

## 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:

16.03.2016

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-52/15

#### Zulassungsnummer:

**Z-42.3-326**

#### Geltungsdauer

vom: **1. Januar 2016**

bis: **1. Januar 2021**

#### Antragsteller:

**sikotec GmbH**

Robert-Bosch-Straße 28

88131 Lindau

#### Zulassungsgegenstand:

**Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "3P-Plus-Kurzliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und elf Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-42.3-326 vom 27. September 2010, geändert durch den Bescheid vom 11. Juni 2012.

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 Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Verfahren mit der Bezeichnung "3P-Plus-Kurzliner" und den Zwei-Komponenten-Silikat-Harzsystemen mit den Bezeichnungen "sikotec-3P® Harz Typ BW1" (Winterqualität), "sikotec-3P® Harz Typ BW01" (Winterqualität) und "sikotec-3P® Harz Typ BS1" (Sommerqualität), zur Sanierung von schadhafte Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 700. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser abzuleiten, das nur Stoffe enthält, die den Festlegungen von DIN 1986-3<sup>1</sup> entsprechen.

Das "3P-Plus-Kurzliner"-Verfahren kann zur grabenlosen Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, Gusseisen, GFK eingesetzt werden, sofern die zu sanierenden Abwasserleitungen einen Kreisquerschnitt aufweisen und den verfahrensbedingten Anforderungen genügen. Das Verfahren kann auch zur Sanierung undichter Muffen von Abwasserrohren aus PVC-U verwendet werden.

Das "3P-Plus-Kurzliner"-Verfahren kann unabhängig vom Rohrmaterial der verlegten Leitung 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. 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 dem "3P-Plus-Kurzliner"-Verfahren saniert, indem eine harzgetränkte Glasfasergewebematte, bestehend aus harzgetränkten Wirrfasergewebesichten, 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 für die Verfahrenskomponenten

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

###### 2.1.1.1 Harzkomponenten

Das zu verwendende Harz besteht aus den Komponenten A (Härter) und B (Harz). Die Zusammensetzung dieser Komponenten muss der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur entsprechen.

Für die Komponente B werden eine sogenannte "Winterqualität" "sikotec-3P® Harz Typ BW1" und "sikotec-3P® Harz Typ BW01" sowie eine "Sommerqualität" "sikotec-3P® Harz Typ BS1" eingesetzt. Alle drei Qualitätsarten weisen eine dunkelbraune Farbe auf. Bestandteile der Komponente B reagieren spontan mit dem Feuchtegehalt der Luft und mit Wasser unter CO<sub>2</sub>-Bildung zu vernetzten Polymeren. Zur Vermeidung von Eigenschaftsänderungen dürfen die mit der Komponente B in Berührung kommenden Geräte, z. B. Fässer, sonstige Gefäße, Leitungen kein Wasser enthalten. In der Tabelle 1 sind die Grenzwerte der wichtigsten Eigenschaften der Komponenten und in Tabelle 2 die der Harzmischungen und der vernetzten Harze angegeben.

Der Temperaturbereich für den verarbeitungsfähigen Zustand der Komponenten A und B zwischen ca.  $\geq \pm 0$  °C und  $\leq +30$  °C ist einzuhalten.

Die Komponenten A und B sind unabhängig von der Umgebungstemperatur in einem Volumenverhältnis von 1:2 vor der Verarbeitung zu mischen.

<sup>1</sup> DIN 1986-3 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11

Die Komponente B kann jeweils als "Sommer-" (BS1) oder "Winterqualität" (BW1 und BW01) der Komponente A zugemischt werden. Abhängig von der Umgebungstemperatur kann die "Sommerqualität" bzw. die "Winterqualität" der Komponente B in den in der Anlage 1, Tabelle 1 genannten Mengen vor der unmittelbaren Verarbeitung gemischt werden.

**Tabelle 1:** "Technische Daten der Harzkomponenten A und B der Harzsysteme "sikotec-3P® Harz Typ BW1", "sikotec-3P® Harz Typ BW01" und "sikotec-3P® Harz Typ BS1""

	Komponente A Härter	Komponente B Harz
Dichte bei +20 °C (g/cm <sup>3</sup> )	1,50 bis 1,55	1,24 bis 1,25
Viskosität bei +20 °C (mPa x s)	300 bis 1.200	200 bis 600
pH-Wert	12,5	neutral
Farbe	wasserklar / grauweiß	dunkelbraun
Mischungsverhältnis	1	2
Empfohlene Lagertemperatur	±0 °C bis +30 °C	
Maximale Lagerzeit	6 Monate	

**Tabelle 2:** "Technische Daten der Harzgemische und der vernetzten Harze der Harzsysteme "sikotec-3P® Harz Typ BW1", "sikotec-3P® Harz Typ BW01" und "sikotec-3P® Harz Typ BS1""

Harzgemische	
Topfzeit (gießbar) bei +22 °C	Tabelle 1 in Anlage 1
Ungefüllte vernetzte Produkte	
Endzustand	hart / zäh
Entzündungstemperatur	etwa 600 °C
Zugfestigkeit "Winterqualität BW1"	≥ 8,5 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit "Winterqualität BW01"	≥ 17,5 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit "Sommerqualität BS1"	≥ 11 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit "Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"	≥ 11 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit	40 N/mm <sup>2</sup> bis 70 N/mm <sup>2</sup>

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

#### 2.1.1.2 Glasfasermaterial

Als Trägermaterial für das Harzsystem dürfen nur E-CR-Glasfasermatten 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 und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben verwendet

- <sup>2</sup> DIN 1259-1 Glas – Teil 1: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen; Ausgabe:2001-09
- <sup>3</sup> DIN 61853-1 Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Technische Lieferbedingungen; Ausgabe:1987-04
- <sup>4</sup> DIN 61853-2 Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Einteilung, Anwendung; Ausgabe:1987-04
- <sup>5</sup> DIN 61854-1 Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Technische Lieferbedingungen; Ausgabe:1987-04

werden. Die Glasfasermatten bestehen aus jeweils einer Glasfasergewebe- bzw. Gelege- und –wirrfaserlage, die miteinander vernäht sind.

Glasfasermatte (Anlage 3):

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| – Flächengewicht: | 1.050 g/m <sup>2</sup> ± 10 % |
| – Dicke:          | 1,50 mm ± 10%                 |
| – Breite:         | 350 mm bis 2.500 mm           |

### 2.1.2 Wanddicke und Wandaufbau

Unabhängig von der Nennweite der zu sanierenden Abwasserleitung soll die Wanddicke des jeweiligen mit Harz getränkten Kurzliners mindestens 3 mm betragen.

Der Wandaufbau des Kurzliners muss aus einer äußeren und inneren Wirrfaserschicht mit einer dazwischen liegenden gewebten Glasfaserschicht bestehen.

### 2.1.3 Physikalische Kennwerte des Harzgemisches

Die ausgehärtete Harzmischung der Komponenten A und B der Harzsysteme "sikotec-3P® Harz Typ BW1", "sikotec-3P® Harz Typ BW01" und "sikotec-3P® Harz Typ BS1" weisen folgende Kennwerte auf:

- |  |   |
|--|---|
| – Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 <sup>6</sup>  | 1,25 g/cm <sup>3</sup> ± 0,05 g/cm <sup>3</sup> |
| – Zugfestigkeit "Winterqualität BW1"<br>in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :                          | ≥ 8,5 N/mm <sup>2</sup>                         |
| – Zugfestigkeit "Winterqualität BW01"<br>in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :                         | ≥ 17,5 N/mm <sup>2</sup>                        |
| – Zugfestigkeit "Sommerqualität BS1"<br>in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :                          | ≥ 11 N/mm <sup>2</sup>                          |
| – Zugfestigkeit "Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"<br>in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :      | ≥ 11 N/mm <sup>2</sup>                          |
| – Druckfestigkeit "Sommerqualität BS1" und<br>"Winterqualität BW1" in Anlehnung an DIN EN ISO 604 <sup>8</sup> : | ≈ 40 N/mm <sup>2</sup> bis 70 N/mm <sup>2</sup> |
| – Druckfestigkeit "Winterqualität BW01"<br>in Anlehnung an DIN EN ISO 604 <sup>8</sup> :                         | ≈ 109 N/mm <sup>2</sup>                         |
| – Zug-E-Modul "Winterqualität BW1"<br>in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :                            | ≥ 790 N/mm <sup>2</sup>                         |
| – Zug-E-Modul "Winterqualität BW01"<br>in Anlehnung DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :                              | ≥ 1.450 N/mm <sup>2</sup>                       |
| – Zug-E-Modul "Sommerqualität BS1"<br>in Anlehnung DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :                               | ≥ 970 N/mm <sup>2</sup>                         |
| – Zug-E-Modul "Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"<br>in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>7</sup> :        | ≥ 970 N/mm <sup>2</sup>                         |
| – Schwindmaß BS1, BW1 und BW01:  | ≤ 0,1 %   |

<sup>6</sup> 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

<sup>7</sup> 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

<sup>8</sup> DIN EN ISO 604      Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12

#### 2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Kurzliners

Nach Aushärtung der mit Harz getränkten Glasfasergewebematte (Laminat), müssen folgende Kennwerte eingehalten werden:

- Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>9</sup>:  $\geq 45 \%$
- Glasflächengewicht  $\geq 2.700 \text{ g/m}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{fB}$  "Winterqualität BW1"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 110 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{fB}$  "Winterqualität BW01"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 114 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{fB}$  "Sommerqualität BS1"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 130 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{fB}$  "Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 130 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul "Winterqualität BW1"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 3.400 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul "Winterqualität BW01"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 3.580 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul "Sommerqualität BS1"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 3.800 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul "Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"  
in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>10</sup>:  $\geq 3.800 \text{ N/mm}^2$
- Umfangs-E-Modul "Winterqualität BW1"  
in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>11</sup>:  $\geq 3.310 \text{ N/mm}^2$
- Umfangs-E-Modul "Winterqualität BW01"  
in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>11</sup>:  $\geq 4.800 \text{ N/mm}^2$
- Umfangs-E-Modul "Sommerqualität BS1"  
in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>11</sup>:  $\geq 3.580 \text{ N}$
- Umfangs-E-Modul "Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"  
in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>11</sup>:  $\geq 3.580 \text{ N/mm}^2$

#### 2.1.5 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 Wasser-behörde bleibt unberührt.

- <sup>9</sup> 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
- <sup>10</sup> DIN EN ISO 178 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04
- <sup>11</sup> DIN EN 1228 Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08

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

### 2.2.1 Herstellung

Vom Vorlieferanten der Glasfasermatten ist bei jeder Lieferung durch Vorlage einer Werksbescheinigung 2.1 nach DIN EN 10204<sup>12</sup> die Einhaltung der Rezepturangaben und weiteren Festlegungen in Abschnitt 2.1.1.2 zu bestätigen.

Vom Vorlieferanten der Harzkomponenten A und B sind bei jeder Lieferung durch Vorlage von Werkszeugnissen 2.2 nach DIN EN 10204<sup>12</sup> die in Tabelle 1 des Abschnitts 2.1.1.1 genannten Eigenschaften zu bestätigen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften der Harz-Einzelkomponenten A und B zu überprüfen:

- Dichte
- Viskosität
- pH-Wert

Außerdem ist im Rahmen der Eingangskontrolle je Charge eine Rückstellprobe des aus den Komponenten A und B im Verhältnis 1:2 anzumischenden Harzes herzustellen. An dieser ist die Einhaltung der Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.3 zu überprüfen.

### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass die vom Vorlieferanten angelieferten Glasfasermatten in seinen Räumlichkeiten so zu lagern sind, dass diese nicht beschädigt werden. Die Lagerung der Harzkomponenten im Werk des Antragstellers muss in geeigneten Behältnissen unter Einhaltung der in Tabelle 1 angegebenen Lagertemperatur von  $\pm 0$  °C bis +30 °C erfolgen.

Werden die Harzkomponenten im Werk des Antragstellers abgefüllt, so darf dies nur in dafür geeignete Transportbehälter erfolgen (z. B. in Kunststoffkanister). Es ist darauf zu achten, dass die Komponente B nicht in feuchte Behälter abgefüllt wird. Werden diese Behälter bei den Anwendern des Verfahrens gelagert, so ist auch dazu die genannte Lagertemperatur einzuhalten. Transport und Lagerung muss so erfolgen, dass dadurch die Verwendbarkeit der Komponenten nicht beeinträchtigt wird.

Für die Lagerung und den Transport sind die betreffenden gesetzlichen Bestimmungen, die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die Ausführungen im Verfahrenshandbuch des Antragstellers zu beachten.

### 2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportbehälter der Glasfasermatten und die jeweiligen Transportbinde der Harzkomponenten A und B sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-326, zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Glasfasermatten anzugeben:

- Länge und Breite
- Flächengewicht
- Chargennummer

<sup>12</sup>

DIN EN 10204

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

Zusätzlich sind die Transportbehälter der Harzkomponenten mindestens wie folgt zu kennzeichnen mit:

- Komponentenbezeichnung **A** und **B**
- Harzbezeichnungen "sikotec-3P® Harz Typ BW1", "sikotec-3P® Harz Typ BW01" und "sikotec-3P® Harz Typ BS1"
- Temperaturbereich für die Verarbeitung  $\pm 0$  °C bis +30 °C
- Gebindeinhalt (Volumen- oder Gewichtsangabe)
- Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)
- 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 (Werke des Antragstellers) 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.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk (Werke des Antragstellers) 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 Glasfasermatten, 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 Rohstoffe der Harzkomponenten entsprechende Werkzeugezeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Glasfasermatten Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>12</sup> vorlegen zu lassen.

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

Außerdem ist im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle die Dichte der Komponenten A und B nach Tabelle 1 in Abschnitt 2.1.1.1, sowie das Elastizitätsmodul nach Abschnitt 2.1.3 des gebrauchsfertigen Harzgemisches an mindestens drei Probekörpern

entsprechend den Festlegungen von DIN 16946-1<sup>13</sup> Tabelle 1 unter Nr. 6 nach den Prüfbedingungen des Abschnitts 5.2.1 und nach DIN EN ISO 527-2<sup>7</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>13</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 °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

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 (Werke des Antragstellers) ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Von den Werkstoffen sind mindestens zweimal pro Jahr Rückstellproben zu entnehmen, die dann bis zu der darauffolgenden Fremdüberwachung aufzubewahren sind.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten 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 gehört auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte der Komponenten A und B nach Abschnitt 2.1.1.1, der Lagerstabilität und des Flächengewichts der Glasfasermatten, sowie die IR-Spektroskopien.

<sup>13</sup>

DIN 16946-1

Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

<sup>14</sup>

ISO 2577

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

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>12</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 den Entwurf

Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Innendurchmesser, Rohrwerkstoff, Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle usw. 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 von "3P-Plus-Kurzlinern" nicht beeinträchtigt werden. Ggf. ist ein entsprechender Nachweis zu führen.

### 4 Bestimmungen für die Ausführung

#### 4.1 Allgemeines

Die "3P-Plus-Kurzliner" können im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 700 innerhalb von Haltungen eingesetzt werden.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des Kurzliningverfahrens 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.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein wie in DIN EN 13566-4<sup>15</sup> bzw. DIN EN ISO 11296-4<sup>16</sup> festgelegt ist.

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

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.<sup>17</sup> dokumentiert werden.

Bei allen Arbeitsschritten während der Sanierungsmaßnahme sind die zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

- <sup>15</sup> DIN EN 13566-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe:2003-04
- <sup>16</sup> 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
- <sup>17</sup> Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

#### 4.2 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 schadhaften 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 126<sup>18</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>19</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>20</sup>

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2<sup>19</sup> 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 Glasfasermatten nach Abschnitt 4.4.1, die Harzmischung nach Abschnitt 4.4.2 und die Harztränkung nach Abschnitt 4.4.3 sind in witterungsgeschützter Umhausung (z. B. im Sanierungsfahrzeug) auf ebenen Unterlagen, die frei von Verunreinigungen aller Art sein müssen, durchzuführen.

18	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09
19	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
20	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

Der Kurzliner ist innerhalb der Topfzeit (Anlage 1, Tabelle 1), d. h. ohne beginnende Härtung, so in die zu sanierende Abwasserleitung einzubauen, dass er an der Oberfläche des zu sanierenden Bereichs der Abwasserleitung formschlüssig anliegt.

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

#### 4.3 Geräte und Einrichtungen

Für das "3P-Plus-Kurzliner"-Verfahren sind folgende Geräte und Einrichtungen mindestens erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2<sup>19</sup>)
- Sanierungseinrichtungen:
  - Glasfasergewebematten für die zu sanierenden Nennweiten (Anlage 3)
  - Behälter mit der Harzkomponente A und den Harzkomponenten B der Harzsysteme "sikotec-3P<sup>®</sup> Harz Typ BW1" und/oder "sikotec-3P<sup>®</sup> Harz Typ BW01" und/oder "sikotec-3P<sup>®</sup> Harz Typ BS1"
  - Arbeits-/Baufolien
  - Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
  - Behälter für Lagerung und ggf. Entsorgung der Harzkomponenten, Behälter für Reststoffe
  - Dosiereinrichtung zum Abfüllen der Harzmengen
  - Mischbehälter mit Mischwerkzeug (Rührwerk)
  - Handwerkszeug z. B. Schere, Spachtel, Verteilerrollen etc.
  - PE-Stretchfolien (Schutzfolien) zur Vermeidung des Anhaftens von Harz am Packer und während des Auftragens des Harzes auf die Glasfasermatten (Anlage 5)
  - Persönliche Schutzausrüstung gemäß Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere Gummihandschuhe und Schutzbrille
  - Witterungsgeschützte Imprägnierstelle
  - Rohrsanierungsgerät für die passenden Rohrnennweiten (Packer Anlage 10)
  - Druckluftschläuche zum Anschluss an den Packer mit Drucküberwachungseinrichtung
  - Druckluftkompressor mit dazugehörigen Druckschläuchen, Druckregler
  - arretierende Luftschiebstangen zur Positionierung des Packers
  - Sicherungs- und Einzugseile
  - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
  - Wasserversorgung
  - Stromversorgung
  - ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

#### 4.4 Vorbereitung des Kurzliners Anlage 4 bis 8

##### 4.4.1 Formatieren der Glasfasermatte

Vor Ort auf einem im Fahrzeug befindlichen Arbeitstisch ist von der aufgerollten Glasfasermatte eine Länge von 3,5 x Durchmesser der zu sanierenden Leitung abzuschneiden (Anlage 1 Tabelle 2 und Anlage 2 Tabelle 3). Die aufgerollten Glasfasermatten sollten mindestens eine Breite von ca. 1,25 m aufweisen. Es ist darauf zu achten, dass die Glasfasermatte so zugeschnitten wird, dass sich die Anfangs- und Endbereiche des späteren Kurzliners um mindestens 5 cm außerhalb der Schadensstelle am zu sanierenden Rohr anliegen.

Die Glasfasermatte ist auf den zuvor mit einer PE-Hilfsfolie versehenen Arbeitstisch auszuliegen. Dabei ist darauf zu achten, dass die gewebte Seite der Glasfasermatte zum Ausführenden zeigt.

##### 4.4.2 Mischen der Harzkomponenten

Entsprechend den Angaben der Tabelle 1 in Anlage 1 ist ggf. die Komponente B der "Sommerqualität" BS1 und/oder der "Winterqualitäten" BW1 oder BW01 anzumischen oder im ungemischten Zustand die jeweilige Qualität bereitzuhalten. Unmittelbar nach Entnahme der Komponente B aus dem jeweiligen Behälter ist dieser luftdicht zu verschließen.

Die Topfzeit ist abhängig von der Umgebungstemperatur und dem Mischungsverhältnis, sowie den Harzkomponenten (A, und B der jeweiligen Sommer- bzw. Winterqualitäten). Die Topfzeit ist vor der Verarbeitung zu kontrollieren; sie muss  $\geq 16$  Minuten sein.

Die Menge der Komponenten A und B sind entsprechend den Mengenangaben in Abhängigkeit von der zu sanierenden Nennweite nach Tabelle 2 in Anlage 1 oder der Tabelle 3 der Anlage 2 jeweils in die Dosiereinrichtung aus den Transportbehältern abzufüllen.

Die Komponenten A und B sind in einem Mischbehälter unter Verwendung eines Rührgerätes (z. B. elektrisch betrieben) so zu mischen, dass ein blasenfreies Harzgemisch mit homogener Einfärbung erreicht wird

Das Anmischen des Harzes ist im Ausführungsprotokoll (Anlage 11) festzuhalten. Außerdem ist von jeder Harzmischung auf der Baustelle eine Rückstellprobe zu ziehen und an dieser das Härungsverhalten zu überprüfen.

##### 4.4.3 Imprägnieren der Glasfasermatte (Anlage 5, 6 und 8)

Nach der Anmischung des Harzes ist dieses mittels eines geeigneten Spachtels auf den mittleren Bereich der ausgebreiteten Glasfasermatte gleichmäßig aufzutragen. Die gegenüberliegenden Seiten der Glasfasermatte, die in Längsrichtung der zu sanierenden Leitung eingesetzt werden sollen, sind zur Mitte der Glasfasermatte hin mit einer Überlappung von ca. 10 cm zu falten (siehe hierzu auch Anlagen 5, 6 und 8). Dadurch bildet die Wirrfaserlage (E-CR-Glas) der Glasfasermatte die dem Abwasser zugewandte Seite und die dem Alrohr zugewandte Seite des Kurzliners. Die Glasfasergewebeseite der Glasfasermatte liegt somit zwischen den E-CR-Glasschichten der Wirrfaserlagen. Der Wandaufbau entsprechend Abschnitt 2.1.2 ist zu beachten.

Anschließend ist weiteres Harz mit einem Spachtel aufzutragen. Die Glasfasermatte ist zu wenden und der Rest des angemischten Harzes ist aufzutragen. Zur Vermeidung von Lufteinschlüssen sollte abschließend das Harz mit einer Rolle in das Gewebe gedrückt werden.

##### 4.4.4 Auflegen der harzgetränkten Glasfasermatte auf einen Packer

Die Gummihülle des für die zu sanierende Abwasserleitung passenden Packers (Anlage 10) ist mit einer PE-Stretchfolie (Schutzfolie, Anlage 4, oberes Bild) zu umhüllen, diese dient als Trennschicht für das spätere Entfernen des Packers aus der Leitung. 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.

Anschließend ist die harzgetränkte Glasfasermatte auf dem Arbeitstisch im Fahrzeug überlappend um die Gummihülle des Packers zu legen (Anlage 7). Es ist darauf zu achten, dass

die Seite der Glasmatte mit den aneinanderstoßenden eingeschlagenen Seiten so liegt, dass diese auf der Außenseite des Packers sichtbar ist und sich somit nach Einsetzen des Kurzliners auf der dem zu sanierenden Rohr zugewandten Seite befindet. Die PE-Schutzfolie des Arbeitstisches ist vom Kurzliner abzuziehen. Die Glasfasermatte ist gegen Ver- und Abrutschen zu sichern.

Für die Sanierung dürfen nur Packer verwendet werden, die mit Rollen ausgestattet sind. Diese Rollen müssen so angeordnet sein, dass beim Einführen und Verfahren des Packers in der zu sanierenden Leitung die harzgetränkte Glasfasermatte nicht die innere Rohrwand berührt.

#### 4.5 Einbau des Kurzliners (Anlage 9)

Der so ausgerüstete Packer ist vom Startschacht aus in die zu sanierende Leitung einzuführen. Der Packer ist anschließend mittels der in Absatz 4.3 genannten Schiebestangen, auf welche die bei der Kamerabefahrung festgestellte Entfernung der Schadensstelle vom Startschacht aufgetragen sind, an der Schadensstelle zu positionieren. Durch Beaufschlagung mit Druckluft (ca. 1,8 bar) expandiert die Gummihülle des Packers und bewirkt ein Auseinandergleiten der überlappten Glasfasermatte und somit ein Anpressen der harzgetränkten Glasfasermatte an die Innenwand des zu sanierenden Rohres. Durch die dabei hervorgerufene Kompression des Glasgewebes soll das Harz in eventuell noch vorhandene Hohlräume dringen. Der Druck ist so lange aufrecht zu erhalten, bis das Harzsystem ausgehärtet ist.

Es ist sicher zu stellen, dass kein Überschussharz austritt. Der Packer ist mit der expandierten Gummihülle zur Aushärtung des Harzes ca. 2 Stunden bei einem abgesenkten Druck von ca. 1,5 bar in dieser Position zu belassen. Die Drücke und die Aushärtezeit sind im Ausführungsprotokoll (Anlage 11) festzuhalten. Etwaige Druckabfälle sind zu korrigieren.

Der Druck ist anschließend aus der Gummihülle abzulassen und der Packer zum Startschacht 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
- Jahr der Sanierung
- ausführende Firma

#### 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 1610<sup>21</sup> zu prüfen. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

<sup>21</sup>

DIN EN 1610

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

## 7 Prüfungen an Vergleichsproben

### 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 zwei Mal 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  $K_n \leq 20 \%$  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 Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Kurzliner entnommen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folie des Kurzlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes entweder zu entfernen oder zu perforieren.

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

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

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

## 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 Tabellen 3 und 4 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 3 und Tabelle 4 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 3 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 4 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 4 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 3 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 3: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.2 und DWA-M 149-2 <sup>19</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 <sup>19</sup>	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.3	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 4.4.2	
Aushärtungszeit und Druck im Packer	nach Abschnitt 4.5	

Die in Tabelle 4 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 4 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Tabelle 4: "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 2.1.2	

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.

Rudolf Kersten  
Referatsleiter



Tabelle 1

Nr.	Mischungsverhältnis					bei 22 °C	
	Komp. „A“	Komp. „BW1“	Komp. „BS1“	Komp. „BW01“	Topfzeit (min.)	Reaktionszeit (min)	Aushärtezeit (min)
1	3	6	-	-	17	32	90-120
2	3	3	3	-	25	55	120-180
3	3	-	6	-	32	78	180-240
4	3	-	-	6	7	14	45-60

„A“ = Härter, „B“ = Harz in den Varianten: „BW1“ = Komponente B-Winter, „BS1“ = Komponente B-Sommer, „BW01“ = Komponente B-Winter 01  
 Das Harz muss im Verhältnis A:B (Härter:Harz), entspricht 1:2, vermischt werden.

Hinweis für höhere und niedrigere Temperaturen:  
 Je kühler die Kanalatmosphäre desto länger dauert der Topf- und Aushärteprozess,  
 je wärmer die Kanalatmosphäre desto kürzer ist die Topf- und Aushärtezeit.

Tabelle 2: Rollenbreite 125 cm – Sanierungslänge 0,50 m

Rohr DN	Rohr-DN x 3,5 x Mattenbreite = Fläche			Faktor	Harzgemisch Liter*	Komp- B Harz Liter	Komp- A Härter Liter
	Länge*	Breite*	Fläche*				
100	35 cm	125 cm	0,45 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	0,75 l	0,50 l	0,25 l
125	45 cm	125 cm	0,55 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	0,90 l	0,60 l	0,30 l
150	55 cm	125 cm	0,70 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	1,05 l	0,70 l	0,35 l
200	70 cm	125 cm	0,90 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	1,50 l	1,00 l	0,50 l
250	90 cm	125 cm	1,10 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	1,80 l	1,20 l	0,60 l
300	105 cm	125 cm	1,30 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	2,10 l	1,40 l	0,70 l
400	140 cm	125 cm	1,80 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	2,80 l	1,90 l	0,95 l
500	175 cm	125 cm	2,20 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	3,60 l	2,40 l	1,20 l
600	210 cm	125 cm	2,70 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	4,20 l	2,80 l	1,40 l
700	250 cm	125 cm	3,10 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	5,10 l	3,40 l	1,70 l

Mattenlänge = Rohrdurchmesser x 3,5  
 Spezifischer Harzbedarf = 1,6 l/m<sup>2</sup>  
 \*Werte sind gerundet

Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Tabelle 1: Mischungsverhältnis, Topfzeiten, Reaktionszeiten, Aushärtezeiten  
 Tabelle 2: Harz- und Mattenbedarf – Rollenbreite 125 cm

Anlage 1

**Tabelle 3 – Alternative: Rollenbreite 35 cm – 250 cm**

Berechnungsbeispiel: Sanierungslänge 0,50 m – Einbau 3-lagig

Rohr DN	Rohr-DN x 3,5 x Mattenlänge = Fläche			Faktor	Harzgemisch Liter*	Komp- B Harz Liter	Komp- A Härter Liter
	Länge*	Breite*	Fläche*				
100	125 cm	35 cm	0,45 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	0,75 l	0,50 l	0,25 l
125	125 cm	45 cm	0,55 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	0,90 l	0,60 l	0,30 l
150	125 cm	55 cm	0,70 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	1,05 l	0,70 l	0,35 l
200	125 cm	70 cm	0,90 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	1,50 l	1,00 l	0,50 l
250	125 cm	90 cm	1,10 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	1,80 l	1,20 l	0,60 l
300	125 cm	105 cm	1,30 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	2,10 l	1,40 l	0,70 l
400	125 cm	140 cm	1,80 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	2,80 l	1,90 l	0,95 l
500	125 cm	175 cm	2,20 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	3,60 l	2,40 l	1,20 l
600	125 cm	210 cm	2,70 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	4,20 l	2,80 l	1,40 l
700	125 cm	250 cm	3,10 m <sup>2</sup>	1,6 l/m <sup>2</sup>	5,10 l	3,40 l	1,70 l

Mattenbreite = Rohrdurchmesser x 3,5  
 Spezifischer Harzbedarf = 1,6 l/m<sup>2</sup>  
 \*Werte sind gerundet

Sanierungslänge variabel!

Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Tabelle 3 – Alternative: Harz- und Mattenbedarf – Rollenbreite 35 cm – 250 cm

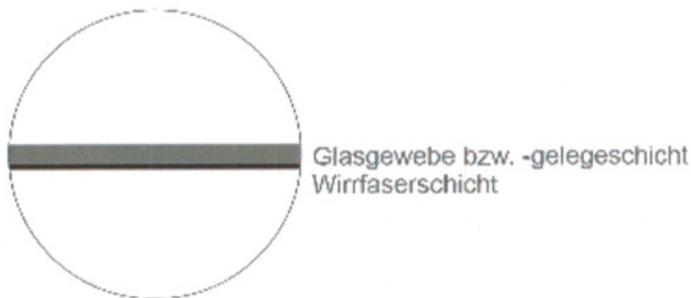
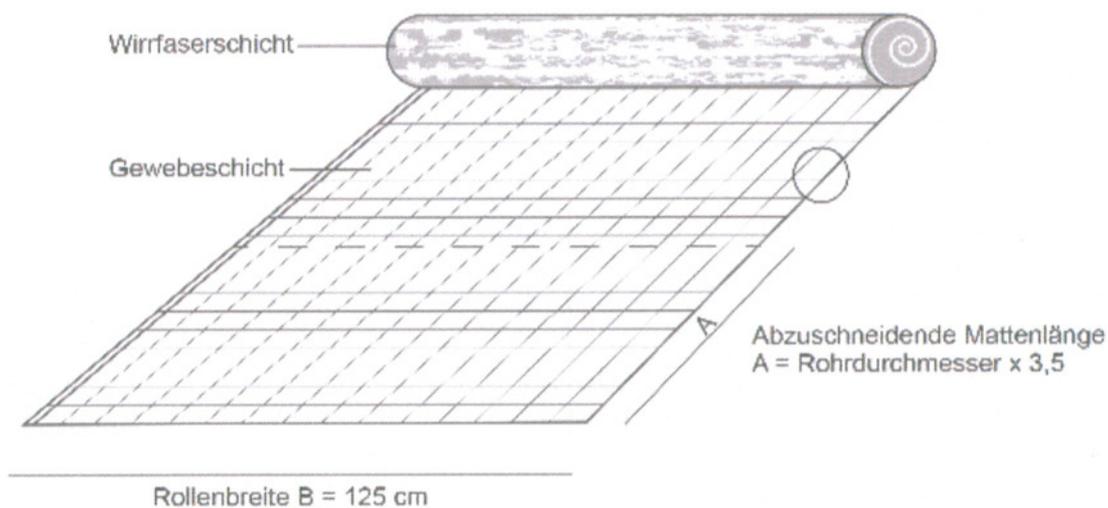
Anlage 2

**Glasfasermaterial Typ ECR**

Die Glasfasermatten bestehen aus jeweils einer Glasfasergewebe- bzw. gelege- und -wirrfaserlage, die miteinander vernäht sind.

Rollenbreite ca.: 125 cm  
 Flächengewicht: 1.050 g/m<sup>2</sup> +/- 10%  
 Dicke ca.: 1,5 mm

Abzuschneidende Länge: Rohrdurchmesser X 3,5  
 dadurch spätere Überlappung um 10% (entsprechend etwa 35°)



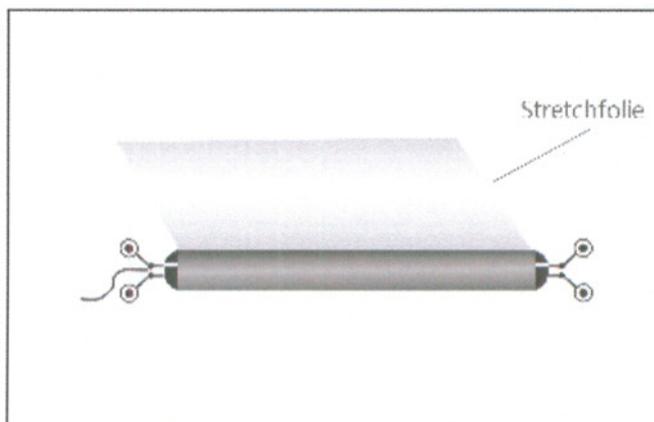
Rollenbreite 125 cm für Sanierungslänge von 0,50 m. Je nach Rollenbreite, kann das Trägermaterial auch quer angewandt werden (s. Tabelle 3).

Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

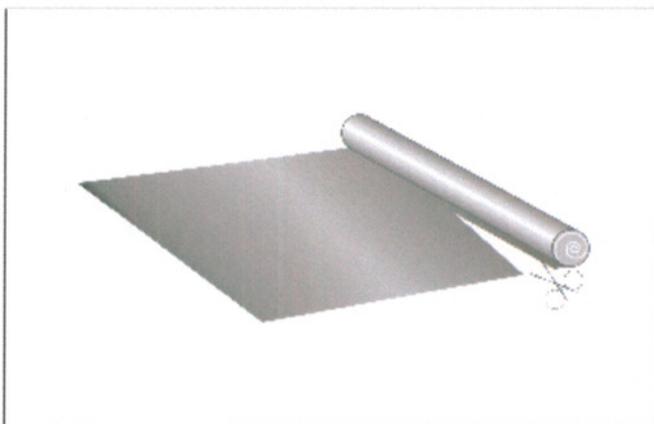
Glasfasermaterial

Anlage 3

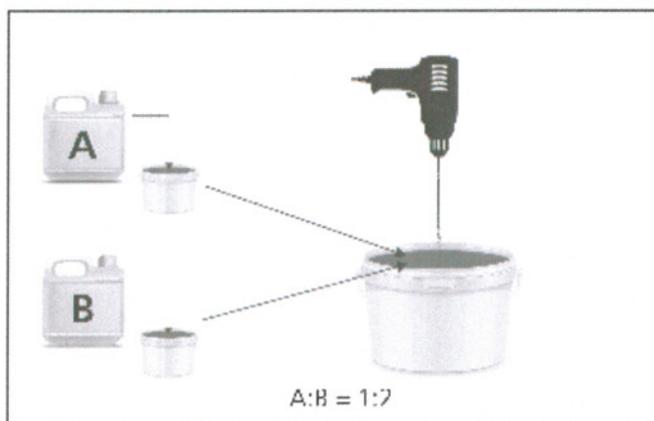
Packer mit Stretchfolie schützen



Trägermaterial schneiden



Mischvorgang

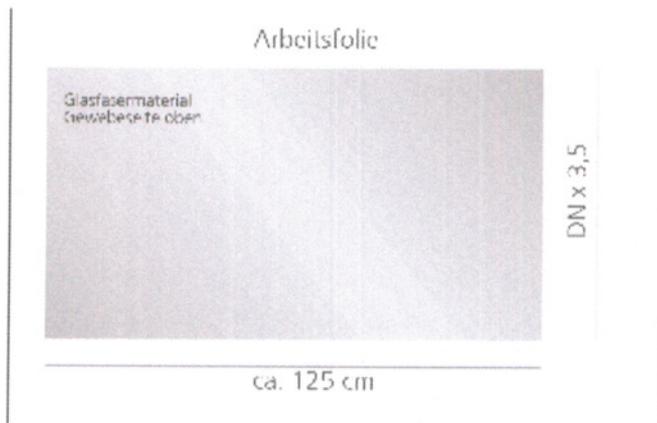


Kurzlinierverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

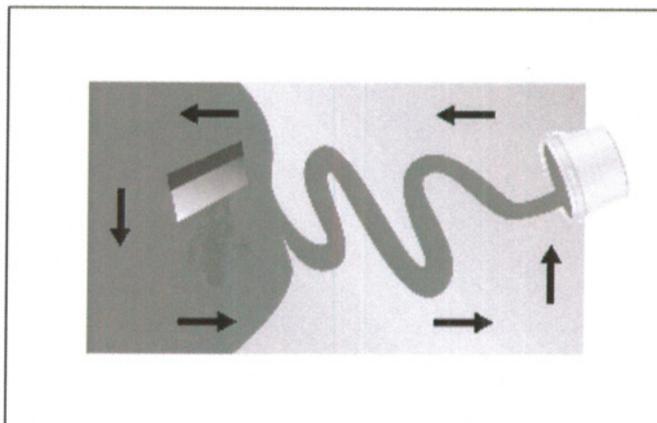
Vorbereitende Maßnahmen

Anlage 4

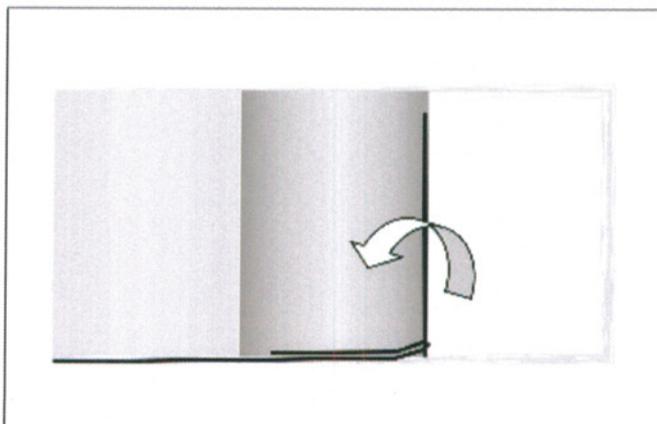
Auf Arbeitstisch ausgelegtes Glasfasermaterial



Harzen der Oberseite mittels Spachtel



1/3 der Matte von rechts nach links einschlagen und harzen



Kurzlinierverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

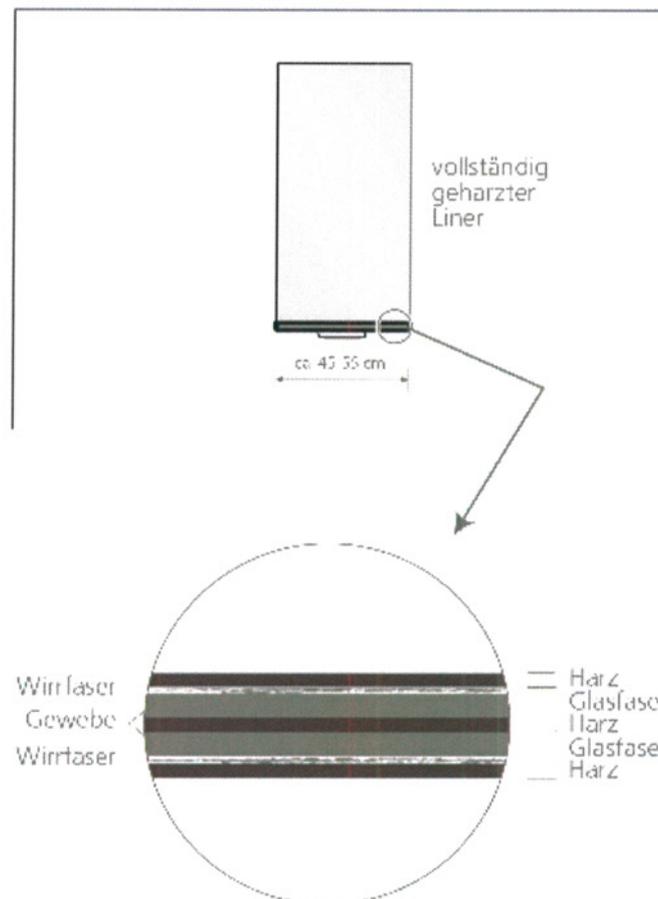
Tränken und Falten des Glasfasermaterials

Anlage 5

2weites Drittel umschlagen und harzen



Matte wenden und Rückseite harzen

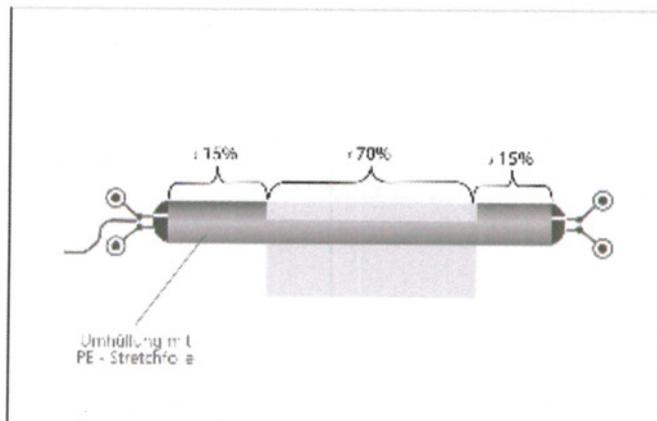


Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

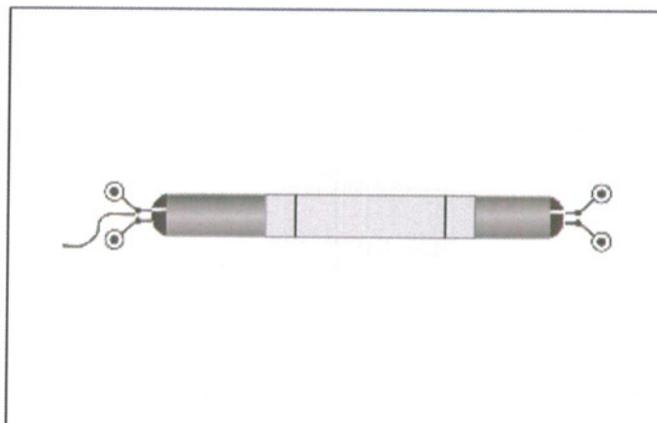
Anlage 6

Tränken und Falten des Glasfasermaterials - Teil 2

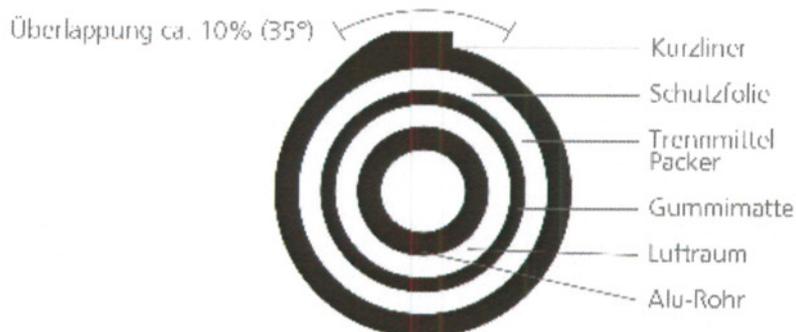
Kurzliner auf vorbereiteten Packer wickeln



Kurzliner auf Packer gegen Ver- und Abrutschen sichern



Aufbau Packer mit Liner (schematischer Schnitt)



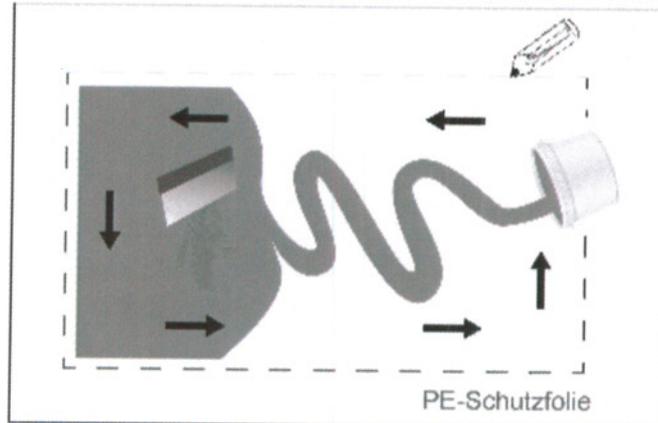
Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 7

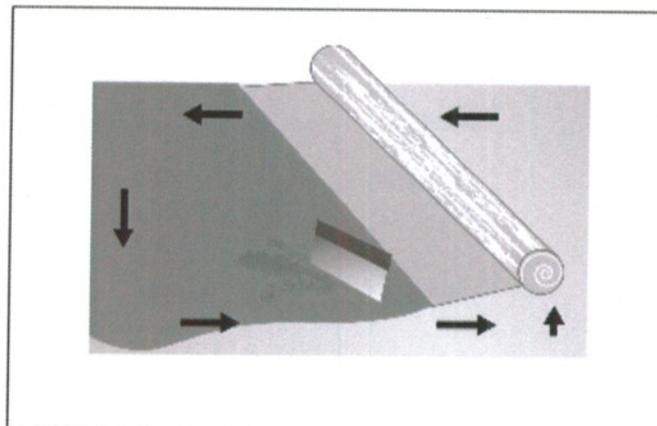
Aufbringen des Liners auf Packer

Alternative zu Anlage 5 / 6

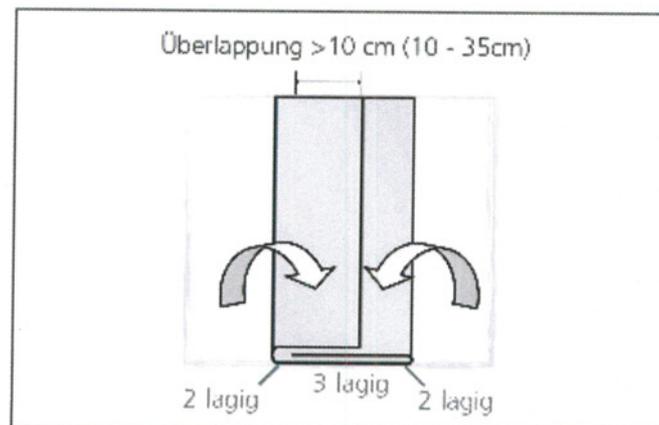
Größe der Glasfasermatte auf PE-Schutzfolie markieren.  
 Eine Teilmenge Harz auf Schutzfolie verteilen.



Trägermaterial auflegen u. Harz sorgfältig imprägnieren



Glasfasermatte falten und andere Teilflächen ebenfalls mit Harz imprägnieren, anschl. Matte wenden

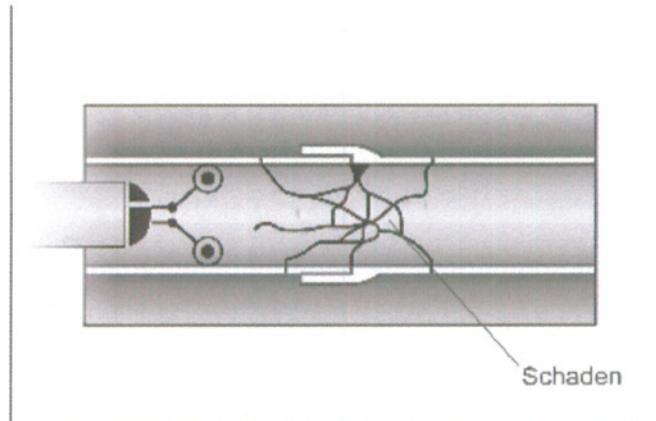


Kurzlinierverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

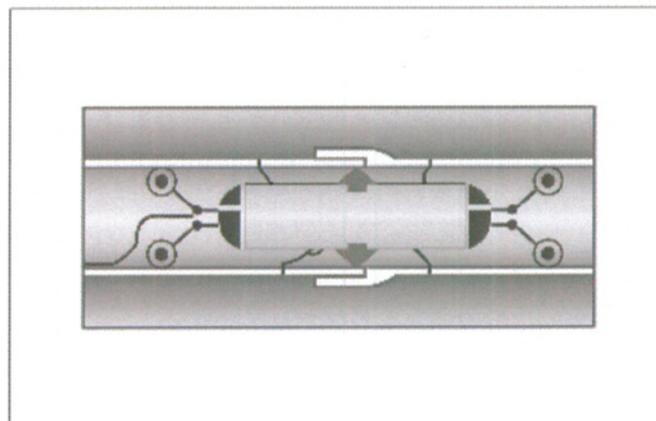
Alternative: Tränken und Falten des Glasfasermaterials – anschl. weiter mit Anlage 7

Anlage 8

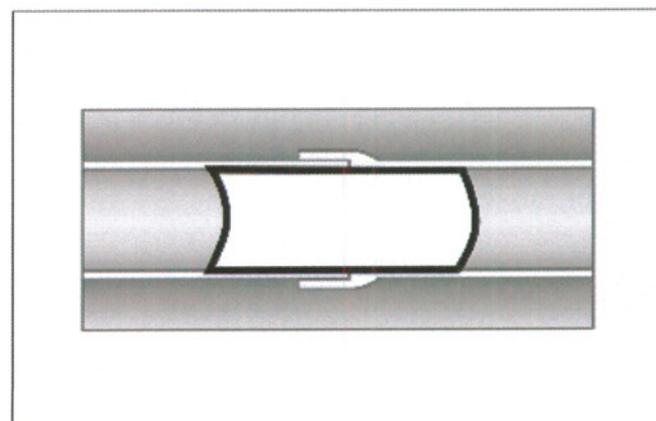
Schiebestangen und Flexadapter an Luftanschluss des Packers befestigen und Sicherungsseil anbringen.



Packer an schadhafte Stelle positionieren und mit Druckluft befüllen.



Nach Aushärtung Druck ablassen und Packer aus dem Rohr entfernen.



Kurzlinierverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

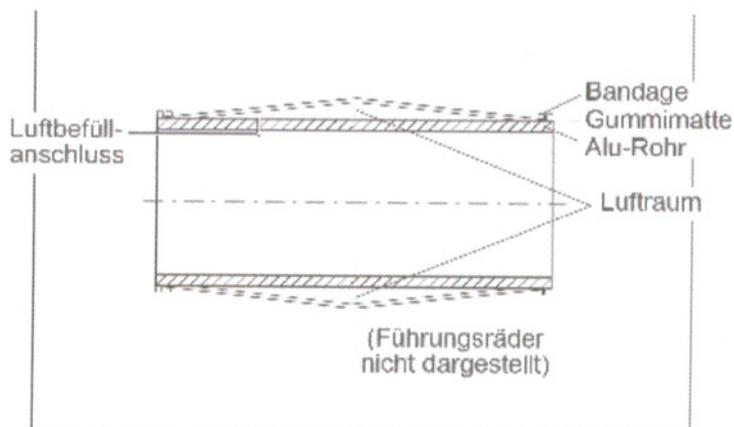
Einbringen des Packers in Kanal

Anlage 9

Packerarten

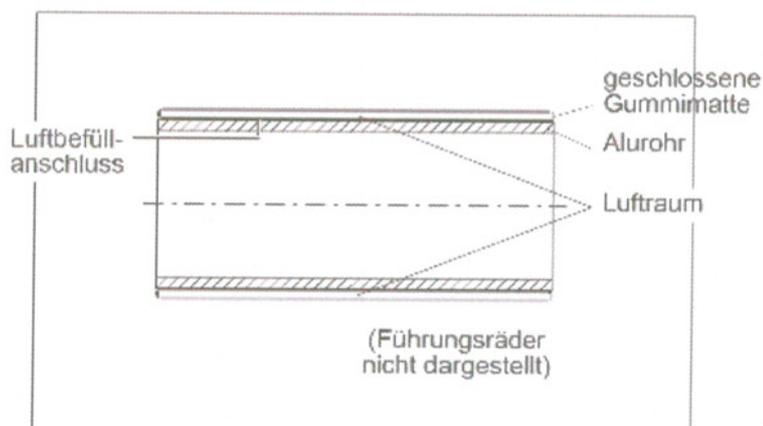
Version 1:

Schnitt



Version 2:

Schnitt



Ansicht Version 1



Kurzlinierverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Packerarten

Anlage 10

**3P-Plus-Kurzliner Ausführungsprotokoll**

Nr.: \_\_\_\_\_

**Auftraggeber:**

Name: \_\_\_\_\_  
 Ort: \_\_\_\_\_  
 Strasse: \_\_\_\_\_  
 Ansprechpartner: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_

**Auftragnehmer:**

Name: \_\_\_\_\_  
 Ort: \_\_\_\_\_  
 Strasse: \_\_\_\_\_  
 Ansprechpartner: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_

**Baustelle:**

Ort: \_\_\_\_\_  
 Von Schacht: \_\_\_\_\_  
 Haltungs-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Nennweite: \_\_\_\_\_  
 DVD-Nr./Bild-Nr. \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_  
 Nach Schacht: \_\_\_\_\_  
 Rohrmaterial/Kanalart: \_\_\_\_\_  
 Manschette positioniert bei: \_\_\_\_\_ m  
 Schaden: \_\_\_\_\_

Rohrleitung in Betrieb: ja  nein   
 Wasserhaltung erforderlich: ja  nein   
 Haltung vorgespült: ja  nein   
 Schadstelle vorbehandelt durch:  
 HD-Reinigung: ja  nein   
 angeschliffen: ja  nein   
 angefräst: ja  nein

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

**Material:**

Komponente A gelief. am: \_\_\_\_\_  
 Chargen Nr.: \_\_\_\_\_  
 ECR-Glas:  Chargen Nr.: \_\_\_\_\_  
 Matten-Gewicht: \_\_\_\_\_ g/m<sup>2</sup>  
 Matten-Breite: \_\_\_\_\_ m  
 Matten-Länge: \_\_\_\_\_ m  
 Material vom Anwender geprüft: ja  nein   
 Sanierungslänge: \_\_\_\_\_

Komponente B(W1) gelief. am: \_\_\_\_\_  
 Chargen Nr.: \_\_\_\_\_  
 Komponente B(S1) gelief. am: \_\_\_\_\_  
 Chargen Nr.: \_\_\_\_\_  
 Komponente B(W01) gelief. am: \_\_\_\_\_  
 Chargen Nr.: \_\_\_\_\_  
 Besonderheit: \_\_\_\_\_

**Mischung:**

Erford. Gesamtmischmenge (Soll): \_\_\_\_\_ l Gesamtmischmenge Ist: \_\_\_\_\_ l  
 Zugehörige Mischungsmenge (Soll): A: \_\_\_\_\_ l; B(W1): \_\_\_\_\_ l; B(S1): \_\_\_\_\_ l; B(W01): \_\_\_\_\_ l  
 (Mischungsverhältnis Soll: Komp. A zu Komp B wie 1 zu 2)  
 Mischungsmenge Ist: A: \_\_\_\_\_ l; B(W1): \_\_\_\_\_ l; B(S1): \_\_\_\_\_ l; B(W01): \_\_\_\_\_ l  
 Verarbeitungszeit Ist: \_\_\_\_\_ Minuten Topfzeit eingehalten: ja  nein   
 Auffälligkeit bei der Verarbeitung: ja  nein  Mischen bis homogen verfärbt: ja  nein   
 wenn ja: \_\_\_\_\_

**Kurzlinereinbau:**

Einbau: \_\_\_\_\_ Uhr Ausbau: \_\_\_\_\_ Uhr Aushärtezeit Ist: \_\_\_\_\_ h  
 Packerdruck anfangs: \_\_\_\_\_ bar (Soll: 1,8 bar bzw. nach Packer)  
 Packerdruck abgesenkt: \_\_\_\_\_ bar (Soll: 1,5 bar bzw. nach Packer) für \_\_\_\_\_ Stunden

Sonstiges / abschließende Arbeiten: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Datum, Unterschrift

Kurzlinierverfahren mit der Bezeichnung „3P-Plus-Kurzliner“ zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 700

Anlage 11

Ausführungsprotokoll