

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**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:

12.08.2019

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-22/17

**Nummer:**

**Z-42.3-570**

**Geltungsdauer**

vom: **12. August 2019**

bis: **12. August 2024**

**Antragsteller:**

**Fluvius GmbH**

Berta-Benz-Straße 22

40670 Meerbusch

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen im  
Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED-Härtung**

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

Dieser Bescheid umfasst 15 Seiten und elf Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung von LED-Kurzlinern mit der Bezeichnung "Fluvius LED KurzlinerSystem" mit dem Methacrylat-Harzsystem mit der Bezeichnung "FLUVIUS LED Harz", zur Reparatur bzw. Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 300.

Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten.

Die LED-Kurzliner können zur Reparatur bzw. zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, Gusseisen, GFK und PVC-U eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Die LED-Kurzliner können, unabhängig vom genannten Rohrmaterial der verlegten Leitung, für die Reparatur bzw. Sanierung von Rissbildungen (z. B. Radialrisse und Längsrisse sowie Kombinationen von Längs- und Radialrissen), mechanischer Verschleiß, Korrosion sowie Verschließen von Seitenzuläufen und undichten Rohrverbindungen unter der Bedingung verwendet werden, dass das Altrohr-Bodensystem allein noch tragfähig ist (z. B. Längsrisse mit geringer Rohrverformung bei überprüfter funktionsfähiger seitlicher Bettung, ggf. ist dies z. B. durch Langzeitbeobachtungen und/oder Rammsondierungen zu überprüfen).

Schadhafte Abwasserleitungen werden mit einem LED-Kurzliner saniert, indem eine harzgetränkte Glasfasergewebematte bestehend aus harzgetränkten Wirrfaser-Gewebeschnitten, mittels eines aufblasbaren LED-Packers an die schadhafte Stelle der Abwasserleitung gefahren und durch Aufblasen des Packers an die Rohrwand gedrückt wird. Der Packer wird solange in dieser Position belassen, bis die LED-Aushärtung abgeschlossen ist.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Werkstoffe der Komponenten

###### 2.1.1.1 Glasfasermaterial (Anlage 7)

Als Trägermaterialien für die Harzsysteme dürfen nur Glasfasergewebematten mit der Produktbezeichnung "FLUVIUS CRF+ Glasfaserplatte / 1.050 g/m<sup>2</sup>" bestehend aus Glasfasergewebe- und Wirrglasfaserplatten nach DIN 1259-1<sup>2</sup> und DIN 61853-1<sup>3</sup> und DIN 61853-2<sup>4</sup> sowie DIN 61854-1<sup>5</sup> entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben verwendet werden.

Die Glasfasergewebematte besteht aus jeweils einer Glasfasergewebelage und einer Wirrfaserlage, die miteinander vernäht sind.

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

Die Glasfasergewebematte weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

"FLUVIUS CRF+ Glasfasermatte / 1.050 g/m<sup>2</sup> für 3-lagige Kurzliner"

- Flächengewicht: 1.050 g/m<sup>2</sup> ± 10 % nach ISO 3374<sup>6</sup>
- Dicke: 1,1 mm ± 10%
- Breite: 350 mm bis 2.500 mm nach ISO 5025<sup>7</sup>

#### 2.1.1.2 Harzsystem

Das zu verwendende Einkomponentige-Methacrylat-Harzsystem "FLUVIUS LED Harz", muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

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

- Dichte in Anlehnung an DIN 51757<sup>8</sup> bei +23 °C: 1,103 g/cm<sup>3</sup> ± 0,015 g/cm<sup>3</sup>
- Viskosität in Anlehnung an DIN EN ISO 3219<sup>9</sup>  
bei +20 °C und einer Scherrate 50 s<sup>-1</sup>: 1.857 mPa x s ± 100 mPa x s
- pH-Wert bei +23 °C: 5 bis 6 ± 0,2
- Brechungsindex bei +23 °C: 1,5011
- Farbe: gelblich transparent

Das Methacrylat-Harzsystem entspricht dem 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 "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik). 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 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Methacrylat-Harzsystems

Das ausgehärtete Harzsystem weist folgende Eigenschaften auf:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>10</sup>: 1,19 g/cm<sup>3</sup>
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>11</sup>: 2.900 N/mm<sup>2</sup>
- Biegespannung in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>11</sup>: 89 N/mm<sup>2</sup>

6	ISO 3374	Verstärkungsprodukte - Matten und Gewebe - Bestimmung des Flächengewichtes; Ausgabe:2000-06
7	ISO 5025	Verstärkungsprodukte – Gewebe - Bestimmung der Breite und Länge; Ausgabe: 1997-12
8	DIN 51757	Prüfung von Mineralölen und verwandten Stoffen - Bestimmung der Dichte; Ausgabe:2011-01
9	DIN EN ISO 3219	Kunststoffe - Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand - Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993); Deutsche Fassung EN ISO 3219:1994; Ausgabe:1994-10
10	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe:2013-04
11	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-42.3-570**

**Seite 5 von 15 | 12. August 2019**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| – Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>12</sup> :         | 44 N/mm <sup>2</sup>    |
| – Zug-Dehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>12</sup> :           | 4 N/mm <sup>2</sup>     |
| – Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604 <sup>13</sup> :         | 78 N/mm <sup>2</sup>    |
| – Druck-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 604 <sup>13</sup> :           | 2.370 N/mm <sup>2</sup> |
| – Schwindmaß in Anlehnung an ISO 2577 <sup>14</sup> :                    | -1,19 %                 |
| – Wärmeformbeständigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 75-2 <sup>15</sup> : | +55 °C                  |

**2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

**2.2.1 Herstellung der Kurzliner**

Im Werk des Vorlieferanten sind die Glasfasergewebematten mit den in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Mindestwanddicken sowie das Einkomponenten-Methacrylatharz mit den Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1.2 herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken der Glasfasergewebematten durch den Vorlieferanten zu überzeugen. Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des Harzsystems entsprechend den Rezepturangaben bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>16</sup> vorlegen zu lassen.

Im Werk des Vorlieferanten werden die Glasfasergewebematten "FLUVIUS CRF+ Glasfaser-matte/1.050 g/m<sup>2</sup>" (3-lagig) mit dem "FLUVIUS LED Harz" imprägniert. Diese im Werk imprägnierten Glasfasergewebematten ("Prepregs" Anlage 7) werden dann in eine Schutz-sowie in eine UV-undurchlässige Folie verpackt. Der Antragsteller hat sich je Charge eine Reinharzplatte (ausgehärtetes Harzsystem) vom Vorlieferanten zusenden zulassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind mindestens folgende Eigenschaften an der Reinharzplatte je Charge zu überprüfen (Probekörper nach Abschnitt 2.3.2).

- Dichte
- Zugeigenschaften

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind mindestens folgende Eigenschaften der "Prepregs" zu überprüfen:

- Verpackungsfolien der "Prepregs" überprüfen, dass diese unbeschädigt sind
- Gewicht des "Prepregs" (Anlage 7)

**2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung**

Die vom Vorlieferanten angelieferten "Prepregs" sind in Räumlichkeiten des Antragstellers vor deren Weiterverwendung so zu lagern, dass diese nicht beschädigt werden.

Der Temperaturbereich von +5 °C bis +30 °C ist einzuhalten. Die Lagerzeit beträgt ca. sechs Monate nach der Lieferung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen "Prepregs" sind zum jeweiligen Verwendungsort so zu transportieren, dass sie nicht beschädigt werden. Am Verwendungsort sind die "Prepregs" vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 12 | DIN EN ISO 527-2 | Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:2012; Ausgabe:2012-06 |
| 13 | DIN EN ISO 604   | Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12  |
| 14 | ISO 2577         | Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe:2007-12  |
| 15 | DIN EN ISO 75-2  | Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur - Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 75-2:2013; Ausgabe:2013-08       |
| 16 | DIN EN 10204     | Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01   |

Ausführungen im Verfahrenshandbuch des Antragstellers zu beachten.

### 2.2.3 Kennzeichnung

Die "Prepregs" sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-570 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung erfüllt sind.

Der Hersteller hat auf den Gebinden, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im 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<sup>17</sup> anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR<sup>18</sup> in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind auf den Transportverpackungen der "Prepregs" anzugeben:

- Glasfasermattentyp "FLUVIUS CRF+ Glasfasermatte/1.050 g/m<sup>2</sup>
- Harzbezeichnung "FLUVIUS LED Harz"
- Datumsangabe der Imprägnierung
- Temperaturbereich für die Verarbeitung  $\pm 5 \text{ °C}$  bis  $+30 \text{ °C}$
- Lagerzeit
- Chargennummer

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

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

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

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

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

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

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

– Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfasergewebematten und Harzsystem davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten der Glasfasergewebematten und des Harzsystems entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>16</sup> vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1.1 und Abschnitt 2.1.1.2 genannten Eigenschaften stichprobenartig entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben zu überprüfen.

Weiterhin ist je Charge der Elastizitätsmodul nach Abschnitt 2.1.3 des gebrauchsfertigen Harzsystems an mindestens drei Probekörpern entsprechend den Festlegungen von DIN 16946-1<sup>19</sup> Tabelle 1 unter Nr. 6 nach den Prüfbedingungen des Abschnitts 5.2.1 und nach DIN EN ISO 527-2<sup>12</sup> im Zugversuch zu überprüfen.

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.3 ist in Anlehnung an ISO 2577<sup>14</sup> an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1<sup>19</sup> über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung in Anlehnung an ISO 2577<sup>14</sup> ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei  $+23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  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 und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

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

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

<sup>19</sup>

DIN 16946-1

Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

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 Bauprodukte durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen zu kontrollieren. 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 des Harzsystems in Abschnitt 2.1.1.2, der Lagerstabilität und das Gewicht des "Prepregs" (Anlage 7) sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und die Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>16</sup> zu überprüfen.

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

## **3 Bestimmungen für die Anwendung des Zulassungsgegenstandes**

### **3.1 Planung und Bemessung**

#### **3.1.1 Planung**

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

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

#### **3.1.2 Bemessung**

##### **3.1.2.1 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 müssen. Es sind mindestens dreilagige Kurzliner mit der "FLUVIUS CRF+ Glasfasermatte/1.050 g/m<sup>2</sup>" (Anlage 7) einzubauen. Der Wandaufbau der Kurzliner muss aus einer äußeren und inneren Wirrfaserschicht mit einer dazwischen liegenden gewebten Glasfaserschicht bestehen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-42.3-570**

**Seite 9 von 15 | 12. August 2019**

**3.1.2.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Kurzliners**

Nach Aushärtung der mit dem Harzsystem getränkten Glasfasergewebematten (Laminat) müssen diese folgende Kennwerte aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>20</sup>:  $\approx 1,544 \text{ g/cm}^3$
- Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>21</sup>:  $46 \% \pm 6 \%$
- Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>22</sup>:  $\geq 8.800 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>11</sup>:  $\geq 7.800 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>11</sup>:  $\geq 125 \text{ N/mm}^2$
- Druck-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 604<sup>13</sup>:  $\geq 9.100 \text{ N/mm}^2$
- Druckfließspannung in Anlehnung an DIN EN ISO 604<sup>13</sup>:  $\geq 127 \text{ N/mm}^2$
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4<sup>23</sup>:  $145 \text{ N/mm}^2$
- Reißdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4<sup>23</sup>:  $4 \%$
- Shore-D-Härte in Anlehnung an DIN EN ISO 868<sup>24</sup> D/15:  $83$
- Haftzugsfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 4624<sup>25</sup>:  $6 \text{ N/mm}^2$

**3.2 Ausführung**

**3.2.1 Allgemeines**

Schadhafte Abwasserleitungen werden mit einem LED-Kurzliner saniert, indem eine harzgetränkte Glasfasergewebematte bestehend aus harzgetränkten Wirrfaser-Gewebesichten, mittels eines aufblasbaren LED-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 LED-Aushärtung abgeschlossen ist. Die maximale Sanierungslänge der LED-Kurzliner beträgt 0,6 m.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des Verfahrens "Fluvius LED KurzlinerSystem" möglich:

- a) vom Start- zum Zielpunkt
- b) beginnend vom Startpunkt in einer Kanalhaltung mit einer definierten Länge, ohne dass eine weitere Schachtöffnung 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.

Eine Sanierung von Bögen ist nicht zugelassen.

20	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe:2013-04
21	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
22	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Röhre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
23	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
24	DIN EN ISO 868	Kunststoffe und Hartgummi - Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003); Deutsche Fassung EN ISO 868:2003; Ausgabe:2003-10
25	DIN EN ISO 4624	Beschichtungsstoffe - Abreißversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit (ISO 4624:2002); Deutsche Fassung EN ISO 4624:2003; Ausgabe:2003-08

Sofern Faltenbildung auftritt darf diese nicht größer sein als von DIN EN ISO 11296-4<sup>26</sup> festgelegt ist.

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

Der Kurzliner darf nur von solchen Betrieben eingebaut werden, deren Fachkräfte vom Antragsteller entsprechend geschult und autorisiert sind.

Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.<sup>27</sup> dokumentiert werden.

### **3.2.2 Geräte und Einrichtungen**

Mindestens für die Ausführung des Sanierungsverfahrens erforderliche Geräte und Einrichtungen:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2<sup>28</sup>)
- Sanierungseinrichtungen:
  - "Prepregs" in den passenden Rohrnennweiten
  - Luftbefüllereinheit bestehend aus einem Sicherheitsventil, Druckregler und Manometer
  - LED-Kontrolleinheit inklusive Kabelsatz
  - LED-Rohrsanierungsgerät (LED-Packer) für die passenden Rohrnennweiten und Zubehör (Anlage 6)
  - Wettergeschützte und lichtgeschützter Arbeitsplatz
  - Arbeits-/Baufolien
  - Trennmittel und Schutzfolien aus PE für den LED-Packer
  - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm für die Positionierung
  - Luftschiebestangen zur Positionierung des LED-Packers
  - Flexadapter
  - Sicherungs- und Einzugsseile
  - Druckluftschläuche zum Anschluss an den Packer mit Drucküberwachungseinrichtung
  - Kompressor, Druckluftschläuche, Druckregler
  - Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
  - Wasserversorgung
  - Stromversorgung
  - Behälter für Reststoffe
  - Kleingeräte
  - Handwerkszeug z. B. Schere, Spachtel, Verteilerrollen etc.
  - Persönlich Schutzausrüstung
  - ggf. Sozial- und Sanitärräume

<sup>26</sup> DIN EN ISO 11296-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09

<sup>27</sup> Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

<sup>28</sup> 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

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

### 3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

#### 3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor der Reparatur- bzw. 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 Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme ist die Haltung, einschließlich der dazugehörenden Seitenzuläufe, außer Betrieb zu nehmen. Anschließend ist eine Reinigung der Haltung mittels Hochdruckspülung durchzuführen. Bei glattwandigen Innenoberflächen der schadhaften Rohrleitung und solchen bei denen durch Hochdruckspülung Ablagerungen (die so genannte "Sielhaut") nicht in dem für das Verfahren notwendige Maß beseitigt werden können, sollte ein Oberflächenabtrag mittels Rotationsdüsen (Entfernen der "Sielhaut") in Abhängigkeit vom Schadensbild durchgeführt werden. Um eine Verklebung des LED-Kurzliners an das Altrohr sicher zu stellen, sind die Oberflächen des Altrohres anzuschleifen oder anzufräsen. 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 Seitenzuläufe 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 Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Geräte des Reparatur- bzw. 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 126<sup>29</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>28</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>30</sup>

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2<sup>28</sup> einwandfrei erkannt werden können.

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

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen "Prepregs" am Verwendungsort sind vor Witterungs- und UV-Lichteinflüssen zu schützen.

29	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2007-06
30	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 für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern (u. a. Anlage 9) für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

### 3.2.3.2 Betriebsdauer der LED-Leuchtkörper

LED-Leuchtkörper sind nach einer Betriebsdauer von ca. 1.000 Stunden durch fabrikneue LED-Leuchtkörper zu ersetzen. Zusätzlich sind die Herstellerangaben der Lichtquellen zu beachten.

### 3.2.3.3 Eingangskontrolle der "Prepregs" (Imprägnierte Glasfasergewebematten) auf der Baustelle

Die "Prepregs" sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrechtzuhaltenden Lagertemperatur von +5° C bis +30° C ist zu überprüfen.

Die Härtingszeit sowie die Umgebungstemperatur und die Temperatur in der Abwasserleitung sind im Protokoll nach Abschnitt 3.2.3.1 festzuhalten.

### 3.2.3.4 Einbringung der LED-Kurzliner in das zu sanierende Abwasserrohr

Die Einbringung des imprägnierten LED-Kurzliners erfolgt mittels eines LED-Packers. Die LED-Leuchtmittel befinden sich im Packer (Anlage 6).

Es ist die Verarbeitungszeit nach Anlage 8 zu beachten.

Die Einzelsanierungslänge des LED-Kurzliners beträgt maximal 0,60 m.

Der Silikonkörper des für die zu sanierende Abwasserleitung passenden Packers ist zuerst mit einem Gleitmittel einzureiben und ist dann mit einer PE-Schutzfolie zu umhüllen (Anlagen 1 und 4), diese 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.

Vor dem Einzug des LED-Packers in die zu sanierende Abwasserleitung, ist ein Druckluftschlauch vom Kompressor sowie das LED-Kabel an den LED-Packer anzuschließen.

Der "Prepreg" ist auf den LED-Packer aufzubringen (Anlagen 1 und 4) und gegen Ver- und Abrutschen zu sichern (Anlagen 1 und 4). Dazu ist der LED-Packer mit geringem Luftdruck (ca. 0,1 bar) zu beaufschlagen, um eine Eigenspannung für die Aufbringung des "Prepregs" zu erzeugen. 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.

Der LED-Packer ist mittels zuvor befestigten Seilen und Luftschiebbestangen an die eingemessene Schadensstelle im Abwasserrohr einzuziehen bzw. einzuschieben und zu positionieren (Anlagen 2 und 5). Durch Beaufschlagung mit Druckluft expandiert der Silikonkörper des Packers und bewirkt somit ein Anpressen der harzgetränkten Glasfasergewebematte an die Innenwand des zu sanierenden Rohres (Anlagen 2 und 5). Es sind die LED-Leuchtkörper anzuschalten (Anlagen 3 und 5). Es sind LED-Strahlungskörper zu verwenden, deren Strahlung den Wellenlängenbereich von ca.  $\lambda = 390 \text{ nm}$  bis  $400 \text{ nm}$  beträgt. Nach ca. 10 Minuten ist der LED-Kurzliner ausgehärtet.

Der Druck ist so lange aufrecht zu erhalten, bis das Harzsystem ausgehärtet ist. Der Aushärtedruck muss zwischen 0,8 bar und 1,1 bar liegen. Es ist sicher zu stellen, dass kein Überschussharz austritt. Der Druck ist anschließend aus dem Gummikörper abzulassen und der Packer zum Startpunkt zurückzuziehen (Anlagen 3 und 5).

Die Härtingszeit sowie die Umgebungstemperatur und die Temperatur in der Abwasserleitung sind im Protokoll nach Abschnitt 3.2.3.1 festzuhalten.

### 3.2.3.5 Beschriftung im Schacht

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

- Art der Reparatur
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Nennweite
- Wanddicke des Kurzliners
- Jahr der Sanierung

### 3.2.3.6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren und eine Dokumentation ist zu erstellen (Anlage 10). 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 1610<sup>31</sup> zu prüfen. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

## 3.2.4 Prüfung an entnommenen Proben

### 3.2.4.1 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 (Probenbegleitschein Anlage 11). 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 in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2<sup>32</sup> von  $K_n \leq 9,5 \%$  entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

### 3.2.4.2 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Kurzliners kann entweder an einem Kurzlinerabschnitt (Kreisring) oder an Prüfständen, die aus dem ausgehärteten Kurzliner entnommenen 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.

<sup>31</sup> DIN EN 1610 Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12

<sup>32</sup> DIN EN ISO 899-2 Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens – Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003; Ausgabe:2003-10

### 3.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung 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 fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 2 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 2 sind durch eine bauaufsichtliche anerkannte Überwachungsstelle (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 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>28</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.6 und DWA-M 149-2 <sup>28</sup>	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
abschließende Inspektion	nach Abschnitt 3.2.3.6/ DIN EN 1610 <sup>31</sup>	
Kennzeichnung der "Preprepgs"	nach Abschnitt 2.2.3	
Aushärtungszeit, Wellenlängenbereich der LED-Leuchtkörper und Druck im LED-Packer	nach Abschnitt 3.2.3.4	

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 3.2.4.1	jeden 6. Herstellmonat je Ausführenden
Physikalische Kennwerte	nach Abschnitt 3.1.2.2	
Wasserdichtheit der Probe	ohne Montagefolie nach Abschnitt 3.2.4.2	
Wanddicke und Wandaufbau	nach Abschnitt 3.1.2.1	

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.

#### 4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

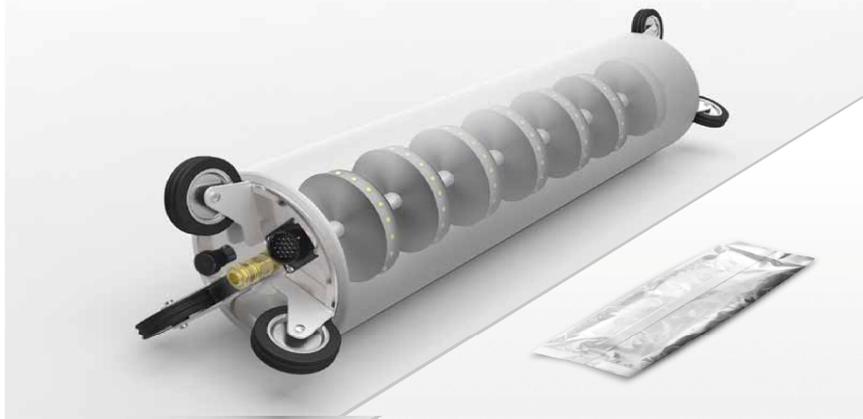
Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs sanierte Abwasserleitungen optisch zu inspizieren. Die Ergebnisse mit dazugehöriger Beschreibung der sanierten Schäden sind dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert während der Geltungsdauer dieser Zulassung vorzulegen.

Drei dieser ausgeführten Sanierungen sind auf Kosten des Antragstellers unter Federführung eines Sachverständigen, zusätzlich zur Dichtheitsprüfung unmittelbar nach Beendigung der Sanierung, vor Ablauf der Geltungsdauer dieser Zulassung auf Dichtheit zu prüfen.

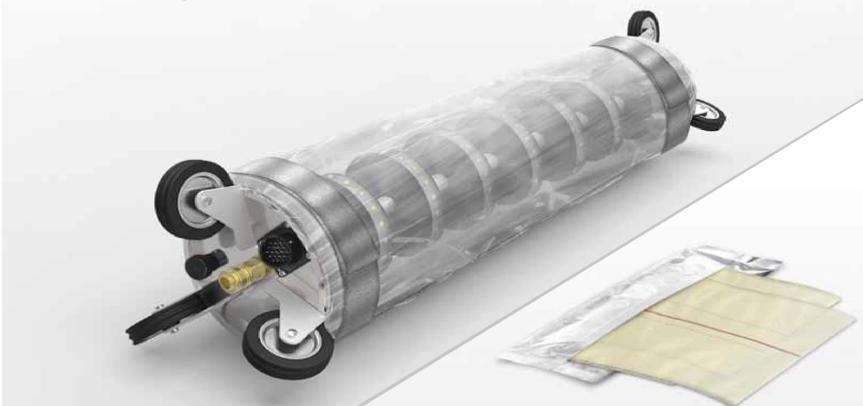
Rudolf Kersten  
Referatsleiter

Beglaubigt

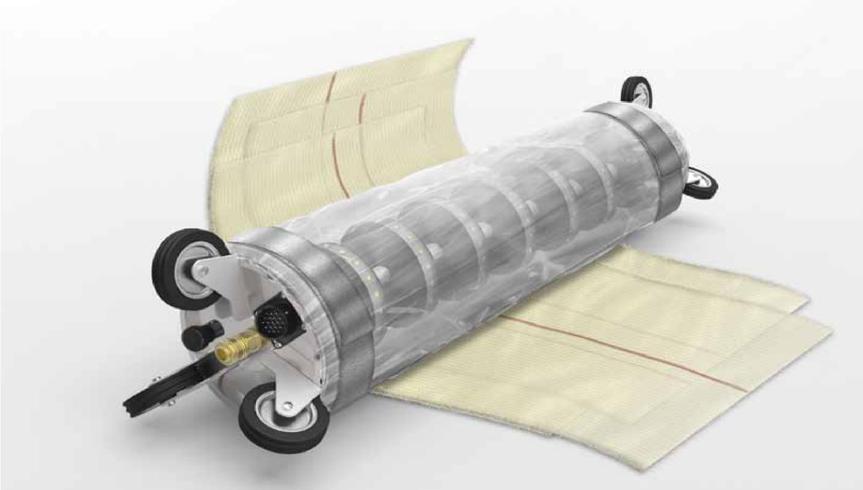
- 1 Vorbereitung des LED-Packers mit den erforderlichen  
 Endscheiben für die gewünschte Nennweite und dem dazu  
 gehörigen Silikonschlauch. Dieser wird mit Schellen an beiden  
 Seiten fixiert. Die lichtundurchlässige Prepreg-Verpackung  
 bereithalten.



- 2 Es folgt das Einsprühen des Silikonschlauchs mit einem Trenn-  
 bzw. Pflegemittel und das Aufziehen der Spezial- bzw. Wickelfolie  
 auf den Packer. Die Befestigung erfolgt seitlich mit Klebeband.  
 Die Prepreg-Verpackung öffnen und die werkseitig mit Harz  
 vorimprägnierte Glasfasermatte auseinanderfalten.



- 3 Auflegen des Packers auf das werkseitig vorimprägnierte  
 Prepreg. Direkte Sonneneinstrahlung unbedingt vermeiden!

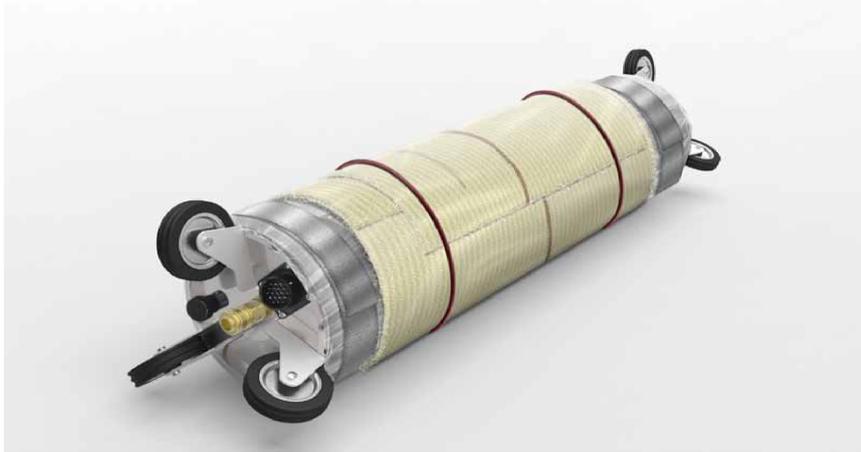


Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen  
 im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 1

Verfahrensbeschreibung Bild 1 - 3

- 4 Sichern des Prepreg auf dem Packer gegen Verrutschen mittels Gummis.



- 5 Positionieren des LED-Packers in dem Abwasserkanal mittels Schiebestangen und/oder Fahrinheit. Der Packer muss zuvor an die Luftversorgung und die Steuereinheit angeschlossen werden. Bei der Positionierung über Schiebestangen kann zusätzlich ein Sicherungsseil verwendet werden.



- 6 Packer an der Schadstelle mit vorgeschriebenem Druck anblasen. Durch das Ausweiten des Packers wird das Prepreg an die Rohrwand gepresst.



Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen  
 im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 2

Verfahrensbeschreibung Bild 4 - 6

7 Über die Steuereinheit wird das LED-Licht eingeschaltet und mittels voreingestelltem Timer der Aushärteprozess eingeleitet.



8 Nach Ablauf der Aushärtezeit schaltet sich das LED-Licht automatisch ab und der LED-Packer kann nach einer kurzen Wartezeit entlüftet und aus der Rohrleitung entfernt werden.



Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen  
im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härting

Anlage 3

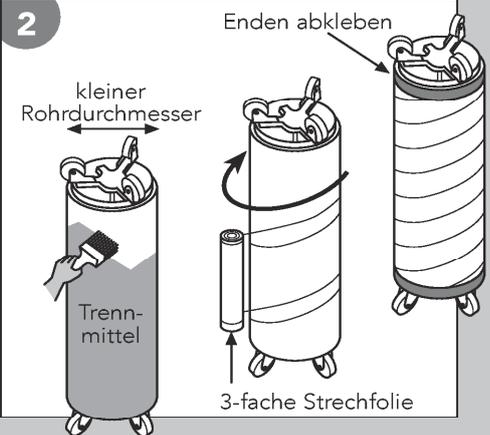
Verfahrensbeschreibung Bild 7 - 8

1

- Verkehrssicherung
- Arbeitsschutz
- Wasserhaltung
- Reinigung
- Vorbefahrung inkl. Stationierung
- ggf. Fräsarbeiten

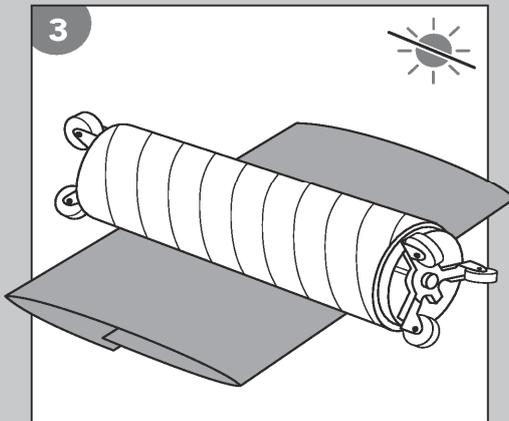
Vorarbeiten

2



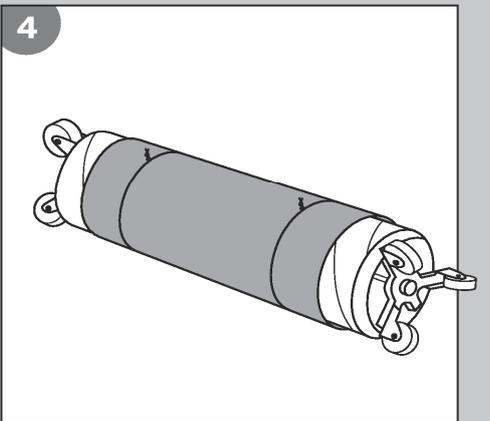
Vorbereitung Packer

3



Auflegen des Packers auf das werkseitig vorimprägnierte Prepreg

4



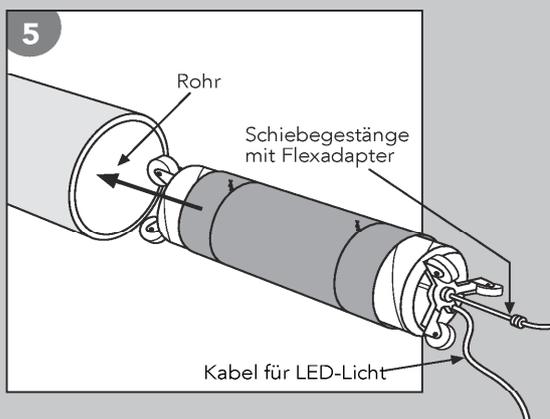
Sichern der Matte mit Gummi- oder Bindedraht, Draht mit Halbschlägen sichern und Drahtüberstand abschneiden.

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-570

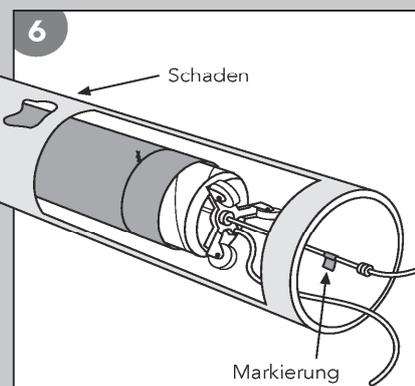
Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen  
im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 4

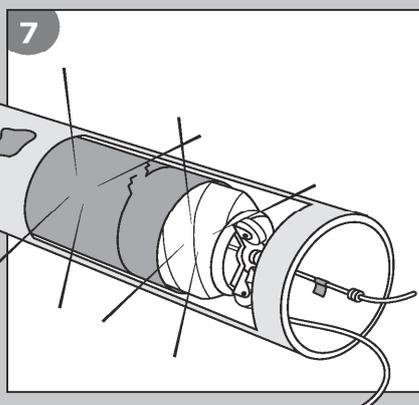
Verfahrensbeschreibung Teil 1 von 2



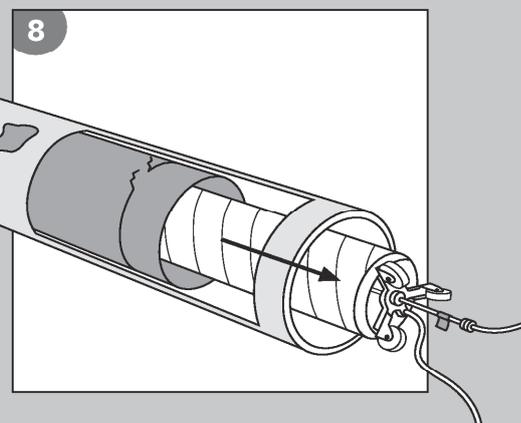
Schiebestange und Flexadapter an Luftanschluss des Packers befestigen. Sicherungsseil anbringen



Packer an Schadstelle vorschieben und gemäß Markierung Schiebestange positionieren



Packer an der Schadstelle mit vorgeschriebenen Druck anblasen und LED- Licht einschalten



Nach Ablauf der Aushärtezeit LED-Licht ausschalten und nach Wartezeit Druck ablassen und Packer aus Rohrleitung entfernen

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-570

Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen  
 im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 5

Verfahrensbeschreibung Teil 2 von 2



Abb. 1: Packer mit 7 LED Lichtelementen für DN 150-DN 300, incl. Knickgelenk, ohne Hülle

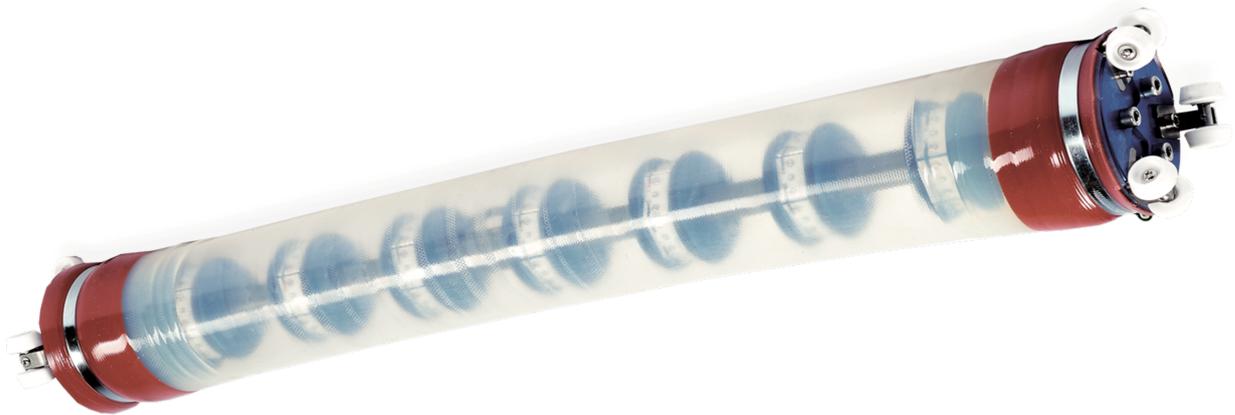


Abb. 2: Packer mit 7 LED Lichtelementen für DN 150-DN 300, incl. Knickgelenk, mit Hülle und Radsatz

Der LED-Packer hat eine elektrische Leistung von 84 Watt, der Wellenlängenbereich beträgt 390 - 400 nm

Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen  
im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

LED - Packer

Anlage 6



Abb.1 Prepregg verpackt / Prepreg ausgepackt/entfaltet  
3 - lagiger Aufbau aus ECR- Glasfasermaterial  
mit einem Flächengewicht von 1.050 g/m<sup>2</sup>

	UV-Prepreg Typ	Einsatzbereich DN (mm)	Länge (mm)	Nettomasse per Stück, ohne Folien, (kg)	Prepreg Masse mit Folien (kg)
1	<b>UVP 100/600</b>	100	600	1,27	1,42
2	<b>UVP 125/600</b>	125	600	1,59	1,78
3	<b>UVP 150/600</b>	150	600	1,91	2,13
4	<b>UVP 200/600</b>	200	600	2,54	2,84
5	<b>UVP 250/600</b>	250	600	3,18	3,56
6	<b>UVP 300/600</b>	300	600	3,82	4,27

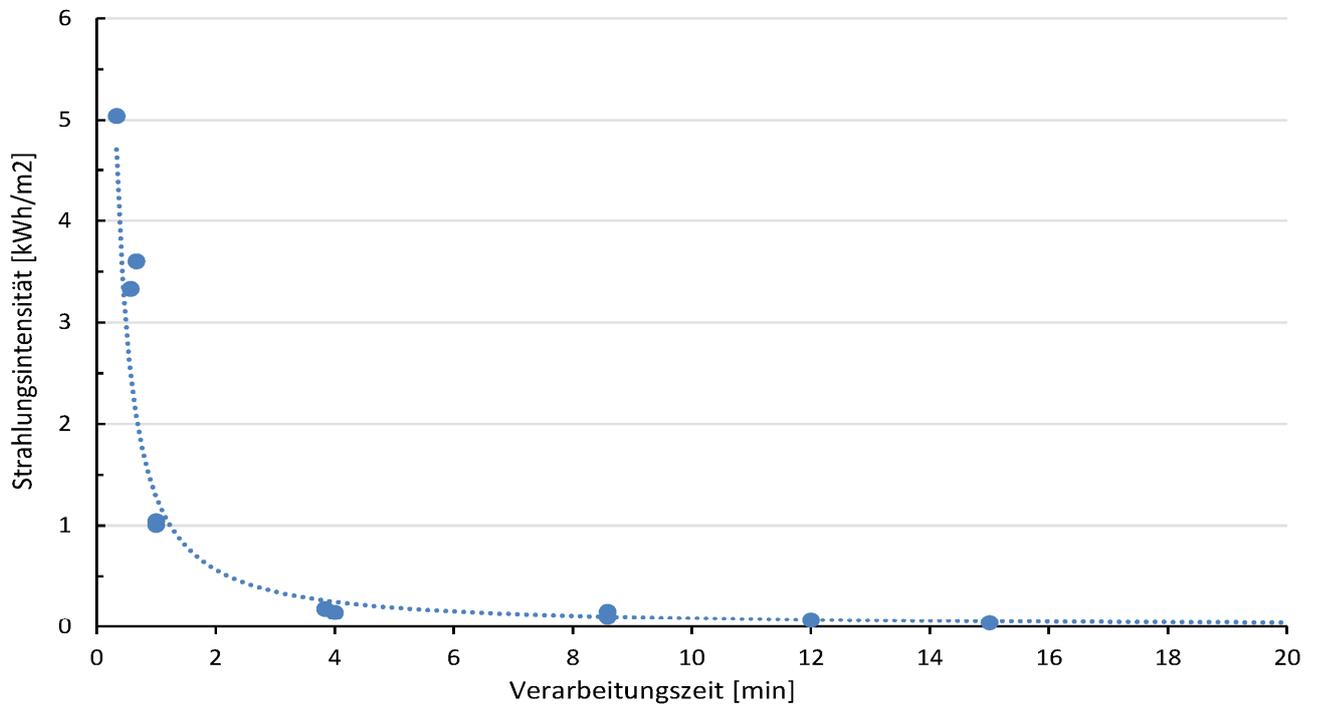
Abb.2 lieferbare Prepregs

Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen im  
im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 7

Prepregs

Verarbeitungszeit Prepreg



elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-570

Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen  
 im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 8

Verarbeitungszeit

## Einbauprotokoll

**Baumaßn.:**

**Datum:**

**Auftraggeber:**

Name:  
 Ansprechpartner:  
 Telefon:  
 Sanierungskolonne:

**Projekt Nr.**

**Protokoll Nr.**

**Auftragnehmer:**

Name:  
 Ansprechpartner:  
 Telefon:

**Baustelle:**

Straße:  
 von Schacht:  
 Kanaldurchmesser:  
 Schadenbeschreibung:  
 Station:  
 Aussentemperatur:

Haltung:  
 nach Schacht:  
 Kanalart:  
 Rohrmaterial:  
 Fließrichtung: in gegen  
 Kanaltemperatur: °C

**Vorarbeiten:**

Baustellensicherung:  
 Wasserhaltung:  
 geprüfter DN:  
 Rohroberfläche vorbereitet :

ja nein ja nein

Gasmessung:  
 HD- Reinigung:  
 Hindernisse vorgefräst:

Sanierungslänge:

**eingesetztes Material:**

Prepreg  
 Haltbarkeit  
 Verpackung beschädigt ? ja nein  
 Prepreg angehärtet ? ja nein

Chargennr.:  
 Größe DN/ Lä.  
 Beschreibung:  
 Beschreibung:

**Einbau:**

Aushärteanlage:

Packer:

Packerdruck	soll	bar	Packerdruck	ist	bar
Aushärtezeit:	soll	min	Aushärtezeit	ist	min

**Dokumentation:**

Reparatur erfolgt:  
 TV- Befahrung:  
 Druckprüfung:  
 Wasserhaltung rückgebaut:  
 Bemerkungen:

ja nein

Bemerkung:  
 Doku. Nr.  
 Protokoll Nr.

Datum & Unterschrift

Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen  
 im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 9

Einbauprotokoll

**PROBEBEGLEITSCHIN ZUR MATERIALPRÜFUNG VON SCHLAUCHLINERN**

ERSTPRÜFUNG  WIEDERHOLUNGSPRÜFUNG zu Prüfbericht Nr.:

**1. Angaben zur Probeentnahme:**

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

**2. Probenidentifikation:**

Bauvorhaben:		Material-ID:	
Bauherr:		Probenbezeichnung:	
Kostenstelle:		Haltungsbezeichnung:	
Ausführende Firma:		Nennweite:	
Hersteller Schlauchliner:		Einbaudatum:	
Träger-Material:		Altrohrzustand:	<input type="radio"/> I <input type="radio"/> II <input type="radio"/> III
Harz-Material:		Entnahmestelle:	<input type="radio"/> Haltung <input type="radio"/> Endschascht <input type="radio"/> ZW-Schacht
Rohrgeometrie:	<input type="radio"/> Kreisprofil <input type="radio"/> Eiprofil	Entnahmeposition:	<input type="radio"/> Scheitel <input type="radio"/> Kämpfer <input type="radio"/> Sohle

**3. Geforderte Kurzzeit-Eigenschaften gemäss statischen Nachweis:**

Biege-E-Modul <sub>DIN</sub> $E_f$ [N/mm <sup>2</sup> ]:		Umfangs-E-Modul $E_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]:	
Biegespannung <sub>beim ersten Bruch</sub> $\sigma_{fB}$ [N/mm <sup>2</sup> ]:		Anfangs-Ringsteifigkeit $S_0$ [N/m <sup>2</sup> ]:	
Wanddicke $d$ [mm]:		max. Kriechneigung $K_{N24}$ [%]:	
Abminderungsfaktor $A_1$ :		Dichte $\delta$ [g/cm <sup>3</sup> ]:	

**4. Prüfergebnisse:**

<input type="checkbox"/> Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / DIN EN ISO 11296-4	<input type="checkbox"/> 24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2																
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th><math>E_f</math> [N/mm<sup>2</sup>]</th> <th><math>\sigma_{fB}</math> [N/mm<sup>2</sup>]</th> <th>h [mm]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Prüfrichtung: <input type="radio"/> axial <input type="radio"/> radial</td> </tr> </table>	Prüfdatum	$E_f$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{fB}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	h [mm]					Prüfrichtung: <input type="radio"/> axial <input type="radio"/> radial				<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th><math>K_N</math> [%]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	$K_N$ [%]		
Prüfdatum	$E_f$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{fB}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	h [mm]														
Prüfrichtung: <input type="radio"/> axial <input type="radio"/> radial																	
Prüfdatum	$K_N$ [%]																

<input type="checkbox"/> Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228	<input type="checkbox"/> 24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761												
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th><math>E_u</math> [N/mm<sup>2</sup>]</th> <th><math>S_0</math> [N/m<sup>2</sup>]</th> <th>h [mm]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	$E_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$S_0$ [N/m <sup>2</sup> ]	h [mm]					<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th><math>K_N</math> [%]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	$K_N$ [%]		
Prüfdatum	$E_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$S_0$ [N/m <sup>2</sup> ]	h [mm]										
Prüfdatum	$K_N$ [%]												

<input type="checkbox"/> Wasserdichtheit nach DIN EN 1610								
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>Prüfzeit</th> <th>Prüfdruck [bar]</th> <th>Prüfergebnis</th> </tr> <tr> <td></td> <td>30 Minuten</td> <td></td> <td><input type="radio"/> dicht <input type="radio"/> undicht</td> </tr> </table>	Prüfdatum	Prüfzeit	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis		30 Minuten		<input type="radio"/> dicht <input type="radio"/> undicht
Prüfdatum	Prüfzeit	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis					
	30 Minuten		<input type="radio"/> dicht <input type="radio"/> undicht					

<input type="checkbox"/> Kalzinierungsverfahren nach DIN EN ISO 1172										
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>Harzanteil [%]</th> <th>Rückstand gesamt [%]</th> <th>Glasanteil [%]</th> <th>Zuschlagstoff [%]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand gesamt [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoff [%]					
Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand gesamt [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoff [%]						

<input type="checkbox"/> Spektralanalyse in Anlehnung an ASTM D 5576 (FT-IR)	<input type="checkbox"/> Dichte nach DIN EN ISO 1181-1 oder -2														
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>EP-Harz</th> <th>UP-Harz</th> <th>VE-Harz</th> <th>sonst. Harz</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	EP-Harz	UP-Harz	VE-Harz	sonst. Harz						<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th><math>\delta</math> [g/cm<sup>3</sup>]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	$\delta$ [g/cm <sup>3</sup> ]		
Prüfdatum	EP-Harz	UP-Harz	VE-Harz	sonst. Harz											
Prüfdatum	$\delta$ [g/cm <sup>3</sup> ]														

<input type="checkbox"/> Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1 / DSC-Analyse DIN 53765 Verfahren A										
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Prüfdatum</th> <th colspan="2">Glasübergangstemperatur [°C]</th> <th rowspan="2"><math>\Delta T_G</math></th> <th colspan="2">Enthalpie [J/g]</th> </tr> <tr> <td><math>T_{G1}</math></td> <td><math>T_{G2}</math></td> <td><input type="radio"/> exotherm</td> <td><input type="radio"/> endotherm</td> </tr> </table>	Prüfdatum	Glasübergangstemperatur [°C]		$\Delta T_G$	Enthalpie [J/g]		$T_{G1}$	$T_{G2}$	<input type="radio"/> exotherm	<input type="radio"/> endotherm
Prüfdatum		Glasübergangstemperatur [°C]			$\Delta T_G$	Enthalpie [J/g]				
	$T_{G1}$	$T_{G2}$	<input type="radio"/> exotherm	<input type="radio"/> endotherm						

<input type="checkbox"/> Reststyrolgehalt nach DIN 53394-2 (GC)												
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>Einwaage [mg]</th> <th>Reststyrolgehalt [mg/kg]</th> <th>Reststyrolgehalt [%]</th> <th colspan="2">Einwaage bezogen auf</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="radio"/> Gesamteinwaage</td> <td><input type="radio"/> Reinharz</td> </tr> </table>	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf						<input type="radio"/> Gesamteinwaage	<input type="radio"/> Reinharz
Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf								
				<input type="radio"/> Gesamteinwaage	<input type="radio"/> Reinharz							

**5. Bewertung der Ergebnisse:**

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt	Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Biege-E-Modul $E_f$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Umfangs-E-Modul $E_u$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biegespannung $\sigma_{fB}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Anfangs-Ringsteifigkeit $S_0$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wanddicke $d$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	24 h Kriechneigung $K_N$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wasserdichtheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dichte $\delta$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**6. Bemerkungen:**

**7. Unterschrift Prüfer / Labor:**

---

Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härting

Anlage 10

Probenbegleitschein

## PROTOKOLL ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG DER ABWASSERLEITUNGEN in Anlehnung an DIN EN 1610

### 1. Angaben zum Bauvorhaben:

Bauvorhaben:			
Anschrift:			PLZ/Ort:
Auftraggeber:			
Anschrift:			PLZ/Ort:
Sanierungsfirma:			
Anschrift:			
Herstellertyp:	<input type="radio"/> Schlauchliner	<input type="radio"/> Kurzliner	Produktbezeichnung:
Dichtheitsprüfung:			
Anschrift:			PLZ/Ort:

### 2. Angaben zum Abwasserkanal / -leitung:

Abwasserart:	<input type="radio"/> Schmutzwasser	<input type="radio"/> Regenwasser	<input type="radio"/> Mischwasser
Rohrgeometrie:	<input type="radio"/> Kreisprofil	<input type="radio"/> Eiprofil	
Linermaterial:			Nennweite:
Haltungsnummer:			
Haltungslänge:			
von Schacht:			bis Schacht:

### 3. Dichtheitsprüfung mit Luft:

Prüfmethode:	<input type="radio"/> LA	<input type="radio"/> LB	<input type="radio"/> LC	<input type="radio"/> LD
Prüfdruck $p_0$ :	_____ mbar	Beruhigungszeit:	_____ mbar	
zul. Druckabfall $\Delta p$ :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ mbar	
Druck zu Beginn:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ mbar	
Druck am Ende:	_____ mbar			

### 4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

	<input type="radio"/> nur Rohrleitungen	<input type="radio"/> Schächte und Inspektionsöffnungen	<input type="radio"/> Rohrleitung mit Schacht
Prüfdauer:			30 min
Höhe der Wassersäule über Rohrscheitel zu Beginn der Prüfung:			_____ kPa (= mWS · 10)
Wasserzugabe:			_____ l
Wasserzugabe / Haltungslänge:			_____ l/m <sup>2</sup>
Zulässige Wasserzugabe pro m <sup>2</sup> benetzter Umfang gem. nach DIN EN 1610:			0,15 l/m <sup>2</sup>
Rechnerische zul. Gesamt-Wasserzugabe bezogen auf die Prüfstrecke:			_____ l
tatsächliche Wasserzugabe:			_____ l

### 5. Ergebnis

Prüfung bestanden:	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
Bemerkungen:		
Ort / Datum:		
	Unterschrift:	

Kurzliner zur Sanierung von erdverlegten schadhafte Abwasserleitungen  
im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 mit LED - Härtung

Anlage 11

Dichtheitsprüfung