

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:

20.04.2016

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-19/16

Zulassungsnummer:

Z-42.3-391

Geltungsdauer

vom: **30. April 2016**

bis: **30. April 2021**

Antragsteller:

MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG

Am Kruppwald 1-8

46238 Bottrop

Zulassungsgegenstand:

Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 15 Seiten und 17 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-391 vom 16. Oktober 2014.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Verreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" mit dem Zweikomponenten-Organo-Mineral-Harzsystem mit der Bezeichnung "Konudur 250 OM-PL Winterharz" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 500. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

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

Das Kurzliningverfahren kann unabhängig vom genannten 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 Kurzliningverfahren saniert, indem eine harzgetränkte Glasfasergewebematte, bestehend aus harzgetränkten Wirrfaser-Gewebeschichten, mittels eines aufblasbaren Packers an die schadhafte Stelle der Abwasserleitung gefahren und durch Aufblasen des Packers an die Rohrwand gedrückt wird. Der Packer wird so lange in dieser Position belassen, bis die Aushärtung weitgehend abgeschlossen ist.

2. Bestimmungen der Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Glasfasermaterial

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

Die Glasfasergewebematten bestehen aus jeweils einer Glasfasergewebelage ("Konudur LM-Gewebe 1050"; Anlage 1) bzw. Glasfasergelegelage ("Konudur LM-Gewebe 1080"; Anlage 2 und "Konudur LM-Gewebe 1400"; Anlage 3) 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-391

Seite 4 von 15 | 20. April 2016

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

1.) "Konudur LM-Gewebe 1050"

- Flächengewicht $\approx 1.050 \text{ g/m}^2 \pm 10 \%$
- Dicke: $\approx 1,5 \text{ mm} \pm 10 \%$
- Breite: $\approx 1,25 \text{ m} \pm 5 \%$

2.) "Konudur LM-Gewebe 1080"

- Flächengewicht $\approx 1.080 \text{ g/m}^2 \pm 10 \%$
- Dicke: $\approx 1,5 \text{ mm} \pm 10 \%$
- Breite: $\approx 1,27 \text{ m} \pm 5 \%$

3.) "Konudur LM-Gewebe 1400"

- Flächengewicht $\approx 1.400 \text{ g/m}^2 \pm 10 \%$
- Dicke: $\approx 1,9 \text{ mm} \pm 10 \%$
- Breite: $\approx 1,27 \text{ m} \pm 5 \%$

2.1.1.2 Harzkomponenten

Das zu verwendende Zweikomponenten-Harzsystem "Konudur 250 OM-PL Winterharz" besteht aus den Komponenten A (Harz) und B (Härter). Die Zusammensetzung dieser Komponenten muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

• Komponente A (Harz)

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

- Dichte bei +23 °C: $\approx 1,47 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Viskosität bei +25 °C: $260 \text{ mPa} \cdot \text{s} \pm 60 \text{ mPa} \cdot \text{s}$
- pH-Wert: ≈ 13
- Farbe: farblos, klar

• Komponente B (Härter)

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

- Dichte bei +23 °C: $\approx 1,12 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Viskosität bei +25 °C: $420 \text{ mPa} \cdot \text{s} \pm 60 \text{ mPa} \cdot \text{s}$
- pH-Wert: ≈ 6
- Farbe: dunkelbraun

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

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzzonen, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

2.1.3 Wanddicke und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Kurzliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Einbringung und Aushärtung, unabhängig von der Nennweite, eine Mindestwanddicke von 3 mm aufweisen. Der Wandaufbau des Kurzliners muss mindestens aus einer äußeren und inneren Wirrfaserschicht mit einer dazwischen liegenden gewebten bzw. gelegten Glasfaserschicht (Anlage 7) bestehen.

2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Kurzliners

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

1.) "Konudur LM-Gewebe 1050" und "Konudur LM-Gewebe 1080"

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁶: $\approx 1,5 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172⁷: $\geq 57 \%$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁸: $\geq 7.000 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹ bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: $\geq 149 \text{ N/mm}^2$

2.) "Konudur LM-Gewebe 1400"

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁶: $\approx 1,4 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172⁷: $\geq 52 \%$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁸: $\geq 3.600 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4⁹ bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: $\geq 110 \text{ N/mm}^2$

2.1.5 Physikalische Kennwerte des Harzgemisches

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

- Dichte bei +23 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁶: $\approx 1,2 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹¹: $\geq 9 \text{ N/mm}^2$
- Zug-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹¹: $\geq 150 \text{ N/mm}^2$
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604¹²: $\geq 25 \text{ N/mm}^2$
- Druck-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 604¹²: $\geq 490 \text{ N/mm}^2$
- Schwindmaß: $\leq 0,2 \%$

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Einzelkomponenten des Kurzliners

Im Werk des Vorlieferanten sind die Glasfasergewebematten mit den in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Abmessungen herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung des vorgegebenen Flächengewichts durch den Vorlieferanten zu überzeugen. Er hat sich dazu

6	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen- Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe: 2013-04
7	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
8	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08
9	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
10	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04
11	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
12	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe: 2003-12

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-391

Seite 6 von 15 | 20. April 2016

die Werte durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ bestätigen zu lassen.

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

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

- Dichte
- Viskosität

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass die Komponenten des Systems "Konudur 250 OM-PL Winterharz" für die Harz Imprägnierung auf der jeweiligen Baustelle, bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers bzw. des Ausführenden zu lagern sind. Der Temperaturbereich von +5 °C bis +25 °C ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit beträgt ca. zwölf Monate nach der Herstellung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass die Harzkomponenten A und B des Zweikomponenten-Organomineral-Harzsystems in getrennten Einzelbehältern aufbewahrt werden.

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

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

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

2.2.3 Kennzeichnung

Die Glasfasergewebematten und die jeweiligen Transportgebäude der Harzkomponenten A und B sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-391 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Glasfasergewebematten anzugeben:

- Flächengewicht und Breite
- Chargennummer

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

- Komponentenbezeichnung
- Temperaturbereich für die Verarbeitung +5 °C bis +20 °C
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- ggf. Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)

13

DIN EN 10204

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

- 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 Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfasergewebematten, Rohstoffe für Harz und Härter davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten der Rohstoffe der Harzkomponenten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Glasfasergewebematten Abnahmeprüfzeugnis 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

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

Weiterhin ist das Elastizitätsmodul nach Abschnitt 2.1.5 des gebrauchsfertigen Harzgemisches an mindestens drei Probekörpern entsprechend den Festlegungen von DIN 16946-1¹⁴ Tabelle 1 unter Nr. 6 nach den Prüfbedingungen des Abschnitts 5.2.1 und nach DIN EN ISO 527-2¹¹ im Zugversuch zu überprüfen.

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.5 ist in Anlehnung an ISO 2577¹⁵ an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1¹⁴ über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung in Anlehnung an ISO 2577¹⁵ ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei +23 °C durchzuführen. Für die

¹⁴

DIN 16946-1

Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

¹⁵

ISO 2577

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

Herstellung der Probekörper wird die Verwendung einer zerlegbaren Metallform empfohlen.

- Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

- Kontrolle der Gebinde:

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

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

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

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

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk 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 durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehört auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte der Komponenten A und B in Abschnitt 2.1.1.2, der Lagerstabilität und des Flächengewichts der Glasfasergewebematten, 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 10204¹³ 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 Video-

aufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

4 Bestimmungen für die Ausführung der Sanierung

4.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des "Konudur LM-Liner"-Kurzlinierverfahrens möglich:

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

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

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

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN 13566-4¹⁶ bzw. DIN EN ISO 11296-4⁹ festgelegt ist.

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

Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.¹⁷ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2¹⁸)
- Sanierungseinrichtungen:
 - Glasfasergewebematten für die zu sanierenden Nennweiten
 - Behälter mit Harz (Komponente A) und Härter (Komponente B)
 - Dosiereinrichtung zum Abfüllen der Harzkomponenten
 - Mischbehälter mit Mischwerkzeug (Rührwerk)
 - Wettergeschützte Imprägnierstelle
 - Arbeits-/Baufolien
 - Rohrsanierungsgerät für die passenden Rohrnennweiten (Packer) und Zubehör
 - Trennmittel bzw. PE-Folien (Stretchfolien) für den Packer

¹⁶ DIN EN 13566-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchliniering; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe: 2003-04

¹⁷ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

¹⁸ DWA-M 149-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2013-12

- Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
- arretierende Luftschiebestangen zur Positionierung des Packers
- Sicherungs- und Einzugseile
- Druckluftschläuche zum Anschluss an den Packer mit Drucküberwachungseinrichtung
- Kompressor, Druckluftschläuche, Druckregler
- Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
- Wasserversorgung
- Stromversorgung
- Behälter für Reststoffe
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
- Kleingeräte wie z. B. Druckluftschneidewerkzeug
- Handwerkszeug z. B. Schere, Spachtel, Verteilerrollen etc.
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

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 126¹⁹ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2¹⁸
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁰

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 149-2¹⁸ 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 16 ist für die jeweilige Sanierungsmaßnahme mittels Harzmischung nach Abschnitt 4.3.3.2 so einzustellen, dass der Kurzliner innerhalb dieser Zeit, d. h. ohne beginnende Härtung, an der Oberfläche des zu sanierenden Bereiches der Abwasserleitung formschlüssig anliegt.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern (z. B. Anlage 17) für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

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

4.3.3 Formatierung und Imprägnierung der Glasfasergewebematten

4.3.3.1 Formatieren der Glasfasergewebematten (Anlage 1 bis 3)

Die aufgerollte Glasfasergewebematte ist vor Ort auf einem im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug befindlichen Arbeitstisch in einer Länge von ca. 0,4 m bis 3,0 m (geplante Einzelsanierungslänge) multipliziert mit dem 3,5-fachen Durchmesser und unter Berücksichtigung der Überlappungslängen abzuschneiden. Die Glasfasergewebematten sollten mindestens eine Breite von 1,25 m aufweisen. Es ist darauf zu achten, dass die Glasfasergewebematten so zugeschnitten werden, dass die Anfangs- und Endbereiche des späteren Kurzliners um mindestens 20 cm außerhalb der Schadensstelle am zu sanierenden Rohr anliegen. Muffen sind auf beiden Seiten mindestens 20 cm vom Kurzliner zu überdecken.

19	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
20	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe: 2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe: 2007-07

4.3.3.2 Harzmischung

Das Harzsystem besteht aus der Harz-Komponente A, und der Härter-Komponente B. Es ist ein Volumenanteil der Komponente A mit zwei Volumenanteile der Komponente B zu mischen. Die Mischungstemperatur von + 5 °C bis + 20 °C ist einzuhalten. Unter Beachtung der Angaben in der Anlage **16** sind die für jeden Anwendungsfall erforderlichen Harzmengen zu bestimmen.

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

Das Anmischen des 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.

4.3.3.3 Harztränkung (Anlage **5** bis **13**)

Nach der Anmischung des Harzes ist dieses mittels geeigneten Spachtels auf die ausgebreitete Glasfasergewebematte (Anlage **4**) gleichmäßig in die obenliegende Glas-Gewebe-seite (erste Lage) in Kreuz- und Querbewegungen aufzutragen (Anlage **5**). Danach ist für einen zweilagigen Kurzliner ca. ein Viertel der Glasfasergewebematte einmal umzufalten und die nun eingeschlagene obenliegende Wirrgelegeseite zu imprägnieren (Anlage **5**). Nachfolgend ist das zweite Viertel umzuschlagen unter Berücksichtigung einer Überlappung von ca. 5 cm und die nun umgefaltete obenliegende Wirrgelegeseite einzuharzen (Anlage **6**). Die gefaltete zweilagige Glasfasergewebematte ist nun zu wenden und die Wirrgelegeseite ist mit dem Harzsystem zu imprägnieren (Anlage **7**).

Unter Berücksichtigung der ausgehärteten Mindestwanddicke von 3 mm nach Abschnitt 2.1.3 empfiehlt sich der zweilagige Aufbau nur bei Verwendung des "Konudur LM-Gewebes 1400".

Für einen dreilagigen Kurzliner (Anlage **8**) ist nach dem Einharzen der ausgebreiteten Glasfasergewebematte diese 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 **9**). Das zweite Drittel ist zu imprägnieren. Die dreilagige Glasfasergewebematte ist zu wenden und die Wirrgelegeseite ist komplett mit dem Harz zu imprägnieren (Anlage **10**).

Für einen vierlagigen Kurzliner (Anlage **11**) ist nach dem Einharzen der ausgebreiteten Glasfasergewebematte diese um je ein Viertel rechts und links zu einer zweilagigen Glasfasergewebematte zu falten. Die umgeschlagenen zwei Seiten sind einzuharzen (Anlage **12**). Danach ist die nun zweilagige Glasfasergewebematte einmal in der Mitte zu falten. Die nun vierlagige Glasfasergewebematte ist oben auf der umgeschlagenen Wirrgelegeseite zu imprägnieren, danach zu wenden und die nun oben liegende Wirrgelegeseite einzuharzen (Anlage **13**).

Die Mindestwanddicke der Kurzliner 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 zwei-, drei- oder vierlagigen Kurzliner bildet die eine Wirrgelegeseite der Glasfasergewebematte die dem Abwasser zugewandte Seite und die andere die dem Alrohr zugewandte Seite. Die Glas-Gewebe-seite bzw. die Glas-Gelegeseite der Glasfasergewebematte liegt somit zwischen den Wirrgelegeschichten (Anlage **7**).

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

4.3.4 Einbringung des Kurzliners in das zu sanierende Abwasserrohr

Die Einbringung des imprägnierten Kurzliners erfolgt mittels eines Packers.

Der Gummikörper des für die zu sanierende Abwasserleitung passenden Packers ist mit einer PE-Schutzfolie zu umhüllen und anschließend mit einem Trennmittel einzureiben (Anlage 14). Das Trennmittel dient als Trennschicht für das spätere Entfernen des Packers aus der Abwasserleitung. Bei der Auswahl des Packers ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser des Packers ca. 50 mm bis 80 mm kleiner ist als der Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung.

Die mit Harz durchtränkte Glasfasergewebematte ist auf den Packer aufzubringen und gegen Ver- und Abrutschen zu sichern (Anlage 14 und 15). 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 (Anlage 15). Der Packer ist mittels zuvor befestigten Seilen und Luftschiebestangen an die eingemessene Schadensstelle im Abwasserrohr einzuziehen und zu positionieren. Durch Beaufschlagung mit Druckluft bei max. 2,0 bar (die maximale Druckbeaufschlagung des jeweiligen Packertyps ist zu beachten) expandiert der Gummikörper des Packers und bewirkt somit ein Anpressen der harzgetränkten Glasfasergewebematte an die Innenwand des zu sanierenden Rohres. Der Druck ist so lange aufrecht zu erhalten, bis das Harzsystem ausgehärtet ist (Anlage 16). Bei einer Umgebungstemperatur von +20 °C kann der Aufstelldruck nach ca. 1,5 Stunden abgelassen und der Packer entfernt werden. Es ist sicher zu stellen, dass kein Überschussharz austritt. Der Druck ist anschließend aus dem Gummikörper abzulassen und der Packer zum Startpunkt zurückzuziehen.

5 Beschriftung im Schacht

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

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

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

Nach Aushärtung des Kurzliners ist die Dichtheit nach DIN EN 1610²¹ zu prüfen. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

²¹

DIN EN 1610

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

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Aushärtung

Mindestens viermal im Jahr hat der Ausführende einen Kurzliner, in der zuletzt sanierten Nennweite, unter Verwendung eines Stützrohres (z. B. in einem PVC-U-Rohr) auf der jeweiligen Baustelle herzustellen. An dem so gewonnenen Kreisring sind mindestens zweimal im Jahr Kurzzeit-E-Modulwerte (1-Stundenwert, 24-Stundenwert) zu bestimmen. Mit Hilfe des 1-Stundenwertes und des 24-Stundenwertes ist festzustellen, ob die Kriechneigung von $K_n \leq 8,5 \%$ entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

7.2 Wasserdichtheit der Proben

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

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

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

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

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

Tabelle 1: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ¹⁸	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 ¹⁸	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- bzw. 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.

Rudolf Kersten
Referatsleiter

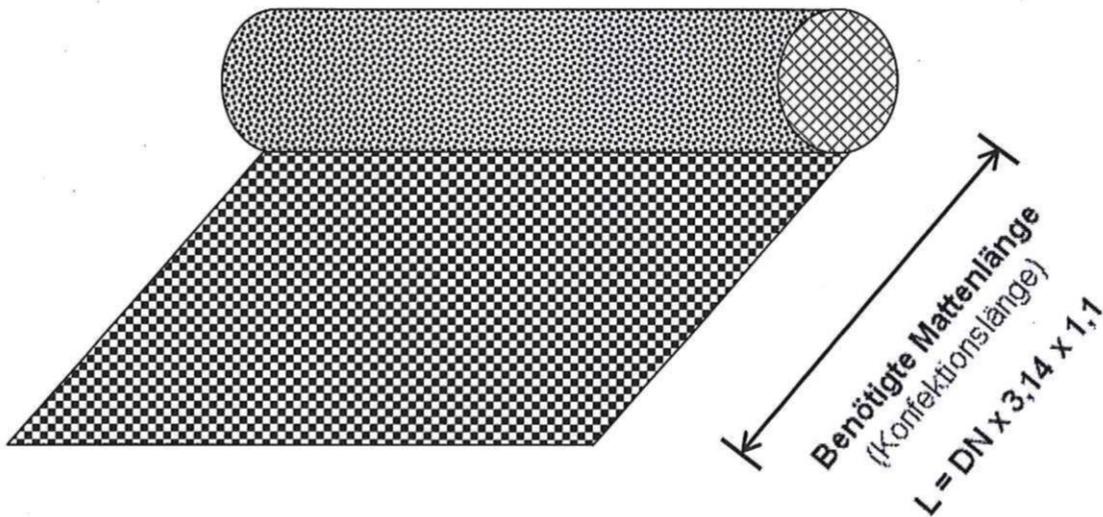
Beglaubigt

Konudur LM-Gewebe 1050

Glasfasergewebematte – Gewebe auf Wirrfasergelege vernäht

Rollenbreite: ca. 125 cm
Nominales Flächengewicht: ca. 1.050 g/m²
Gewebedicke (Stärke): ca. 1,50 mm

Konfektionslänge in mm = Rohrdurchmesser (DN) x 3,14 x 1,1



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Glasfasergewebematte „Konudur LM-Gewebe 1050“

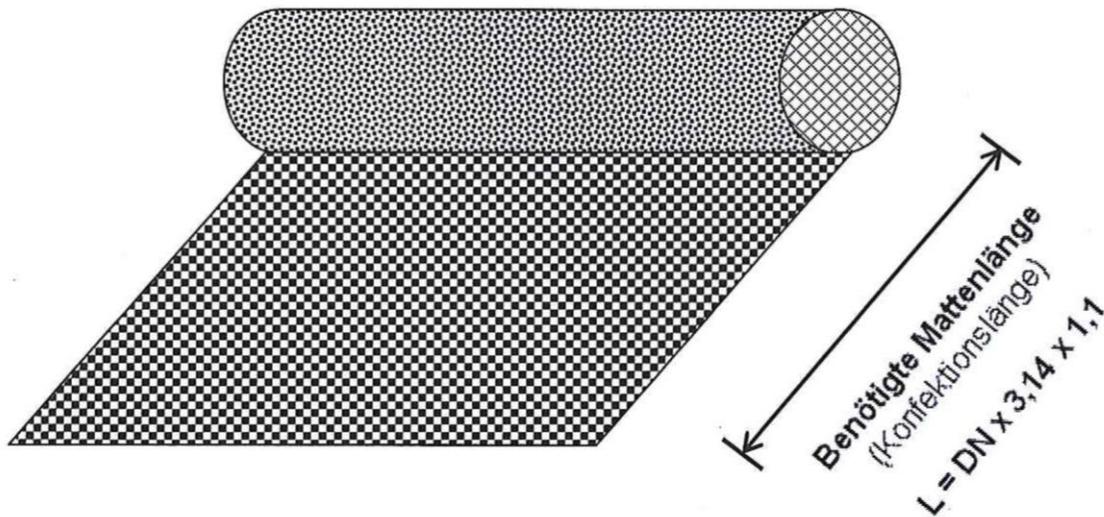
Anlage 1

Konudur LM-Gewebe 1080

Glasfasergewebematte – Gelege auf Wirrfasergelege vernäht

Rollenbreite: ca. 127 cm
Nominales Flächengewicht: ca. 1.080 g/m²
Gewebedicke (Stärke): ca. 1,50 mm

Konfektionslänge in mm = Rohrdurchmesser (DN) x 3,14 x 1,1



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Glasfasergewebematte „Konudur LM-Gewebe 1080“

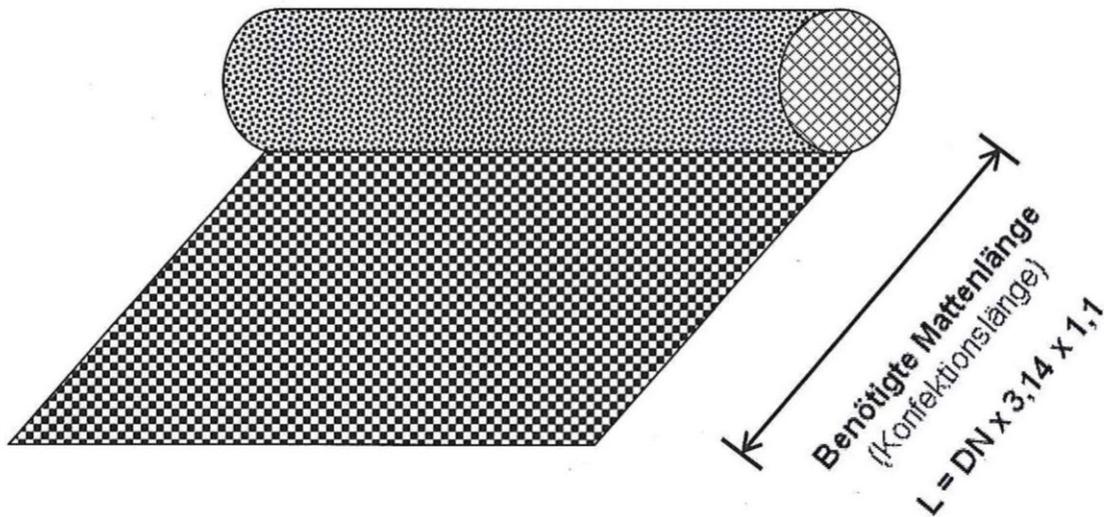
Anlage 2

Konudur LM-Gewebe 1400

Glasfasergewebematte – Gelege auf Wirrfasergelege vernäht

Rollenbreite: ca. 127 cm
Nominales Flächengewicht: ca. 1.400 g/m²
Gewebedicke (Stärke): ca. 1,90 mm

Konfektionslänge in mm = Rohrdurchmesser (DN) x 3,14 x 1,1



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Glasfasergewebematte „Konudur LM-Gewebe 1400“

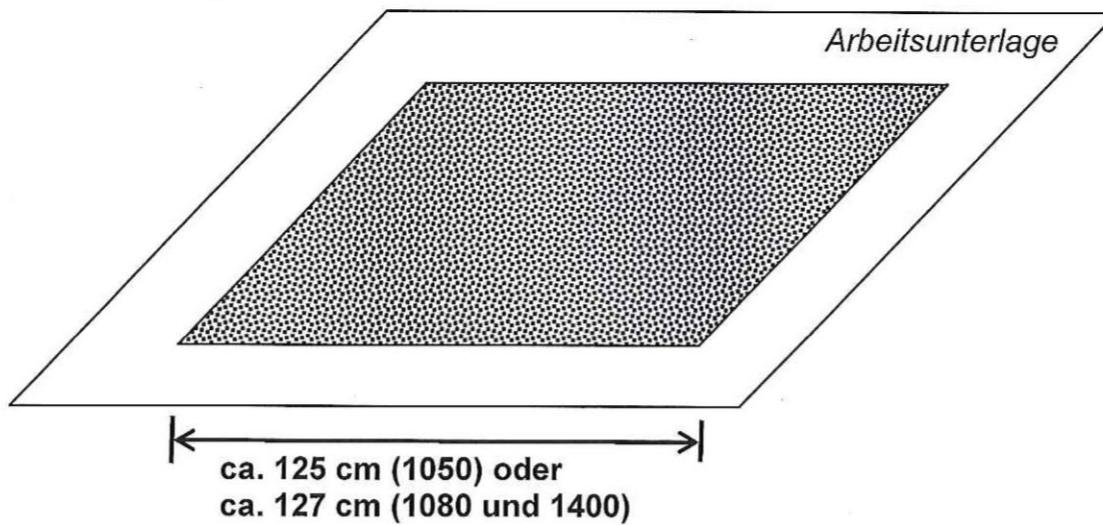
Anlage 3

Konudur LM-Gewebe

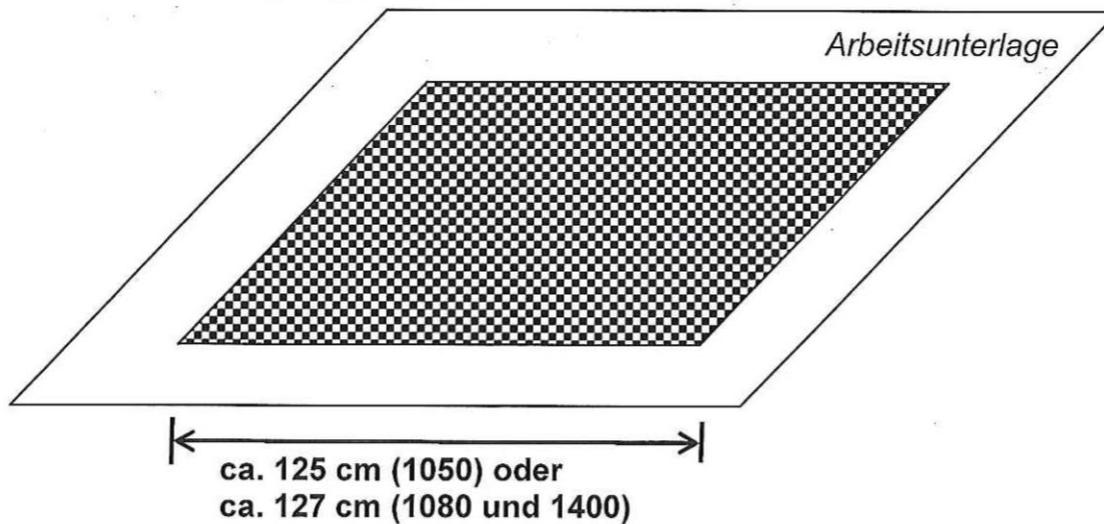
Auf Arbeitsunterlage ausgebreitete Glasfasergewebematte

Zunächst die Glasfasergewebematte auf dem mit Folie bedeckten Untergrund der Länge nach auslegen. Dabei die Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite nach oben legen.

Wirrfaserlage – oben



Gewebe- / Gelegelage – oben



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

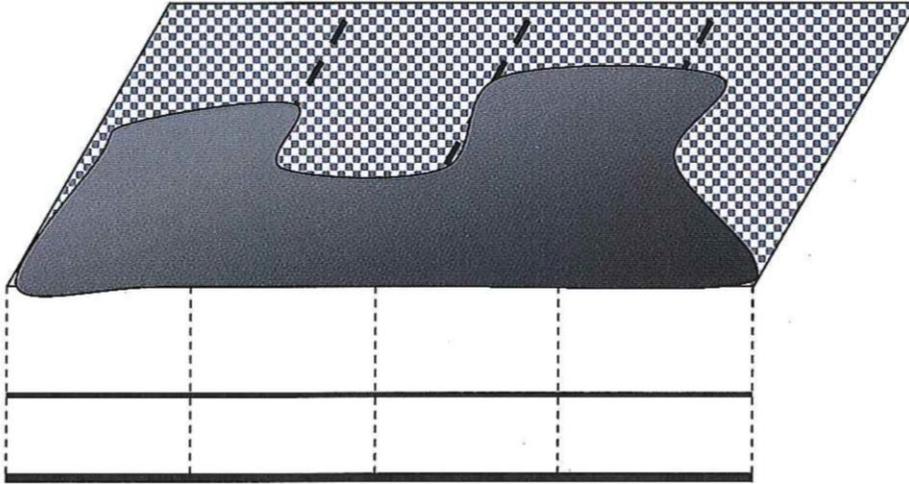
Anlage 4

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten

Konudur LM-Gewebe (2-lagig)

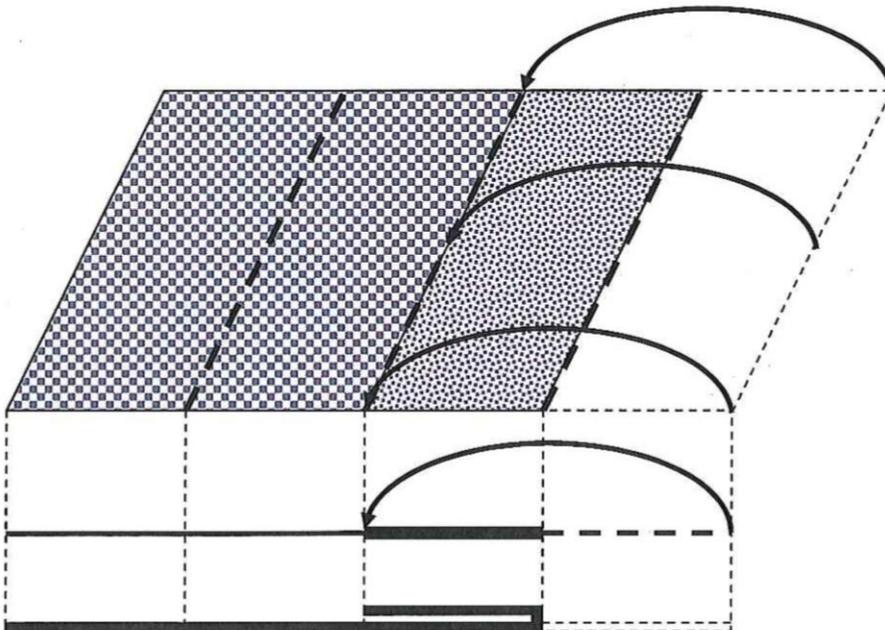
Erste Tränkung der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Die ausgebreitete Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite mit Laminierharz tränken.



Erste Faltung der Glasfasergewebematte

Ca. 1/4 der Glasfasergewebematte nach Innen falten.



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

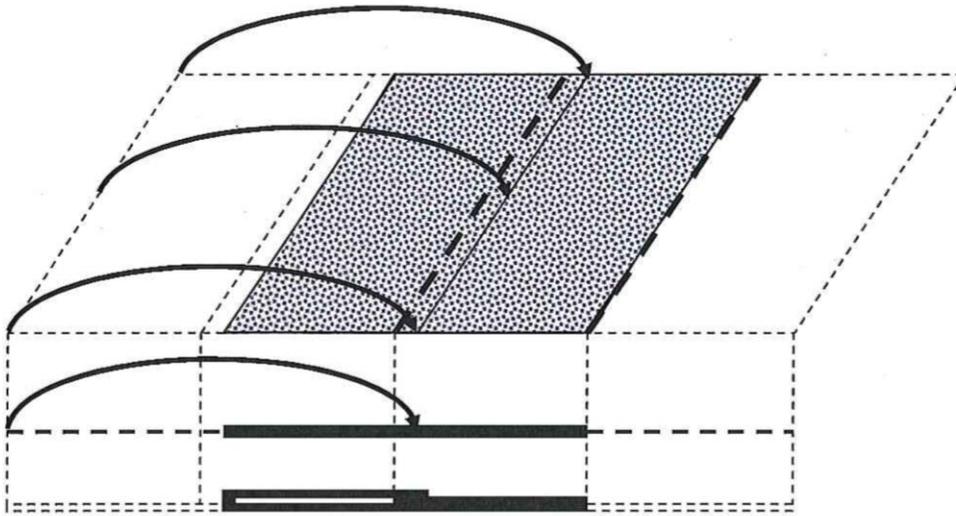
Anlage 5

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 2-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (2-lagig)

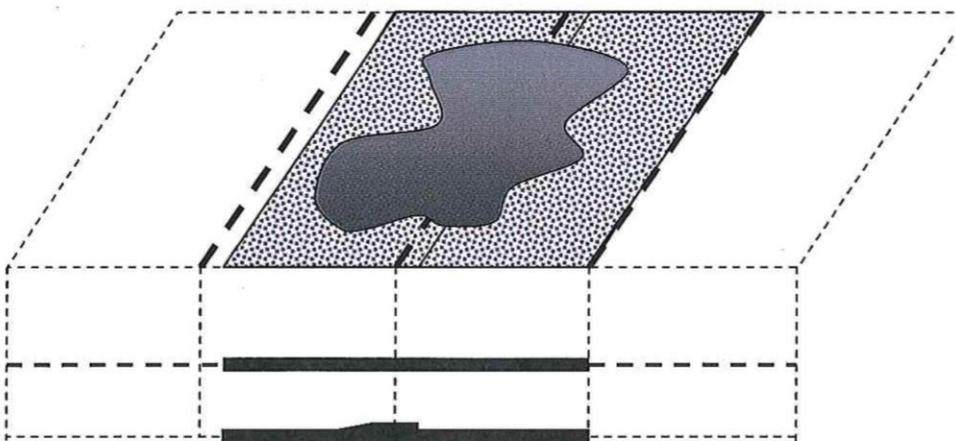
Zweite Faltung der Glasfasergewebematte

Auch die andere Seite um ca. 1/4 nach Innen falten und dabei die Glasfasergewebematte ca. 3 cm bis 5 cm überlappen lassen.



Zweite Tränkung der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Die oben liegende Seite vollständig mit Harz tränken.



Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

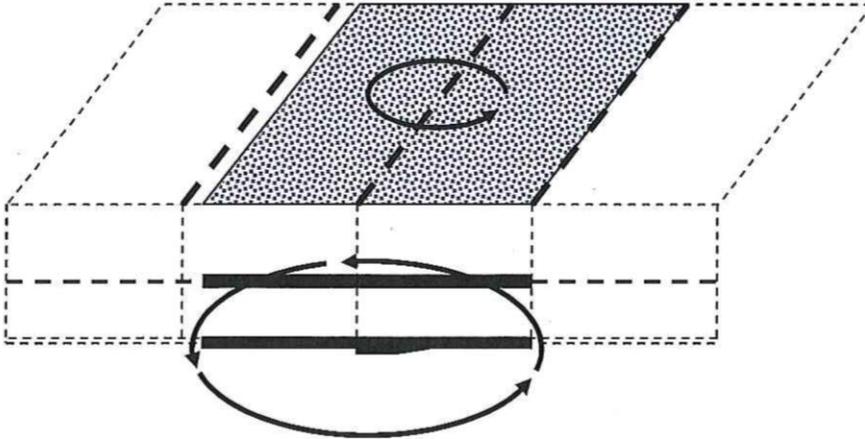
Anlage 6

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 2-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (2-lagig)

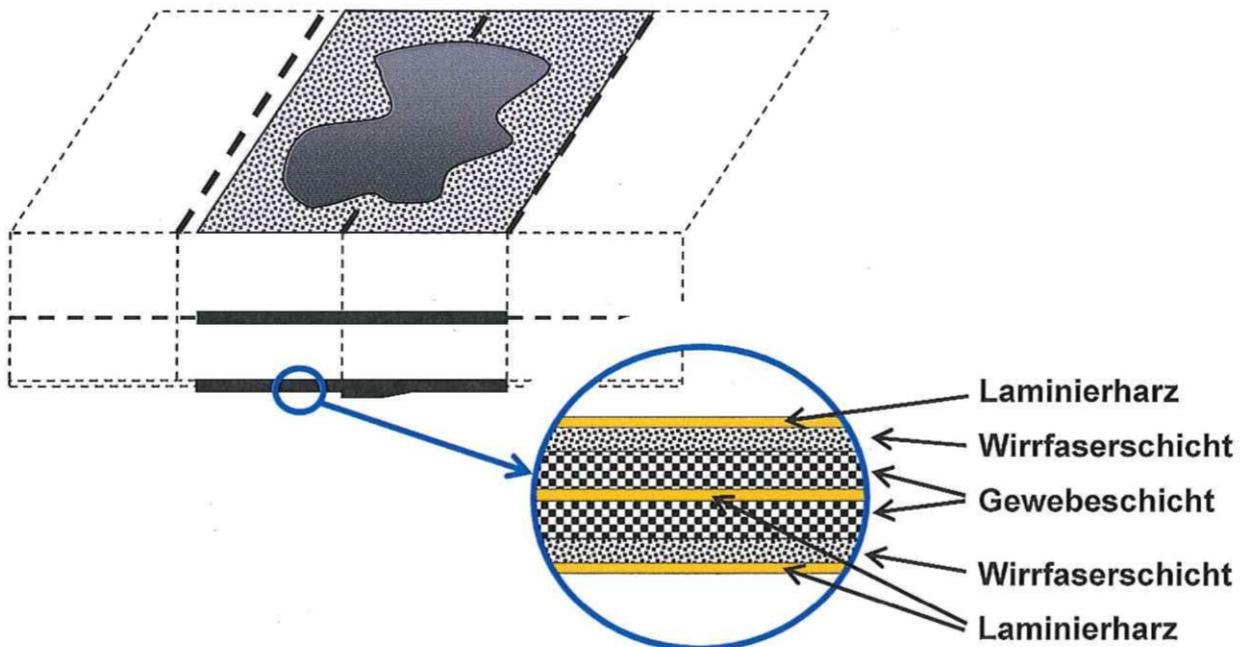
Wenden der gefalteten Glasfasergewebematte

Die gefaltete und mit Laminierharz getränkte Glasfasergewebematte anschließend wenden.



Tränkung der Rückseite der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Die Rückseite auch vollständig mit Laminierharz tränken.



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

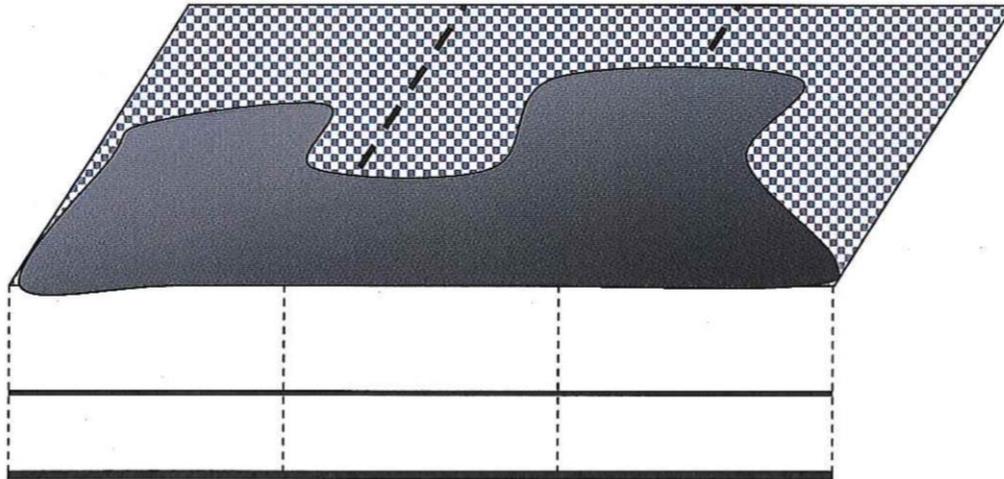
Anlage 7

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 2-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (3-lagig)

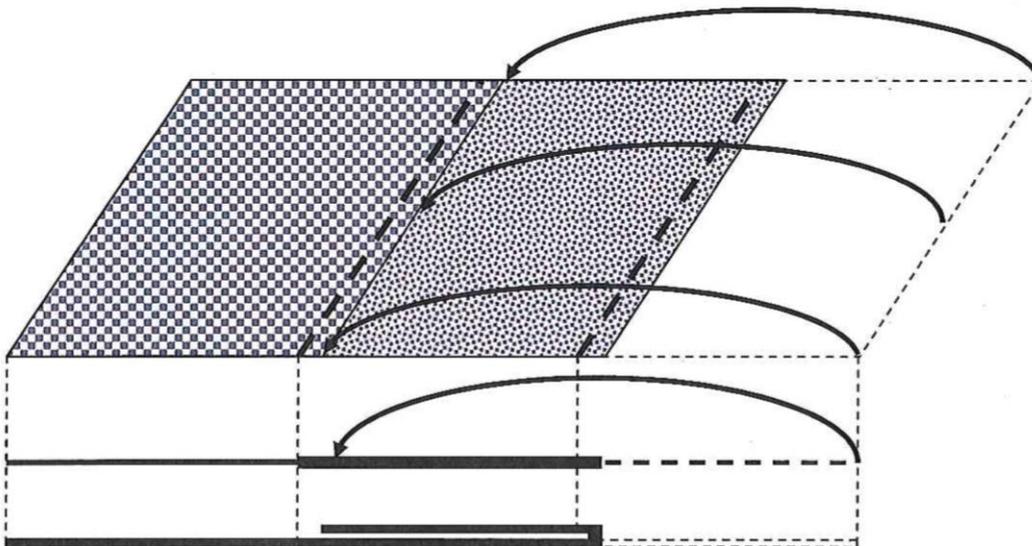
Erste Tränkung der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Die ausgebreitete Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite mit Laminierharz tränken.



Erste Faltung der Glasfasergewebematte

Ca. 1/3 der Glasfasergewebematte nach Innen falten und ca. 3 cm bis 5 cm neben dem Drittelpunkt anlegen.



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

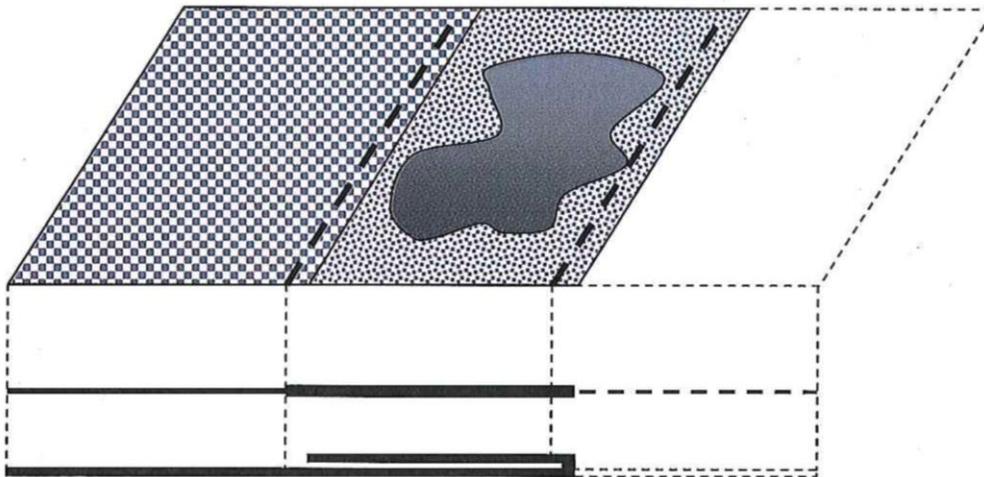
Anlage 8

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 3-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (3-lagig)

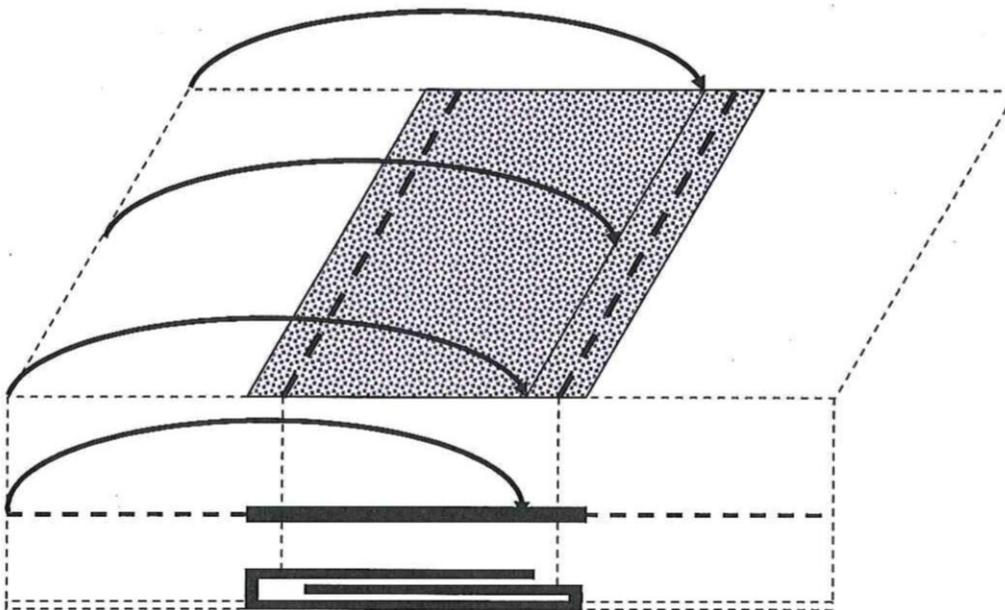
Zweite Tränkung der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Anschließend die gefaltete und nach oben liegende Seite vollständig mit Laminierharz tränken.



Zweite Faltung der Glasfasergewebematte

Auch die zweite Seite um ca. 1/3 nach Innen falten und beim Überlappen einen Randbereich von ca. 3 cm bis 5 cm frei lassen.



Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

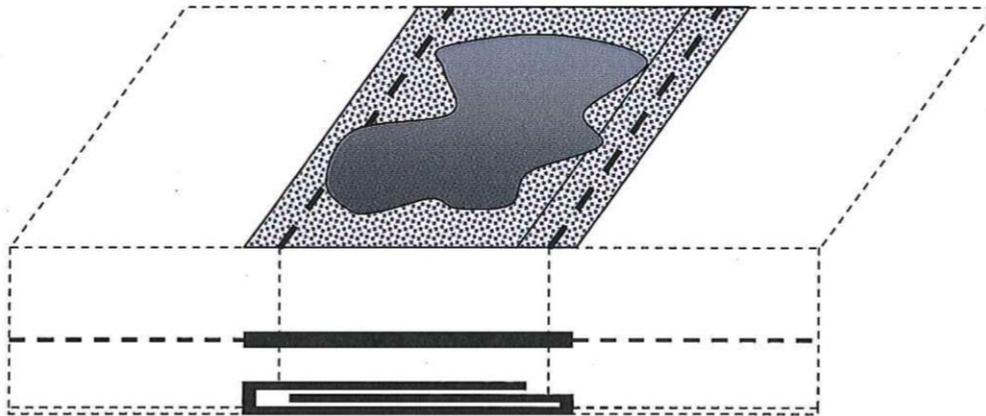
Anlage 9

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 3-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (3-lagig)

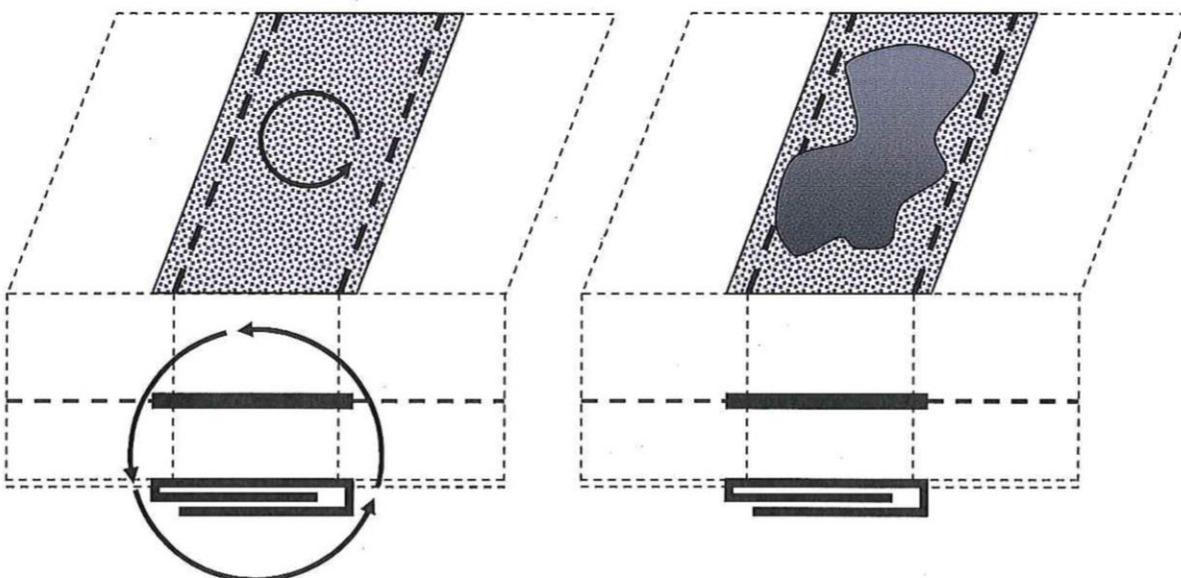
Dritte Tränkung der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Anschließend die gefaltete und nach oben liegende Seite vollständig mit Laminierharz tränken.



Wenden und Tränken der Rückseite der gefalteten Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Die gefaltete und mit Laminierharz getränkte Glasfasergewebematte anschließend wenden. Die Rückseite auch vollständig mit Laminierharz tränken.



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

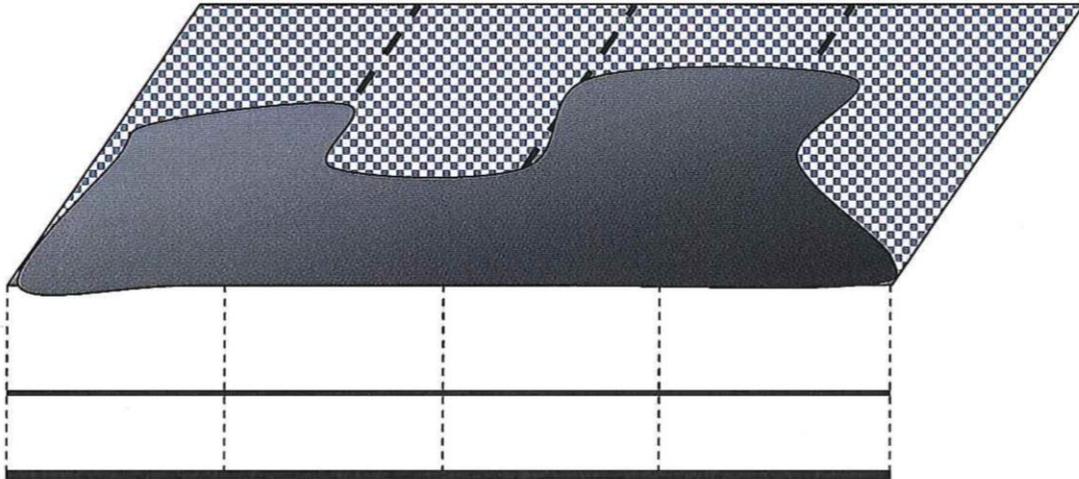
Anlage 10

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 3-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (4-lagig)

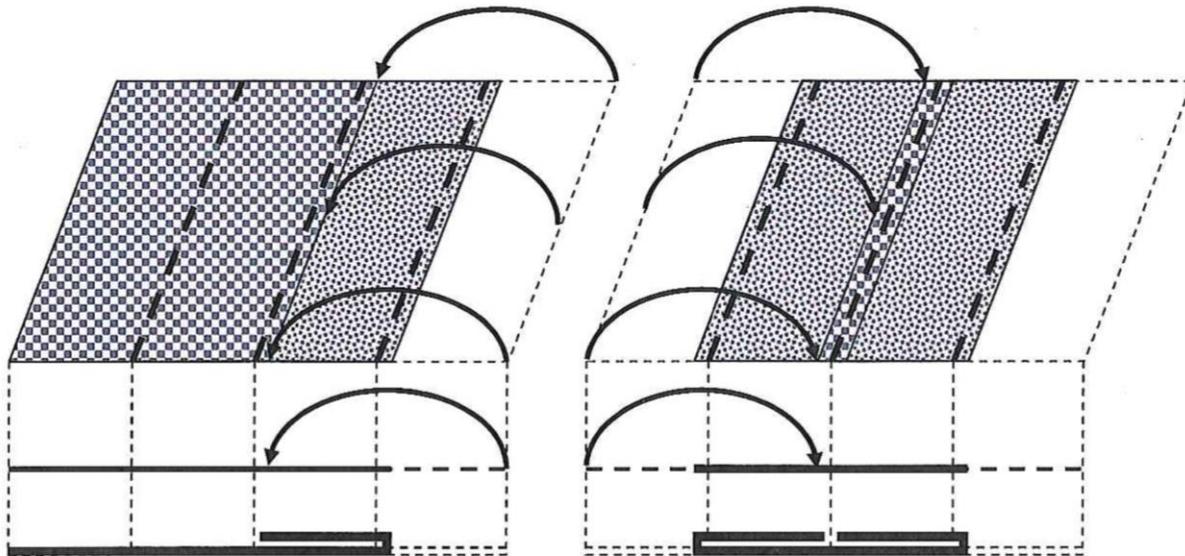
Erste Tränkung der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Die ausgebreitete Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite mit Laminierharz tränken.



Erste Faltung der Glasfasergewebematte

Ca. 1/4 der Glasfasergewebematte nach Innen falten und ca. 3 cm bis 5 cm neben dem Mittelpunkt anlegen. Das Gleiche für das andere Viertel der Glasfasergewebematte durchführen.



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

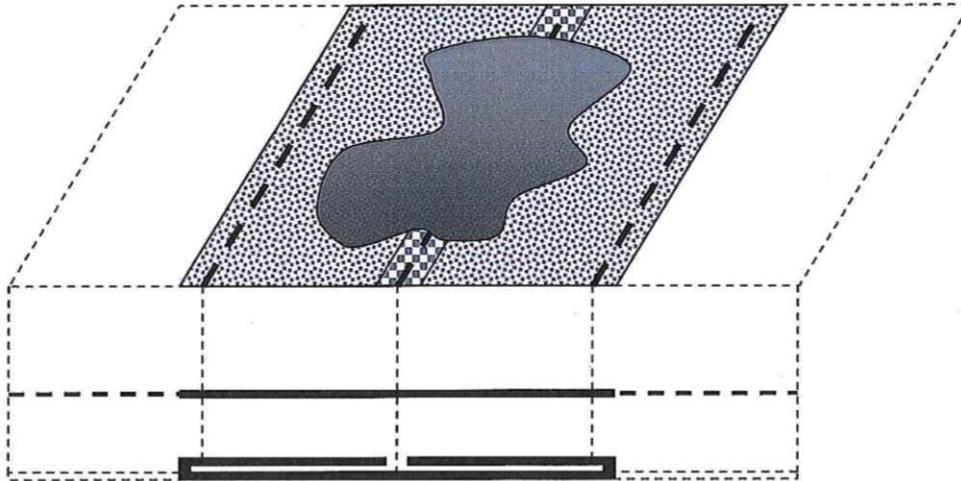
Anlage 11

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 4-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (4-lagig)

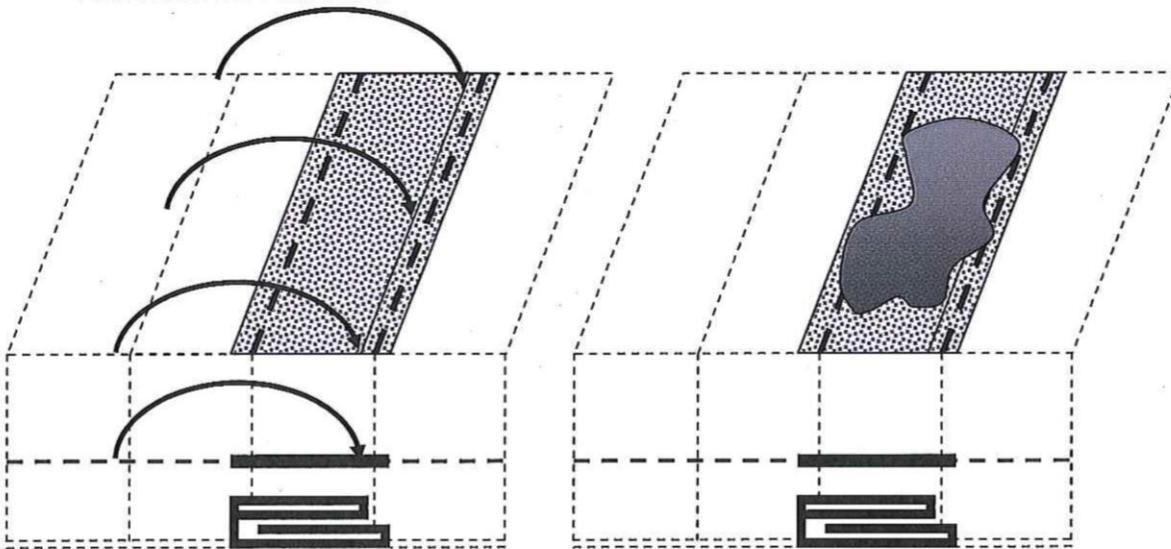
Zweite Tränkung der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

Anschließend die gefaltete und nach oben liegende Seite vollständig mit Laminierharz tränken.



Zweite Faltung der Glasfasergewebematte

Die Glasfasergewebematte an einem der Enden der ersten Faltung (ca. 3 cm bis 5 cm neben dem Mittelpunkt) zur Seite umfalten und die oben liegende Fläche mit Laminierharz tränken.



Kurzlinungsverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

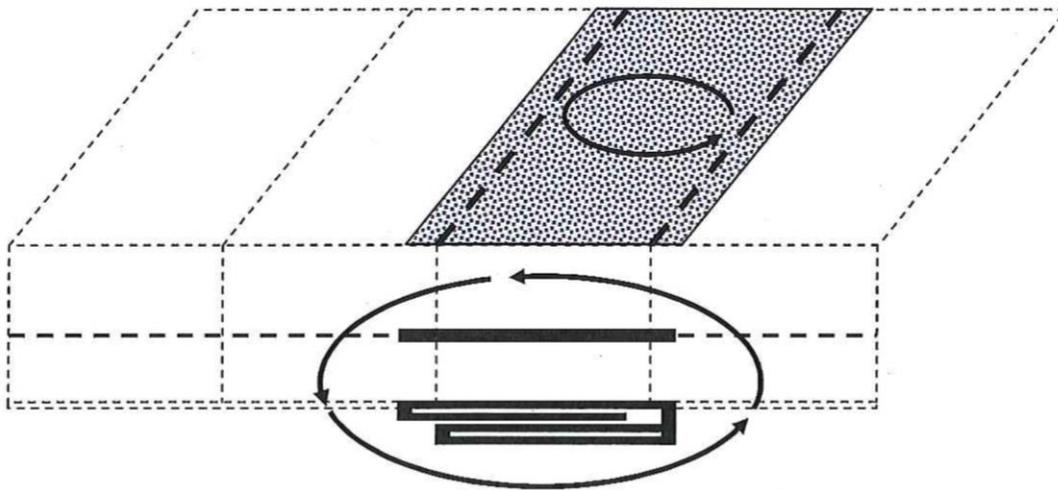
Anlage 12

Tränken und Falten der Glasfasergewebematten: 4-lagiger Aufbau

Konudur LM-Gewebe (4-lagig)

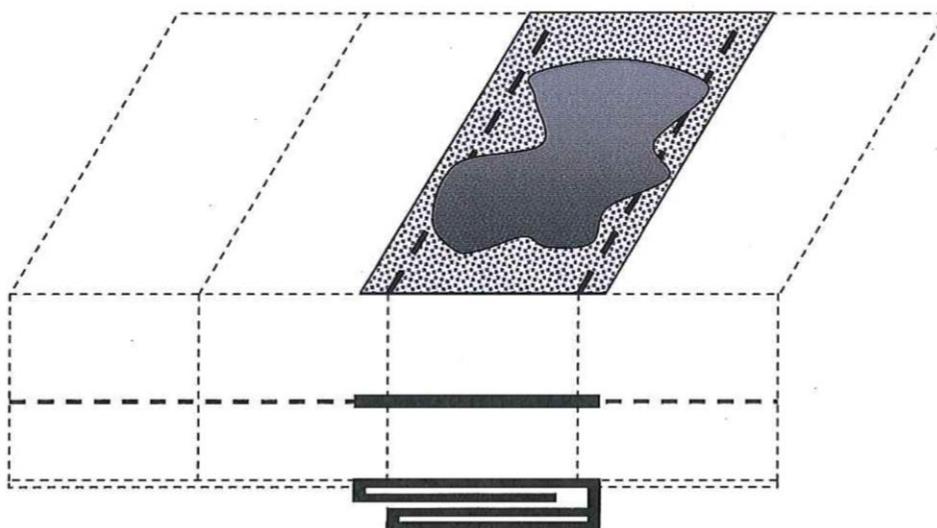
Wenden der gefalteten Glasfasergewebematte

Die gefaltete und mit Laminierharz getränkte Glasfasergewebematte anschließend wenden.



Tränkung der Rückseite der Glasfasergewebematte mit Laminierharz

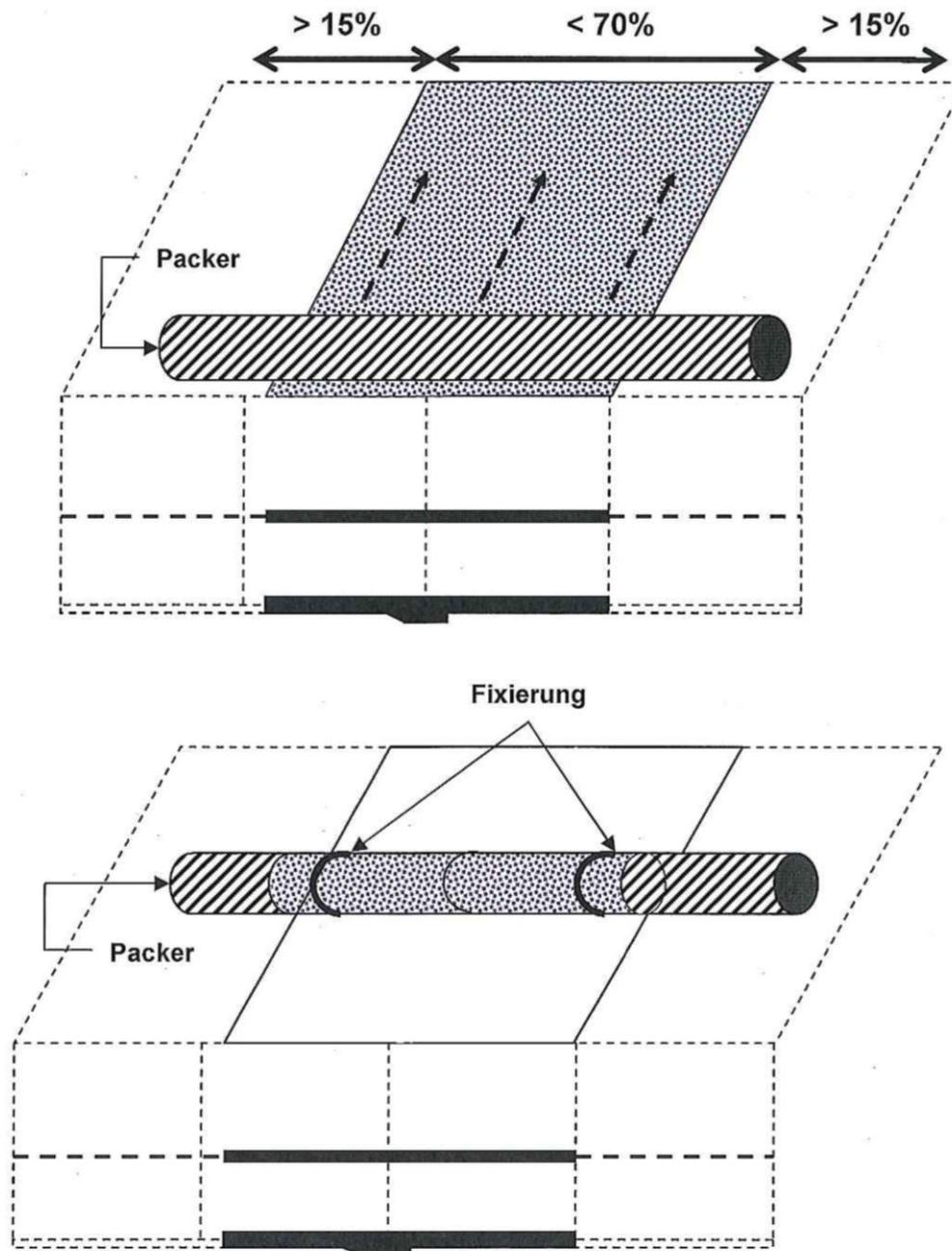
Die Rückseite auch vollständig mit Laminierharz tränken.



Konudur LM-Gewebe

Montage der vorbereiteten Glasfasergewebematte auf den Packer

Das Glasfasergewebe auf den mit Schutzfolie versehenen Packer aufwickeln und fixieren.



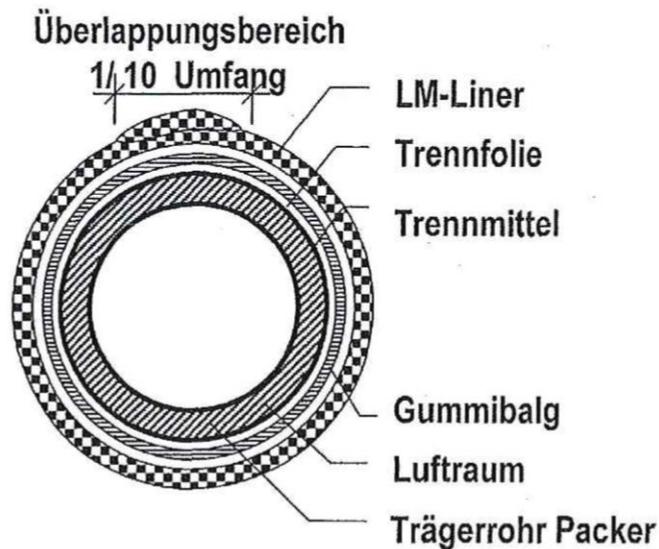
Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Montage der vorbereiteten Glasfasergewebematte auf Packer

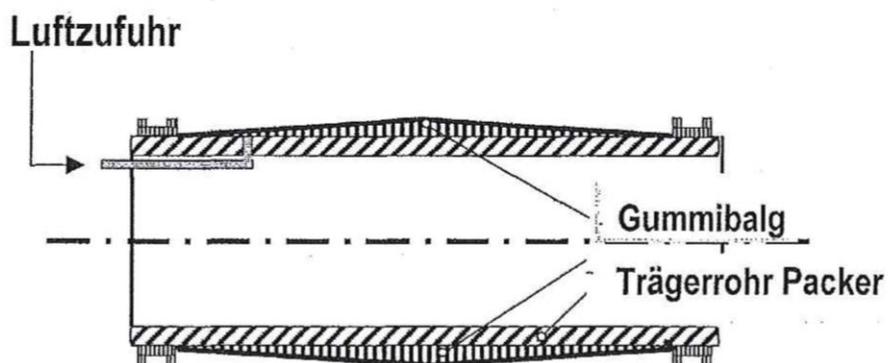
Anlage 14

Konudur LM-Gewebe

Querschnitt: Packer umwickelt mit vorbereiteter Glasfasergewebematte



Längsschnitt: Packer umwickelt mit vorbereiteter Glasfasergewebematte



Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Anlage 15

Mit vorbereiteter Glasfasergewebematte umwickelter Packer

Mischungsverhältnis, Harz- und Gewebebedarf

Mischungsverhältnis Volumenteile					
Harz- und Umgebungs temperatur	Komponente A	Komponente B		Topfzeit ca. Minuten	Aushärtezeit ca. Minuten
10°C	1	2		16	120

Tabelle 1: allgemeine Angaben zu Konudur 250 OM-PL Winterharz

Nennweite	Konudur LM-Gewebe 1.050 / 1.080 (Verbrauch ca. 1,6 l / m ²)											
	Verbrauch Gewebe	2-lagig			Verbrauch Gewebe	3-lagig			Verbrauch Gewebe	4-lagig		
		Mischung	Komp. A	Komp. B		Mischung	Komp. A	Komp. B		Mischung	Komp. A	Komp. B
DN 100	0,69 m ²	1,11 l	0,37 l	0,74 l	1,04 m ²	1,66 l	0,55 l	1,11 l	1,38 m ²	2,21 l	0,74 l	1,47 l
DN 150	1,04 m ²	1,66 l	0,55 l	1,11 l	1,56 m ²	2,49 l	0,83 l	1,66 l	2,07 m ²	3,32 l	1,11 l	2,21 l
DN 200	1,38 m ²	2,21 l	0,74 l	1,47 l	2,07 m ²	3,32 l	1,11 l	2,21 l	2,76 m ²	4,42 l	1,47 l	2,95 l
DN 250	1,73 m ²	2,76 l	0,92 l	1,84 l	2,59 m ²	4,15 l	1,38 l	2,76 l	3,46 m ²	5,53 l	1,84 l	3,69 l
DN 300	2,07 m ²	3,32 l	1,11 l	2,21 l	3,11 m ²	4,98 l	1,66 l	3,32 l	4,15 m ²	6,64 l	2,21 l	4,42 l
DN 350	2,42 m ²	3,87 l	1,29 l	2,58 l	3,63 m ²	5,81 l	1,94 l	3,87 l	4,84 m ²	7,74 l	2,58 l	5,16 l
DN 400	2,76 m ²	4,42 l	1,47 l	2,95 l	4,15 m ²	6,64 l	2,21 l	4,42 l	5,53 m ²	8,85 l	2,95 l	5,90 l
DN 450	3,11 m ²	4,98 l	1,66 l	3,32 l	4,67 m ²	7,46 l	2,49 l	4,98 l	6,22 m ²	9,95 l	3,32 l	6,64 l
DN 500	3,46 m ²	5,53 l	1,84 l	3,69 l	5,18 m ²	8,29 l	2,76 l	5,53 l	6,91 m ²	11,06 l	3,69 l	7,37 l

Tabelle 2: Harz- und Gewebebedarf (Konudur LM-Gewebe 1050 / 1080) bei einer Sanierungslänge von 1,00 m

Nennweite	Konudur LM-Gewebe 1.400 (Verbrauch ca. 1,9 l / m ²)											
	Verbrauch Gewebe	2-lagig			Verbrauch Gewebe	3-lagig			Verbrauch Gewebe	4-lagig		
		Mischung	Komp. A	Komp. B		Mischung	Komp. A	Komp. B		Mischung	Komp. A	Komp. B
DN 100	0,69 m ²	1,31 l	0,44 l	0,88 l	1,04 m ²	1,97 l	0,66 l	1,31 l	1,38 m ²	2,63 l	0,88 l	1,75 l
DN 150	1,04 m ²	1,97 l	0,66 l	1,31 l	1,56 m ²	2,95 l	0,98 l	1,97 l	2,07 m ²	3,94 l	1,31 l	2,63 l
DN 200	1,38 m ²	2,63 l	0,88 l	1,75 l	2,07 m ²	3,94 l	1,31 l	2,63 l	2,76 m ²	5,25 l	1,75 l	3,50 l
DN 250	1,73 m ²	3,28 l	1,09 l	2,19 l	2,59 m ²	4,92 l	1,64 l	3,28 l	3,46 m ²	6,57 l	2,19 l	4,38 l
DN 300	2,07 m ²	3,94 l	1,31 l	2,63 l	3,11 m ²	5,91 l	1,97 l	3,94 l	4,15 m ²	7,88 l	2,63 l	5,25 l
DN 350	2,42 m ²	4,60 l	1,53 l	3,06 l	3,63 m ²	6,89 l	2,30 l	4,60 l	4,84 m ²	9,19 l	3,06 l	6,13 l
DN 400	2,76 m ²	5,25 l	1,75 l	3,50 l	4,15 m ²	7,88 l	2,63 l	5,25 l	5,53 m ²	10,51 l	3,50 l	7,00 l
DN 450	3,11 m ²	5,91 l	1,97 l	3,94 l	4,67 m ²	8,86 l	2,95 l	5,91 l	6,22 m ²	11,82 l	3,94 l	7,88 l
DN 500	3,46 m ²	6,57 l	2,19 l	4,38 l	5,18 m ²	9,85 l	3,28 l	6,57 l	6,91 m ²	13,13 l	4,38 l	8,75 l

Tabelle 3: Harz- und Gewebebedarf (Konudur LM-Gewebe 1400) bei einer Sanierungslänge von 1,00 m

$$\text{Harzverbrauch [Liter]} = \pi \times (DN / 1000) \times 1,1 \times l \times n \times V$$

l = Sanierlänge [m] / n = Anzahl der Lagen [-] / V = spez. Harzverbrauch des Gewebes [l/m²]
1,1 = 10%ige Sicherheit bzw Überlappung / DN = Rohrendurchmesser [mm]

Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Anlage 16

Mischungsverhältnis, Harz- und Gewebebedarf

Ausführungsprotokoll Konudur LM-Liner je Kurzliner Nr. _____

Auftraggeber: _____ Auftragnehmer: _____

Ort: _____ Ort: _____

Straße: _____ Straße: _____

Ansprechpartner: _____ Ansprechpartner: _____

Telefon: _____ Telefon: _____

Baustelle:

Ort: _____ Straße: _____

von Schacht: _____ nach Schacht: _____

Haltungs-Nr.: _____ Material: _____

Nennweite: _____ Kurzliner positioniert bei: _____ m

Videokassette: _____ Bild-Nr. _____

Rohrleitung in Betrieb: ja nein Genehmigung erforderlich: ja nein

Wasserhaltung erforderlich: ja nein Baustellensicherung erforderlich: ja nein

Haltung vorgespült: ja nein Schadstelle fäkalienfrei: ja nein

Schadstelle vorbehandelt: HD-Reinigung Wettersituation: trocken feucht

mech. Reinigung Außentemperatur (°C): _____

Fräse Kanaltemperatur (°C): _____

Material geliefert:

Komponente A am: _____ Komponente B am: _____

Chargennummer: _____ Chargennummer: _____

ECR-Glasfaser am: _____

Material vom Anwender geprüft: ja nein Auffälligkeiten: ja nein

Ausführung:

Erforderliche Gesamtmischmenge: _____ l

Mischungsverhältnis ist: Komp. A: _____ l Komp. B: _____ l

Anfangsdruck Packer: _____ bar

Packerdruck abgesenkt: _____ bar für _____ Stunden

 Datum / Unterschrift

Kurzlinierverfahren mit der Bezeichnung "Konudur LM-Liner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Ausführungsprotokoll für Konudur LM-Liner

Anlage 17