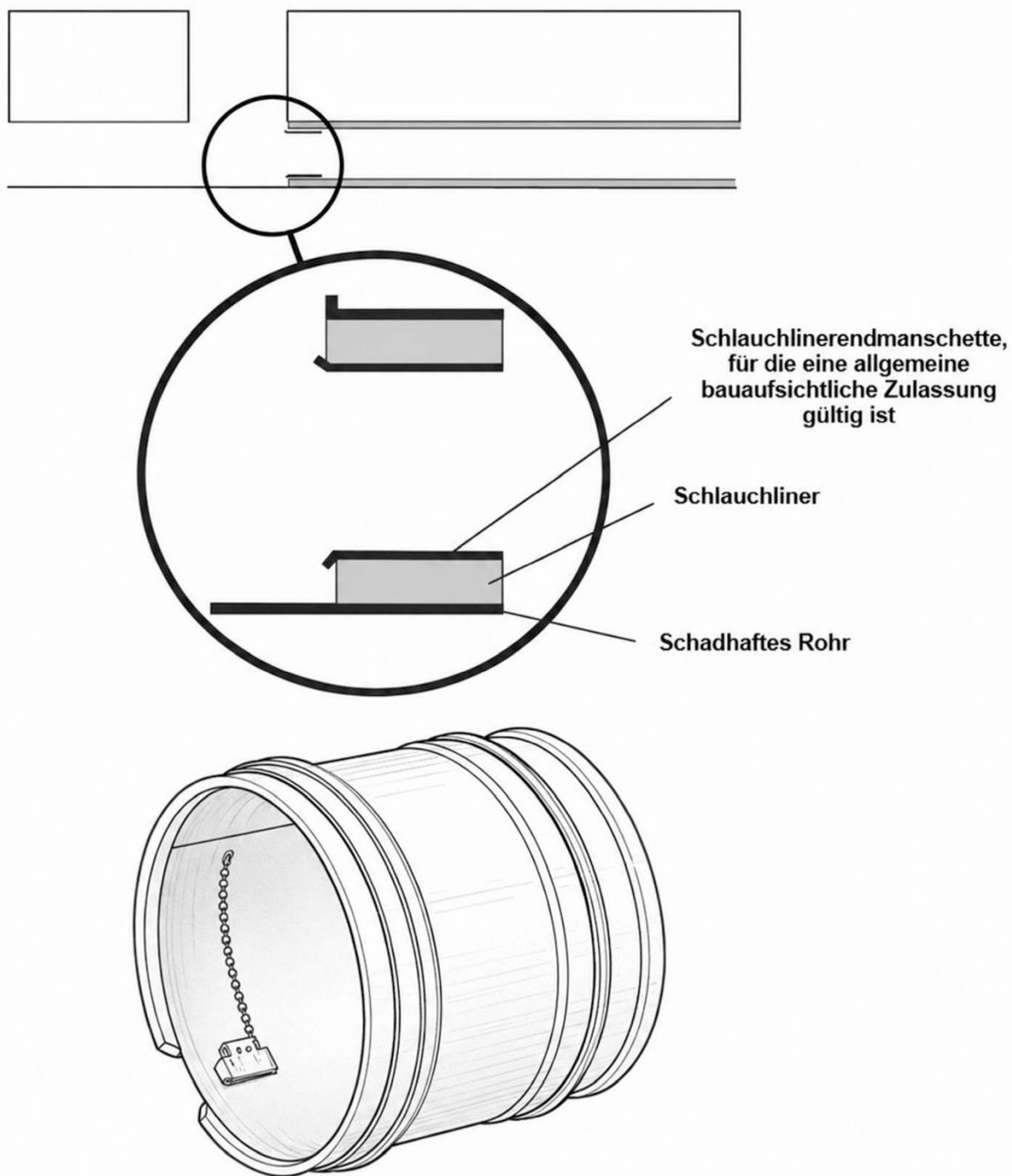
Handlaminat oder
Reaktionsharzspachtel
oder Mörtelsystem, für die
eine allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung gültig ist

1. Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzen, für die eine geltende DIBt Zulassung vorliegt.
2. Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystem, für die eine geltende DIBt Zulassung vorliegt.
3. GFK Laminat, für die eine geltende DIBt Zulassung vorliegt.
4. Verpressen mit Polyurethan- (PU), oder Epoxid (EP)-Harzen, für die eine geltende DIBt Zulassung vorliegt.
5. Einbau von Schlauchliner- Endmanschetten, für die eine geltende DIBt Zulassung vorliegt.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Schachtanbindung

Anlage 8



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 9

Schachtanbindung: Schlauchlinerendmanschette

Einbauprotokoll UV-/LED-Lichthärtung des PIONEER®LINER-Systems				Einsatzleiter:		Wetter:		Blatt:	
				Kolonne:		Temperatur:		Datum:	
				Fahrzeug:		Niederschlag:			
Projekt/Baustelle:			Auftraggeber:			Baustellennr.:			
TV-Voruntersuchung (*zutreffendes auswählen)				HD-Reinigung		Absperrung			
TV-Nachuntersuchung				Kalibrierung		Fräsarbeiten			
DN:		Länge:		Material Altrohr:		Gefälle:		Schachttiefe [m]:	
Zuläufe:			Lage:			Schadensart:			
Bögen:			Zuläufe / Lage:			Kanalparameter / Besonderheiten:			
Weitere Hinweise Kanalparameter:									
Material / Schlauchliner			Materialfestlegung durch:						
Schlauchliner Typ:		Charge Schlauchliner:		WTH [mm]		Harztyp:			
Lagertemperatur [°C]:		Materialhinweise:				Harz Charge:			
Einbau									
Verwendung Preliner			Bemerkungen:						
Inversionsdruck in bar:			Einbauhinweise:						
Kalibrierschlauch									
Abwasserfrei?									
Harzlagertemperatur (SOLL: 5°C - 25°C)									
Harztemperatur vor Einbau in °C			Imprägnierung auf der Baustelle Vorimprägniert						
Harzmenge [kg]:			Vakuum in bar						
Gesamt [kg] SOLL:		Gesamt [kg] IST:		Walzenabstand in mm: SOLL / IST:					
Einbauhinweise / Besonderheiten:									
Aushärtung UV/LED									
Rückzugsprotokoll vorhanden			UV-Anlage:						
Lampentyp / Leistung:			Dokumentation Anlage / Lampen:						
Vorschub: m/min SOLL / IST									
Aushärtezeit in bar			Druckhaltezeit:			min			
Aushärtungsdauer in min			UV-Dosis / Energie:			W			
Temperaturverlauf / Aushärtungsnotizen:									
Qualitätskontrolle									
Oberfläche		Harzverteilung		Dokumentation					
Faltenbildung		Kompositwanddicke		Videoaufzeichnung					
Maßhaltigkeit		Dichtheit		Proben					
Abnahme									
Ergebnis									
Bemerkungen:									
Unterschriften									
Bauleiter:			Ausführendes Unternehmen:		Auftraggeber:				
Skizze / Notizen									

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Einbauprotokoll

Anlage 10

Probenbegleitschein Materialprüfung des PIONEER LINER Systems											
[] 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: Z-42.3-							
Auftraggeber Materialprüfung				Schlauchliner-Material-ID							
Bauherr				Länge des Schlauchliners							
Bauvorhaben				Haltungsbezeichnung							
Ausführende Firma				Probenbezeichnung							
Hersteller (Schlauchliner)				Einbaudatum							
Harztyp		[] UP [] VE [] EP [] sonstige		Entnahmestelle			[] Haltung [] Endschacht [] Zw.-Schacht				
Trägermaterial		[] Synthesefaser [] GFK		Entnahmeposition			[] Scheitel [] Kämpfer [] Sohle				
Rohrgeometrie		[] Kreis DN _____ [] Ei _____ / _____		Beschichtung ist integraler Bestandteil des Schlauchliners			[] ja [] nein [] außen [] innen				
Bemerkungen											
Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß Auftraggeber											
Biege-E-Modul E_t [MPa]				Umfangs-E-Modul E_u [MPa]							
Biegespannung σ_{bs} [MPa]				max. Kriechneigung $K_{0,2\sigma}$ [%]							
statisch erforderliche Designwanddicke e_m [mm]				Glasgehalt [%]							
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten A_f				Dichte ρ [g/cm³]							
Prüfergebnisse (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen!)*											
Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / DIN EN ISO 11296-4											
[]	Prüfdatum	E_t [MPa]	σ_{bs} [MPa]	e_m [mm]	h_m [mm]	Prüfrichtung [] axial [] radial	[]	Prüfdatum	$K_{0,2\sigma}$ [%]		
Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit DIN EN 1228											
[]	Prüfdatum	E_u [MPa]	S_0 [N/m²]	e_m [mm]	h_m [mm]		[]	Prüfdatum	$K_{0,2\sigma}$ [%]		
Wasserdichtheit [] LA DIN EN 1610 [] DWA-A 143-3											
[]	Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis		[]	Prüfdatum	Dichte ρ [g/cm³]			
		30	0,5 ± 5%	[] dicht [] undicht							
Kalzinierungsverfahren DIN EN ISO 1172											
[]	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoffe [%]	[]	Prüfdatum	Harz			
Thermische Analyse DIN EN ISO 11357-2 (DDK-Messung / DSC-Messung) für Epoxidharze											
[]	Prüfdatum	T_{G1}	Glasübergangstemperatur T_G [°C]	T_{G2}	Enthalpie [J/g] [] exotherm [] endotherm						
Reststyrolanalyse DIN 53394-2 (GC) für UP- oder VE-Harze											
[]	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf [] Gesamteinwaage [] Reinharz						
Bewertung der Ergebnisse											
Vom Prüfinstitut durchzuführen: [] ja [] nein											
Anforderung		erfüllt		nicht erfüllt		Anforderung		erfüllt		nicht erfüllt	
Biege-E-Modul E_t [MPa]		[]		[]		Umfangs-E-Modul E_u [MPa]		[]		[]	
Biegespannung σ_{bs} [MPa]		[]		[]		Kriechneigung $K_{0,2\sigma}$ [%]		[]		[]	
statisch erforderliche Designwanddicke e_m [mm]		[]		[]		Glasgehalt [%]		[]		[]	
Wasserdichtheit		[]		[]		Dichte ρ [g/cm³]		[]		[]	
Bemerkung											
Prüfergebnisse per Mail an (E-Mail-Adresse angeben)											
				Proben ID			- Bitte freilassen -				
Unterschrift Prüfer/Laborleiter											

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung

Anlage 11

Probenbegleitschein

Protokoll Dichtheitsprüfung der Abwasserleitungen in Anlehnung an DIN EN 1610					
1. Angaben zum Bauvorhaben					
Baustelle:			Baustellen-Nr.		
Strasse:			PLZ/Ort:		
Auftraggeber:					
Anschrift:			PLZ/Ort:		
Sanierungsfirma:					
Anschrift:			PLZ/Ort:		
Herstelltyp:	☐ Schlauchliner	☐ Kurzliner	Produktbezeichnung:		
Dichtheitsprüfung:					
Anschrift:			PLZ/Ort:		
2. Angaben zum Abwasserkanal/-leitung					
Abwasserart:	☐ Schmutzwasser		☐ Regenwasser		☐ Mischwasser
Rohrgeometrie:	☐ Kreisprofil		☐ Eiprofil		
Schlauchlinermaterial:			Nennweite:		Sanierungsdatum:
Haltungs-Nr.			Haltungslänge:		
von Schacht:			bis Schacht:		
3. Dichtheitsprüfung mit Luft					
Prüfmethode:	☐ LA	☐ LB	☐ LC	☐ LD	
Prüfdruck p_0 :	_____ mbar		Beruhigungszeit:	_____ mbar	
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar		Prüfdauer:	_____ min	
Druck zu Beginn:	_____ mbar		Druckabfall:	_____ mbar	
Druck am Ende:	_____ mbar				
3. Dichtheitsprüfung mit Wasser:					
☐ nur Rohrleitungen		☐ Schächte und Inspektionsöffnungen		☐ Rohrleitung mit Schacht	
Prüfdauer:				_____ min	
Höhe der Wassersäule über Rohrscheitel zu Beginn der Prüfung:				_____ kPA (= mWS · 10)	
Wasserzugabe:				_____ l	
Wasserzugabe / Haltungslänge:				_____ l/m ²	
zul. Wasserzugabe pro m ² benetzter Umfang gem. DIN EN 1610:				_____ l/m ²	
rechnerische zul. Gesamt- Wasserzugabe bezogen auf die Prüfstrecke:				_____ l	
tatsächliche Wasserzugabe:				_____ l	
4. Ergebnisse:					
Prüfung bestanden:	☐ ja		☐ nein		
Bemerkungen:					
Ort / Datum:			Unterschrift:		
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Pioneer Liner Hx – FH 35 UV" zur Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 mit LED Lichthärtung					Anlage 12
Dichtheitsprüfung-Protokoll					