Deutsches Institut für Bautechnik

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Datum: 08.12.2016

Geschäftszeichen: III 54-1.42.3-60/15

Zulassungsnummer:
Z-42.3-365

Geltungsdauer
vom: **8. Dezember 2016**
bis: **30. Juni 2019**

Antragsteller:
IMPREG® GmbH
Eisenbahnstraße 32
72119 Ammerbuch

Zulassungsgegenstand:
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 23 Seiten und 25 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-365 vom 16. Dezember 2014.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.

3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.

6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner GL01", "iMPREG-Liner GL01 styrolfrei", "iMPREG-Liner GL13" und "iMPREG-Liner GL16" (Anlage 1) unter Verwendung von glasfaserverstärkten Kunststoff-Schläuchen (GFK) zur Sanierung schadhafter 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 im Verhältnis von B:H = 2:3 aufweisen.

Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3[1] abzuleiten.

Das Schlauchliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten 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. Dazu ist in die schadhafte Leitung immer eine Gleitfolie aus PE einzubringen. Auf dieser Gleitfolie wird der harzgetränkte Glasfaserschlauch, der auf der Außenseite mit einer UV-geschützten PE/PA/PE-Schutzfolie und einer auf der Innenseite aufgebrachten 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.

Im Schachtanschlussbereich können zwischen dem vorhanden Rohr und der Gleitfolie vor dem Einziehen des harzgetränkten Glasfaserschlauches quellende Bänder (Hilfsstoffe) eingezogen werden. Die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht können nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden:

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,
d) Verpressen mit Polyurethan-(PU) oder Epoxid-(EP) Harzen für die eine allgemeinen bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

Die Härtung des harzgetränkten Glasfaserschlauches erfolgt entweder mittels Dampfbeaufschlagung oder mittels UV-Bestrahlung.

Die wasserdichte Wiederherstellung der Seitenzuläufe (Hausanschlüsse) ist aus der jeweiligen sanierten Abwasserleitung heraus nur mittels Verfahren zulässig, für die in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen die Verwendung für harzgetränkte Schlauchliner oder GFK-Rohre geregelt ist.

[1] DIN 1986-3 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2004-11

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Soweit zutreffend, entsprechen die in Abschnitt 1 bezeichneten Schlauchliner den Anforderungen von DIN EN ISO 11296-4[2], sie weisen die im Folgenden aufgeführten spezifischen Eigenschaften und Zusammensetzungen auf.

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten im "M"-Zustand

2.1.1.1 Werkstoffe der Schläuche

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

Für das Sanierungsverfahren werden Glasfaserschläuche mit einem mehrlagigen Wandaufbau eingesetzt (Anlage **1**).

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

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze auf Basis von Isophatalsäure (Iso-Npg) und Neopentylglykol (Ortho-Npg) nach DIN 18820-1[3], Tabelle 1, Gruppe 3) des Typs 1140 nach Tabelle 3 oder Vinylesterharze (VE-Harze nach DIN 18820-1[3], Tabelle 1, Gruppe 5) des Typs 1310 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2[4] eingesetzt werden.

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

Es dürfen nur E-CR-Glasfasern nach DIN EN ISO 2078[5] verwendet werden, die den Anforderungen von DIN EN 14020-1[6], DIN EN 14020-2[7] und DIN EN 14020-3[8] entsprechen. Glasfasern mit der Herstellerbezeichnung "Advantex" müssen den Anforderungen dieser Normen entsprechen.

Die zur Verstärkung der dem Abwasser zugewandten harzreichen Innenschicht eingesetzten Polyestervliesstoffe (PES-Vliese) Variante 1 bzw. der Glasfasermatte Variante 2 (Anlage 1) entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

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.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

2	DIN EN ISO 11296-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe: 2011-07
3	DIN 18820-1	Laminate 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

2.1.1.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

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

2.1.2 Schlauchliner im "I"-Zustand

2.1.2.1 Wanddicken und Wandaufbauten

Nach dem Einziehen und der Aushärtung müssen die Schlauchliner einen mehrschichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus der UV-geschützten PE/PA/PE-Folie, der Glasfaserschicht, bestehend aus "Advantex"-Matten sowie der inneren PA/PE-Folie (Anlage 1). Die innere PA/PE-Folie wird nach der Aushärtung aus dem Schlauchliner entfernt.

Die für die jeweilige Sanierungsmaßnahme notwendige Wanddicke des ausgehärteten Schlauchliners ist durch eine statische Berechnung zu bestimmen (siehe hierzu auch Abschnitt 9). Für die statische Berechnung sind die Wanddicken des ausgehärteten GFK-Schlauchliners in der Anlage 2 und 3 zu beachten. Bei Eiprofilen sind auch die Angaben in Anlage 4 zu beachten.

Schlauchliner mit den in den Tabellen der Anlagen 2 und 3 angegebenen Wanddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen eingesetzt werden, wenn das Altrohr-Bodensystem allein tragfähig ist (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) 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 hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern der in den Tabellen der Anlage 2 und 3 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[9] die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Es sind harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme einzusetzen, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Mindestwanddicke von 3 mm aufweisen müssen.

Für die in den Tabellen der Anlage 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 16869-2[10])

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[9] zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

[9] 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

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

2.1.2.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes

Die ausgehärteten Schlauchliner müssen (ohne PE/PA/PE-Beschichtung und ohne PA/PE-Innenfolie) folgende Eigenschaften aufweisen:

1.) "iMPREG-Liner GL01" für Dampf- und UV-Härtung mit UP- und VE-Harz:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2[11]: 1,5 g/cm^3 ± 0,2 g/cm^3
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172[12]: 45 % ± 5 % (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: 800 g/m^2 ± 15 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13]: ≥ 11.000 N/mm^2
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 9.500 N/mm^2
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 180 N/mm^2

2.) "iMPREG-Liner GL01 styrolfrei" für Dampf- und UV-Härtung mit dem styrolfreien UP-Harz:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2[11]: 1,59 g/cm^3 ± 0,2 g/cm^3
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172[12]: 48 % ± 5 % (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: 800 g/m^2 ± 15 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13]: ≥ 10.270 N/mm^2
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 9.500 N/mm^2
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 145 N/mm^2

3.) "iMPREG-Liner GL13" für Dampf- und UV-Härtung mit UP-Harz:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2[11]: 1,69 g/cm^3 ± 0,2 g/cm^3
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172[12]: 57 % ± 5 % (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: 1.050 g/m^2 ± 15 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13]: ≥ 17.900 N/mm^2
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 14.000 N/mm^2
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 220 N/mm^2

11	DIN EN ISO 1183-2	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-2:2004; Ausgabe: 2004-10
12	DIN EN ISO 1172	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Laminate - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe: 1998-12
13	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08
14	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe: 2011-04

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

4.) "iMPREG-Liner GL16" für Dampf- und UV-Härtung:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2[11]: 1,64 g/cm^3 ± 0,2 g/cm^3
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172[12]: 55 % ± 5 % (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: 890 g/m^2 ± 15 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13]: ≥ 15.600 N/mm^2
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 14.000 N/mm^2
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: ≥ 245 N/mm^2

2.1.3 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

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

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Fabrikmäßige Herstellung der GFK-Schlauchliner

Aus den von Vorlieferanten bezogenen Glasfasergewebebahnen, PES-Vliese und Folien mit Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1.1 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 anzuordnen, dass die aufgrund der statischen Berechnung erforderliche jeweilige Wanddicke entsprechend den Angaben in der Tabelle der Anlage 2 und 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 Fertigungsvorgang 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.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

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 900[15] "Grenzwerte in der Luft" hinsichtlich Styrol zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) 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 fabrikmäßige 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 Wanddicke für die UV-Härtung 4 Monate und für Schlauchliner größer 10 mm Wanddicke (mit Peroxyden) 2 Monate nach Imprägnierdatum 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 Zulassungsnummer 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) 1272/2008[16] anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR[17] in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

15	TRGS 900	Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"; Ausgabe: 2006-01 mit Änderungen und Ergänzungen der Ausgaben 2008-06, 2009-07, 2010-02, 2010-06, 2012-01, 2015-06, 2016-4, zuletzt geändert und ergänzt 04.11.2016
16	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
17	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route)*

Zusätzlich ist anzugeben:

- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- UP- oder VE-Harz
- UV- und/oder Dampfhärtung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- ggf. Kennzeichnung gemäß Gefahrstoffverordnung
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit (bei Schlauchlinern für die UV-Härtung)

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verfahrenskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser 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 2.1.1.1) eingehalten werden. Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204[18] vorlegen zu lassen.

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

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind stichprobenartig folgende Eigenschaften zu überprüfen:

a) Eigenschaften der UP und VE-Harze:
   - Viskosität
   - Reaktivität

b) Eigenschaften der Glasfasergewebebahnen:
   - Einzelwanddicken
   - 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 10204[18] die in Abschnitt 2.1.1.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und –maße) nach Anlage 22 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

- <u>Kontrollen und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:</u>

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
- Schlauchlinerdicke (Walzenabstand der Kalibrierrollen)
- Schlauchlinerlänge

- <u>Prüfungen an ausgehärteten Prüfstücken zur Produktionskontrolle:</u>

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zur stichprobenartigen Überprüfung der in den Abschnitten 2.1.2.1 und 2.1.2.2 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 4.3.8 bis 4.3.10 beschrieben, durch Beaufschlagung mit einem Innendruck entsprechend den Angaben in den Tabellen der Anlage 5 auf die jeweilige Nennweite aufzustellen und entweder mittels dem in

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Abschnitt 4.3.9 genannten Härtungsverfahren mittels UV–Strahlern oder dem in Abschnitt 4.3.10 beschriebenen Dampfverfahren auszuhärten.

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

- Dichtheit des Laminats:

  Die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist ohne Folienbeschichtung nach den Kriterien von DIN EN 1610[19] (Verfahren LD) durchzuführen.

- Glasfasergehalt/Harzgehalt

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

- Wanddicke und Wandaufbau:

  Die mittlere Wanddicke ist an entnommenen Proben durch nachmessen zu überprüfen. Der Wandaufbau ist entsprechend den Festlegungen in Abschnitt 2.1.2.1 zu überprüfen.

- Festigkeitseigenschaften:

  Am ausgehärteten Prüfmuster sind Ringsteifigkeit und E-Modul nach DIN EN 1228[13] bzw. DIN 53769-3[20] 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 53769-3[20] zu bestimmen.

- Visuelle Prüfung:

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

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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal pro Halbjahr.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

Die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härtungsverhaltens, 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 10204[18] zu überprüfen.

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

[20] DIN 53769-3 Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe: 1988-11

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

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 Sanierungsvorbereitungen

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, 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 hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Für die Ausführung des "iMPREG-Liner"-Schlauchliningverfahrens sind jeweils ein Start- und ein Zielschacht erforderlich. Zwischen diesen 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 11296-4[2] festgelegt ist.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist mit Sanierungsverfahren durchzuführen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen 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 durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.[21] dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

Mindestens für die Ausführung des "iMPREG-Liner"-Sanierungsverfahrens erforderliche Geräte und Einrichtungen sind:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2[22])
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung für die Dampfhärtung:
  - GFK--Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1)
  - Dampferzeuger
  - Kontrolleinrichtungen für Dampftemperaturen
  - Kontrolleinrichtungen für die Drucküberwachung

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

[22] 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

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

- 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
- Dampfauslassvorrichtung
- Werkstatt und Geräteraum
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

– Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattung für die UV-Härtung:
- GFK-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage 1)
- UV-Lichtketten / UV-Lichtkerne (nennweitenbezogen)
- elektrische Verbindungsleitungen für die TV- bzw. Datenübertragung
- Temperaturmesssonden
- Kontrolleinrichtungen für die Drucküberwachung
- Leistungsmesseinrichtung für die UV-Strahlung
- UV-Ersatzstrahlern
- Drallfänger (zur Vermeidung des Verdrehens während des Schlauchlinereinzuges)
- nennweitenbezogene Verschlussstopfen (auch als Packer bezeichnet) für Kreisquerschnitte in den Nennweiten DN 150 bis DN 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
- 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.

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor dem Einziehen des Schlauchliners ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen (Anlage 12). Die zu sanierende Abwasserleitung ist soweit zu reinigen (Anlage 13), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können (Anlage 14). Ggf. sind Hindernisse für den Einzug des Schlauchliners zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen, Teerlinsen usw.). Beim

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

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) [23]
- DWA-M 149-2[22]
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2[24]

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 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 149-2[22] einwandfrei erkannt werden können.

Beim Einsteigen von Personen in Schächten der zu sanierenden Abwasserleitungen sind außerdem die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Beim Umgang mit Geräten zur Härtung mittels UV-Strahlern bzw. mittels Dampfdruck sind die zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

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

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

4.3.2 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.

4.3.3 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 23). Danach ist jeder Strahler in einem Rhythmus von 150 Betriebsstunden zu überprüfen.

4.3.4 Einzug der Gleitfolie

Bevor auf die Baustelle angelieferte Schlauchliner dem Transportbehälter entnommen und in die schadhafte Abwasserleitung eingezogen werden kann, ist eine Gleitfolie z. B. aus PE einzuziehen (Anlage 15). Diese Folie dient auch als Schutzfolie während des Einziehvorganges.

4.3.5 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

[23] GUV-R 126 — Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09

[24] 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: 2007-07

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

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 8) zu entnehmen.

4.3.6 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 16). 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.

4.3.7 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Aufstellen des Schlauchliners können in ca. 20 cm bis 25 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende Bänder zu setzen (Anlage 21). Diese sind von Hand zu positionieren. Das Setzen der quellenden Bänder kann außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich.

4.3.8 Aufstellen des Schlauchliners (Anlage 17) und Einsetzten der UV-Lichtquellen

Nachdem die Packer montiert wurden 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 abzudrücken, 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 aufzustellent, 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 Um-

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

ständen 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-Lichterkette 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.

4.3.9 Härtung des Schlauchliners mittels UV-Lichtquelle

Mittels UV-Lichtquellen können Schlauchliner der Nennweiten DN 150 mit einer Mindestwanddicke von 3 mm bis zur Nennweite DN 1500 mit einer maximalen Wanddicke von 18 mm unter Beachtung der Festlegungen in Abschnitt 2.1.1.1 saniert werden. Dazu sind außerdem die Einbauanleitung des Antragstellers und die nachfolgenden Bestimmungen zu beachten.

4.3.9.1 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 5 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.

4.3.9.2 UV-Lichthärtung des Schlauchliners Anlage 19

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 Anlage 11 zum Zielschacht zu ziehen (Anlage 19).

Bei eingeschalteten UV-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die in der Anlage 11 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 Anlage 11 angegebenen Geschwindigkeitsspektrums 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-Strahlern, die Lufttemperatur im

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

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.

4.3.9.3 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.

4.3.10 Dampfhärtung des GFK-Schlauchliners (Anlage 18)

4.3.10.1 Allgemeines

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

Für die Dampfhärtung sind Packer nach Abschnitt 4.3.8 mit entsprechenden Anschlüssen z. B. für Dampfdruckleitungen, Druckmessleitungen und Kondensatleitungsanschlüssen zu verwenden. Zur Dampfhärtung ist im Bereich des Zielschachtes eine Druckleitung mit Steuerventil zu montieren (Anlage 18). 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 4.3.8 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, 7 und 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.

4.3.10.2 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 wieder herzustellen, die Dampftemperatur auf +110 °C zu steigern und mindestens 45 Minuten aufrecht zu halten. Anschließend ist die Kondensatabführung und der Zustand des Schlauchliners erneut zu prüfen.

4.3.10.3 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.

4.3.11 Dichtheitsprüfung des Schlauchliners

Als Zwischenprüfung kann die Dichtheit des ausgehärteten Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanschlüsse nach den Kriterien von DIN EN 1610[19] (siehe auch Abschnitt 6) überprüft werden.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

4.3.12 Abschließende Arbeiten

Nach dem Öffnen des Schlauchliners im Start- und Zielschacht ist das entstandene Innenrohr mit einem ca. 2 cm bis 3 cm breiten Überstand an der jeweiligen Schachtwand abzutrennen und zu entfernen. In den Zwischenschächten ist jeweils die obere Halbschale des entstanden 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 6).

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

4.3.13 Schachtanbindung

Schachtanschlüsse sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 21), die vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren sind, wasserdicht herzustellen.

Sowohl im jeweiligen Start- und Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 4.3.12 – 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:

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,
d) Verpressen mit Polyurethan-(PU) oder Epoxid-(EP) Harzen für die eine allgemeinen 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.

4.3.14 Wiederherstellung von Seitenzuläufen (Hausanschlüssen)

Nach Abschluss der Aushärtung mittels UV-Lichtquelle oder Dampfhärtung sind die Hausanschlüsse (Zuläufe) unter Verwendung von kameraüberwachten Druckluft bzw. hydraulisch betriebenen Fräsrobotern (Anlage 20) 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 der Seitenzuläufe (Hausanschlüsse) ist aus der jeweiligen Sammelleitung heraus nur mittels Verfahren zulässig, für die in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen die Verwendung für harzgetränkte Schlauchliner oder GFK-Rohre geregelt ist.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

5 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
- Wanddicke des Schlauchliners
- Jahr der Sanierung

6 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 Schachtanschlüsse und der Wiederherstellung der Hausanschlüsse, 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 1610[19] (Anlage 24) zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610[19], Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik oder mit dem Injektionsverfahren sanierte Hausanschlüsse können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner bzw. dem annähernd kreisrunden Schlauchliner bei Eiprofilen im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Manschetten" in Abschnitt 4.3.5) sind auf der jeweiligen Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 25). Bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten-Höhenmaße von ≥ 600 mm/900 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 Wanddicke wieder zu verschließen.

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

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-Minutenwert, der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3[20] dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

7.2 Festigkeitseigenschaften

An entnommenen Kreisringen sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind der 2-Minutenwert, der 1-h-Wert und der 24-h-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 899-2[25] von

$K_n \leq 10{,}0$ % für den "iMPREG-Liner GL01" und den "iMPREG-Liner GL13" sowie

$K_n \leq 18{,}6$ % für den "iMPREG-Liner GL01 styrolfrei" und

$K_n \leq 10{,}0$ % für den "iMPREG-Liner GL16" entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem ist am ausgehärteten GFK-Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 178[14] (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 radialer 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-Module und Biegespannungen σ_{fB} müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 9 genannten Wert gleich oder größer sein.

7.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Preliner und ohne Innen- und Außenfolien entnommenen wurden in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610[19] durchzuführen. Das Prüfstück ist nicht zu perforieren bzw. nachträglich zu beschädigen.

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

7.4 Wandaufbau

Der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 2.1.2.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10-facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil der Luftbläschen nach DIN EN ISO 7822[26] zu prüfen.

7.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 2.1.2.2 genannten Angaben zur Dichte, zur Härte, zum Glasgehalt, zum Glasflächengewicht zu überprüfen.

[25] 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

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

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

8 Kontrolle und Aufzeichnungen

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabellen 1 und 2 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 1 und Tabelle 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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 2 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 2 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 2 sind durch eine bauaufsichtliche 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 4.3.1 und DWA-M 149-2[20]	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2[20]	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Transportbehälter	nach Abschnitt 2.2.3	
Einzugskräfte	nach Abschnitt 4.3.6	
Aufstelldrücke	nach Abschnitt 4.3.8	
Arbeitsdrücke	nach Abschnitt 4.3.9.1	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle	nach Abschnitt 4.3.9.2	
Zustand der UV-Strahlern	nach Abschnitt 4.3.3	
Dampftemperatur und Einwirkzeit	nach Abschnitt 4.3.10	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	

Die in Tabelle 2 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 2 genannten Prüfungen sind Proben (Kreisringe oder Segmente) aus den ausgehärteten GFK-Schlauchlinern zu entnehmen. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Tabelle 2: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitte 7.1 und 7.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Glasgehalt ohne innere und äußere Schutzfolie	nach Abschnitt 7.5	
Dichte und Härte der Probe ohne innere und äußere Schutzfolie	nach Abschnitt 2.1.2.2 und 7.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne innere und äußere Schutzfolie	nach Abschnitt 7.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 7.4	
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 2.1.2.2 und 7.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1.	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 7.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 9 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr

9 Bestimmungen für die Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2[9] der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

Bei der statischen Berechnung ist für den Schlauchlinerwerkstoff ein Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_M = 1{,}35$ zu berücksichtigen.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte gemäß 10.000 h-Prüfung (in Anlehnung an DIN EN 761[27]) beträgt für den "iMPREG-Liner GL01" A = 1,38.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte nach 10.000 h-Prüfung (in Anlehnung an DIN EN 761[27]) beträgt für den "iMPREG-Liner GL01 styrolfrei" A = 1,55.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte nach 10.000 h-Prüfung (in Anlehnung an DIN EN 761[27]) beträgt für den "iMPREG-Liner GL13" A = 1,20.

[27] 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

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte nach 2.000 h-Prüfung (in Anlehnung an DIN EN 761[27]) beträgt für den "iMPREG-Liner GL16" A = 1,23.

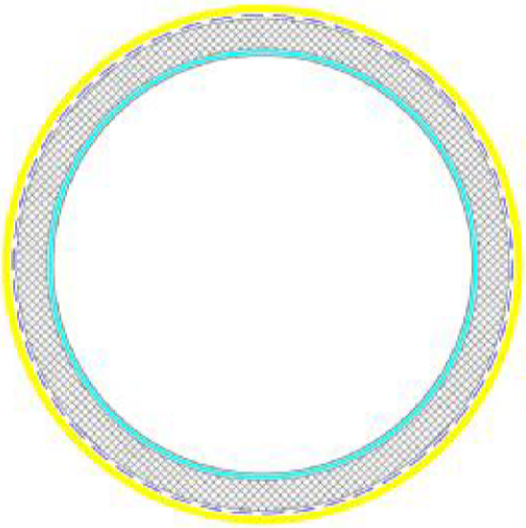
1. Bei der statischen Berechnung des "iMPREG-Liners GL01" mit UP- und VE-Harz sind folgende Werte zu berücksichtigen:
   - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13] 11.000 N/mm²
   - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 7.970 N/mm²
   - Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: 180 N/mm²
   - Langzeit-Biegespannung σ_{fB}: 130 N/mm²
   - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,38
2. Bei der statischen Berechnung des "iMPREG-Liners GL01 styrolfrei" mit dem styrolfreien UP-Harz sind folgende Werte zu berücksichtigen:
   - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13] 10.270 N/mm²
   - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 6.625 N/mm²
   - Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: 145 N/mm²
   - Langzeit-Biegespannung σ_{fB}: 94 N/mm²
   - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,55
3. Bei der statischen Berechnung des "iMPREG-Liners GL13" mit UP-Harz sind folgende Werte zu berücksichtigen:
   - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13] 17.900 N/mm²
   - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 14.900 N/mm²
   - Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: 220 N/mm²
   - Langzeit-Biegespannung σ_{fB}: 180 N/mm²
   - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,20
4. Bei der statischen Berechnung des "iMPREG-Liners GL16" UP-Harz sind folgende Werte zu berücksichtigen:
   - Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228[13] 15.600 N/mm²
   - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 12.680 N/mm²
   - Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4[2] bzw. DIN EN ISO 178[14]: 245 N/mm²
   - Langzeit-Biegespannung σ_{fB}: 200 N/mm²
   - Abminderungsfaktor A nach 2.000 h: 1,23

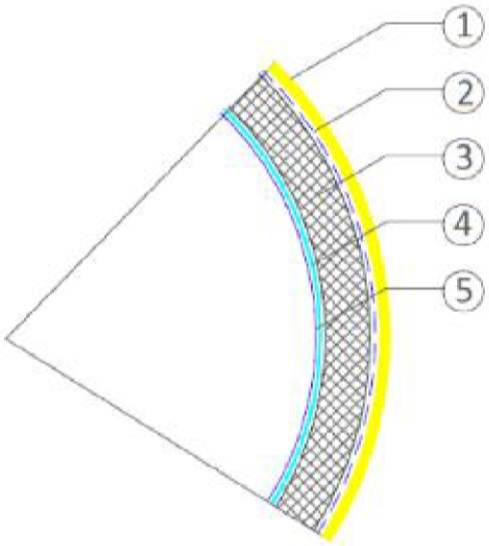
Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt





Über diese Konstruktion erreicht der iMPREG Liner GL01, GL13 und GL16 Wanddicken von 3,0 - 18,0 mm.
Die Wanddicken werden entsprechend über die Anzahl der Glasgewebelagen eingestellt.

Variante 1

1. PE / PA / PE - Außenfolie ca. 200µ
2. Optional PP Verpackungsvlies oder PE/PA Kunststofffolie
3. Laminat aus mehreren Lagen ECR-Glas (Glasgewebe-Matten-Komplex)
4. harzreiche glasfasergebundene Verschleißschicht
5. PA / PE - Innenfolie ca. 100µ - 200µ

Variante 2

1. PE / PA / PE - Außenfolie ca. 200µ
2. optional PP Verpackungsvlies oder PE/PA Kunststofffolie
3. Laminat aus mehreren Lagen ECR-Glas (Glasgewebe-Matten-Komplex)
4. harzreiche vliesgebundene Verschleißschicht
5. PA / PE - Innenfolie ca. 100µ - 200µ

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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 DN150-DN1500	

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Rohr- bzw. Aussen-durchmesser des Liners	Kurzzeit - Ringsteifigkeiten für den iMPREG® - Liner GL01 [N/mm²] Wanddicken											
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
150	0,0623	0,1508	0,3007									
200	0,0259	0,0623	0,1236	0,2169								
225	0,0181	0,0435	0,0861	0,1508	0,2428							
250	0,0131	0,0315	0,0623	0,1090	0,1753	0,2649						
300	0,0076	0,0181	0,0357	0,0623	0,1000	0,1508						
350	0,0047	0,0113	0,0223	0,0389	0,0623	0,0939	0,1348					
400	0,0032	0,0076	0,0149	0,0259	0,0414	0,0623	0,0894	0,1236				
500	0,0016	0,0038	0,0076	0,0131	0,0210	0,0315	0,0452	0,0623	0,0835	0,1090		
600	0,0009	0,0022	0,0044	0,0076	0,0121	0,0181	0,0259	0,0357	0,0478	0,0623	0,0797	
650		0,0017	0,0034	0,0059	0,0095	0,0142	0,0203	0,0280	0,0374	0,0488	0,0623	
700		0,0014	0,0027	0,0047	0,0076	0,0113	0,0162	0,0223	0,0298	0,0389	0,0497	0,0623
800		0,0009	0,0018	0,0032	0,0050	0,0076	0,0108	0,0149	0,0199	0,0259	0,0331	0,0414
900			0,0013	0,0022	0,0035	0,0053	0,0076	0,0104	0,0139	0,0181	0,0231	0,0289
1000			0,0009	0,0016	0,0026	0,0038	0,0055	0,0076	0,0101	0,0131	0,0168	0,0210
1100				0,0012	0,0019	0,0029	0,0041	0,0057	0,0076	0,0098	0,0125	0,0157
1200					0,0015	0,0022	0,0032	0,0044	0,0058	0,0076	0,0096	0,0121
1300						0,0017	0,0025	0,0034	0,0046	0,0059	0,0076	0,0095
1400							0,0020	0,0027	0,0036	0,0047	0,0060	0,0076
1500								0,0022	0,0030	0,0038	0,0049	0,0061

Kurzzeit - E - Modul E_{min} = 11.000 N/mm² (nach DIN EN 1228)

Rohr- bzw. Aussen-durchmesser des Liners	Kurzzeit - Ringsteifigkeiten für den iMPREG® - Liner GL13 [N/mm²] Wanddicken											
	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9	13,1	14,3	15,5	16,7	17,9
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
150	0,3960	0,8031	1,4350									
200	0,1631	0,3286	0,5834	0,9496								
225	0,1136	0,2285	0,4048	0,6574	1,0023							
250	0,0823	0,1652	0,2922	0,4738	0,7211	1,0459						
300	0,0472	0,0945	0,1666	0,2695	0,4092	0,5920						
350	0,0295	0,0590	0,1039	0,1677	0,2541	0,3669	0,5101					
400	0,0197	0,0393	0,0690	0,1113	0,1685	0,2429	0,3373	0,4542				
500	0,0100	0,0199	0,0350	0,0563	0,0850	0,1224	0,1696	0,2279	0,2986	0,3831		
600	0,0058	0,0115	0,0201	0,0323	0,0487	0,0700	0,0969	0,1301	0,1703	0,2182	0,2746	
650		0,0090	0,0158	0,0253	0,0382	0,0549	0,0759	0,1018	0,1332	0,1706	0,2145	
700		0,0072	0,0126	0,0202	0,0305	0,0438	0,0605	0,0812	0,1061	0,1359	0,1708	0,2114
800		0,0048	0,0084	0,0135	0,0203	0,0291	0,0403	0,0540	0,0705	0,0902	0,1134	0,1403
900			0,0059	0,0094	0,0142	0,0204	0,0281	0,0377	0,0492	0,0630	0,0791	0,0978
1000			0,0043	0,0069	0,0103	0,0148	0,0204	0,0274	0,0357	0,0457	0,0573	0,0708
1100				0,0051	0,0077	0,0111	0,0153	0,0205	0,0267	0,0342	0,0429	0,0530
1200					0,0059	0,0085	0,0118	0,0157	0,0205	0,0262	0,0329	0,0406
1300						0,0067	0,0092	0,0123	0,0161	0,0206	0,0258	0,0318
1400							0,0074	0,0099	0,0129	0,0164	0,0206	0,0254
1500								0,0080	0,0104	0,0133	0,0167	0,0206

Kurzzeit - E - Modul E_{min} = 17.550 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

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 2

Kurzzeitringsteifigkeiten GL01 / GL13

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Rohr- bzw. Aussen-durchmesser des Liners [mm]	Kurzzeit - Ringsteifigkeiten für den iMPREG® - Liner GL16 [N/mm²] Wanddicken 3,8 [mm]	4,6 [mm]	5,4 [mm]	6,2 [mm]	7,0 [mm]	7,8 [mm]	8,6 [mm]	9,4 [mm]	10,2 [mm]	11,0 [mm]	11,8 [mm]	12,6 [mm]
150	0,1826	0,3293	0,5416									
200	0,0756	0,1357	0,2222	0,3405								
225	0,0527	0,0946	0,1546	0,2366	0,3443							
250	0,0382	0,0685	0,1119	0,1710	0,2486	0,3474						
300	0,0220	0,0393	0,0640	0,0977	0,1418	0,1978						
350	0,0138	0,0246	0,0400	0,0610	0,0884	0,1232	0,1662					
400	0,0092	0,0164	0,0267	0,0406	0,0588	0,0818	0,1103	0,1450				
500	0,0047	0,0083	0,0135	0,0206	0,0298	0,0414	0,0557	0,0732	0,0939	0,1184		
600	0,0027	0,0048	0,0078	0,0118	0,0171	0,0238	0,0320	0,0419	0,0538	0,0677	0,0840	
650		0,0038	0,0061	0,0093	0,0134	0,0186	0,0251	0,0329	0,0421	0,0531	0,0657	
700		0,0030	0,0049	0,0074	0,0107	0,0149	0,0200	0,0262	0,0336	0,0423	0,0524	0,0640
800		0,0020	0,0033	0,0050	0,0072	0,0099	0,0133	0,0175	0,0224	0,0282	0,0349	0,0426
900			0,0023	0,0035	0,0050	0,0069	0,0093	0,0122	0,0157	0,0197	0,0244	0,0298
1000			0,0017	0,0025	0,0036	0,0051	0,0068	0,0089	0,0114	0,0143	0,0177	0,0216
1100				0,0019	0,0027	0,0038	0,0051	0,0067	0,0085	0,0107	0,0133	0,0162
1200					0,0021	0,0029	0,0039	0,0051	0,0066	0,0082	0,0102	0,0124
1300						0,0023	0,0031	0,0040	0,0051	0,0065	0,0080	0,0097
1400							0,0025	0,0032	0,0041	0,0052	0,0064	0,0078
1500								0,0026	0,0033	0,0042	0,0052	0,0063

Kurzzeit - E - Modul E_{min} = 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

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 3

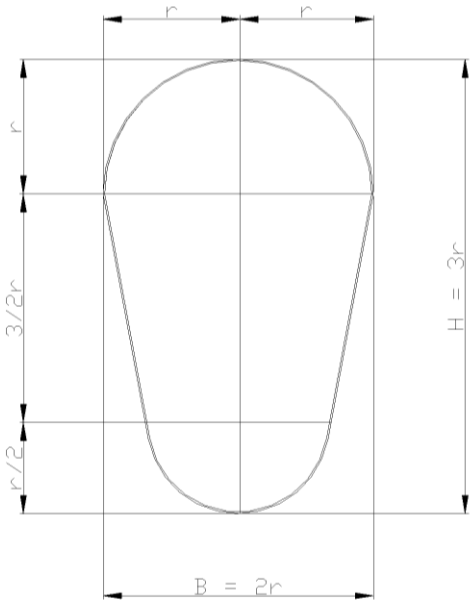
Kurzzeitringsteifigkeiten GL16

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Der iMPREG Liner wird hergestellt in den Wanddicken von 3 mm -18 mm für Rohrdurchmesser von 150 - 1500 mm.

Gängige Eiprofile



B : H = 2 : 3
F = 4,594 x r²
U = 7,930 x r
R = 0579 x 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

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 4

Gängige Profile

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Einzugskräfte, Aufstell- und Arbeitsdrücke

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

Einziehgeschwindigkeit: 5m/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 nur als Richtwert. Bei besonderen Baustellenbedingungen und Absicherung der Packer und Zwischenschächte (Jeanskappen) kann dieser auch um weitere 0,15 bar erhöht werden.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

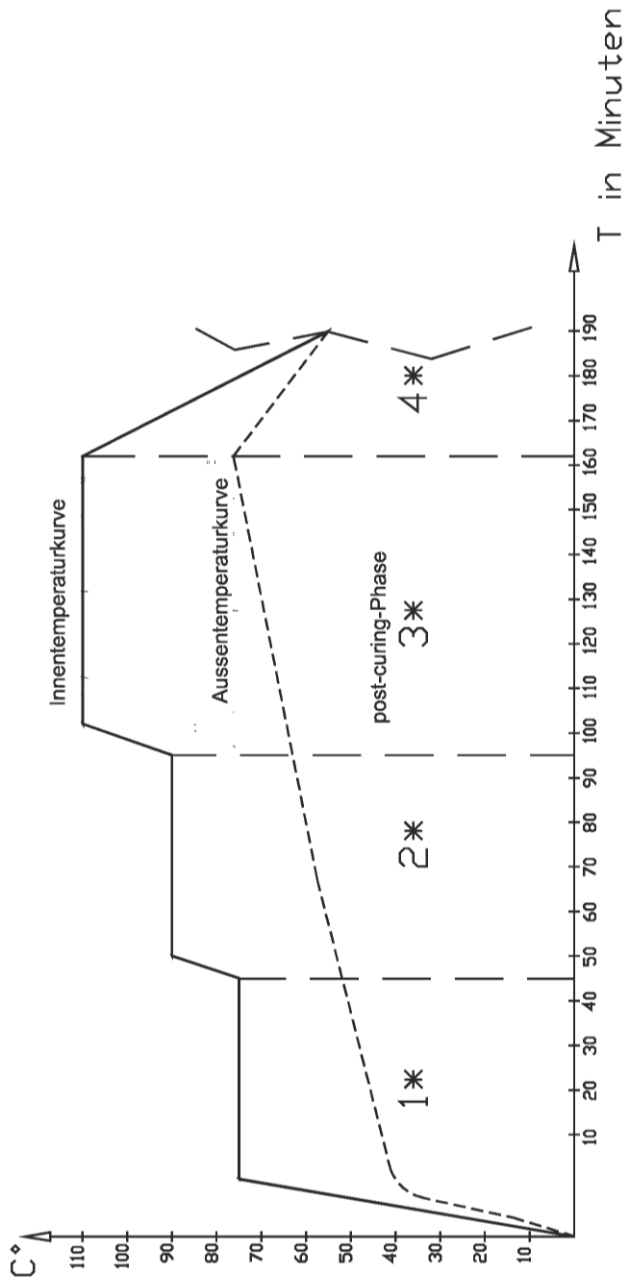
Anlage: 5

Einzugskräfte, Arbeits- bzw. Installationsdrücke

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt



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.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

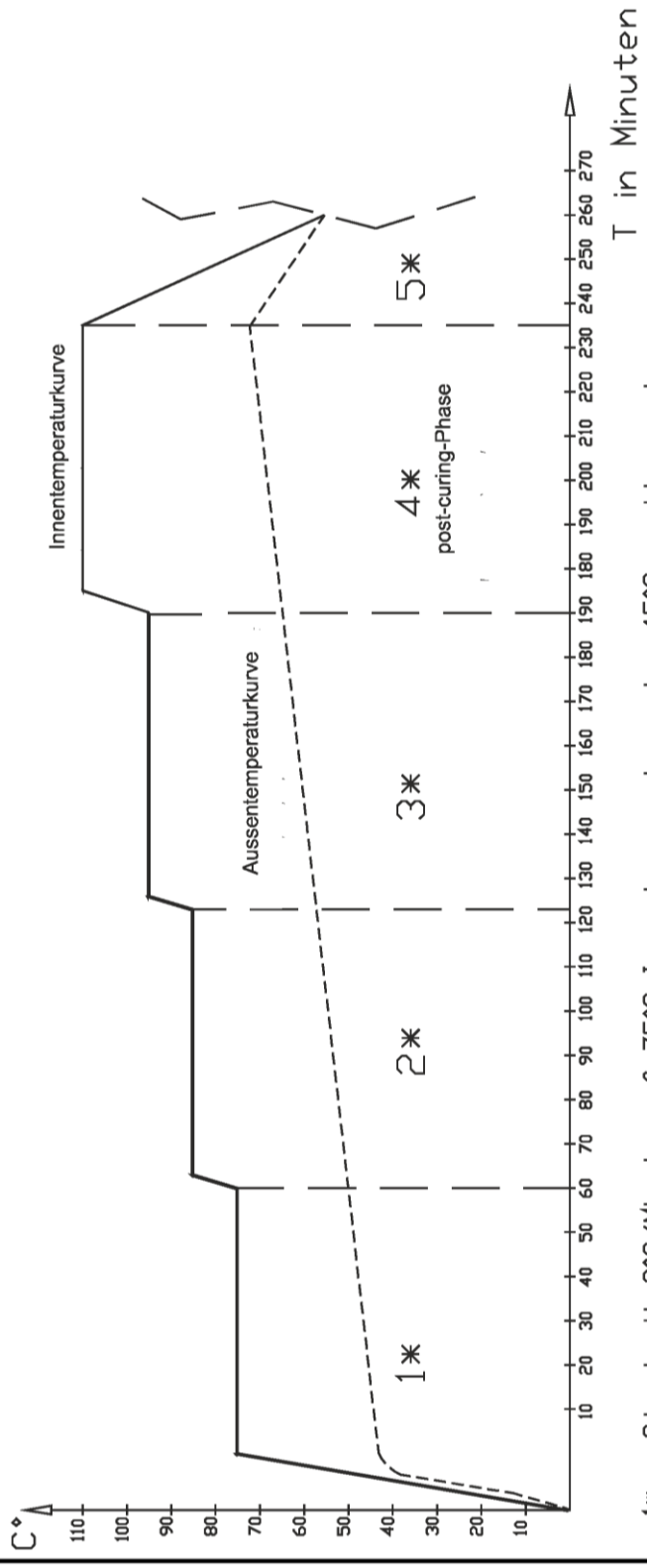
Anlage: 6

Aushärtekurve für Liner bis DN400

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt



1* - Start mit 3°C/Minute auf 75°C Innentemperatur oder 45°C am Linerende.
Dampfdauer ca. 60 Minuten
2* - 3°C/Minute auf 85°C Innentemperatur oder 50°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 60 Minuten
3* - 3°C/Minute auf 95°C Innentemperatur oder 55°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 60 Minuten
3* - 3°C/Minute auf 110°C Innentemperatur oder 65°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 60 Minuten
5* - Abkühlen mit 2°C/Minute auf ca. 55°C Innentemperatur.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

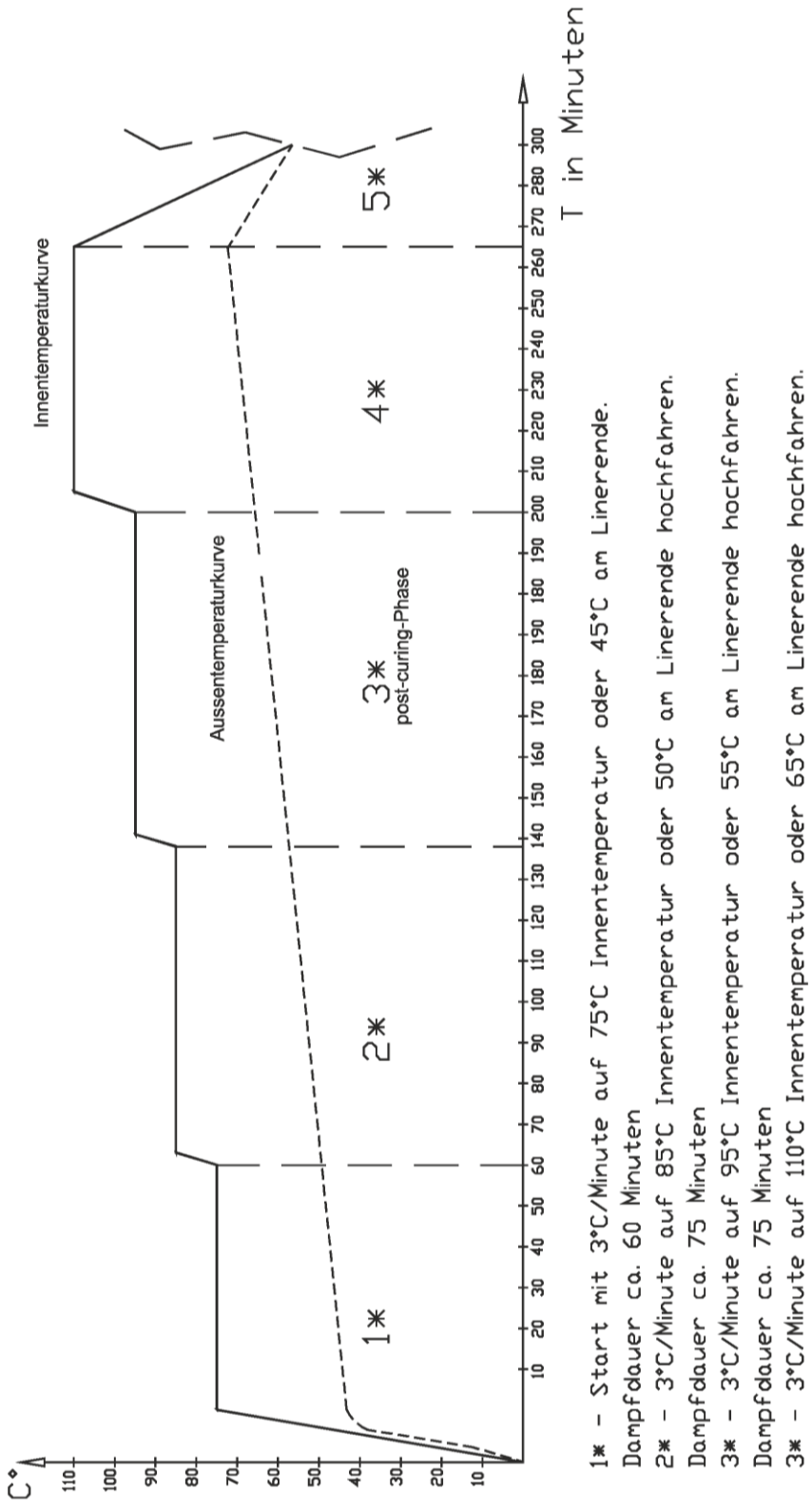
Anlage: 7

Aushärtekurve für Liner bis DN800

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt



1* - Start mit 3°C/Minute auf 75°C Innentemperatur oder 45°C am Linerende.
Dampfdauer ca. 60 Minuten
2* - 3°C/Minute auf 85°C Innentemperatur oder 50°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 75 Minuten
3* - 3°C/Minute auf 95°C Innentemperatur oder 55°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 75 Minuten
3* - 3°C/Minute auf 110°C Innentemperatur oder 65°C am Linerende hochfahren.
Dampfdauer ca. 60 Minuten
5* - Abkühlen mit 2°C/Minute auf ca. 55°C Innentemperatur.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

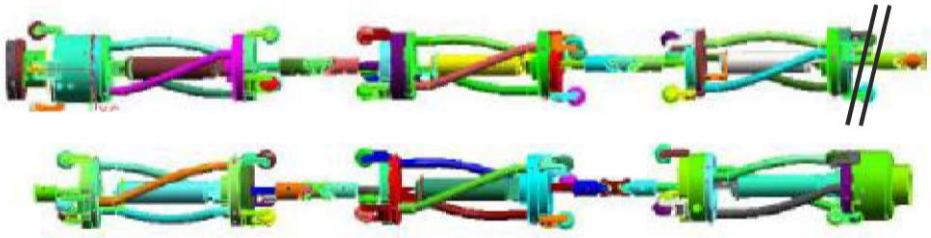
Anlage: 8

Aushärtekurve für Liner bis DN1500

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

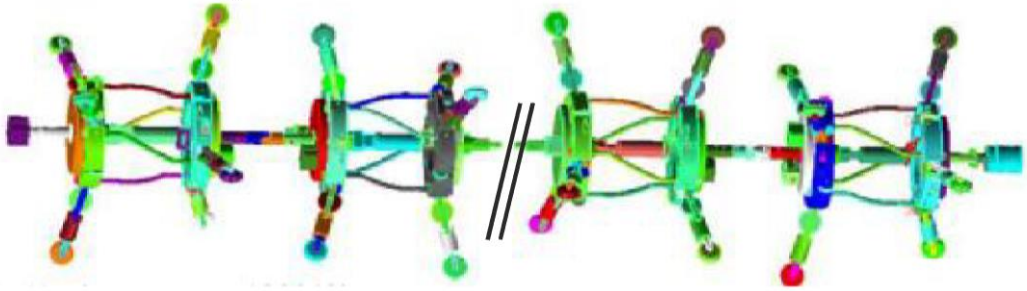
DN 150 - DN 600 (Eiprofile bis DN400/600)

UV - Strahlerzug mit 6 - 12 UV-Strahler á 400 bzw. 600 Watt



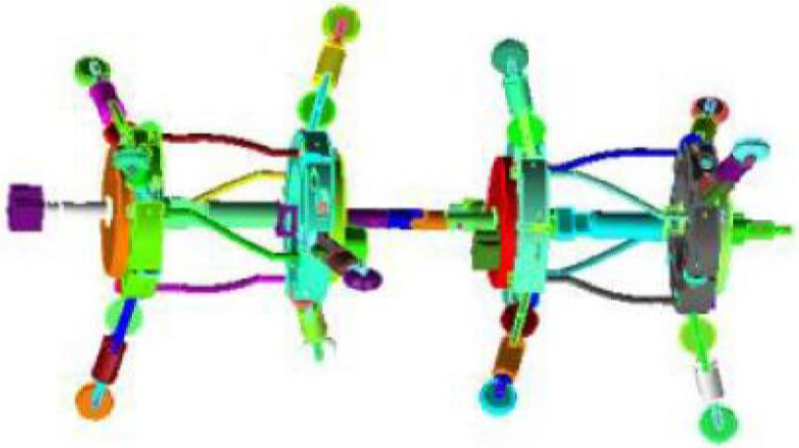
DN 600 - DN 1200 (Eiprofile ab 400/600)

UV - Strahlerzug mit 4 - 10 UV-Strahler á 1000 bzw. 1200 Watt



DN 600 - DN 1500 (Eiprofile ab 400/600)

UV - KERN mit insgesamt 8 - 12 UV-Strahler
á 1000 bzw. 1200 Watt



Bei Eiprofilen ist entsprechend dem Verfahrenshandbuch der Strahlerzug umzubauen bzw. der vom Anlagenbauer einsprechende Strahlerzug zu benutzen.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 9
UV - Strahlerzug	

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

DN 150 - DN 600 (Eiprofile bis DN400/600)

UV - Strahlerzug mit 6 - 12 UV-Strahler á 400 bzw. 600 Watt

DN [mm]	WD [mm]	Zünd- bzw. Ausschaltzeiten [s]	Standzeiten [s]	UV-Strahler [Watt]
150 - 350	3 - 6	30	60 (45)*	8 x 400 (600)
400 - 500	4 - 8	30	90 (60)*	8 x 400 (600)
600	4 - 5	60	90 (60)*	8 x 400 (600)
600	6	60	120 (90)*	8 x 400 (600)

***Bei 12 Strahlern entfällt die Standzeit!**

DN 600 - DN 1500 (Eiprofile ab 400/600)

- UV - Strahlerzug mit 4 - 10 UV-Strahler á 1000 bzw. 1200 Watt
- UV - KERN mit insgesamt 8 - 12 UV-Strahler á 1000 bzw. 1200 Watt

DN [mm]	WD [mm]	Zünd- bzw. Ausschaltzeiten [s]	Standzeiten [s]	UV-Strahler [Watt]
600 - 800	6 - 12	60	240	4 x 1000
900 - 1200	7 - 12	90	240	4 x 1000
600 - 800	6 - 12	45	120	8 x 1000
900 - 1500	7 - 12	60	120	8 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 - 1200	5 - 8	120 *(pro Kern)*	240	8 x 1000
900 - 1500	9 -12	120 *(pro Kern)*	300	8 x 1000

Bei Großprofilen ist entsprechend dem Verfahrenshandbuch bzw. nach Rücksprache mit der iMPREG GmbH zu verfahren.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 10

Ein- und Ausschaltzeiten

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Richtwerte der Aushärtungsgeschwindigkeiten

DN [mm]	WD [mm]	12er Zug à 400 Watt Geschwindig-keiten [cm/min]	8er Zug à 400 Watt Geschwindig-keiten [cm/min]	8er Zug à 600 Watt Geschwindig-keiten [cm/min]
150	4,0 - 5,0	130 - 150	105 - 120	
200	4,0 - 5,0	120 - 140	95 - 110	
200	6,0 - 8,0	100 - 120	75 - 90	
250	4,0 - 5,0	110 - 130	85 - 100	
250	6,0 - 8,0	90 - 110	65 - 80	
300	4,0 - 5,0	100 - 120	75 - 90	
300	6,0 - 8,0	75 - 95	55 - 70	
350	4,0 - 5,0	90 - 110	65 - 80	
350	6,0 - 8,0	65 - 85	45 - 60	55 - 80
400	4,0 - 5,0	90 - 110	65 - 80	75 - 100
400	6,0 - 8,0	65 - 85	45 - 60	55 - 80
450	4,0 - 5,0	75 - 95	55 - 70	65 - 90
450	6,0 - 8,0	65 - 85	45 - 60	55 - 80
500	4,0 - 5,0	65 - 85	45 - 60	55 - 80
500	6,0 - 7,0	50 - 70	35 - 50	45 - 70
500	8,0 - 10,0	35 - 55	25 - 40	30 - 55
600	4,0 - 5,0	35 - 50	25 - 35	30 - 55
600	6	25 - 35	20 - 30	25 - 50

DN [mm]	WD [mm]	4er Zug à 1000 Watt Geschwindig-keiten [cm/min]	8er Zug à 1000 Watt Geschwindig-keiten [cm/min]	Doppelkern 8x 1000 Watt Geschwindig-keiten [cm/min]
600	4,0 - 5,0	50 - 60	70 - 90	50 - 80
600	6,0 - 7,0	40 - 50	65 - 85	45 - 75
600	8,0 -10,0	30 - 40	60 - 70	40 - 70
700	5,0 - 6,0	40 - 50	60 - 80	40 - 65
700	7,0 - 8,0	30 - 40	55 - 75	35 - 65
700	9,0 - 10,0	20 - 30	45 - 65	25 - 55
800	5,0 - 6,0	40 - 50	60 - 80	40 - 70
800	7,0 - 8,0	30 - 40	50 - 70	30 - 60
800	9,0 - 10,0	15 - 30	40 - 60	20 - 50
800	11,0 - 12,0	10 – 25	30 - 50	10 - 40
1000	8,0 - 10,0	15 - 25	25 - 45	5 - 35
1000	11,0 - 12,0	15 - 25	20 - 40	5 - 30
1200	8,0 - 10,0	15 - 25	15 - 35	5 - 25
1200	11,0 - 12,0	15 - 25	10 -30	5 - 20
1400	8,0 - 14,0	15 - 25	5 - 20	5 - 20
1500	11,0 - 18,0	15 - 25	5 - 20	5 - 20

Für die angegebenen Geschwindigkeiten muss die nennweitenbezogene Lichtquelle mit den entsprechenden leistungsfähigen UV - Strahlern verwendet werden!

Die Temperatursensoren müssen vollständig und funktionsfähig sein!

Die Aushärtung ist immer mit der niedrigsten Geschwindigkeit zu beginnen.

Als Richttemperatur für die Aushärtung sollten 80°C - 130°C auf dem 3. Temperatursensor erreicht werden. Entsprechen muss die Geschwindigkeit innerhalb der Parameter eingestellt werden.

Bei abweichender Lichterketten-konfiguration bzw. besonderen Baustellenbedingungen ist entsprechend dem Verfahrenshandbuch zu verfahren!

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

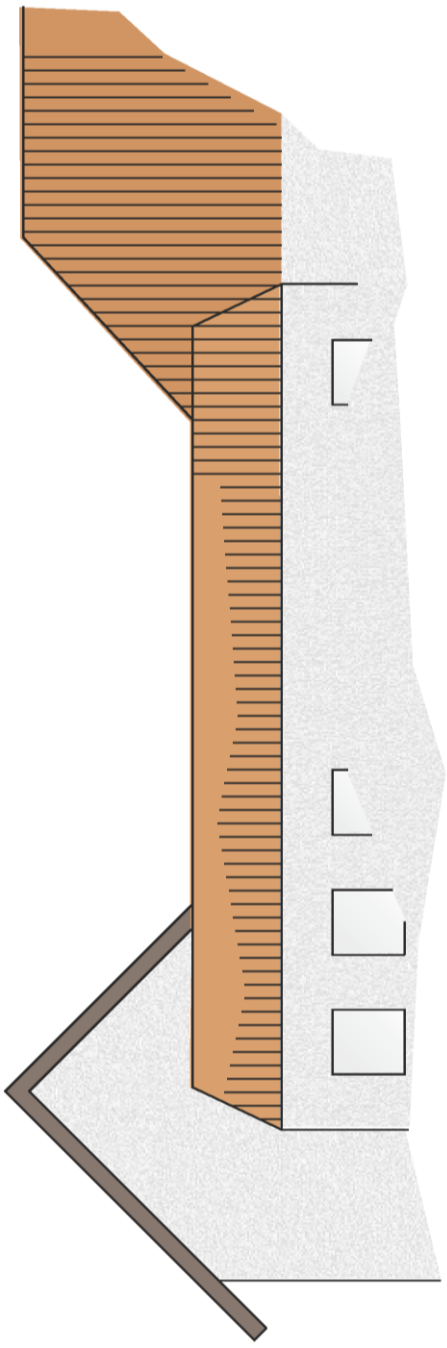
Anlage: 11

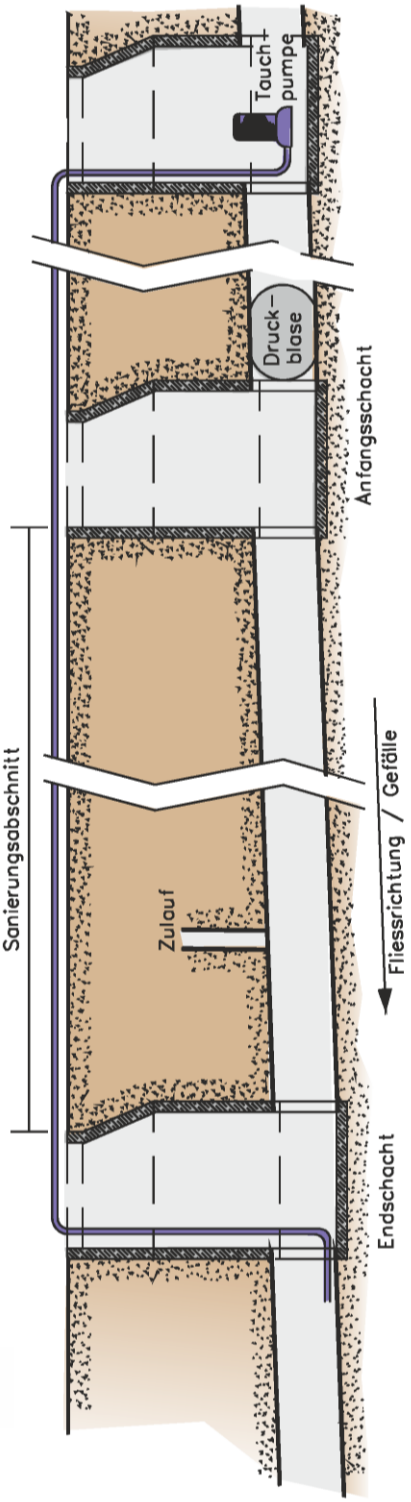
UV Aushärtegschwindigkeiten

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt





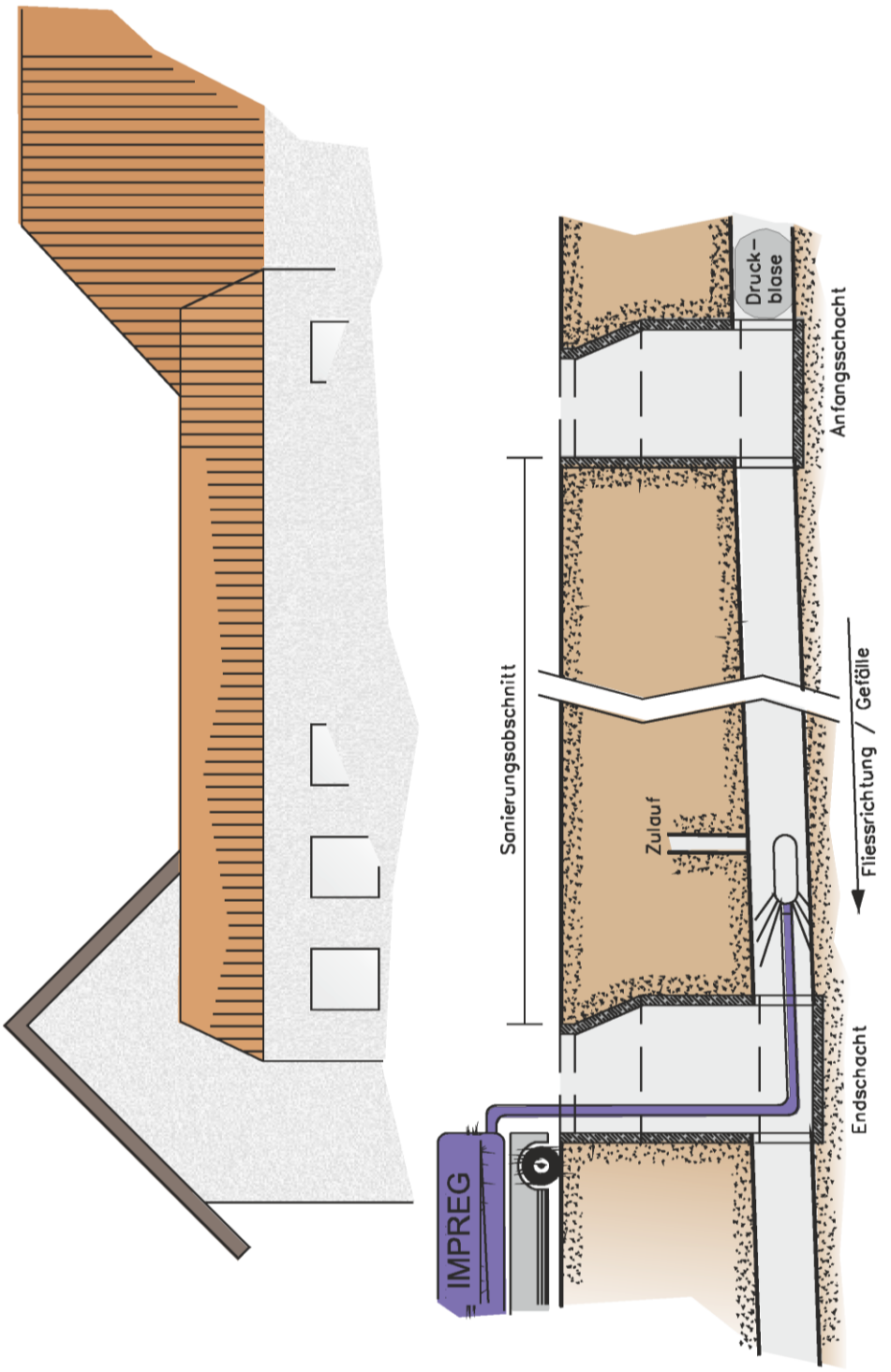
Bei der Wasserhaltung, während der Lineringtallation sind unbedingt die äusseren Umstände zu berücksichtigen.
Durch Regen, Mehrfamilienhäuser und Industriebetriebe kann es kurzfristig zu einem Anstieg der Abwassermenge kommen. Dadurch kann es zusätzlich erforderlich sein, aus den Revisionsschächten Wasser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

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 12

Installation Wasserhaltung

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365



Vor der Lineinstallation 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.

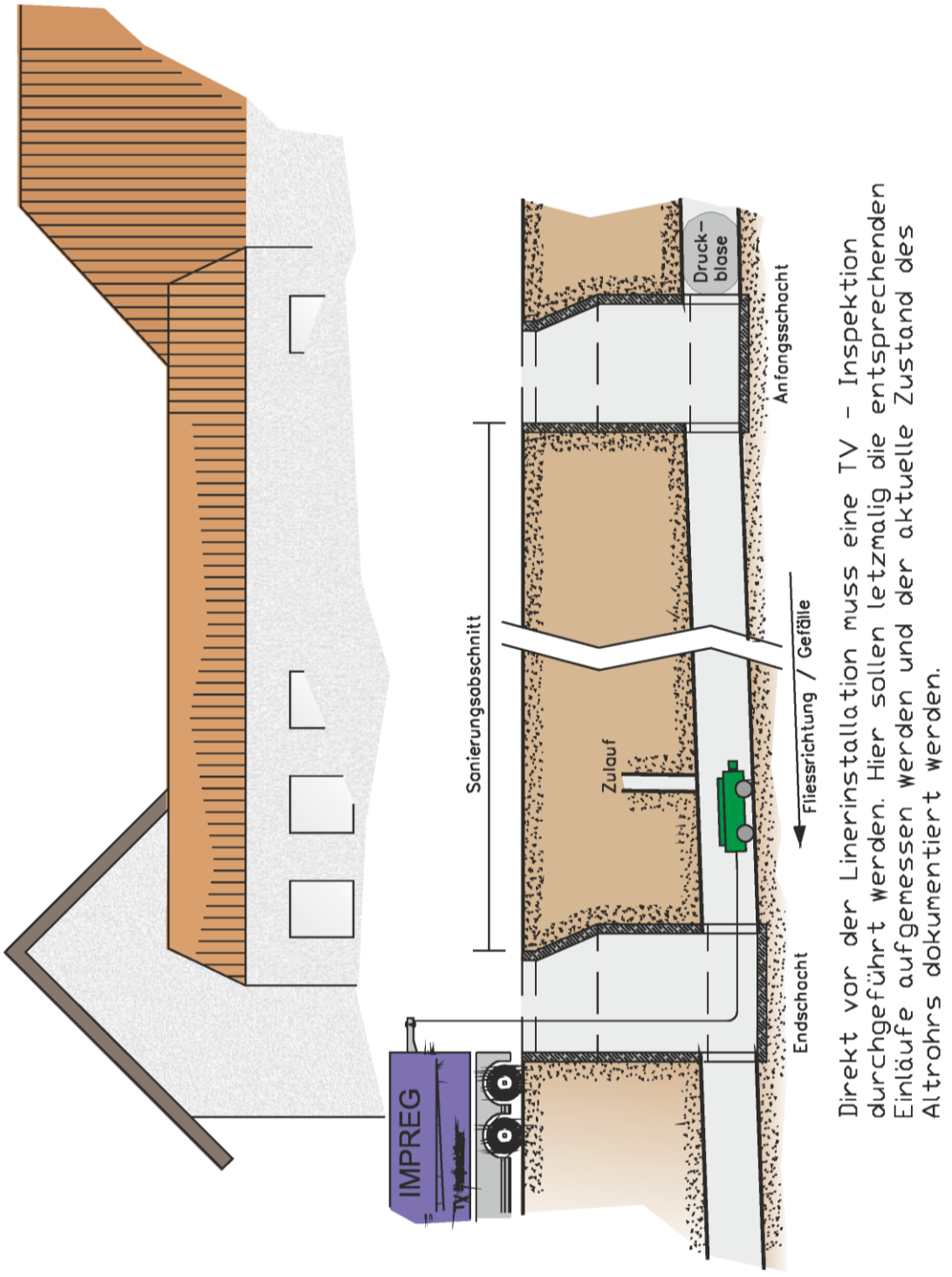
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 13

Installation Reinigung

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Direkt vor der Lineinstallation muss eine TV - Inspektion durchgeführt werden. Hier sollen letzmalig die entsprechenden Einläufe aufgemessen werden und der aktuelle Zustand des Altrohrs dokumentiert werden.

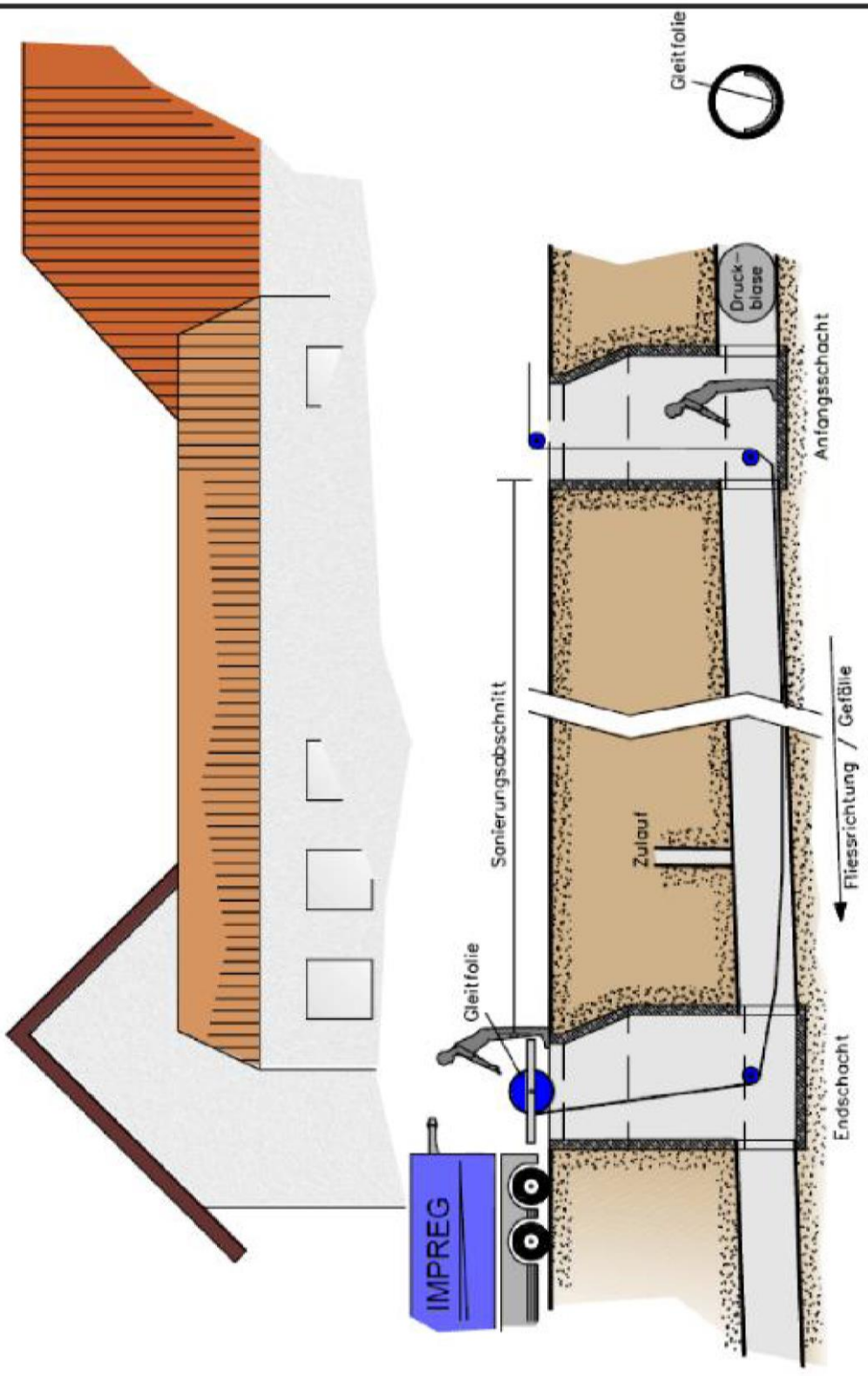
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 14

Installation TV Inspektion

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

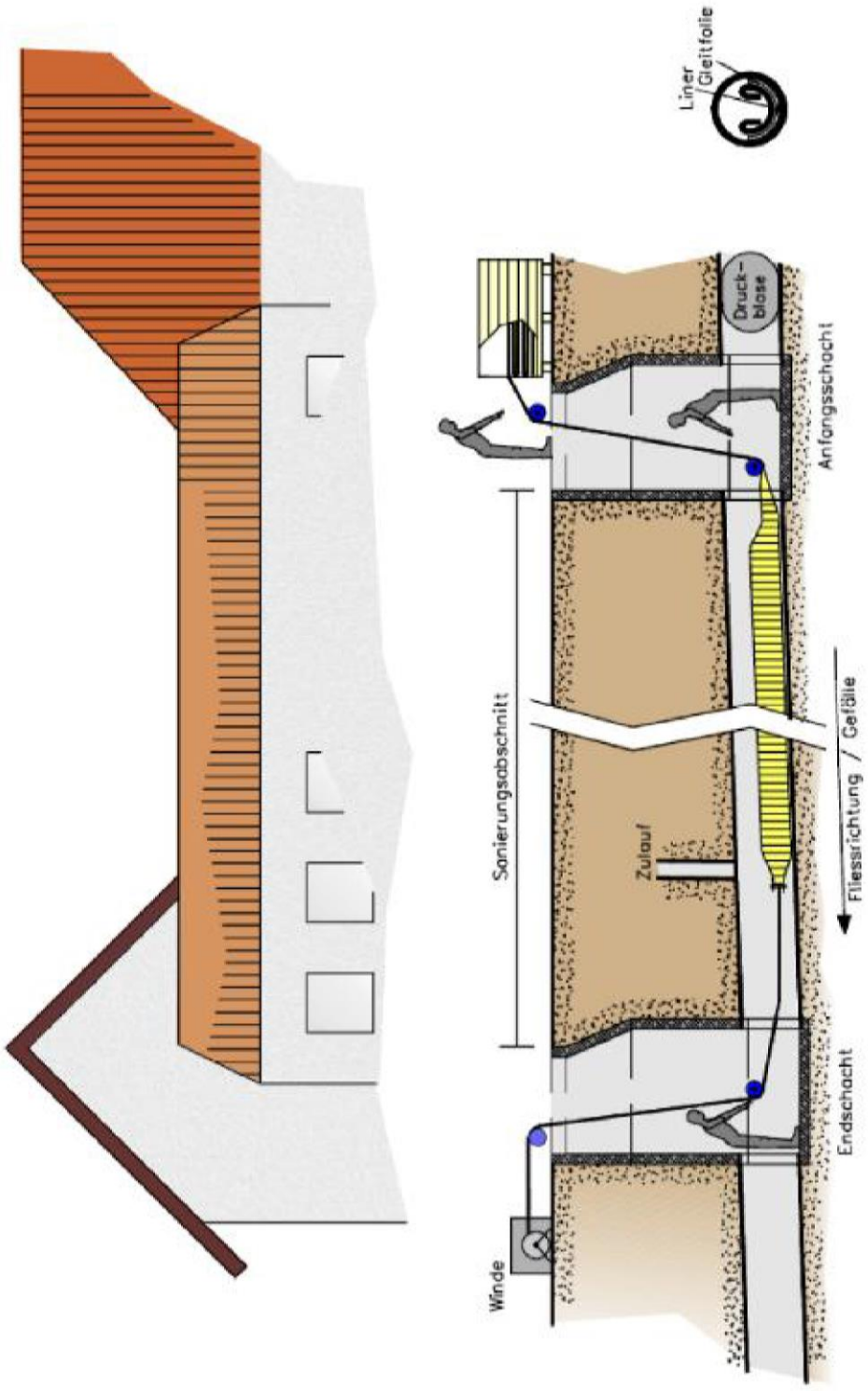


Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 15

Installation Gleitfolie

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365



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 keinem UV - Licht ausgesetzt werden!

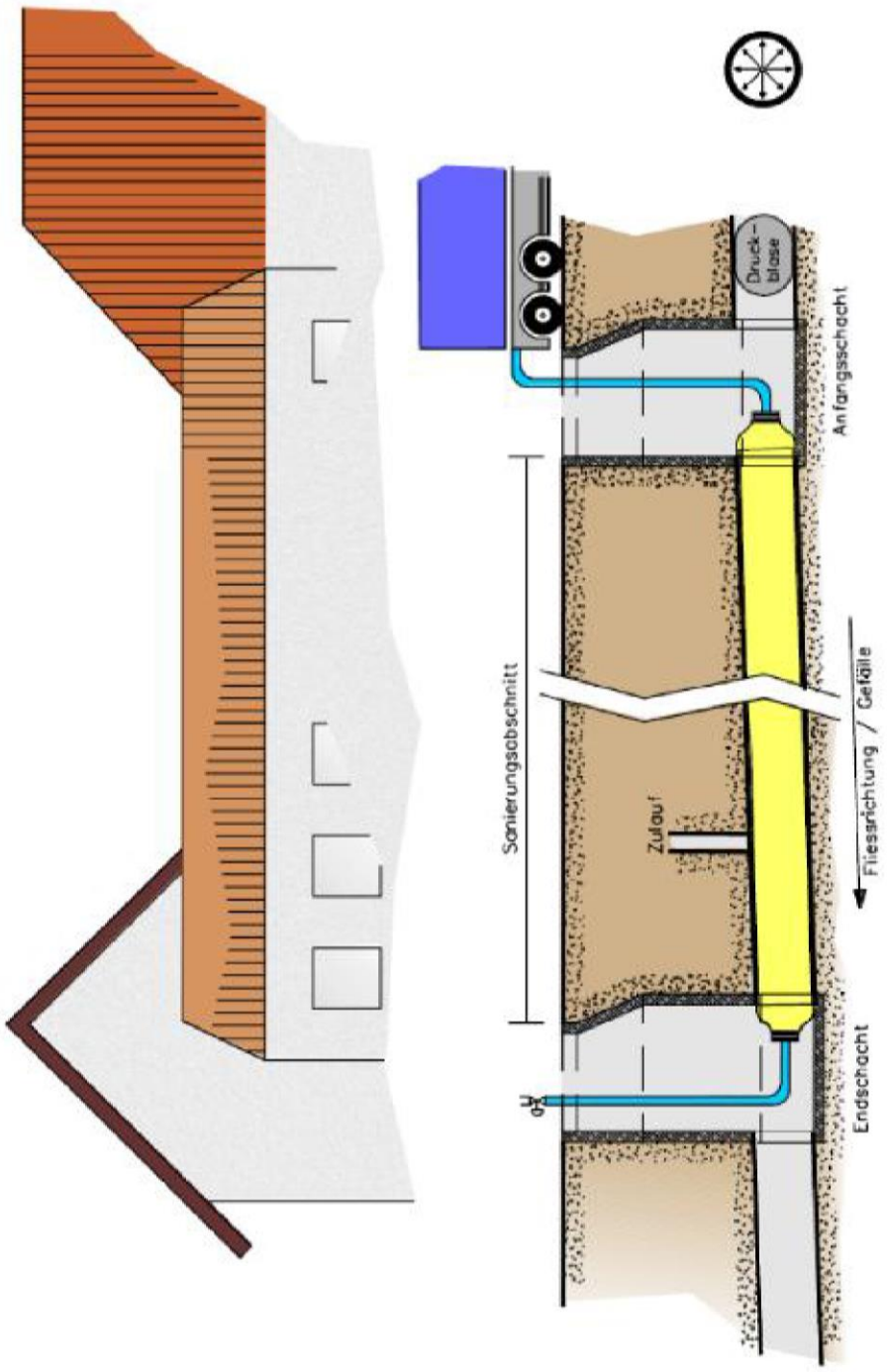
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 16

Installation Linereinzug

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



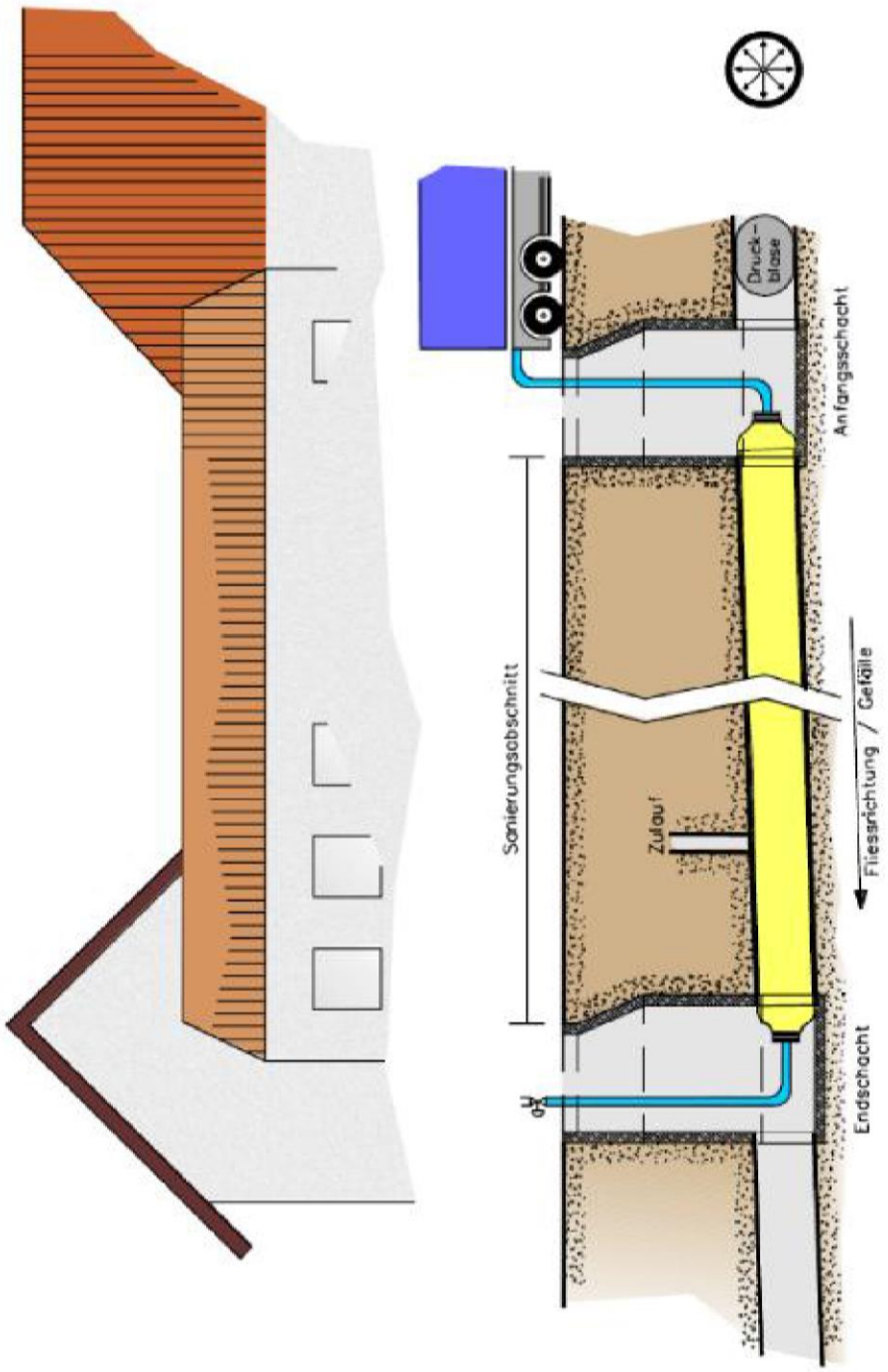
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 17

Installation Aufstellen

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



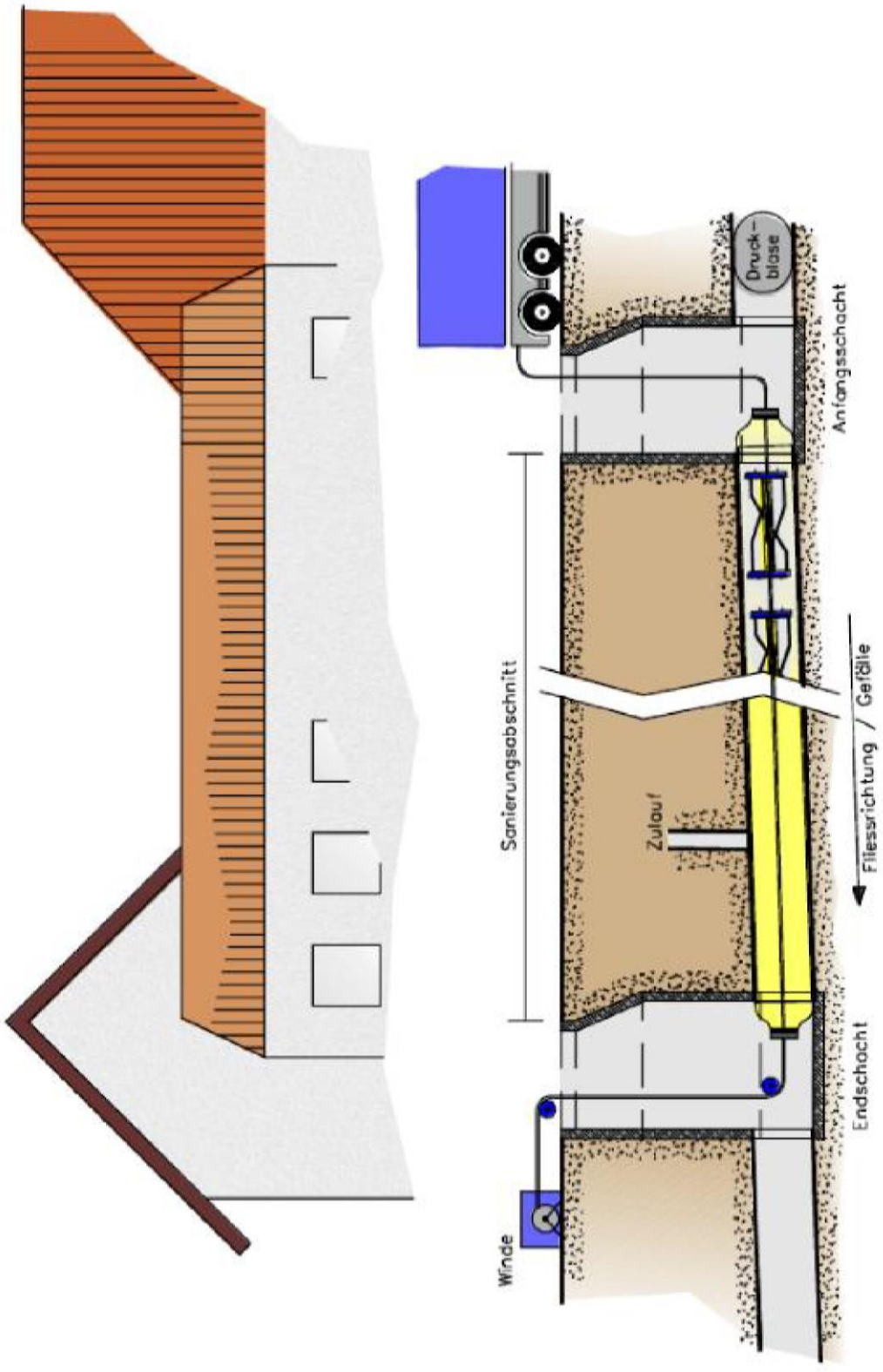
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 18

Installation Dampfhärtung

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



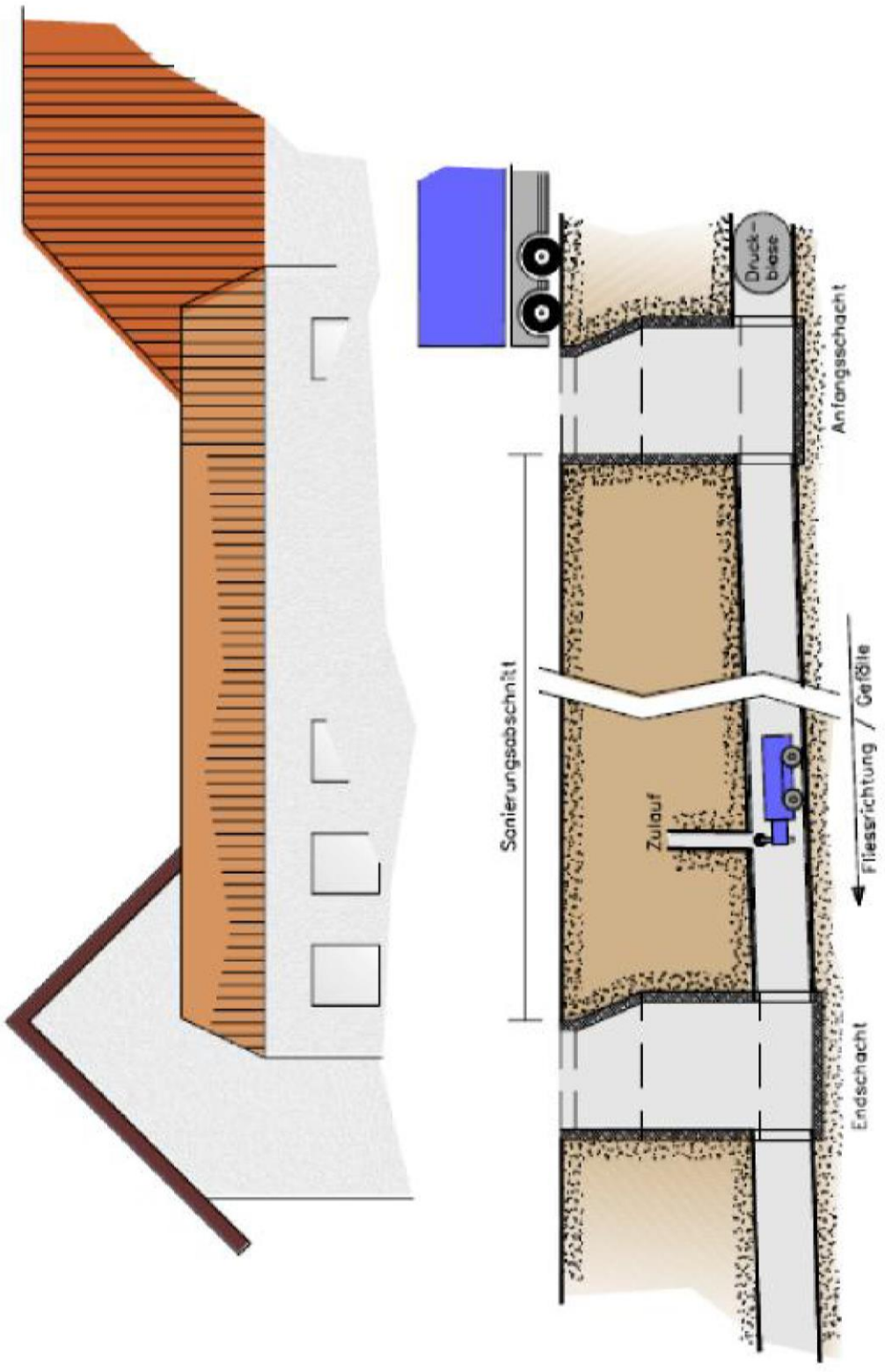
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 19

Installation UV Härtung

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



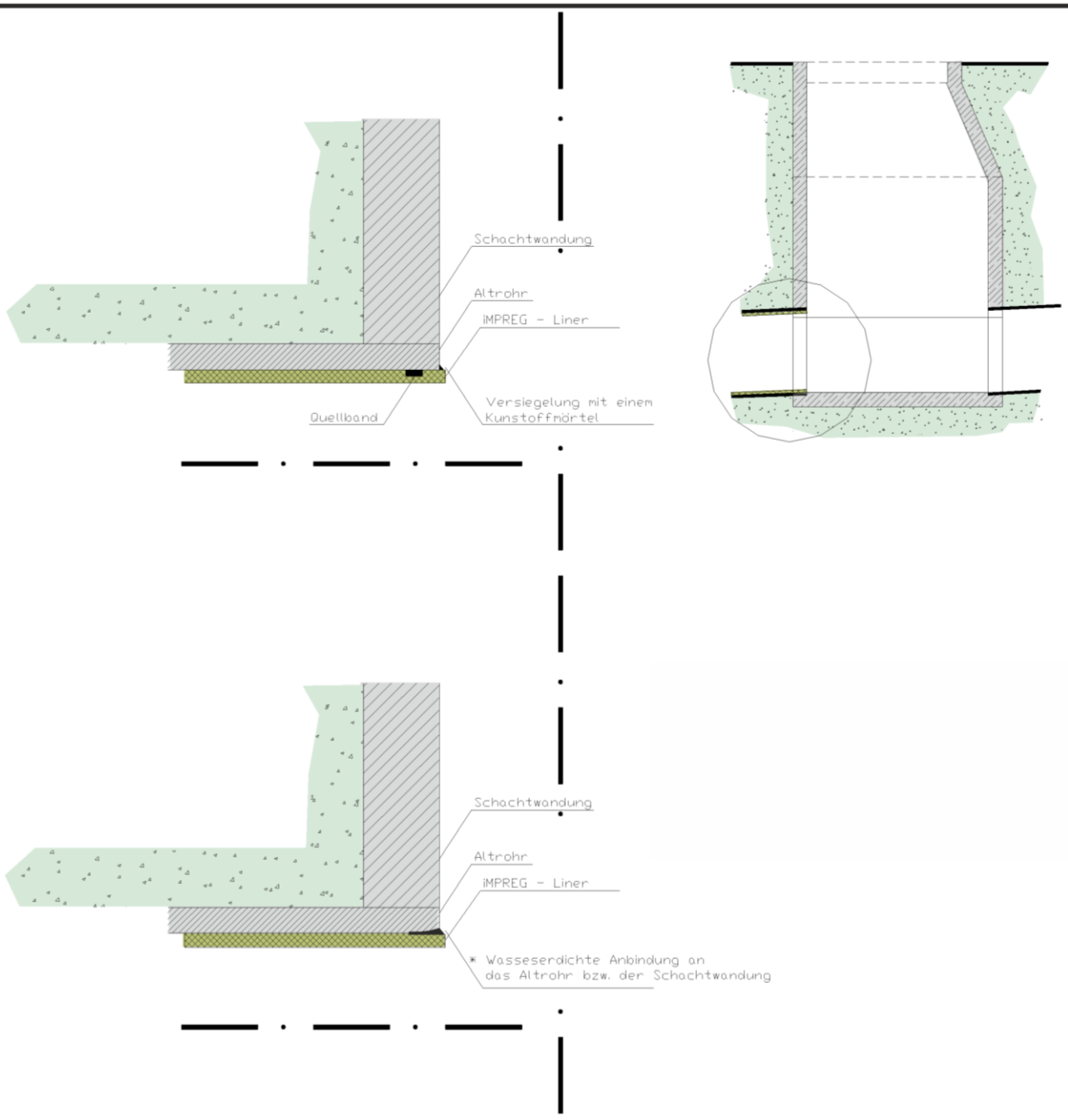
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisprofilen in den Nennweiten DN 150 bis DN 1500 und mit Eiprofilquerschnitten in den Abmessungen 250 mm/375 mm bis 1000 mm/1500 mm

Anlage: 20

Installation Inbetriebnahme

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



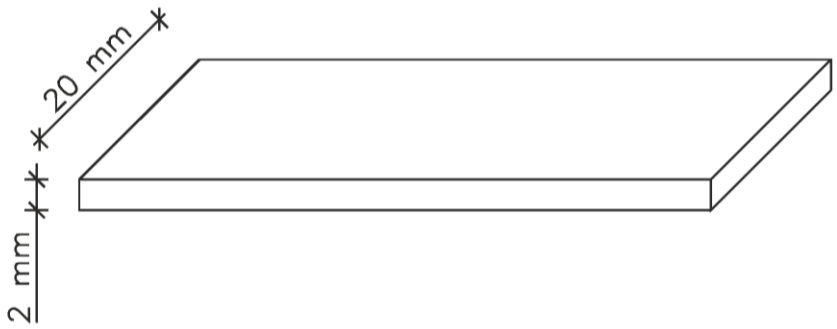
*
1. Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel
2. Anbindung der Schlauchliner mittels Kunstharzmörtel
3. GFK-Laminate
4. Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxyd- (EP) Harzen
5. Einbau von Schlauchlinerendmanschetten

Für die Variante 1,2,4 und 5 muss eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorliegen.

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 21
Schachtanbindung	

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



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

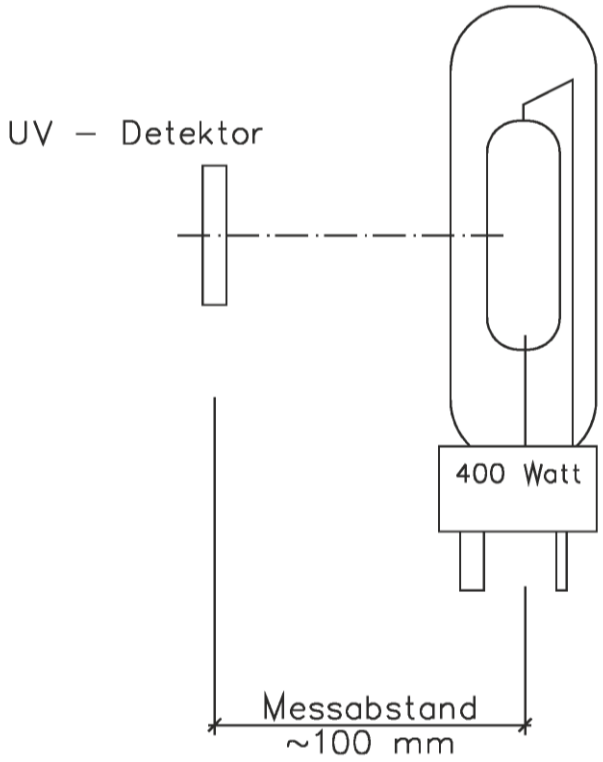
elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 22

Quellband

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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: 23

Prüfvorrichtung UV Lampen

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

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_o	_____ mbar	Beruhigungszeit	_____ min
zul. Druckabfall Δ_p	_____ mbar	Prüfzeit	_____ min
Druck zu Beginn	_____ mbar	Druckabfall	_____ mbar
Druck am Ende	_____ mbar		

Prüfung mit Wasser ☐

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

Prüfdauer (gem. DIN EN 1610)	30 min
Höhe der Wassersäule über Rohrscheitel zu Beginn der Prüfung	_____ kPa (=mWS x 10)
zulässige Wasserzugabe pro m² benetzter Umfang (gem. DIN EN 1610)	_____ l/m²
rechnerisch zul. Gesamt-Wasserzugabe bezogen auf die Prüfstrecke	_____ l
tatsächliche Wasserzugabe	_____ l

→ Auszug DIN EN 1610 mit Angabe der Prüfbedingungen auf der Rückseite!

Prüfung bestanden: ja ☐ nein ☐

Bemerkungen:

Datum u. Unterschrift Sachkundiger / Prüfer

Datum u. Unterschrift Eigentümer/in oder Vertreter

Anlagen:
☒ Skizze Leitungsverlauf (Bestandslageplan)
☐ Druckmessdiagramm

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

Protokoll Dichtheitsprüfung

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365

☐ *Erstprüfung* ☐ *Wiederholungsprüfung* *zu Prüfbericht Nr.:*

Angaben zur Probenentnahme

Überwachung durch (Name)	Probenentnahme		Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung)	
	Datum	Uhrzeit	Druckbuchstaben	Unterschrift

Probenidentifikation

Auftraggeber Materialprüfung		Liner-Material-HD	
Bauherr		Länge des Liners	
Bauvorhaben		Haltungsbezeichnung	
Ausführende Firma		Probenbezeichnung	
Linerhersteller		Einbaudatum	
Harztyp	○ UP ○ VE ○ EP ○ Sonst.	Entnahmestelle	Haltung ○ / Endschacht ○ / ZW-Schacht ○
Trägermaterial	○ Synthesef, ○ GFK		
Rohrgeometrie	○ Kreis DN ○ Ei...../.....	Entnahmeposition	Scheitel ○ / Kämpfer ○ / Sohle ○

Gemäß ZTV Materialprüfung und den darin enthaltenen Zusätzen zu den Normen wurden folgende Prüfergebnisse erreicht:

Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178/DIN EN 13566-4 — **24h-Kriechneigung** in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2

	Prüfdatum	E_f [MPa]	σ_{fB} [MPa]	Prüfrichtung			K_{n24} [%]
☐				○ axial	○ radial	☐	
	Gesamtdicke e [mm]		Verbunddicke e_m [mm]				

Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228 — **24h-Kriechneigung** in Anlehnung an DIN EN 761

	Prüfdatum	E_U [MPa]	S_0 [N/m²]	Gesamtdicke e [mm]	Verbunddicke e_m [mm]	☐	K_{n24} [%]
☐							

Wasserdichtheit nach Abschnitt 3.8 ZTV Materialprüfung

	Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis	
☐		30	0,5 ± 5%	○ dicht	○ undicht

Kalzinierungsverfahren nach DIN EN ISO 1172

	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand gesamt [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoff [%]
☐					

Spektralanalyse in Anlehnung an ASTM D5576 (FT-IR) — **Dichte** nach DIN EN ISO 1183-1

	Prüfdatum	Harz	☐	Prüfdatum	Dichte ρ [g/cm³]
☐					

Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1/DIN 53765 (DDK-Messung)

	Prüfdatum	Glasübergangstemperatur T_G [°C]				Enthalpie [J/g]	
☐		T_{G1}		ΔT_G		○ exotherm	○ endotherm
		T_{G2}					

Reststyrolgehalt nach DIN 53394-2 (GC)

	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf	
☐					Gesamteinwaage	Reinharz
					○	○

Bewertung der Ergebnisse **Vom Prüfinstitut durchzuführen: ☐ ja ☐ nein**

Anforderung	Istwert	Sollwert		Anforderung	Istwert	Sollwert
Biege-E-Modul				Umfangs-E-Modul		
Biegespannung				Anfangs-Ringsteifigkeit		
Statisch erf. Verbunddicke				24h-Kriechneigung		
Wasserdichtheit				Dichte		

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "iMPREG-Liner" für die Sanierung von 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

Probenbegleitschein

elektronische kopie der abz des dibt: z-42.3-365