

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:

20.08.2012

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-31/10

Zulassungsnummer:

Z-42.3-486

Geltungsdauer

vom: **20. August 2012**

bis: **20. August 2017**

Antragsteller:

POLINVENT

Fejlesztő, Kivitelező és Értékesítő Kft.

Irhás köz 9

1112 BUDAPEST

UNGARN

Zulassungsgegenstand:

**"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im
Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 17 Seiten und elf Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und 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 Kurz- und Langlinerverfahren mit der Bezeichnung "4P Hybrid Liner Verfahren" und mit den dazugehörigen Drei-Komponenten-Harzsystemen mit den Bezeichnungen "4P Hybridharz W01", "4P Hybridharz W1" ("Winterharze") und "4P Hybridharz S1" ("Sommerharz") zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 600. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

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

Das Kurz- und Langlinerverfahren kann unabhängig vom genannten Rohrmaterial der verlegten Leitung für die 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 dem Kurz- und Langlinerverfahren saniert, indem eine harzgetränkte Glasfasergewebematte bestehend aus harzgetränkten Wirrfasergewebeschichten, 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 abgeschlossen ist.

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Glasfasermaterial

Als Trägermaterial für die Harzsysteme dürfen nur Glasfasergewebematten mit den Produktbezeichnung "CRF+ Glasfasermatte 1050 g/m²" bestehend aus Glasfasergewebe- und Wirrglasfasermatten nach DIN 1259-1² und DIN 61853-1³ und DIN 61853-2⁴ sowie DIN 61854-1⁵ entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben verwendet werden. Die Rezeptur ist auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

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

"CRF+ Glasfasermatte 1050 g/m²"

- Flächengewicht: 1.050 g/m² ± 10 % nach ISO 3374⁶
- Dicke: 2,30 mm ± 15%
- Breite: 125 mm und 250 mm ± 3 % nach ISO 5025⁷

2.1.1.2 Harzkomponenten

Die Harzsysteme "4P Hybridharz W01", "4P Hybridharz W1" und "4P Hybridharz S1" bestehen aus der einen Komponente **A** (Härter), den drei Komponenten **B** (Isocyanathaltiges Harz) sowie den drei Komponenten **C** (Epoxidharz).

Die Zusammensetzung dieser Komponenten muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen. Für die Komponente **B** und **C** wird eine sogenannte "Winterqualität" "4P Hybridharz W01" und "4P Hybridharz W1" sowie eine sogenannte "Sommerqualität" "4P Hybridharz S1" eingesetzt. Zur Vermeidung von Eigenschaftsänderungen dürfen die mit den Komponenten **B** in Berührung kommenden Geräte, z. B. Fässer, sonstige Gefäße, Leitungen kein Wasser enthalten.

• **Komponente A (Härter / Wasserglas):**

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

- Dichte bei +20 °C: 1,55 g/cm³ ± 0,01 g/cm³
- Viskosität bei +20 °C: 600 mPa x s ± 100 mPa x s
- pH-Wert: 13 bis 14
- Farbe: farblos bis schwach gelblich

• **Komponenten B (Isocyanathaltiges Harz):**

a) Das Isocyanathaltige Harz "**4P Hybridharz W01**" weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: 1,19 g/cm³ ± 0,03 g/cm³
- Viskosität bei +25 °C: 590 mPa x s ± 30 mPa x s
- Farbe: dunkelbraun

b) Das Isocyanathaltige Harz "**4P Hybridharz W1**" weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: 1,22 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität bei +25 °C: 260 mPa x s ± 30 mPa x s
- Farbe: dunkelbraun

c) Das Isocyanathaltige Harz "**4P Hybridharz S1**" weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: 1,23 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität bei +25 °C: 2000 mPa x s ± 50 mPa x s
- Farbe: dunkelbraun

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

• **Komponenten C (Epoxidharz):**

a) Das Epoxidharz **"4P Hybridharz W01"** weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: $1,05 \text{ g/cm}^3 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$
- Viskosität bei +25 °C: $170 \text{ mPa} \times \text{s} \pm 20 \text{ mPa} \times \text{s}$
- Farbe: transparent, mattgelb

b) Das Epoxidharz **"4P Hybridharz W1"** weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: $1,07 \text{ g/cm}^3 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$
- Viskosität bei +25 °C: $90 \text{ mPa} \times \text{s} \pm 3 \text{ mPa} \times \text{s}$
- Farbe: transparent, mattgelb

c) Das Epoxidharz **"4P Hybridharz S1"** weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +25 °C: $1,12 \text{ g/cm}^3 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$
- Viskosität bei +25 °C: $200 \text{ mPa} \times \text{s} \pm 10 \text{ mPa} \times \text{s}$
- Farbe: transparent, mattgelb

Die Harzsysteme entsprechen dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.1.3 Topfzeiten Harzkomponenten A+B+C

Topfzeiten der Harzkomponenten A+B+C bei 20 °C mit dem Mischvolumen A:B:C (100:200:100) ml:

- "4P Hybridharz W01": 5 Minuten bis 7 Minuten
- "4P Hybridharz W1": 13 Minuten bis 15 Minuten
- "4P Hybridharz S1": 27 Minuten bis 30 Minuten

2.1.2 **Umweltverträglichkeit**

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: Mai 2009). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

2.1.3 **Wanddicke und Wandaufbau**

Systembedingt werden harzgetränkte Kurz- und Langliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Einbringung und Aushärtung, unabhängig von der Nennweite, eine Mindestwanddicke von 3 mm aufweisen. Es sind mindestens dreilagige "CRF+ Glasfasermatten 1050 g/m²" für die Kurz- oder Langliner einzubauen. Der Wandaufbau der Kurz- und Langliner muss aus einer äußeren und inneren Wirrfaserschicht mit einer dazwischen liegenden gewebten Glasfaserschicht bestehen.

2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Kurz- und Langliners

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

"CRF+ Glasfasermatte 1050 g/m²":

1. Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁸ bei +23 °C
 - "4P Hybridharz W01": $\approx 1,52 \text{ g/cm}^3$
 - "4P Hybridharz W1": $\approx 1,62 \text{ g/cm}^3$
 - "4P Hybridharz S1": $\approx 1,61 \text{ g/cm}^3$
2. Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172⁹
 - "4P Hybridharz W01": $\geq 52 \%$
 - "4P Hybridharz W1": $\geq 55 \%$
 - "4P Hybridharz S1": $\geq 55 \%$
3. Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁰
 - "4P Hybridharz W01": $\geq 14.500 \text{ N/mm}^2$
 - "4P Hybridharz W1": $\geq 17.000 \text{ N/mm}^2$
 - "4P Hybridharz S1": $\geq 17.000 \text{ N/mm}^2$
4. Biegefestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹¹
 - "4P Hybridharz W01": $\geq 200 \text{ N/mm}^2$
 - "4P Hybridharz W1": $\geq 307 \text{ N/mm}^2$
 - "4P Hybridharz S1": $\geq 306 \text{ N/mm}^2$

2.1.5 Physikalische Kennwerte des Harzgemisches

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

1. Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁸ bei +23 °C
 - "4P Hybridharz W01": $\approx 1,277 \text{ g/cm}^3$
 - "4P Hybridharz W1": $\approx 1,281 \text{ g/cm}^3$
 - "4P Hybridharz S1": $\approx 1,275 \text{ g/cm}^3$
2. Bruchspannung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹²
 - "4P Hybridharz W01": $\approx 23 \text{ N/mm}^2$
 - "4P Hybridharz W1": $\approx 27 \text{ N/mm}^2$
 - "4P Hybridharz S1": $\approx 30 \text{ N/mm}^2$

8	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2004; Ausgabe: 2004-05
9	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
10	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08
11	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe: 2011-04
12	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

- | | |
|---|---------------------------|
| 3. Bruchdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹² | |
| – "4P Hybridharz W01": | ≈ 5,3 % |
| – "4P Hybridharz W1": | ≈ 5,5 % |
| – "4P Hybridharz S1": | ≈ 2,0 % |
| 4. Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹¹ | |
| – "4P Hybridharz W01": | ≈ 2.470 N/mm ² |
| – "4P Hybridharz W1": | ≈ 2.600 N/mm ² |
| – "4P Hybridharz S1": | ≈ 2.300 N/mm ² |
| 5. Wärmeformbeständigkeitstemperatur in Anlehnung DIN EN ISO 75-2¹³ Verf. A | |
| – "4P Hybridharz W01": | ≈ 59 °C |
| – "4P Hybridharz W1": | ≈ 64 °C |
| – "4P Hybridharz S1": | ≈ 61 °C |
| 6. Schwindmaß | |
| – "4P Hybridharz W01": | ≈ 0,32 % |
| – "4P Hybridharz W1": | ≈ 0,36 % |
| – "4P Hybridharz S1": | ≈ 0,39 % |

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Kurz- und Langliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Glasfasergewebematten mit den in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Mindestwanddicken herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften der drei Harze und dem Härter entsprechend den Rezepturangaben bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkzeugezeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁴ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind mindestens folgende Eigenschaften der Komponente **A**, den drei Komponenten **B** und den drei Komponenten **C** zu überprüfen.

Eigenschaften der drei Harze und dem Härter:

- Dichte
- Viskosität

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die vom Vorlieferanten angelieferten Glasfasergewebematten sind in Räumlichkeiten des Antragstellers vor deren Weiterverwendung so zu lagern, dass die Matten nicht beschädigt werden.

Die Komponenten für die Harzprägung (Harze und Härter / Wasserglas) auf der jeweiligen Baustelle, sind bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich von +5 °C bis +25 °C ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit beträgt ca. sechs Monate nach der Lieferung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass der Härter / Wasserglas (Komponente **A**), die drei Isocyanathaltigen Harze (Komponente **B**) sowie die drei Epoxidharze (Komponente **C**) in getrennten Einzelbehältern aufbewahrt werden.

¹³ DIN EN ISO 75-2 Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur – Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 75-2:2004; Ausgabe: 2004-09

¹⁴ DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe: 2005-01

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Mengen der Komponenten sind den Lagergebinden zu entnehmen und in geeigneten, getrennten und luftdicht verschlossenen Behältern zum jeweiligen Verwendungsort zu transportieren. Am Verwendungsort sind die Behälter vor Witterungseinflüssen zu schützen. Die Glasfasergewebematten sind in geeigneten Transportverpackungen so zu transportieren, dass sie nicht beschädigt werden.

Werden die Harzkomponenten im Werk des Antragstellers abgefüllt, so darf dies nur in geeigneten Transportbehältern erfolgen (z. B. Kunststoffkanister). Es ist darauf zu achten, dass die Komponente **B** nicht in feuchte Behälter abgefüllt werden.

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

2.2.3 Kennzeichnung

Die Glasfasergewebematten und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten **A**, **B** und **C** sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer **Z-42.3-486** zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportverpackungen der Glasfasergewebematten anzugeben:

- Glasfasermattentyp "CRF+ Glasfasermatte 1050 g/m²"
- Rollenbreite
- Gesamtgewicht
- Flächengewicht
- Chargennummer

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

- Komponentenbezeichnung Härter / Wasserglas (Komponenten **A**), Isocyanathaltiges Harz (Komponente **B**) sowie Epoxidharz (Komponente **C**)
- Winter- oder Sommerqualität der Harze ("4P Hybridharz W01", "4P Hybridharz W1" und "4P Hybridharz S1") Komponente **B** und Komponente **C**
- Temperaturbereich für die Verarbeitung +5 °C bis +25 °C
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- Ggf. 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 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 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 Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfasergewebematten, die Rohstoffe der Isocyanathaltigen Harze und Epoxidharze sowie des Härterers / Wasserglas 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 Rohstoffe der Harzkomponenten **A**, **B** und **C** entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Glasfasergewebematten Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁴ 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 die Bruchspannung nach Abschnitt 2.1.5 des gebrauchsfertigen Harzgemisches an mindestens drei Probekörpern entsprechend den Festlegungen von DIN 16946-1¹⁵ Tabelle 1 unter Nr. 6 nach den Prüfbedingungen des Abschnitts 5.2.1 und nach DIN EN ISO 527-2¹² im Zugversuch zu überprüfen.

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.5 ist in Anlehnung an ISO 2577¹⁶ an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1¹⁵ über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung in Anlehnung an ISO 2577¹⁶ ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 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. 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

¹⁵

DIN 16946-1

Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe: 1989-03

¹⁶

ISO 2577

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

- 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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

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**, **B** und **C** in Abschnitt 2.1.1.2, der Lagerstabilität und des Flächengewichts der "CRF+ Glasfasermatte 1050 g/m²", 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 10204¹⁴ zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für den Entwurf der Sanierungsmaßnahme

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

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

4 Bestimmungen für die Ausführung der Sanierung

4.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des Kurz- und Langlinerverfahrens mit der Bezeichnung "4P Hybrid Liner Verfahren" möglich:

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

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

Ein Bogen bis 90 ° kann in den Nennweiten DN 100 bis DN 200 durch den Einsatz von bogengängigen Packern saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt darf diese nicht größer sein als von DIN EN 13566-4¹⁷ bzw. DIN EN ISO 11296-4¹⁸ 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.¹⁹ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe DWA-M 149-2²⁰)
- Sanierungseinrichtungen:
 - Glasfasergewebematten "CRF+ Glasfasermatte 1050 g/m²" für die zu sanierenden Nennweiten
 - Behälter mit Härter / Wasserglas (Komponente **A**), mit Isocyanathaltiges Harz (Komponente **B**) sowie mit dem Epoxidharz (Komponente **C**)
 - Dosiereinrichtung zum Abfüllen der Harzkomponenten
 - Mischbehälter mit Mischwerkzeug (Rührwerk)
 - Wettergeschützte Imprägnierstelle
 - Arbeits- / Baufolien
 - Rohrsanierungsgerät für die passenden Rohrnennweiten und Zubehör
 - Trennmittel und PE-Folien (Stretch-Schutzfolien) für den Packer
 - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm für die Positionierung
 - Luftschiebstangen zur Positionierung des Packers

¹⁷ 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

¹⁸ 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

¹⁹ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

²⁰ 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: 2011-06

- Sicherungs- und Einzugseile
- Druckluftschläuche zum Anschluss an den Packer
- Kompressor und Druckluftschläuche
- Luftbefüllereinheit bestehend aus Sicherheitsventil, Druckregler und Drucküberwachungseinrichtung
- Stromversorgung
- ggf. Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
- ggf. Wasserversorgung
- Behälter für Reststoffe
- Temperaturmessgerät
- Kleingeräte
- Druckluftbohrmaschine
- Handwerkszeug z. B. Schere, Spachtel, Verteilerrollen etc.
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

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

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

Die inneren Rohroberflächen im Bereich der Leitungsabsperrgeräte müssen eben sein.

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

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

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

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

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126²¹ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2²⁰
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²²

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 149-2²⁰ einwandfrei erkannt werden können.

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

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

Die Topfzeit nach Anlage 7 ist für die jeweilige Sanierungsmaßnahme mittels Harzmischung nach Abschnitt 4.3.3.2 so einzustellen, dass der Kurz- oder Langliner innerhalb dieser Zeit, d. h. ohne beginnende Härtung, an der Oberfläche des zu sanierenden Bereich der Abwasserleitung formschlüssig anliegt.

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

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Der auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogene Umfang der Glasfasergewebematten ist vor der Tränkung mit dem Harz nachzumessen. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrecht zu haltenden Lagertemperatur von +5° C bis +25° C ist zu überprüfen.

4.3.3 Formatierung und Imprägnierung der Glasfasergewebematten

4.3.3.1 Formatieren der Glasfasergewebematten (Anlage 2, Bild 6)

"CRF+ Glasfasermatte 1050 g/m²"

Die aufgerollte Glasfasergewebematte ist vor Ort auf einem im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug befindlichen Arbeitstisch in einer Länge von ca. 0,5 m bis 5,0 m (geplante Einzelsanierungslänge) multipliziert mit dem 3,5-fachen Durchmesser für einen dreilagigen Kurz- oder Langliner unter Berücksichtigung der Überlappungslängen abzuschneiden (Anlage 6 obere Tabelle). Die Glasfasergewebematten sollten mindestens eine Breite von 1,25 m aufweisen, um die Mindest-Einzelsanierungslänge von 0,5 m für einen dreilagigen Kurz- oder Langliner einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Glasfasergewebematten so zugeschnitten werden, dass sich die Anfangs- und Endbereiche des späteren Kurz- oder Langliners um mindestens 5 cm außerhalb der Schadensstelle am zu sanierenden Rohr anliegen.

21	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2007-06
22	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: 2002-07
	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

4.3.3.2 Harzmischung (Anlage 2, Bild 7 und 8)

Das Harzsystem besteht aus der Härter-Komponente **A** und den drei verschiedenen Harz-Komponenten **B** ("4P Hybridharz W01", "4P Hybridharz W1" und "4P Hybridharz S1") sowie den drei Harz-Komponenten **C** ("4P Hybridharz W01", "4P Hybridharz W1" und "4P Hybridharz S1"). Unter Beachtung der Angaben in der Anlage 6 untere Tabelle sind die für jeden Anwendungsfall erforderlichen Harzmengen zu bestimmen.

Zuerst sind zwei Volumenanteile der Komponente **B** mit einem Volumenanteil der Komponente **C** zu mischen (Anlage 2, Bild 7). Danach ist sofort die Mischung **B + C** mit einem Volumenanteil der Komponente **A** zu mischen (Anlage 2, Bild 8). Unmittelbar nach der Entnahme der Komponente **B** (Härter) aus dem Behälter ist dieser wieder luftdicht zu verschließen. Die Komponenten **B + C** und **A** (1:2:1) sind in einem Mischbehälter unter Verwendung eines Rührgerätes (z. B. elektrisch betrieben) so zu mischen, dass ein blasenfreies Harzgemisch mit homogener Einfärbung erreicht wird (Anlage 1, Bild 5). Es sind die Topf- und Aushärtezeiten in der Anlage 7 zu beachten.

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

4.3.3.3 Harztränkung

Nach der Anmischung des Harzsystems ist dieses mittels Geeigneten Spachtel auf die ausgebreitete "CRF+ Glasfasergewebematte 1050 g/m²" (erste Lage) gleichmäßig in die obenliegende Glas-Gewebeseite in Kreuz- und Querbewegungen aufzutragen (Anlage 3, Bild 9 und 10). Danach ist die Glasfasergewebematte einmal nach links zu falten (zweite Lage; Anlage 3, Bild 8 und 10). Die Wirrgelegeseite ist mit den gleichen Arbeitsschritten wie vorher mit dem Harzsystem zu imprägnieren. Nachfolgend ist die Glasfasergewebematte um das erste Drittel umzuschlagen. Das umgeschlagene erste Drittel ist einzuharzen und dann ist das zweite Drittel über das eingeharzte erste Drittel zu falten (Anlage 3, Bild 11) nach rechts über die zweite Lage zu falten und das Harzsystem ist wiederum mittels eines Spachtels auf die nun obenliegende Wirrgelegeseite (dritten Lage) aufzutragen. Die nun dreilagige Glasfasergewebematte ist zu wenden und die rückseitige Wirrgelegeseite des Laminats ist wiederum mit dem Harzsystem einzustreichen.

Bei Kurz- oder Langlinern mit mehr als drei Lagen ist vor der ersten Faltung eine zusätzliche Glasfasergewebematten auf die erste Matte zu legen und einzuharzen (Anlage 5). Anschließend sind die Selben Arbeitsschritte wie für die Herstellung eines dreilagigen Kurz- oder Langliners anzuwenden.

Die Mindestwanddicke der Kurz- oder Langliner ist nach Abschnitt 2.1.3 einzuhalten.

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

Durch die zuvor beschriebene Faltung zum mindestens dreilagigen Kurz- oder Langliner bildet die eine Wirrgelegeseite der Glasfasergewebematte die dem Abwasser zugewandten Seite und die andere die dem Alrohr zugewandte Seite. Die Glas-Gewebeseite der Glasfasergewebematte liegt somit zwischen den Wirrgelegeschichten (Anlage 3, Bild 11 Detailausschnitt).

Die Härungszeit sowie die Umgebungstemperatur und die Temperatur in der Abwasserleitung sind im Protokoll (z. B. Anlage 9) nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten.

4.3.4 Einbringung der Kurz- und Langliner in das zu sanierende Abwasserrohr

Die Einbringung des imprägnierten Kurz- oder Langliners erfolgt mittels eines Packers.

Vor der Imprägnierung der Glasfasermatte, ist der Gummikörper des für die zu sanierende Abwasserleitung passenden Packers mit einer PE-Schutzfolie zu umhüllen (Anlage 1 Bild 1 bis 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 (Anlage 8).

Die mit harzdurchtränkte Glasfasergewebematte ist auf den Packer aufzubringen und gegen Ver- und Abrutschen zu sichern (Anlage 3, Bild 12). Für die Sanierung dürfen nur Packer verwendet werden, die mit Rollen ausgestattet sind. Die Rollen müssen so angeordnet sein, dass beim Einführen und Verfahren des Packers in der zu sanierenden Abwasserleitung die harzgetränkte Glasfasergewebematte nicht die innere Rohrwand berührt.

Vor dem Einzug des Packers in die zu sanierende Abwasserleitung, ist ein Druckluftschlauch vom Kompressor an den Packer anzuschließen. Der Packer ist mittels zuvor befestigten Seilen und Luftschiebbestangen an die eingemessene Schadensstelle im Abwasserrohr einzuziehen bzw. einzuschieben und zu positionieren (Anlage 4, Bild 13 und 14). Durch Beaufschlagung mit Druckluft nach Anlage 8 expandiert der Gummikörper des Packers und bewirkt somit ein Anpressen der harzgetränkten Glasfasergewebematte an die Innenwand des zu sanierenden Rohres. Der Druck ist so lange aufrecht zu erhalten, bis das Harzsystem ausgehärtet ist (Tabelle 7). Es ist sicher zu stellen, dass kein Überschussharz austritt. Der Druck ist anschließend aus dem Gummikörper abzulassen und der Packer zum Startpunkt zurückzuziehen (Anlage 4, Bild 15).

Der Einbau des Kurz- oder Langliners ist zu protokollieren (z. B. Anlage 9).

5 Beschriftung im Schacht

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

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Nennweite
- Wanddicke des Kurz- oder Langliners
- Jahr der Sanierung

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren und eine Dokumentation ist zu erstellen (Anlage 11). Es ist festzustellen, ob etwaige Werkstoffreste entfernt sind und keine hydraulisch nachteiligen Falten vorhanden sind.

Nach Aushärtung des Kurz- oder Langliners ist die Dichtheit nach DIN EN 1610²³ zu prüfen. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Aushärtung

Mindestens viermal im Jahr hat der Ausführende einen Kurz- oder Langliner, 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 (Probenbegleitschein Anlage 10). Mit Hilfe des 1-Stundenwertes und des 24-Stundenwertes ist festzustellen, ob die Kriechneigung von $K_n \leq 10\%$ entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

²³

DIN EN 1610

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe: 1997-10 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe: 1997-10

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

7.2 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Kurz- oder Langliners kann entweder an einem Linerabschnitt (Kreisring) oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Kurz- oder Langliner entnommenen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die eventuell noch vorhandene Folie die zum Schutz des Packers verwendet wurde vom Kurz- oder Langlinerabschnitt zu entfernen.

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 1 und 2 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 1 und Tabelle 2 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 und 2 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 2 sind durch eine bauaufsichtliche anerkannte Überwachungsstelle (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, Nr. 9) durchzuführen.

Einmal im Halbjahr ist die Probeentnahme aus einem Kurz- oder Langliner einer ausgeführten Sanierungsmaßnahme von der zuvor genannten Überwachungsstelle durchzuführen. Diese hat zudem die Dokumentation der Ausführungen nach Tabelle 1 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 1: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ²⁰	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 ²⁰	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
abschließende Inspektion	nach Abschnitt 6	
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Kurz- oder Langliner	Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.3.2	
Aushärtungszeit und Druck im Packer	nach Abschnitt 4.3.4	

Die in Tabelle 2 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 2 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Tabelle 2: "Prüfungen an Probestücken"

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

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

9 Bestimmungen für den Unterhalt

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

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.

Verfahrensübersicht, Teil 1 von 4

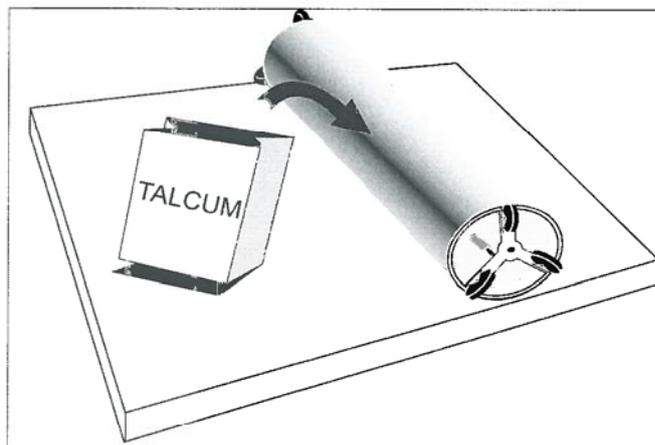
Arbeitsschutz

Verkehrssicherung

Wasserhaltung

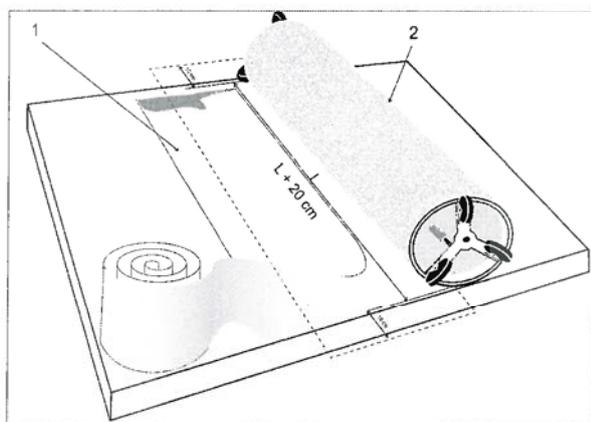
Reinigung

Vorbefahrung inkl. Stationierung



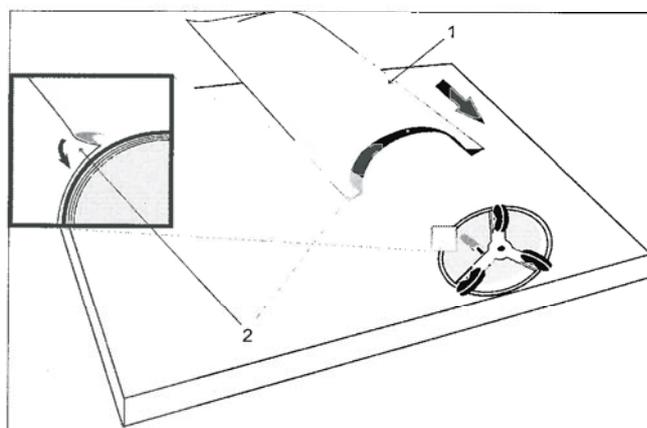
1. Vorarbeiten

2. Vorbereitung des Packers mit Trennmittel



3. Schneiden des Schutzfolienschlauchs

(1 – Schutzfolienschlauch aus PE, 2 – Packer.)



4. Packerschutz

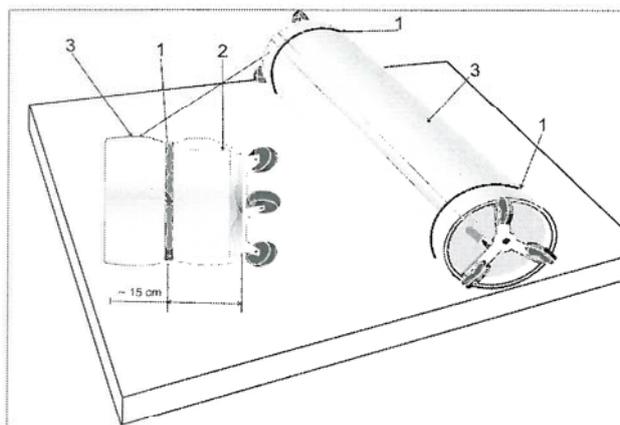
(1 – Schutzfolienschlauch, 2 – Falten.)

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Verfahrensübersicht 1 von 4

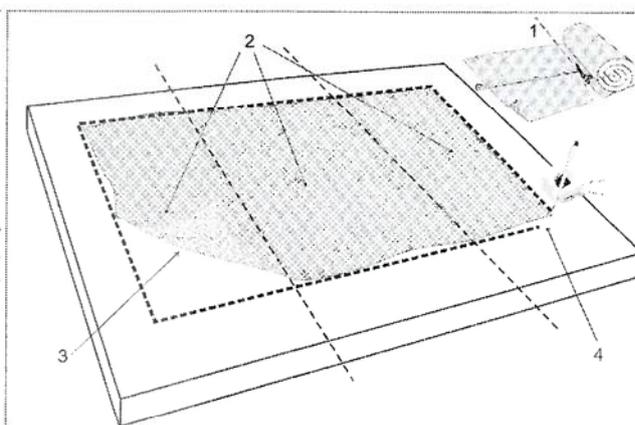
Anlage 1

Verfahrensübersicht, Teil 2 von 4



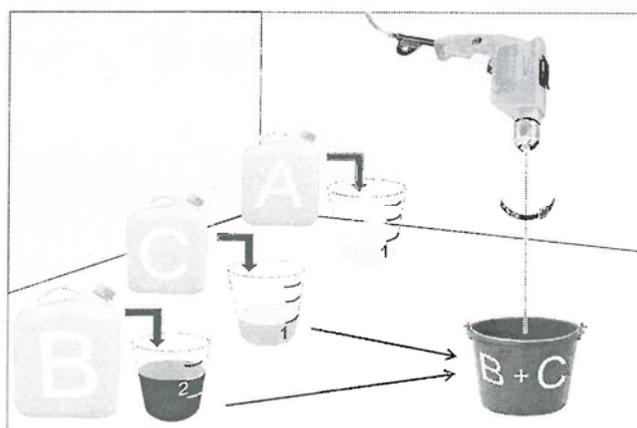
5. Befestigung des Schutzfolien-schlauchs mit Gummiringe

(1 – Gummiring, 2 – Ende der Schutzfolie, 3 – Geschütztes Teil des Packers.

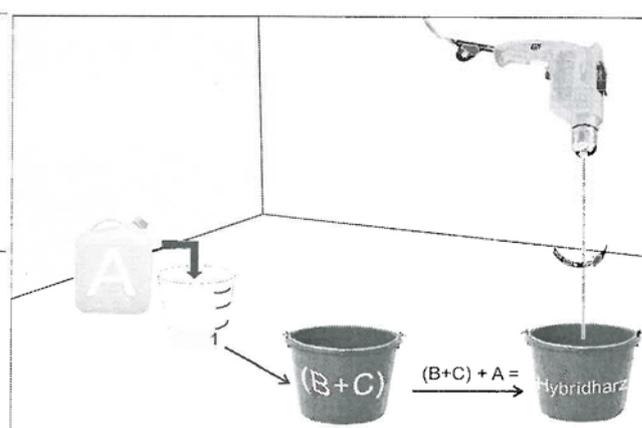


6. Schneiden des Trägermaterials und Markierung

1, 3 - Größe: (3 x Kurzliner-Länge) x (3,5 x Rohrdurchmesser). Je nach Rollenbreite kann Material auch quer entnommen werden. 2, 4 - Markierung des Trägermaterials und der Folie



7. Mischvorgang 1: B+C



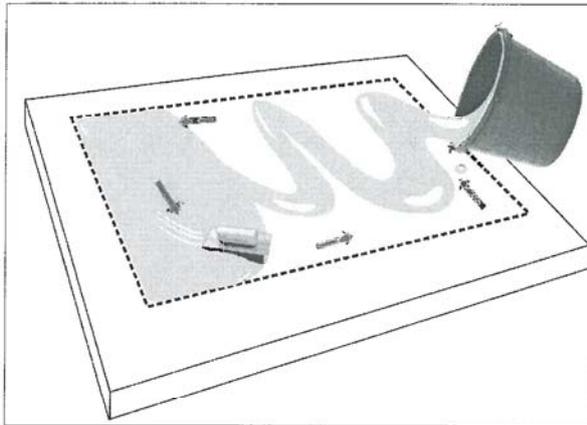
8. Mischvorgang 2: A + (B+C). Topfzeit startet.

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

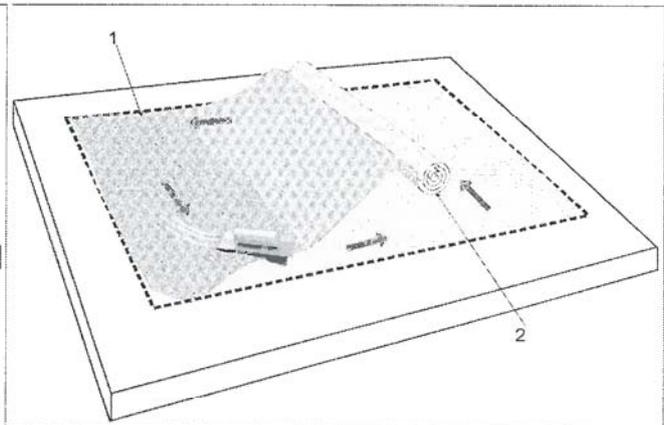
Verfahrensübersicht 2 von 4

Anlage 2

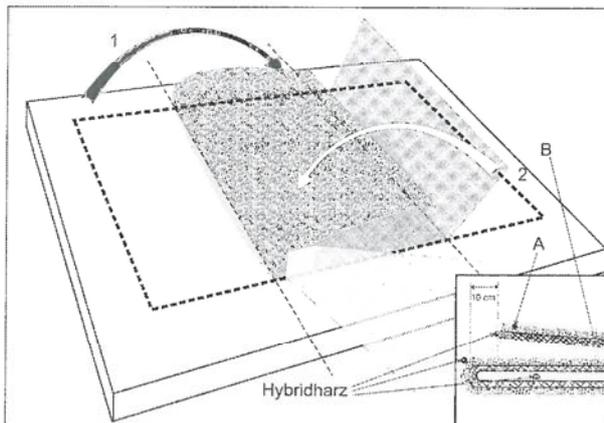
Verfahrensübersicht, Teil 3 von 4



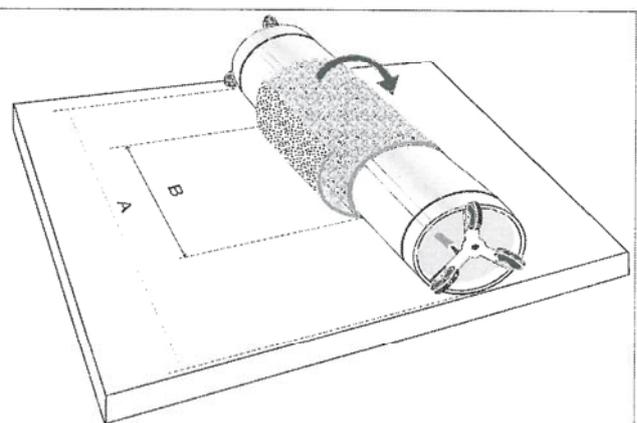
9. Eine Teilmenge Harz auf die markierte Folie aufbringen und mittels Handspachtel gleichmäßig verteilen.



10. Trägermaterial abstreichen (Wirrfaserseite unten) und mittels Handspachtel sorgfältig von unten imprägnieren.



11. Teilfläche gemäß Markierung einfallen (1) und mit Harz imprägnieren. Dann die andere (A – Wirrfaserseite, B – Gelegeseite)



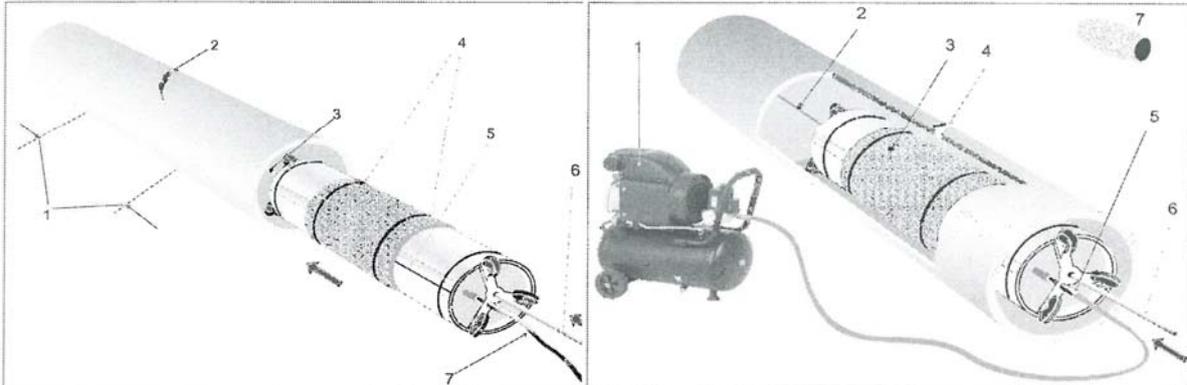
12. Auflegen des Packers auf die Glasfasermatte. (A – Packerlänge, B – Sanierungslänge).

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Verfahrensübersicht 3 von 4

Anlage 3

Verfahrensübersicht, Teil 4 von 4

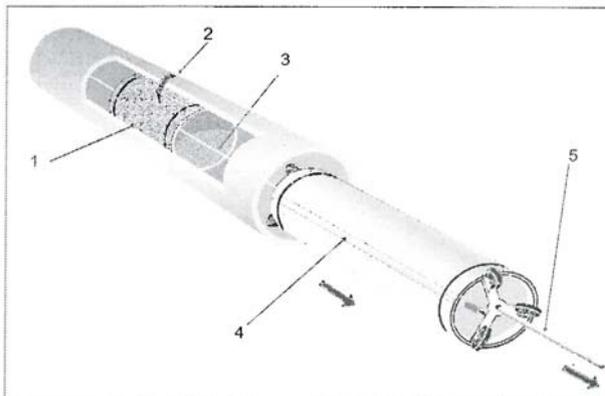


13. Sichern der Matte mit Gummiring. Schiebestange und Flexadapter an Luftanschluss des Packers befestigen. Sicherungsseil anbringen. Packer an Schadstelle vorschieben und gemäß Markierung Schiebestange positionieren.

(1 – Sanierungslänge, 2 – Schaden, 3 – Sicherungsseil, 4 – Gummiringe, 5 – Packer, 6 – Schiebestange mit Flexadapter, 7 – Druckluftschlauch.)

14. Packer an der Schadstelle mit vorgeschriebenem Druck anblasen.

(1 – Kompressor, 2 – Sicherungsseil, 3 – Imprägniertes Laminat, 4 – Schaden, 5 – Druckluftanschluss, 6 – Schiebestange mit Flexadapter, 7 – Optimale Packerform.)



15. Nach Ablauf der Aushärtezeit Druck ablassen und Packer aus Rohrleitung entfernen.

(1 – Aushärtete Sanierung, 2 – Reparierte Schadstelle, 3 – Sicherungsseil, 4 – Packer mit Schutzfolienschlauch, 5 – Schiebestange.)

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

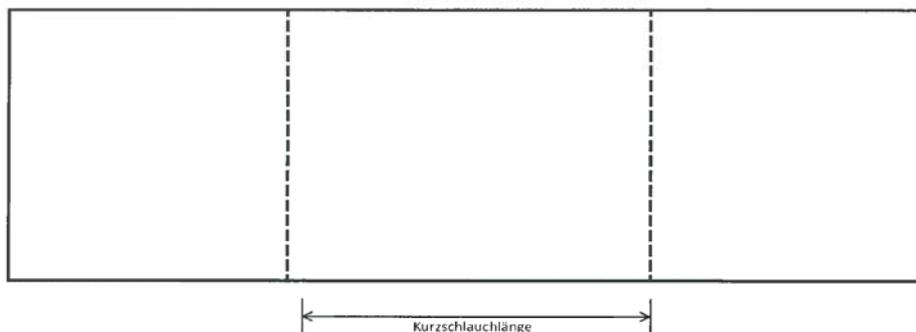
Verfahrensübersicht 4 von 4

Anlage 4

Faltanleitung für mehr als 3-lagigen Einbau

Kurzschlauch ; mehrlagig

1. Grundmatte für 3-lagigen Einbau



2. Einlegen weiterer Laminatlagen und anschließendes Einfalten



3. Eingefaltet



4. Schnittdarstellung



Der Harzbedarf für die weiteren Matten ist ebenfalls mit 1,6 Liter/ m² zu berechnen

Der Einbau von mehr als 3 Lagen Glasfasergewebe ist bei höheren Anforderungen an die statische Tragfähigkeit und bei höheren zu erwartenden Grundwasserständen vorzunehmen.

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Faltanleitung für mehr als drei lagen Einbau

Anlage 5

Berechnungsbeispiel für Sanierungslänge 0,50 m; Einbau 3-lagig

DN mm	Durchmesser in m	Glasfasermatte Breite in m = DN in m x 3,50, Werte gerundet	Glasfasermatte Länge in m; 3* Sanierungslänge - 0,10m	Glasfasermatte Fläche m ²	Glasfasermatte Masse g
100	0,10	0,35	1,40	0,49	515
125	0,13	0,45	1,40	0,63	662
150	0,15	0,55	1,40	0,77	809
200	0,20	0,70	1,40	0,98	1029
225	0,23	0,80	1,40	1,12	1176
250	0,25	0,90	1,40	1,26	1323
300	0,30	1,05	1,40	1,47	1544
350	0,35	1,25	1,40	1,75	1838
400	0,40	1,40	1,40	1,96	2058
450	0,45	1,60	1,40	2,24	2352
500	0,50	1,75	1,40	2,45	2573
600	0,60	2,10	1,40	2,94	3087

Berechnung des Materialzuschnitts im Umfang mit Faktor 3,5 anstatt 3,14, um Material für ausreichende Überlappung und Dimensionsabweichung sicherzustellen

DN mm	Glasfasermatte Fläche m ²	Harzmischung Gesamtmenge in Liter (Werte gerundet)	Komponente B Teilmenge in Liter	Komponente C Teilmenge in Liter	Komponente A, Teilmenge in Liter
100	0,49	0,78	0,39	0,20	0,20
125	0,63	1,01	0,50	0,25	0,25
150	0,77	1,23	0,62	0,31	0,31
200	0,98	1,57	0,78	0,39	0,39
225	1,12	1,79	0,90	0,45	0,45
250	1,26	2,02	1,01	0,50	0,50
300	1,47	2,35	1,18	0,59	0,59
350	1,75	2,80	1,40	0,70	0,70
400	1,96	3,14	1,57	0,78	0,78
450	2,24	3,58	1,79	0,90	0,90
500	2,45	3,92	1,96	0,98	0,98
600	2,94	4,70	2,35	1,18	1,18

Berechnung des Harzverbrauchs: (Glasfaserplattenfläche einlagig) x (Harzbedarf von 1,6 Liter/m²).

Mischungsverhältnis für 1 Liter Harz: (500 ml "B" + 250 ml "C") + 250 ml "A" Komponente.

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Berechnungsbeispiele

Anlage 6

4P Hybridharz, Topf- und Aushärtezeit

Vorsicht! Geringere Temperaturen und Mengen verlängern, höhere Temperaturen und Mengen verringern die Topf- und Aushärtezeiten!

Topfzeit bzw. Aushärtezeit wird ab Beginn der zweiten Harzmischung (mit Komponent A) gerechnet!

Verwendung ohne Mischung der Harzkomponente B und C

Typ	Topfzeit bei 20°C*	Aushärtezeit bei 20°C**
W01	5-7 Min	50-70 Min
W1	13-15 Min	150-180 Min
S1	27-30 Min	210-240 Min

*Laborergebnisse mit 300 ml Harz im Becher.

**Praxisergebnisse mit DN200 Kurzliner zur möglichen Entfernung des Packers.

Volle Aushärtung (z.B. Hochdruckspülen) braucht etwa 1 Tag gemäß der Praxis.

Verwendung mit Mischen der Harzkomponenten B und C Mischungsverhältnis im Volumenanteil (Beispiele)

Nr.	A	W01 B+C	W1 B+C	S1 B+C	Topfzeit, 20°C	Aushärtezeit, 20°C
1	1	2+1	0	0	6-8 Min.	50-70 Min.
2	1	1+0,5	1+0,5	0	8-10 Min.	100-120 Min.
3	1	0	2+1	0	13-15 Min.	150-180 Min.
4	1	0	1+0,5	1+0,5	20-22 Min.	180-210 Min.
5	1	0	0	2+1	27-30 Min.	210-240 Min.

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Topf- und Aushärtungszeiten

Anlage 7

Datenblatt Packer

Flexpacker

Pneumatische Packer für die Sanierung von Grundleitungen und Sammlern:
 Flexibel, mit Durchgang und mit Radsätzen (DN100-150 ohne Durchgang)

Nenngröße		Max.	Packermaße		Mantel- länge	Masse	Durch- gang
Ø	Länge	Befülldruck	Ø	Länge			
mm	m	bar	mm	mm	mm	kg	
100-150	1,0	2,5	65	1080	1000	2,1	ohne
100-150	2,0	2,5	65	1980	1900	3,5	ohne
100-150	2,5	2,5	65	2580	2500	3,6	ohne
100-150	3,0	2,5	65	3080	3000	4,2	ohne
100-150	4,0	2,5	65	4080	4000	5,0	ohne
100-150	5,0	2,5	65	4980	4900	6,0	ohne
150-250	1,0	2,0	112	1210	1000	8,3	2"
150-250	2,0	2,0	112	2110	1900	11,0	2"
150-250	2,5	2,0	112	2710	2500	12,7	2"
150-250	3,0	2,0	112	3210	3000	13,9	2"
150-250	4,0	2,0	112	4210	4000	17,4	2"
150-250	5,0	2,0	112	5110	4900	20,5	2"
300-400	1,0	1,5	210	1240	1120	19,6	3"
300-400	2,0	1,5	210	2140	2120	24,3	3"
300-400	2,5	1,5	210	2740	2620	25,0	3"
300-400	3,0	1,5	210	3240	3120	26,5	3"
300-400	4,0	1,5	210	4240	4120	31,1	3"
300-400	5,0	1,5	210	5140	4880	35,8	3"
450-600	1,0	1,2	340	1240	1120	33,0	3"
450-600	2,0	1,2	340	2140	2020	41,2	3"
450-600	2,5	1,2	340	2740	2620	45,8	3"
450-600	3,0	1,2	340	3140	2880	49,0	3"

Kurzpacker

Pneumatische Packer für die Sanierung von Grundleitungen und Sammlern:
 Starr, mit Durchgang und mit Radsätzen

Nenngröße	Max.	Packermaße		Mantel- länge	Masse	Durch- gang
	Befülldruck	Ø	Länge			
mm	bar	mm	mm	mm	kg	mm
150-200	2,0	115	960	800	6,2	80
250-300	2,0	205	1010	800	12,6	160
300-350	1,5	250	1010	800	16,9	200
350-400	1,5	305	1010	800	19,2	260
450-500	1,5	380	1010	800	29,8	325
600	1,0	465	1180	970	50,2	390

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Flexpacker DN100 bis DN600
 Kurzpacker DN150 bis DN600

Anlage 8

Ausführungsprotokoll

Baumaßn.: _____ **Projekt Nr.:** _____
Verfahren: _____ **Protokoll Nr.:** _____
Ort: _____ **Datum:** _____

Auftraggeber: _____ **Auftragnehmer:** _____
 Ansprechpartner: _____ Ansprechpartner: _____
 Telefon: _____ Telefon: _____
 Sanierungskolonne: _____
 Vorarbeiter: _____

Baustelle: _____
 Straße: _____ Haltung: _____
 von Schacht: _____ nach Schacht: _____
 Kanaldurchmesser: _____ Kanalart: _____
 Schadenbeschreibung: _____ Rohrmaterial: _____
 Station: _____ m Fließrichtung: in gegen
 Aussentemperatur: _____ °C Kanaltemperatur: _____ °C

Vorarbeiten: ja nein ja nein
 Baustellensicherung: Gasmessung:
 Wasserhaltung: HD- Reinigung:
 geprüfter DN: Hindernisse vorgefräst:
 Oberfläche vorgefräst: Fräsumfang: _____
 Packer: _____ Sanierungslänge: _____
 Packerdruck (soll): _____ bar Packerdruck (ist): _____ bar

eingesetztes Material:
 Trägermaterialgewicht: _____ g/m² Charge Nr.: _____
 Wasserglas (A) Charge Nr.: _____

Harz (B)	W01 (B)	Charge Nr.:	Epoxy (C)	W01 (C)	Charge Nr.:
	W1 (B)			W1 (C)	
	S1 (B)			S1 (C)	

Material geprüft: ja nein Material geprüft: ja nein
 Mattenbreite: _____ m Mattenlänge: _____ m
 Mattenfläche: _____ m² Harzmenge (m² X 1,6 l/m²): _____ l
 Gesamtmischmenge: _____ l
 Wasserglas (A) _____ l Harz (B)* _____ l
 Epoxy (C) _____ l Epoxy (C)* _____ l
 Topfzeit (soll): < _____ min Topfzeit (ist) _____ min
 Aushärtezeit: > _____ min Aushärtezeit _____ min
 Mischbeginn: _____ Uhr Packerausbau: _____ Uhr

**Bei Verwendung mit Mischen der Harzkomponenten B und C, siehe Anlage 7.*

Dokumentation: ja nein
 Reparatur erfolgt: Bemerkung: _____
 TV- Befahrung: Doku. Nr. _____
 Druckprüfung: Protokoll Nr. _____
 Wasserhaltung entfernt:
 Bemerkungen: _____

Datum & Unterschrift

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Ausführungsprotokoll

Anlage 9

Probenbegleitschein

Auftraggeber Prüfung: _____

Probenbezeichnung: _____

Erstprüfung: Wiederholungsprüfung:

Probeentnahme an: _____ Uhrzeit: _____

Bestätigung der Probeentnahme:

Auftraggeber Name: _____ Unterschrift: _____

Auftragnehmer: Name: _____ Unterschrift: _____

Bauvorhaben		Hergestellt/Eingebaut am	
Baustellen-Nr.		Haltungslänge, Soll / Ist	
Bauherr/Auftraggeber		Rohr-Geometrie	
Hersteller		Haltungsbezeichnung	
Station der Probeentnahme		Fließrichtung:	in <input type="checkbox"/> gegen <input type="checkbox"/>
Proberohr:	ja: <input type="checkbox"/> nein: <input type="checkbox"/>	Lage im Umfang:	
Größe der Probe	Länge (mm): _____	Breite (mm): _____	
Trägermaterial:		Harztyp:	

Geforderte Kurzzeit-Eigenschaften gemäß gelieferten statischem Nachweis

Kurzzeit Biege E-Modul, E_B [N/mm ²]	
Kurzzeit Biegezugfestigkeit, σ_{fB} [N/mm ²]	
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten A1	
Wanddicke s [mm]	

Prüfstelle: _____

Ermittlung der Bauteil- und Materialeigenschaften

Biegezugfestigkeit und Biege-E-Modul nach DIN EN ISO 178 mit den Modifikationen gemäß DIN EN ISO 11296-4

Prüfer	Prüfdatum	σ_{fB} [N/mm ²]	E_B [N/mm ²]	s [mm]

Wasserdichtheit nach APS-Richtlinie

Prüfer	Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Unterdruck [bar]	dicht?	undicht?
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkung: _____

Datum: _____ Prüfer: _____ Unterschrift: _____

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Probenbegleitschein

Anlage 10

**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:	Sanierungsdatum:
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 Δp :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ mbar	
Druck zu Beginn:	_____ mbar			
Druck am Ende:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ 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 ²
Zulässige Wasserzugabe pro m ² benetzter Umfang gem. nach DIN EN 1610:		0,15 l/m ²
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:

"4P Hybrid Liner Verfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 600 mit Kurz- und Langlinern

Dichtheitsprüfung DIN EN 1610

Anlage 11