

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

Geschäftszeichen:

04.07.2024

III 54-1.42.3-13/23

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Nummer:

Z-42.3-365

Geltungsdauer

vom: **4. Juli 2024**

bis: **4. Juli 2029**

Antragsteller:

IMPREG® GmbH

Eisenbahnstraße 32
72119 Ammerbuch

Gegenstand dieses Bescheides:

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 2000 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

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

Dieser Bescheid umfasst 23 Seiten und 27 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 den Bezeichnungen "iMPREG-Liner GL16" (Anlage 1) bestehend aus den Polyester- (UP) oder Vinylester- (VE) Harzsystemen zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- und Höhenmasse von 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm aufweisen.

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

Die Schlauchliner dürfen zur Sanierung von schadhaften, 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 entweder mittels Dampfbeaufschlagung oder mittels UV-Bestrahlung.

Es ist immer ein Schlauchliner mit einer Außenfolie zu verwenden oder es ist ein Preliner einzuziehen.

Die wasserdichte Wiederherstellung der Seitenzuläufe ist aus der jeweiligen sanierten Abwasserleitung heraus nur mittels Verfahren zulässig, für die in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

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

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

2.1.2.1 Werkstoffe für die Glasfaserschläuche

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

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

Für die Tränkung der Glasfaserschläuche dürfen nur Harze und Härterkomponenten verwendet, die ebenfalls den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

1	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11
2	DIN EN ISO 11296-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09

Es 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 oder Vinylesterharze (VE-Harze nach DIN 18820-1³, Tabelle 1, Gruppe 5) des Typs 1310 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2⁴ eingesetzt werden.

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

Es dürfen nur E-CR-Glasfasern nach DIN EN ISO 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" müssen den Anforderungen dieser Normen entsprechen.

Die zur Verstärkung der dem Abwasser zugewandten harzreichen Innenschicht eingesetzten Polyestervliesstoffe Variante 1 bzw. der harzreichen Glasfasermatte (Reinharzschicht) Variante 2 (Anlage 1, Punkt 4) 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 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 2023/1) 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

Aus den von Vorlieferanten bezogenen Glasfasergewebebahnen, PES-Vliesen und Folien mit Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.2.1 sind Schlauchliner im Werk des Antragstellers zu fertigen.

Dazu ist der Fertigungsmaschine die PE/PA/PE-Außenfolie entsprechend der jeweils abgewickelten Nennweitenbreite bzw. dem abgewickelten Umfang von Eiprofilen zuzuführen. Auf der Außenfolie sind nahtlos überlappend Glasfasergewebebahnen in mehreren Lagen so

3	DIN 18820-1	Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03
4	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03
5	DIN EN 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

anzuordnen, dass die aufgrund der statischen Berechnung erforderliche jeweilige Designwanddicke entsprechend den Angaben in den Tabellen der Anlagen 2 bis 3 erreicht wird. Auf die Glasfasergewebebahnen ist das PES-Vlies (Variante 1) oder die Glasfasermatte (Variante 2) aufzubringen (Anlage 1). Der Fertigungsmaschine ist die PA/PE-Innenfolie als nahtloser nennweitenbezogener Schlauch zuzuführen. Über eine dimensionsbezogene Führungseinrichtung sind die Glasfasergewebebahnen im kontinuierlichen maschinellen Fertigungsverfahren überlappend zum vollständigen Schlauch (Liner) zu falten. Die außenliegende PE/PA/PE-Folie umhüllt somit den Schlauch vollständig. Die offenen Seiten der PE/PA/PE-Folie sind wasser- und luftdicht kontinuierlich zusammen zu schweißen.

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

Für die Harzimprägnierung wird der Schlauchliner über ein Förderband geführt. Die Harzbefüllung des Schlauchliners ist kontinuierlich durchzuführen. Um die Harztränkung zu unterstützen ist mittels einer Unterdruckanlage im Schlauchliner ein Unterdruck von ca. 0,2 bar zu erzeugen. Der Schlauchliner ist durch ein Walzenwerk zu führen, um eine gleichmäßige Harzdurchtränkung zu erreichen.

Die Schlauchliner sind anschließend lagenweise in geeignete Transportbehälter abzulegen.

Schlauchliner, die für die UV-Härtung bestimmt sind, sind in lichtdichte Transportbehälter lagenweise abzulegen.

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

Bei der Herstellung der Glasfaserschläuche und bei der Harzimprägnierung sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel Gefahrstoffe TRGS 900⁹ "Grenzwerte in der Luft" hinsichtlich Styrol zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) insbesondere die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

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

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Das zum Herstellwerk des Antragstellers gelieferte Harz für die werksseitige Schlauchherstellung sind in geeigneten Lagerbehältern, in temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von +5 °C bis ca. +25 °C zu lagern.

Harzgetränkte Schlauchliner für die Dampfhärtung sind in temperierten Lagerräumen im Temperaturbereich von +5 °C bis +8 °C mindestens drei Wochen lagerfähig.

In lichtdichten Transportbehältern sind imprägnierte Schlauchliner bis 10 mm Kompositwanddicke für die UV-Härtung sechs Monate und für Schlauchliner größer 10 mm Kompositwanddicke (mit Peroxyden) 30 Tage nach Produktionsdatum bei einer Temperatur zwischen +5 °C und +25 °C lagerfähig.

In Transportbehältern sind imprägnierte Schlauchliner für die Dampfhärtung der Nennweiten kleiner DN 600 maximal drei Wochen ab Auslieferungsdatum und der Nennweiten größer DN 600 maximal zwei Wochen ab Auslieferungsdatum bei einer Temperatur von +10 °C bis

+18 °C lagerfähig. Die Transportbehälter sind vor direkter Sonnenbestrahlung bzw. Wärmequellen zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportbehälter der Schlauchliner sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Angabe der Bescheidnummer Z-42.3-365, 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
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- UP- oder VE-Harz
- UV- und/oder Dampfhärtung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- 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.

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.

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>)

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, 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 Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind stichprobenartig folgende Eigenschaften zu überprüfen:

a) Eigenschaften der UP- und VE-Harze:

- Viskosität
- Reaktivität

b) Eigenschaften der Glasfasergewebestoffen:

- Einzel-Rohwandwanddicken
- Flächengewicht

c) Eigenschaften der Schutzfolien aus PE/PA und aus PE/PA/PE:

- Dehnung
- optische Beurteilung auf 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 25 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:

Bei der Herstellung des Glasfaserschlauches (Konfektionierung des Schlauchliners) nach den Festlegungen in Abschnitt 2.2.1 sind mindestens nachfolgende Parameter auftragsbezogen zu kontrollieren und zu protokollieren:

- Flachbreite der Schlauchliner
- Innenfolienbreite
- Schlauchlinerlänge
- Anzahl der Gewebelagen
- Kontrolle der Schweißparameter (u. a. Schweißtemperatur und Gleichmäßigkeit der Schweißverbindungen der Schutzfolien)

Während der Tränkung bzw. Harzimprägnierung entsprechend den Festlegungen in Abschnitt 2.2.1 sind mindestens folgende Parameter auftragsbezogen zu kontrollieren und zu protokollieren:

- Gleichmäßigkeit und Sauberkeit des Trägermaterials
- Gleichmäßigkeit der Harzimprägnierung
- Harzmenge
- Chargennummer des Harzes, der Hilfsstoffe
- Schlauchliner-Gesamtwanddicke (Walzenabstand der Kalibrierrollen)
- Schlauchlinerlänge
- 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 3.1.2.1.1 und 3.1.2.1.3 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 3.2.3.11 beschrieben, durch Beaufschlagung mit einem Innendruck entsprechend den Angaben in der Tabelle der Anlage 5 auf die jeweilige Nennweite aufzustellen und entweder mittels der in Abschnitt 3.2.3.10 genannten Härtung mittels UV-Strahlern oder dem in Abschnitt 3.2.3.11 beschriebenen Dampf auszuhärten.

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 3.1.2.1.1 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 53769-3¹⁵ zu bestimmen.
- Visuelle Prüfung:
Die Oberflächen des ausgehärteten Prüfmusters sind hinsichtlich Beschädigungen und Fehlstellen zu überprüfen.

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

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 die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Lagerstabilität und des Flächengewichts nach Aushärtung sowie die IR-Spektroskopien.

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

3.1.1 Planung

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

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

3.1.2 Bemessung

3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand

3.1.2.1.1 Wanddicken und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Designwanddicke von mindestens 3 mm nach den Tabellen in den Anlagen 2 und 3 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 3 nur saniert werden, wenn die Nennsteifigkeit $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$ eingehalten wird. Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse im Altrohr, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern mit den in den Anlagen 2 und 3 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.

Für die in den Tabellen der Anlagen 2 und 3 genannten Nennsteifigkeiten SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR gelten folgende Beziehungen:

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

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

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner zusätzlich hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁶ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.4).

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 PE/PA/PE-Folie, dem mit PE/PA- oder PE/PA/PE-Kunststoffolie beschichteten harzgetränkten Polyestervlies, der Glasfaserschicht, bestehend aus mehrlagigen harzgetränkten ECR-Glasfasermatten und der innenliegenden harzgetränkten ECR-Glasfasermatten (Reinharzschicht) sowie der inneren PA/PE-Folie (Anlage 1). Die innere PA/PE-Folie wird nach der Aushärtung aus dem Schlauchliner entfernt.

3.1.2.1.2 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren dürfen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in Anlage 4 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.

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

3.1.2.1.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

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

1.) "iMPREG-Liner GL16" für Dampf- und UV-Härtung mit UP-Harz, DN 150 bis DN 1500 (Kompositwanddicke):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹⁸: 1,64 g/cm³ ± 10%
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁹: 55 % ± 10%
- Glasflächengewicht pro mm Kompositwanddicke: 890 g/m² ± 15 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 12.415 MPa
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: ≥ 13.800 MPa
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: ≥ 175 MPa

2.) "iMPREG-Liner GL16" für Dampf- und UV-Härtung mit VE-Harz, DN 150 bis DN 1500 (Kompositwanddicke):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹⁸: 1,64 g/cm³ ± 10%
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁹: 50 % ± 10%
- Glasflächengewicht pro mm Kompositwanddicke: 890 g/m² ± 15 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 13.976 MPa
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: ≥ 13.200 MPa
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: ≥ 220 MPa

Der Reststyrolgehalt in Anlehnung an DIN 53394-2²¹ darf den Maximalwert von 2% (bezogen auf das Laminat) nicht überschreiten.

3.1.2.1.4 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt 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 761²² zu berücksichtigen:

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; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe:1998-12
20	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019; Ausgabe:2019-08
21	DIN 53394-2	Prüfung von Kunststoffen; Bestimmung von monomerem Styrol in Reaktionsharzformstoffen auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen; Gaschromatographisches Verfahren; Ausgabe:1993-12
22	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

1.) "iMPREG-Liner GL16" für Dampf- und UV-Härtung mit UP-Harz, DN 150 bis DN 1500 (Designwanddicke):

- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: $\geq 15.600 \text{ MPa}$
- Langzeit-Umfangs-E-Modul: $\geq 13.000 \text{ MPa}$
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: $\geq 245 \text{ MPa}$
- Langzeit-Biegespannung σ_{fB} : $\geq 204 \text{ MPa}$
- Teilsicherheitsbeiwert γ_M : 1,35
- Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,20

2.) "iMPREG-Liner GL16" für Dampf- und UV-Härtung mit VE-Harz, DN 150 bis DN 1500 (Designwanddicke):

- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: $\geq 14.645 \text{ MPa}$
- Langzeit-Umfangs-E-Modul: $\geq 11.623 \text{ MPa}$
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178²⁰: $\geq 388 \text{ MPa}$
- Langzeit-Biegespannung σ_{fB} : $\geq 307 \text{ MPa}$
- Teilsicherheitsbeiwert γ_M : 1,35
- Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,26

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 einzubringen. Bei Haltungen $\leq \text{DN } 500$ und einer unbeschädigten Rohrsohle und minimalen Muffenversätzen kann auf eine Gleitfolie verzichtet werden. Es ist sicher zu stellen, dass alle Hindernisse vorab entfernt worden sind. Auf dieser Gleitfolie wird der harzgetränkte Glasfaserschlauch, der auf der Außenseite mit einer UV-geschützten PE/PA/PE-Schutzfolie und einer auf der Innenseite aufgetragenen PA/PE-Schutzfolie luftdicht umschlossen ist, in die schadhafte Leitung eingezogen und mittels Druckluftbeaufschlagung aufgestellt. Glasfaserschläuche der Nennweiten DN 150 bis DN 1500 bzw. 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm die mittels Dampf oder UV-Bestrahlung gehärtet werden, werden mit einer UV-geschützten PE/PA/PE-Schutzfolie in die schadhafte Leitung eingezogen.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung mit den "iMPREG-Linern" 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 das Inversionsgerüst aufzustellen.

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können 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 ist entweder in offener Bauweise oder mit Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren auszuführen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte dem Ausführenden zur Verfügung zu stellen (siehe auch Abschnitt 4.3).

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann, z. B. durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.²³, 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 149-2²⁴)
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung für die Dampfhärtung:
 - GFK--Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1)
 - Gleitfolie
 - Dampferzeuger
 - Kontrolleinrichtungen für Dampftemperaturen
 - Kontrolleinrichtungen für die Drucküberwachung
 - nennweitenbezogene Verschlussstopfen (auch als Packer bezeichnet) für Kreisquerschnitte in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 mit Druckluftanschlüssen und für eiförmige Querschnitte in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm mit Druckluftanschlüssen
 - Kompressor mit Druckluftschläuchen (einschließlich Ersatzkompressor)
 - Druckschläuche
 - Stromgenerator/Stromversorgung
 - Dampfauslassvorrichtung
 - Werkstatt und Geräteraum
 - ggf. Sozial- und Sanitärräume
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung für die UV-Härtung:
 - GFK-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1)
 - 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

²³ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

²⁴ 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

- Drallfänger (zur Vermeidung des Verdrehens während des Schlauchlinereinzuges)
- nennweitenbezogene Verschlussstopfen (auch als Packer bezeichnet) für Kreisquerschnitte in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 mit Druckluftanschlüssen und für eiförmige Querschnitte in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 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 14). Die zu sanierende Abwasserleitung ist so weit zu reinigen (Anlage 15), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können (Anlage 16). 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 Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2²⁴ einwandfrei erkannt werden können.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Personen dürfen nur in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitung einsteigen, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Gleiches gilt für Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen.

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126 (bisher GUV 17.6)²⁵
- DWA-M 149-2²⁴

²⁵

GUV-R 126

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

– DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁶

Bei der Verwendung von Dampferzeugern und Geräten zur Dampfhärtung sind insbesondere das Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) und die Verordnung über Dampfkesselanlagen (Dampfkesselverordnung) einzuhalten.

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

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

3.2.3.2 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 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 25). Danach ist jeder Strahler in einem Rhythmus von 150 Betriebsstunden zu überprüfen.

3.2.3.4 Anordnung von Stützrohren und Stützschräuchen

Vor dem Einzug des Schutzschlauches (PVC- oder PE-Preliner) 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

3.2.3.5 Einzug der 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 einzuziehen (Anlage 17). 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 sicher zu stellen, dass alle Hindernisse vorab entfernt worden sind.

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 somit die stützende Wirkung der vorhandenen Leitung simulieren. Es sollten nur Stützkappen des Antragstellers verwendet werden.

Bei Eiprofilen mit Breiten- und Höhenmaßen von 200 mm/300 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.

26	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe:2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe:2020-04

3.2.3.7 Einzug des Schlauchliners

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 PE/PA/PE-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 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 18). 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 5 genannten maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden.

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

3.2.3.8 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Aufstellen des Schlauchliners sind in ca. 20 cm bis 25 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende Bänder zu setzen (Anlage 24). Diese sind von Hand zu positionieren. Das Setzen der quellenden Bänder kann außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich.

3.2.3.9 Aufstellen des Schlauchliners (Anlage 19) und Einsetzen der UV-Lichtquellen

Nachdem die Packer montiert worden sind, ist das 8 mm dicke Aushärteseil in den Schlauchliner 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 auszutauschen. Es ist darauf zu achten, dass das Aushärteseil gerade und nicht über Eck gezogen wird.

Die nennweitenbezogenen UV-Strahler (entsprechend Anlage 9) 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 der 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 1500 mit einer maximalen Kompositwanddicke von 18 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 0,02 bar/min bis zum Erreichen des Arbeitsdruckes nach Anlage 5 aufzustellen. Es sind bei der Aufstellphase drei bis fünf kurze Pausen von ca. 5 Minuten einzuhalten. Sollte die Schlauchlinermaterialtemperatur 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 Anlage 21

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 10 durchzuführen.

Sobald die UV-Lichtquelle eingeschaltet ist, ist diese mit einer nennweitenabhängigen Geschwindigkeit entsprechend den Angaben in den Anlagen 11 bis 13 zum Zielschacht zu ziehen (Anlage 21).

Bei eingeschalteten UV-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die in den Anlagen 11 bis 13 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 den Anlagen 11 bis 13 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 10 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 Dampfhärtung des GFK-Schlauchliners (Anlage 20)

3.2.3.11.1 Allgemeines

Die Dampfhärtung ist unter Beachtung der Einbauanleitung des Antragstellers und der nachfolgenden Festlegungen auszuführen.

Für die Dampfhärtung sind Packer nach Abschnitt 3.2.3.9 mit entsprechenden Anschlüssen z. B. für Dampfdruckleitungen, Druckmessleitungen und Kondensatleitungsanschlüssen zu verwenden. Zur Dampfhärtung ist im Bereich des Zielschachtes eine Druckleitung mit Steuer-ventil zu montieren (Anlage 20). Außerdem sind sowohl im Bereich des Start- als auch des Zielschachtes Temperaturmessfühler im Bereich der tiefsten Stelle des Schlauchliners (im Sohlenbereich) anzuordnen.

Nachdem der Schlauchliner mittels Druckluft, wie in Abschnitt 3.2.3.9 beschrieben, aufgestellt wurde, sind die in der Anlage 5 genannten Arbeitsdrücke aufrecht zu halten. Durch die an den Einlasspacker anzuschließende Dampfdruckleitung ist der aufgestellte Schlauchliner unter Beachtung der in den Anlagen 6 bis 8 dargestellten Kurven und Temperaturhaltephasen mit Dampf zu beaufschlagen. Dazu ist der Dampfdruck mittels Manometer zu überwachen und über das jeweilige Steuerventil im Zielschacht entsprechend der Aushärtekurve zu regulieren. Bei der Temperaturüberwachung ist die Minderung des Temperaturniveaus im Sohlenbereich aufgrund entstehenden Kondenswassers zu berücksichtigen.

Der Druck- und Temperaturverlauf sind phasenbezogen während der Dampfhärtung mittels eines analogen oder digitalen Aufzeichnungsgerätes zu erfassen. Das Protokoll muss der Echtzeit entsprechen. Bei etwaigem Ausfall des Aufzeichnungsgerätes ist ein Protokollbogen zu verwenden.

Bei der Ausführung der Dampfhärtung ist darauf zu achten, dass etwaige Geruchsbelästigungen weitgehend vermieden werden.

3.2.3.11.2 Kondensatabführung und Aushärtung

Bevor nach dem Ablassen des Dampfdruckes die Packer entfernt werden, ist im Bereich des Zielschachtes eine Kontrollöffnung herzustellen, über die festzustellen ist, ob entstandenes Kondensat hinreichend abgeführt wurde. Sollte dies nicht der Fall sein und Kondensat im Sohlenbereich vorhanden sein, dann ist zu prüfen, ob der Schlauchliner im Sohlenbereich noch weich ist. Sofern dies der Fall sein sollte, ist die Kontrollöffnung mittels Handlaminat zu verschließen und der Arbeitsdruck nach Anlage 5 wiederherzustellen, die Dampftemperatur auf +110 °C zu steigern und mindestens 45 Minuten aufrecht zu halten. Anschließend sind die Kondensatabführung und der Zustand des Schlauchliners erneut zu prüfen.

3.2.3.11.3 Öffnen des Schlauchliners und Entfernen der Innenfolie nach Dampfhärtung

Nach der Abkühlung und Kontrolle der Kondensatabführung ist der Schlauchliner mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge zu öffnen und die Innenfolie zu entfernen.

3.2.3.12 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 3.2.3.17) überprüft werden.

3.2.3.13 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 3.2.3.17).

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

3.2.3.14 Schachtanbindung

Im Schachtanbindungsbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe, Anlage 24) einzusetzen.

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

Sowohl im jeweiligen Start- und Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.13 – Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder (Hilfsbänder) konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden (Anlage 23):

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

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicher zu stellen.

3.2.3.15 Wiederherstellung von Seitenzuläufen

Nach Abschluss der Aushärtung mittels UV-Lichtquelle oder Dampfhärtung sind die Seitenzuläufe unter Verwendung von kameraüberwachter Druckluft bzw. hydraulisch betriebenen Fräseobotern (Anlage 22) zu öffnen.

Die Steuerung und Kontrolle des Fräsvorganges ist vom Steuer- und Überwachungsraum des Fahrzeuges auszuführen bzw. mittels Video-/Monitoreinrichtungen zu überwachen. Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass beim Fräsen anfallende größere Rückstände des ausgehärteten Schlauchliners aus der Abwasserleitung entfernt werden; geringfügige Reste, die in das Abwasser gelangen sind jedoch unbedenklich.

Die wasserdichte Wiederherstellung von Seitenzuläufen in offener oder geschlossener Bauweise dürfen nur mit Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren ausgeführt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit den dazugehörigen allgemeinen Bauartgenehmigungen für diesen Verwendungszweck gültig sind.

3.2.3.16 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

3.2.3.17 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 26) 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 27). Bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- Höhenmaße von $\geq 600 \text{ mm}/900 \text{ mm}$ aufweisen, sind Proben aus dem ausgehärteten Schlauchliner im Bereich der größten Beulbelastung, also im Querschnittsbereich, von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr zu entnehmen. Die Entnahmestelle ist anschließend mittels Handlaminat gleicher Kompositwanddicke wieder zu verschließen.

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

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist ebenfalls ein vollständiger Kreisring (Rohrabschnitt) aus dem ausgehärteten Schlauchliner zu entnehmen. Daran ist die Ringsteifigkeit zu prüfen. Bei der Prüfung ist der 1-Minuten-Wert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3¹⁵ dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

An entnommenen Kreisringen sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} (mit der Kompositwanddicke nach Abschnitt 3.1.2.1.3) 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} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2²⁷ von $K_n \leq 10,0 \text{ \%}$ für den "iMPREG-Liner GL16" mit UP-Harz und

$K_n \leq 5,4 \text{ \%}$ für den "iMPREG-Liner GL16" mit VE-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-Modul n und der Biegespannungen σ_{fB} müssen gleich

27

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

oder größer den in Abschnitt 3.1.2.1.4 und Abschnitt 3.1.2.1.3 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 53769-3¹⁵ bzw. DIN EN 1228¹⁴ dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

3.2.4.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Preliner 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 3.1.2.1.1 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 7822²⁸ zu überprüfen.

3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Angaben zur Dichte, zur Härte, zum Glasgehalt, zum Glasflächengewicht 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 1 und 2 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.2 und die Ergebnisse der Prüfungen nach den Tabellen 1 und 2 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 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 2 zu veranlassen. Für die in Tabelle 2 genannten Prüfungen sind Proben nach Abschnitt 3.2.3.4 aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 2 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 1 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 1: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 ²⁴	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.17 und DWA-M 149-2 ²⁴	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	
Dampftemperatur und Einwirkzeit	nach Abschnitt 3.2.3.11	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.17	

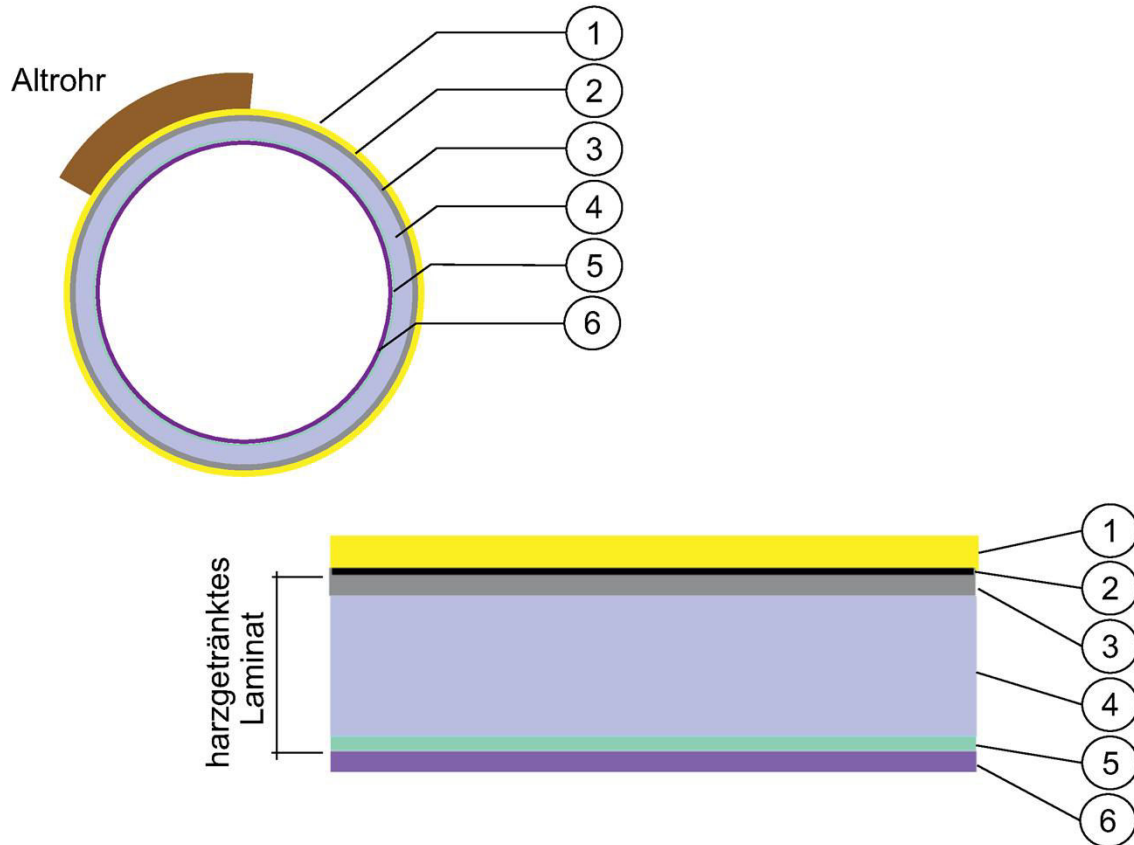
Tabelle 2: "Prüfungen an Probestücken"

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 3.1.2.1.3 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 3.1.2.1.3 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 3.1.2.1.4 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.

Ronny Schmidt
Referatsleiter

Beglaubigt
Graeber



- ① PE/PA/PE - Außenfolie ca. 140 μ - 220 μ
- ② kaschierte Kunststoffolie PE/PA oder PE/PA/PE 40 μ - 60 μ
- ③ harzgetränktes Polyestervlies
- ④ harzgetränktes ECR - Glasfasermatten mehrlagig
- ⑤ harzgetränkte ECR - Glasfasermatte (Reinharzschicht) oder alternativ polyestervliesgebundene Verschleißschicht
- ⑥ PA/PE - Innenfolie 100 μ - 200 μ oder alternativ PE/PA/PE 100 μ - 200 μ

Über einen mehrlagigen Aufbau aus Glasfasergewebekomplexen erreicht der iMPREG-Liner GL16 mit Waddicken von 3,0 mm - 22,0 mm.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 1

Wandaufbau DN 150 bis DN 1500

Rohr- bzw. Aussein- durchmesser des Schlauchs	SDR	Impreg - Liner GL16 mit UP Harz Kurzzeitringsteifigkeiten in N/mm ²																				
		Designwanddicke ed																				
		DN/135 [mm]	3,3 [mm]	3,8 [mm]	4,7 [mm]	5,6 [mm]	6,5 [mm]	7,4 [mm]	8,3 [mm]	9,2 [mm]	10,1 [mm]	11 [mm]	11,9 [mm]	12,8 [mm]	13,7 [mm]	14,6 [mm]	15,5 [mm]	16,4 [mm]	17,3 [mm]	18,2 [mm]	19,1 [mm]	20 [mm]
160	1,1	0,118	0,183	0,352	0,607	0,967																
200	1,5	0,049	0,076	0,145	0,249	0,394	0,590															
225	1,7	0,034	0,053	0,101	0,173	0,274	0,409	0,584														
250	1,9	0,025	0,038	0,073	0,125	0,198	0,295	0,421	0,580													
300	2,2	0,014	0,022	0,042	0,072	0,113	0,168	0,240	0,329	0,440												
350	2,6	0,009	0,014	0,026	0,045	0,070	0,105	0,149	0,205	0,273	0,355											
400	3,0	0,005	0,009	0,017	0,030	0,047	0,070	0,099	0,135	0,181	0,235	0,300										
450	3,3	0,004	0,006	0,012	0,021	0,033	0,049	0,069	0,095	0,126	0,164	0,208	0,261									
500	3,7		0,005	0,009	0,015	0,024	0,035	0,050	0,068	0,091	0,118	0,151	0,189	0,233								
600	4,4			0,005	0,009	0,014	0,020	0,029	0,039	0,052	0,068	0,086	0,108	0,133	0,161	0,194	0,231	0,272	0,318	0,370	0,426	
700	5,2				0,005	0,009	0,013	0,018	0,025	0,033	0,042	0,054	0,067	0,083	0,101	0,121	0,144	0,169	0,198	0,230	0,265	
800	5,9					0,006	0,008	0,012	0,016	0,022	0,028	0,036	0,045	0,055	0,067	0,080	0,095	0,112	0,131	0,152	0,175	
900	6,7						0,006	0,008	0,011	0,015	0,020	0,025	0,031	0,038	0,047	0,056	0,066	0,078	0,091	0,106	0,122	
1000	7,4						0,004	0,006	0,008	0,011	0,014	0,018	0,023	0,028	0,034	0,041	0,048	0,057	0,066	0,077	0,088	
1100	8,1							0,005	0,006	0,008	0,011	0,014	0,017	0,021	0,025	0,030	0,036	0,042	0,050	0,057	0,066	
1200	8,9								0,005	0,006	0,008	0,010	0,013	0,016	0,019	0,023	0,028	0,033	0,038	0,044	0,051	
1300	9,6									0,005	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,040	
1400	10,4										0,005	0,007	0,008	0,010	0,012	0,015	0,017	0,020	0,024	0,028	0,032	
1500	11,1											0,005	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,017	0,019	0,022	0,026	

Kurzzeit - E - Modul 15.600 N/mm² (nach DIN EN 1228)

SN	SR
630	0,005
1250	0,01
2500	0,02
5000	0,04
10000	0,08

SN: Nennsteifigkeit
SR: Ringsteifigkeit
in Anlehnung an die DIN 16869-2

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Kurzzeitringsteifigkeiten GL16 mit UP Harz

Anlage: 2

Rohr- bzw. Aussen- durchmesser des Schlauchs	SDR DN/135	Impreg - Liner GL16 mit VE Harz Kurzzeitringsteifigkeiten in N/mm ²																		
		Designwanddicke eu																		
		3,3	3,8	4,7	5,6	6,5	7,4	8,3	9,2	10,1	11	11,9	12,8	13,7	14,6	15,5	16,4	17,3	18,2	20
150	1,1	0,111	0,171	0,330	0,569	0,907														
200	1,5	0,046	0,071	0,136	0,233	0,370	0,554													
225	1,7	0,032	0,049	0,095	0,162	0,257	0,384	0,549												
250	1,9	0,023	0,036	0,069	0,117	0,186	0,277	0,395	0,544											
300	2,2	0,013	0,021	0,039	0,067	0,106	0,158	0,225	0,309	0,413										
350	2,6	0,008	0,013	0,025	0,042	0,066	0,098	0,140	0,192	0,256	0,334									
400	3,0	0,006	0,009	0,016	0,028	0,044	0,065	0,093	0,127	0,170	0,221	0,281								
450	3,3	0,004	0,006	0,011	0,020	0,031	0,046	0,065	0,089	0,118	0,154	0,196	0,245							
500	3,7		0,004	0,008	0,014	0,022	0,033	0,047	0,064	0,086	0,111	0,141	0,177	0,218						
600	4,4			0,005	0,008	0,013	0,019	0,027	0,037	0,049	0,064	0,081	0,101	0,125	0,151	0,182	0,217	0,256	0,299	0,347
700	5,2				0,006	0,008	0,012	0,017	0,023	0,031	0,040	0,050	0,063	0,078	0,094	0,113	0,135	0,159	0,186	0,216
800	5,9					0,005	0,008	0,011	0,015	0,020	0,026	0,034	0,042	0,052	0,063	0,075	0,090	0,105	0,123	0,143
900	6,7						0,006	0,008	0,011	0,014	0,018	0,023	0,029	0,036	0,044	0,053	0,062	0,074	0,086	0,100
1000	7,4						0,004	0,006	0,008	0,010	0,013	0,017	0,021	0,026	0,032	0,038	0,045	0,053	0,062	0,072
1100	8,1							0,004	0,006	0,008	0,010	0,013	0,016	0,020	0,024	0,029	0,034	0,040	0,046	0,054
1200	8,9								0,005	0,006	0,008	0,010	0,012	0,015	0,018	0,022	0,026	0,031	0,036	0,041
1300	9,6									0,005	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,017	0,020	0,024	0,028	0,032
1400	10,4										0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,014	0,016	0,019	0,022	0,026
1500	11,1											0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021

Kurzzeit - E - Modul 14.645 N/mm² (nach DIN EN 1228)

SN	SR
630	0,005
1250	0,01
2500	0,02
5000	0,04
10000	0,08

SN: Nennsteifigkeit
SR: Ringsteifigkeit
in Anlehnung an die DIN 16869-2

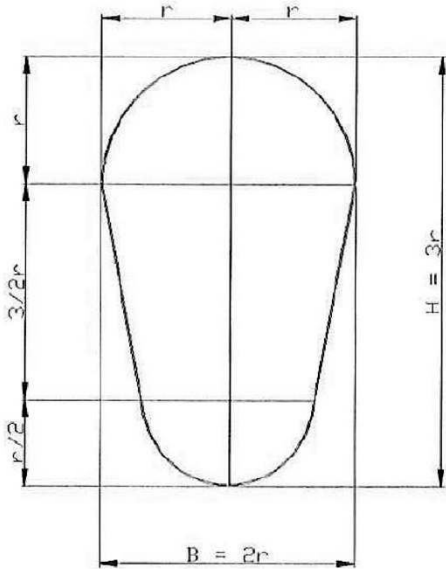
Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "IMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Kurzzeitringsteifigkeiten GL16 mit VE Harz

Anlage: 3

	GL16
DN - Kreisprofile	150 - 1600
Regel-Ei-Profile	150/375 - 1200/1800
Designwanddicke	3,0 mm - 21,8 mm

Gängige Ei-profile



$B : H = 2 : 3$
 $F = 4,594 \times r^2$
 $U = 7,930 \times r$
 $R = 0579 \times r$

Umgerechneter
 Durchmesser als Kreisprofil

Durchmesser in mm	Breite (B) in mm	Höhe (H) in mm
315	250	375
378	300	450
631	500	750
758	600	900
883	700	1050
1010	800	1200
1135	900	1350
1262	1000	1500

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Gängige Ei - Profile

Anlage: 4

Einzugskräfte, Aufstell- und Arbeitsdrücke

Die Einzugswinde ist so einzustellen, dass die maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden können.

Einzugsgeschwindigkeit: 5 m/min

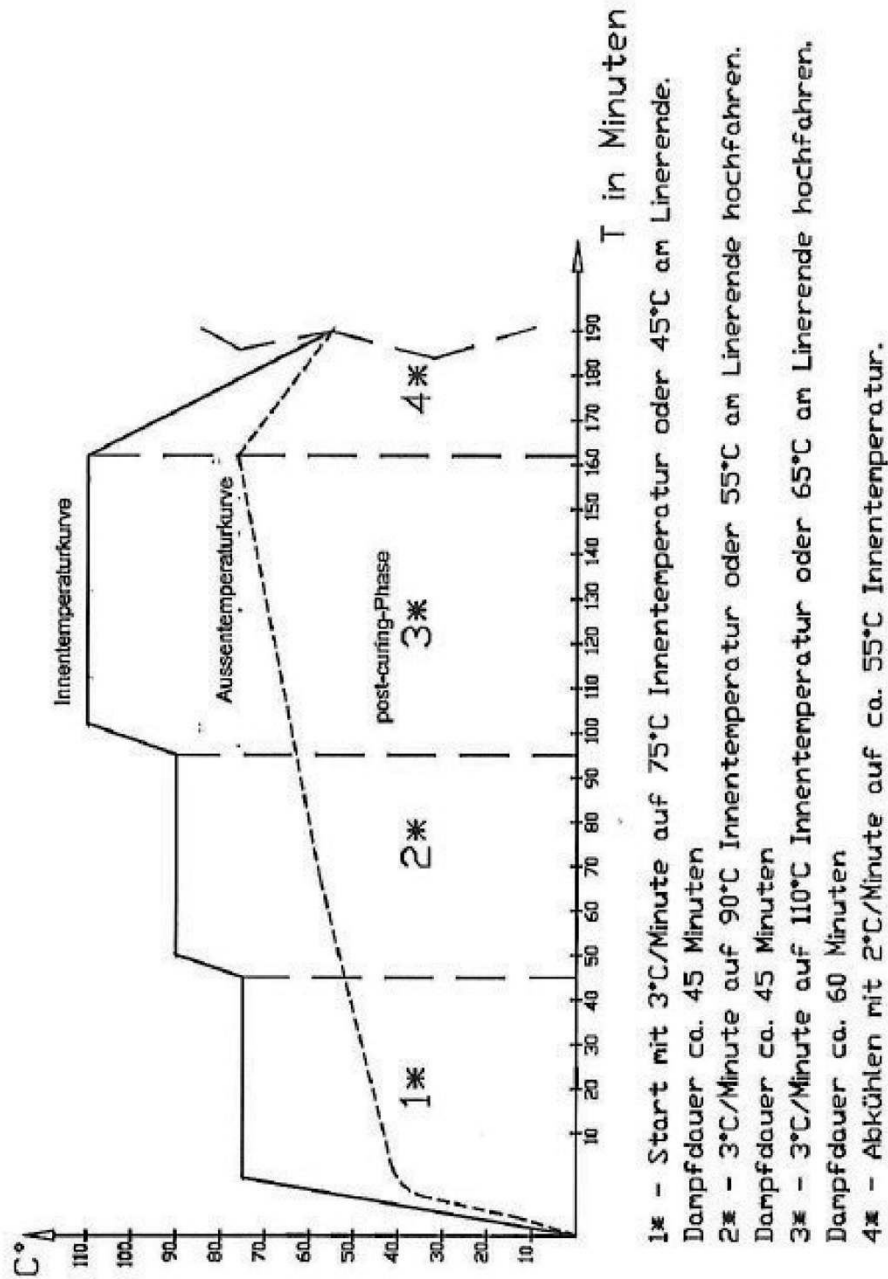
DN [mm]	Einzugs- kräfte [max. kN]	Aufstell- druck [bar/min]	Arbeits- druck min. / max. [bar]
150	22	0,02 - 0,05	0,50 - 0,60
200	29	0,02 - 0,05	0,50 - 0,60
250	36	0,02 - 0,05	0,45 - 0,55
300	43	0,02 - 0,05	0,45 - 0,55
350	50	0,02 - 0,05	0,45 - 0,55
400	57	0,015 - 0,03	0,40 - 0,50
450	65	0,015 - 0,03	0,40 - 0,50
500	106	0,015 - 0,03	0,40 - 0,50
600	125	0,015 - 0,03	0,30 - 0,40
700	190	0,015 - 0,03	0,30 - 0,40
800	225	0,015 - 0,03	0,25 - 0,30
900	280	0,015 - 0,03	0,25 - 0,30
1000	340	0,015 - 0,03	0,20 - 0,30
1100	420	0,015 - 0,03	0,20 - 0,30
1200	500	0,015 - 0,03	0,20 - 0,30
1500	500	0,015 - 0,03	0,20 - 0,30

Der maximale Arbeitsdruck dient als Richtwert. Bei besonderen Baustellenbedingungen und Absicherung der Packer und Zwischenschächte (Stützkappenbereich) kann dieser auch um weitere 0,15 bar erhöht werden.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 5

Einzugskräfte, Arbeits- und Installationsdrücke

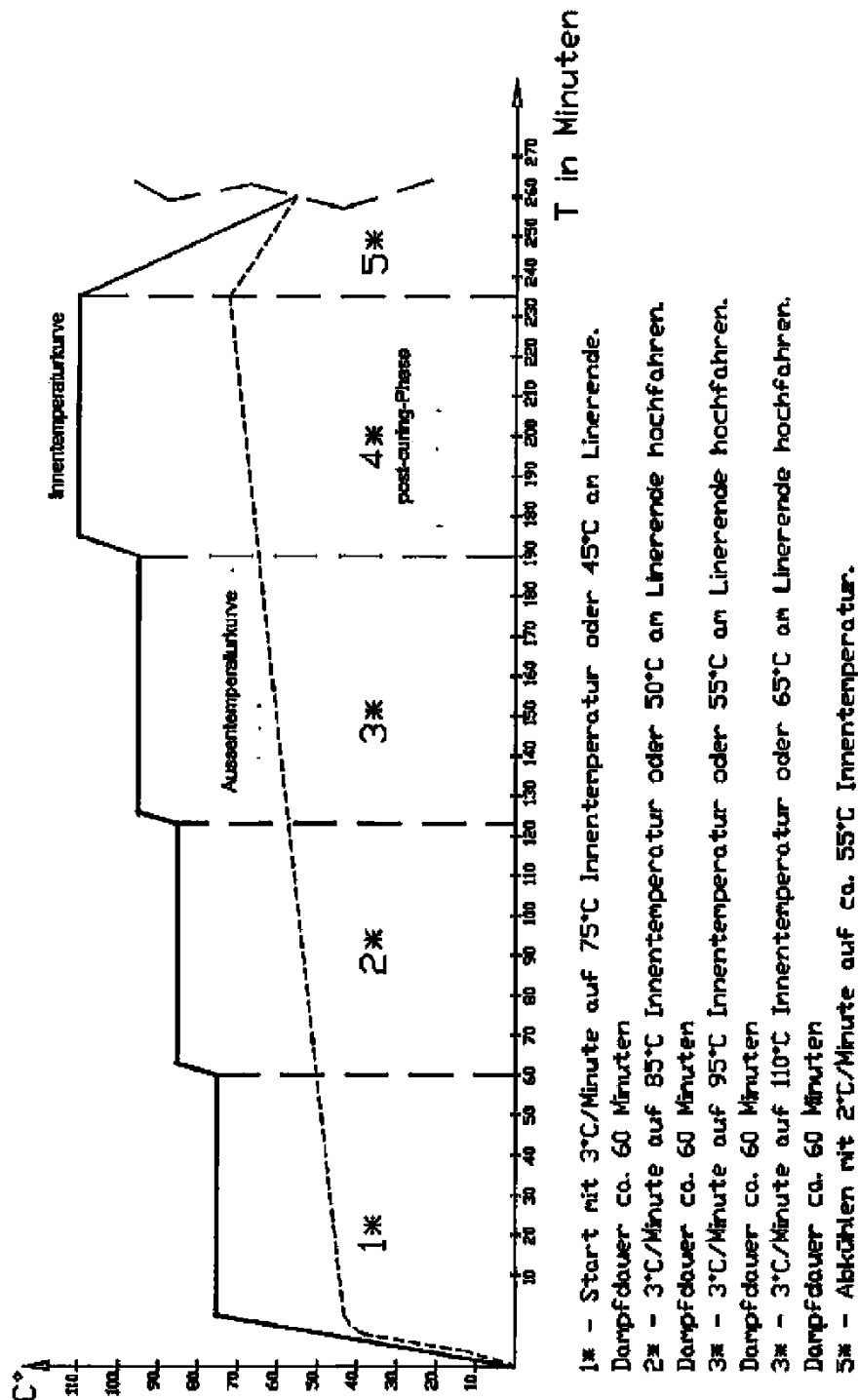


- 1* - Start mit 3°C/Minute auf 75°C Innentemperatur oder 45°C am Linerende.
Dampfdauer ca. 45 Minuten
- 2* - 3°C/Minute auf 90°C Innentemperatur oder 55°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 45 Minuten
- 3* - 3°C/Minute auf 110°C Innentemperatur oder 65°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 60 Minuten
- 4* - Abkühlen mit 2°C/Minute auf ca. 55°C Innentemperatur.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Aushärtungsdiagramm für Schlauchliner bis DN 400 mittels Dampfhärtung

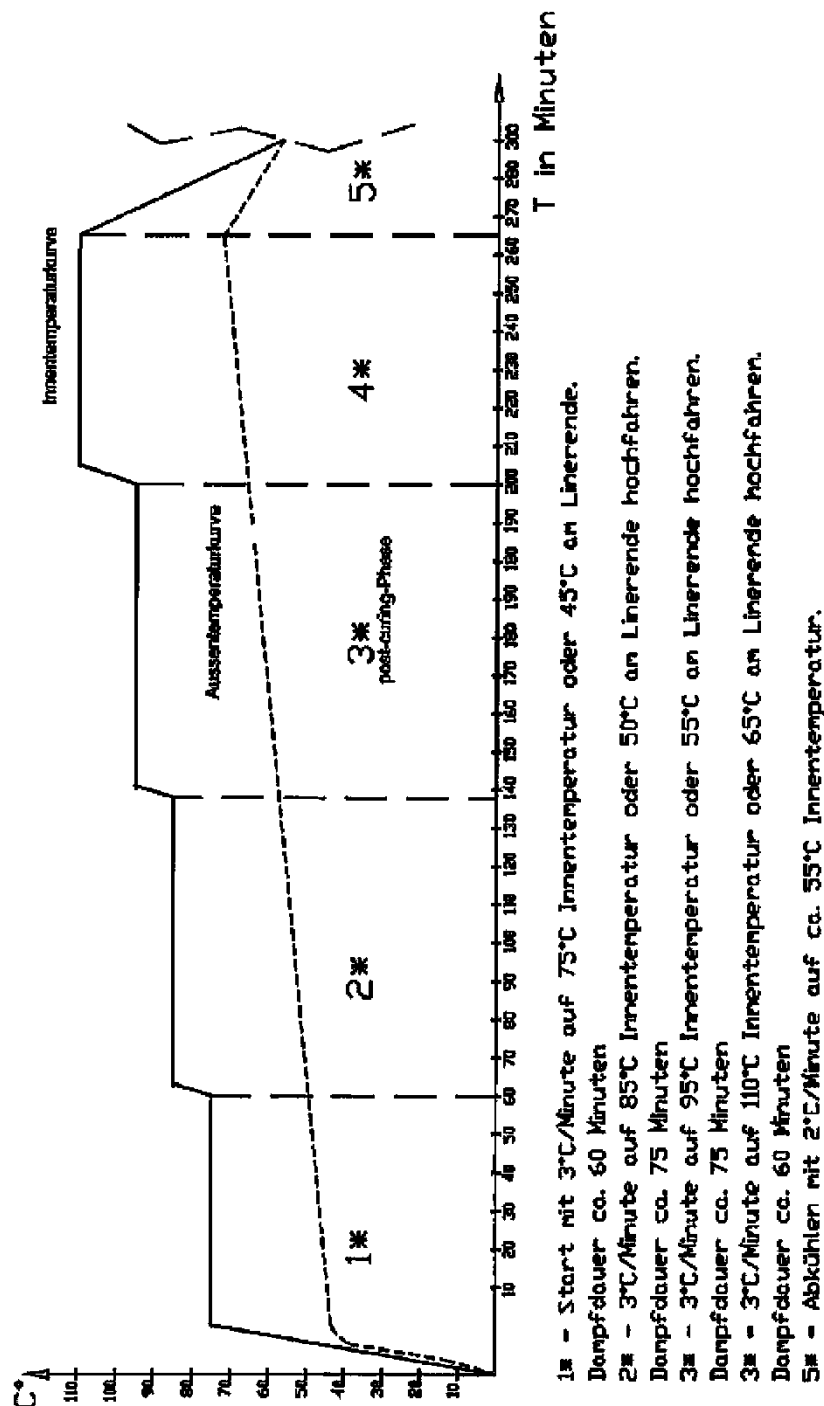
Anlage: 6



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Aushärtungsdiagramm für Schlauchliner bis DN 800 mittels Dampfhärtung

Anlage: 7

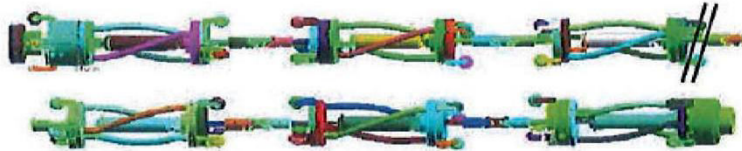


Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Aushärtungsdiagramm für Schlauchliner bis DN 1500 mittels Dampfhärtung

Anlage: 8

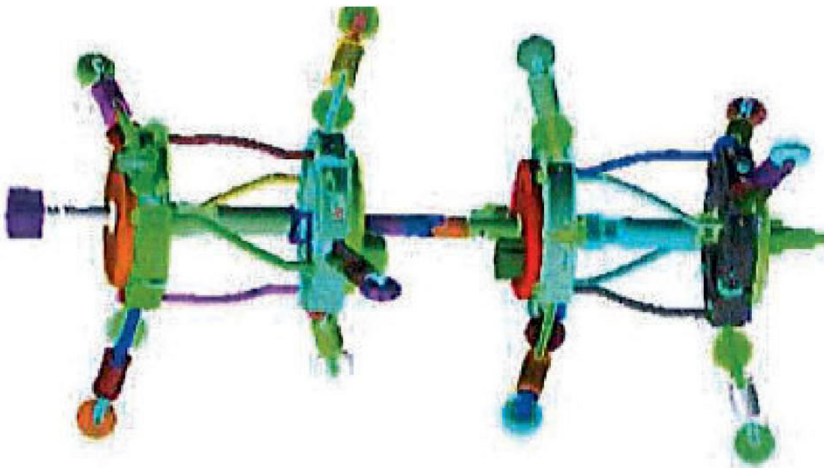
DN 150 - DN 600 (Eiprofile bis 400 mm / 600 mm)
Lichterkette mit 4 - 12 UV Strahlern à 400 Watt - 650 Watt



DN 600 - DN 1200 (Eiprofile ab 400 mm / 600 mm)
2 - 4 Kerne á 4 UV Strahler mit 1.000 Watt - 3.000 Watt



DN 800 - DN 1500 (Eiprofile ab 700 mm / 1050 mm)
2 - 3 Kerne á 6 UV Strahler mit 1.000 Watt - 3.000 Watt



Bei Eiprofilen muss entsprechend dem Verfahrenshandbuch die Lichtquellen umgebaut werden!

Bei anderen Aufbauten und Strahlern muss die Strahlungsdosis im Bereich 350 nm - 450 nm vergleichbar sein!

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

UV Lichterketten und Kerne

Anlage: 9

Lichterkeite DN 150 - DN 600 mit bis zu 12 Strahlern à 400 Watt - 650 Watt

DN [mm]	Wand- dicke [mm]	Zünd- bzw. Ausschaltzeiten [s]	Standzeiten [s]	Lampen [Watt]
150	3 - 6	50	0	4 x 400
200 - 300	3 - 6	75	150	4 x 400
150	3 - 6	20	0	8 x 400 (650)
200 - 350	3 - 6	30	60 (45)	8 x 400 (650)
400 - 500	4 - 8	30	90 (60)	8 x 400 (650)
600	4 - 5	60	90 (60)	8 x 400 (650)
600	6	60	120 (90)	8 x 400 (650)

Lichterkeite (Kerne) DN 600 - DN 1600 mit bis zu 12 Strahlern à 1000 Watt

DN [mm]	Wand- dicke [mm]	Zünd- bzw. Ausschaltzeiten [s]	Standzeiten [s]	Lampen [Watt]
				Singlekern
600 - 800	4 - 7	-	300	4 x 1000
600 - 800	8 - 12	-	360	4 x 1000
900 - 1000	5 - 7	-	360	4 x 1000
900 - 1000	8 - 14	-	420	4 x 1000
				Doppelkern
600 - 800	4 - 7	60 (pro Kern)	240	8 x 1000
600 - 800	8 - 12	120 (pro Kern)	240	8 x 1000
900 - 1300	5 - 7	120 (pro Kern)	240	8 x 1000
900 - 1300	8 - 14	120 (pro Kern)	300	8 x 1000
				Jumbokern
1000 - 1600	6 - 8	120 (pro Kern)	300	12 x 1000
1000 - 1600	9 - 14	120 (pro Kern)	360	12 x 1000
				Triplekern
600 - 800	4 - 7	60 (pro Kern)	120	12 x 1000
600 - 800	8 - 12	120 (pro Kern)	120	12 x 1000
900 - 1400	5 - 7	120 (pro Kern)	120	12 x 1000
900 - 1400	8 - 14	120 (pro Kern)	180	12 x 1000

Bei Großprofilen ist entsprechend dem Verfahrenshandbuch zu verfahren. Auch können andere Lichtquellen und UV Strahler bei gleicher Strahlungsdosis genutzt werden.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Ein- und Ausschaltzeiten der Strahler

Anlage: 10

Richtwerte der Aushärtegeschwindigkeiten bei 12 UV Strahlern

Arbeitsdruck		0,55 - 0,65		0,50 - 0,60		0,45 - 0,55		0,45 - 0,55		0,45 - 0,55	
Durchmesser		DN 150		DN 200		DN 250		DN 300		DN 350	
Leistung		400 Watt		400 Watt		400 Watt		400 Watt	600 Watt	400 Watt	600 Watt
Wanddicke (mm)	3,3	≤ 160		≤ 150		≤ 140		≤ 130	≤ 175	≤ 120	≤ 165
	> 3,3 bis ≤ 4,0	≤ 150		≤ 140		≤ 130		≤ 120	≤ 170	≤ 110	≤ 160
	> 4,0 bis ≤ 5,0	≤ 140		≤ 130		≤ 120		≤ 110	≤ 160	≤ 100	≤ 145
	> 5,0 bis ≤ 6,0	≤ 130		≤ 120		≤ 110		≤ 100	≤ 145	≤ 90	≤ 130
	> 6,0 bis ≤ 7,0			≤ 105		≤ 95		≤ 85	≤ 125	≤ 75	≤ 110
	> 7,0 bis ≤ 8,0							≤ 75	≤ 110	≤ 65	≤ 95
	> 8,0 bis ≤ 9,0										
	> 9,0 bis ≤ 10,0										

Arbeitsdruck		0,40 - 0,50		0,40 - 0,50		0,40 - 0,50		0,40 - 0,50		0,30 - 0,40	
Durchmesser		DN 400		DN 400 P		DN 500		DN 500 P		DN 600	
Leistung		400 Watt	600 Watt	400 Watt	600 Watt	400 Watt	600 Watt	400 Watt	600 Watt	400 Watt	600 Watt
Wanddicke (mm)	3,3	≤ 110	≤ 150								
	> 3,3 bis ≤ 4,0	≤ 100	≤ 145			≤ 80	≤ 115			≤ 60	≤ 80
	> 4,0 bis ≤ 5,0	≤ 90	≤ 130			≤ 70	≤ 105			≤ 50	≤ 70
	> 5,0 bis ≤ 6,0	≤ 80	≤ 115			≤ 60	≤ 90			≤ 40	≤ 55
	> 6,0 bis ≤ 7,0	≤ 65	≤ 95			≤ 45	≤ 70				≤ 35
	> 7,0 bis ≤ 8,0	≤ 55	≤ 80			≤ 35	≤ 55				
	> 8,0 bis ≤ 9,0	≤ 45	≤ 70	≤ 75	≤ 105	≤ 25	≤ 40	≤ 65	≤ 90		
	> 9,0 bis ≤ 10,0			≤ 65	≤ 95			≤ 55	≤ 80		

V_{max} bei einer Außentemperatur größer 20°C

Arbeitsdruck in bar

Geschwindigkeit in cm / min

P = Kombinationshärtung

Optimales Temperaturniveau :

Temperatursensor T2 => 80 °C T3 => 100 °C bis 140 °C

Diese Temperatur muss während der gesamten Aushartungsphase vorliegen.

Dementsprechend muss die

Geschwindigkeit reduziert und ggf. auch über den Richtwert hinaus angepasst werden.

Bei abweichender Lichtquellenkonfiguration bzw. besonderen

Baustellenbedingungen ist entsprechend dem Verfahrenshandbuch zu verfahren.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

UV Aushärtegeschwindigkeiten DN 150 - DN 600

Anlage: 11

Richtwerte der Aushärtegeschwindigkeiten bei 12 UV Strahlern à 1000Watt

Arbeitsdruck	0,30 - 0,40	0,30 - 0,40	0,30 - 0,40	0,30 - 0,40	0,25 - 0,35	0,25 - 0,35	0,25 - 0,35	0,25 - 0,35	0,20 - 0,30
Durchmesser	DN 600	DN 600	DN 600	DN 600	DN 600	DN 600	DN 600	DN 600	DN 600
Leistung	Triplekern 12 x 1000 Watt NEU (Baureihe LQ 58)								
Wanddicke (mm)	4,0	≤ 135							
	> 4,0 bis ≤ 5,0	≤ 130		≤ 125		≤ 115		≤ 105	
	> 5,0 bis ≤ 6,0	≤ 125		≤ 115		≤ 105		≤ 95	≤ 90
	> 6,0 bis ≤ 7,0	≤ 115		≤ 110		≤ 100		≤ 90	≤ 85
	> 7,0 bis ≤ 8,0	≤ 110		≤ 105		≤ 95		≤ 85	≤ 80
	> 8,0 bis ≤ 9,0	≤ 100	≤ 130	≤ 95	≤ 120	≤ 85	≤ 120	≤ 75	≤ 110
	> 9,0 bis ≤ 10,0		≤ 115		≤ 110		≤ 105		≤ 95
	> 10,0 bis ≤ 11,0		≤ 105		≤ 100		≤ 95		≤ 85
	> 11,0 bis ≤ 12,0		≤ 95		≤ 90		≤ 85		≤ 75
	> 12,0 bis ≤ 13,0						≤ 80		≤ 70
	> 13,0 bis ≤ 14,0						≤ 75		≤ 60

Arbeitsdruck	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30
Durchmesser	DN 1000 P	DN 1100	DN 1100 P	DN 1200	DN 1200 P	DN 1300	DN 1200 P	DN 1400 P
Leistung	Triplekern 12 x 1000 Watt NEU (Baureihe LQ 58)							
Wanddicke (mm)	> 5,0 bis ≤ 6,0		≤ 85					
	> 6,0 bis ≤ 7,0		≤ 80		≤ 75		≤ 70	
	> 7,0 bis ≤ 8,0		≤ 75		≤ 70		≤ 65	≤ 55
	> 8,0 bis ≤ 9,0	≤ 95	≤ 65	≤ 90	≤ 60	≤ 85	≤ 55	≤ 85
	> 9,0 bis ≤ 10,0	≤ 85		≤ 80		≤ 75		≤ 70
	> 10,0 bis ≤ 11,0	≤ 75		≤ 70		≤ 65		≤ 60
	> 11,0 bis ≤ 12,0	≤ 65		≤ 60		≤ 55		≤ 50
	> 12,0 bis ≤ 13,0	≤ 60		≤ 55		≤ 50		≤ 45
	> 13,0 bis ≤ 14,0	≤ 50		≤ 45		≤ 40		≤ 35

Vmax bei einer Außentemperatur größer 20°C

Arbeitsdruck in bar

Geschwindigkeit in cm / min

P = Kombinationshärtung

Optimales Temperaturniveau :

Temperatursensor T2 => 80 °C T3 => 100°C bis 140 °C

Diese Temperatur muss während der gesamten Aushartungsphase vorliegen.

Dementsprechend muss die

Geschwindigkeit reduziert und ggf. auch über den Richtwert hinaus angepasst werden.

Bei abweichender Lichtquellenkonfiguration bzw. besonderen

Baustellenbedingungen ist entsprechend dem Verfahrenshandbuch zu verfahren.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

UV Aushärtegeschwindigkeiten DN 600 - DN 1400

Anlage: 12

Richtwerte der Aushärtegeschwindigkeiten bei 12 UV Strahlern à 1000 Watt

Arbeitsdruck	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30
Durchmesser	DN 1000	DN 1000 P	DN 1100	DN 1100 P	DN 1200	DN 1200 P
Leistung	Jumbokern 12 x 1000 Watt					
Wanddicke (mm)	> 5,0 bis ≤ 6,0	≤ 95		≤ 90		
	> 6,0 bis ≤ 7,0	≤ 90		≤ 85	≤ 80	
	> 7,0 bis ≤ 8,0	≤ 85		≤ 80	≤ 75	
	> 8,0 bis ≤ 9,0	≤ 75	≤ 100	≤ 70	≤ 95	≤ 65
	> 9,0 bis ≤ 10,0		≤ 90		≤ 85	≤ 80
	> 10,0 bis ≤ 11,0		≤ 80		≤ 75	≤ 70
	> 11,0 bis ≤ 12,0		≤ 70		≤ 65	≤ 60
	> 12,0 bis ≤ 13,0		≤ 65		≤ 60	≤ 55
	> 13,0 bis ≤ 14,0		≤ 55		≤ 50	≤ 45

Arbeitsdruck	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30
Durchmesser	DN 1300	DN 1300 P	DN 1400 P	DN 1500 P	DN 1600 P	DN 1600 P
Leistung	Jumbokern 12 x 1000 Watt					
Wanddicke (mm)	> 6,0 bis ≤ 7,0	≤ 90				
	> 7,0 bis ≤ 8,0	≤ 85		≤ 85	≤ 75	≤ 65
	> 8,0 bis ≤ 9,0	≤ 75	≤ 85	≤ 70	≤ 60	≤ 50
	> 9,0 bis ≤ 10,0		≤ 75	≤ 60	≤ 50	≤ 40
	> 10,0 bis ≤ 11,0		≤ 65	≤ 50	≤ 40	≤ 30
	> 11,0 bis ≤ 12,0		≤ 55	≤ 40	≤ 35	≤ 25
	> 12,0 bis ≤ 13,0		≤ 50	≤ 35	≤ 30	≤ 20
	> 13,0 bis ≤ 14,0		≤ 40	≤ 30	≤ 25	≤ 15

V_{max} bei einer Außentemperatur größer 20°C

Arbeitsdruck in bar

Geschwindigkeit in cm / min

P = Kombinationshärtung

Optimales Temperaturniveau :

Temperatursensor T2 => 80 °C T3 => 100°C bis 140 °C

Diese Temperatur muss während der gesamten Aushartungsphase vorliegen.

Dementsprechend muss die

Geschwindigkeit reduziert und ggf. auch über den Richtwert hinaus angepasst werden.

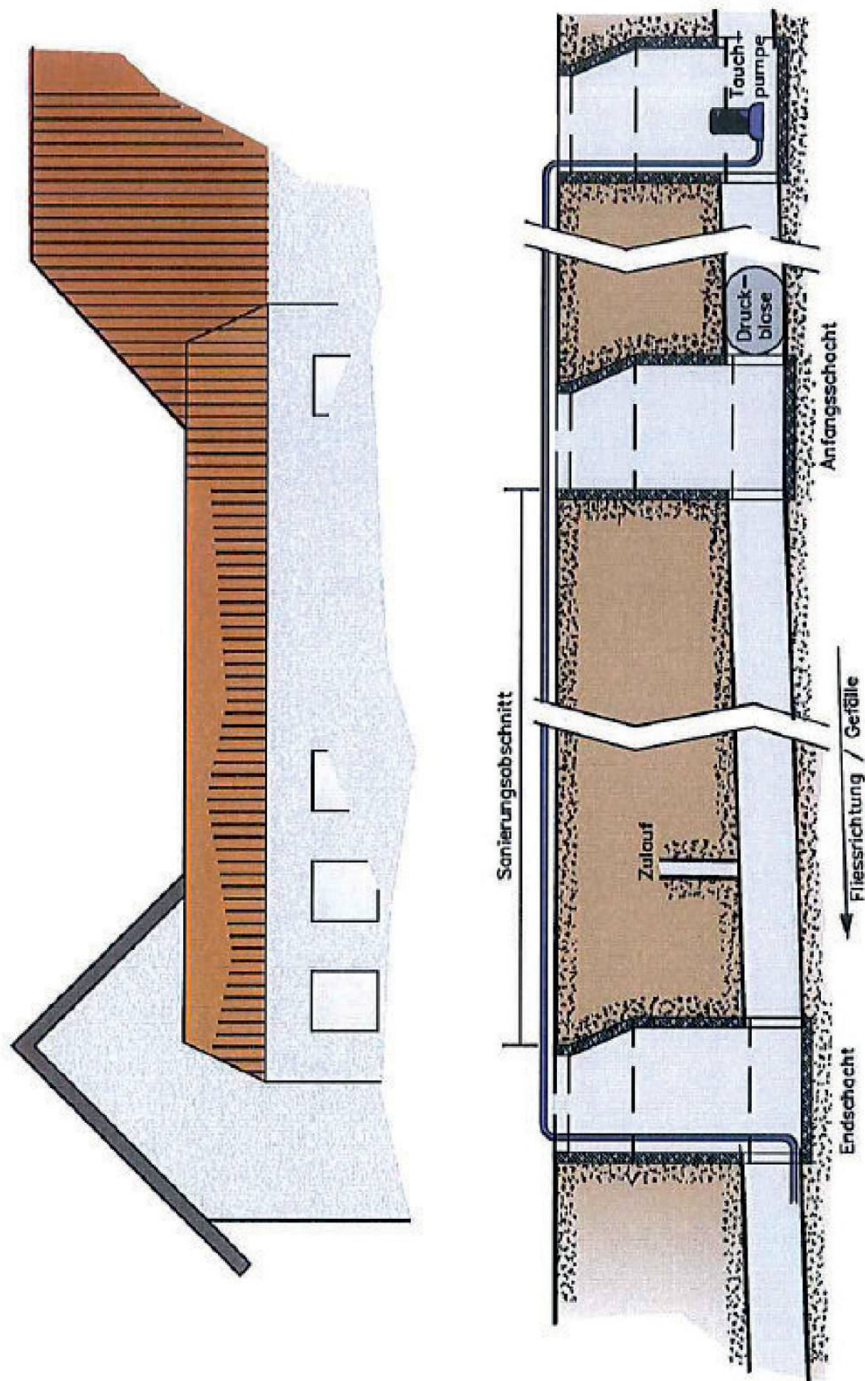
Bei abweichender Lichtquellenkonfiguration bzw. besonderen

Baustellenbedingungen ist entsprechend dem Verfahrenshandbuch zu verfahren.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

UV Aushärtegeschwindigkeiten DN 1000 - DN 1600

Anlage: 13

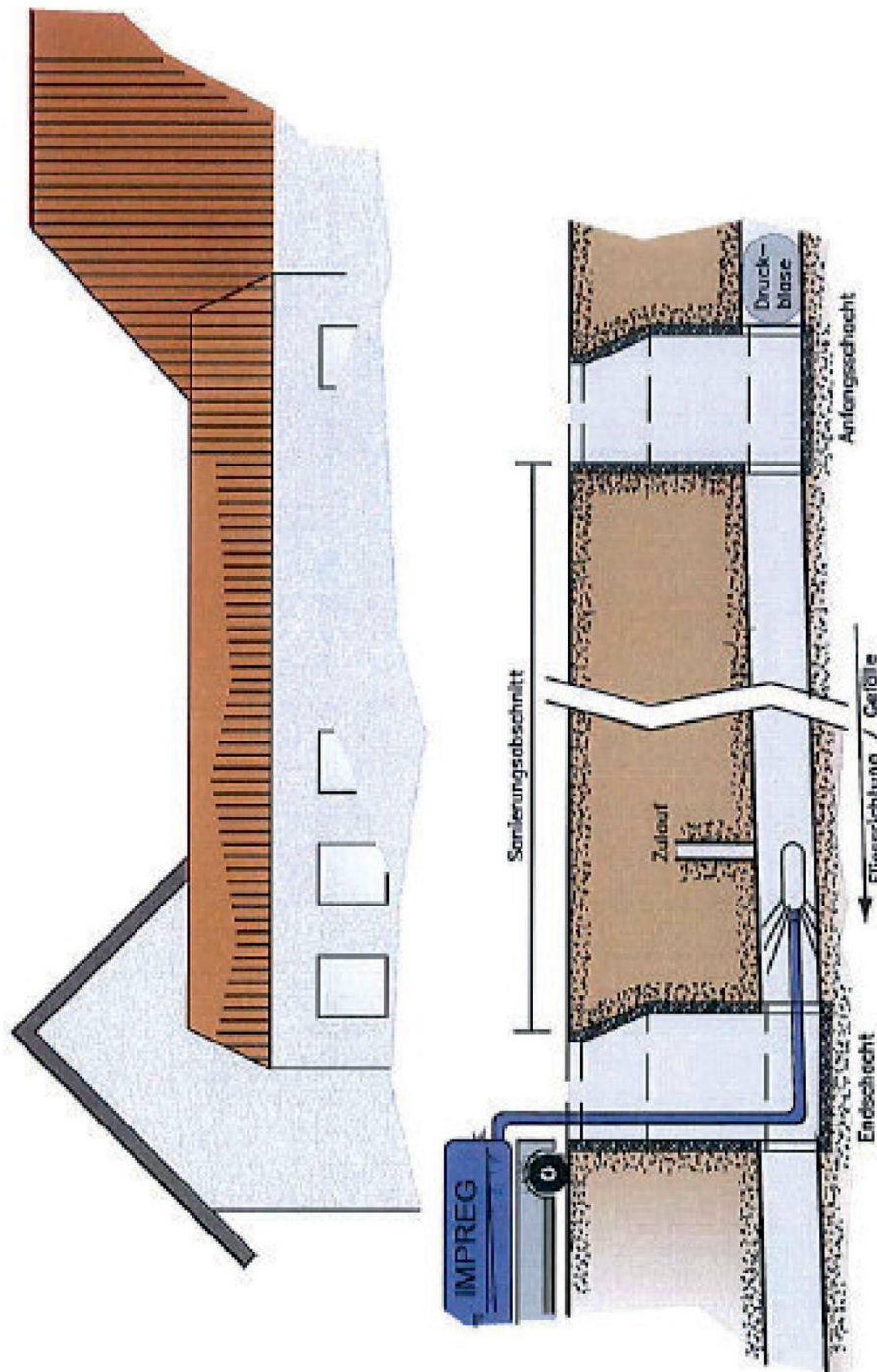


Bei der Wasserhaltung, während der Linerinstallation sind unbedingt die äusseren Umstände zu berücksichtigen. Durch Regen, Mehrfamilienhäuser und Industriebetriebe kann es kurzfristig zu einem Anstieg der Abwassermenge kommen. Dadurch kann es zusätzlich erforderlich sein, aus den Revisionsschächten Wasser abzupumpen.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Installation Wasserhaltung

Anlage: 14



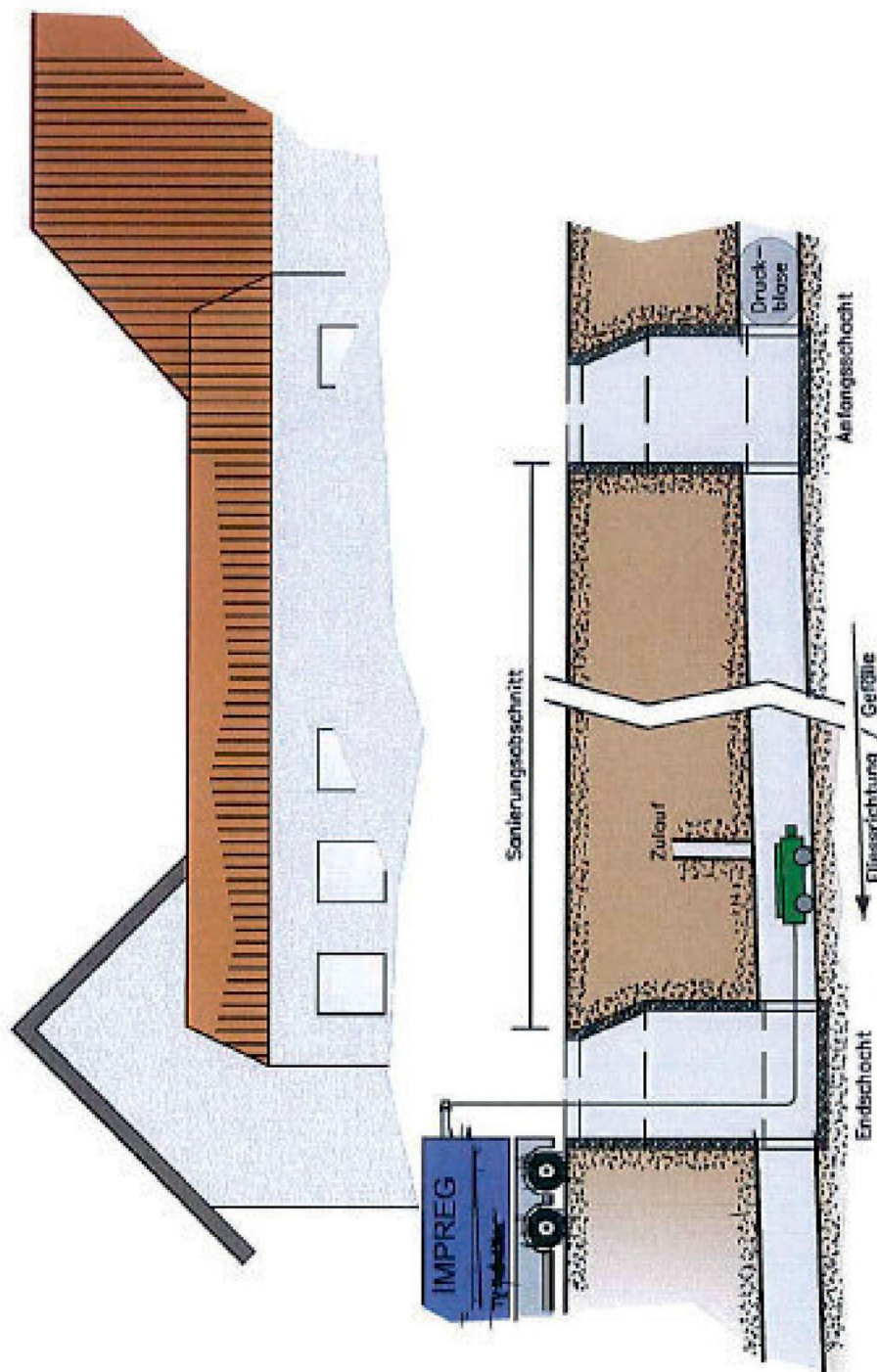
Vor der Linerinstallation muss eine Reinigung des Sanierungsabschnittes erfolgen. Je nach Verunreinigungsgrad kann es erforderlich werden, die Ablagerungen mittels Fräsen zu beseitigen.

Nach dem Spülen muss die Reinigung durch eine TV - Inspektion kontrolliert werden und bei eventuellen Rückständen nochmals ausgeführt werden.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Installation Reinigung

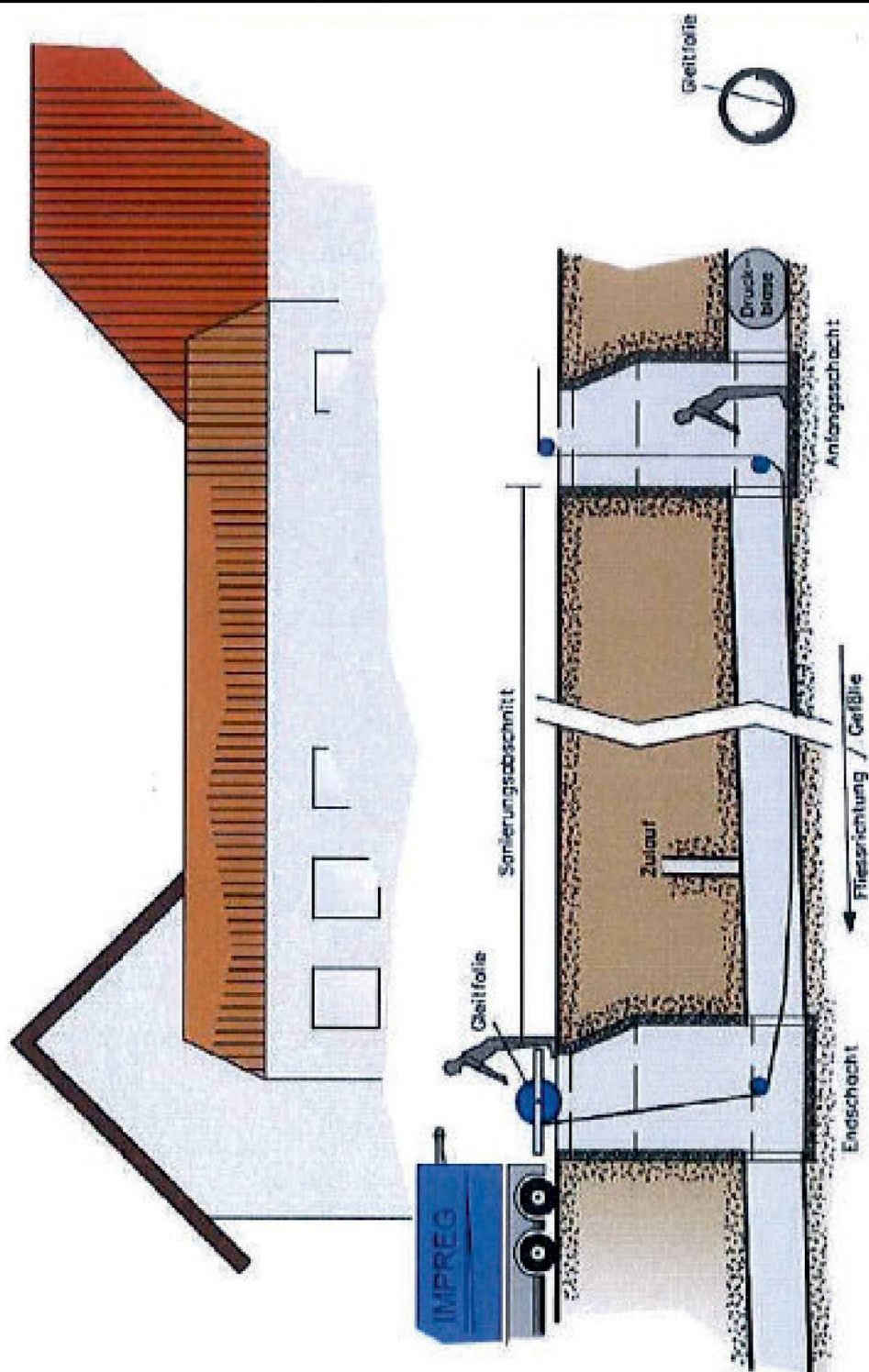
Anlage: 15



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Installation TV Inspektion

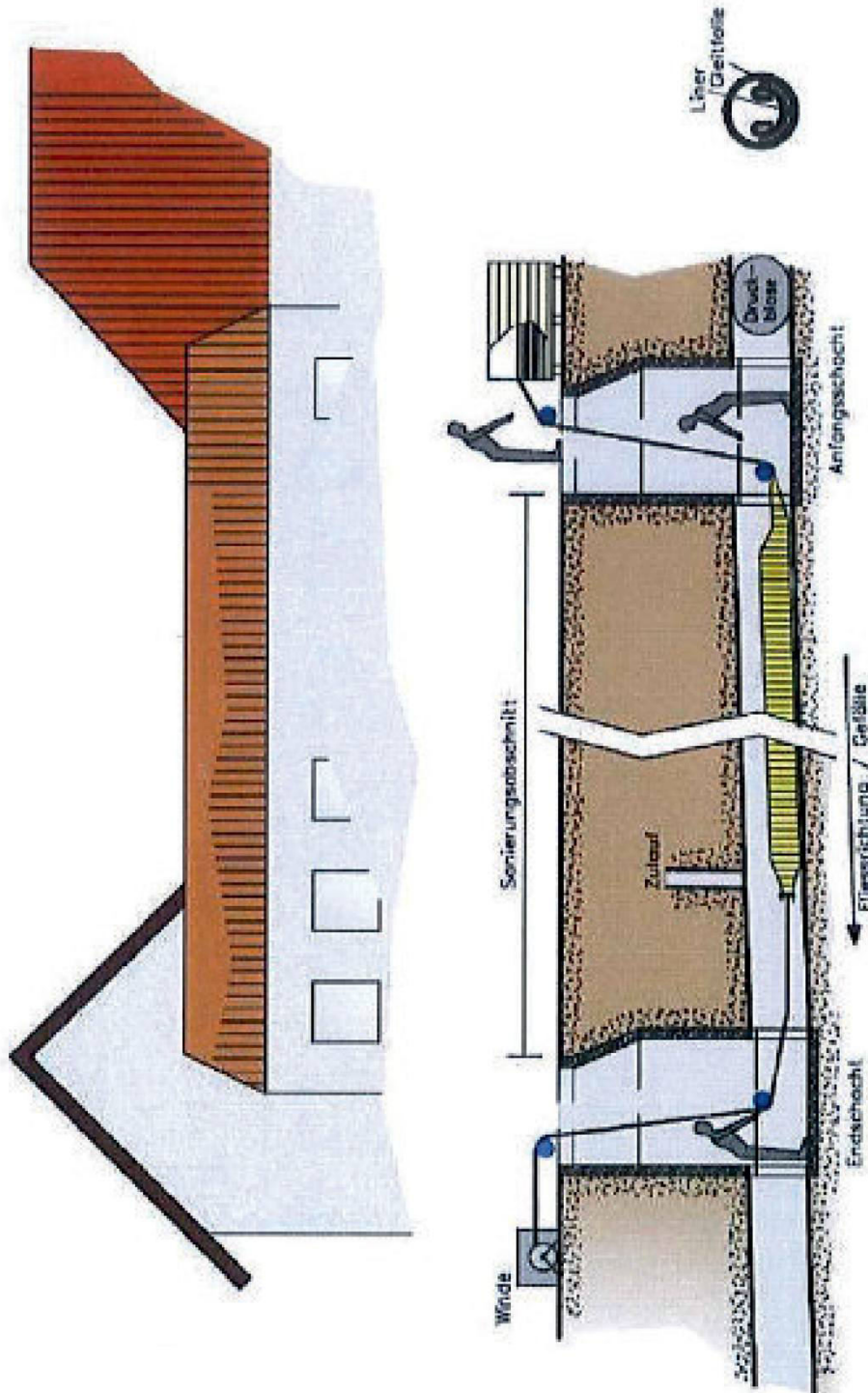
Anlage: 16



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 17

Installation Gleitfolie

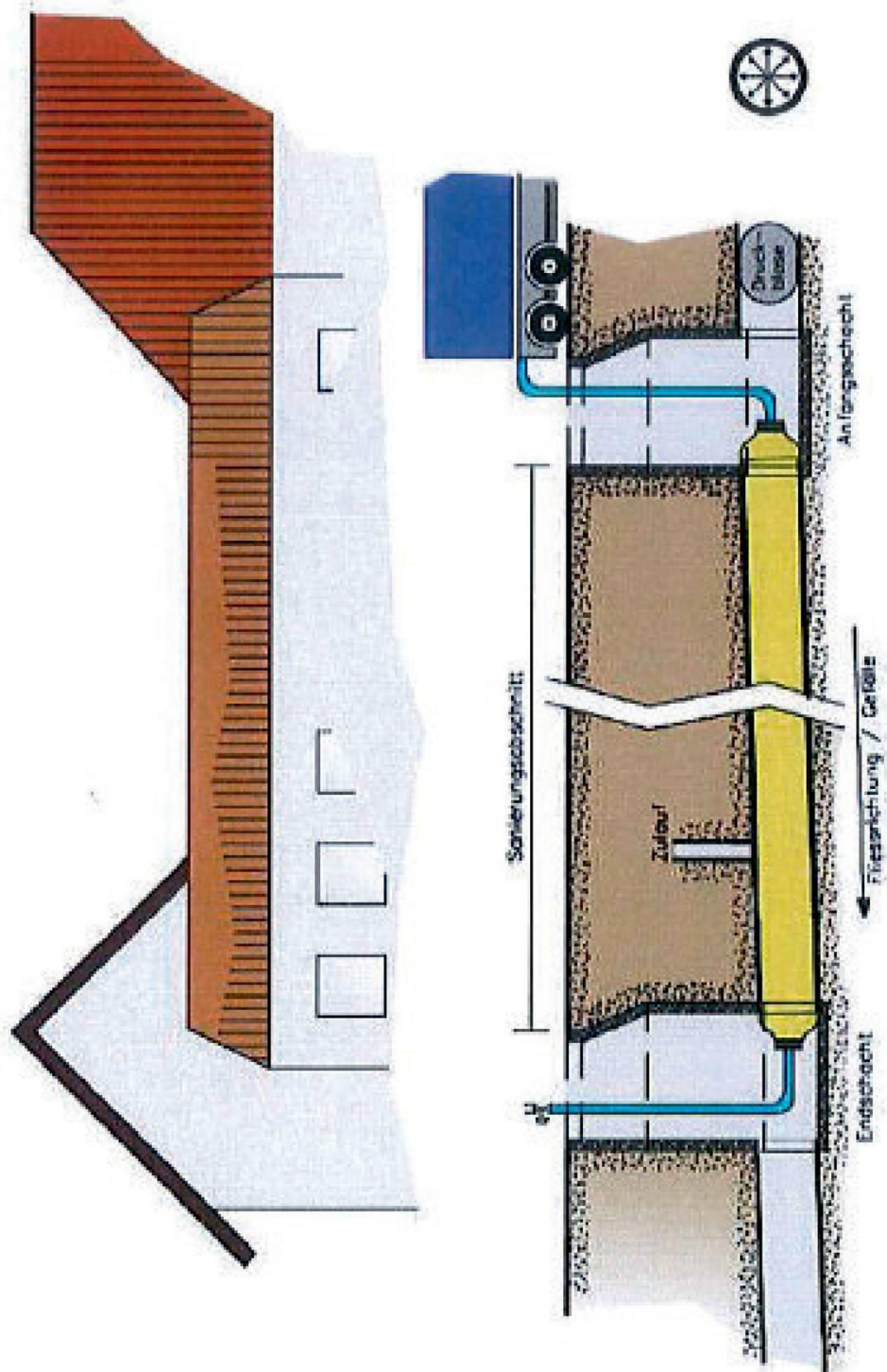


Der IMPREG - Liner sollte vorsichtig und mit nicht mehr als 5 m/min eingezogen werden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Aussen- bzw. Innenfolie nicht beschädigt wird. Um das vorzeitige Reagieren bzw. Aushärten zu vermeiden, muss bei Temperaturen über 16°C der Dampfliner bis zur Installation im Kühlfahrzeug gelagert werden. Die UV - Liner dürfen keinen UV - Licht ausgesetzt werden!

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Installation Schlauchlinereinzug

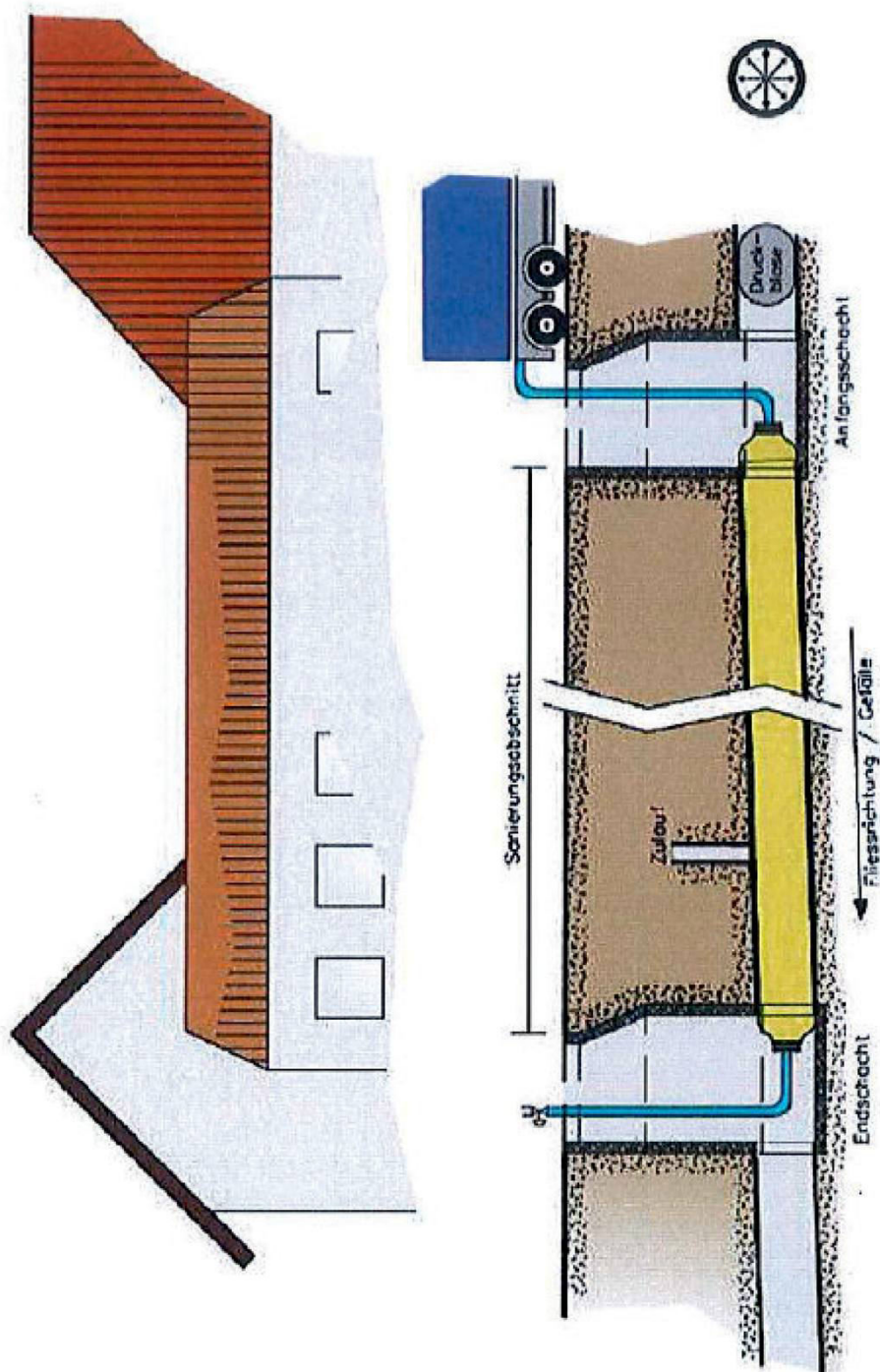
Anlage: 18



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 19

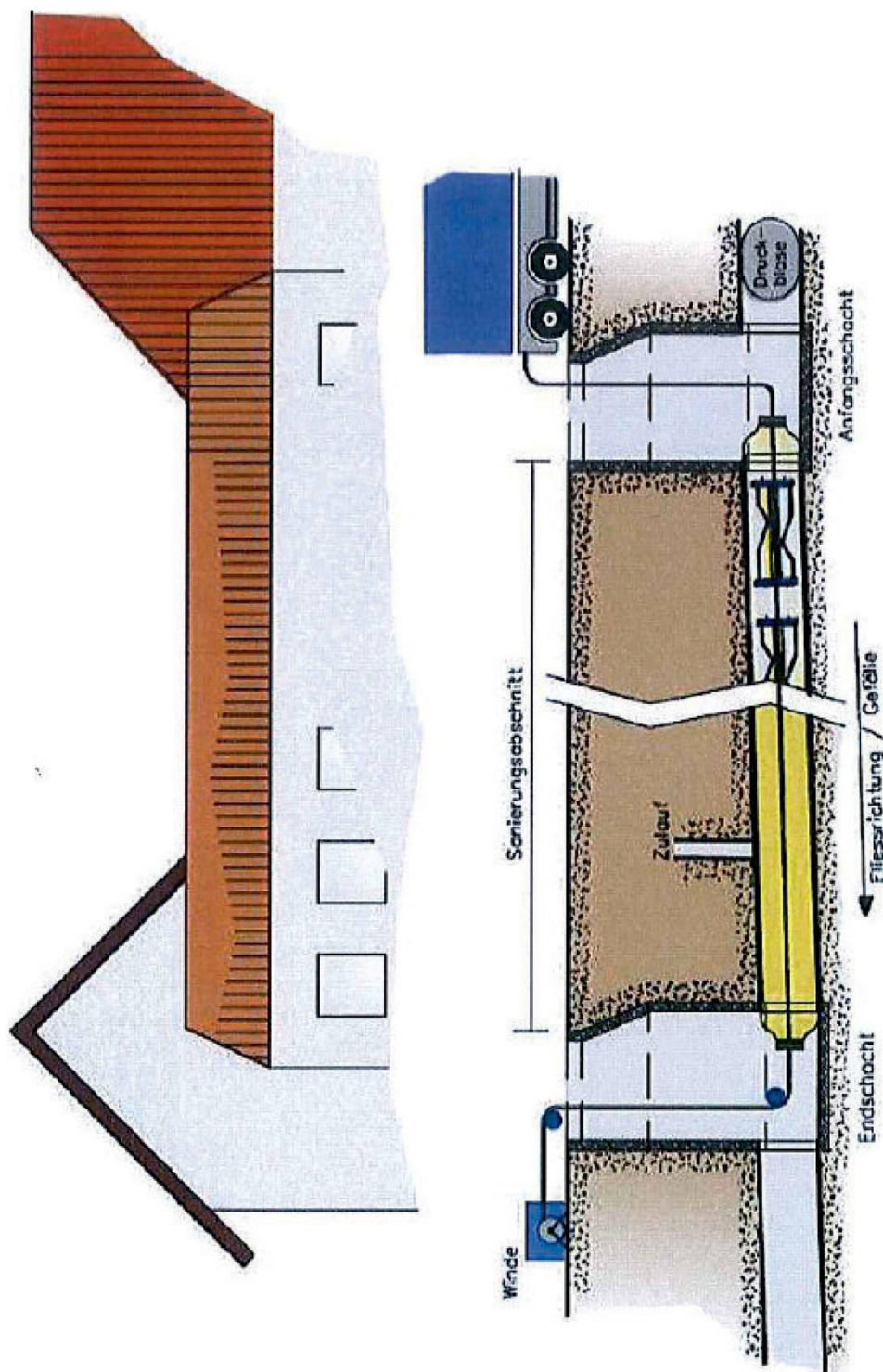
Installation Aufstellen des Schlauchliners



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Installation Dampfhärtung des Schlauchliners

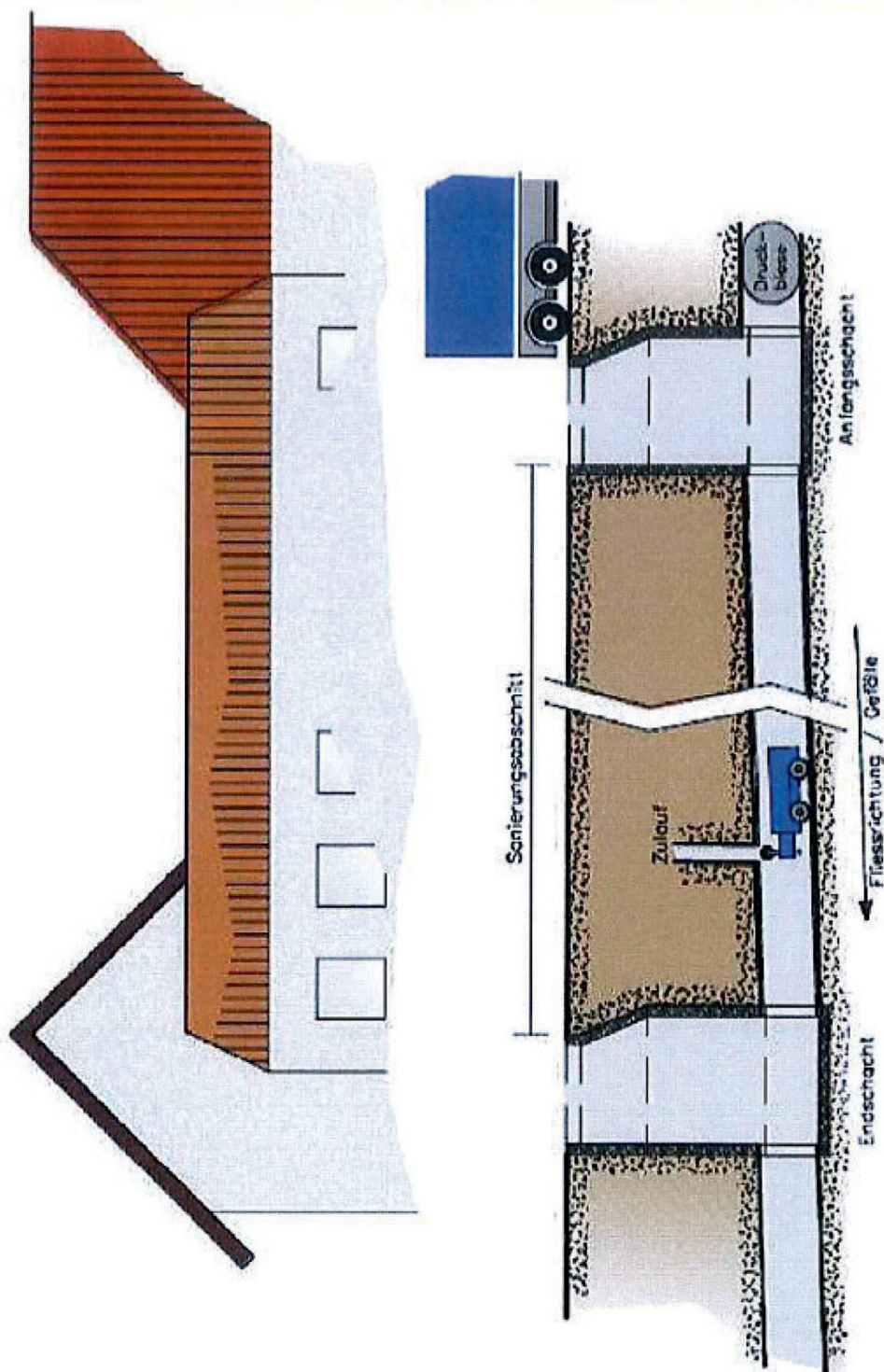
Anlage: 20



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Installation UV Härtung des Schlauchliners

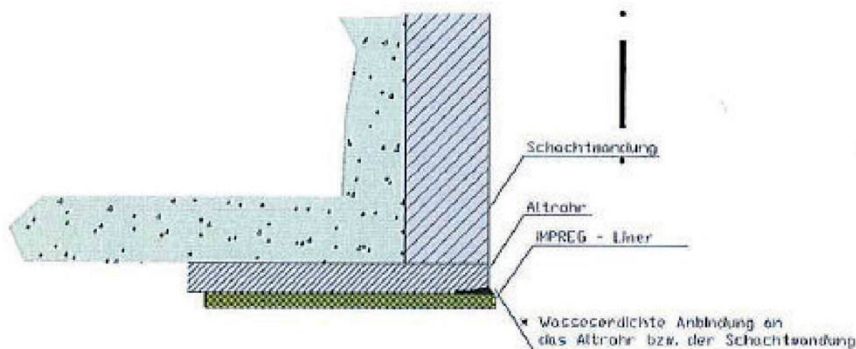
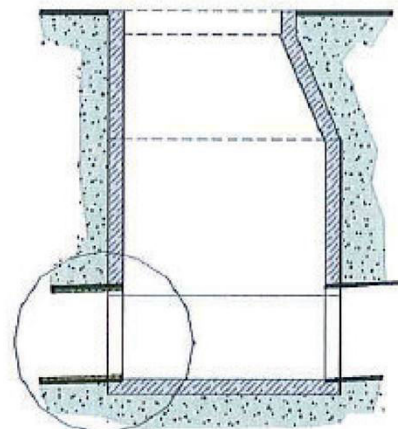
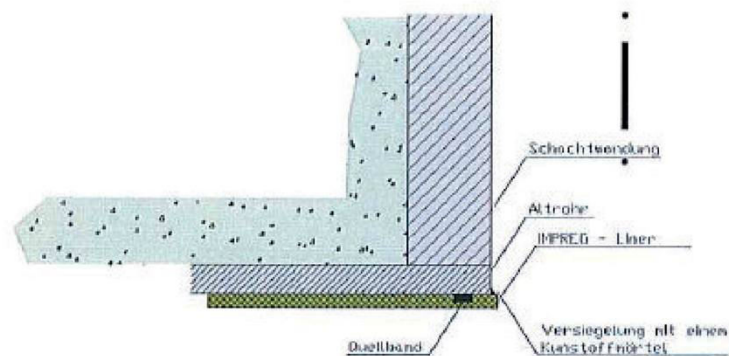
Anlage: 21



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Installation Inbetriebnahme

Anlage: 22



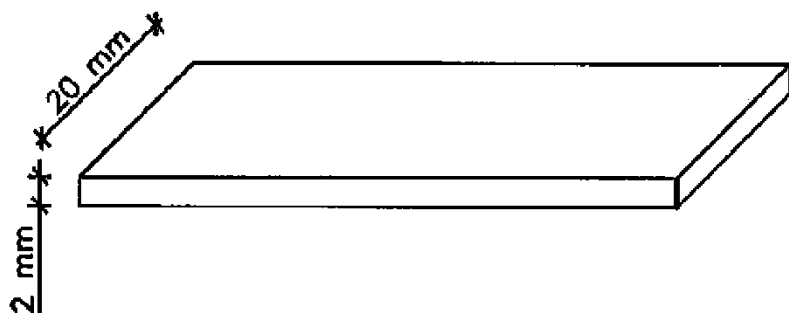
1. Anbindung des Schlauchliners mittels Reaktionsharzspachtel
2. Anbindung des Schlauchliners mittels Kunstharzmörtel
3. Anbindung des Schlauchliners mittels GFK Laminat
4. Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxid- (EP) Harzen
5. Einbau von Schlauchlinerendmanschetten

Für die Varianten 1 bis 5 muss eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorliegen

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Schachtanbindungen

Anlage: 23

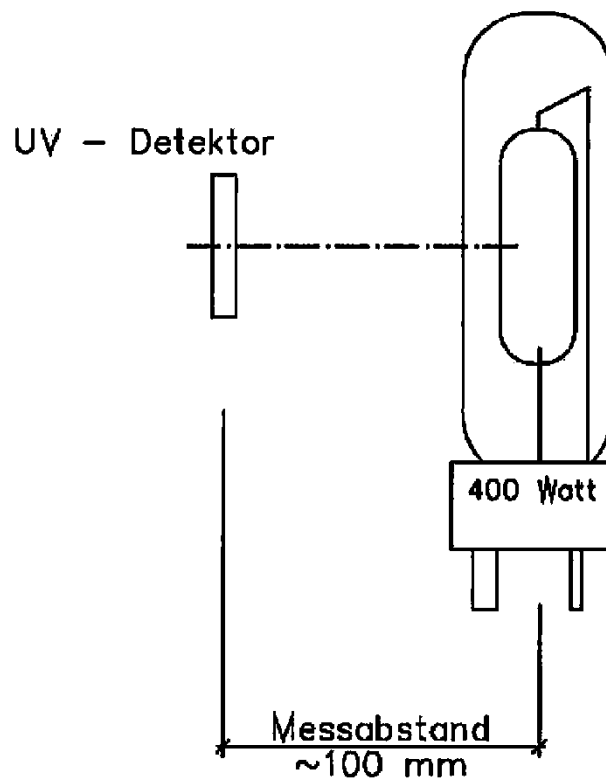


Zur Sicherung des Liners gegen Hinterläufigkeit soll an allen Lineranfängen bzw. Linerenden ein Quellband zum Einsatz kommen.

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 24

Quellband



Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 25

Prüfvorrichtung UV Strahler

Protokoll über Dichtheitsprüfung von neu verlegten oder umgebauten

Abwasserleitungen nach DIN EN 1610 / ATV-DVWK-A 139

Grundstück (Straße/Ort): _____ Gemarkung: _____ Flur: _____ Flst.-Nr. _____
Eigentümer/in (Auftraggeber): _____ wohnhaft in: _____
Kanal gebaut/saniert durch Firma: _____
Dichtheitsprüfung durch Firma: _____

Dichtheitsprüfung Abwasserleitung

Datum der Prüfung: _____

Schmutzwasser ☐ Regenwasser ☐ Mischwasser ☐

Prüfstrecke: vollständig (alle Grund-/ Hausanschlussleitungen) ☐ abschnittsweise ☐

→ Leitungs-Abschnitt/Grundleitung von (Nr.): _____ bis (Nr.): _____

Leitungslänge: _____ m Rohrmaterial: _____ Durchmesser (DN): _____ mm

im offenen Graben ☐ im geschlossenen Graben ☐

Prüfung mit Luft ☐

Prüfmethode	LA ☐	LB ☐	LC ☐	LD ☐
Prüfdruck p_0	_____ mbar		Beruhigungszeit	_____ min
zul. Druckabfall Δp	_____ mbar		Prüfzeit	_____ min
Druck zu Beginn	_____ mbar			
Druck zu Ende	_____ mbar		Druckabfall	_____ mbar

Prüfung mit Wasser ☐

nur Rohrleitung ☐ Rohrleitung mit Schacht ☐ Schächte und Insp.-Öffnung ☐

Prüfdauer (gem. DIN EN 1610)	_____ 30 min
Höhe der Wassersäule über Rohrscheitel zu Beginn der Prüfung	_____ kPa (=mWS x 10)
zulässige Wasserzugabe pro m ² benutzter Umfang (gem. DIN EN 1610)	_____ l/m ²
rechnerisch zul. Gesamt-Wasserzugabe bezogen auf die Prüfstrecke	_____ l
tatsächliche Wasserzugabe	_____ l

Prüfung bestanden: ja ☐ nein ☐

Bemerkungen:

Datum u. Unterschrift Sachkundiger/Prüfer

Datum u. Unterschrift Eigentümer/in oder Vertreter

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Protokoll Dichtheitsprüfung

Anlage: 26

Probenbegleitschein Materialprüfung

Seite 1 - Standardprüfungen

Versand an:

☐ Erstprüfung ☐ Wiederholungsprüfung zu Prüfbericht-Nr.:

Proben- nahme	Datum	Uhrzeit	Einbaudatum	Bestätigung ausführende Firma	Name	Unterschrift
				Bauherr		

Probenidentifikation	AG Materialprüfung				DIBt-Zulassungsnr.				
	Bauherr				Liner-/ Material-ID				
	Bauvorhaben				Haltung				
	Ausführende Firma				Rohrgeometrie*				
	Systemhersteller				DN [mm]*				
	Linertyp*				Entnahme- stelle	Haltung	End- schacht	ZW-Schacht	
	Probenbezeichnung*					☐	☐	☐	
	Materialien		Träger*		Harz*		Entnahme- position	Scheitel	Kämpfer
					☐	☐		☐	
Beschichtung ist integrierter Bestandteil		☐ ja ☐ nein	☐ innen ☐ außen	Bemerkungen					

Soll- werte	Biege-E-Modul E_t [MPa]	Umfangs-E-Modul E_u [MPa]
	Biegespannung σ_{tB} [MPa]	statische erf. Wanddicke [mm]

Prüfergebnisse (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen)

Standardprüfungen	Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178/ DIN EN ISO 11296-4						
	☐	Prüfdatum	E_f [MPa]	σ_B [MPa]	e_n [mm]	e_z [mm]	e_{tot} [mm]
							Prüfrichtung
							☐ axial ☐ radial
	Wasserdichtheit nach DWA-A 143-3						
☐	Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis			
				☐ dicht	☐ undicht		
	Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228 (ISO 7685)						
☐	Prüfdatum	E_U [MPa]	S_0 [N/mm ²]	e_n [mm]	e_z [mm]	e_{tot} [mm]	

☐ Zusatzprüfungen beauftragt (siehe Seite 2)

Ergebnisbewertung / -weitergabe	Weitergabe der Prüfergebnisse an: ☐ Bauherr ☐ ausführende Firma ☐ Systemhersteller		
	Bewertung der Prüfergebnisse vom Prüfinstitut durchzuführen? ☐ ja ☐ nein		
		erfüllt	nicht erfüllt
	Biege-E-Modul E_I	☐	☐
Biegespannung σ_B	☐	☐	Bemerkungen _____ _____ _____
Umfangs-E-Modul E_U	☐	☐	
Wanddicke e_m	☐	☐	
Wasserdichtheit	☐	☐	
Unterschrift Prüfer/Laborleiter			

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von schadhaften, erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 27

Probenbegleitschein