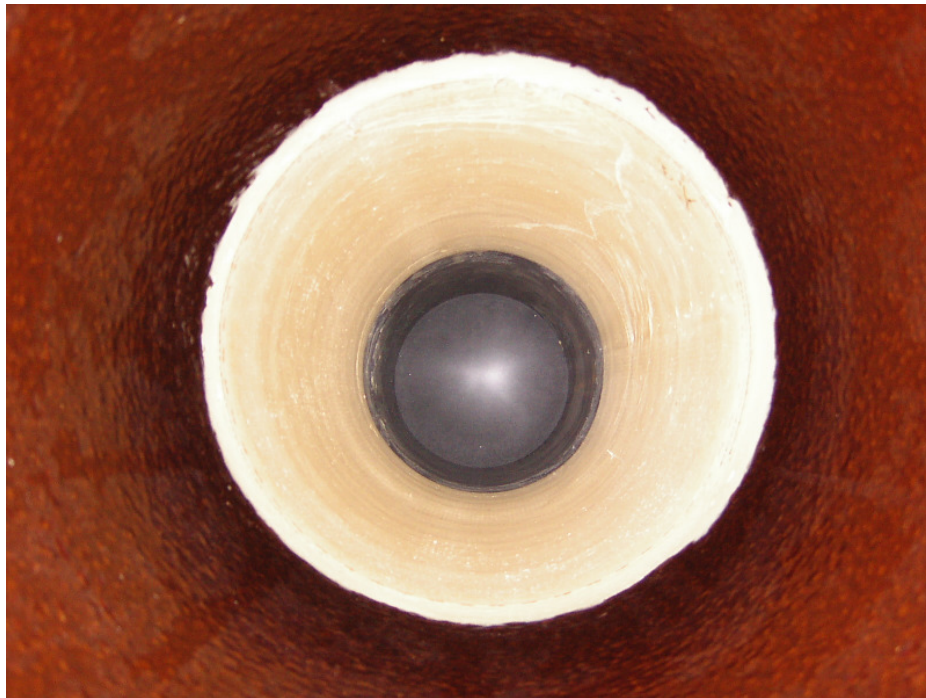


Körner Rohr & Umwelt GmbH
Salzburger Straße 63
01279 Dresden
Tel.: 0351 - 251 06 08
Fax: 0351 - 251 06 19
www.koerner.io



Handbuch Kurzlinersanierung



Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Verfahrensbeschreibung	1
2	Service.....	1
3	Verfahrenskomponenten / Handhabung.....	1
3.1	Organomineralharz	2
3.1.1	Konudur 250 OM-PL Sommerharz	2
3.1.2	Konudur 250 OM-PL Winterharz	2
3.1.3	Konudur 250 OM-PL Beschleuniger	2
3.1.4	Lagern der Organomineralharze	2
3.1.5	Umfüllen der Organomineralharze.....	3
3.2	Glasfasergewebematten	4
3.2.1	Konudur LM-Gewebe 1050	4
3.2.2	Konudur LM-Gewebe 1080	4
3.2.3	Lagern der Glasfasergewebematten	4
4	Einsatzbereich	5
4.1	Schadensbilder	6
5	Ausführungsdetails	6
5.1	Allgemeines	6
5.2	Geräte und Einrichtungen	8
6	Vorbereitende Maßnahmen.....	9
6.1	Verkehrssichernde Maßnahmen	9
6.2	Wasserhaltung / Aufrechterhaltung der Vorflut	9
6.2.1	Rückstau	9
6.2.2	Überpumpen / Abwasserhebeanlagen	10
6.3	Entfernung einragender Gegenstände (Hindernisse)	10
6.4	Untergrundvorbereitung	11
6.5	Reinigung der Leitung vor Einbau des Kurzliners	12
6.6	TV-Inspektion vor Einbau des Kurzliners.....	12
7	Durchführung der Kurzlinersanierung.....	13
7.1	Vorbereitung des Packers	13
7.2	Formatieren der Glasfasergewebematten	13
7.3	Anmischen der Harzkomponenten	15
7.3.1	Ermittlung des Harzverbrauches	16
7.4	Laminieren der Glasfasergewebematten	17
7.5	Falten der Glasfasergewebematten.....	18
7.5.1	Zweilagentechnik.....	18
7.5.2	Dreilagentechnik.....	19

7.5.3	Vierlagenfalttechnik.....	19
7.6	Bestücken des Packers.....	20
7.7	Einbringen des Packers	20
7.8	Aushärtung des Kurzliners	21
8	Abschließende Arbeiten.....	22
8.1	Gerätereinigung	22
9	Hinweise zum Umgang mit Reaktionskunststoffen.....	22
9.1	Allgemeine Gefahrenhinweise.....	22
9.2	Persönliche Schutzausrüstung	22
9.3	Erste-Hilfe-Maßnahmen	23
9.4	Hinweise zur Entsorgung	23
9.5	Einfluss der Temperatur / Harzmenge auf die Reaktionsgeschwindigkeit.....	23
10	Qualitätsnachweise / Prüfzeugnisse.....	24
11	Anmerkungen.....	24

Körner Rohr & Umwelt GmbH
Salzburger Straße 63
02179 Dresden
Tel.: 0351 - 251 06 08
Fax: 0351 - 251 06 19
www.koerner.io



Anlagen

Zweilagen-Falttechnik

Dreilagen-Falttechnik

Vierlagen-Falttechnik

Harzverbrauch / Reaktionskenndaten

Technische Merkblätter

Sicherheitsdatenblätter

1 Verfahrensbeschreibung

Dieses Handbuch beschreibt die Produkte und deren Anwendung für die grabenlose partielle Sanierung von Rohrleitungen mit den Kurzliningverfahren Konudur LM-Liner. Das Verfahren wird standardmäßig für die Sanierung von Kreisquerschnitten der Nennweiten DN 100 bis DN 800 im Abwasserbereich eingesetzt. Der Konudur LM-Liner wird z.B. zur Reparatur örtlich begrenzter Schäden mit dem Ziel der Abdichtung eingesetzt.

Der Konudur LM-Liner, bestehend aus einem 2-Komponenten-Organomineralharz und einer Glasfasergewebematte, wird über eine Sanierungseinheit (Packer) in die Rohrleitung eingebracht, zur Schadstelle transportiert und dort durch Expansion des Packers an die Rohrwandung gepresst. Nach erfolgter Aushärtung wird der Druck am Packer abgelassen und die Sanierungseinheit aus der Leitung gezogen.

2 Service

Fordern Sie bitte unsere Beratung an, wenn Fragen oder Unsicherheiten bezüglich der Durchführung bzw. der Durchführbarkeit von Sanierungen nach diesem Handbuch auftreten. Nähere Angaben zu Produkten, sowie die technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter erhalten Sie im Internet unter www.mc-bauchemie.de oder auf direktem Weg über die folgenden Kontaktdaten.

Den Fachbereich ombran erreichen Sie unter:

Tel.: 02041 / 101 130
Fax: 02041 / 101 188
Email: ombran@mc-bauchemie.de
Internet: www.mc-bauchemie.de

3 Verfahrenskomponenten / Handhabung

Die Materialeigenschaften aller nachfolgend aufgeführten Verfahrenskomponenten können den aktuellen technischen Merkblättern entnommen werden. Die technischen Merkblätter sowie die Sicherheitsdatenblätter zu den einzelnen Produkten können auf der Internetseite der MC Bauchemie Müller GmbH & Co. KG (www.mc-bauchemie.de) heruntergeladen oder direkt über den Fachbereich ombran (s. Abschnitt 2) bezogen werden.

Hinweis: Für die Ausführung des Kurzliningverfahrens Konudur LM-Liner sind die Vorgaben der DIBt-Zulassung Z-42.3-391 sowie die Angaben der technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter der einzelnen Systemkomponenten zu beachten!



3.1 Organomineralharz

Zur Verwendung kommt ein 2-komponentiges Organomineralharz mit speziell für den Abwasserbereich ausgestatteten Eigenschaften. Das Organomineralharz besteht jeweils aus einer Harz- (Komp. B) und einer Härterkomponente (Komp. A) in einem genau aufeinander abgestimmten Mischungsverhältnis.

3.1.1 Konudur 250 OM-PL Sommerharz

Bei dem Produkt Konudur 250 OM-PL Sommerharz handelt es sich um ein Organomineralharzsystem, welches in der Lage ist, bei Umgebungstemperatur vollständig auszuhärten. Die für die Aushärtung des Harzes zulässige Temperatur liegt zwischen + 5°C und + 20°C (technisches Merkblatt beachten).

3.1.2 Konudur 250 OM-PL Winterharz

Bei dem Produkt Konudur 250 OM-PL (Winterharz) handelt es sich um ein Organomineralharzsystem, welches in der Lage ist, bei Umgebungstemperatur vollständig auszuhärten. Die für die Aushärtung des Harzes zulässige Temperatur liegt zwischen + 5°C und + 20°C (technisches Merkblatt beachten).

3.1.3 Konudur 250 OM-PL Beschleuniger

Für die beschleunigte Aushärtung bei niedrigen Temperaturen kann dem Produkt Konudur 250 OM-PL Winterharz ein Beschleuniger zugegeben werden. Die Vorgehensweise und Dosierung können der Mischtablette entnommen werden.

3.1.4 Lagern der Organomineralharze

Für die **Lagerung** der Organomineralharze sind die nachfolgenden Empfehlungen zu beachten:

- **Extreme Temperaturen sind zu vermeiden!**

Die Organomineralharzkomponenten vor Hitze und Frost schützen, da diese die Reaktivität der Komponenten nachteilig beeinflussen können! Die folgenden Lagertemperaturen sind unbedingt einzuhalten.

Lagertemperatur: + 5°C bis + 20°C

- **Extreme Feuchtigkeit ist zu vermeiden!**

Genau wie Frost und Hitze beeinflusst auch Feuchtigkeit die Reaktivität der Komponenten nachteilig. Deshalb sollte die Lagerung in trockener Umgebung und in den ungeöffneten, luftdicht verschlossenen Originalgebinden erfolgen. Die Gebinde auf keinen Fall im Freien lagern.

Weitere Angaben zur Lagerung und Lagerfähigkeit der Produkte sind den Angaben der aktuellen technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter zu entnehmen (s. Abschnitt 2).

3.1.5 Umfüllen der Organomineralharze

Wird ein **Umfüllen** der Harzkomponenten notwendig, so hat dies unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen aus technischen Merkblättern und Sicherheitsdatenblättern zu erfolgen.

Hinweis: *Beim Umfüllen von Organomineralharzkomponenten sind die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Reaktionskunststoffen (MC-Broschüre „Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit lösemittelhaltigen Anstrichstoffen und Reaktionskunststoffen“) zu beachten (s. Abschnitt 2)! Stets eine persönliche Schutzausrüstung tragen!*



Für die **Harzkomponente** (Komponente B) sind Gebinde aus PE-HD als Umfüllbehälter zu verwenden. Die Zeitdauer der Umfüllung bzw. der offenstehenden Gebinde ist zu minimieren. Die Gebinde müssen stets trocken, sauber (frei von jeglichen Verunreinigungen) und luftdicht verschließbar sein.

Hinweis: *Bei der Abfüllung von Teilmengen ist das genaue Mischungsverhältnis einzuhalten und durch volumetrische Abmessung zu kontrollieren. Abweichungen vom festgelegten Mischungsverhältnis können zu einer unvollständigen Aushärtung des Materials führen!*



Als Umfüllbehälter für die **Härterkomponente** (Komponente A) sind trockene, saubere (frei von jeglichen Verunreinigungen) und luftdichte Gebinde aus PE-HD zu verwenden. Die Zeitdauer der Umfüllung bzw. der offenstehenden Gebinde ist zu minimieren.

Hinweis: *Harz- und Härtergebände restlos entleeren, bevor diese entsorgt werden! Beachten Sie hierzu unser Informationsblatt zur Verpackungsverordnung „Das MC-Entsorgungskonzept für restentleerte Transport- und Verkaufsverpackungen“. Dieses senden wir Ihnen auf Wunsch gerne zu.*



3.2 Glasfasergewebematten

Als Trägermaterial kommen Advantex®-Glasfasergewebematten in Form eines Verstärkungs- bzw. Stütztextils aus korrosionsbeständigem E/CR-Glas zum Einsatz. Die Glasfasergewebematten bestehen aus Glasfasergeweben oder Glasfasergelegen welche mit einem Glasfaserwirrgelege vernäht sind.

3.2.1 Konudur LM-Gewebe 1050

Die Glasfasergewebematte Konudur LM-Gewebe 1050 besteht aus einem Glasfasergewebe und einem Glasfaserwirrgelege mit einem Flächengewicht von ca. 1050 g/m² (± 5%) und einer Rollenbreite von ca. 1,25 m.

3.2.2 Konudur LM-Gewebe 1080

Der Glasfaserkomplex Konudur LM-Gewebe 1080 besteht aus einem Glasfasergelege und einem Glasfaserwirrgelege mit einem Flächengewicht von ca. 1080 g/m² (± 5%) und einer Rollenbreite von ca. 1,27 m.

3.2.3 Lagern der Glasfasergewebematten

Die folgenden Hinweise für die Lagerung der Konudur LM-Gewebe sind zu beachten:

- **Feuchtigkeit ist zu vermeiden!**

Die Konudur LM-Gewebe sind trocken zu lagern. Nässe bzw. Feuchtigkeit im Gewebe behindert die Tränkung und den Verbund zwischen Harz und Gewebe. Den ECR-

Glaskomplex, auch bei trockenem Wetter, nicht im Freien lagern, da Kondenswasserbildung (z.B. bei schnellem Temperaturabfall) auftreten kann.

- **Mechanische Schäden sind zu vermeiden!**

Die Glasfasergewebematten sind so zu lagern, dass diese nicht beschädigt werden. Um eine mechanische Beschädigung zu vermeiden sind die folgenden Empfehlungen zu befolgen:

- a) Gewebe nicht auf spitzen oder scharfkantigen Untergründen lagern. Böden vorab reinigen und abdecken.
- b) Gewebe nicht betreten

- **Vor Staub und Verunreinigungen schützen**

Die Konudur LM-Gewebe vor Staub und etwaigen Verunreinigungen schützen! Genau wie Feuchtigkeit behindern Staub und Verunreinigungen die Tränkung und den Verbund zwischen Harz und Glasfasern.

Weitere Angaben zur Lagerung und Lagerfähigkeit der Produkte sind den Angaben der aktuellen technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter zu entnehmen (s. Abschnitt 2).

4 Einsatzbereich

Das Kurzliningverfahren Konudur LM-Liner kann für die Sanierung von Rohrleitungen aus den Materialien Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, Gusseisen und GFK eingesetzt werden. Standardmäßig können nicht begehbare Kreisquerschnitte im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800 saniert werden. Die Sanierung im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500 wird durch die DIBt-Zulassung Z-42.3-391 abgedeckt.



Abbildung 1 Kurzlinier über ganze Rohrlänge mit Überlappungsbereich

4.1 Schadensbilder

Mit dem Kurzliningverfahren Konudur LM-Liner können Rohrleitungen mit örtlich begrenzten Schäden partiell saniert werden. Ziel dieser Maßnahme ist die Abdichtung und Stabilisierung der Schadstelle.

Mit dem Konudur LM-Liner können saniert werden:

- Radialrisse
- ggf. Längsrisse
- leichte Muffenversätze
- undichte Rohrverbindungen
- Undichtigkeiten
- fehlende Muffendichtungen
- Scherbenbildung
- Löcher in der Rohrwandung bis max. $\varnothing = 7\text{cm}$
- sonstige Schäden

Hinweis: *Bei Längsrisen muss die Reparatur mindestens die gesamte Rohrlänge einschließlich der beiden Muffen erfassen.*



Zwar wird durch den Konudur LM-Liner eine Erhöhung der Standsicherheit bzw. eine Aussteifung erreicht, aber bei den Schadensbildern Einsturz, größeren Fehlstellen und erheblichen Querschnittsverformungen ist der Konudur LM-Liner nicht geeignet.

Abflusshindernisse, wie z.B. einragende Stützen, die das Einbringen bzw. Expandieren des Packers behindern, sind im Vorfeld der Sanierungsmaßnahme zu entfernen (s. Abschnitt 6.3)

5 Ausführungsdetails

5.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des Kurzliningverfahrens Konudur LM-Liner standardmäßig möglich:

- a) Vom Start- zum Zielpunkt

Körner Rohr & Umwelt GmbH
Salzburger Straße 63
02179 Dresden
Tel.: 0351 - 251 06 08
Fax: 0351 - 251 06 19
www.koerner.io



- 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 Start- bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück sein. Ein Bogen bis 45° kann mit einem bogengängigen Packer saniert werden.

5.2 Geräte und Einrichtungen

Mindestens für die Ausführung des Verfahrens erforderliche Geräte und Einrichtungen:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe ATV-M 143-2)
- Sanierungseinrichtungen:
 - Glasfasergewebematten für die zu sanierenden Nennweiten
 - Behälter mit Harz- (Komponente B) und Härterkomponenten (Komponente A)
 - 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
 - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
 - arretierende Luftschiebbestange 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. Druckluftschneidwerkzeug
 - Handwerkszeug z.B. Schere, Spachtel, Verteilerrolle etc.
 - ggf. Sozial- und Sanitärräume

Werden elektrische Geräte, wie z.B. Videokameras in die zu sanierende Leitung eingebracht, müssen diese entsprechend den VDE-Vorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beschaffen sein.

6 Vorbereitende Maßnahmen

6.1 Verkehrssichernde Maßnahmen

Vor Beginn der Sanierungsarbeiten sind die Baustelle, die damit einhergehenden Einrichtungen und die Sanierungsfahrzeuge durch Absperrungen, Beschilderung und verkehrsleitende Maßnahmen zu sichern. Verkehrsteilnehmer sind durch entsprechende Beschilderung in ausreichendem Abstand zur Baustelle auf die Bauarbeiten hinzuweisen. Die Dauer dieser Maßnahmen richtet sich nach der Dauer der durchzuführenden Sanierung und der damit einhergehenden Arbeiten.

Verkehrsleitende Maßnahmen, Beschilderungen, die Absperrung von Fahrbahnen sowie Umleitungen sind nach Maßgabe und in Absprache mit den zuständigen Behörden durchzuführen. Hierzu sind ggf. die verkehrsamtlichen Genehmigungen der zuständigen Behörde einzuholen. Im Zweifelsfall sind im Vorfeld der Maßnahme Ortsbesichtigungen mit den entsprechenden behördlichen Vertretern durchzuführen.

6.2 Wasserhaltung / Aufrechterhaltung der Vorflut

Abhängig von Wetterlage, Wasserführung und hydraulischer Leistungsfähigkeit der zu sanierenden Leitung sind für die Dauer der Vorarbeiten, der TV-Kontrolle, der Sanierung und der abschließenden Arbeiten Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung der Vorflut durchzuführen. Die Wasserhaltungsmaßnahmen erfolgen nach Maßgabe der Bauleitung, des Auftraggebers bzw. der zuständigen Behörde.

6.2.1 Rückstau

Bei geringen Durchflussmengen und kurzen Sanierungszeiten kann die ankommende Vorflut durch Rückstau (z.B. Absperrblasen) zurückgehalten werden. In diesem Fall sind die Tiefenlage des Kanals und der Anschlussleitungen, sowie die Aufstaukapazität des Hauptkanals zu berücksichtigen, damit ein Überfluten der angrenzenden Keller ausgeschlossen werden kann.

Vorsicht: *Selbst bei Abwasserleitungen mit geringer Wasserführung kann einsetzender Regen einen schnellen und starken Anstieg der Wasserführung hervorrufen!*



Kann eine Überflutung nicht ausgeschlossen werden, sind in jedem Fall Einrichtungen zur Hebung der ankommenden Wassermengen vorzuhalten (siehe Abschnitt 6.2.2).

6.2.2 Überpumpen / Abwasserhebeanlagen

Ist eine Aufstauung der Vorflut nicht möglich, unzulässig oder nicht ausreichend, sind zur Aufrechterhaltung der Vorflut ausreichend dimensionierte mobile Abwasserhebeanlagen einzurichten. Die Durchflussleistung der Abwasserhebeanlagen ist den örtlichen Gegebenheiten der Haltung und den ankommenden Schmutzwassermengen anzupassen.

Achtung: *Im Fall von Stromausfällen bzw. Versagen der Abwasserhebeanlage muss die Aufrechterhaltung der Vorflut ggf. sichergestellt werden. Hier sind Stromaggregate und Austauschgeräte vorzuhalten.*



6.3 Entfernung einragender Gegenstände (Hindernisse)

Alle in den Kanal einragenden Hindernisse sind vor Sanierung der Leitung durch ein geeignetes Verfahren (z.B. Fräsroboter) vollständig zu entfernen, so dass der Kurzliner ungehindert und ohne Beschädigungen in den zu sanierenden Kanal eingebracht werden kann.

In den Kanal einragende Gegenstände sind z.B.:

- einragende Anschlussleitungen (z.B. Hausanschlüsse)
- stark ausgebrochene Anschlüsse
- Wurzeleinwuchs
- feste Ablagerungen / Inkrustationen
- stark verschobene Muffenverbindungen
- festsitzende Fremdkörper jeglicher Art
- einragende Muffendichtungen
- einragende Scherben

Seitlich einragende Anschlussleitungen, Wurzeleinwuchs und feste Ablagerungen bzw. Inkrustationen werden mit Hilfe eines der Nennweite angepassten Fräsroboters unter TV-Kontrolle bündig zur Altrohrwandung abgefräst. Der Kurzliner muss nach dieser Maßnahme vollflächig an der Altrohrwandung anliegen können.

Bei stark verschobenen Verbindungen ist der Rohrumfang stellenweise so reduziert, dass der Liner radial nicht auf seine volle Dimension expandieren kann. In diesem Fall muss geprüft werden, ob die Sanierung ohne offene Bauweise durchgeführt werden kann bzw. ob der Kurzliner die anstehende Querschnittsreduzierung schadlos und faltenfrei überwinden kann. Sofern der Zustand der Leitung bzw. statische Gesichtspunkte es zulassen, können die Versätze mit Hilfe eines Fräsroboters unter TV-Kontrolle abgeschliffen werden. Jeder Versatz bzw. jede Querschnittsreduzierung ist als Einzelfall auf ihre Sanierbarkeit zu prüfen.

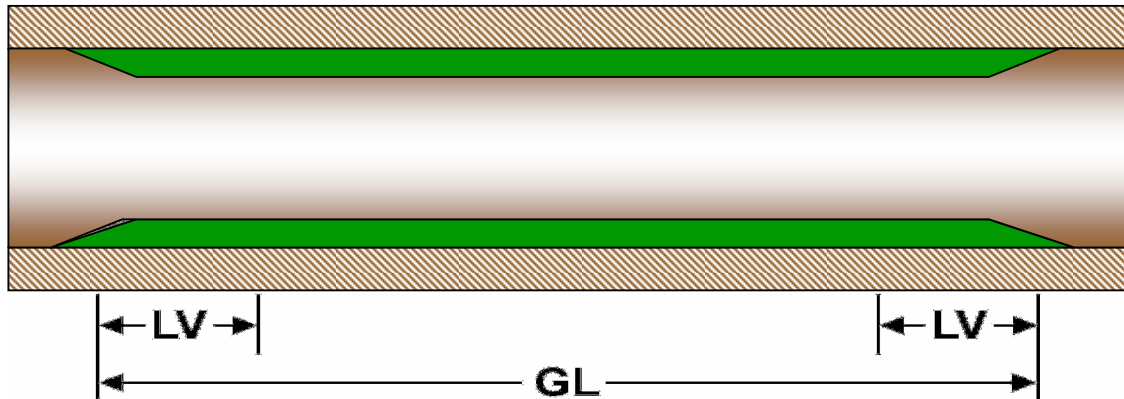
Bei der Entfernung einragender Gegenstände sind statische Gesichtspunkte zu berücksichtigen und ggf. mit der Bauleitung / dem Auftraggeber abzustimmen. Es ist darauf zu achten, dass nur geeignete Werkzeuge zur Anwendung kommen und die zu sanierende Leitung bei der Entfernung nicht zusätzlich beschädigt wird.

6.4 Untergrundvorbereitung

Die Untergrundvorbereitung des Altrohres durch Anschleifen oder Anfräsen ist mindestens in den in Abbildung 2 dargestellten Bereichen und im Bereich von Stützen und Abzweigen durchzuführen. Insbesondere auf die Bereiche an den Enden des Kurzliners ist in diesem Zusammenhang besonders zu achten. Der Untergrund kann beim Einbau des Kurzliners trocken oder feucht (gem. Def. DafStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen, Ausgabe Oktober 2001, Teil 2, 2.3.5 Betonfeuchte) sein, stehendes Wasser ist zu vermeiden, da dieses die Haftung zum Untergrund verhindern kann.

Hinweis: *Die Qualität der Untergrundvorbereitung ist für den Erfolg der Sanierung maßgeblich!*





LV = Länge der Vorbehandlung durch Fräsen oder Anschleifen. Länge der Vorbehandlung = halber Rohrdurchmesser, mindestens aber 300 mm

GL = Gesamtlänge des Kurzliners

Abbildung 2 Untergrundvorbereitung des Altrohres im Vorfeld des Kurzlinereinbaus

6.5 Reinigung der Leitung vor Einbau des Kurzliners

Unmittelbar vor TV-Inspektion und Einbau des Kurzliners ist die zu sanierende Abwasserleitung durch ein Hochdruckspülverfahren soweit zu reinigen, dass Schäden bei der anschließenden TV-Befahrung einwandfrei zu erkennen sind und sämtliche Verunreinigungen entfernt werden. Spüldruck, Düsenwerkzeug und die Anzahl der Reinigungsdurchgänge sind der Nennweite und Verschmutzung der zu reinigenden Leitung anzupassen, jedoch so zu wählen, dass keine weiteren Schäden in der Leitung entstehen. Vor Beginn dieser Maßnahme ist sicherzustellen, dass sich die betreffende Leitung nicht in Betrieb befindet. Hierzu sind ggf. der Nennweite angepasste Absperrblasen zu setzen und soweit erforderlich Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Vorflut einzuleiten (s. Abschnitt 6.2).

Hinweis: *Die Außerbetriebnahme der Leitung (inkl. Seitenzuläufen) ist nach Reinigung der Rohrleitung über die gesamte Dauer der Sanierung aufrecht zu halten. Entsprechende Vorkehrungen sind zu treffen (s. Abschnitt 6.2).*



6.6 TV-Inspektion vor Einbau des Kurzliners

Bei der anschließenden TV-Inspektion vor Einbau des Kurzliners ist durch optische Kontrolle sicherzustellen, dass die vorbereitete Schadstelle frei von einragenden Gegenständen und Verunreinigungen ist. Auf keinen Fall darf sich die zu inspizierende Leitung in Betrieb befinden, da ansonsten eine

einwandfreie Kontrolle der wasserführenden Sohle nicht möglich ist. Über die TV-Befahrung ist eine digitale Aufzeichnung (z.B. DVD) anzufertigen und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen, sie dient als Nachweis für den Zustand der Leitung vor der Sanierung.

7 Durchführung der Kurzlinersanierung

7.1 Vorbereitung des Packers

Im Vorfeld der Sanierung ist der Packer auf seine Funktionstüchtigkeit zu überprüfen. Anschließend ist dieser mit einer PE-Schutzfolie (z.B. Streckfolie) zu umhüllen und mit einem Trennmittel (z.B. Melkfett) einzureiben. Das Trennmittel dient hierbei der leichteren Entschalung des Packers im Anschluss der Sanierung. Die PE-Schutzfolie kann bei Bedarf zur Sicherung an den Enden des Packers mit Klebeband fixiert werden.



Abbildung 3 Packer mit Schutzfolie umwickelt

Es sind ausschließlich Packer mit Rollen bzw. einem Fahrgestell zu verwenden, so dass die harzgetränkte Gewebematte beim Einführen in die Rohrleitung die Rohrwandung nicht berührt. Das Fahrwerk des Packers ist auf den Innendurchmesser der Rohrleitung einzustellen. Bei der Auswahl des Packers ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser des Packers ca. 50 mm bis 80 mm kleiner als der Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung gewählt wird.

7.2 Formatieren der Glasfasergewebematten

Die Glasfasergewebematten Konudur LM-Gewebe 1050 und Konudur LM-Gewebe 1080 sind vor Ort an einem wettergeschützten Ort auf die gewünschte Form bzw. die geplante Einzelsanierungslänge zuzuschneiden. Um das Glasfasergewebe vor Verschmutzung zu schützen, ist der Zuschnitt auf sauberem, mit Folie abgedeckten Untergrund durchzuführen. Für die Dimensionierung des Zuschnitts sind die folgenden Formeln zur Berechnung zu beachten:

$$L = \pi \times \frac{DN}{1000} \times n_L \times 1,1 \quad [m]$$

mit

L Konfektionslänge in [m]

π 3,14159 (Pi, „Ludolphsche Zahl“)

DN Rohrenweite in [mm]

n_L Anzahl der Lagen [-]

B Sanierungslänge in [m]

Hinweis: Die Breite **B** der Gewebematte ergibt sich aus der gegebenen Länge der Schadstelle die mit dem Konudur LM-Liner saniert werden soll (s. Abbildung 4).

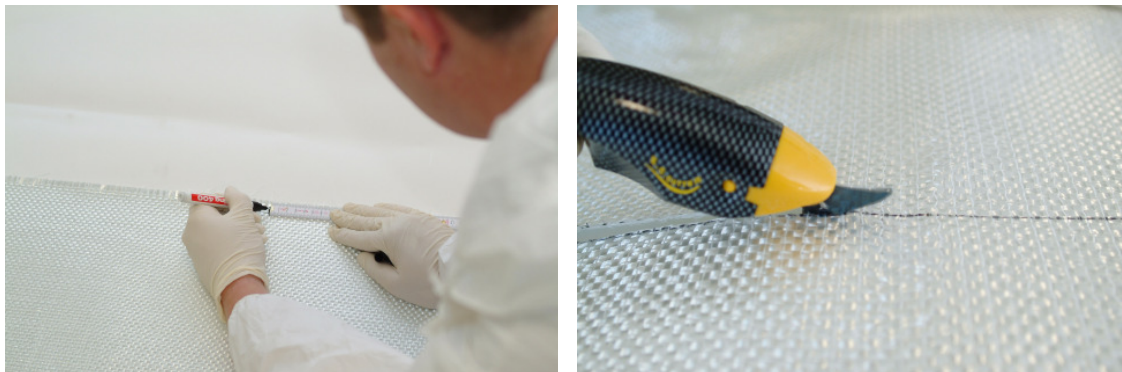


Abbildung 4 Formatierung der Glasfasergewebematten

Bei der Formatierung der Glasfasergewebematten ist zu beachten, dass die Anfangs- und Endbereiche des späteren Kurzliners um mindestens 5 cm außerhalb der Schadstelle am zu sanierenden Rohr anliegen. Muffen sind auf beiden Seiten mindestens 15 cm vom Kurzliner zu überdecken. Werden mehrere Kurzliner hintereinander gesetzt, so ist eine Überlappung der Kurzliner von mindestens 20 cm einzuhalten.

7.3 Anmischen der Harzkomponenten

Die für die Harztränkung der jeweiligen Glasfasergewebematte erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit der Gewebefläche zu bestimmen (s. Abschnitt 7.3.1). Das Mischungsverhältnis des Organomineralharzes Konudur 250 OM-PL beträgt 1 : 2 Volumenteile (Komp. A : Komp. B).



Abbildung 5 Anmischen der Harzkomponenten Konudur 250 OM-PL

Hinweis: *Organomineralharze reagieren in einem genau abgestimmten Mischungsverhältnis. Fehlende Harz- oder Härtermengen führen zu einer unvollständigen Aushärtung des Materials! Das vorgegebene Mischungsverhältnis beachten und bei der Umfüllung bzw. der Entnahme von Teilmengen die einzelnen Komponenten (Harz / Härter) genau abmessen!*



Die nach Abschnitt 7.3.1 ermittelten Harzmengen sind dem Mischungsverhältnis entsprechend abzumessen und anschließend mit Hilfe eines elektrisch betriebenen Rührgerätes (ca. 400 U/min) homogen und blasenfrei miteinander zu vermischen, bis eine homogen gefärbte gelblich-beige Mischung entsteht. Die Mischzeit beträgt ca. 3 Minuten. Innerhalb des Mischvorganges ist umzutopfen, damit auch am Rand anhaftendes Material vollständig vermischt wird. Es ist darauf zu achten, dass durch den Mischvorgang keine Luft in das Harz eingetragen wird. Dies ist insbesondere durch zu hohe Drehzahlen oder ungeeignetes Rührgerät der Fall.

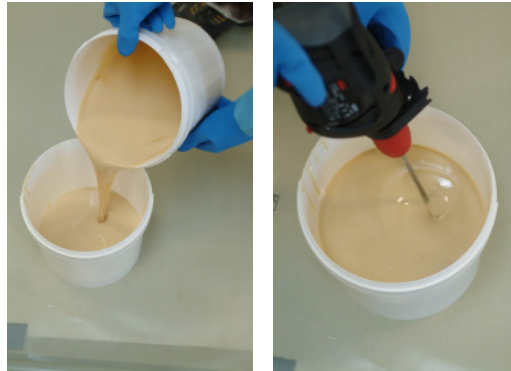


Abbildung 6 Umtopfen und Mischen des Organomineralharzes

Achtung: Die Reaktion (Verarbeitungszeit) des Organomineralharzes beginnt mit dem Mischen der Harzkomponenten. Zügiges Arbeiten ist erforderlich!



7.3.1 Ermittlung des Harzverbrauches

Die Berechnung des Harzverbrauches ergibt sich aus folgender Formel:

$$V_{Vol.} = L \times B \times v_G = A_G \times v_G \quad [ltr.]$$

$$V_{Komp.A} = \frac{V_{Vol.}}{3} \times 1 \quad [ltr.]$$

$$V_{Komp.B} = \frac{V_{Vol.}}{3} \times 2 \quad [ltr.]$$

mit:

$V_{Vol.}$ Gesamtverbrauch Harz in [ltr.]

L Konfektionslänge der Gewebematte [m]

B Sanierungslänge in [m]

v_G Harzverbrauch Konudur LM-Gewebe = 1,6 [l/m²]

A_G Gewebefläche ($L \times B$) in [m²]

$V_{Komp.A}$ Gesamtverbrauch Komponente A [ltr.]

$V_{Komp.B}$ Gesamtverbrauch Komponente B [ltr.]

Weitere Angaben zum Harzverbrauch können der Harzverbrauchstabelle in Anlage 4 entnommen werden.

7.4 Laminieren der Glasfasergewebematten

Die zuvor konfektionierte Glasfasergewebematte auf ebenem und mit Folie bedecktem Untergrund flächig auslegen. Anschließend das angemischte Konudur 250 OM-PL auf das Konudur LM-Gewebe geben und mit Hilfe von geeignetem Werkzeug (z.B. Glätter, Spachtel, Kunststofffrakel, Laminierrolle) vollflächig tränken. Hierzu die Harzmengen durch Kreuz- und Querbewegung des Werkzeuges unter konstantem Druck in das Gewebe einarbeiten.



Abbildung 7 Laminieren der Glasfasergewebematte

Hinweis: *Die Glasfasergewebematten ausschließlich mit sauberen Werkzeugen tränken. Verschmutzte und/oder scharfkantige Werkzeuge bedingen eine ungleiche Verteilung des Harzes und ziehen Fasern aus dem Gewebe!*



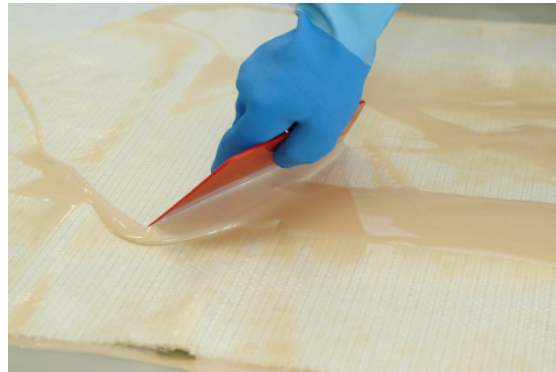


Abbildung 8 Laminieren der Glasfasergewebematte (Harzverteilung)

Die Glasfasergewebematten sind allseitig zu tränken, d.h. nach der Tränkung der Vorderseite ist das Gewebe je nach Faltechnik bzw. Lagenzahl des Kurzliners auf der Rückseite mit gleichem Vorgehen zu bearbeiten. Es ist darauf zu achten, dass die Ecken und Kanten der Glasfasergewebematten vollständig eingeharzt werden und keine Fasern abstehen. Je nach Verarbeitung und Lagenzahl des einzubauenden Kurzliners ist die Glasfasergewebematte während des Tränkungs Vorganges zu falten. Die Angaben zur Faltechnik können den Anlagen 1 bis 3 entnommen werden.

7.5 Falten der Glasfasergewebematten

Um die gewünschte Lagenzahl bzw. Wanddicke des Konudur LM-Liners zu erreichen, wird das Laminat gefaltet. Das Falten der getränkten Konudur LM-Gewebe ist in der Regel während des Tränkungs Vorganges vorzunehmen und variiert je nach Lagenzahl des einzubauenden Kurzliners. Die einzelnen Schritte der Faltechniken werden im Folgenden beschrieben und können den Anlage 1 bis 3 entnommen werden.

7.5.1 Zweilagentechnik

Zunächst das Gewebe mit der Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite nach oben auf dem ebenen, mit Folie bedeckten Untergrund auslegen und wie unter Abschnitt 7.4 tränken. Anschließend ein Viertel der Glasfasergewebematte zur Mitte hin umfalten und das Glasfaserwirrgelege mit Harz tränken. Nachfolgend das zweite Viertel umfalten und gleichermaßen tränken. Die gefaltete zweilagige Glasfasergewebematte nun wenden und die Rückseite (Glasfaserwirrgelege) mit Harz imprägnieren. Der genaue Ablauf der Faltung kann den Skizzen der Anlage 1 entnommen werden.

7.5.2 Dreilagentechnik

Das mit der Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite nach oben ausgelegte Gewebe wie unter Abschnitt 7.4 tränken und anschließend das erste Drittel der Matte zur Mitte hin umschlagen und einharzen. Dann das zweite Drittel über das erste Drittel umschlagen und wiederum Harz einarbeiten. Die dreilagige Glasfasergewebematte anschließend wenden und die Rückseite (Glasfaserwirrgelege) mit Harz imprägnieren. Der genaue Ablauf der Faltung kann den Skizzen der Anlage 2 entnommen werden.

7.5.3 Vierlagentechnik

Zunächst das Gewebe mit der Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite nach oben auf dem ebenen, mit Folie bedeckten Untergrund auslegen und wie unter Abschnitt 7.4 tränken. Anschließend in den Viertelpunkten links und rechts zur Mitte hin umfalten, so dass ein zweilagiger Aufbau entsteht. Die umgeschlagenen Seiten einharzen und die Matte nachfolgend in der Mitte falten. Die nun vierlagige Glasfasergewebematte auf der umgeschlagenen Wirrfasergelegeseite einharzen, danach wenden und die Rückseite (Glasfaserwirrgelege) mit Harz tränken. Der genaue Ablauf der Faltung kann den Skizzen der Anlage 3 entnommen werden.

Durch die zuvor beschriebenen Falttechniken zu einem zwei-, drei- oder vierlagigen Kurzliner bildet immer die Glasfaserwirrgelegeseite die dem Abwasser zugewandte Seite. Die Glasfasergewebe bzw. Glasfasergelegeseite liegt somit immer zwischen den Wirrfasergelegeseiten. Dies ist nachfolgend im Abschnitt 7.6 für die Anordnung auf dem Packer zu beachten.

7.6 Bestücken des Packers

Die mit Harz getränkte Glasfasergewebematte („Laminat“) ist im Anschluss an den Imprägniervorgang auf den vorbereiteten Packer (s. Abschnitt 7.1) aufzuwickeln. Hierbei ist die Seite mit Überlappung des Laminat so anzuordnen, dass sie nachfolgend auf der Rohrwandung zugewandten Seite liegt.

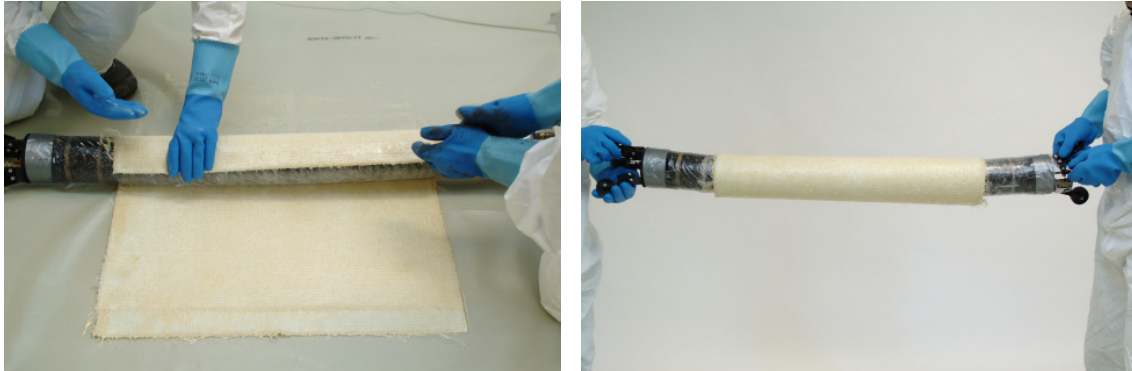


Abbildung 9 Aufwickeln des Laminates auf den Packer

Das Laminat ist in gleicher Richtung wie die Schutzfolie straff und mittig auf den voraufgepumpten Packer zu wickeln. Die zulässige Wickelbreite des Laminates darf 70% (max.) der Packerlänge nicht überschreiten!

Anschließend das auf den Packer aufgewickelte Laminat mit geeigneten Hilfsmitteln (z.B. Klebeband, Wickeldraht) fixieren. Dabei die Fixierung nur so stark ausführen, dass das Laminat gegen Verrutschen und Abwickeln gesichert, die Entfaltung des Packers sowie das formschlüssige Anliegen des Kurzliners am Altrohr aber nicht behindert wird. Die Fixierung des Gewebes muss in der Lage sein sich mit dem expandierenden Packer zu dehnen bzw. sich zu lösen.

7.7 Einbringen des Packers

Vor dem Einbringen des Packers zunächst den Luftschlauch des Kompressors an den Packer anschließen und Schiebestangen und/oder Seile am Packer befestigen. Den Kurzliner nachfolgend in die zu sanierende Rohrleitung (Kanal) einbringen und die Sanierungseinheit über die Schiebestangen bzw. das Seil an die eingemessene Schadstelle schieben bzw. einziehen und dort positionieren.

Hinweis: *Es ist darauf zu achten, dass das Laminat beim Transport zur Schadstelle nicht mit der Rohrwandung in Berührung kommt!*



Anschließend den Packer über Druckluftzufuhr langsam aufweiten. Das Andrücken des Packers sollte langsam und kontrolliert erfolgen, so dass die Luft zwischen Laminat und Rohrwandung zu beiden Seiten entweichen kann. Als Anpressdruck des Packers ist ein Druck zwischen 1,5 bar und 1,8 bar zu wählen. Der Anpressdruck des Packers ist bis zur Aushärtung des Kurzliners konstant zu halten.

Hinweis: *Der am Packer aufgebrachte Druck ist über ein Barometer zu beobachten bzw. zu kontrollieren und über ein Ventil zu steuern. In jedem Fall ist der max. zulässige Druck des Packers zu beachten und einzuhalten!*



Das unter dem Anpressdruck des Packers heraustretende Überschussharz bildet in den Randbereichen des Kurzliners (Übergang Kurzliner – Altrohr) konische und damit hydraulisch günstige Übergänge zum Altrohr.

7.8 Aushärtung des Kurzliners

Die Aushärtung des Kurzliners ist im Wesentlichen von der Luft-, Untergrund- und Materialtemperatur vor Ort abhängig. Bei einer Umgebungstemperatur von + 20°C kann der Kurzliner nach ca. 1,5 Stunden entschalt werden. Der Druck kann abgelassen und der Packer über die Schiebestangen zum Startpunkt zurückgezogen werden.

Hinweis: *Die endgültigen und zugesicherten Materialeigenschaften (mechanische Kennwerte / chemische Beständigkeit) werden nach ca. 7 Tagen erreicht!*



8 Abschließende Arbeiten

8.1 Gerätereinigung

Die Reinigung der Geräte bzw. Werkzeuge sollte direkt nach Kontakt mit dem Organomineralharz erfolgen. Als Gerätereinigungsmittel ist MC-Reinigungsmittel U zu verwenden. Es sind die Angaben der technischen Merkblätter (Anlage 5) und Sicherheitsdatenblätter zu beachten (Anlage 6)

9 Hinweise zum Umgang mit Reaktionskunststoffen

9.1 Allgemeine Gefahrenhinweise

Bei der Verarbeitung der in diesem Handbuch aufgeführten Reaktionskunststoffe sind ausschließlich die Gefahrenhinweise und Sicherheitsbestimmungen aus den aktuellen Sicherheitsdatenblättern maßgebend. Im Bedarfsfall ist für jede Komponente ein aktuelles Sicherheitsdatenblatt anzufordern. Alle technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter können unter www.mc-bauchemie.de in ihrer aktuellen Fassung heruntergeladen werden (s. Abschnitt 2).

9.2 Persönliche Schutzausrüstung

Als persönliche Schutzausrüstung im Umgang mit Reaktionskunststoffen sind mindestens die folgenden Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen:

- **Augenschutz / Gesichtsschutz:**

Dichtschließende Schutzbrille / Gesichtsschutz tragen.



- **Handschutz:**

Es sind Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk oder Butylkautschuk (trikotiert zur Verbesserung des Tragekomforts) zu verwenden. Auswahl des Handschuhmaterials unter Beachtung der Durchbruchzeiten, Permeationsraten und der Degradation. Die genaue Durchbruchzeit ist beim Schutzhandschuhhersteller zu erfahren und einzuhalten.



- **Körperschutz:**

Arbeitsschutzkleidung tragen.



Die genauen Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung und deren Bezeichnung entnehmen Sie bitte den technischen Merkblättern bzw. Sicherheitsdatenblättern in der jeweils aktuellen Fassung. Alle technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter können unter www.mc-bauchemie.de in der jeweils aktuellen Fassung heruntergeladen werden (s. Abschnitt 2).

9.3 Erste-Hilfe-Maßnahmen

Angaben zu Erste-Hilfe-Maßnahmen entnehmen Sie bitte den Produktetiketten und/oder den Sicherheitsdatenblättern in ihrer aktuellen Fassung. Alle technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter können unter www.mc-bauchemie.de in der jeweils aktuellen Fassung heruntergeladen werden (s. Abschnitt 2).

9.4 Hinweise zur Entsorgung

Hinweise zur Entsorgung entnehmen Sie bitte den Sicherheitsdatenblättern in ihrer aktuellen Fassung. Alle technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter können unter www.mc-bauchemie.de in der jeweils aktuellen Fassung heruntergeladen werden (s. Abschnitt 2).

9.5 Einfluss der Temperatur / Harzmenge auf die Reaktionsgeschwindigkeit

Mit dem Mischen der Harz- und Härterkomponente beginnt die chemische Reaktion bzw. die Aushärtezeit. Üblicherweise wird als Kennwert der Reaktionsgeschwindigkeit von Reaktionskunststoffen die „Topfzeit“ angegeben. Hierbei handelt es sich um einen Laborwert der im 100 g bis 200 g Ansatz ermittelt wird. Bei der Verarbeitung der in diesem Handbuch aufgeführten Reaktionskunststoffe auf der Baustelle sind die folgenden Empfehlungen und Hinweise zu beachten, da die Reaktionskennwerte z.B. aus technischen Merkblättern nur bedingt Aufschluss über Verarbeitungszeit und Reaktionsgeschwindigkeit geben und in jedem Fall an die örtlichen Gegebenheiten anzupassen sind.

Hinweis: *„Eine Temperaturerhöhung (-erniedrigung) um 10°C halbiert (verdoppelt) die Topfzeit.“ (Faustregel)*



Des Weiteren wird durch die Verarbeitung großer Ansätze die Eigenerwärmung des Materials gefördert und der Reaktionsverlauf somit beschleunigt. D.h. bei der Verarbeitung großer Harzmengen werden die Verarbeitungszeit und die Reaktionszeit stark verkürzt.

Hinweis: *Je größer die zu verarbeitende Harzmenge, desto schneller die chemische Reaktion und desto kürzer die Verarbeitungs- und Reaktionszeit.*



Vorsicht: *Bei der Verarbeitung großer Harzmengen und längerer Wartezeit sowie hohen Temperaturen kann die Reaktion der Komponenten schlagartig einsetzen und stark exotherm verlaufen!*



10 Qualitätsnachweise / Prüfzeugnisse

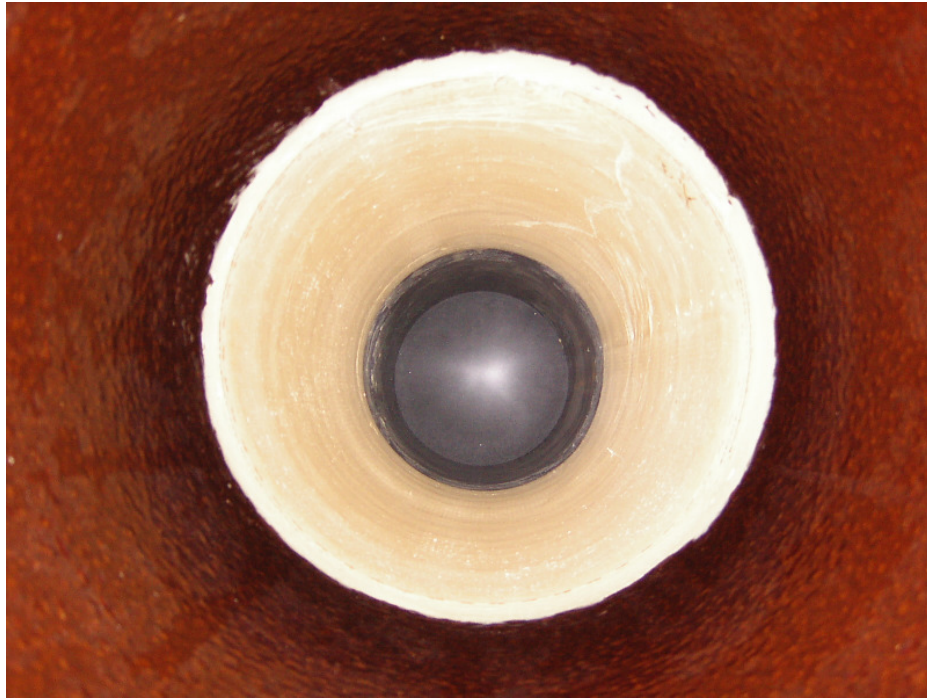
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für das Kurzliningverfahren Konudur LM-Liner (DIBt-Zulassung Z-42.3-391)
- Hochdruckspülversuch gemäß Hamburger Modell
- Abriebfestigkeit (Darmstädter Kipprinne)
- Kurzzeitscheiteldruckversuch nach DIN EN 1228
- 3-Punkt-Biegeversuch nach DIN EN ISO 178
- Dichtheitsprüfung nach APS-Richtlinie

11 Anmerkungen

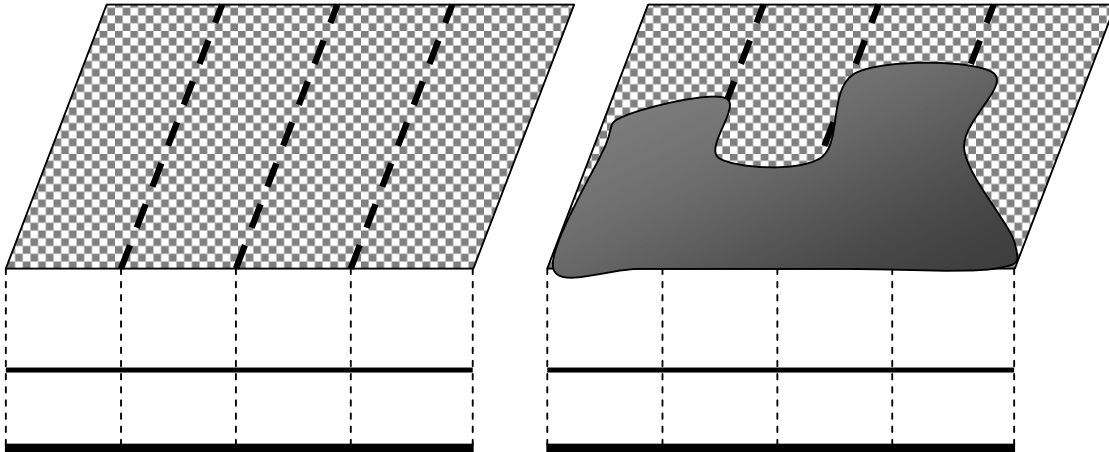
Die in diesem Verfahrenshandbuch gemachten Angaben erfolgen aufgrund unserer Erfahrungen nach bestem Wissen, jedoch unverbindlich. Sie sind auf die jeweiligen Bauobjekte, Verwendungszwecke und die besonderen örtlichen Beanspruchungen und Gegebenheiten abzustimmen. Unsere Angaben beziehen sich auf die allgemein anerkannten Regeln der Technik, die auch bei der Ausführung zu beachten sind. Dies vorausgesetzt, haften wir für die Richtigkeit dieser Angaben im Rahmen unserer Verkaufs-, und Lieferbedingungen. Von den Angaben unserer Verfahrenshandbücher und technischen Merkblätter abweichende Empfehlungen unserer Mitarbeiter sind für uns nur verbindlich, wenn sie schriftlich bestätigt werden. In jedem Fall sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Stand 12 / 2007

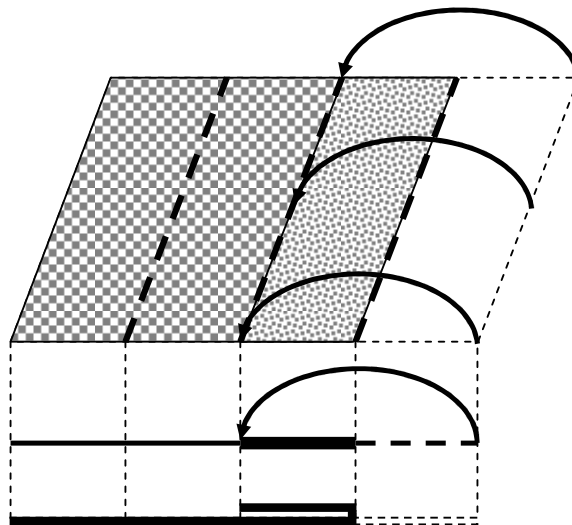
Zweilagigen-Falttechnik



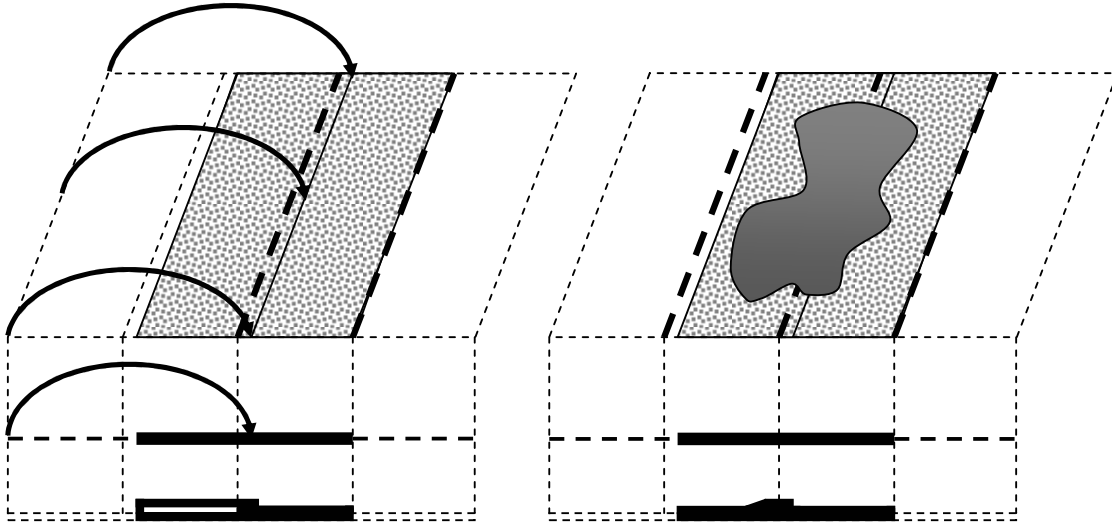
Zunächst die Glasfasergewebematte auf dem mit Folie bedeckten Untergrund der Länge nach auslegen. Dabei die Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite nach oben legen. Anschließend die ausgebreitete Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite mit Harz tränken.



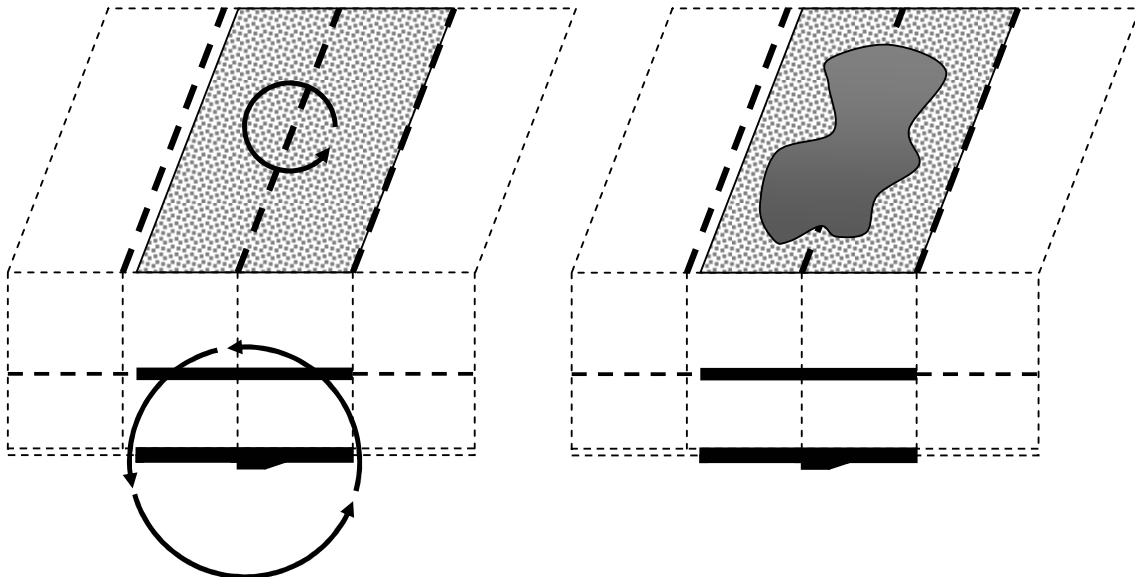
ca. 1/4 der Glasfasergewebematte nach Innen falten.



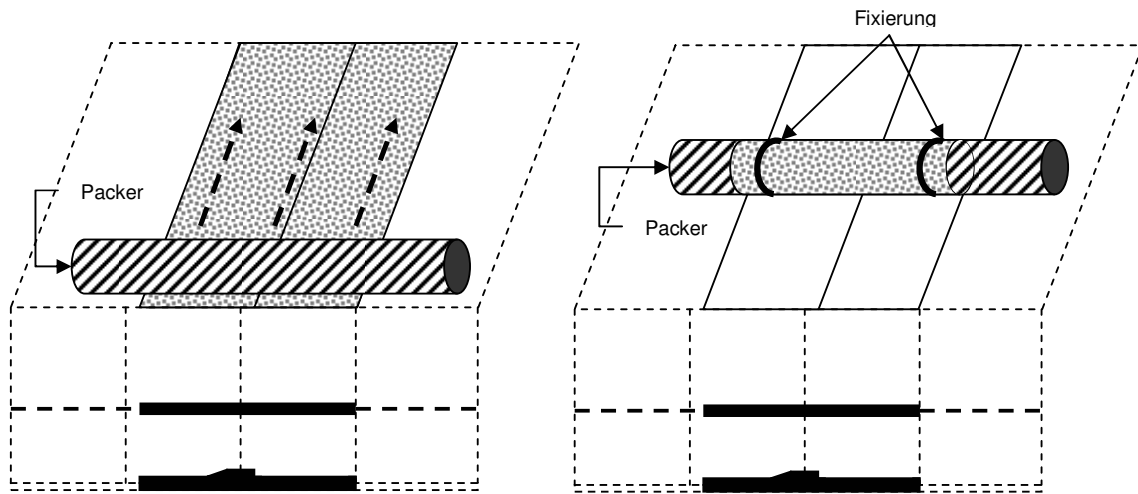
Auch die andere Seite um ca. 1/4 nach Innen falten und dabei die Glasfasergewebematte ca. 3 cm bis 5 cm überlappen lassen. Die oben liegende Seite vollständig mit Harz tränken.



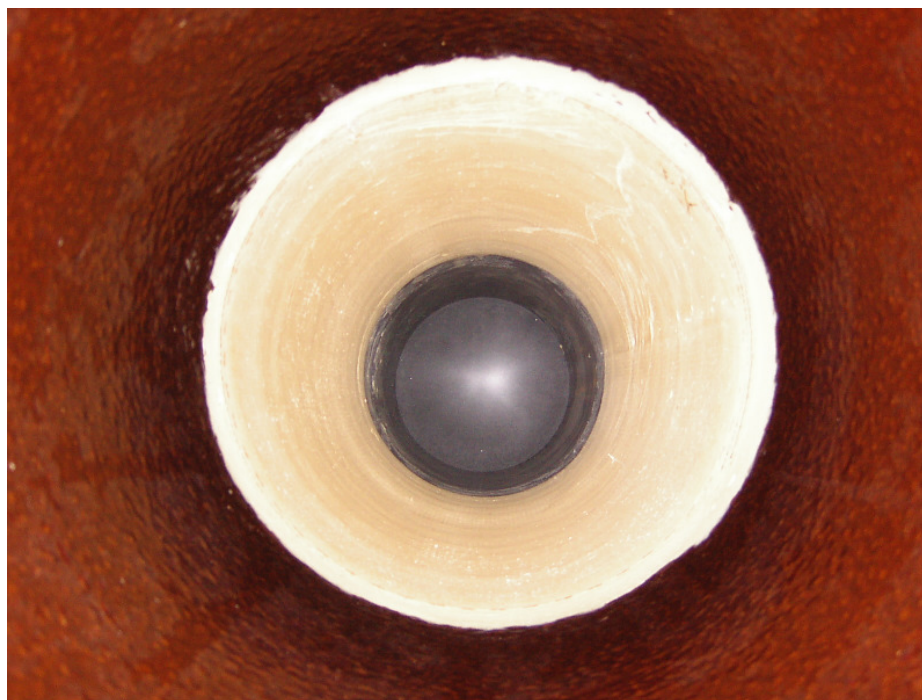
Die Glasfasergewebematte anschließend wenden und auch die Rückseite mit Harz tränken.



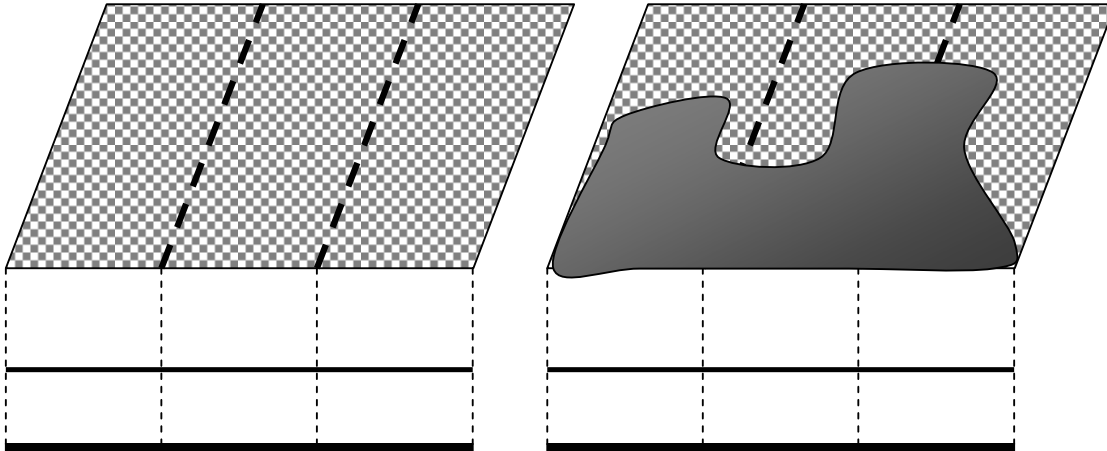
Das Glasfasergewebe auf den mit Schutzfolie versehenen Packer aufwickeln und fixieren.



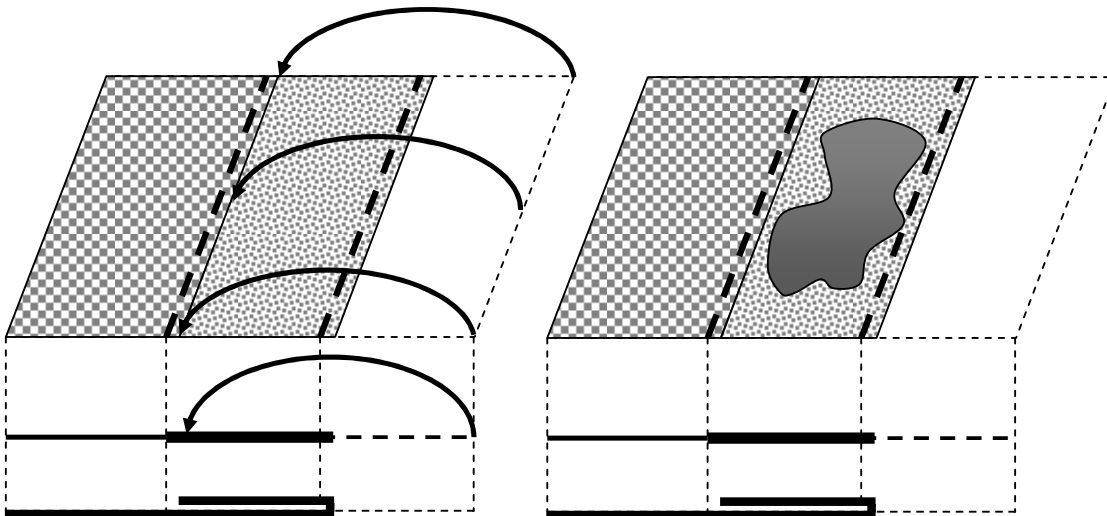
Dreilagigen-Falttechnik



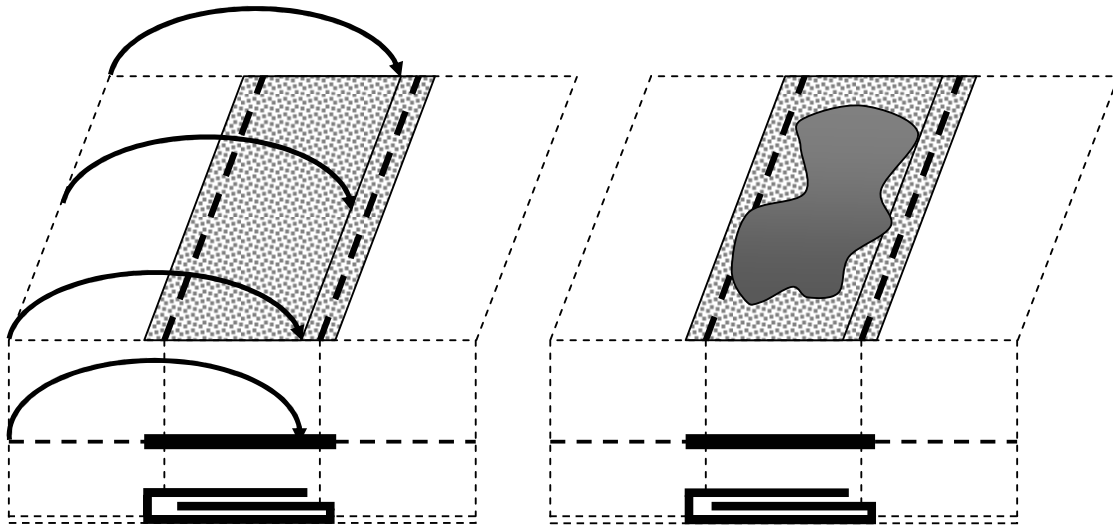
Zunächst die Glasfasergewebematte auf dem mit Folie bedeckten Untergrund der Länge nach auslegen. Dabei die Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite nach oben legen. Anschließend die ausgebreitete Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite mit Harz tränken.



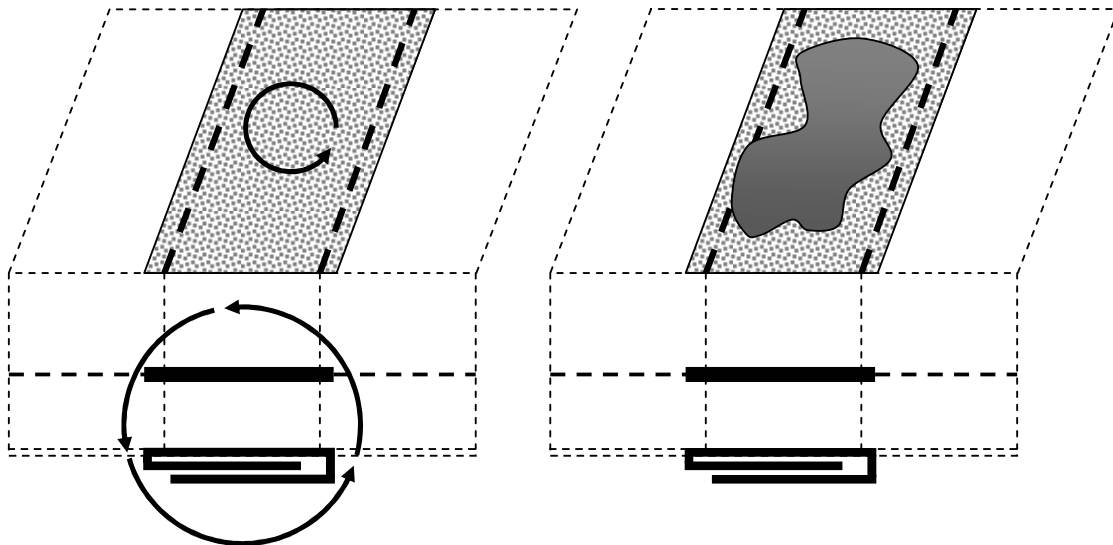
ca. 1/3 der Glasfasergewebematte nach Innen falten und ca. 3 cm bis 5 cm neben dem Drittelpunkt anlegen und mit Harz tränken.



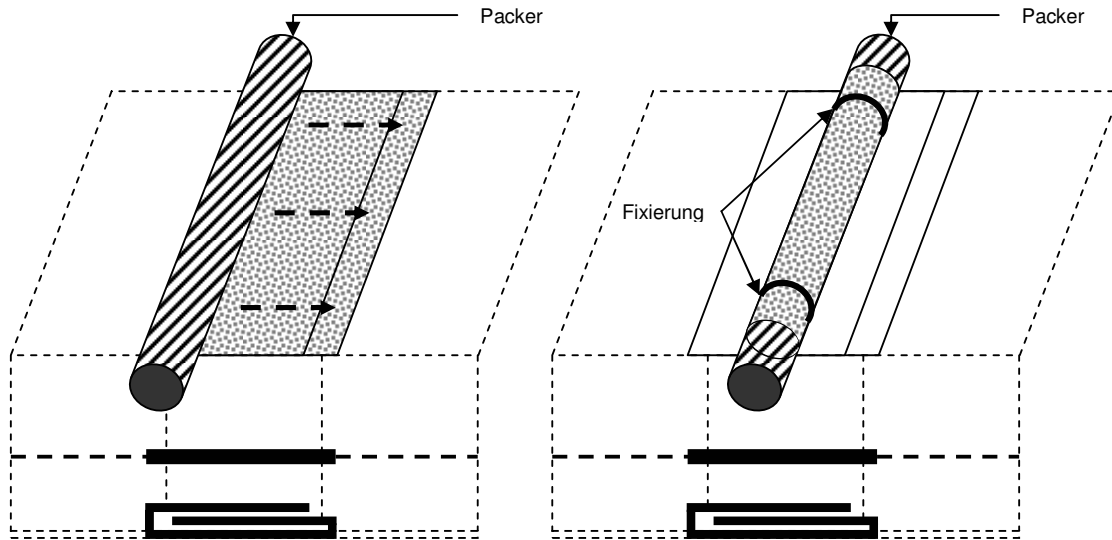
Auch die zweite Seite um ca. 1/3 nach Innen falten und dabei die Glasfasergewebematte ca. 3 cm bis 5 cm überlappen lassen. Anschließend mit Harz tränken.



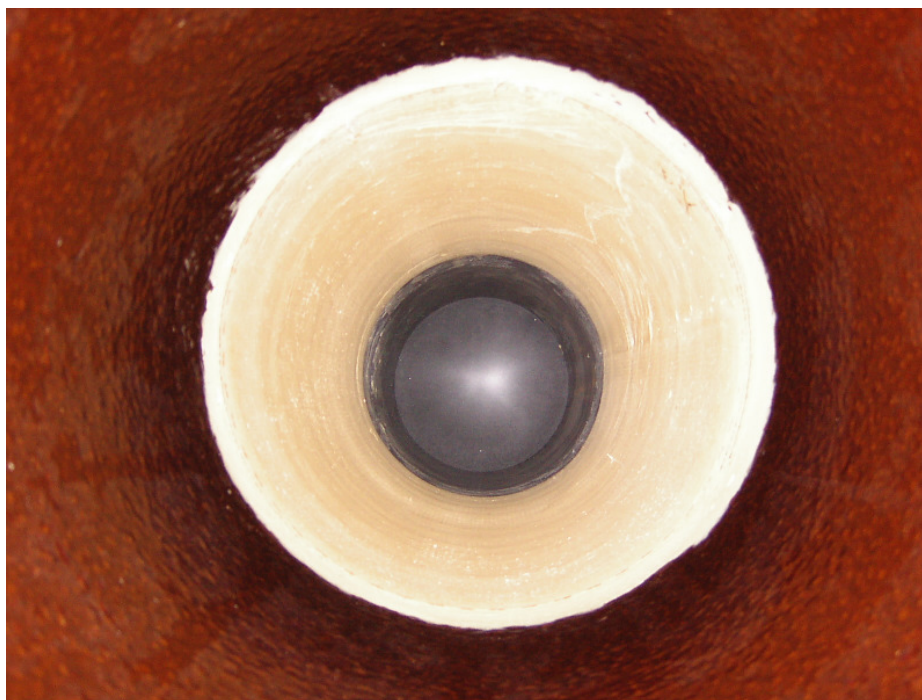
Die Glasfasergewebematte anschließend wenden und auch die Rückseite mit Harz tränken.



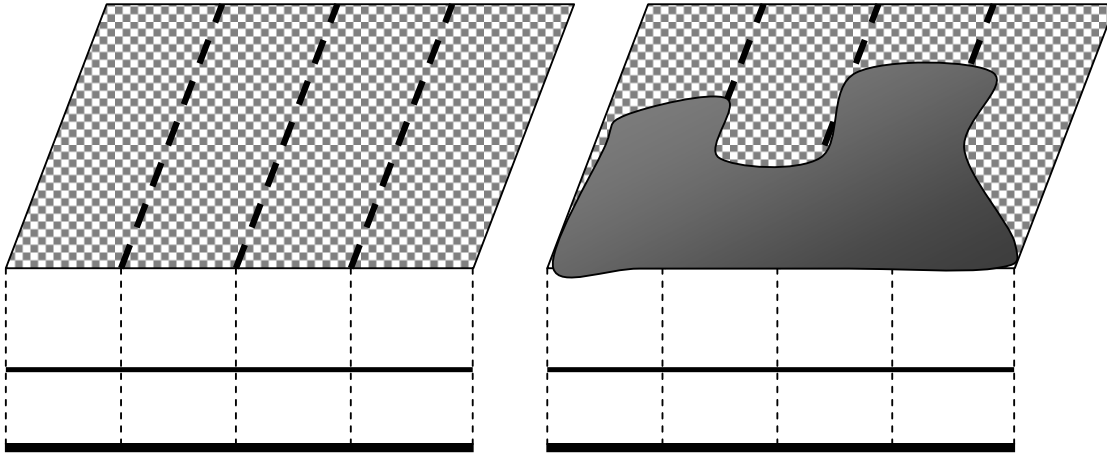
Das Glasfasergewebe auf den mit Schutzfolie versehenen Packer aufwickeln und fixieren.



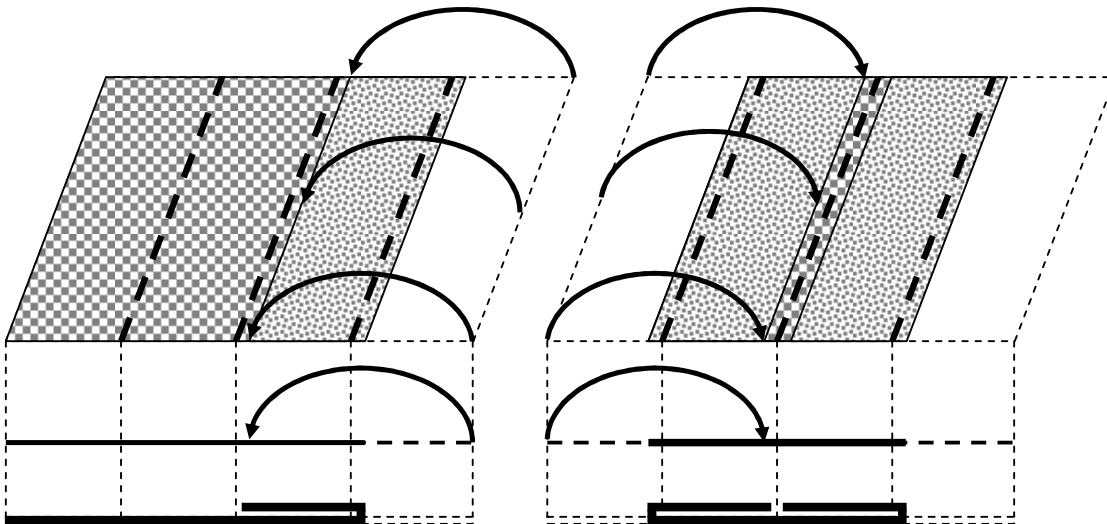
Vierlagen-Falttechnik



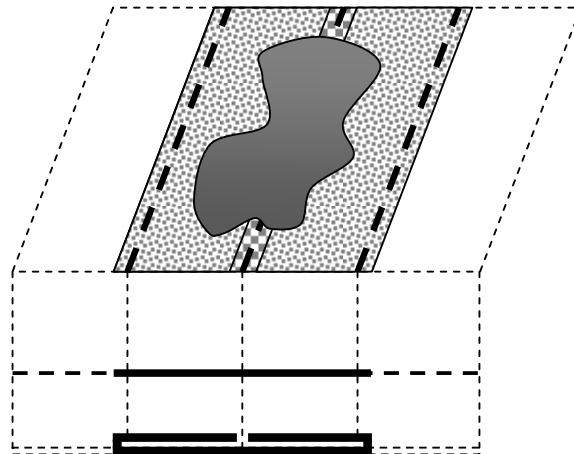
Zunächst die Glasfasergewebematte auf dem mit Folie bedeckten Untergrund der Länge nach auslegen. Dabei die Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite nach oben legen. Anschließend die ausgebreitete Glasfasergewebe- bzw. Glasfasergelegeseite mit Harz tränken.



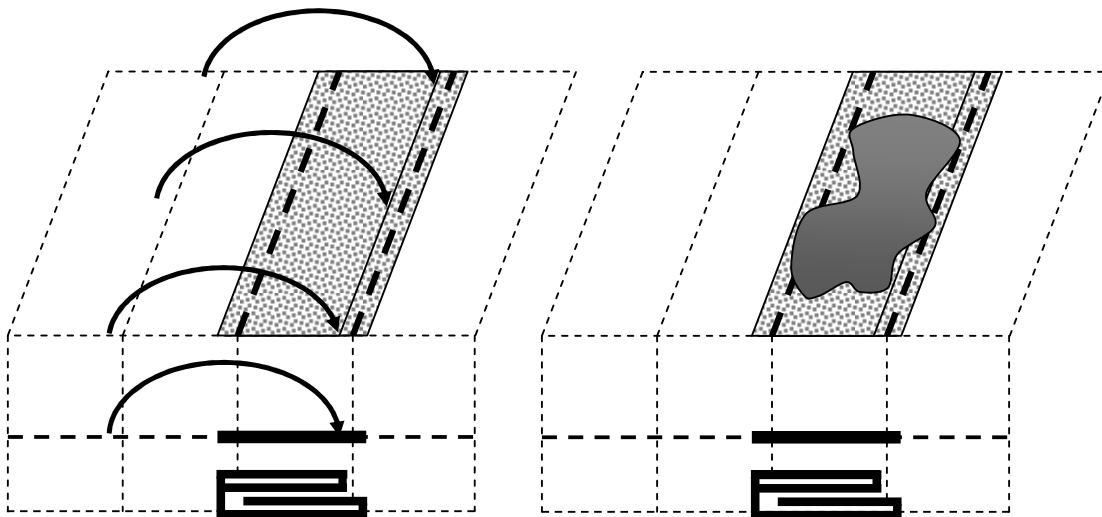
ca. 1/4 der Glasfasergewebematte nach Innen falten und ca. 3 cm bis 5 cm neben dem Mittelpunkt anlegen. Das Gleiche für das andere Viertel der Glasfasergewebematte durchführen.



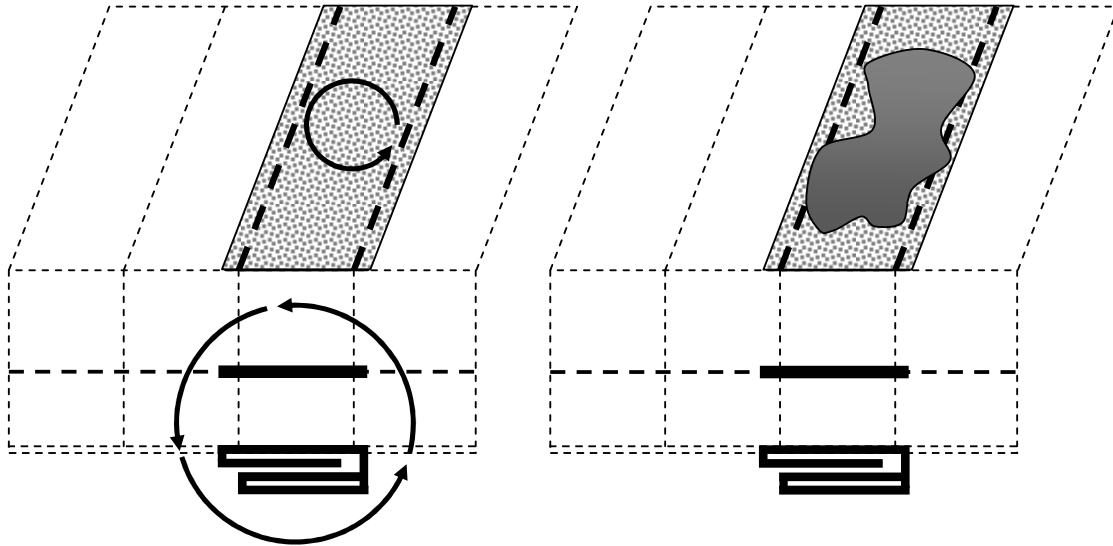
Anschließend die Glasfasergewebematte vollflächig mit Harz tränken.



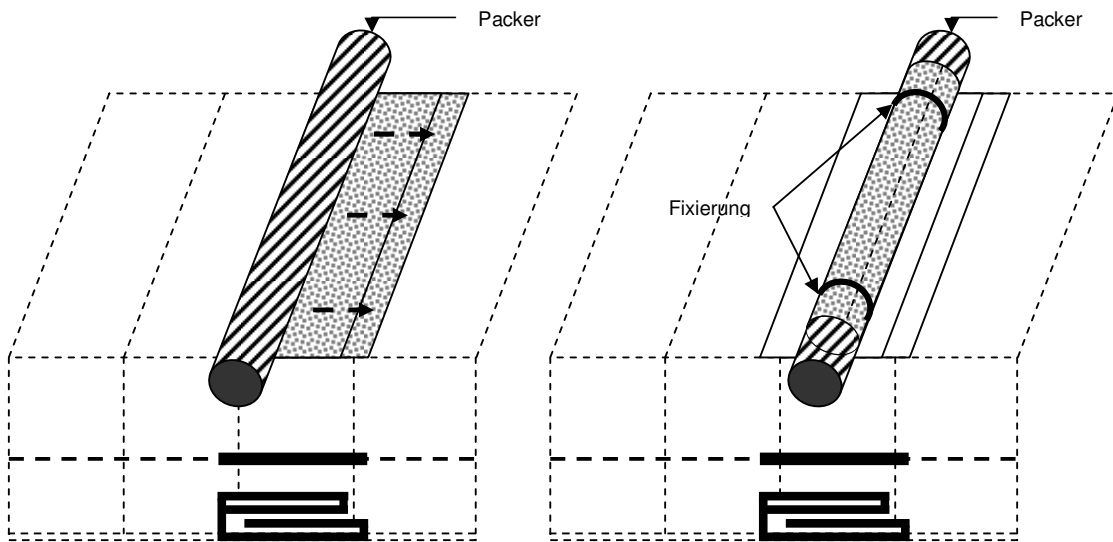
Die Glasfasergewebematte an einem der Enden der ersten Faltung (ca. 3 cm bis 5 cm neben dem Mittelpunkt) zur Seite umfalten und die oben liegende Fläche mit Harz tränken.



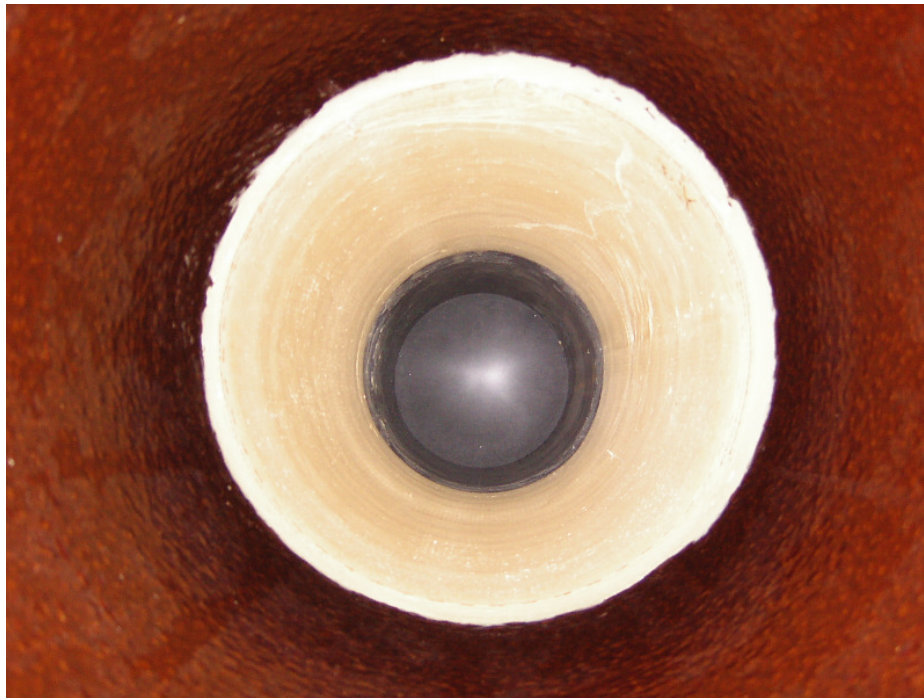
Die Glasfasergewebematte anschließend wenden und auch die Rückseite mit Harz tränken.



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



Harzverbrauch / Beschleunigerzugabe



Harzverbrauch Konudur LM-Liner

Verbrauch bei 1 Meter Sanierungslänge

Nennweite	Anzahl der Lagen		
	2-lagig	3-lagig	4-lagig
	[ltr./m]	[ltr./m]	[ltr./m]
DN 100	1,01	1,51	2,01
DN 125	1,26	1,88	2,51
DN 150	1,51	2,26	3,02
DN 200	2,01	3,02	4,02
DN 250	2,51	3,77	5,03
DN 300	3,02	4,52	6,03
DN 350	3,52	5,28	7,04
DN 400	4,02	6,03	8,04
DN 500	5,03	7,54	10,05
DN 600	6,03	9,05	12,06
DN 700	7,04	10,56	14,07
DN 800	8,04	12,06	16,08

Beschleunigerzugabe Konudur 250 OM-PL Winterharz

Gesamtmenge Mischung	Teilmenge		Zugabe Beschleuniger auf Komp. A				
	Komp. A	Komp. B	2%	3%	4%	5%	6%
[kg]	[kg]	[kg]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]
1,0	0,33	0,67	6,7	10,0	13,3	16,7	20,0
1,5	0,50	1,00	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0
2,0	0,67	1,33	13,3	20,0	26,7	33,3	40,0
2,5	0,83	1,67	16,7	25,0	33,3	41,7	50,0
3,0	1,00	2,00	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0
3,5	1,17	2,33	23,3	35,0	46,7	58,3	70,0
4,0	1,33	2,67	26,7	40,0	53,3	66,7	80,0
4,5	1,50	3,00	30,0	45,0	60,0	75,0	90,0
5,0	1,67	3,33	33,3	50,0	66,7	83,3	100,0
5,5	1,83	3,67	36,7	55,0	73,3	91,7	110,0
6,0	2,00	4,00	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0
6,5	2,17	4,33	43,3	65,0	86,7	108,3	130,0
7,0	2,33	4,67	46,7	70,0	93,3	116,7	140,0
7,5	2,50	5,00	50,0	75,0	100,0	125,0	150,0
8,0	2,67	5,33	53,3	80,0	106,7	133,3	160,0
8,5	2,83	5,67	56,7	85,0	113,3	141,7	170,0
9,0	3,00	6,00	60,0	90,0	120,0	150,0	180,0
9,5	3,17	6,33	63,3	95,0	126,7	158,3	190,0
10,0	3,33	6,67	66,7	100,0	133,3	166,7	200,0

Die Beschleunigerzugabe erfolgt in Bezug auf Komponente A. Der Beschleuniger ist vor dem Anmischen der beiden Komponenten intensiv mit der Komponente A zu vermischen. In jedem Fall sind ausschließlich saubere und trockene Gebinde zum Anmischen des Reaktionsharzes Konudur 250 OM-PL Winterharz / Sommerharz zu verwenden.



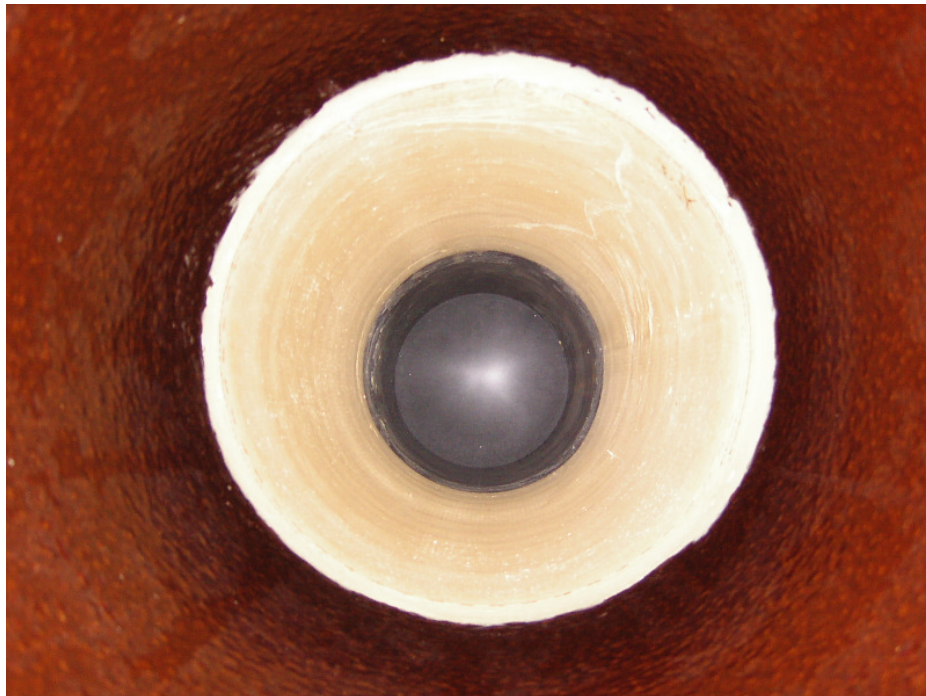
Reaktionskenndaten

($T_{\text{Material}} = 11\text{ °C}$, $T_{\text{Umgebung}} = 11\text{ °C}$, 40% rel. Luftfeuchte)
 Konudur 250 OM-PL Winterharz + Konudur 250 OM-PL Beschleuniger

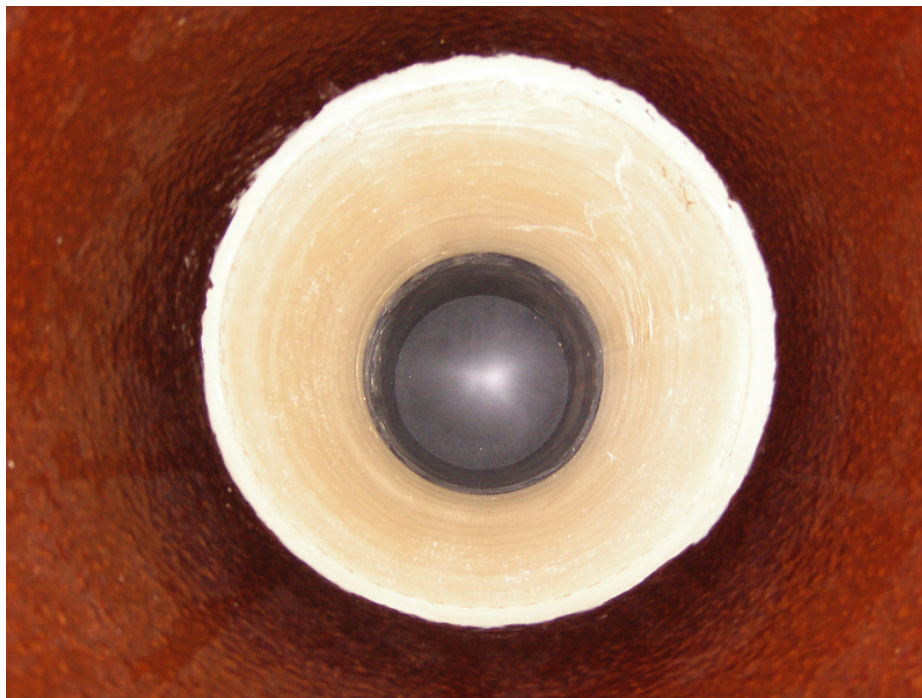
Zugabe von <i>Konudur 250 OM-PL Beschleuniger</i> zu <i>Konudur 250 OM-PL Winter <u>Komponente A</u></i>	Entschalbar nach	Material fest nach
2% (Massetteile)	≥ 40 min	≥ 50 min
3% (Massetteile)	≥ 35 min	≥ 44 min
4% (Massetteile)	≥ 30 min	≥ 38 min
5% (Massetteile)	≥ 27 min	≥ 35 min
6% (Massetteile)	≥ 25 min	≥ 33 min

Die oben genannten Werte sind Richtwerte und dienen lediglich zur groben Einschätzung der Wirkung des Beschleunigers.
 Spezifisches Gewicht *Konudur 250 OM-PL Beschleuniger*: 1,008 kg/l

Technische Merkblätter



Sicherheitsdatenblätter



Formular: Ausführungsprotokoll Konudur LM-Liner

Auftraggeber: _____

Strasse: _____ **Ort:** _____

Baustelle

Baustelle: _____

Haltung: _____ **Nennweite:** _____

von Schacht: _____ **bis Schacht:** _____

Schadstelle: bei _____ m **Sanierungslänge:** _____

Videoaufzeichnung: ja nein **Wasserhaltung:** ja nein

Umgebungsbedingungen

Lufttemperatur: Soll _____ **Bauwerkstemp.:** Soll _____

Ist _____ Ist _____

Witterung: _____

Untergrundvorbereitung

HD-Reinigung ja nein **mech. Vorbehandlung:** ja nein

Materialkontrolle

Chargennummer

Auffälligkeiten

- | | | |
|---|-------|-------|
| <input type="checkbox"/> Konudur 250 OM-PL Sommerharz | _____ | _____ |
| <input type="checkbox"/> Konudur 250 OM-PL Winterharz | _____ | _____ |
| <input type="checkbox"/> Konudur LM-Gewebe 1050 | _____ | _____ |
| <input type="checkbox"/> Konudur LM-Gewebe 1080 | _____ | _____ |



Materialverbrauch

	Soll (berechnet)	Ist
<input type="checkbox"/> Konudur 250 OM-PL Sommerharz	_____	_____
<input type="checkbox"/> Konudur 250 OM-PL Winterharz	_____	_____
<input type="checkbox"/> Konudur LM-Gewebe 1050	_____	_____
<input type="checkbox"/> Konudur LM-Gewebe 1080	_____	_____
Mischungsverhältnis: Soll _____	Mischzeit: Soll _____	
Ist _____	Ist _____	

Ausführung / Einbau

Beginn Mischen: _____	Ende Mischen: _____
Beginn Tränkung: _____	Ende Tränkung: _____
Beginn Aushärtung: _____	Ende Aushärtung: _____
Aushärtezeit Soll: _____	Aushärtezeit Ist: _____
Packerdruck Soll : _____	Packerdruck Ist: _____

Kolonne: _____ Datum: _____ Unterschrift: _____