

**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:

12.05.2026

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-50/23

Nummer:

Z-42.3-626

Geltungsdauer

vom:

12. Mai 2026

bis:

12. Mai 2031

Antragsteller:

IN_LINER SPOLKA Z OGRANICZONA ODPOWIEDZIALNOSCIA

Ul. Przemysłowa 3

32-420 GDÓW

POLEN

Gegenstand dieses Bescheides:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten, schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

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

Dieser Bescheid umfasst 22 Seiten und 24 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 "In_Liner ECR HQ" (Anlage 1) bestehend aus den Polyesterharzsystemen (UP) in Verbindung mit Glasfaserschläuchen zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- und Höhenmaße von 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 aufweisen.

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 schadhafte, erdverlegten Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen sowie für Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten aus Steinzeug, Beton oder gemauertem Klinker eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgende Aushärtung eines harzgetränkten Glasfaserschlauches saniert. Die Härtung des harzgetränkten Glasfaserschlauches erfolgt mittels UV-Bestrahlung.

Es ist immer ein Schlauchliner mit einer Außenfolie zu verwenden.

Seitenzuläufe können entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren ausgeführt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazu gehörenden 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 Glasfaserschläuche

Die Werkstoffe für die PA/PE-Innenfolie der Glasfaserschläuche und die äußere UV- geschützte PE/PA-Schutzfolie und die PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Für die Sanierung werden Glasfaserschläuche mit einem mehrlagigen Wandaufbau eingesetzt (Anlage 1).

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze auf Basis von Isophthalsäure (Iso-Npg) und Neopentylglykol (Ortho-Npg) nach DIN 18820-1³, Tabelle 1, Gruppe 3) des Typs 1140 nach Tabelle 3 von DIN 16946-2⁴ verwendet werden.

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
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

Für Schlauchliner mit Kompositwanddicken von 14 mm bis 18 mm, die für die UV-Härtung bestimmt sind, darf das Harz entsprechend den beim DIBt hinterlegten Rezepturangaben mit Peroxid angereichert werden.

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

Es dürfen nur E-CR-Glasfasern nach DIN EN ISO 2078⁵ verwendet werden, die den Anforderungen von DIN EN 14020-1⁶, DIN EN 14020-2⁷ und DIN EN 14020-3⁸ entsprechen. Glasfasern mit der Herstellerbezeichnung "Advantex" oder gleichwertiger Hersteller müssen den Anforderungen dieser Normen entsprechen.

Die zur Verstärkung der dem Abwasser zugewandten harzreichen Innenschicht eingesetzten Polyestervliesstoffe (Synthesefaserinnenvlieschicht) (Anlage 1) müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Es dürfen nur Folien verwendet werden, deren Fehlstellen keine Anhaltspunkte für ein Versagen der Funktionsfähigkeit geben. Die Folien müssen einer Dehnung von ca. 15 % genügen, ohne dass Risse entstehen.

2.1.2.2 Werkstoff des quellenden Bandes für die Schachtanbindungen (Anlagen 6 und 16)

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

2.1.3 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 Werksseitige Herstellung der GFK-Schlauchliner

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

Die im Werk des Antragstellers hergestellten Glasfasergewebbahnen, die vom Vorlieferanten bezogenen Polyestervliesstoffe (Synthesefaserinnenvlieschicht) und PA/PE-Außenfolie, PE/PA-Innenfolie und die PVC-UV-Lichtschutzfolien sowie der PE-HD-Gleitfolie mit Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2.1 sind Schlauchliner im Werk des Antragstellers zu fertigen.

Dazu ist der Fertigungsmaschine die PE/PA-Außenfolie (Schutzfolie) und die PVC-UV-Lichtschutzfolie entsprechend der jeweils abgewickelten Nennweitenbreite bzw. dem abgewickelten Umfang von Eiprofilen zuzuführen. Auf der Innenfolie sind nahtlos überlappend Glasfasergewebbahnen in mehreren Lagen so anzuordnen, dass die aufgrund der statischen Berechnung erforderliche jeweilige Designwanddicke entsprechend den Angaben in den

5	DIN EN ISO 2078	Textilglas – Garne – Bezeichnung (ISO 2078:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2078:1994; Ausgabe:1994-12
6	DIN EN 14020-1	Verstärkungsfasern – Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe:2003-03
7	DIN EN 14020-2	Verstärkungsfasern – Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe:2003-03
8	DIN EN 14020-3	Verstärkungsfasern – Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe:2003-03

Tabellen der Anlagen 2 bis 5 erreicht wird. Auf die Glasfasergewebestablen ist das Polyester-
vlies (Synthesefaserinnenvlies) aufzubringen (Anlage 1). Der Fertigungsmaschine ist
die PA/PE-Innenfolie als nahtloser nennweitenbezogener Schlauch zuzuführen. Über eine
dimensionsbezogene Führungseinrichtung sind die Glasfasergewebestablen im konti-
nuierlichen maschinellen Fertigungsverfahren überlappend zum vollständigen Schlauch (Liner)
zu falten.

Für die nachfolgende Harzimpregnierung der Glasfasergewebeschläuche müssen die Anteile
der Komponenten des Reaktionsharzes entsprechend den beim Deutschen Institut für
Bautechnik hinterlegten Rezeptangaben verwendet werden.

Der so gefertigte Schlauchliner ist jeweils in einem Behälter mit UP-Harzen nach Abschnitt
2.1.2.1 zu tränken. Die Mischung des dazu erforderlichen Reaktionsharzes ist mittels einer
mechanischen Misch- und Dosiereinrichtung durchzuführen. Die Einhaltung der Rezeptur ist
zu überwachen und zu protokollieren.

Bei der Harztränkung sind folgende Parameter zu überwachen:

- Gleichmäßigkeit und Sauberkeit des Trägermaterials
- Gleichmäßigkeit der Harzimpregnierung

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

- Harzgehalt

Nach der Tränkung ist der Schlauchliner mittels eines Walzenlaufwerkes durchgehend zu
impregnieren (kalibrieren). Nach dem Durchlaufen des Walzenwerkes ist der Schlauchliner in
die äußere PE/PA-Außen-Schutzfolie wasser- und luftdicht einzuschweißen. Unmittelbar im
Anschluss daran ist der Schlauchliner dann auch in die PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie)
wasser- und luftdicht einzuschweißen.

Bei der Schlauchherstellung sind folgende Parameter regelmäßig zu überwachen:

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

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

- Kompositwanddicke
- Breite der Schlauchfolie
- Schlauchlänge
- Chargennummer der imprägnierten Glasfaserrolle bzw. Glas-/Polyestervliesmatten

Die getränkten und mit den Schutzfolien umhüllten Schlauchliner sind unmittelbar danach in
bereitstehende styrol- und lichtdichte Transportkisten lagenweise abzulegen.

Bei der werkseitigen Herstellung der Glasfaserschläuche und bei der Harzimpregnierung sind
insbesondere die in der technischen Regel Gefahrstoffe TRGS 900⁹ genannten Grenzwerte
zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B.
Absauganlagen) insbesondere die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

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

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

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Das zum Herstellwerk des Antragstellers gelieferte Harz für die werksseitige Schlauchherstellung ist in geeigneten Lagerbehältern, in temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von +5 °C bis ca. +30 °C zu lagern.

In lichtdichten Transportbehältern sind imprägnierte Schlauchliner bis 14 mm Kompositwanddicke für die UV-Härtung sechs Monate und für Schlauchliner größer 14 mm Kompositwanddicke (mit Peroxyden) 21 Tage nach Produktionsdatum bei einer Temperatur zwischen +5 °C und +20 °C lagerfähig.

Die harzgetränkten Schlauchliner sind in Transportbehältern (Containern) so zur Sanierungsbaustelle zu transportieren, dass diese nicht beschädigt werden. Die Transporttemperatur ist regelmäßig zu überprüfen und zu protokollieren.

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-42.3-626, 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) 1272/2008¹⁰ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹¹ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich ist anzugeben:

- Nennweite
- Kompositwanddicke
- Schlauchlinerlänge
- Schlauchlinerbezeichnung "In_Liner ECR HQ"
- Harzbezeichnung UP-Harz
- Datum der Harztränkung
- UV-Härtung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- H- und P-Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit (bei Schlauchlinern für die UV-Härtung)

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

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

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

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:

1.) Zu den Schlauchlinerwerkstoffen:

Der Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Schutzfolien, Glasfasern, Polyestervliesstoff (Synthesefaserinnenvlieschicht), Harze sowie Hilfsstoffe davon zu überzeugen, dass die hinterlegten Rezepturangaben (Abschnitt 2.1.2.1) eingehalten werden. Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkzeugezeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle im Werk des Antragstellers sind stichprobenartig folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften der UP-Harze:

- Viskosität
- Reaktivität
- IR-Spektroskopie

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

Eigenschaften der Glasfasern:

- Flächengewicht
- Breite
- Dicke

Eigenschaften der Schutzfolien / Gleitfolie:

- Dehnung
- optische Beurteilung auf Fehlstellen

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

- UV-Durchlässigkeit der Innenschutzfolie
- Flächengewicht
- Breite

¹²

DIN EN 10204

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

- Dicke
- optische Beurteilung der Fehlstellen

2.) Zu den quellenden Bändern (Hilfsstoffe):

Der Ausführende hat sich bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten durch Vorlage einer Werksbescheinigung 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² die in Abschnitt 2.1.2.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage 6 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

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

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

- Kontrolle der Gebinde:

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

- Prüfungen an ausgehärteten Prüfstücken zur Produktionskontrolle:

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zur stichprobenartigen Überprüfung der in den Abschnitten 3.1.2.1. und 3.1.2.3 genannten Eigenschaften Prüfmuster zu erstellen. Dabei ist darauf zu achten, dass diese Prüfmuster nicht unkontrollierter UV- Bestrahlung ausgesetzt werden. Das jeweilige Prüfmuster ist im Labor des Antragstellers unter den gleichen Kriterien wie in den Abschnitten 3.2.3.9 bis 3.2.3.10 beschrieben, durch Beaufschlagung mit einem Innendruck entsprechend den Angaben in der Tabelle der Anlage 7 auf die jeweilige Nennweite aufzustellen und mittels der in Abschnitt 3.2.3.10 genannten Härtung mittels UV-Strahlern auszuhärten. An diesem Muster bzw. daraus entnommenen Proben sind Prüfungen nach Abschnitt 3.2.4 durchzuführen.

An diesem Muster bzw. daraus entnommenen Proben sind mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

- Dichtigkeit des Laminats:

Die Dichtigkeit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist ohne Folienbeschichtung nach den Kriterien von DIN EN 1610¹³ (Verfahren LD) durchzuführen.

- Glasfasergehalt/Harzgehalt

Es ist an ausgehärteten Prüfstücken der Glas- und der Harzgehalt zu überprüfen.

- Wanddicken und Wandaufbau:

Die Kompositwanddicke ist an entnommenen Proben durch nachmessen zu überprüfen. Der Wandaufbau ist entsprechend den Festlegungen in Abschnitt 3.1.2.1 zu überprüfen.

- Festigkeitseigenschaften:

Am ausgehärteten Prüfmuster sind Ringsteifigkeit und E-Modul nach DIN EN 1228¹⁴ bzw. DIN 53769-3¹⁵ zu bestimmen.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist ebenfalls mindestens ein vollständiger Kreisring (Rohrabschnitt) aus dem ausgehärteten Schlauchliner zu entnehmen. Daran ist die Ringsteifigkeit und der Kurzzeit-E-Modul nach DIN EN 1228¹⁴ oder DIN 53769-3¹⁵ zu bestimmen.

13	DIN EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12
14	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
15	DIN 53769-3	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11

- Visuelle Prüfung:

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

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

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

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

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

2.3.3 Fremdüberwachung

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

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

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

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für die Anwendung des Regelungsgegenstandes

3.1 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden zu überprüfen, dazu gehören insbesondere Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, Schachttiefen, Grundwasserverhältnisse, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die

Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung ist hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens vorzunehmen.

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

3.1.2 Bemessung der Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1 Wanddicken und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion bzw. Einzug und Aushärtung eine Designwanddicke von mindestens 3 mm nach den Tabellen in den Anlagen 2 und 5 aufweisen.

Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach den Anlagen 2 und 5 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.

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁶ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.4).

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit den in den Anlagen 2 und 5 aufgeführten Designwanddicken nur saniert werden, wenn durch einen Standsicherheitsnachweis entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁶ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Schlauchliner ohne einen statischen Nachweis der Nennweiten DN 150 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 143-2¹⁶ einhalten.

Für die in den Tabellen der Anlagen 2 und 5 genannten Nennsteifigkeiten SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR gelten folgende Beziehungen:

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

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2¹⁷) (r_m = Schwerpunktradius)

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

Nach dem Einziehen und der Aushärtung müssen die Schlauchliner einen mehrschichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus der UV-geschützten PVC-Folie, der PE/PA-Außen-Schutzfolie, der harzgetränkten Polyestervlieschicht (Synthesefaserinnenvlieschicht), der Glasfaserschicht, bestehend aus mehrlagigen harzgetränkten ECR-Glasfasermatten und der innenliegenden harzgetränkten ECR-Glasfasermatten (Reinharzschicht) sowie der inneren PA/PE-Innenfolie (Anlage 1). Die innere PA/PE-Folie wird nach der Aushärtung aus dem Schlauchliner entfernt.

- | | | |
|----|-------------|---|
| 16 | 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 |
| 17 | DIN 16869-2 | Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt
- Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12 |

Tabelle 1: "Designwanddicken gehärteter Schlauchliner

Nennweite des Schlauchliners	Mindest-Designwanddicke * [mm]	Maximal-Designwanddicke [mm]
DN 150	3,5	5,5
DN 200	3,5	6,5
DN 250	3,5	6,5
DN 300	3,5	7,5
DN 350	3,5	7,5
DN 400	3,5	9,5
DN 450	4,5	10,5
DN 500	4,5	11,5
DN 600	5,5	12,5
DN 700	6,5	14,5
DN 800	6,5	16,5
DN 900	7,5	18,5
DN 1000	8,5	18,5
DN 1100	9,5	18,5
DN 1200	9,5	18,5
Eiprofil 250/375	3,5	9,5
Eiprofil 300/450	3,5	9,5
Eiprofil 350/525	4,5	11,5
Eiprofil 400/600	4,5	12,5
Eiprofil 500/750	5,5	15,5
Eiprofil 600/900	5,5	16,5
Eiprofil 700/1050	7,5	18,5
Eiprofil 800/1200	7,5	18,5
Eiprofil 900/1400	7,5	18,5

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

3.1.2.2 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren dürfen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in Anlage 8 genannten Breiten- und Höhenmaßen mit den dazugehörigen Designwanddicken entsprechen. Andere Breiten- und Höhenverhältnisse dürfen aufgrund von vor Ort durchzuführender innerer Umfangsbestimmung der zu sanierenden Abwasserleitung ebenfalls saniert werden.

3.1.2.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Die ausgehärteten Schlauchliner müssen (Laminat ohne PE/PA-Außenfolie und PVC-UV- Schutzfolien und ohne PA/PE-Innenfolie und PE-HD-Gleitfolien) folgende Kennwerte mindestens aufweisen (Prüfung der Probestücke mit der Kompositwanddicke = Designwanddicke zzgl. Verschleißschicht und Reinharzschicht = Laminat):

"In Liner ECR HQ" UV-Härtung mit UP-Harz, DN 150 bis DN 1200 (Kompositwanddicke):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹⁸: 1,63 g/cm³ ± 10%
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁹: 54 % ± 10%
- Glasflächengewicht pro mm Kompositwanddicke: 1.050 g/m² ± 15 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 13.480 MPa
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: ≥ 14.300 MPa
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: ≥ 191 MPa
- Zug-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4²¹: ≥ 8.120 MPa
- Zug-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4²¹: ≥ 30 MPa

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

3.1.2.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁶ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

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

"In Liner ECR HQ" UV-Härtung mit UP-Harz, DN 150 bis DN 1200 (Designwanddicke):

- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 18.070 MPa
- Langzeit-Umfangs-E-Modul: ≥ 14.811 MPa
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: ≥ 292 MPa
- Langzeit-Biegespannung σ_{fB} : ≥ 239 MPa
- Teilsicherheitsbeiwert γ_M : 1,35
- Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,22

18	DIN EN ISO 1183-2	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183-2:2019); Deutsche Fassung EN ISO 1183-2:2019; Ausgabe:2019-06
19	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
20	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08
21	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
22	DIN 53394-2	Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharzformstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12
23	DIN EN 761	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand; Deutsche Fassung EN 761:1994; Ausgabe:1994-08
24	DIN EN 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

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgende Aushärtung eines harzgetränkten Glasfaserschlauches saniert. Die Härtung des harzgetränkten Glasfaserschlauches erfolgt entweder mittels Dampfbeaufschlagung oder mittels UV-Bestrahlung.

Dazu ist in die schadhafte Leitung eine Gleitfolie aus PE-HD einzubringen. Bei Haltungen $\leq$ DN 500 und einer unbeschädigten Rohrsohle und minimalen Muffenversätzen kann auf eine Gleitfolie verzichtet werden. Es ist sicherzustellen, dass alle Hindernisse vorab entfernt worden sind. Auf dieser Gleitfolie wird der harzgetränkte Glasfaserschlauch, der auf der Außenseite mit einer UV-geschützten PVC-Schutzfolie und der PE/PA-Außenschutzfolie und einer auf der Innenseite aufgetragenen PA/PE-Innenfolie luftdicht umschlossen ist, in die schadhafte Leitung eingezogen und mittels Druckluftbeaufschlagung aufgestellt. Glasfaser-schläuche der Nennweiten DN 150 bis DN 1200 bzw. 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm die mittels UV-Bestrahlung gehärtet werden, werden mit einer UV-geschützten PVC-Schutzfolie und der PE/PA-Schutzfolie in die schadhafte Leitung eingezogen.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den "In_Liner ECR HQ"-Schlauchlinern möglich:

- a) Vom Start- zum Zielpunkt
- b) Vom Start- zum Zielpunkt durch einen Zwischenschacht
- c) Beginnend vom Startpunkt in einer Kanalhaltung mit einer definierten Länge, ohne dass eine weitere Schachtoffnung vorhanden sein muss
- d) Seitenzuläufe, beginnend vom Startpunkt zum Anschlusspunkt im Hauptkanal

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt können ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen. Voraussetzung ist, dass die Grösse ausreichend ist, um eine Seilwinde aufzustellen.

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten dürfen auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen von bis zu 30 Grad.

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

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen können entweder in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren (z. B. Anlage 21) ausgeführt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

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

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann, z. B. durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.²⁵, dokumentiert werden.

3.2.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2²⁶)
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung für die UV-Härtung:
 - GFK-Schlauchliner in den passenden Nennweiten
 - PE-HD-Gleitfolie
 - UV-Lichtketten / UV-Lichtkerne (nennweitenbezogen)
 - elektrische Verbindungsleitungen für die TV- bzw. Datenübertragung
 - Temperaturmesssonden
 - Kontrolleinrichtungen für die Drucküberwachung
 - Leistungsmesseinrichtung für die UV-Strahlung
 - UV-Ersatzstrahlern
 - Drallfänger (zur Vermeidung des Verdrehens während des Schlauchlinereinzuges)
 - nennweitenbezogene Verschlussstopfen (auch als Packer bezeichnet) für Kreisquerschnitte in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 mit Druckluftanschlüssen und für eiförmige Querschnitte in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm mit Druckluftanschlüssen
 - Kompressor (einschließlich Ersatzkompressor)
 - Druckluftschläuche
 - Stromgenerator / Stromversorgung
 - Radialverdichter
 - Seilwinde mit Kontroll- und Steuereinrichtung für die Einzugskräfte
 - Werkstatt- und Geräteraum
 - Hebevorrichtung
 - Erfassungseinrichtungen für die Härtungstemperaturen
 - Kantenschutz am Mannloch und zwischen Schacht und Abwasserleitung
 - ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor der Sanierungsmaßnahme ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen (Anlage 9). Die zu sanierende Abwasserleitung ist so weit zu reinigen (Anlage 10), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können (Anlage 11).

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

26

DWA-M 149-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
- Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen
außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion;
Ausgabe: 2013-12

die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2²⁶ einwandfrei erkannt werden können.

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

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

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

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126 (bisher GUV 17.6) ²⁷
- DWA-M 149-2²⁶
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁸

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen für jede Sanierung festzuhalten (Anlage 24).

3.2.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

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

3.2.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschräuchen

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

3.2.3.4 Überprüfung der UV-Strahler

Fabrikneue UV-Strahler sind nach einer Betriebsdauer von ca. 400 Stunden erstmalig unter Verwendung eines geeichten Messgerätes mittels einer Vergleichsmessung zu prüfen (Anlage 12). Danach ist jeder Strahler in einem Rhythmus von 150 Betriebsstunden zu überprüfen.

3.2.3.5 Einzug der PE-HD-Gleitfolie

Bevor auf die Baustelle angelieferte Schlauchliner dem Transportbehälter entnommen und in die schadhafte Abwasserleitung eingezogen werden können, ist eine Gleitfolie z. B. aus PE-HD einzuziehen (Anlage 13). Diese Folie dient auch als Schutzfolie während des Einziehvorganges. Bei Haltungen $\leq$ DN 500 und einer unbeschädigten Rohrsohle und minimalen Muffenversätzen kann auf eine Gleitfolie verzichtet werden. Es ist sicherzustellen, dass alle Hindernisse vorab entfernt worden sind. Vor dem Einzug der Gleitfolie sind die quellenden Bänder zu positionieren.

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

3.2.3.6 Setzen von Manschetten (Stützkappen)

Der Schlauchliner ist im Start- und Zielschacht sowie in den Zwischenschächten mit einer Manschette (Stützkappe) aus Gewebe oder Stahlblech zu versehen. Dabei muss es sich um eine Manschette handeln, die in ihrem Außendurchmesser dem Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung entspricht. Diese soll die stützende Wirkung der vorhandenen Leitung simulieren. Es sollten nur Stützkappen des Antragstellers verwendet werden.

Bei Eiprofilen mit Breiten- und Höhenmaßen von 250 mm / 375 mm bis 500 mm / 700 mm im nicht begehbaren Bereich kann ein solcher Probenschlauch in durchfahrenen Zwischenschächten gesetzt werden, wenn eine Probenentnahme aus der sanierten Leitung nicht möglich ist. Beim Setzen der Stützkappen ist darauf zu achten, dass diese von der jeweiligen Schachtwand aus in einer Länge von ca. 20 cm bis 25 cm zwischen dem Schlauchliner und der zu sanierenden Leitung hineinragen.

Nach erfolgtem Einzug des Schlauchliners und erfolgter Aushärtung sind in den Bereichen der Stützkappen Proben (siehe hierzu Abschnitt 3.2.5) zu entnehmen.

3.2.3.7 Einzug des Schlauchliners

Es ist darauf zu achten, dass der Transportbehälter des Schlauchliners möglichst nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt wird. Bei Schlauchlinern für die UV-Härtung ist dieser dem Transportbehälter so zu entnehmen, dass dabei die UV-geschützte PVC-Schutzfolie und die äußere PE/PA-Schutzfolie des Schlauchliners nicht beschädigt wird.

Am Schlauchlinerende ist ein so genannter "Einzugskopf" herzustellen, d. h. der Schlauchliner ist in Längsrichtung so zu falten, dass ein Einzugsseil befestigt werden kann (z. B. mittels Spannbändern).

Über die elektrisch oder mit einem Verbrennungsmotor betriebene Seilwinde ist der Schlauchliner ggf. über Umlenkrollen am Rand des Startschachtes und einem der Nennweite der zu sanierenden Leitung entsprechenden Umlenkbogens oder einer Umlenkrolle in die zu sanierende Leitung einzuziehen (Anlage 14). Dabei ist darauf zu achten, dass der Schlauchliner nicht beschädigt wird. Hierzu sollte der Rand des Einzugschachtes und der Bereich zwischen Schacht und Abwasserleitung mit einem Kantenschutz versehen werden.

Zur Verringerung der Einzugskräfte kann ein biologisch abbaubares Öl auf die Gleitfolie aufgetragen werden. Beim Einziehen ist außerdem darauf zu achten, dass die in der Tabelle in Anlage 15 genannten maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden.

Das Einziehen soll möglichst ohne Halt der Seilwinde erfolgen. Beim Einziehen ist durch die Verwendung von so genannten Drallfängern darauf zu achten, dass sich der Schlauchliner nicht in der Längsachse verdreht. Der Windentyp ist zu protokollieren. Es ist sicherzustellen, dass die maximalen Zugkräfte nach Anlage 15 nicht überschritten werden. Dies kann durch einen Kraftbegrenzer oder der maximalen Leistung der Winde geschehen. Die Einzugs- geschwindigkeit darf 5 m/min nicht überschreiten.

3.2.3.8 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Einzug der PE-HD-Gleitschutzfolie und dem Aufstellen des Schlauchliners sind in ca. 20 cm bis 25 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende Bänder zu setzen (Anlage 16). Diese sind von Hand zu positionieren. Das Setzen der quellenden Bänder kann außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erfolgen.

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

3.2.3.9 Aufstellen bzw. Kalibrierung des Schlauchliners (Anlage 14) und Einsetzen der UV-Licht- quellen

Nachdem die Packer montiert worden sind, ist das 8 mm dicke Aushärteseil in den Schlauch- liner einzubringen. Dazu wird der Packer mit dem Kompressor bzw. dem Verdichter verbunden und mit Druckluft beaufschlagt. Am Endschacht ist der Schlauchliner so abzurücken, dass

sich der Schlauchliner langsam aufstellt. Das Aushärteseil ist über den eingebrachten Kevlarfaden (Hilfsfaden) auszutauschen. Es ist darauf zu achten, dass das Aushärteseil gerade und nicht über Eck gezogen wird.

Die nennweitenbezogenen UV-Strahler (entsprechend Anlage 17) sind nun am Aushärteseil zu befestigen und in den Schacht einzulassen. Mittels Druckluft ist der Schlauchliner erneut leicht aufzustellen, so dass das Einbringen der Kette ohne Beschädigung der Innenfolie möglich ist. Die Kette ist mit größter Sorgfalt in den Schlauchliner einzuführen. Es ist darauf zu achten, dass die Räder bzw. Kettenteile nicht die Innenfolie beschädigen. Unter Umständen ist das Einbringen der Kette mehrfach zu unterbrechen, damit der Schlauch erneut aufgestellt werden kann.

Ab Nennweite DN 500 kann das Einbringen der Lichter-Kette durch eine Luftschleuse durchgeführt werden. Diese Luftschleuse ist außerhalb mit Spanngurten auf den Endpacker aufzubinden. Zuvor muss der Deckel am Packer entfernt werden. Anschließend ist die UV-Lichter-Kette in die Luftschleuse einzubringen. Danach sind die UV-Strahler in den Schlauch unter mäßiger Druckluft einzuführen.

Für eine gleichmäßige Aushärtung über den gesamten Querschnitt ist die UV-Lichtquelle immer zentrisch zu positionieren. In Eiprofilen sind Radverlängerungen entsprechend der Eiprofilgröße zu wählen. Weiterhin müssen die UV-Strahler sauber sein und eine entsprechende Leistungsfähigkeit des UV-Spektrums aufweisen.

3.2.3.10 Härtung des Schlauchliners mittels UV-Lichtquelle

Mittels UV-Lichtquellen können Schlauchliner der Nennweiten DN 150 mit einer Designwanddicke von 3 mm bis zur Nennweite DN 1200 mit einer maximalen Kompositwanddicke von 15 mm unter Beachtung der Festlegungen in Abschnitt 2.1.2.1 saniert werden. Dazu sind außerdem die Einbauanleitung des Antragstellers und die nachfolgenden Bestimmungen zu beachten.

3.2.3.10.1 Kalibrierung des GFK-Schlauchliners

Das Aufstellen des Schlauchliners mittels Druckluft ist in mehreren Schritten durchzuführen. Der Schlauchliner ist langsam und etappenweise mit 50 mbar/min bis zum Erreichen des Arbeitsdruckes nach Anlage 7 aufzustellen. Es sind bei der Aufstellphase drei bis fünf kurze Pausen von ca. 5 Minuten einzuhalten. Sollte die Schlauchliner-Materialtemperatur unter +10 °C liegen, ist die Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten.

Nach dem Erreichen des Arbeitsdrucks nach Anlage 7 ist dieser Arbeitsdruck ca. 10 Minuten zu halten, um sicherzustellen, dass der Schlauchliner beim Einzug der UV-Strahler nicht beschädigt wurde. Währenddessen sind die ausgeschalteten UV-Strahler in den Startschacht zu ziehen. Dabei ist der Schlauchliner mittels Kamera optisch zu kontrolliert. Der Durchzug ist per Videoaufzeichnung zu dokumentieren. Sollte der Schlauchliner nicht optimal anliegen, ist der Aufstellvorgang zu wiederholen.

3.2.3.10.2 UV-Lichthärtung des Schlauchliners

Das Einschalten der UV-Lichtquelle darf nur erfolgen, wenn sich keine Personen mehr im Startschacht aufhalten, und die UV-Lichtquelle vollständig in den GFK-Schlauchliner eingeführt wurde. Das Einschalten ist entsprechend den Angaben in der Anlage 18 durchzuführen. Sobald die UV-Lichtquelle eingeschaltet ist, ist diese mit einer nennweitenabhängigen Geschwindigkeit entsprechend den Angaben in der Anlage 18 zum Zielschacht zu ziehen.

Bei eingeschalteten UV-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die in der Anlage 19 genannten Angaben, insbesondere die zu den Mindestabständen zwischen den einzelnen Strahlern und der Innenoberfläche des Schlauchliners, eingehalten werden.

Während der UV-Lichthärtung wird durch die Reaktion des Harzes Wärme erzeugt. Die entstehenden Temperaturen im Oberflächenbereich des Schlauchliners dürfen +80 °C nicht unterschreiten und +130 °C nicht überschreiten. Die Einhaltung des Temperaturbereichs ist mittels Temperaturmesssonden kontinuierlich während des Durchziehens der UV-Lichtquelle zu überprüfen und zu protokollieren. Übersteigt die Oberflächentemperatur +130 °C, ist der

Luftdurchsatz mittels öffnen eines Ventils im Packer am Zielschacht und gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Innendrucks zu erhöhen bzw. ist durch Ausnutzung der in der Anlage 18 angegebenen Geschwindigkeitsspektrums (cm/min) mittels schneller oder langsamer bewegter UV-Lichtquelle die Temperatur zu senken.

Der Druckverlauf während der Lichthärtung, die Position der UV-Lichtquelle, die Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle, der Funktionszustand der UV-Strahler, die Lufttemperatur im Oberflächenbereich des Schlauchliners (am Anfang, in der Mitte und am Ende der jeweiligen UV-Lichtquelle) und die Außentemperatur am Schlauchliner im Start- und Zielschacht sind jeweils zu protokollieren.

Für das Abschalten sind die Angaben in Anlage 18 zu beachten.

3.2.3.10.3 Entfernen der Innenfolie nach Lichthärtung

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

3.2.3.11 Dichtheitsprüfung des Schlauchliners

Als Zwischenprüfung kann die Dichtheit des ausgehärteten Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanbindungen nach den Kriterien von DIN EN 1610¹³ (siehe auch Abschnitt 3.2.3.16) überprüft werden.

3.2.3.12 Abschließende Arbeiten

Nach dem Öffnen des Schlauchliners im Start- und Zielschacht ist das entstandene Innenrohr mit einem ca. 2 cm bis 3 cm breiten Überstand an der jeweiligen Schachtwand abzutrennen und zu entfernen. In den Zwischenschächten ist jeweils die obere Halbschale des entstandenen Rohres bis zum Auftritt im Schachtboden zu entfernen.

Aus den dabei ebenfalls entfernten Rohrabschnitten, sind die für die nachfolgenden Prüfungen notwendigen Proben zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 3.2.3.16).

3.2.3.13 Schachtanbindung

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Abschnitt 3.2.3.8, Anlage 6) im Bereich der Schachtanbindungen zu positionieren und wasserdicht herzustellen. Diese sind vor dem Einzug des Schutzschlauches (PE-HD-Gleitfolie) zu positionieren.

Sowohl im jeweiligen Start- und Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.12 – Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht herzustellen.

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 16 und 20):

- Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- GFK-Lamine, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- Verpressen mit Polyurethan-(PU) oder Epoxid-(EP) Harzen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- Einbau von Schlauchlinerendmanschetten, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

3.2.3.14 Wiederherstellung von Seitenzuläufen

Nach Abschluss der Aushärtung mittels UV-Lichtquelle oder Dampfhärtung sind die Seitenzuläufe unter Verwendung von kameraüberwachter Druckluft bzw. hydraulisch betriebenen Fräsrobotern (Anlage 21) zu öffnen.

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

3.2.3.15 Beschriftung im Schacht

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

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

3.2.3.16 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

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

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610¹³ (Anlage 22) zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610¹³, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik oder mit dem Injektionsverfahren sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

3.2.4 Prüfung an entnommenen Proben

3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner bzw. dem annähernd kreisrunden Schlauchliner bei Eiprofilen im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Manschetten" in Abschnitt 3.2.3.6) sind auf der jeweiligen Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 23). Sind die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich, können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden.

Für Schlauchliner mit Eiprofilquerschnitten sind die Probenahmen im Bereich der größten Beulbelastung im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr vorzunehmen.

Die Entnahmestelle ist bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten-/Höhenmaße von ≥ 600 mm / 900 mm aufweisen, anschließend mittels Handlaminat gleicher Kompositwanddicke wieder zu verschließen.

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

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

Bei diesen Prüfungen sind der 2-Minutenwert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert des Biege-E-Moduls sowie der 2-Minutenwert der Biegespannung σ_{fB} zu ermitteln. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2²⁹ von

$K_n \leq 4,0 \%$ (nach 7 Tagen Probenalter) und

$K_n \leq 3,6 \%$ (nach 14 Tagen Probenalter) und

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

für den "In_Liner ECR HQ" mit UP-Harz

entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem sind am ausgehärteten GFK-Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178²⁰ (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen, wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil bzw. aus dem Bereich der Eiprofilquerschnitte von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr zu verwenden sind, die in axialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

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

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit zu ermitteln. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN EN 1228¹⁴ bzw. DIN 53769-3¹⁵ dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

3.2.4.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne PE-HD Gleitfolie und ohne Innen- und Außenfolien entnommen wurden, in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610¹³ durchzuführen.

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

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

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

3.2.4.4 Wanddicken und Wandaufbau

Der Wandaufbau nach Abschnitt 3.1.2.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 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 7822³⁰ zu überprüfen.

²⁹ 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

³⁰ DIN EN ISO 7822 Textilglasverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Menge vorhandener Lunker - Glühverlust, mechanische Zersetzung und statistische Auswertungsverfahren (ISO 7822:1990); Deutsche Fassung EN ISO 7822:1999; Ausgabe:2000-01

3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

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

3.2.4.6 Visuelle Prüfung

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

3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabellen 2 und 3 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 2 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 3 zu veranlassen. Für die in Tabelle 3 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.

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 ²⁶	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.16 und DWA-M 149-2 ²⁶	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Transportbehälter	nach Abschnitt 2.2.3	
Einzugskräfte	nach Abschnitt 3.2.3.7	
Aufstelldrücke	nach Abschnitt 3.2.3.9	
Arbeitsdrücke	nach Abschnitt 3.2.3.10.1	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle	nach Abschnitt 3.2.3.10.2	
Zustand der UV-Strahlern	nach Abschnitt 3.2.3.10.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.16	

Tabelle 3: "Prüfungen an Probestücken"

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

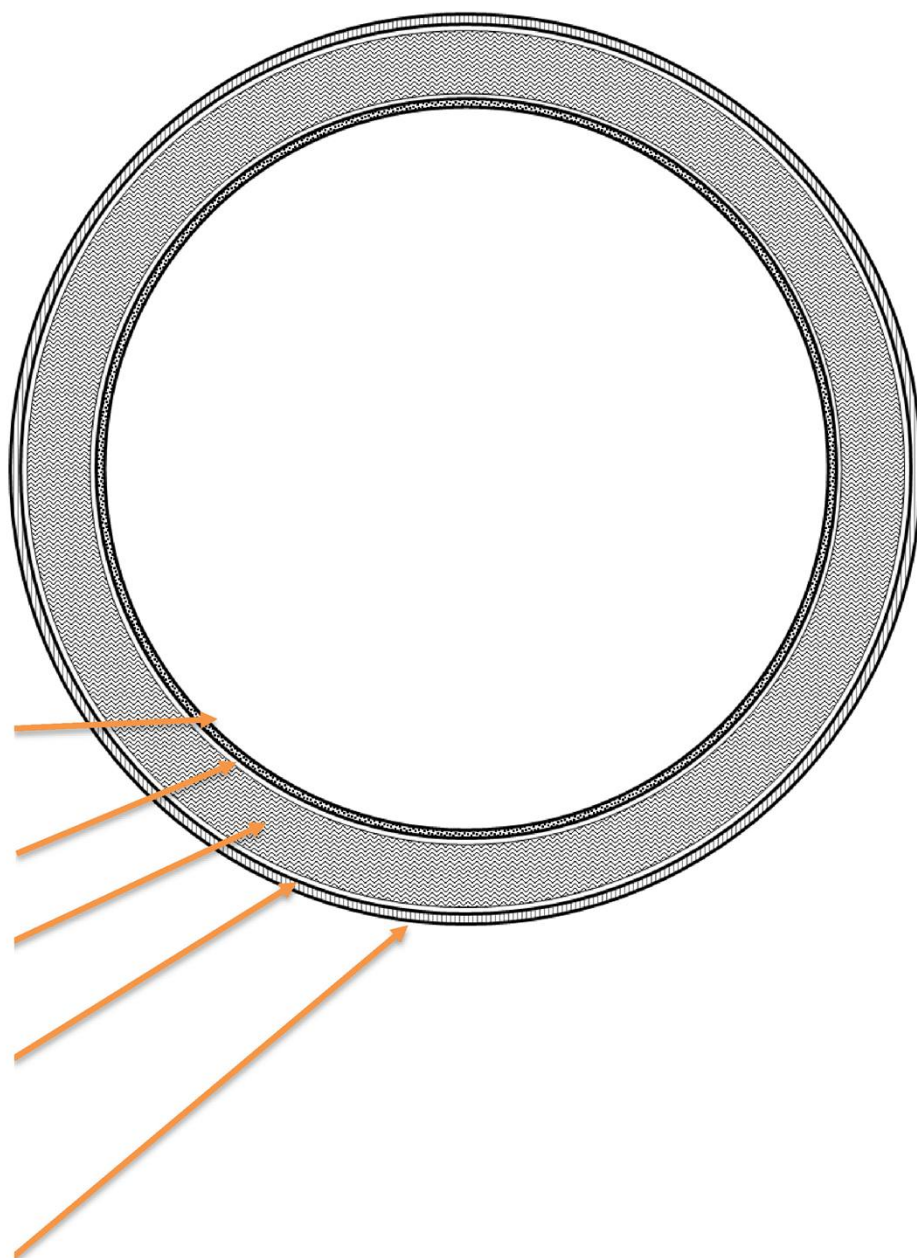
Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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

Ronny Schmidt
Referatsleiter

Beglaubigt
Graeber



PA/PE-Innenfolie
Dicke: max. 200 μm
PA=Styrolsperrschicht

Synthesefaserinnenvlies
Dicke: 0,3 mm-0,5 mm
Verschleißsicht

Glasfaserschicht

PE/PA-Schutzfolie
Dicke: max. 200 μm
PA=Styrolsperrschicht

PVC-Schutzfolie (UV-
Lichtschutzfolie)
Dicke: max. 500 μm
Schutz des Liners vor
UV-Licht und
Beschädigung

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 1

Wandaufbau – Der Umriss

Umfangs E-modul: MPa (DIN EN 1228)			18070									
ND [mm]	[inch]		3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5		
150	6		20,5337	44,5477								
190	7 4/8		9,9528	21,4972								
200	8		8,5093	18,3643								
225	9		5,9410	12,7994	23,6898							
250	10		4,3105	9,2738	17,1407	28,6431						
300	12		2,4789	5,3179	9,8086	16,3566	25,3853					
350	14		1,5519	3,3271	6,1277	10,2032	15,8117	23,2200				
375	15		1,2592	2,6980	4,9662	8,2643	12,7994	18,7850	26,4415			
400	16		1,0357	2,2181	4,0806	6,7871	10,5061	15,4113	21,6813			
450	18			1,5519	2,8527	4,7406	7,3320	10,7459	15,1046	20,5337		
500	20			1,1279	2,0719	3,4408	5,3179	7,7887	10,9403	14,8623		
550	22				1,5519	2,5758	3,9789	5,8242	8,1764	11,1012		
600	24				1,1924	1,9781	3,0542	4,4686	6,2703	8,5093		
650	26				0,9358	1,5519	2,3952	3,5030	4,9135	6,6654		
675	27				0,8349	1,3842	2,1360	3,1234	4,3803	5,9410		
700	28					1,2399	1,9129	2,7968	3,9215	5,3179		
750	30					1,0062	1,5519	2,2683	3,1796	4,3105		
800	31 4/8					0,8277	1,2763	1,8650	2,6136	3,5423		
900	35 3/8						0,8936	1,3052	1,8283	2,4769		
1000	39 3/8							0,0076	1,3286	1,7993		
1100	43 2/8								0,9956	1,3479		
1200	47 2/8								0,7652	1,0357		
El profile B / H			Design-Wanddicke in [mm]									
250/375 mm	316	2,1156	4,5398	8,3691	13,9487	21,6369	31,8052					
300/450 mm	379	1,2194	2,6125	4,8083	8,0009	12,3904	18,1831	25,5920				
350/525 mm	442		1,6386	3,0124	5,0067	7,7445	11,3518	15,9584	21,6971			
400/600 mm	505		1,0945	2,0103	3,3383	5,1592	7,5557	10,6125	14,4160			
500/750 mm	631			1,0237	1,6979	2,6209	3,8337	5,3780	7,2966			
600/900 mm	758				0,5880	0,9744	1,5038	2,1964	3,0787	4,1736		
700/1050 mm	884						0,9434	1,3781	1,9305	2,6155		
800/1200 mm	1010						0,6305	0,9206	1,2891	1,7458		
900/1400 mm	1178						0,3961	0,5781	0,8092	1,0954		

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 2

Tabelle Kurzzeit Ringsteifigkeit (SN) Teil 1

Umfangs E-modul: MPa (DIN EN 1228)		18070									
ND [mm]	[inch]	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5		
150	6										
190	7 4/8										
200	8										
225	9										
250	10										
300	12										
350	14										
375	15										
400	16										
450	18										
500	20	19,6461									
550	22	14,6661									
600	24	11,2365	14,5039								
650	26	8,7981	11,3518	14,3676							
675	27	7,8406	10,1146	12,7994	15,9317						
700	28	7,0171	9,0508	11,4513	14,2514	17,4844					
750	30	5,6862	7,3320	9,2738	11,5381	14,1513	17,1407	20,5337			
800	31 4/8	4,6716	6,0222	7,6152	9,4720	11,6143	14,0641	16,8437	19,9758		
900	35 3/8	3,2651	4,2073	5,3179	6,6117	8,1036	9,8086	11,7421	13,9195		
1000	39 3/8	2,3710	3,0542	3,8591	4,7964	5,8766	7,1106	8,5093	10,0837		
1100	43 2/8	1,7758	2,2868	2,8886	3,5891	4,3963	5,3179	6,3622	7,5372		
1200	47 2/8	1,3642	1,7563	2,2181	2,7553	3,3742	4,0806	4,8808	5,7808		
El profile B / H	ungeriebener Querschnitt	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5		
250/375 mm	316										
300/450 mm	379										
350/525 mm	442										
400/600 mm	505	19,0550									
500/750 mm	631	9,6327	12,4305	15,7350							
600/900 mm	758	5,5053	7,0985	8,9781	11,1696	13,6988					
700/1050 mm	884	3,4481	4,4433	5,6166	6,9835	8,5598	10,3614				
800/1200 mm	1010	2,3005	2,9632	3,7441	4,6533	5,7011	6,8980	8,2547	9,7817		
900/1400 mm	1178	1,4428	1,8577	2,3462	2,9146	3,5694	4,3169	5,1636	6,1162		

Bauprodukte und deren VerWendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 3

Tabelle Kurzzeit Ringsteifigkeit (SN) Teil 2

Umfangs E-modul: MPa (DIN EN 1228)		18070									
ND [mm]	[Inch]	Design-Wanddicke In [mm]									
		3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5		
150	6	0,1643	0,3564	0,6643							
190	7 4/8	0,0796	0,1720	0,3191	0,5354						
200	8	0,0681	0,1469	0,2724	0,4566						
225	9	0,0475	0,1024	0,1895	0,3171						
250	10	0,0345	0,0742	0,1371	0,2291						
300	12	0,0198	0,0425	0,0785	0,1309	0,2031					
350	14	0,0124	0,0266	0,0490	0,0816	0,1265	0,1858				
375	15	0,0101	0,0216	0,0397	0,0661	0,1024	0,1503	0,2115			
400	16	0,0083	0,0177	0,0326	0,0543	0,0840	0,1233	0,1735			
450	18		0,0124	0,0228	0,0379	0,0587	0,0860	0,1208	0,1643		
500	20		0,0090	0,0166	0,0275	0,0425	0,0623	0,0875	0,1189		
550	22			0,0124	0,0206	0,0318	0,0466	0,0654	0,0888		
600	24			0,0095	0,0158	0,0244	0,0357	0,0502	0,0681		
650	26			0,0075	0,0124	0,0192	0,0280	0,0393	0,0533		
675	27			0,0067	0,0111	0,0171	0,0250	0,0350	0,0475		
700	28				0,0099	0,0153	0,0224	0,0314	0,0425		
750	30				0,0080	0,0124	0,0181	0,0254	0,0345		
800	31 4/8				0,0066	0,0102	0,0149	0,0209	0,0283		
900	35 3/8					0,0071	0,0104	0,0146	0,0198		
1000	39 3/8						0,0076	0,0106	0,0144		
1100	43 2/8							0,0080	0,0108		
1200	47 2/8							0,0061	0,0083		
El-profile B / H	Umgangsschnittdurchmesser des Kreisprofils	Design-Wanddicke In [mm]									
		3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5		
250/375 mm	316	0,0169	0,0363	0,0670	0,1116	0,1731	0,2544				
300/450 mm	379	0,0098	0,0209	0,0385	0,0640	0,0991	0,1455	0,2047			
350/525 mm	442		0,0131	0,0241	0,0401	0,0620	0,0908	0,1277	0,1736		
400/600 mm	505		0,0088	0,0161	0,0267	0,0413	0,0604	0,0849	0,1153		
500/750 mm	631			0,0082	0,0136	0,0210	0,0307	0,0430	0,0584		
600/900 mm	758			0,0047	0,0078	0,0120	0,0176	0,0246	0,0334		
700/1050 mm	884					0,0075	0,0110	0,0154	0,0209		
800/1200 mm	1010					0,0050	0,0074	0,0103	0,0140		
900/1400 mm	1178					0,0032	0,0046	0,0065	0,0088		

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 4

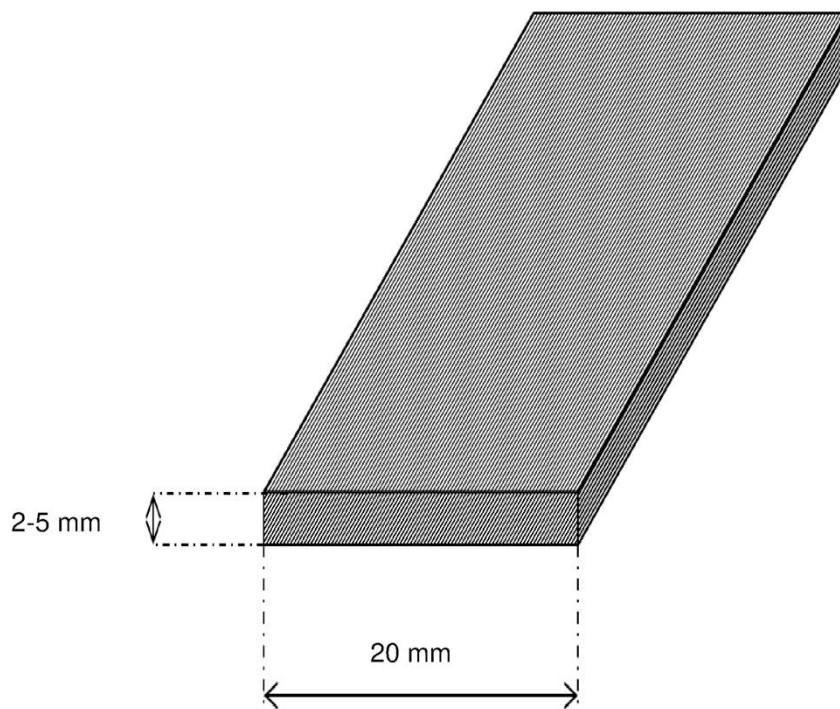
Tabelle Kurzzeit Ringsteifigkeit (SR) Teil 1

Umfangs E-modul: MPa (DIN EN 1228)		18070									
ND [mm]	[inh]	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5		
150	6										
190	7 4/8										
200	8										
225	9										
250	10										
300	12										
350	14										
375	15										
400	16										
450	18										
500	20	0,1572									
550	22	0,1173									
600	24	0,0899	0,1160								
650	26	0,0704	0,0908	0,1149							
675	27	0,0627	0,0809	0,1024	0,1275						
700	28	0,0561	0,0724	0,0916	0,1140	0,1399					
750	30	0,0455	0,0587	0,0742	0,0923	0,1132	0,1371	0,1643			
800	31 4/8	0,0374	0,0482	0,0609	0,0758	0,0929	0,1125	0,1347	0,1598		
900	35 3/8	0,0261	0,0337	0,0425	0,0529	0,0648	0,0785	0,0939	0,1114		
1000	39 3/8	0,0190	0,0244	0,0309	0,0384	0,0470	0,0569	0,0681	0,0807		
1100	43 2/8	0,0142	0,0183	0,0231	0,0287	0,0352	0,0425	0,0509	0,0603		
1200	47 2/8	0,0109	0,0141	0,0177	0,0220	0,0270	0,0326	0,0390	0,0462		
Ei-profile B / H	Umfangsnutzen Bauweise als Ei-profil	Design-Wanddicke in [mm]									
		11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5		
250/375 mm	316										
300/450 mm	379										
350/525 mm	442										
400/600 mm	505	0,1524									
500/750 mm	631	0,0771	0,0994	0,1259							
600/900 mm	758	0,0440	0,0568	0,0718	0,0894	0,1096					
700/1050 mm	884	0,0276	0,0355	0,0449	0,0559	0,0685	0,0829				
800/1200 mm	1010	0,0184	0,0237	0,0300	0,0372	0,0456	0,0552	0,0660	0,0783		
900/1400 mm	1178	0,0115	0,0149	0,0188	0,0233	0,0286	0,0345	0,0413	0,0489		

Bauprodukte und deren VerWendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 5

Tabelle Kurzzeit Ringsteifigkeit (SR) Teil 2



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 6

Quellband

Arbeitsdrücke

Kreisprofil

DN 150 – 200	800 - 850 mbar
DN 250 – 300	750 - 800 mbar
DN 350 – 400	700 - 750 mbar
DN 450 – 500	600 - 650 mbar
DN 550 – 600	450 - 500 mbar
DN 700	400 - 450 mbar
DN 800	350 - 400 mbar
DN 900 - 1000	300 - 350 mbar
DN 1100 -1200	250 mbar

Eiprofil

200/300 mm	750 - 800 mbar
250/375 mm	
300/450 mm	700 - 750 mbar
350/525 mm	600 - 650 mbar
400/600 mm	
500/750 mm	450 - 500 mbar
600/900 mm	400 - 450 mbar
700/1050 mm	300 - 350 mbar
800/1200 mm	
900/1400 mm	250 mbar

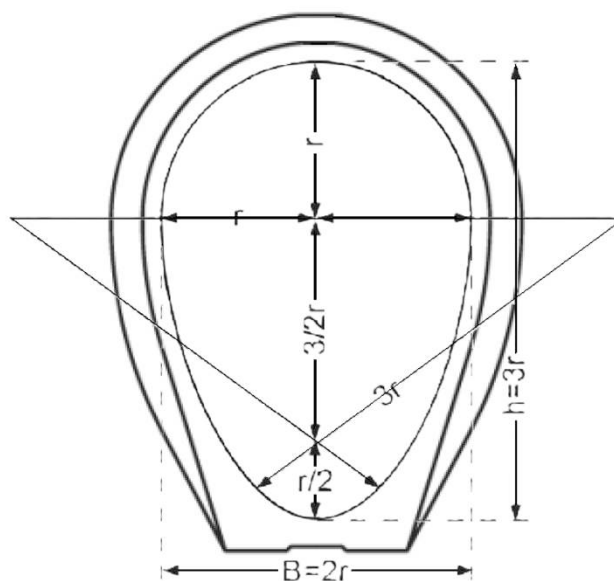
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 7

Arbeitsdrücke

Gängige Ei-Profile

DN - Kreisprofile	150 mm - 1200 mm
Regel – Ei – Profile	250/375 mm – 900/1400 mm
Kompositwanddicken	3,5 mm – 18,5 mm



$$B : h = 2 : 3$$

$$U = 7,930 \times r$$

$$F = 4,594 \times r^2$$

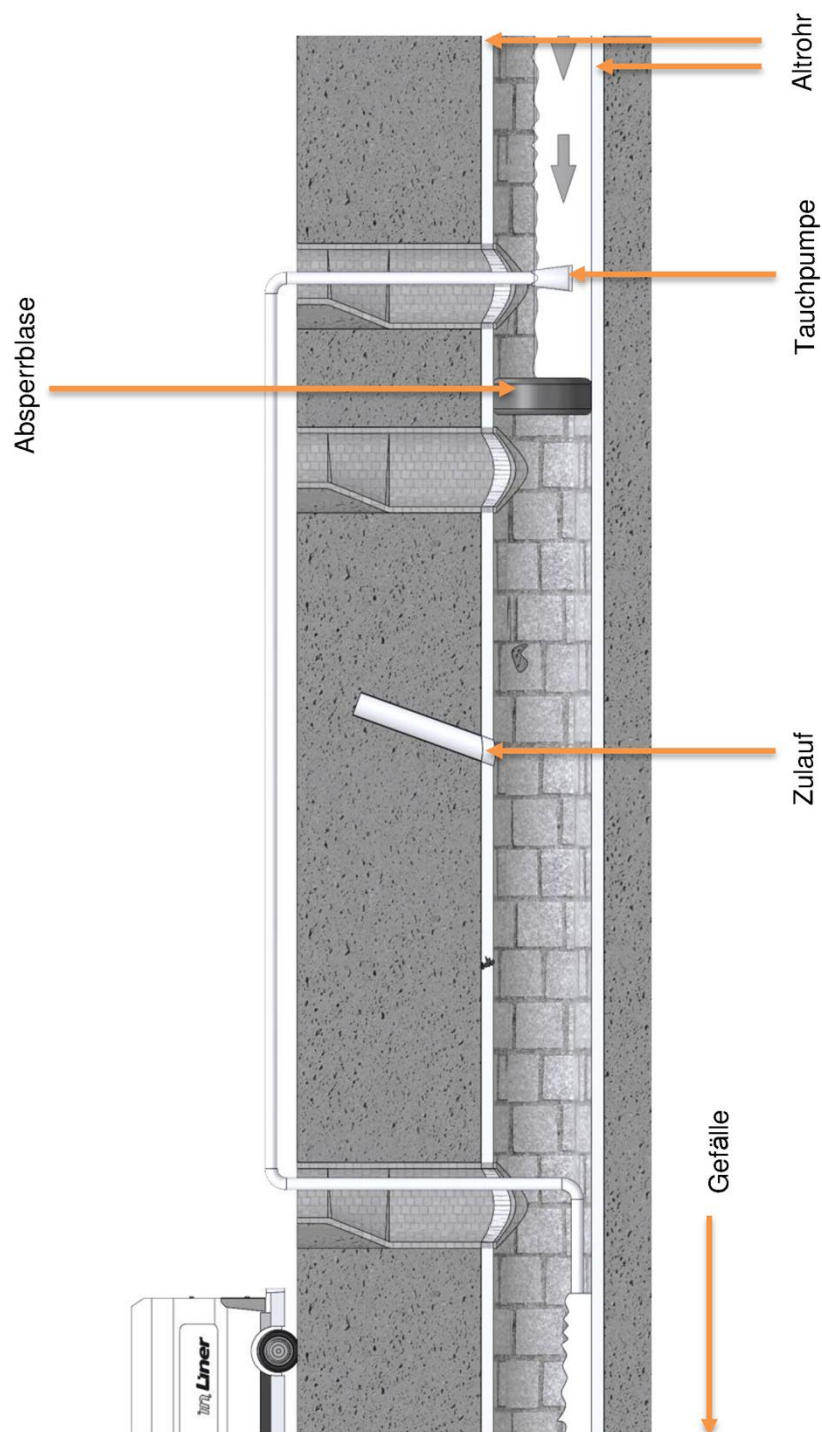
$$R = 0,579 \times r$$

Umgerechneter Durchmesser als Kreisprofil [mm]	Breite B [mm]	Höhe H [mm]
315	250	375
378	300	450
442	350	525
505	400	600
631	500	750
758	600	900
883	700	1050
1010	800	1200
1178	900	1400

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung WIn_Liner ECR HQW zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 8

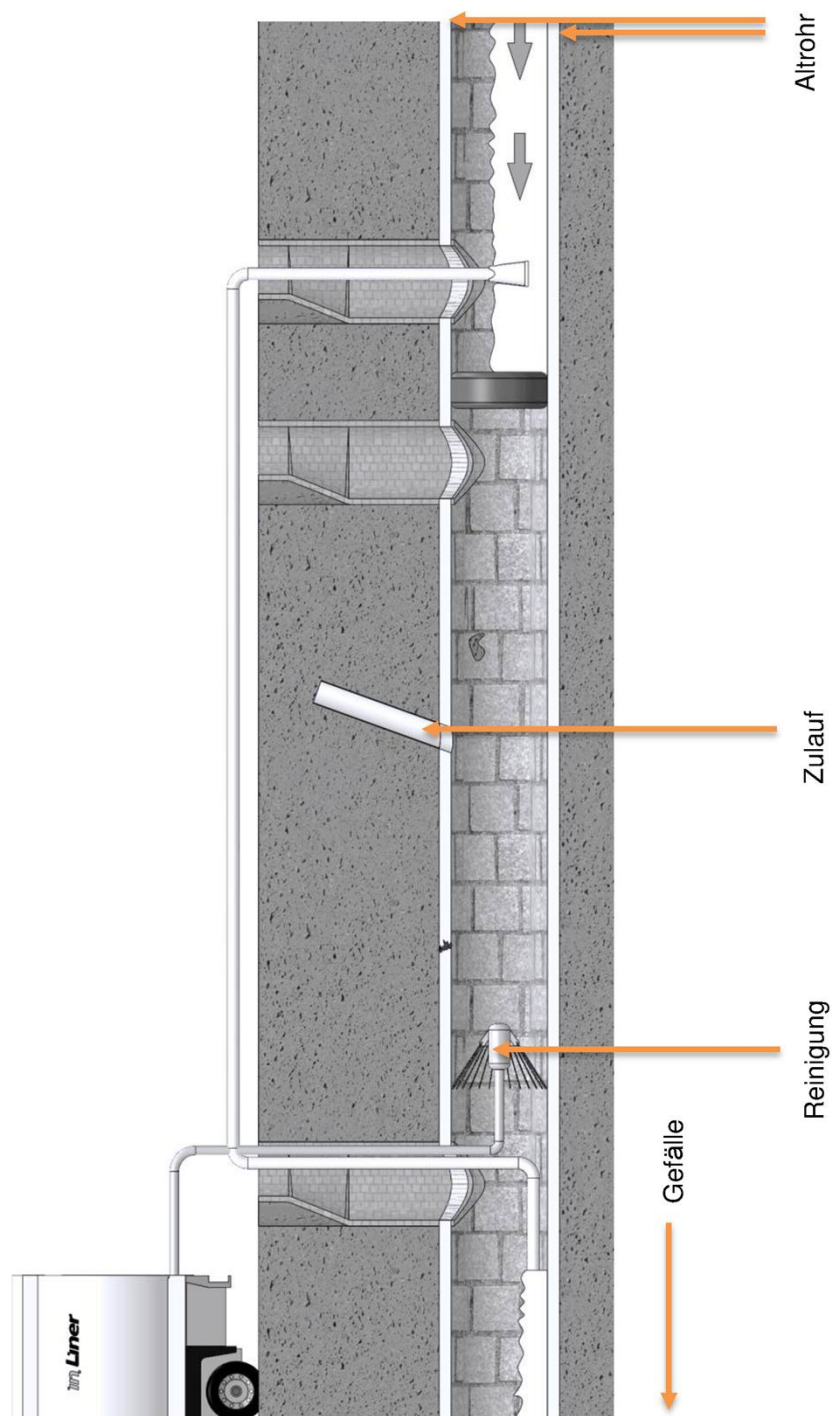
Gängige Ei-profile



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 9

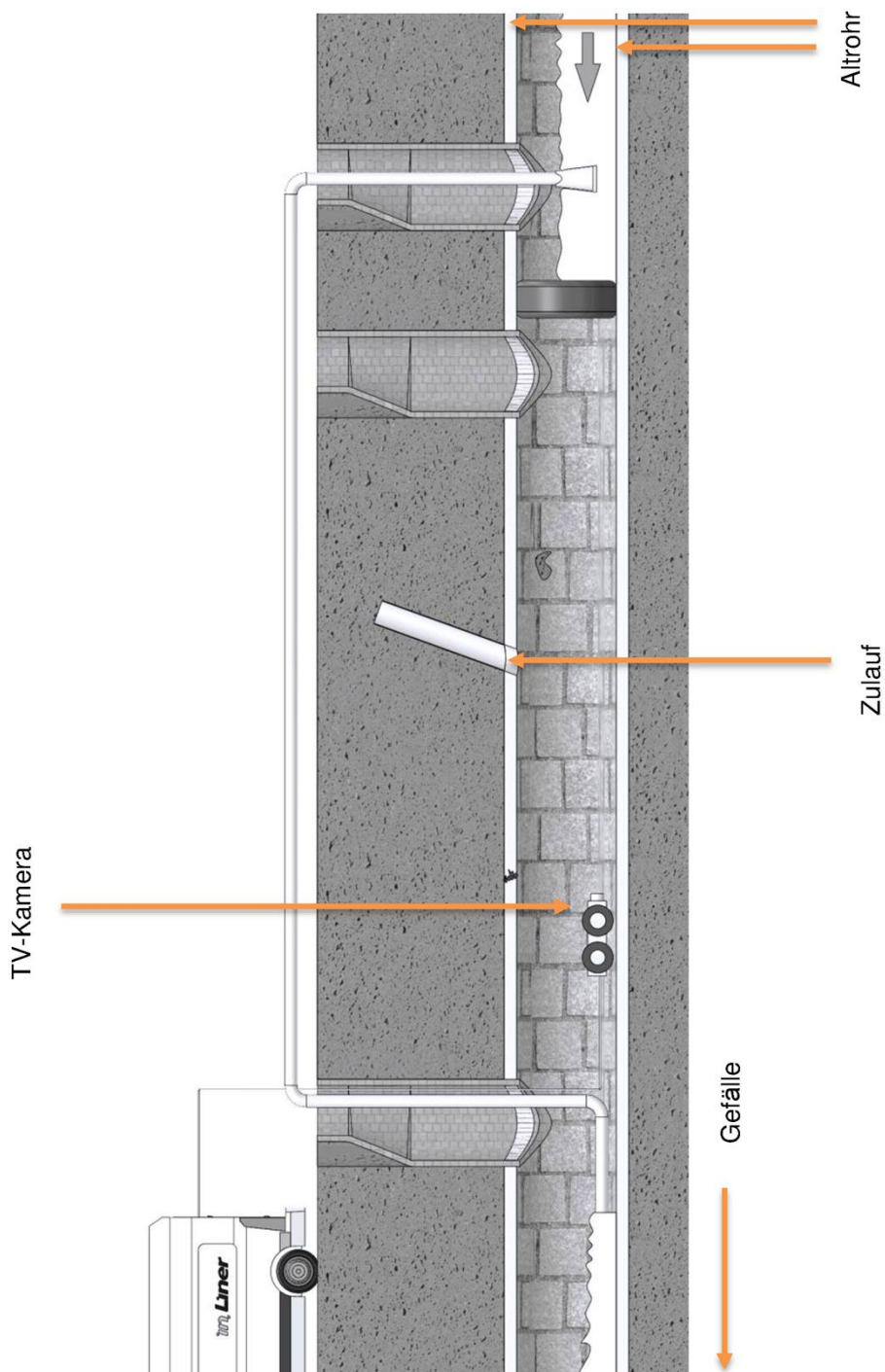
Sicherung der Abwasserleitung



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 10

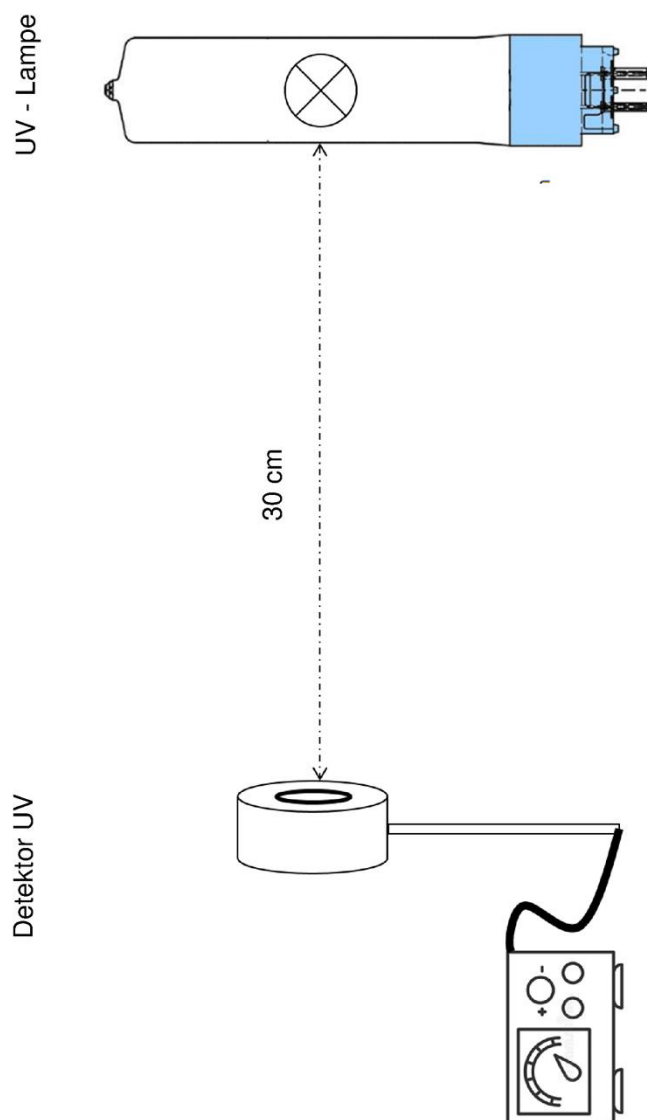
Reinigung der Abwasserleitung



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 11

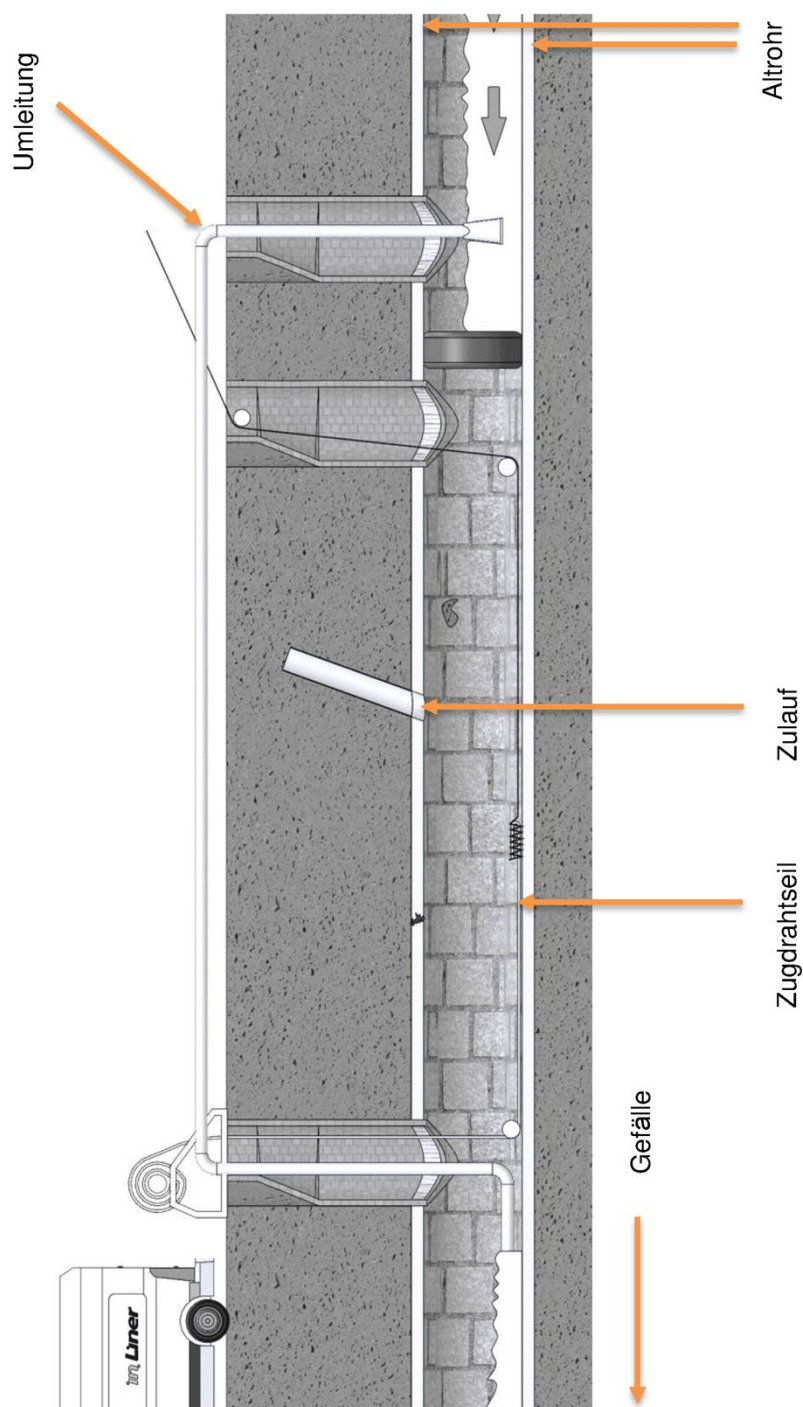
Kamerainspektion der Abwasserleitung



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 12

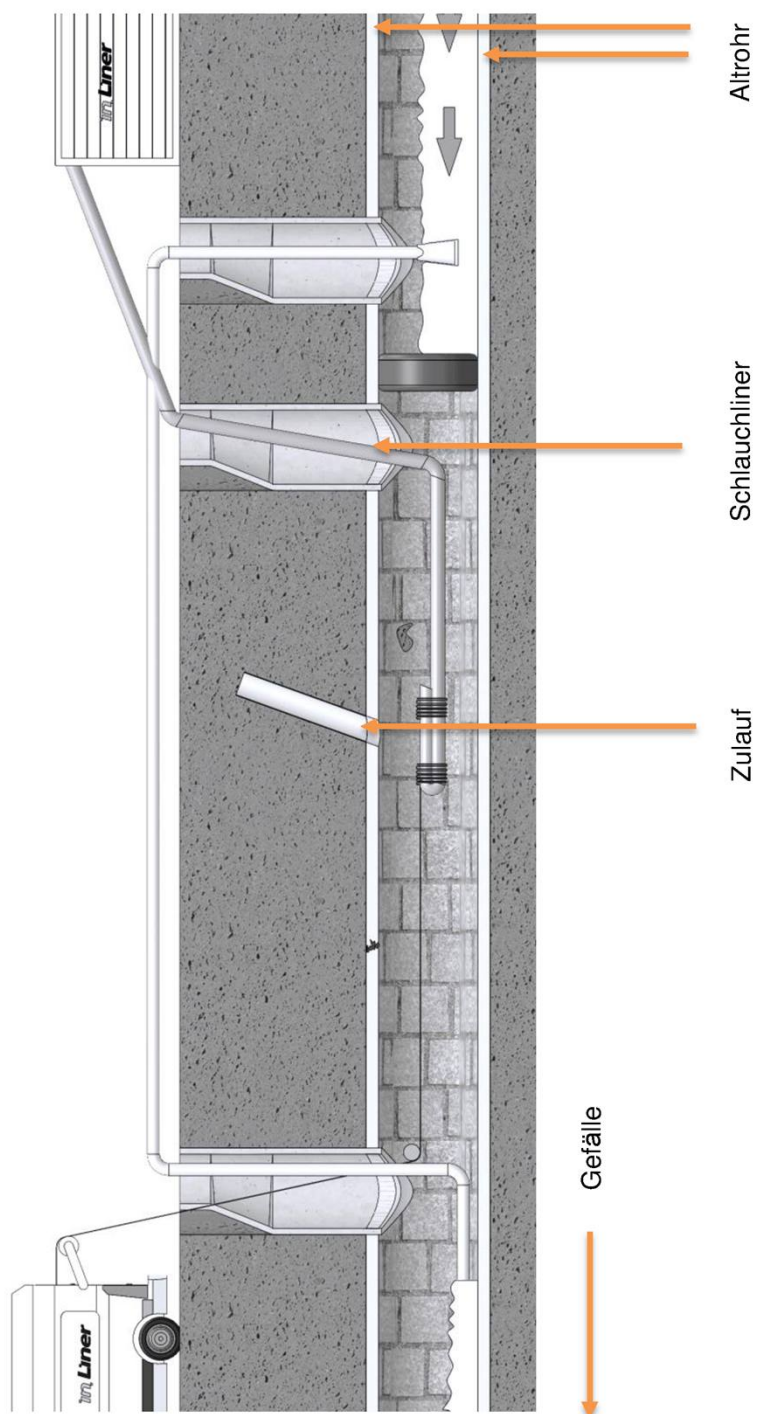
Aufbau für die Kontrolle der UV-Lampen



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 13

Einziehen des Seils in die Abwasserleitung



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 14

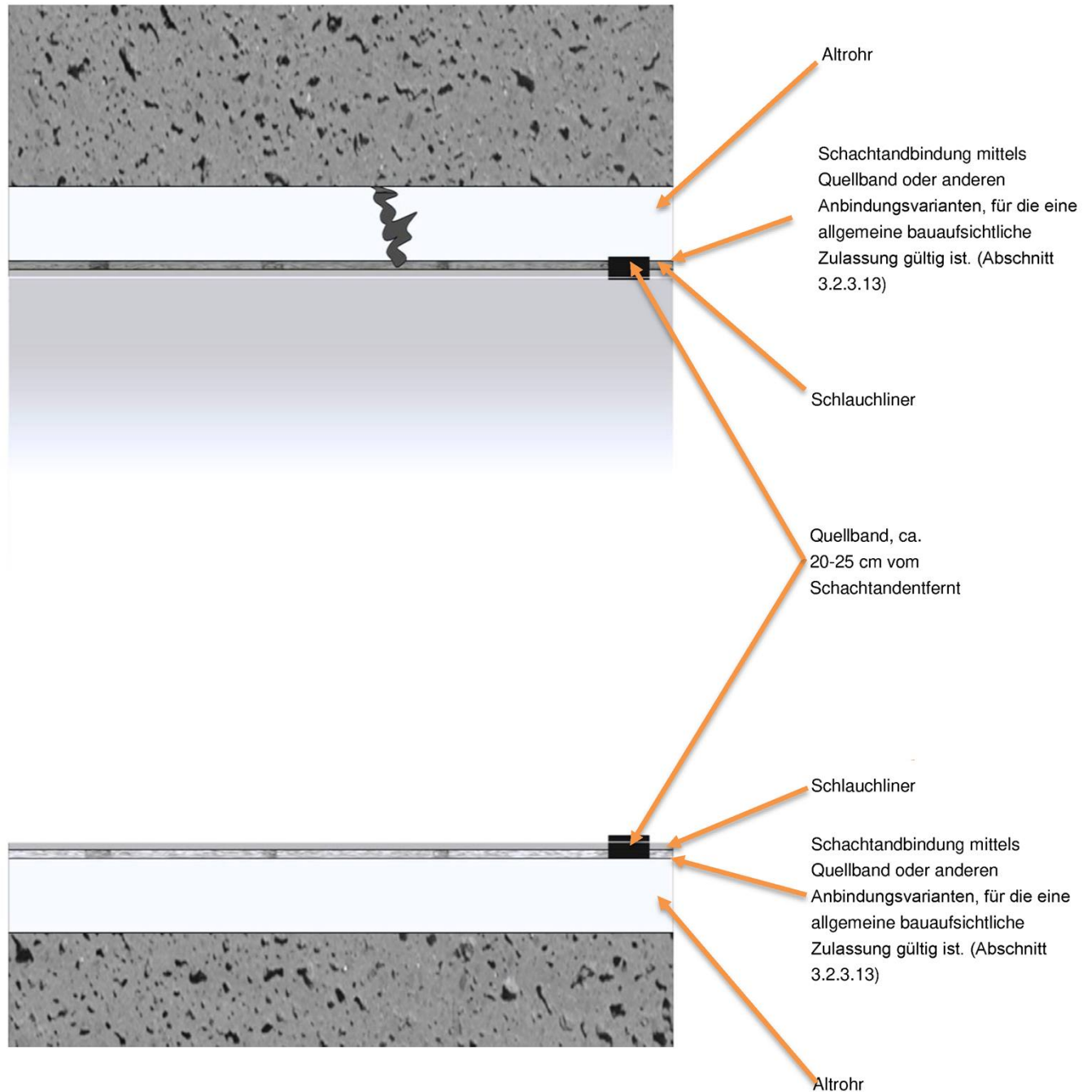
Einziehen des Schlauchliners in die Abwasserleitung

Außendurchmesser des Schlauchliners DN [mm]	Maximale Einzugskräfte [kN]
150	30,8
200	41,1
250	51,3
300	61,6
400	82,1
500	102,6
600	123,1
700	143,6
800	164,1
900	184,6
1000	205,1
1100	225,6
1200	246,1

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 15

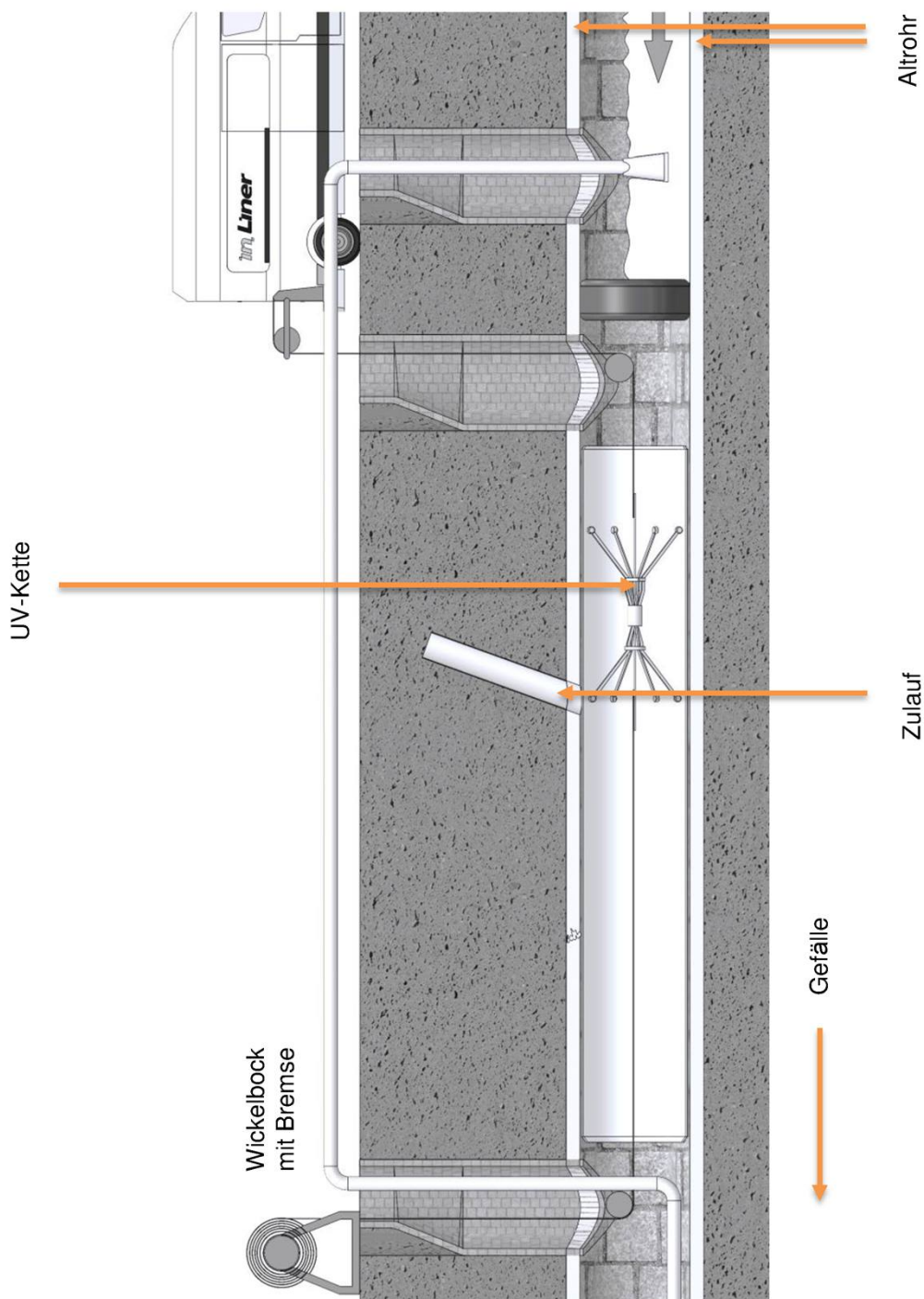
Maximale Einzugskräfte für den Schlauchliner



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 16

Schachtanbindungen



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 17

Einbringung von UV-Lampenkettten in den Schlauchliner in der Abwasserleitung

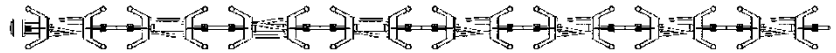
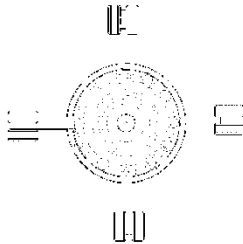
Typische Lampenketten und Lampenkernen

Kette 4- /6- /8- /9- /10- Lampen 400-1000 W

Kreisprofil DN 150 - DN 500

Ei-Profile 250/375 mm – 400/600 mm

DN [mm]	150	200	250	300	350	400	450	500
Abstand zum Laminat [mm]	75	100	125	150	175	2100	225	250

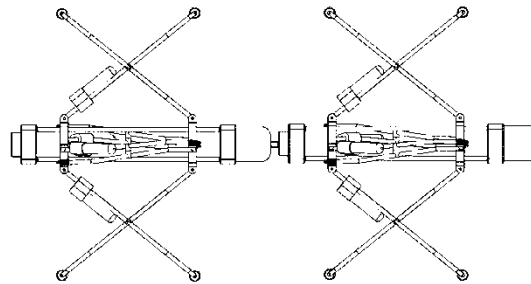
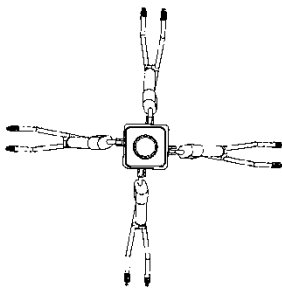


Kern 3- / 4- Lampen 1000 W

Kreisprofil DN 550 - DN 1200

Ei-Profile 500/750 mm – 800/1200 mm

DN [mm]	550	600	650	700	750	800	900
Abstand zum Laminat [mm]	183	200	215	150	230	265	300

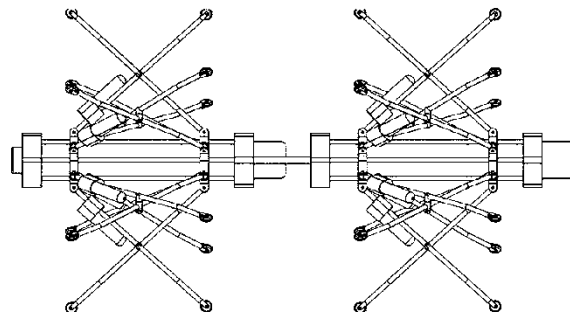
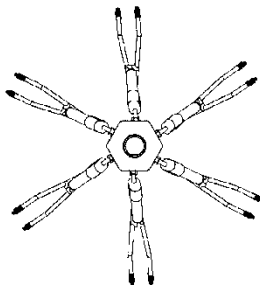


Kern 6- / 9- / 10- / 12- Lampen 1000 W

Kreisprofil DN 1000 - DN 2000

Ei-Profile 800/1200 mm – 900/1400 mm

DN [mm]	1000	1100	1200
Abstand zum Laminat [mm]	250	275	300



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchliniern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 18

UV-Lampenketten und Lampenkernen

Aushärtungsgeschwindigkeiten und –Zeiten

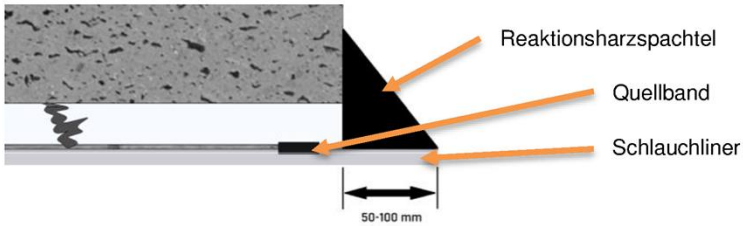
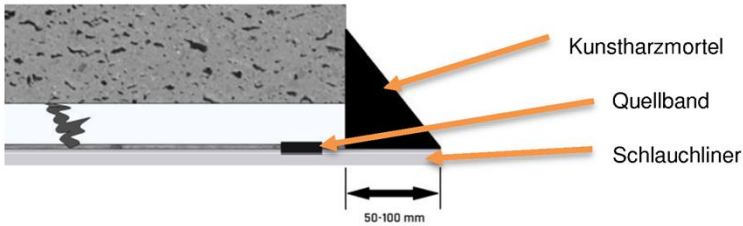
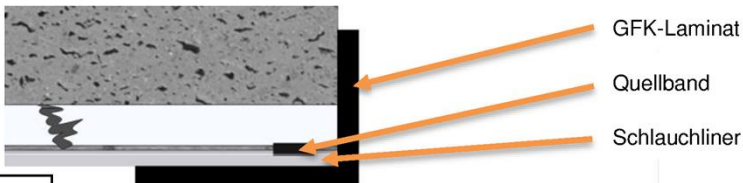
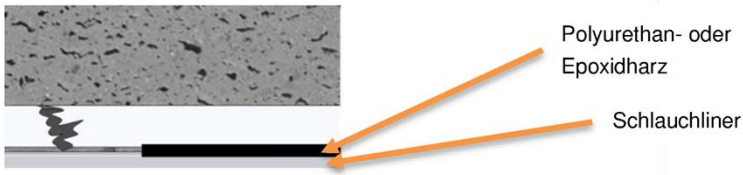
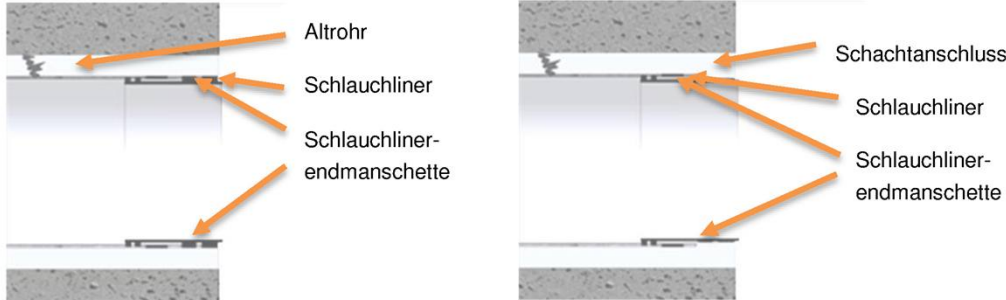
DN mm	Schlauchliner Kompositwand- dicken [mm]	Lichterketten oder Lichtkerne 4 bis 10 Lampen ¹⁾	Zündzeitpunkt [sec]	Vorschubgeschwindigkeit cm/min [min/max]
150	3,5 – 4,5	Lichterkette 400 W	18-20	135-185
200	3,5- 4,5	Lichterkette 400 W	18-22	135-185
250	3,5 – 6,5	Lichterkette 400 W	20-25	110-165
300	3,5 – 7,5	Lichterkette bis 650 W	25-40	55-105
350	3,5 – 7,5	Lichterkette bis 650 W	30-40	45-105
400	3,5 – 9,5	Lichterkette bis 650 W	30-45	35-90
450	4,5 – 10,5	Lichterkette bis 650 W	30-50	30-85
500	4,5 – 11,5	Lichterkette bis 650 W	35-60	15-70
550	5,5 – 11,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	40-65	10-65
600	5,5 – 12,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	35-90	5-120
700	6,5 – 15,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	35-120	20-110
800	6,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	40-120	20-100
900	7,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	45-120	20-90
1000	8,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	50-120	15-80
1100	9,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	50-120	10-75
1200	9,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	75-120	5-65
Eiprofil mm/mm				
250/375	3,5 – 7,5	Lichterkette bis 650 W	45-55	25-50
300/450	3,5 – 9,5	Lichterkette bis 650 W	45-55	25-50
350/525	4,5 – 10,5	Lichterkette bis 650 W	50-70	15-45
400/600	4,5 – 11,5	Lichterkette bis 650 W	80-120	20-65
500/750	5,5 – 13,5	Lichterkette bis 650 W	80-130	10-55
600/900	5,5 – 15,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	90-140	5-50
700/1050	7,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	120	15-30
800/1200	7,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	120	5-25
900/1400	7,5 – 18,5	Lichterkette oder Kerne bis 1000 W	120	5-20

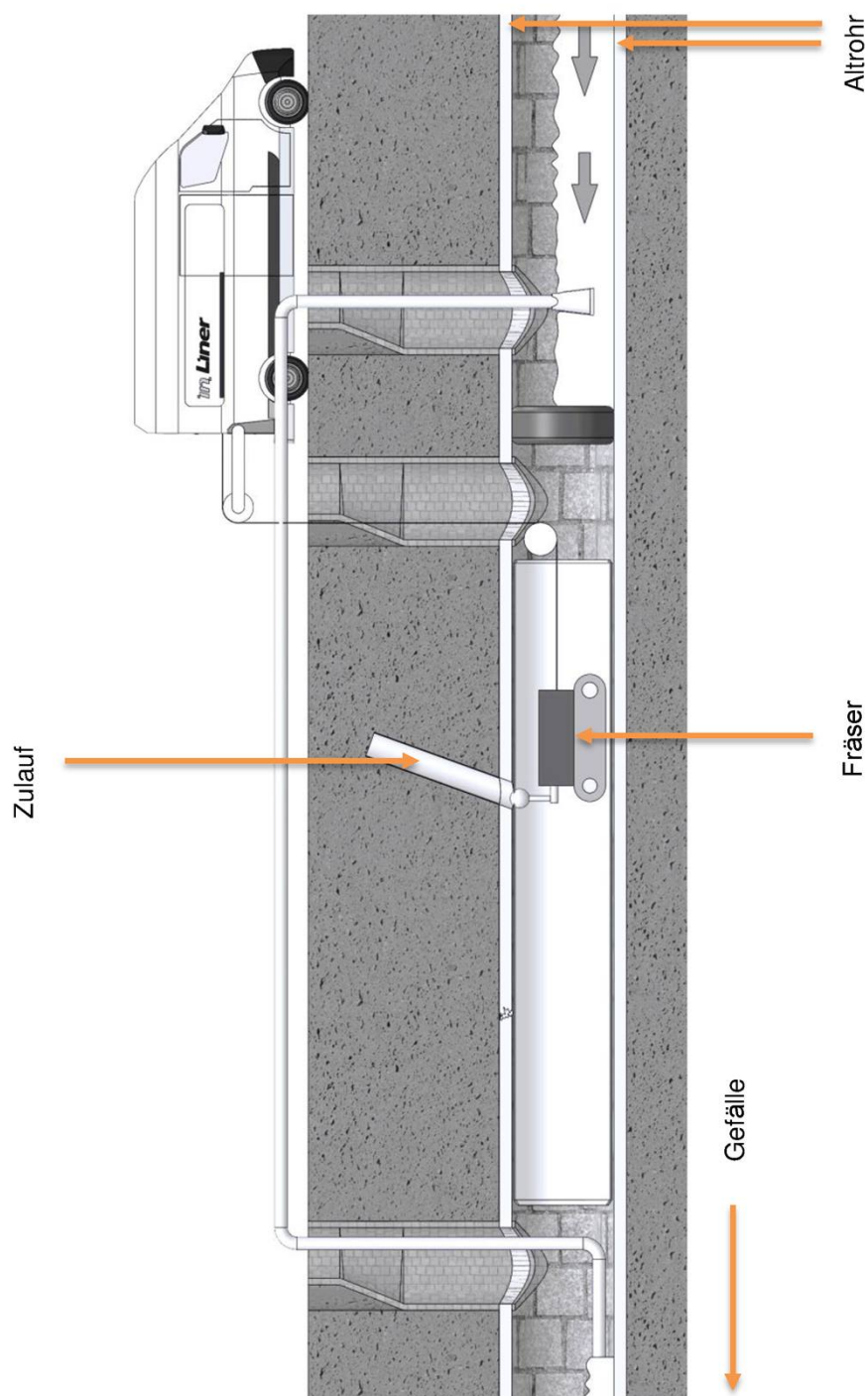
¹⁾ **Anlage 18**

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 19

Aushärtungsgeschwindigkeiten und - Zeiten

a. Reaktionsharzspachtel	
b. Mörtelsysteme	
c. GFK-Laminat	
d. Verpressen mit Polyurethan- oder Epoxidharzen	
e. Schlauchlinerendmanschette (Schlauchliner-Altrohr)	
Nach Abschnitt 3.2.3.13: a. Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist, b. Mörtelsysteme, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist , c. GFK-Lamine, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist, d. Verpressen mit Polyurethan oder Epoxidharzen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist, e. Schlauchlinerendmanschette, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.	
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm Schachtanbindungen	
Anlage 20	



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 21

Einsetzen eines Fräsroboters in die sanierte Abwasserleitung

**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:	_____ mbar	
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ mbar	
Druck zu Beginn:	_____ mbar			
Druck am Ende:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ mbar	

4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

☐ nur Rohrleitungen	☐ Schächte und Inspektionsöffnungen	☐ 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. Ergebniss

Prüfung bestanden:	☐ ja	☐ nein
Bemerkungen:		
Ort / Datum:		Unterschrift:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 22

Protokoll Dichtheitsprüfung

PROBEBEGLEITSCHIN ZUR MATERIALPRÜFUNG VON SCHLAUCHLINERN

☐ ERSTPRÜFUNG ☐ WIEDERHOLUNGSPRÜFUNG zu Prüfbericht Nr.:

1. Angaben zur Probeentnahme:

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

2. Probenidentifikation:

Bauvorhaben:	Material-ID:
Bauherr:	Probenbezeichnung:
Kostenstelle:	Haltungsbezeichnung:
Ausführende Firma:	Nennweite:
Hersteller Schlauchliner:	Einbaudatum:
Träger-Material:	Altrohrzustand:
Harz-Material:	Entnahmestelle:
Rohrgeometrie:	Entnahmeposition:

3. Geforderte Kurzzeit-Eigenschaften gemäß statischen Nachweis:

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

4. Prüfergebnisse:

Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / DIN EN ISO 11296-4	24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2
Prüfdatum E_f [N/mm ²] σ_B [N/mm ²] h [mm]	Prüfdatum K_N [%]
Prüfrichtung: ☐ axial ☐ radial	

Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228	24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761
Prüfdatum E_u [N/mm ²] S_0 [N/m ²] h [mm]	Prüfdatum K_N [%]

Wasserdichtheit nach DIN EN 1610
Prüfdatum Prüfzeit Prüfdruck [bar] Prüfergebnis
30 Minuten ☐ dicht ☐ undicht

Kalziniervorgang nach DIN EN ISO 1172
Prüfdatum Harzanteil [%] Rückstand gesamt [%] Glasanteil [%] Zuschlagstoff [%]

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

Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1 / DSC-Analyse DIN EN ISO 11357-2 Halbstufenhöhenverfahren
Prüfdatum Glasübergangstemperatur [°C] Enthalpie [J/g]
T_{G1} T_{G2} ΔT_G ☐ exotherm ☐ endotherm

Reststyrolgehalt nach DIN 53394-2 (GC)
Prüfdatum Einwaage [mg] Reststyrolgehalt [mg/kg] Reststyrolgehalt [%] Einwaage bezogen auf
☐ Gesamteinwaage ☐ Reinharz

5. Bewertung der Ergebnisse:

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Biege-E-Modul E_f	☐	☐
Biegespannung σ_B	☐	☐
Wanddicke d	☐	☐
Wasserdichtheit	☐	☐

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Umfangs-E-Modul E_u	☐	☐
Anfangs-Ringsteifigkeit S_0	☐	☐
24 h Kriechneigung K_N	☐	☐
Dichte δ	☐	☐

6. Bemerkungen:

7. Unterschrift Prüfer / Labor:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 23

Probenbegleitschein

Baustellenprotokoll Nummer: _____ 20____

Bauvorhaben

Straße: _____

Ort: _____

Auftraggeber: _____

Daten der zu sanierenden Abwasserleitung

Bezeichnung: _____

Medium: _____

Streckenlänge: _____

Von: _____ bis: _____

DN/Eiprofil: _____ Werkstoff: _____

Überdeckungshöhe: _____

Vorbereitende Arbeiten

TV-Inspektion vom: _____

Protokoll Nr. / Video Nr.: _____

Haltungsgrafik / -protokoll Nr.: _____

Hindernisbeseitigung: _____

Art der Hindernisse: _____

Art der H.-Beseitigung: _____

Reinigung vom: _____

Protokoll Nr. / Video Nr.: _____

Kalibrierung des Altrohres vom: _____

Gerätetyp / -Nr.: _____

Durchgeführte Wasserhaltungsarbeiten:

Besondere Vorkommnisse:

Abschließende Arbeiten

TV-Inspektion vom: _____

Protokoll Nr. / Video Nr.: _____

Haltungsgrafik / -protokoll Nr.: _____

Dichtheitsprüfung EN 1610 vom: _____

Protokoll Nr.: _____

Prüfung bestanden: Ja ☐ / _____ Nein ☐

Besondere Vorkommnisse:

Äußere Randbedingungen Wetter:

Trocken ☐ Regen ☐ Nebel ☐

Außentemperatur: _____ °C

Daten des Schlauchliners:

Rohrmaterial: _____

Außendurchmesser: _____ mm

Kompositwanddicke: _____ mm

Schlauchliner Nr.: _____

Produktionsdatum: _____

Ausführende Firma: _____

Ansprechpartner: _____

Tel./Fax: _____

Ausführende Firma: _____

Ansprechpartner: _____

Tel./Fax: _____

Ausführende Firma: _____

Ansprechpartner: _____

Tel./Fax: _____

Ausführende Firma: _____

Min. Φ : _____ Max. Φ : _____

Maximale Zugkraft beim Einzug des Liners:

_____ kN

siehe Zugkraftprotokoll. ☐

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "In_Liner ECR HQ" zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1200 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm / 375 mm bis 900 mm / 1400 mm

Anlage 24

Baustellenprotokoll