

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 13. Dezember 2000  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 276  
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320  
GeschZ.: III 22-1.42.3-53/99

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-42.3-326

**Antragsteller:**

sikotec GmbH  
Robert-Bosch-Straße 26  
88131 Lindau

**Zulassungsgegenstand:**

Verfahren mit der Bezeichnung "3P-Plus-Kurzliner" zur  
Sanierung schadhafter Abwasserleitungen

**Geltungsdauer bis:**

31. Dezember 2005

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

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands 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.
- 5 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.
- 6 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" zur partiellen 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 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 Wirrfaser-Gewebeschnitten, 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** und **B**. Die Zusammensetzung dieser Komponenten muss der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur entsprechen. Die Rezeptur ist auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

Für die Komponente **B** darf eine sogenannte "Winterqualität" und eine "Sommerqualität" eingesetzt werden. Beide 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.  $\geq 0$  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.

Die Komponente **B** kann jeweils als Sommer- oder Winterqualität der Komponente **A** zugemischt werden. Abhängig von der Umgebungstemperatur kann die Sommerqualität und die Winterqualität der Komponente **B** in den in der Anlage 1 genannten Mengen vor der unmittelbaren Verarbeitung gemischt werden.

Tabelle 1: Technische Daten der Harzkomponenten **A** und **B**

	<b>Komponente A</b>	<b>Komponente B</b>
Dichte bei 20 °C (g/cm <sup>3</sup> )	1,50-1,55	1,24-1,25
Viskosität bei 20 °C (mPa.s)	300-1200	200-600
pH-Wert	12,5	neutral
Farbe	Wasserklar/grauweiß	dunkelbraun
MAK-Wert (mg/m <sup>3</sup> )	-	0.1
Bezeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe	R36/38 S2/26 Xi	R/20/36/37/38/42 S23/26/28/38/45 Xn
Empfohlene Lagertemperatur	0 bis 30°C	
Max. Lagerzeit	6 Monate	

Tabelle 2: Technische Daten der Harzgemische und der vernetzten Harze

	<b>Harzgemische</b>
Topfzeit (gießbar) bei 22°C	siehe Tabelle 1 in Anlage 1
	<b>Ungefüllte vernetzte Produkte</b>
Endzustand	hart-zäh
Entzündungszeit	Etwa 600 °C
Zugfestigkeit "Winterqualität"	≥ 8,5 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit "Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"	≥ 11 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit	40-70 N/mm <sup>2</sup>

#### 2.1.1.2 Glasfasermaterial

Als Trägermaterial für das Harz dürfen nur E-Gewebeglasfasermatten und ECR-Wirrglasfasermatten entsprechend den beim DIBt und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben verwendet werden. Die Glasfasermatten bestehen aus jeweils einer Glasfasergewebe- und -wirrfaserlage, die miteinander vernäht sind. Das Glasflächengewicht muss mindestens 1050 g/m<sup>2</sup> betragen (siehe auch Anlage 2).

#### 2.1.2 Wanddicke und Wandaufbau

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

Der Wandaufbau des Liners muss aus einer äußeren und inneren Wirrfaserschicht mit einer dazwischenliegenden gewebten Glasfaserschicht bestehen.

#### 2.1.3 Physikalische Kennwerte des Harzgemisches

Die ausgehärtete Harzmischung der Komponenten **A** und **B** sollen mindestens folgende Kennwerte aufweisen:

- Dichte von 1,25 g/cm<sup>3</sup> ± 0,05 g/cm<sup>3</sup>
- Zugfestigkeit "Winterqualität" ≥ 8,5 N/mm<sup>2</sup>
- Zugfestigkeit " Gemisch aus Sommer- und Winterqualität" ≥ 11 N/mm<sup>2</sup>
- Druckfestigkeit von 40 N/mm<sup>2</sup> bis 70 N/mm<sup>2</sup>
- Elastizitätsmodul "Winterqualität" E<sub>w</sub> ≥ 790 N/mm<sup>2</sup>

- Elastizitätsmodul " Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"  $E_{W/S} \geq 970 \text{ N/mm}^2$
- Schwindmaß  $\leq 0,1\%$

#### 2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Liners

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

- Glasgehalt  $\geq 45 \%$
- Glasflächengewicht  $\geq 2700 \text{ g/m}^2$
- Biegefestigkeit mit "Winterqualität" (Prüfung nach DIN EN ISO 178)  $\geq 110 \text{ N/mm}^2$
- Biegefestigkeit mit " Gemisch aus Sommer- und Winterqualität"  $\geq 130 \text{ N/mm}^2$  (Prüfung nach DIN EN ISO 178)

#### 2.1.5 Umweltverträglichkeit

Gegen die Verwendung der Harzkomponenten **A** und **B** sowie der Glasfasermatten des "3P-Plus-Kurzliner"-Verfahrens, entsprechend den beim DIBt hinterlegten Rezepturangaben, bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen keine Bedenken. Diese Aussage zur Umweltverträglichkeit gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

#### 2.1.6 Elastizitätsmodul des Harzgemisches

Der Elastizitätsmodul nach Abschnitt 2.1.3 des gebrauchsfertigen Harzgemisches ist an mindestens drei Probekörpern entsprechend der Beschreibung unter Nr. 6 in Tabelle 1 von DIN 16 946-1, Ausgabe März 1989 nach DIN 53 457 im Zugversuch zu überprüfen.

#### 2.1.7 Schwinden

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.3 ist an mindestens drei Probekörpern entsprechend der Beschreibung unter Nr. 12 in Tabelle 1 von DIN 16 946-1, Ausgabe März 1989 nach den Prüfbedingungen des Abschnitts 5.7.3 dieser Norm zu überprüfen.

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

#### 2.2.1 Herstellung

Vom Vorlieferanten der Glasfasermatten ist bei jeder Lieferung durch Vorlage einer Werksbescheinigung nach DIN EN 10 204-2.1 (DIN 50 049-2.1) 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 eines Werkszeugnisses nach DIN EN 10 204-2.2 (DIN 50 049-2.2) die in Tabelle 1 des Abschnitts 2.1.1.1 genannten Eigenschaften zu bestätigen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften der Einzelkomponenten 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

Die Lagerung der Harzkomponenten im Werk des Antragstellers muss in geeigneten unter Einhaltung der in Tabelle 1 angegebenen Lagertemperatur von 0 °C bis 30 °C Behältnissen 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 und die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

### 2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportbehälter des Glasfasermaterials nach Abschnitt 2.1.1.2 sowie die Lagergebäude der Harzkomponenten **A** und **B** im Werk des Antragstellers und die Behälter der Harzkomponenten für den Transport zu den Anwendern sind nach Überprüfung der Eigenschaften nach Abschnitt 2.2.1 mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen (einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-326).

Zusätzlich ist auf den Behältnissen der Harzkomponenten anzugeben:

- Komponentenbezeichnung
- Winter- oder Sommerqualität der Komponente **B**
- Temperaturbereich für die Verarbeitung + 0 °C bis + 30 °C
- Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)
- Volumenangabe des Gebindes

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

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

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

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

Im Herstellwerk (Werk 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.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle hat sich der Betreiber des Herstellwerkes (Werk des Antragstellers) bei jeder Lieferung der Harzkomponenten davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1.1 eingehalten werden. Dazu sind auch die Werkszeugnisse nach DIN EN 10 204-2.2 (DIN 50 049-2.2) zu überprüfen. Die Eigenschaften des Glasfasermaterials nach Abschnitt 2.1.1.2 sind mittels Werksbescheinigungen nach DIN EN 10 204-2.1 (DIN 50 049-2.1) zu überprüfen.

Weiterhin ist im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle die Dichte der Komponenten nach Tabelle 1 in Abschnitt 2.1.1.1, sowie der Elastizitätsmodul nach Ab-

schnitt 2.1.6 und das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.7 bei jeder Liefercharge der Harzkomponenten zu überprüfen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind auch die Einhaltung der Anforderungen zur Eingangskontrolle nach Abschnitt 2.2.1 und die Angaben der 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 1 mal jährlich. Von den Werkstoffen sind mindestens 2 mal 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 durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen nach DIN EN 10 204-2.1 (DIN 50 049-2.1) und die Werkszeugnisse nach DIN 50 049-2.2 (EN 10 204-2.2) 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 Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vor jeder Sanierungsmaßnahme zu überprüfen, z.B. Innendurchmesser, Rohrwerkstoff, Linienführung, Tiefenlage, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse Reinigungsintervalle usw.. Die Richtigkeit dieser Angaben ist vor Ort zu prüfen. Um festzustellen, ob die Schäden einer Abwasserleitung mit dem "3P-Plus-Kurzliner"-Verfahren saniert werden können, ist eine optische Inspektion gemäß Merkblatt M 143 Teil 2 der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. durchzuführen.

Die hydraulische Wirksamkeit der Abwasserleitungen darf durch das Einbringen von "3P-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.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit detaillierter Beschreibung der einzelnen Handlungsschritte den ausführenden Firmen zur Verfügung zu stellen und er hat dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden.

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

### **4.2 Vorbereitende Maßnahmen**

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.

### **4.3 Geräte und Einrichtungen**

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

- Geräte zur Kanalinspektion (siehe auch ATV M 143)
- Geräte zur Kanalreinigung (siehe auch ATV A 140)
- Fahrzeug mit folgender Mindestausstattung:
  - Behälter für Lagerung und ggf. Entsorgung der Harzkomponenten
  - Dosiereinrichtung zum Abfüllen der Harzmengen
  - Mischbehälter mit Mischwerkzeug (Rührwerk)
  - Spachtel und Verteilrollen
  - PE-Folien (Stretchfolien) zur Vermeidung des Anhaftens von Harz am Packer und während des Auftragens des Harzes auf die Glasfasermatten
  - Persönliche Schutzausrüstung gemäß Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere Gummihandschuhe und Schutzbrille
  - Witterungsgeschützter Arbeitstisch
  - Packer und Druckluftaggregat
  - Schiebestangen zur Packerpositionierung
  - Druckluftkompressor mit dazugehörigen Druckschläuchen

### **4.4 Vorbereitung des Liners**

#### **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 (siehe Anlage 2). Die aufgerollten Glasfasermatten sollen mindestens in

einer Breite von ca. 1,27 m aufweisen. Es ist darauf zu achten, dass die Glasfasermatte so zugeschnitten wird, dass sich die Anfangs- und Endbereiche des späteren Liners um mindestens 5 cm außerhalb der Schadensstelle am zu sanierenden Rohr anliegen. Die Glasfasermatte ist auf den zuvor mit einer PE-Hilfsfolie versehenen Arbeitstisch auszulegen. 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** aus "Sommerqualität" und "Winterqualität" 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, B<sub>w</sub> und B<sub>s</sub>). 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 jeweils in die Dosiereinrichtung aus den Transportbehältern abzufüllen. Die Harzkomponenten sind in einem anschließenden Mischbehälter mit geeignetem Rührwerk bzw. einem Rührwerkzeug gleichmäßig zu durchmischen, dabei ist darauf zu achten, dass keine Luftblasen hervorgerufen werden. Das Verrühren ist so lange fortzusetzen, bis eine gleichmäßige Durchfärbung erreicht wird (keine Schlieren).

Das Anmischen des Harzes ist im Ausführungsprotokoll (siehe Anlage 7) 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

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 3 und 4). Dadurch bildet die Wirrfaserlage (ECR-Glas) der Glasfasermatte die dem Abwasser zugewandte Seite und die dem Altrohr zugewandte Seite des Inliners. Das Glasgewebe (E-Glas) der Glasfasermatte liegt somit zwischen den ECR-Glasschichten. 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 Luftpfehlüssen 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 (siehe Anlagen 5 und 6) ist mit einer PE-Schutzfolie 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 (siehe Anlage 5). 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 Liners auf der dem zu sanierenden Rohr zugewandten Seite befindet. Die PE-Schutzfolie des Arbeitstisches ist vom Liner abzuziehen.

Für die Sanierung dürfen nur Packer verwendet werden, die mit Rollen ausgestattet sind. Dies Rollen müssen so angeordnet sein, dass beim Einführen und Verfahren des

Packers in der zusanierenden Leitung die harzgetränkte Glasfasermatte nicht die innere Rohrwand berührt.

#### 4.5 Einbau des Liners

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.

An den Anfangs- und Endbereichen des Liners herausquellendes Überschussharz bildet konische, hydraulisch günstige Übergänge zum sanierten Rohr. 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 (siehe Anlage 7) festzuhalten. Etwaige Druckabfälle sind zu korrigieren.

Der Druck ist anschließend aus der Gummihülle abzulassen und der Packer zum Startschacht zurückzuziehen.

#### 4.6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Fertigstellung der Sanierung ist eine TV-Inspektion durchzuführen und eine Dokumentation der sanierten Stellen zu erstellen. Es wird eine Dichtheitsprüfung der sanierten Stellen nach DIN EN 1610 empfohlen. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

### 5 Beschriftung im Schacht

Im jeweiligen Startschacht der Sanierungsmaßnahme sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Jahr der Sanierung
- ausführende Firma

### 6 Prüfungen an Vergleichsproben

#### 6.1 Aushärtung

Mindestens 4 mal im Jahr hat der Ausführende einen Liner, 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 2 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 folgender Beziehung eingehalten wird:

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

#### 6.2 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit ist an Proben (Prüfstücken) der aus dem ausgehärteten Liner entnommenen Proben ohne PE-Folie in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610 durch-

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

Bei der Unterdruckprüfung ist die Probe einseitig mit Wasser zu beaufschlagen. Mittels Unterdruck von 0,5 bar ist während einer Prüfdauer von 30 Minuten festzustellen, ob auf der anderen Seite der Probe Wasser austritt. Bei der Prüfung mittels Überdruck ist ein Wasserdruck von 0,5 bar aufzubringen. Auch bei dieser Methode ist festzustellen, ob auf der anderen Seite der Probe Wasser austritt. Ein Wasserverlust nach DIN EN 1610 von 0,20 l/m<sup>2</sup> während 30 Minuten gilt für beide Methoden noch als hinreichend.

## 7 Kontrolle und Aufzeichnungen

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 3 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. 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 in Abschnitt 6.1 beschriebenen Vergleichskreisringen zu entnehmen. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten ; sie sind auf Verlangen dem DIBt vorzulegen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen aufgeführten Festlegungen sind Mindestforderungen.

Tabelle 3: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3 und ATV M 143.2	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.6 und ATV M 143.2	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.3	jede Baustelle
Kennzeichnung der Harzbehälter und Glasfaserbehälter	nach Abschnitt 2.2.3	jede Baustelle
Abschließende Inspektion	nach Abschnitt 4.6	jede Baustelle
Harzmischung und Harzmenge je Liner	Ausführungsprotokoll nach Abschnitt 4.4.2	jede Baustelle
Aushärtung des Harzgemisches	visuelle Überprüfung	jede Baustelle
Aushärtungszeit und Druck im Packer	nach Abschnitt 4.5	jede Baustelle

Tabelle 4: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
1-Stunden-E-Modul und 24-Stunden-E-Modul; Kriechneigung	nach Abschnitt 6.1	jeden 6. Herstellmonat, je Ausführenden
Physikalische Kennwerte	nach Abschnitt 2.1.4	
Wasserdichtheit der Probe	ohne Montagefolie nach Abschnitt 6.2	
Wanddicke und Wandaufbau	nach Abschnitt 2.1.2	

## **8 Bestimmungen für den Unterhalt**

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

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.

Im Auftrag  
Dr.-Ing. Scheffler

Beglaubigt