

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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

Datum:

07.09.2016

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-85/11

Zulassungsnummer:

Z-42.3-547

Geltungsdauer

vom: **7. September 2016**

bis: **7. September 2021**

Antragsteller:

Twinbond Liner GmbH
Robert-Bosch-Straße 26
88131 Lindau/B

Zulassungsgegenstand:

**Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren" für erdverlegte, schadhafte
Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und neun Anlagen.

DIBt

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 Verreiber 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.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren" mit dem Zweikomponenten-Epoxid-Harzsystem mit der Bezeichnung "InovaChem TbL 9002/110 A/B" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 400. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Das Kurzliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, Gusseisen und GFK eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Das Kurzliningverfahren kann für die Sanierung von Rissbildungen (z. B. Radialrisse und Längsrisse sowie Kombinationen von Längs- und Radialrissen) und undichten Rohrverbindungen unter der Bedingung verwendet werden, dass das Altrohr-Bodensystem allein noch tragfähig ist (z. B. Längsriss mit geringer Rohrverformung bei überprüfter funktionsfähiger seitlicher Bettung, ggf. ist dies z. B. durch Langzeitbeobachtungen und/oder Rammsondierungen zu überprüfen).

Schadhafte Abwasserleitungen werden mit dem Kurzliningverfahren saniert, indem eine 2-lagige harzgetränkte Glasfasergewebematte, bestehend aus harzgetränkten Wirrfasergewebeschichten und einer zusätzlichen harzgetränkten Aramidgewebematte, mittels eines aufblasbaren Packers an die schadhafte Stelle der Abwasserleitung gefahren und durch Aufblasen des Packers an die Rohrwand gedrückt wird. Der Packer wird so lange in dieser Position belassen, bis die Aushärtung weitgehend abgeschlossen ist.

2 Bestimmungen der Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Glasfasergewebematte (Anlage 1, Bild 2)

Als Trägermaterial für das Harzsystem dürfen nur E-CR-Glasfasergewebematten und E-CR-Wirrglasfasermatten nach DIN 1259-1² und DIN 61853-1³ und DIN 61853-2⁴ sowie DIN 61854-1⁵ entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptangaben verwendet werden.

Die Glasfasergewebematten bestehen aus jeweils einer Glasfasergewebelage und einer Wirrfasergewebelage, die miteinander vernäht sind.

Die Glasfasergewebematten weisen vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht $1.387 \text{ g/m}^2 \pm 7,2 \%$
- Dicke: $1,78 \text{ mm} \pm 6 \%$
- Breite: $1,30 \text{ m} \pm 5 \%$

1	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2004-11
2	DIN 1259-1	Glas – Teil 1: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen; Ausgabe: 2001-09
3	DIN 61853-1	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Technische Lieferbedingungen; Ausgabe: 1987-04
4	DIN 61853-2	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Einteilung, Anwendung; Ausgabe: 1987-04
5	DIN 61854-1	Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Technische Lieferbedingungen; Ausgabe: 1987-04

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-547

Seite 4 von 16 | 7. September 2016

2.1.1.2 Aramidgewebematte (Anlage 1, Bild 4)

Es dürfen nur Aramid-Filamentgarne DIN EN12562⁶, DIN EN 13003-1⁷ und DIN EN 13003-2⁸ entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben verwendet werden.

Die Aramidgewebematten weisen vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht 1,45 g/m² ± 5 %
- Dicke: 0,20 mm ± 5 %
- Breite: 1,40 m ± 5 %

2.1.1.3 Harzkomponenten

Das zu verwendende Zweikomponenten-Epoxid-Harzsystem "InovaChem TbL 9002/110 A/B" besteht aus den Komponenten A (Harz) und B (Härter). Die Zusammensetzung dieser Komponenten muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

- Komponente A (Harz)

Das Harz weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +23 °C: ≈ 1,172 g/cm³ ± 10 %
- Viskosität bei +25 °C: 3.750 mPa x s ± 10 %
- pH-Wert: ≈ 6
- Farbe: leicht gelb

- Komponente B (Härter)

Der Härter weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +23 °C: ≈ 1,049 g/cm³ ± 10 %
- Viskosität bei +25 °C: 3.830 mPa x s ± 10 %
- pH-Wert: ≈ 10
- Farbe: leicht rot

Das Harzsystem entspricht den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.2 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 Wasserschutz-zonen, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

2.1.3 Wanddicke und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Kurzliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Einbringung und Aushärtung, unabhängig von der Nennweite, eine Mindestwanddicke von 3 mm aufweisen. Der Wandaufbau des Kurzliners muss mindestens aus einer äußeren und inneren Wirrfaserschicht mit einer dazwischen liegenden gewebten bzw. gelegten Glasfaserschicht (Anlage 5, Bild 12) bestehen.

6	DIN EN 12562	Textilien – Para-Aramid-Filamentgarne – Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 12562:1999; Ausgabe:1999-10
7	DIN EN 13003-1	Para-Aramid-Filamentgarne - Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 13003-1:1999 ; Ausgabe:1999-06
8	DIN EN 13003-2	Para-Aramid-Filamentgarne - Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 13003-2:1999; Ausgabe:1999-06

2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Kurzliners

Nach Aushärtung der mit dem Harzsystem getränkten Glasfaser- und Aramidgewebematten (Laminat) müssen diese folgende Kennwerte aufweisen:

1.) "TbL-Kurzliner" DN 100 bis DN 200 mit 2-lagiger Glasfasergewebematte und 1-lagiger Aramidgewebematte

- Dichte bei +23 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁹: 1,653 g/cm³ ± 10 %
- Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁰: ≥ 44 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹¹: ≥ 13.800 N/mm²
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹² bzw. DIN EN ISO 178¹³: ≥ 10.600 N/mm²
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹² bzw. DIN EN ISO 178¹³: ≥ 270 N/mm²
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹⁴: ≥ 200 N/mm²

2.) "TbL-Kurzliner" ab DN 215 bis DN 400 mit 2-lagiger Glasfasergewebematte und 1-lagiger Aramidgewebematte

- Dichte bei +23 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁶: ≈ 1,4 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172⁷: ≥ 53 %
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁸: ≥ 14.600 N/mm²
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹² bzw. DIN EN ISO 178¹³: ≥ 11.770 N/mm²
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹² bzw. DIN EN ISO 178¹³: ≥ 320 N/mm²
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹³: ≥ 200 N/mm²

2.1.5 Physikalische Kennwerte des Harzgemisches

Die ausgehärtete Harzmischung der Komponenten A und B weisen folgende Kennwerte auf:

- Dichte bei +23 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁹: 1,191 g/cm³ ± 10 %
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹³: ≥ 3.000 N/mm²
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹³: ≥ 107 N/mm²
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹⁵: ≥ 58 N/mm²

9	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen- Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationenverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe: 2013-04
10	DIN EN ISO 1172	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe: 1998-12
11	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08
12	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
13	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04
14	DIN EN ISO 527-4	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:1997; Ausgabe:1997-07

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-547

Seite 6 von 16 | 7. September 2016

- Zugdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹⁵: $\geq 3,6 \%$
- Haftzugfestigkeit nach DIN EN ISO 4624¹⁶ Steinzeug: $\geq 3,68 \text{ N/mm}^2$
- Schwindmaß: $\leq 0,14 \%$
- Topfzeit: ca. 6 Minuten

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Einzelkomponenten des Kurzliners

Im Werk des Vorlieferanten sind die Glasfaser- und die Aramidgewebematten mit den in Abschnitten 2.1.1.1 und 2.1.1.2 genannten Abmessungen herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung des vorgegebenen Flächengewichts durch den Vorlieferanten zu überzeugen. Er hat sich dazu die Werte durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁷ bestätigen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind mindestens folgende Eigenschaften der Harzkomponenten A (Harz) und B (Härter) zu überprüfen:

Eigenschaften der Rohstoffe für die Herstellung des Härters und des Harzes:

- Dichte
- Viskosität

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass die vom Vorlieferanten angelieferten Glasfaser und den Aramidgewebematten in seinen Räumlichkeiten oder denen der Ausführenden so zu lagern sind, dass die Matten nicht beschädigt werden.

Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass die Komponenten des Systems "InovaChem TbL 9002/110 A/B" für die Harzimpregnierung auf der jeweiligen Baustelle, bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers bzw. des Ausführenden zu lagern sind. Der Temperaturbereich von $\pm 0 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+30 \text{ }^\circ\text{C}$ ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit beträgt ca. neun Monate nach der Herstellung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass die Harzkomponenten A und B des Zweikomponenten-Epoxid-Harzsystems in getrennten Einzelbehältern aufbewahrt werden.

Die Lagergebände sind an den jeweiligen Verwendungsort zu transportieren. Dort sind die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Mengen der Komponenten den Lagergebänden zu entnehmen. Am Verwendungsort sind die Lagergebände vor Witterungseinflüssen zu schützen. Die Glasfaser- und die Aramidgewebematten sind in geeigneten Transportbehältern so zu transportieren, dass sie nicht beschädigt werden.

Werden die Harzkomponenten beim Ausführenden abgefüllt, hat der Antragsteller dafür zu sorgen, dass dies nur in geeigneten Transportbehältern erfolgt (z. B. Kunststoffkanister). Es sind nur Transportbehälter des Antragstellers zu verwenden.

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

15 DIN EN ISO 527-2 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Cor.1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1996; Ausgabe: 1996-07

16 DIN EN ISO 4624 Beschichtungsstoffe - Abreiversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit (ISO 4624:2002); Deutsche Fassung EN ISO 4624:2003; Ausgabe:2003-08

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-547

Seite 7 von 16 | 7. September 2016

2.2.3 Kennzeichnung

Die Glasfasergewebematten und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten A und B sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-547 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Glasfaser- und den Aramidgewebematten anzugeben:

- Flächengewicht und Breite
- Chargennummer

Der Hersteller hat auf den Gebinden, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der CLP-Verordnung (EG) 1272/2008¹⁸ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹⁹ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind die Transportbehälter für die Harze und Härter mindestens wie folgt zu kennzeichnen mit:

- Produkt- und Komponentenbezeichnung
- Temperaturbereich für die Verarbeitung ± 0 °C bis +30 °C
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- ggf. Kennzeichnung H- und P-Sätze gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)
- Verfallsdatum
- Chargennummer

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 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.

¹⁸ 1272/2008 Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen

¹⁹ ADR Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*)

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

Der Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfaser- und der Aramidgewebematten sowie Harz und Härter davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten der Harzkomponenten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Glasfaser- und Aramidgewebematten Abnahmeprüfzeugnis 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁷ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zusätzlich stichprobenartig die in den Abschnitten 2.1.1.1 und 2.1.1.2 und kontinuierlich die in Abschnitt 2.1.1.3 genannten Eigenschaften für jede Charge entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben zu überprüfen.

Weiterhin ist das Elastizitätsmodul nach Abschnitt 2.1.5 des gebrauchsfertigen Harzgemisches an mindestens drei Probekörpern entsprechend den Festlegungen von DIN 16946-1²⁰ Tabelle 1 unter Nr. 6 nach den Prüfbedingungen des Abschnitts 5.2.1 und nach DIN EN ISO 527-2¹⁵ im Zugversuch zu überprüfen.

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.5 ist in Anlehnung an ISO 2577²¹ an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1¹⁸ über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung in Anlehnung an ISO 2577²¹ ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei +23 °C durchzuführen. Für die Herstellung der Probekörper wird die Verwendung einer zerlegbaren Metallform empfohlen.

– Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

– Kontrolle der Gebinde:

Je Harzcharge sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

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

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

²⁰

DIN 16946-1

Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

²¹

ISO 2577

Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe: 2007-12

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.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte der Komponenten A und B in Abschnitt 2.1.1.3, der Lagerstabilität und des Flächengewichts der Glasfaser- und Aramidgewebematten, sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werkszeugnisse 2.2 und die Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁷ zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für den Entwurf der Sanierungsmaßnahme

Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind 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 Kurzliners nicht beeinträchtigt werden. Ein entsprechender Nachweis ist ggf. zu führen.

4 Bestimmungen für die Ausführung der Sanierung

4.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des Kurzlinierverfahrens "TbL-Verfahren" möglich:

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

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen.

Ein Bogen bis 45° kann mit einem Bogensanierungspacker saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4¹² festgelegt ist.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart des Sanierungsverfahrens bezogenen, Handlungsschritte zu erstellen.

Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.²² dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2²³)
- Sanierungseinrichtungen:
 - Glasfaser- und Aramidgewebematten für die zu sanierenden Nennweiten
 - Kartusche mit Harz (Komponente A) und Härter (Komponente B) und Zwangsmischer
 - ggf. Dosiereinrichtung zum Abfüllen der Harzkomponenten
 - Wettergeschützte Imprägnierstelle
 - Arbeits-/Baufolien
 - Rohrsanierungsgerät für die passenden Rohrnennweiten (Packer) und Zubehör
 - Trennmittel bzw. PE-Folien (Stretchfolien) für den Packer
 - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
 - arretierende Luftschiebestangen zur Positionierung des Packers
 - Sicherungs- und Einzugseile
 - Druckluftschläuche zum Anschluss an den Packer mit Drucküberwachungseinrichtung
 - Kompressor, Druckluftschläuche, Druckregler
 - Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
 - Wasserversorgung
 - Stromversorgung
 - Behälter für Reststoffe
 - Temperaturmessfühler
 - Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
 - Kleingeräte wie z. B. Druckluftschneidewerkzeug
 - Handwerkszeug z. B. Schere, Spachtel, Verteilerrollen etc.
 - 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.

²²

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

²³

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

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

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

Zur Vorbereitung der Sanierungsmaßnahme ist die Haltung, einschließlich der dazugehörigen Hausanschlüsse, außer Betrieb zu nehmen. Anschließend ist eine Reinigung der Haltung mittels Hochdruckspülung durchzuführen. Bei glattwandigen Innenoberflächen der schadhafte Rohrleitung und solchen bei denen durch Hochdruckspülung Ablagerungen (die sogenannte "Sielhaut") nicht in dem für das Verfahren notwendige Maß beseitigt werden können, sollte ein Oberflächenabtrag (Entfernen der "Sielhaut") in Abhängigkeit vom Schadensbild durchgeführt werden. Abflusshindernisse sind zu entfernen.

Die inneren Rohroberflächen im Bereich der Leitungsabsperrgeräte müssen eben sein.

Im gereinigten Leitungsabschnitt ist die Lage der vorhandenen Schäden sowie die der Hausanschlüsse einzumessen.

Vor Beginn der Arbeiten ist die Umgebungstemperatur zu messen. Es ist zu beurteilen, ob die für das Verfahren erforderlichen Temperaturgrenzen eingehalten werden können.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

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

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126²⁴ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2²³
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁵

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 149-2²³ einwandfrei erkannt werden können.

Beim Einsteigen von Personen in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen und bei allen Arbeitsschritten des Sanierungsverfahrens sind außerdem die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Das Formatieren der Glasfasergewebematten nach Abschnitt 4.3.3.1, die Aramidgewebematte nach Abschnitt 4.3.3.2, die Harzmischung nach Abschnitt 4.3.3.3 und die Harztränkung nach Abschnitt 4.3.3.4 sind in witterungsgeschützter Umhausung (z. B. im Sanierungsfahrzeug) auf ebenen Unterlagen, die frei von Verunreinigungen aller Art sein müssen, durchzuführen.

24	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
25	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

Die Topfzeit von ca. 6 Minuten ist für die jeweilige Sanierungsmaßnahme mittels Harzmischung nach Abschnitt 4.3.3.3 so einzustellen, dass der Kurzliner innerhalb dieser Zeit, d. h. ohne beginnende Härtung, an der Oberfläche des zu sanierenden Bereiches der Abwasserleitung formschlüssig anliegt.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern (z. B. Anlage 9) für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Die auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogenen Abmaße der Glasfasergewebematten sind vor der Tränkung mit dem Harz nachzumessen. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrecht zu haltenden Lagertemperatur von ± 0 °C bis +30 °C ist zu überprüfen.

4.3.3 Formatierung und Imprägnierung der Glasfasergewebematten

4.3.3.1 Formatieren der Glasfasergewebematten (Anlage 1, Bild 1 sowie Anlage 7 und 8)

Die aufgerollte erste Glasfasergewebematte ist vor Ort auf einem im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug befindlichen Arbeitstisch in einer Länge von ca. 2,50 m (maximal geplante Einzelsanierungslänge / Schadenslänge; Anlage 1, Bild 1, Zuschnitt I, Maß w) multipliziert mit dem 3,5-fachen Durchmesser und unter Berücksichtigung der Überlappungslängen von 2 x 10 cm abzuschneiden (Anlage 1, Bild 1, Zuschnitt I, Maß x). Bei dem Zuschnitt der zweiten Glasfasergewebematte ist die Abmessung der ersten Glasfasergewebematte zu berücksichtigen zuzüglich einer Überlappungslänge von 2 x 10 cm (Anlage 1, Bild 1, Zuschnitt II, Maß y). Die Glasfasergewebematten sollten mindestens eine Breite von 1,30 m aufweisen. Es ist darauf zu achten, dass die Glasfasergewebematten so zugeschnitten werden, dass die Anfangs- und Endbereiche des späteren Kurzliners um mindestens 10 cm außerhalb der Schadensstelle am zu sanierenden Rohr anliegen. Muffen sind auf beiden Seiten mindestens 20 cm vom Kurzliner zu überdecken.

4.3.3.2 Formatieren der Aramidgewebematten (Anlage 1, Bild 3 sowie Anlage 7 und 8)

Die aufgerollte Aramidgewebematte ist vor Ort auf einem im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug befindlichen Arbeitstisch zuzuschneiden. Bei dem Zuschnitt der Aramidgewebematte ist die Abmessung der zweiten Glasfasergewebematte zu berücksichtigen zuzüglich einer Überlappungslänge von 2 x 10 cm (Anlage 1, Bild 3, Zuschnitt III, Maß z). Die Aramidgewebematten sollten mindestens eine Breite von 1,40 m aufweisen. Es ist darauf zu achten, dass die Aramidgewebematten so zugeschnitten werden, dass die Anfangs- und Endbereiche des späteren Kurzliners um mindestens 10 cm außerhalb der Schadensstelle am zu sanierenden Rohr anliegen. Muffen sind auf beiden Seiten mindestens 20 cm vom Kurzliner zu überdecken.

4.3.3.3 Harzmischung

Das Harzsystem besteht aus der Harz-Komponente A, und der Härter-Komponente B. Es ist ein Volumenanteil der Komponente B mit zwei Volumenanteile der Komponente A zu mischen. Die Mischungstemperatur von + 0 °C bis + 30 °C ist einzuhalten. Unter Beachtung der Angaben in der Anlagen 7 und 8 sind die für jeden Anwendungsfall erforderlichen Harzmengen zu bestimmen. Eine Beispielberechnung der Harzmenge ist in der Anlage 6 dargestellt.

Die Komponenten A und B sind in einer gemeinsamen Kartusche im Verhältnis 2:1 (Harz:Härter) abgefüllt und sind durch den Zwangsmischer für die Imprägnierung zu pressen. Es ist darauf zu achten, dass ein blasenfreies Harzgemisch mit homogener Einfärbung erreicht wird.

Das Anmischen des Harzsystems sowie die Temperaturbedingungen sind in einem Protokoll nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten. Außerdem ist von jeder Harzmischung auf der Baustelle eine Rückstellprobe zu ziehen und an dieser das Härtungsverhalten zu überprüfen.

4.3.3.4 Harztränkung (Anlage 2 und 3 sowie Anlage 7 und 8)

In Anlage 7 und 8 ist der Harzmengenbedarf zu entnehmen. Das Harz ist durch den Zwangsmischer der Kartusche auf die Glasfasergewebematte zu drücken. Das Harz ist mittels geeigneten Spachtels auf die ausgebreitete Glasfasergewebematte (Anlage 2, Bild 5) gleichmäßig in die obenliegende Glas-Gewebeseite in Kreuz- und Querbewegungen aufzutragen. Danach ist die Glasfasergewebematte zu wenden (Anlage 2, Bild 6) und die nun obenliegende Wirrgelegeseite ist mit dem Harzsystem zu imprägnieren. Es ist die zweite Glasfasergewebematte einzuharzen und auf die erste Glasfasergewebematte zu legen (die Leinenstruktur muss auf die Wirrfaserstruktur gelegt werden). Durch Kreuz- und Querbewegungen mittels eines geeigneten Spachtels sind die Lufteinschlüsse zu entfernen. Danach ist die Aramidgewebematte auf die 2-lagige Glasfasergewebematte zu legen (Anlage 3, Bild 7). Die Aramidgewebematte ist nun von oben zu imprägnieren (Anlage 3, Bild 8). Die Lufteinschlüsse sind mittels Kreuz- und Querspachtelbewegungen zu entfernen. Danach sind die Aramidgewebemattenenden 5 cm umzufalten (Anlage 3, Bild 9).

Es sind immer 2-lagige Glasfasergewebematten und ein Aramidgewebematte für einen Kurzliner zu verwenden, so dass die ausgehärtete Mindestwanddicke von 3 mm nach Abschnitt 2.1.3 nicht unterschritten wird.

Die Mindestwanddicke der Kurzliner ist nach Abschnitt 2.1.3 einzuhalten.

Zur Vermeidung von Lufteinschlüssen sollte abschließend das Harz mit einer Rolle in das Gewebe gedrückt werden.

Die Härtingszeit und der Temperaturverlauf sind im Protokoll nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten.

4.3.4 Einbringung des Kurzliners in das zu sanierende Abwasserrohr

Die Einbringung des imprägnierten Kurzliners erfolgt mittels eines Packers (Anlage 6 Rohrsanierungspacker).

Der Gummikörper des für die zu sanierende Abwasserleitung passenden Packers ist mit einer PE-Schutzfolie zu umhüllen und anschließend mit einem Trennmittel einzureiben. Das Trennmittel dient als Trennschicht für das spätere Entfernen des Packers aus der Abwasserleitung. Bei der Auswahl des Packers ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser des Packers ca. 50 mm bis 80 mm kleiner ist als der Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung.

Die mit Harz durchtränkte Glasfasergewebematte ist auf den Packer aufzubringen (Anlage 4, Bild 10) und gegen Ver- und Abrutschen zu sichern (Anlage 4, Bild 11). Für die Sanierung dürfen nur Packer verwendet werden, die mit Rollen ausgestattet sind. Die Rollen müssen so angeordnet sein, dass beim Einführen und Verfahren des Packers in der zu sanierenden Abwasserleitung die harzgetränkte Glasfasergewebematte nicht die innere Rohrwand berührt.

Vor dem Einzug des Packers in die zu sanierende Abwasserleitung, ist ein Druckluftschlauch vom Kompressor an den Packer anzuschließen. Der Packer ist mittels zuvor befestigten Seilen und Luftschiebestangen an die eingemessene Schadensstelle im Abwasserrohr einzuziehen und zu positionieren. Durch Beaufschlagung mit Druckluft bei max. 4,0 bar (die maximale Druckbeaufschlagung des jeweiligen Packertyps ist zu beachten) expandiert der Gummikörper des Packers und bewirkt somit ein Anpressen der harzgetränkten Glasfasergewebematte an die Innenwand des zu sanierenden Rohres. Nach 3 Minuten ist der Druck auf 3,5 bar abzusenken. Der Druck ist so lange aufrecht zu erhalten, bis das Harzsystem ausgehärtet ist, mindestens aber ca. 75 Minuten.

Es ist sicher zu stellen, dass kein Überschussharz austritt.

Der Druck ist anschließend aus dem Packer abzulassen und der Packer ist zum Startpunkt zurückzuziehen.

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 Kurzliners
- Jahr der Sanierung

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

Nach Aushärtung des Kurzliners ist die Dichtheit nach DIN EN 1610²⁶ zu prüfen. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Aushärtung

Mindestens viermal im Jahr hat der Ausführende einen Kurzliner, in der zuletzt sanierten Nennweite, unter Verwendung eines Stützrohres (z. B. in einem PVC-U-Rohr) auf der jeweiligen Baustelle herzustellen. An dem so gewonnenen Kreisring sind mindestens zweimal im Jahr Kurzzeit-E-Modulwerte (1-Stundenwert, 24-Stundenwert) zu bestimmen. Mit Hilfe des 1-Stundenwertes und des 24-Stundenwertes ist festzustellen, ob die Kriechneigung von $K_n \leq 8,2 \%$ entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

7.2 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Kurzliners kann entweder an einem Kurzlinerabschnitt (Kreisring) oder an Prüfständen, die aus dem ausgehärteten Kurzliner entnommen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die eventuell noch vorhandene Folie die zum Schutz des Packers verwendet wurde vom Kurzlinerabschnitt zu entfernen.

Die Prüfung an Prüfständen 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.

²⁶ DIN EN 1610

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

8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

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 den 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 fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 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 Kurzliner 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 ²³	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 ²³	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
abschließende Inspektion	nach Abschnitt 6	
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Kurzliner	Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.3.3	
Aushärtungszeit und Druck im Packer	nach Abschnitt 4.3.4	

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 aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Tabelle 2: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeit-E-Modul (1-Stunden- und 24-Stundenwert) und Kriechneigung	nach Abschnitt 7.1	jeden 6. Herstellmonat je Ausführenden
Physikalische Kennwerte	nach Abschnitt 2.1.4	
Wasserdichtheit der Probe	ohne Montagefolie nach Abschnitt 7.2	
Wanddicke und Wandaufbau	nach Abschnitt 2.1.3	

Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen aufgeführten Festlegungen sind Mindestforderungen.

9 Bestimmungen für den Unterhalt

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

Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt

Zuschnitt der Gewebematten

w: Schadenslänge

x: erste Glasfasergewebematte

y: zweite Glasfasergewebematte

Zuschnitt I Glasfasergewebematte

(Schadenslänge zuzüglich Überlappung 2 x 10 cm)

Zuschnitt II Glasfasergewebematte

(Länge der ersten Glasfasergewebematte I zuzüglich Überlappung 2 x 10 cm)

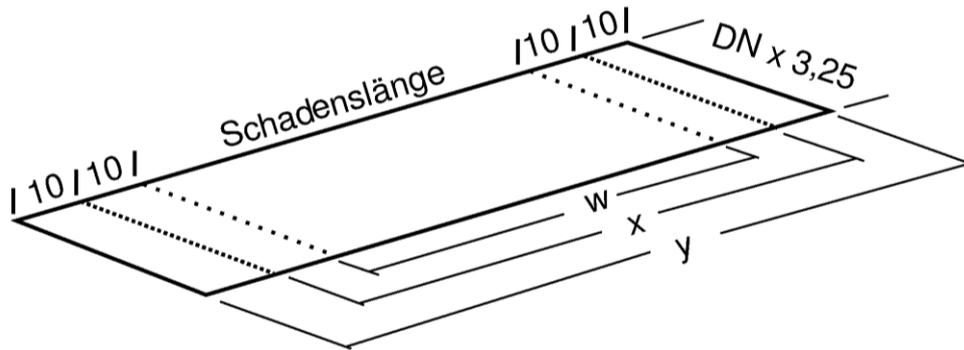


Abbildung 1: Glasfasergewebematte 1 und 2



Wirrfaserseite
 Leinenstruktur

Abbildung 2: Schnitt Glasfasergewebematte

z: Aramidgewebematte

Zuschnitt III Aramidgewebematte

(Länge der zweiten Glasfasergewebematte II zuzüglich Überlappung 2 x 10 cm)

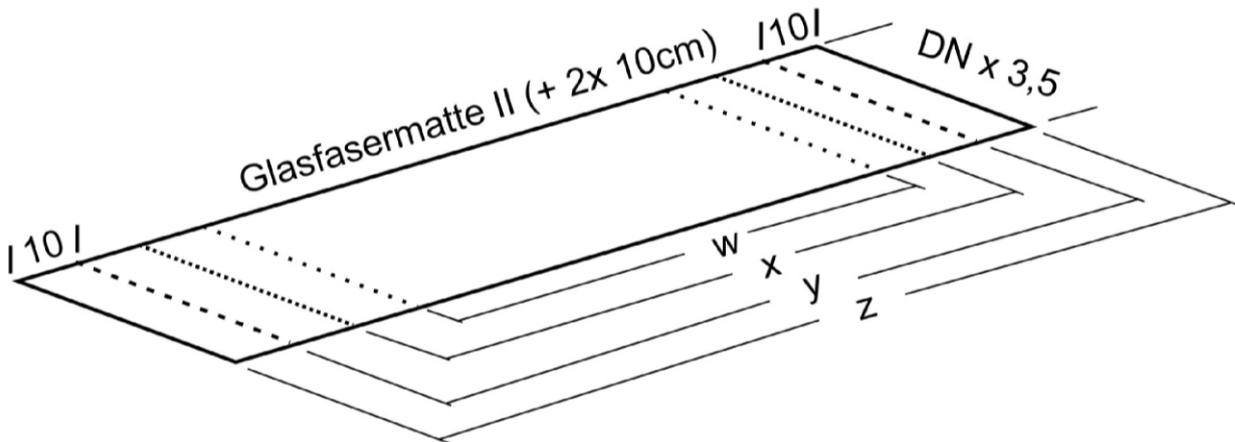


Abbildung 3: Aramidgewebematte



Abbildung 4: Schnitt Aramidgewebematte

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 1

Zuschnitt der Glasfaser- und Aramidgewebematten

Einharzen und Falten der Gewebematten

Die benötigte Harzmenge ist aus den Tabellen in den Anlagen 7 und 8 zu entnehmen. (20 %; 40 %; 30 %; 10 %)

Die Glasfasergewebematte Zuschnitt I ist mit der Leinenstruktur nach oben auf den Harztisch zu legen und komplett mit 20 % der errechneten Gesamtharzmenge einzuharzen.

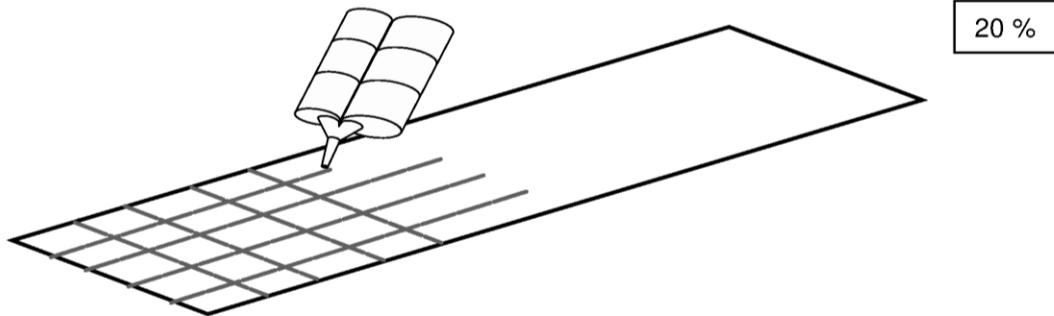


Abbildung 5: Glasfasergewebe Leinenstruktur einharzen

Die Glasfasergewebematte Zuschnitt I ist um 180 Grad zu wenden und die nun oberliegende Wirrfaserstruktur mit 40 % der errechneten Gesamtharzmenge zu imprägnieren. Das Harz ist auf der gesamten Fläche ohne Luftpneinschlüsse in die Matte einzuspachteln.

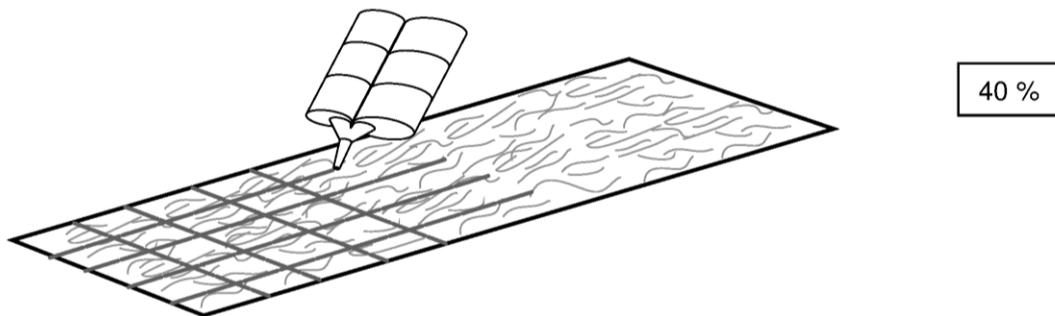


Abbildung 6: Glasfasergewebe Wirrfaserseite einharzen

Glasfasergewebematten Zuschnitt II imprägnieren

Es ist immer eine zweite Glasfasergewebematte erforderlich. Diese ist, wie die erste Glasfasergewebematte in den Abbildungen 1 bis 2 Zuschnitt II, zuzuschneiden. Als nächster Schritt ist die zweite Glasfasergewebematte überlappend mit der Leinenstruktur auf die Wirrfaserstruktur der ersten Glasfasergewebematte zu legen und mit 30 % der Gesamtharzmenge zu tränken. Es sind die Luftpneinschlüsse mittels Kreuz- und Querspachtelbewegungen zu entfernen.

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 2

Imprägnieren der Glasfasergewebematten

Unmittelbar danach ist die Aramidgewebematte auf die 2-lagigen imprägnierten Glasfasergewebematten zu legen. Am besten erfolgt dies von einer Seite ausgehend, damit auch keine Luftkammern entstehen bzw. diese bereits beim Auflegen mit dem Spachtel nach außen verschoben und somit beseitigt werden.

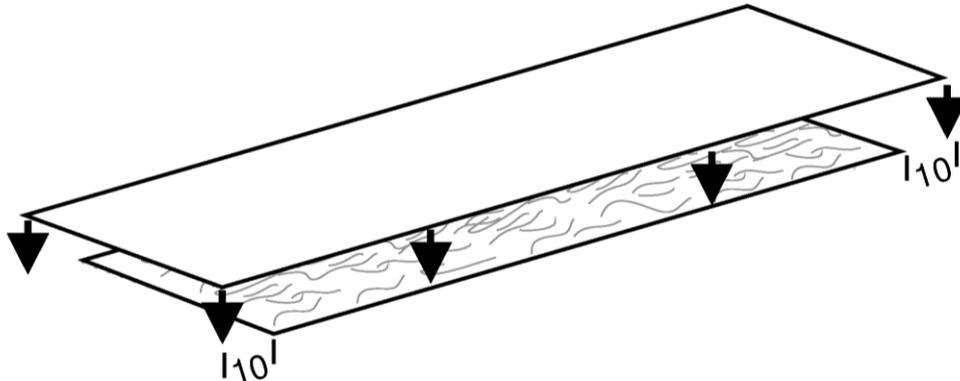


Abbildung 7: Aramidgewebematte auf die 2-lagige Glasfasergewebematten auflegen

Die Aramidgewebematte ist von oben mit dem Restharz (10 %) einzuharzen und das Harz ist in der gesamten Oberfläche einzuspachteln. Dies erfolgt wiederum durch Kreuz-, Quer-, und Längsspachtelbewegungen.

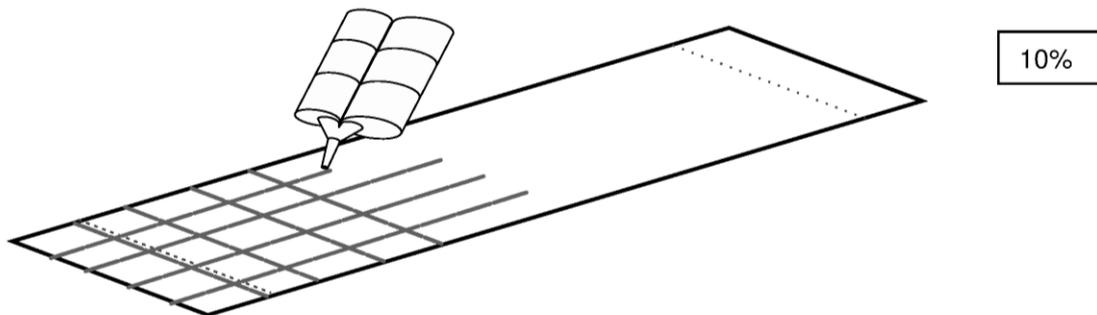


Abbildung 8: Aramidgewebematte einharzen

Die beiden überstehenden Aramidgewebematten-Endbereiche sind ca. 50 mm nach innen umzufalten, so dass ein sauberer nicht ausgefranster Aramidgeweberand entsteht. Das Aramidgewebemattenende reicht somit bis zur Glasfasergewebematte

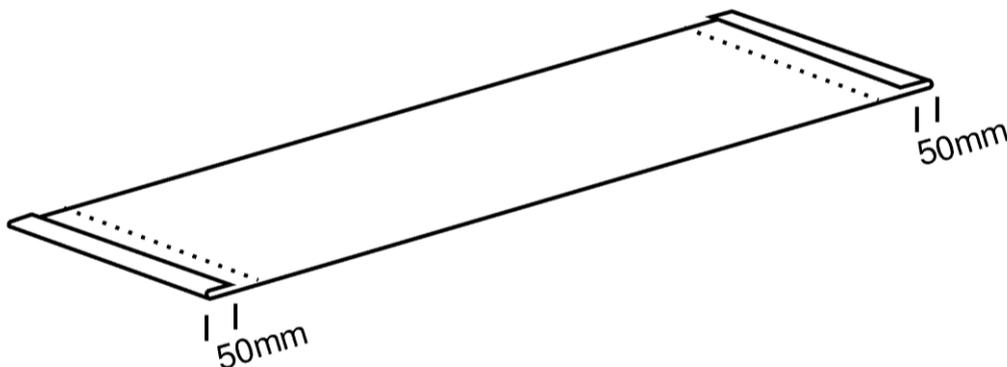


Abbildung 9: Umfalten (Umfalzen) der Aramidgewebematten-Enden

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 3

Imprägnieren der Aramidgewebematte

Aufbringen der Gewebematten auf den Packer und Fixierung, Positionierung des Kurzliners im Abwasserkanal

Die imprägnierte 2-lagigen Glasfasergewebematte mit der Aramidgewebematte ("TbL-Kurzliner") ist auf den mit einer Schutzfolie ausgestattete Packer symmetrisch aufzulegen und kraftschlüssig (ohne Luftblasen) auf den Packer aufzuwickeln. Das erfolgt in der Art, dass über Handbewegungen die Matten miteinander auf den Packer gepresst (verrieben) werden.

Für die Sanierung dürfen nur Packer verwendet werden, die mit Rollen ausgestattet sind.

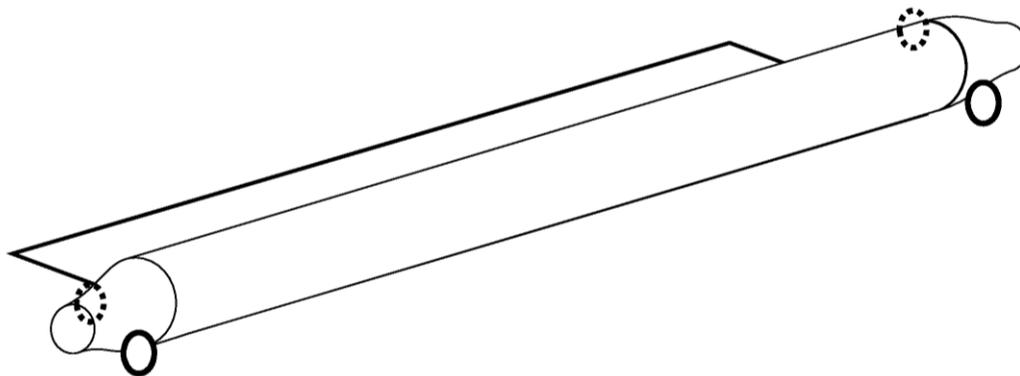


Abbildung 10: Aufbringen des "TbL-Kurzliners" auf den Packer

Gegebenenfalls muss der "TbL-Kurzliner" auf dem Packer gegen ein Längsverschieben fixiert werden. Dazu ist ein Bindedraht zu verwenden, dessen Enden nur einmal gegeneinander verflochten werden. Evtl. vorne und hinten.

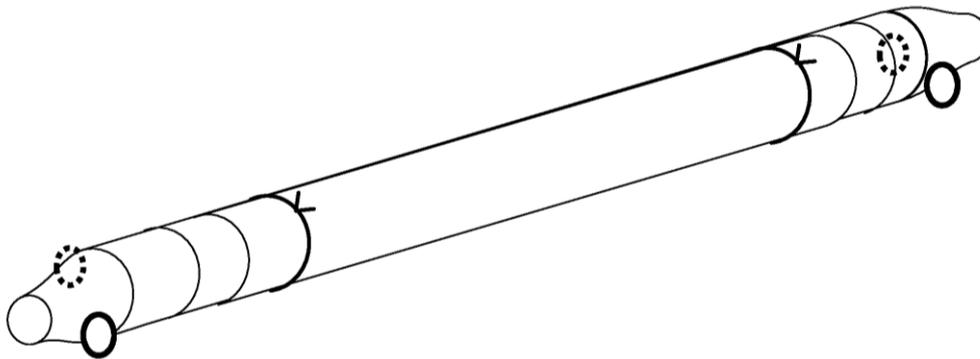


Abbildung 11: Fixierung des "TbL-Kurzliners" auf den Packer

Positionierung des Packers mit dem Kurzliner in dem Abwasserkanal

Der Packer mit dem "TbL-Kurzliner" ist in den Schacht zu lassen und mit Schiebestangen an die Sanierungsstelle zu schieben und zu positionieren unter Kameraeobachtung.

Der Packer wird über die Druckluftzuleitung mit 4,0 bar aufgeblasen. Nach 3 Minuten ist der Druck auf 3,5 bar abzusenken. Der Druck ist so lange aufrecht zu erhalten, bis das Harzsystem ausgehärtet ist, mindestens aber 75 Minuten.

Nach der Aushärtung ist der Packer zu entlüften und über den Luftbefüllschlauch zurück in den Schacht bzw. Startpunkt zu ziehen. Der Packer ist zu säubern.

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 4

Aufbringen und Fixieren des Kurzliners und Positionierung des Packers

Querschnitt des Kurzliners

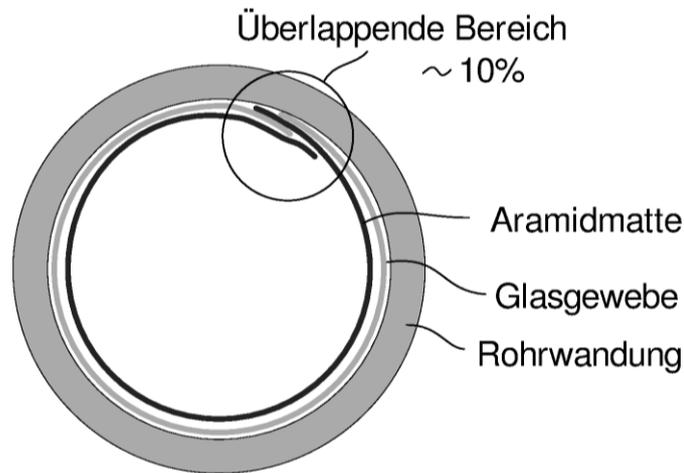


Abbildung 12 Rohrquerschnitt

Die Glasfasergewebematten überdecken den Rohrumfang mit dem Faktor $3,25 : 3,13 \Rightarrow$ also mit ca. 8 %.
Die Aramidgewebematte überdeckt sowohl den Rohrumfang, als auch die Glasfasermatten mit dem Faktor 3,5 \Rightarrow somit ca. 11 %.

TbL Rohrreparaturspacker

Packer-Längen von 1,0 m bis 4,0 m

Standard Packer-Längen

Rohrdimension [DN]	Packerlängen [m]
DN 100 – DN 200	1.000
DN 100 – DN 200	1.800
DN 100 – DN 200	3.000
DN 150 – DN 250	1.000
DN 150 – DN 250	1.800
DN 150 – DN 250	3.000
DN 250 – DN 400	1.000
DN 250 – DN 400	1.800
DN 250 – DN 400	3.000

Harzmengenberechnung:

Die Harzmenge berechnet sich mit ca. 3.150 ml pro m²,

Glasfasergewebematte Abmessungen mit Länge (m) x Breite (m) x 3.150 ml

Beispiel: Schadenslänge mit ca. 60 cm in einem Rohr DN 250 (Glasfasergewebematte DN x 3,25)

$$0,8 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 3,25 \times 3.150 \text{ ml/m}^2 = 2.050 \text{ ml}$$

Formelzusammensetzung:

0,8 m = 0,6 m Schadenslänge plus 0,2 m Überlappung der ersten Glasfasermatte

0,25 m = Rohrdurchmesser

3,25 = Konstante Pi (3,14) plus Überlappung 0,10 m

3.150 ml/m² = Harzmengenbedarf pro Quadratmeter

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 6

TbL Packerdimensionen und Harzberechnungsbeispiel

Glasfaser- und Aramidgewebemattenzuschnitte und Harzmengenbedarf

DN	Schadenslänge	Mattenbreite	erste Glas mattenlänge	zweite Glas mattenlänge	Aramid mattenlänge	Harz Glasmatte I Vorderseite 20 %	Harz Glasmatte I Rückseite 40 %	Harz Glasmatte II Rückseite 30 %	Harz Aramid matte 10 %	Harz gesamt 100 %
	m	m	m	m	m	ml	ml	ml	ml	ml
100	0,6	0,33	0,8	1,0	1,2	167	333	250	84	832
100	0,8	0,33	1,0	1,2	1,4	208	416	312	104	1.040
100	1,0	0,33	1,2	1,4	1,6	250	500	375	125	1.248
100	1,5	0,33	1,7	1,9	2,1	354	708	531	177	1.768
100	2,0	0,33	2,2	2,4	2,6	458	915	687	229	2.287
100	2,5	0,33	2,7	2,9	3,1	562	1.123	843	281	2.807
125	0,5	0,41	0,7	0,9	1,1	181	362	272	91	905
125	0,8	0,41	1,0	1,2	1,4	259	517	388	130	1.292
125	1,0	0,41	1,2	1,4	1,6	310	620	465	155	1.550
125	1,5	0,41	1,7	1,9	2,1	440	879	659	220	2.196
125	2,0	0,41	2,2	2,4	2,6	569	1.137	853	285	2.842
125	2,5	0,41	2,7	2,9	3,1	698	1.396	1.047	349	3.488
150	0,5	0,49	0,7	0,9	1,1	217	433	325	109	1.081
150	0,8	0,49	1,0	1,2	1,4	309	618	464	155	1.544
150	1,0	0,49	1,2	1,4	1,6	371	742	556	186	1.853
150	1,5	0,49	1,7	1,9	2,1	525	1.050	788	263	2.624
150	2,0	0,49	2,2	2,4	2,6	680	1.359	1.019	340	3.396
150	2,5	0,49	2,7	2,9	3,1	834	1.668	1.251	417	4.168
200	0,5	0,65	0,7	0,9	1,1	287	574	431	144	1.434
200	0,8	0,65	1,0	1,2	1,4	410	820	615	205	2.048
200	1,0	0,65	1,2	1,4	1,6	492	983	738	246	2.457
200	1,5	0,65	1,7	1,9	2,1	697	1.393	1.045	349	3.481
200	2,0	0,65	2,2	2,4	2,6	901	1.802	1.352	451	4.505
200	2,5	0,65	2,7	2,9	3,1	1.106	2.212	1.659	553	5.529

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 7

Glasfaser- und Aramidgewebemattenzuschnitte und Harzmengenbedarf

Glasfaser- und Aramidgewebemattenzuschnitte und Harzmengenbedarf

DN	Schadenslänge	Mattenbreite	erste Glas mattenlänge	zweite Glas mattenlänge	Aramid mattenlänge	Harz Glasmatte I Vorderseite 20 %	Harz Glasmatte I Rückseite 40 %	Harz Glasmatte II Rückseite 30 %	Harz Aramid matte 10 %	Harz gesamt 100 %
	m	m	m	m	m	ml	ml	ml	ml	ml
250	0,6	0,82	0,8	1,0	1,2	414	827	621	207	2.067
250	0,8	0,82	1,0	1,2	1,4	517	1.034	775	259	2.583
250	1,0	0,82	1,2	1,4	1,6	620	1.240	930	310	3.100
250	1,5	0,82	1,7	1,9	2,1	879	1.757	1.318	440	4.392
250	2,0	0,82	2,2	2,4	2,6	1.137	2.274	1.705	569	5.683
250	2,5	0,82	2,7	2,9	3,1	1.395	2.790	2.093	698	6.975
300	0,5	0,98	0,7	0,9	1,1	433	865	649	217	2.161
300	0,8	0,98	1,0	1,2	1,4	618	1.235	927	309	3.087
300	1,0	0,98	1,2	1,4	1,6	741	1.482	1.112	371	3.705
300	1,5	0,98	1,7	1,9	2,1	1.050	2.100	1.575	525	5.248
300	2,0	0,98	2,2	2,4	2,6	1.359	2.717	2.038	680	6.792
300	2,5	0,98	2,7	2,9	3,1	1.667	3.334	2.501	834	8.335
350	0,5	1,14	0,7	0,9	1,1	503	1.006	755	252	2.514
350	0,8	1,14	1,0	1,2	1,4	719	1.437	1.078	360	3.591
350	1,0	1,14	1,2	1,4	1,6	862	1.724	1.293	431	4.310
350	1,5	1,14	1,7	1,9	2,1	1.221	2.442	1.832	611	6.105
350	2,0	1,14	2,2	2,4	2,6	1.581	3.161	2.371	791	7.901
350	2,5	1,14	2,7	2,9	3,1	1.940	3.879	2.909	970	9.696
400	0,5	1,3	0,7	0,9	1,1	574	1.147	861	287	2.867
400	0,8	1,3	1,0	1,2	1,4	819	1.638	1.229	410	4.095
400	1,0	1,3	1,2	1,4	1,6	983	1.966	1.475	492	4.914
400	1,5	1,3	1,7	1,9	2,1	1.393	2.785	2.089	697	6.962
400	2,0	1,3	2,2	2,4	2,6	1.802	3.604	2.703	901	9.009
400	2,5	1,3	2,7	2,9	3,1	2.212	4.423	3.318	1.106	11.057

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 8

Glasfaser- und Aramidgewebemattenzuschnitte und Harzmengenbedarf

TbL Ausführungsprotokoll

Nr.: _____

Datum: _____

Auftraggeber:

Name: _____
 Ort: _____
 Strasse: _____
 Ansprechpartner: _____
 Telefon: _____

Auftragnehmer:

Name: _____
 Ort: _____
 Strasse: _____
 Ansprechpartner: _____
 Telefon: _____

Baustelle:

Ort: _____
 Von Schacht: _____
 Haltungs Nr.: _____
 Nennweite: _____
 TV-Protokoll Nr.: _____

Strasse: _____
 Nach Schacht: _____
 Material: _____
 TbL positioniert bei: _____ m
 Bild Nr.: _____

Rohrleitung in Betrieb: ja nein
 Wasserhaltung erforderlich: ja nein
 Haltung vorgespült: ja nein
 Schadensstelle vorbehandelt durch:
 HD-Reinigung: ja nein
 angeschliffen (M 143-7): ja nein
 angefräst (M 143-7): ja nein

Genehmigung erforderlich: ja nein
 Baustellensicherung erforderlich: ja nein
 Schadstelle fäkalienfrei: ja nein
 Wettersituation: trocken feucht
 Aussentemperatur: _____ °C
 Kanaltemperatur: _____ °C
 (Lager- und Verarbeitungstemperatur Soll: 0-30°C)

Material:

Harz geliefert am: _____
 Chargen Nr.: _____

Aramid geliefert am: _____
 Chargen Nr.: _____

Material vom Anwender geprüft: ja nein
 Besonderheit: _____

E-CR Glas geliefert am: _____
 Chargen Nr.: _____

TBL-Einbau:

Einbau: _____ Uhr Ausbau: _____ Uhr Aushärtezeit: _____ h (Soll 75 min)
 Packerdruck anfangs: _____ bar (Soll: 3,8 bar bzw. nach Packer) _____ min (Soll 5 min)
 Packerdruck abgesenkt: _____ bar (Soll: 3,5 bar bzw. nach Packer) für _____ min

Abschließende Dichtheit geprüft durch:

TV-Untersuchung am: _____
 Druckprüfung am: _____

Protokoll Nr.: _____ Fa.: _____
 Protokoll Nr.: _____ Fa.: _____

Sonstiges: _____

 Datum, Unterschrift

	„TbL“ Ausführungsprotokoll	Seite von
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	-----------

Kurzliner-Reparaturverfahren mit der Bezeichnung "TbL-Verfahren für erdverlegte, schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 400

Anlage 9

Dokumentations- / Protokollformular