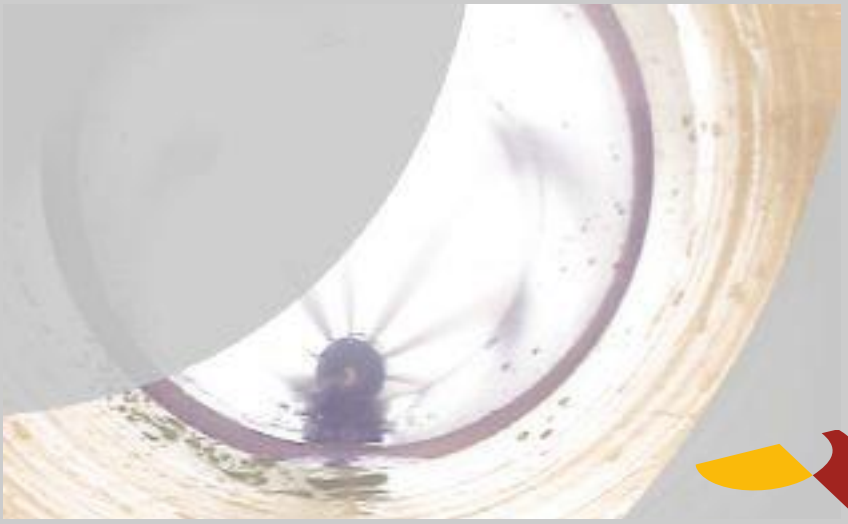
CarboLith PL Spot Repair System Handbuch

Kurzliner mit der Bezeichnung „CarboLith Spot Repair System“ zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung Zulassungsnummer: Z-42.3-383



Minova CarboTech
GmbH

Bamlerstraße 5d

D-45141 Essen

Telefon: +49 (0) 201 809 83 500

Telefax: +49 (0) 201 809 83 501

E-Mail: info.de@minovaglobal.com

Internet: www.minovaglobal.com/emea-cis

© Minova CarboTech GmbH 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines ... 3

2 CarboLith PL - Spot Repair System ... 4

3 Beschreibung des Verfahrens ... 5

4 Eigenschaften des Liners ... 6

4.1 Das Glasfasermaterial ... 6

4.2 Das Harz ... 8

4.3 Eigenschaften des fertigen Produktes ... 8

5 Voraussetzungen für das CarboLith PL Spot Repair System ... 9

5.1 Einsatzfälle ... 9

5.2 Notwendige Vorarbeiten ... 9

5.3 Unfall-Verhütungs-Vorschriften (UVV) ... 10

6 Reparaturausführung ... 10

6.1 Vorbereitungen ... 10

6.1.1 Blähpacker ... 10

6.1.2 Glasfasermatte / Berechnung der Größe ... 10

6.1.3 CarboLith PL ... 11

6.2 Tränken, Falten und Aufbringen der Glasfaser- matte ... 11

6.3 Positionieren des Blähpackers in der Rohrleitung ... 17

6.4 Abnahme der CarboLith PL Kurzliner Reparatur ... 17

7 Eigenüberwachung und Dokumentation ... 18

7.1 Material ... 18

7.2 Personal ... 18

7.3 Ausführung der Sanierung ... 18

8 Tabellen für die Anwendung ... 19

8.1 Baustellenausstattung Materialliste ... 19

8.2 Tabelle Dosierung der C-Komponente im System CarboLith PL ... 20

8.3 Tabelle Harzmengenbedarf für zweilagige Anordnung der Glasfasermatten ... 21

8.4 Tabelle Harzmengenbedarf für dreilagige Anordnung der Glasfasermatten ... 22

9 Qualitätssicherung ... 23

9.1 Anforderung an die Schulung der Anwender ... 23

9.2 Zertifikat für Schulung ... 24

9.3 Reparaturprotokoll ... 25

9.4 Datenblatt E-CR Glasfasergewebematte ... 26

9.5 Technisches Merkblatt - CarboLith PL 3K / 2K ... 27

1 Allgemeines

Für technische Auskünfte steht Ihnen unser Kundenservice zur Verfügung:

Adresse	Minova CarboTech GmbH
	Kundenservice
	Bamlerstraße 5d
	D-45141 Essen
Telefon	+49 (0) 201 809 83 500
Telefax	+49 (0) 201 809 83 501
E-Mail	info.de@minovaglobal.com
Internet	www.minovaglobal.com/emea-cis

Zudem sind wir stets an Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

Die Inhalte dieses Handbuches sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Verwendung ist im Rahmen des CarboLith PL - Spot Repair System zulässig. Eine darüberhinausgehende Verwendung ist ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers nicht gestattet.

2 CarboLith PL - Spot Repair System

Das Kurzliner System ist ein Reparaturverfahren, das schnell und ohne aufwändige Rüstarbeiten Undichtigkeiten bei Ex- und Infiltration beseitigt sowie die Tragfähigkeit schadhafter Rohrleitungen DN 100 bis DN 500 verbessern kann.

An der Schadstelle wird ein Hilfsrohr, bestehend aus einem mechanisch und chemisch widerstandsfähigen Komposit-Werkstoff aus Glasfasern und Silikat-Isocyanat-Harz erzeugt und mit dem Altrohr verbunden.

Die Eigenschaften des Kurzliner Systems und die in diesem Handbuch dargestellten Arbeitsanweisungen entsprechen den Kriterien

- des Güteschutz-Kanalbau
- des RSV-Merkblatt 4
- des DWA-Merkblatt M 143-7

Die Gewährleistungsfrist für die durchgeführte Reparatur wird zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart. Sie liegt allgemein bei 5 Jahren.

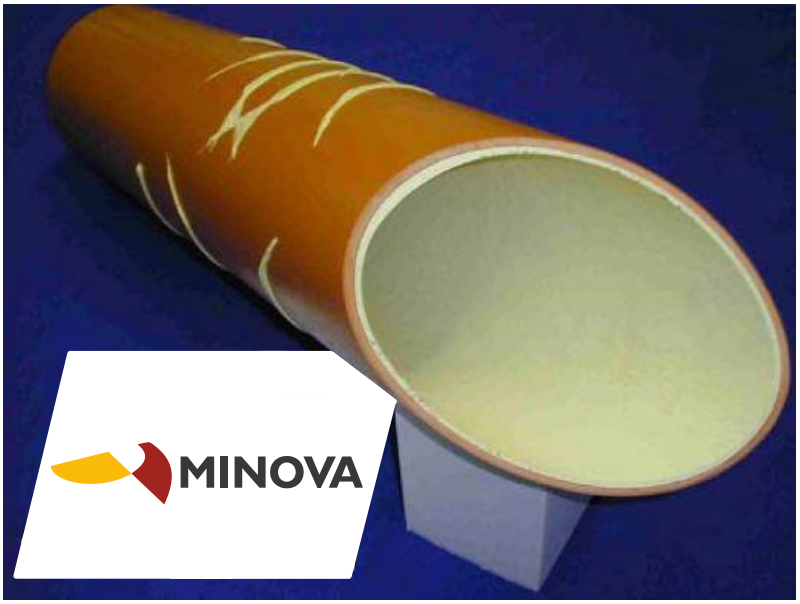


Abb. 1: Rohrleitung, saniert, CarboLith PL 2K und 3K als säure- und korrosionsbeständiger Glasfaserkomplex im Altrohr.

3 Beschreibung des Verfahrens

Das CarboLith PL Spot Repair System ist ein System für die grabenlose Reparatur einzelner Schadstellen in drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen.

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

Grundlage für die Auslegung der Reparaturarbeiten ist die Videodokumentation der zu reparierenden Leitungshaltung, aus der Art und Position des Schadens und die zu überdeckende Länge hervorgehen.

Das Verfahren besteht aus folgenden Schritten: Das Silikat-Isocyanat-Harz CarboLith PL wird aus den Komponenten A (weiß, Wasserglaskomponente), B (schwarz, Isocyanat-Komponente) und C (weiß, Katalysator) gemäß Anweisung gemischt. Eine entsprechend der Schadstelle zugeschnittene Glasfasergewebematte aus E-CR-Glas wird mit dem flüssigen Harzgemisch bis zur Sättigungsgrenze getränkt. Anschließend wird sie auf einen Blähpacker aufgezogen, der der Rohrnennweite entsprechend dimensioniert ist und unter Kamerabeobachtung an die zu reparierenden Schadstellen eingezogen oder geschoben wird. Die Positionierung kann mit Schiebestangen, Luftschiebestangen oder einer Seilwinde vorgenommen werden. An der Schadstelle wird der Packer mittels Druckluft aufgeweitet und so die getränkte Glasfasermatte vollflächig und überlappend an das Altrohr gepresst.

Dadurch dringt CarboLith PL, das inzwischen eine hochviskose Konsistenz hat, in Rohrmuffen, Risse und zwischen Scherben ein und schafft nach dem Erhärten eine dauerhafte Verbindung mit dem Altrohr. So wird nicht nur eine Verklebung mit der Oberfläche des Altrohres, sondern auch ein Formschluss mit der gebrochenen Struktur erreicht.

Nach Erhärten des CarboLith PL Harzes, d.h. in der Regel nach ca. 60 Minuten, kann der Packer entspannt und zurückgezogen werden. Die Entschalungszeiten sind von den unterschiedlichen Temperaturen des Baugrundes, sowie der Oberflächenbeschaffenheit oder ggf. anstehendem Grundwasser abhängig. Durch zweckmäßige Dosierung der C-Komponente werden die Zeiten an die Erfordernisse angepasst. Bei den angegebenen Daten handelt es sich um Laborwerte.

Aus Gründen der Dichtigkeit ist eine Mindestschichtdicke von 3 mm erforderlich. Wir empfehlen wegen der besseren mechanischen Eigenschaften 4 mm in einer 300er Haltung. So verringert der CarboLith PL Kurzliner den freien Leitungsquerschnitt nur unwesentlich. Bereits nach dem Entschalen kann die Vorflut wieder durch den CarboLith PL Kurzliner geleitet werden.

Die Abnahme der Reparatur erfolgt mittels Kanalfernsehen, Videoaufzeichnung etc. Außerdem erfolgt eine Dokumentation des Reparaturverlaufes inklusive aller relevanten Angaben zu den verwendeten Materialien. Sieben Tage nach der Installation kann die Leitungshaltung mit Hochdruckspülung gereinigt werden.

4 Eigenschaften des Liners

4.1 Das Glasfasermaterial

Das Glasfasermaterial verleiht dem Liner als Verstärkungselement die nötige Zugfestigkeit und den hohen E-Modul. Das Glas selbst besteht aus E-CR-Glas, einer borfreien Spezialfaser, die über eine besondere Beständigkeit gegenüber Säureangriff und gute mechanische Eigenschaften verfügt. Die spezielle Schlichte auf der Faser gewährleistet einen besonders guten Verbund zwischen der Faser und dem Harz.

Die Matten selbst bestehen aus insgesamt drei Schichten, zwei Gewebelagen, jeweils um 90° versetzt, und einer Wirrfaserlage, die miteinander vernäht sind. Über die harzgetränkte Wirrfaser wird der Kontakt des Liners zum Rohr bzw. zum Kanalinneren hergestellt. Je nach den Erfordernissen und Vereinbarungen mit dem Auftraggeber können Matten verschiedener Flächengewichte jeweils zwei- oder dreilagig verwendet werden. Das Merkblatt schreibt eine Mindestdicke des Liners von 3 mm vor. In den Prüfberichten wurden Glasfasermatten von 1387 g/m² Flächengewicht in zweifacher Lage verwendet. Ein Datenblatt findet sich im Anhang

- **ECR-Glasfaserqualität**
- Gewebe innen und Wirrfaser außen, miteinander vernäht

Rollenbreite	ca. 130	cm
Gewicht	1.100 (dreilagig) 1.400 (zweilagig)	g/m² ± 4 %
Dicke	ca. 1,2 / 1,8	mm
Länge der aufgerollten Bahn	ca. 40	m

Abzuschneidende Mattenlänge: Y

- ***y = Rohrdurchmesser x 3,5***
- *dadurch spätere Überlappung um 10*
- *entsprechen etwa 35°*

Glasfasermaterial

Gewebe innen und Wirrfaser außen, miteinander vernäht

Rollenbreite	ca: 130cm
Gewicht:	1400 g/m² ± 4%
Stärke:	ca. 1,5mm
Länge der aufgerollten Bahn:	ca. 40m

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

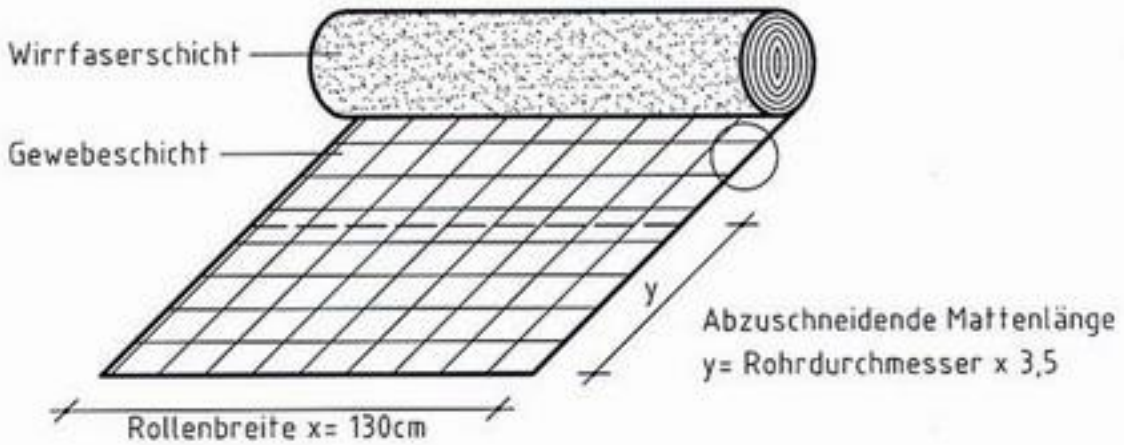


Abb. 2: 1 Wirrfaserschicht x Rollenbreite
2 Gewebeschicht y Abzuschneidende Mattenlänge

4.2 Das Harz

Das CarboLith PL Kurzliner Harz ist ein speziell für partielle Reparaturen schadhafter Rohrleitungen entwickeltes Harz auf Silikat- Isocyanat-Basis. Es haftet hervorragend, auch auf feuchten Oberflächen, ist auch gegen aggressive Wässer widerstandsfähig und verseift nicht. CarboLith PL zeichnet sich hierbei durch seine hervorragenden Klebeeigenschaften und eine sehr gleichmäßige und homogene Oberfläche im ausgehärteten Zustand aus. Topf- und Aushärtezeit können durch geeignete Dosierung der C-Komponente vor Ort eingestellt werden.

D.h. CarboLith PL kann „sehr schnell“ eingestellt werden, wenn der CarboLith PL Kurzliner am Rohranfang gesetzt werden muss. Bei größeren oder weiter in der Rohrleitung liegenden Schäden, die mehr Verarbeitungszeit benötigen, wird CarboLith PL „langsamer“ eingestellt. Ebenso kann mit der dritten Komponente auf die Umgebungstemperaturen reagiert werden. Mit CarboLith PL kann im Winter wie im Sommer mit einer Ausschalzeit von 1 Stunde gearbeitet werden.

Die CarboLith PL 2K Kurzliner Harze (Summer, Winter, Fast) sind speziell eingestellte Systeme, die bei verschiedenen Temperaturen bzw. Anforderungen der Baustelle eingesetzt werden können.

Die Technischen Merkblätter finden Sie als Anlagen dem Handbuch beigefügt.

4.3 Eigenschaften des fertigen Produktes

Die anwendungstechnisch relevanten Kennwerte der ausgehärteten CarboLith PL / CarboLith PL 2K Kurzliner wurden in nachfolgend aufgeführten Materialprüfungen untersucht.

- Materialprüfungen:
  - Prüfung des Haftvermögens am Steinzeugrohr in Anlehnung an die DIN EN ISO 53 769- 3, bzw. in Anlehnung an die DIN EN ISO 527- 4
  - Prüfung der Biegefestigkeit und Ermittlung des Biege-E- Moduls in Anlehnung an DIN EN ISO 178
  - Wasserdichtheit in Anlehnung an DIN EN 1610
  - Prüfung der chemischen Tauglichkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 175
  - Prüfung der Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach EN ISO 527-4
  - Prüfung der Ringbiegezugfestigkeit, des Umfangs-E- Moduls und der Ringsteifigkeit im Kurzzeit-versuch nach DIN EN 1228 (DIN 53 769,Teil 3)
  - Bestimmung des Glühverlustes nach DIN EN 1172
- Trinkwasser- und Grundwasserhygienische Prüfung
- Beanspruchung durch Hochdruckspülung (Hamburger Spülversuch)

5 Voraussetzungen für das CarboLith PL Spot Repair System

Grundlage für die Auslegung der Reparaturarbeiten ist eine Videodokumentation der zu reparierenden Leitungshaltung, aus der Art und Position des Schadens und die zu überdeckende Länge hervorgehen.

5.1 Einsatzfälle

Bei folgenden Schadensbildern empfiehlt sich der Einsatz des CarboLith PL Spot Repair Systems:

- Undichtigkeiten, d.h. Ex- oder Infiltration z.B. an Anschlüssen (Stutzen) und Übergängen zwischen verschiedenen Nenn- weiten, an Rohrmuffen und bei Rohrbrüchen
- Lageabweichungen, Riss- und Scherbenbildung
- Nachbehandlung von beseitigtem Wurzeleinwuchs
- Nicht mehr benötigte Zuläufe können dauerhaft verschlossen werden

Rohrleitungen aus Beton, Stahlbeton, Faserzement, Steinzeug, Gusseisen, GfK und PVC-U eignen sich im besonderen Maße für diese Art der Reparatur (Freispiegel- und Druckleitung).

Das CarboLith PL Spot Repair System ist anwendbar im Nennbereich von DN 100 - DN 500 bei einer Reparaturlänge von maximal 3,00 m und einer Krümmung von bis zu 45°.

Voraussetzung für eine Reparatur nach diesem Verfahren ist, dass das System Altrohr-Boden noch tragfähig ist, auch nach der Vorbereitung z.B. durch Abfräsen von Überständen. Rohrbögen, starker Rohrversatz, Rohrbruch mit Einsturzgefährdung sowie Riss- und Scherbenbildungen mit nicht mehr gegebener Kanalrohrbettung erfüllen im Allgemeinen nicht die Voraussetzungen für Reparaturen mit dem CarboLith PL Spot Repair System. Erst nach eingehender Analyse der Schadensbilder ist es möglich, das geeignete Reparaturverfahren auszuwählen und so Folgeschäden zu vermeiden.

5.2 Notwendige Vorarbeiten

Die Nennweite der Rohrleitungen ist zu überprüfen. Im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen müssen alle Hindernisse, wie einragende Gegenstände, verfestigte Ablagerungen und scharfkantige Schadstellen beseitigt werden. Dies geschieht in der Regel durch Fräsen. Das Einziehen oder Schieben und das anschließende Aufblähen der Packer darf keinesfalls behindert werden.

Abb. 3: Blähpacker

Die zu reparierenden Schadstellen sind grundsätzlich unmittelbar vor der Reparatur durch Hochdruckreinigung zu säubern. Ein Aufrauen (Anschleifen oder Anfräsen) oder Bürsten der Rohre ist in jedem Fall erforderlich. Die gesamte Kanalrohrleitung sowie ggf. vorhandene Seitenzuläufe sind abwasserfrei zu halten. Die Schadenstelle muss gesäubert, fett- und fäkalienfrei und ggf. vorbehandelt sein. Dazu sind geeignete Wasserhaltungen einzurichten und für die Dauer der Reparaturarbeiten vorzuhalten.

5.3 Unfall-Verhütungs-Vorschriften (UVV)

Baustellenabsicherung

Die Baustelle ist im oberirdischen Bereich gemäß StVO und GUV vor Aufnahme der Arbeiten abzusichern. Einstiegschächte und Kanalrohrleitungen müssen vor dem Einstieg auf gefährliche Gaskonzentrationen überprüft werden, um die Sicherheit der einsteigenden Personen zu gewährleisten. Zur Ausstattung des Einsatzfahrzeuges gehört deshalb ein einwandfrei funktionierendes Gaswarngerät. Es ist stets mitzuführen. Die Wartungsintervalle des Herstellers sind zu beachten.

Das Bedienpersonal ist für das Tragen der vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung und die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen beim Umgang mit den verwendeten Materialien verantwortlich. Die Merk- und Arbeitsblätter von VDE und UVV sowie DWA sind zu beachten.

6 Reparaturausführung

6.1 Vorbereitungen

Vor Beginn ist zu überprüfen, ob das gemäß "Baustellenausstattung Materialliste" genannte Material auf der Baustelle vorhanden ist und die unter Punkt 5 genannten Vorarbeiten sachgemäß durchgeführt wurden.

6.1.1 Blähpacker

Entsprechende Blähpacker werden für die jeweilige Kanalrohrnennweite vorbereitet. Für Eiprofile sind Spezialpacker verfügbar. Der Blähpacker muss an beiden Enden mit mindestens zwei um 120° versetzten Rollen ausgestattet sein, um einen späteren Kontakt des getränkten Liners mit der Oberfläche des Rohres zu vermeiden (Ausnahme: DN 100 - 150 mit Kufen). Blähpacker, Kompressor und Gerätschaften für die Drucküberwachung sind vor Gebrauch auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

6.1.2 Glasfasermatte / Berechnung der Größe

Der Kurzliner wird so bemessen, dass die Schadstelle selbst und beidseitig zusätzlich 20 cm in Richtung der Rohrachse überdeckt wird. In Umfangsrichtung müssen die Enden der Matte 10 % der Umfangslänge, mindestens aber 10 cm, überlappen. Als Faustformel gilt:

DN 100 – DN 500:

- ***Fläche [m²]*** *= 3,5*
  - *x Rohrdurchmesser [m]*
  - *x Länge des Liners [m]*
  - *x Anzahl der Lagen*

Um eine Schichtdicke des CarboLith PL Kurzliners von mindestens 3 mm zu erreichen, werden entweder eine Glasfasermatte von

- 1.400 g/m² ± 4% in doppelter oder eine Matte von mindestens
- 1.080 g/m² ± 4% in dreifacher Lage verwendet.

Andere Abmessungen können vereinbart werden. Die Matten werden mit einer Glasfaserschere passend geschnitten.

6.1.3 CarboLith PL

6.1.3.1 Komponenten A-B-C

Die Temperatur der Harzkomponenten während der Verarbeitung sollte zwischen 10°C und 25°C, vorzugsweise zwischen 15°C und 25°C liegen. Durch gezielte Dosierung der C-Komponente lässt sich das CarboLith PL System auf die jeweiligen Erfordernisse hinsichtlich Temperatur in der Rohrleitung, Größe des CarboLith PL Kurzliners und erforderlicher Einbringzeit einstellen. Die Empfehlungen für einen Standardansatz finden sich unter Punkt 8.2 Tabellen Dosierung C-Komponente. Bei Linern, die eine längere Einbringzeit erfordern, ist die Menge an C-Komponente zweckentsprechend zu verringern; bei kurzen Einbringzeiten kann eine schnellere Einstellung gewählt werden.

Der Ansatz ist so groß zu wählen, dass die Harzmenge in etwa dem doppelten Gewicht der zu tränkenden Glasfasermatte entspricht. Richtwerte finden sich in Punkt 8.3 Tabellen Harzmengenbedarf (zweilagig) und (dreilagig). Bei unregelmäßigem Untergrund (korrodierte Betonrohre, große Risse o.ä.) sind sinnvolle Mehrmengen zu verwenden.

Das Harzsystem "CarboLith PL" besteht aus der Harz-Komponente A, der Härter-Komponente B und der Katalysator-Komponente C. Es sind 100 Volumenanteile der Komponente A mit 200 Volumenanteilen der Komponente B sowie 1 bis 5 Volumenanteile der Komponente C zu mischen.

Die Mindestdosierung der Katalysator-Komponente C in der A-Komponente beträgt 1 %.

Die C-Komponente ist vor Gebrauch aufzurühren/aufzuschütteln und in geeigneter Menge in die A-Komponente einzurühren.

Das Harzsystem CarboLith PL 2K ist ein fest eingestelltes System mit einer 1 bis 5 % igen Zugabe der C- in die A-Komponente

Die Komponenten sind ca. 2 Minuten in einem Mischbehälter unter Verwendung einer Mischmaschine (max. 500 U/min) mit Rührkorb intensiv zu mischen, so dass ein blasenfreies Harzgemisch mit einheitlicher, schlierenfreier Einfärbung erreicht wird.

6.1.3.2 Komponente A-B in PE-Flaschen

Die Temperatur der Harzkomponenten während der Verarbeitung sollte zwischen 10°C und 25 °C, vorzugsweise zwischen 15 °C und 25 °C liegen. CarboLith PL 2K in PE-Flaschen sind eingestellte Systeme mit 1%- (CarboLith PL 2K Summer), 3%- (CarboLith PL 2K Winter) und 5%-iger (CarboLithPL 2K Fast) Zugabe der C-Komponente in der A-Komponente. Die entsprechenden Verarbeitungszeiten können Sie den Technischen Merkblättern und gemäß Punkt 8.2 entnehmen. Für Kurzliner, die eine längere oder kürzere Einbringzeit erfordern, stehen somit 3 verschiedene Produktvarianten zur Verfügung.

Der Inhalt der PE-Flasche ist so zu wählen, dass die Harzmenge in etwa dem Gewicht der verwendeten Glasfasermatte entspricht.
Richtwerte finden sich in Punkt 8.3 (zweilagig) und 8.4 (dreilagig). Bei unregelmäßigem Untergrund (korrodierte Betonrohre, große Risse o.ä.) sind sinnvolle Mehrmengen zu verwenden.

Die Komponenten A und B werden bei CarboLith PL 2K in PE-Flaschen getrennt voneinander in 2 Flaschen geliefert. Die Komponente A befindet sich in einer 0,7 l Flasche (250 ml oder 335 ml), die Komponente B in einer 1,0 l Flasche (500 ml oder 665 ml). Die Komponente A wird vollständig in die Flasche der Komponente B gefüllt. Nach Verschließen der Flasche werden beide Komponenten durch Schütteln der Flasche so lange intensiv miteinander vermischt, bis ein schlierenfreies Produkt entsteht.

6.2 Tränken, Falten und Aufbringen der Glasfasermatte

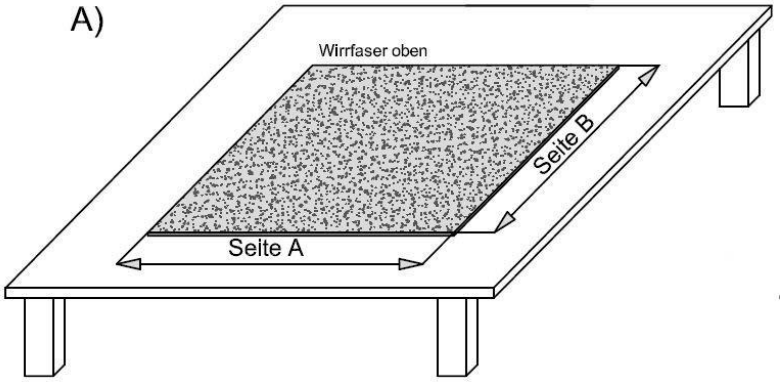
Zum Tränken und Falten benötigt man eine ebene Fläche z.B. einen Tisch. Im Folgenden wird das Tränken eines **zweilagigen Kurzliners** beschrieben:

Die vorgegebene Harzmenge ist zu verbrauchen. Auf das satte Tränken der Randbereiche ist besonders zu achten.

Die Abmessungen für andere Durchmesser und Längen sowie für den Harzbedarf finden sich in Punkt 8.3 (zweilagig) und in Punkt 8.4 (dreilagig). Bei unebenem Untergrund an der Schadstelle (z. B. korrodierten Betonrohren), starker Rissbildung oder Infiltration ist eine entsprechende Mehrmenge an Harz vorzusehen.

Schritt A)

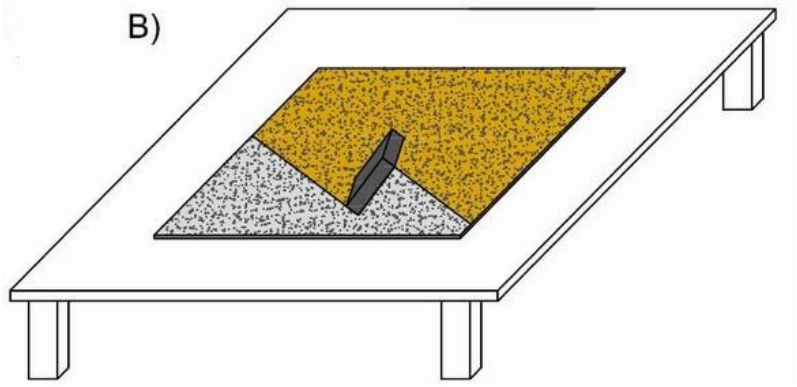
Auf glatter Unterlage ausgelegte Glasfasermatte (**Wirrfaser oben**)



- Auf dem Tisch wird eine Baufolie ausgebreitet, deren Fläche größer als die zu tränkende Glasfasermatte ist. Die Glasfasermatte von 130 cm Länge (entspricht der üblichen Rollenbreite) und einer Breite, die dem 3,5-fachen Umfang des Rohres entspricht, wird mit der **Wirrfaserseite nach oben** auf die Baufolie gelegt.

Schritt B)

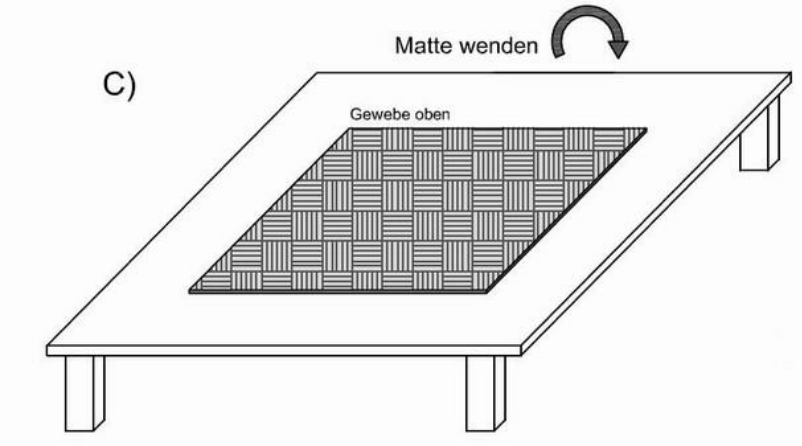
Einharzen



- Nach dem Anmischen des Harzes ist etwa die Hälfte des Mischharzes mittels Fugengummi auf die ausgebreitete Glasfasergewebematte (erste Lage) gleichmäßig auf die Wirrfaserseite in Kreuz- und Querbewegungen aufzutragen

Schritt C)

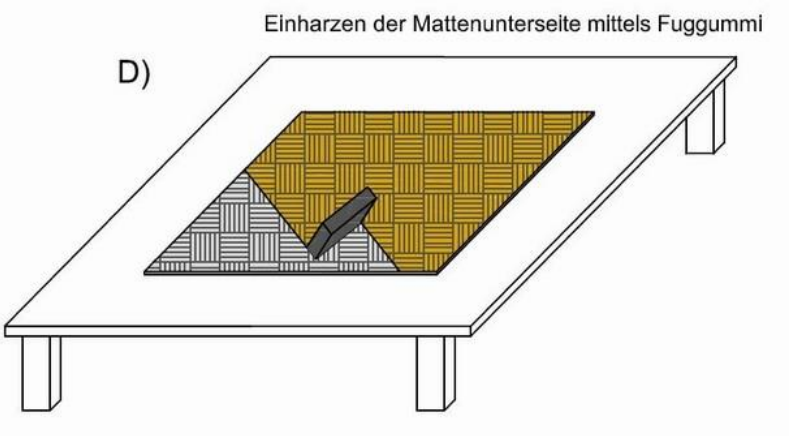
Wenden



- Wenden der Glasfasergewebematte und gleichmäßiges Tränken der Gewebeseite in Faserrichtung, so lange bis kein Harz mehr aufgenommen wird.

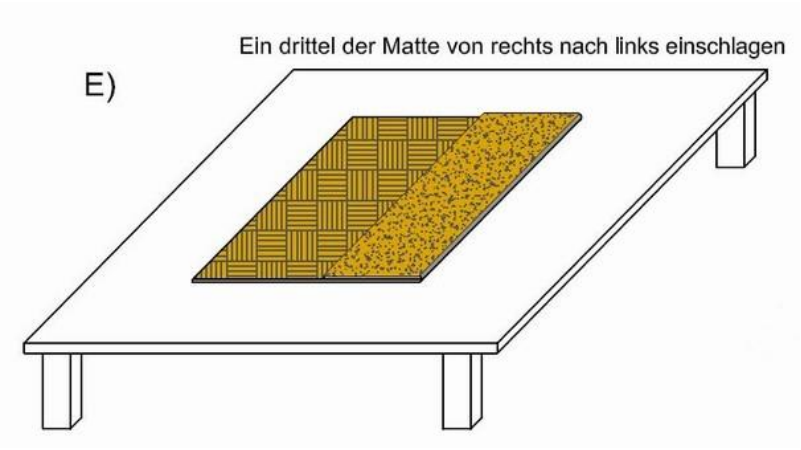
Schritt D)

Tränken der Gewebeseite



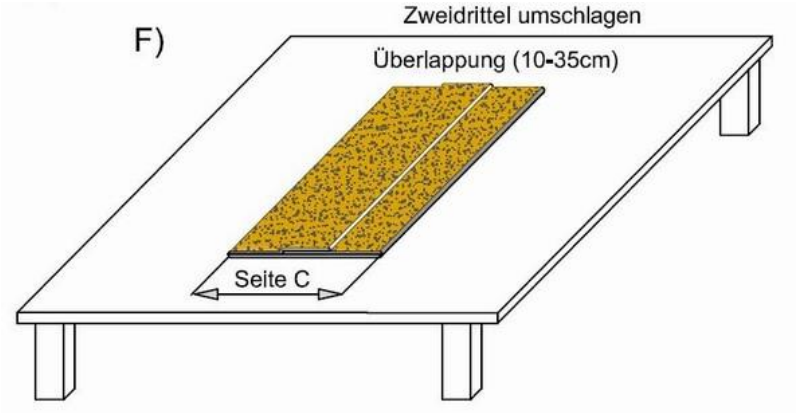
- Die nun obenliegende Gewebeseite gleichmäßig mit einem Fugengummi in Kreuz- und Querbewegungen einharzen.

Schritt E)



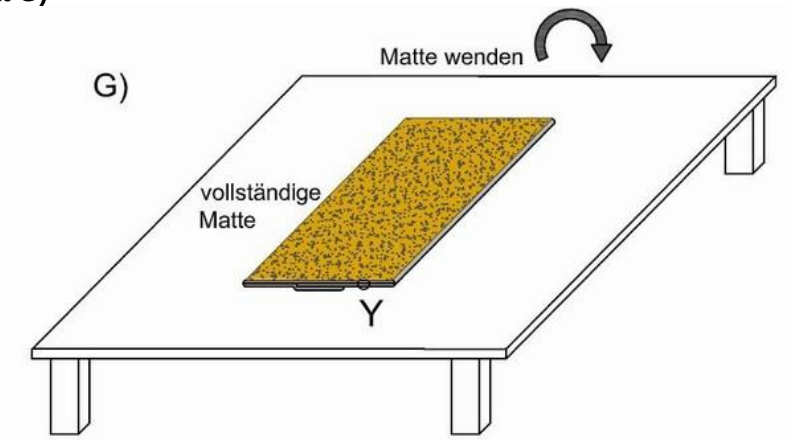
Schritt F)

Zwei Drittel umschlagen



- Nachfolgend ist das zweite Drittel umzuschlagen, unter der Berücksichtigung einer Überlappung von ca. 10 cm.
  Die nun umgefaltete obenliegende Wirrgelegeseite mittels Spachtel fest auf die darunterliegende Schicht durch Längs- und Querbewegungen eindrücken. Die Schichten sind so lange durch Längs- und Querbewegungen einzudrücken, bis die eingeschlossene Luft entwichen ist.

Schritt G)



- Die gefaltete zweilagige Glasfasergewebematte ist nun zu wenden und die Wirrgelegeseite ist ebenfalls durch Längs- und Querbewegungen mittels Spachtel auf die darunterliegende Schicht einzudrücken, bis die eingeschlossene Luft entwichen ist.

Schematischer Querschnitt

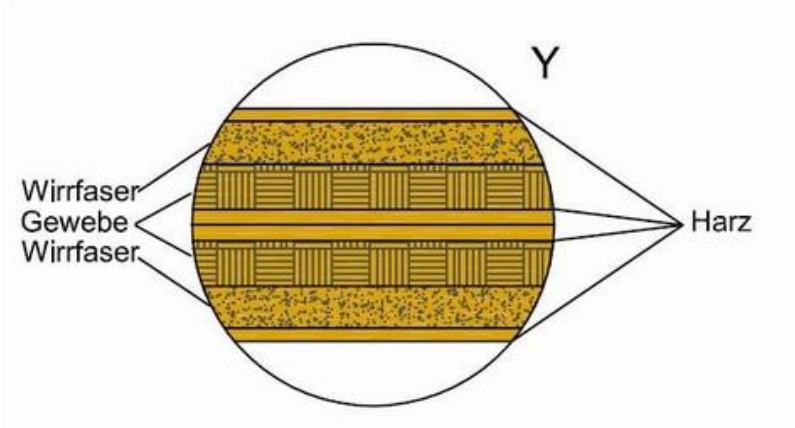
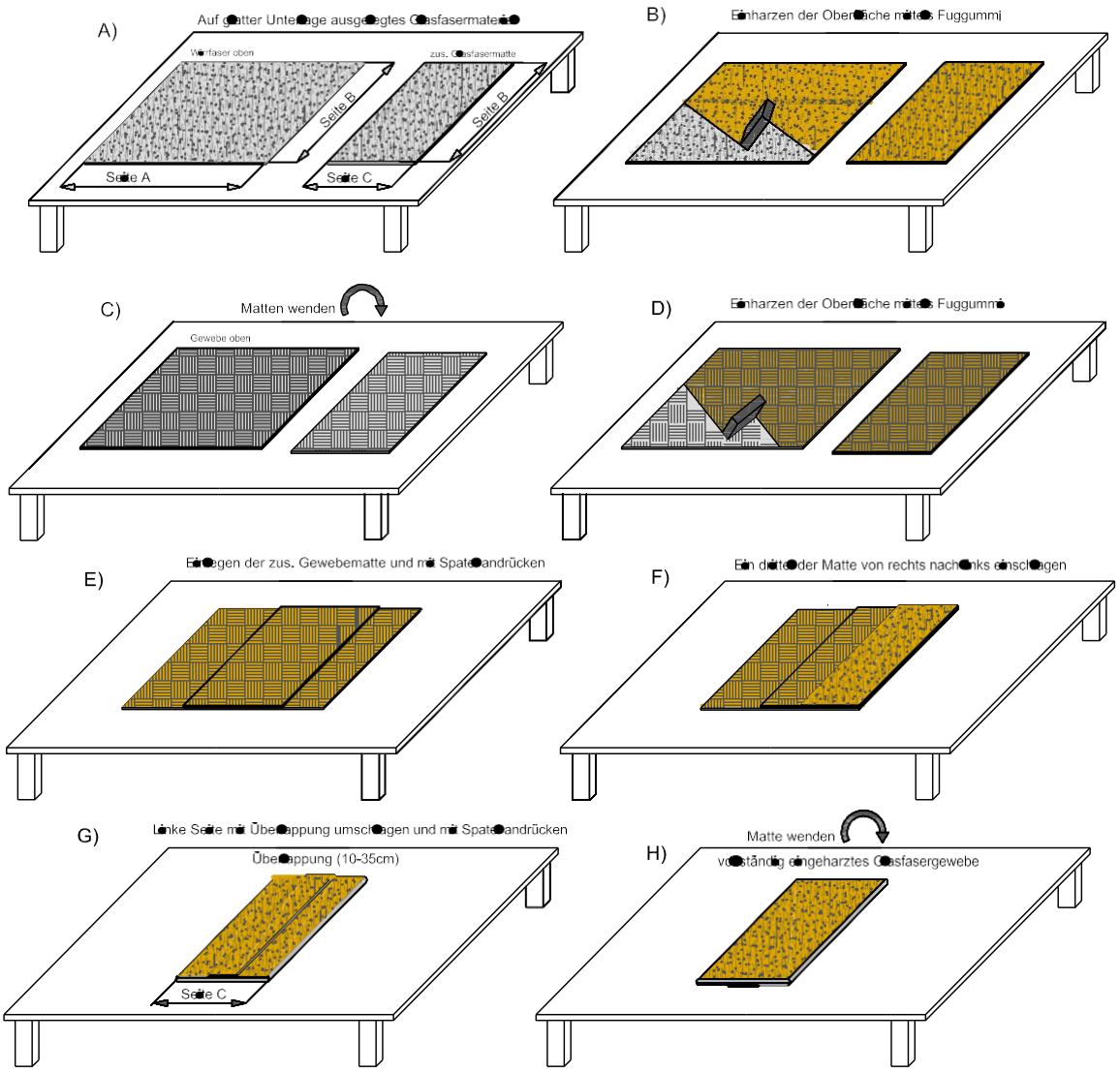


Abb. 10: Eingeharzte Glasfasergewebematte

- Durch die zuvor beschriebene Faltung zum zweilagigen Kurzliner bildet die eine Wirrfaserseite der Glasfasergewebematte die, dem Abwasser zugewandten Seite und die andere, die dem Altrohr zugewandte Seite. Die Glas-Gewebeseite der Glasfasergewebematte liegt somit zwischen den Wirrfaserschichten

3-lagige Kurzliner

Für einen dreilagigen Kurzliner ist eine zweite, wie oben beschrieben, getränkte Glasfasergewebematte (ca. 1/3 der Länge der ersten Glasfasergewebematte) vor der Faltung mittig auf die erste Matte zu legen. Anschließend sind dieselben Arbeitsschritte wie für die Herstellung eines zweilagigen Kurzliners anzuwenden.

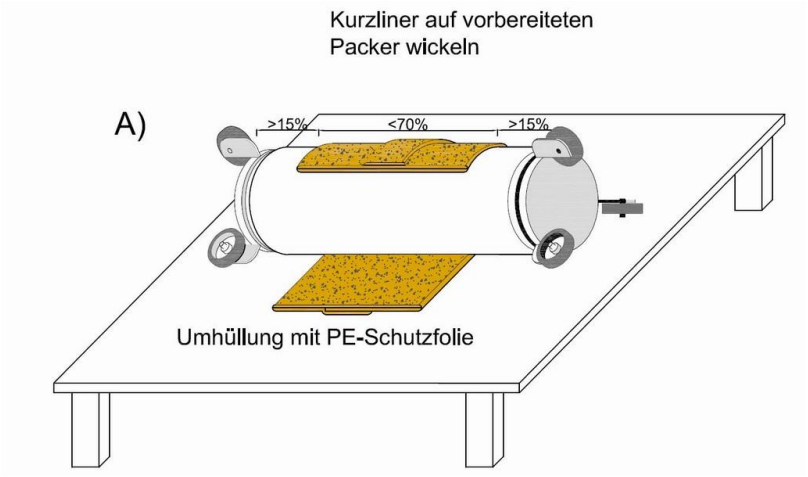


Die vorgegebene Harzmenge ist zu verbrauchen. Auf das satte Tränken der Randbereiche ist besonders zu achten.

Die Abmessungen für andere Durchmesser und Längen sowie für den Harzbedarf finden sich in Punkt 8.3 (zweilagig) und Punkt 8.4 (dreilagig). Bei unebenem Untergrund an der Schadstelle (z. B. korrodierten Betonrohren), starker Rissbildung oder Infiltration ist eine entsprechende Mehrmenge an Harz vorzusehen.

Schritt H)

Der Blähpacker wird mit geeignetem Trennmittel, z.B. Vaseline eingerieben oder eingesprüht. Er wird dann mit einer PE-Schutzfolie in der Länge des Packers und der Breite des 3,5-fachen Rohrdurchmessers umhüllt.

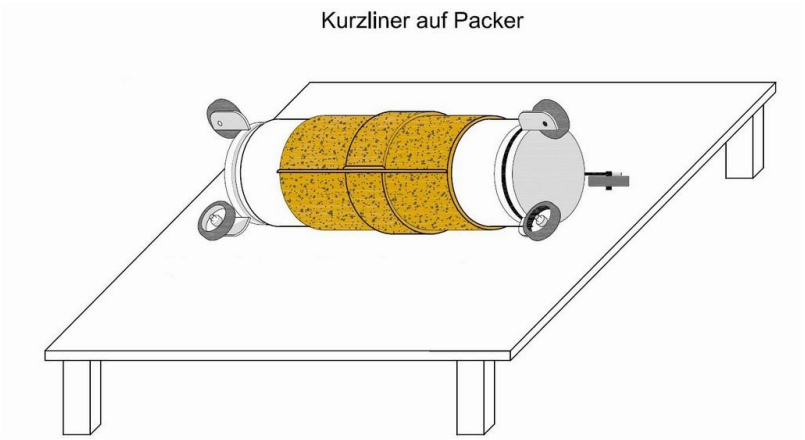


Die PE-Schutzfolie dient als Trennschicht für das spätere Entfernen des Packers aus der Abwasserleitung.

Bei der Auswahl des Packers ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser des Packers ca. 50 bis 80 mm kleiner ist als der Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung.

Außen muss stets die Wirrfaserschicht sichtbar sein. Gleichzeitig zeigt auch die Wirrfaserschicht zum Packer. Dies ist wichtig für eine gute Verbindung zum Altrohr sowie für eine glatte Abformung und eine gute Beständigkeit gegenüber einer HD-Spülung.

Schritt I)

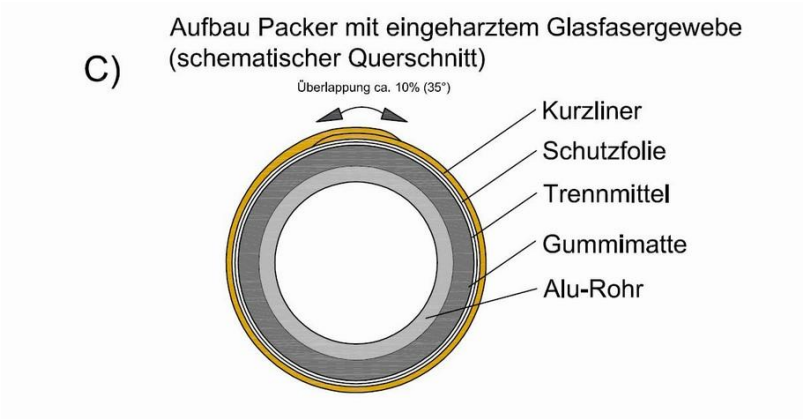


Die mit Harz durchdrängte Glasfasergewebematte ist so auf den Packer aufzubringen, dass die Wirrfaserseite und die Überlappung sichtbar sind.

Die Glasfasergewebematte ist gegen Ver- und Abrutschen zu sichern.

Schritt J)

Aufbau Packer mit eingeharztem Glasfasergewebe (schematischer Querschnitt)



Für die Sanierung dürfen nur Packer verwendet werden, die mit Rollen ausgestattet sind. Die Rollen müssen so angeordnet sein, dass bei Einführen und Vorfahren des Packers in der zu sanierenden Abwasserleitung die harzgetränkte Glasfasergewebematte nicht die innere Rohrinnenwand berührt.

6.3 Positionieren des Blähpackers in der Rohrleitung

Vor dem Einzug des Packers in die zu sanierende Abwasserleitung, ist ein Druckluftschlauch vom Kompressor an den Packer anzuschließen. Beim Einbringen ist das überlappende Ende der Glasfasermatte in den Kämpferbereich auszurichten. Während des Einziehens oder -schiebens ist sicherzustellen, dass die getränkte Glasfasermatte mit dem Kanalrohr nicht in Kontakt gerät.

Innerhalb der Einbringzeit wird der Blähpacker an der Schadstelle in Position gebracht und aufgebläht. Die vorgegebene Einbringzeit ist einzuhalten, d.h. der Packer darf nicht zu früh aufgebläht werden. Entsprechend der gewählten Einstellung durch die CarboLith PL Komponente C verbleibt der Blähpacker für 50 – 90 min mit 1,2 – 2 bar Druck in dieser Position. Nach vollständiger Aushärtung des getränkten Glasfasermaterials, wird der Blähpacker entspannt und an dem mitgeführten Sicherungsseil aus der Kanalleitung herausgezogen.

Das Aufrechterhalten der Vorflut ist bei Verwendung von Durchgangspackern während der Aushärtung möglich. Werden Blähpacker ohne Durchgang verwendet, muss eine geeignete Wasserhaltung eingerichtet und vorgehalten werden.

6.4 Abnahme der CarboLith PL Kurzliner Reparatur

Die Abnahme des eingebauten CarboLith PL Kurzliners erfolgt durch eine Befahrung mit einer Kanalkamera. Die Befahrung wird mit laufendem Zählwerk durchgeführt. Anfangs- und Endbereich werden separat aufgenommen. Abschließend erfolgt eine Totalaufnahme.

Im Rahmen der Eigenüberwachung/ Dokumentation wird für jede CarboLith PL Kurzliner Reparatur ein Reparaturprotokoll gemäß Punkt 9.1 erstellt.

7 Eigenüberwachung und Dokumentation

7.1 Material

Die bei der Anwendung eingesetzten Komponenten des CarboLith PL Spot Repair Systems unterliegen der nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Qualitätssicherung der Minova CarboTech GmbH (Werkseigene Produktionskontrolle, WPK) und werden von dem Ingenieurbüro für Kunststofftechnik Siebert in Hamburg fremd überwacht. Insbesondere werden die Einhaltung der zugesicherten Spezifikation durch deren Hersteller und die der Harze durch Minova CarboTech selbst überwacht. In diesem Rahmen werden für jede ausgelieferte Charge E-Modul und Schwindmaß überprüft.

Das Ü-Zeichen belegt die Übereinstimmung der ausgelieferten Ware mit der hinterlegten Spezifikation.

7.2 Personal

Die mit der Anwendung beauftragten Personen müssen gemäß Zertifikat der Minova CarboTech GmbH geschult sein und diese Schulung wird im jährlichen Abstand wiederholt. Der Schulungserfolg wird auf einem Schulungszertifikat bestätigt.

7.3 Ausführung der Sanierung

Der Einbau und die verwendeten Materialien sind auf dem Reparaturprotokoll gemäß Punkt 9.1 zu dokumentieren. Das Reparaturprotokoll ist in Kopie dem Auftraggeber auszuhändigen. Das Original muss für die Zeit der vereinbarten Gewährleistung aufbewahrt werden.

Von der Glasfasermatte ist ein Rückstellmuster von > 10 X 10 cm, vom CarboLith PL Harz ein Rückstellmuster von je 100 ml (A- u. B- Komp.) bzw. 20 ml (C-Komp.) aufzubewahren. Über die Prüfmuster hinaus ist alle sechs Monate über Tage ein Liner in einem Rohrstück herzustellen, an dem der E-Modul aus Biegezug (1h- und 24h-Wert), die Kriechneigung, Glühverlust und Flächengewicht sowie Dicke und Wandaufbau des Liners gemessen werden.

8 Tabellen für die Anwendung

8.1 Baustellenausstattung Materialliste

Folgende Ausstattungen müssen an der Baustelle vorhanden sein:

Verbrauchsmaterial

- CarboLith PL Komponente A, B und C im Kanister oder
- CarboLith PL 2K Komponente A und B in Kanister
- CarboLith PL 2K Komponente A und B in Flaschen
- Glasfasergewebematte E-CR- Qualität,
- Schutztrennfolie
- Baufolie

Zubehör

- Glasfaserschere
- Maßband / Meterstab
- Klebeband
- Messbecher
- Einwegspritze 50ml zur Dosierung der C-Komponente
- Mischbehälter
- Rührstäbe/Bohrmaschine oder Rührer
- Trennmittel / Blähpacker/ Kompressor
- Fugengummi / Gummiwischer
- Luftschiebestangen, ggf. Winde
- Sicherungsmaterial (Seil etc.)
- Luftversorgung
- Druckarmaturen / -überwachung
  Kamera, Monitor

Schutzausrüstung

- Schutzhandschuhe
- Schutzbrillen
- Schutzanzug
- Hautschutzcreme

Unterlagen

- Sicherheitsdatenblätter/ Techn. Merkblätter
- Verarbeitungshinweise
- Handbuch

8.2 Tabelle Dosierung der C-Komponente im System CarboLith PL

Produkttemperatur 10°C

Zugabe C-Komponente bezogen auf A-Komponente	**5,00 %**	**4,50 %**	**4,00 %**	**3,00 %**
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	8'	9'	10'	12'
Einbringzeit	15'	15'	20'	25'
Entschalungszeit	50'	55'	60'	90'

Produkttemperatur 15°C

Zugabe C-Komponente bezogen auf A-Komponente	**4,00 %**	**3,00 %**	**2,50 %**	**2,00 %**
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	8'	9'	11'	12'
Einbringzeit	10'	20'	20'	25'
Entschalungszeit	50'	60'	75'	90'

Produkttemperatur 20°C

Zugabe C-Komponente bezogen auf A-Komponente	**3,00 %**	**2,50 %**	**2,00 %**
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	8'	9'	10'
Einbringzeit	10'	15'	20'
Entschalungszeit	55'	55'	60'

Produkttemperatur 25°C

Zugabe C-Komponente bezogen auf A-Komponente	**2,00 %**	**1,00 %**
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	8'	10'
Einbringzeit	15'	20'
Entschalungszeit	50'	60'

Die Zugabe der C-Komponente bezieht sich in Volumenprozent auf die A-Komponente. In begründeten Fällen kann man von den Vorgaben abweichen. Die Mindestdosiermenge der Katalysator-Komponente C in die A-Komponente beträgt 1 %.

Die C-Komponente muss homogen in die A-Komponente eingerührt werden. Alle Zeitangaben in Minuten ab Mischbeginn mit der B-Komponente. Die Mischzeit von 2 Minuten ist unbedingt einzuhalten. Die Mischung muss schlierenfrei und homogen sein.

Die angegebenen Zeiten sind Laborwerte mit einer Streuung von ± 15%. Sie können sich bei der Anwendung durch Wärmetausch zwischen Harz und Untergrund, so wie Oberflächenbeschaffenheit und anderen Faktoren verändern.

8.3 Tabelle Harzmengenbedarf für zweilagige Anordnung der Glasfasermatten

Rohrdurch-messer [mm]	Schadens-länge [m]	Zuschnitt-länge Glasfaser Seite A [m]	Zuschnitt-breite Glasfaser Seite B [m]	Länge Kurzliner Seite C [m]	Harzmengenbedarf für zweilagige Matte in Volumen [Liter] 1400 g/m² ± 4%
100	0,2	1,30	0,41	0,6	0,9
100	0,8	2,50	0,41	1,2	1,9
100	1,4	3,70	0,41	1,8	2,8
100	2,0	4,90	0,41	2,4	3,7
100	2,6	6,10	0,41	3,0	4,7
125	0,2	1,30	0,49	0,6	1,1
125	0,8	2,50	0,49	1,2	2,2
125	1,4	3,70	0,49	1,8	3,3
125	2,0	4,90	0,49	2,4	4,4
125	2,6	6,10	0,49	3,0	4,6
150	0,2	1,30	0,57	0,6	1,3
150	0,8	2,50	0,57	1,2	2,6
150	1,4	3,70	0,57	1,8	3,9
150	2,0	4,90	0,57	2,4	5,2
150	2,6	6,10	0,57	3,0	6,4
200	0,2	1,30	0,73	0,6	1,6
200	0,8	2,50	0,73	1,2	3,3
200	1,4	3,70	0,73	1,8	4,9
200	2,0	4,90	0,73	2,4	6,6
200	2,6	6,10	0,73	3,0	8,2
250	0,2	1,30	0,89	0,6	2,0
250	0,8	2,50	0,89	1,2	4,0
250	1,4	3,70	0,89	1,8	6,0
250	2,0	4,90	0,89	2,4	8,0
250	2,6	6,10	0,89	3,0	10,0
300	0,2	1,30	1,05	0,6	2,4
300	0,8	2,50	1,05	1,2	4,7
300	1,4	3,70	1,05	1,8	7,1
300	2,0	4,90	1,05	2,4	9,5
300	2,6	6,10	1,05	3,0	11,8
400	0,2	1,30	1,40	0,6	3,2
400	0,8	2,50	1,40	1,2	6,3
400	1,4	3,70	1,40	1,8	9,5
400	2,0	4,90	1,40	2,4	12,6
400	2,6	6,10	1,40	3,0	15,8
500	0,2	1,30	1,75	0,6	4,0
500	0,8	2,50	1,75	1,2	7,9
500	1,4	3,70	1,75	1,8	11,8
500	2,0	4,90	1,75	2,4	15,8
500	2,6	6,10	1,75	3,0	19,7

8.4 Tabelle Harzmengenbedarf für dreilagige Anordnung der Glasfasermatten

Rohrdurch-messer [mm]	Schadens-länge [m]	Zuschnitt-länge Glasfaser Seite A [m]	Zuschnitt-breite Glasfaser Seite B [m]	Zuschnitt-länge Mittellage [m]	Zuschnitt-breite Mittellage [m]	Länge Kurzliner Seite C [m]	Harzmengenbedarf für dreilagige Matte in Volumen [Liter]	
							1100 g/m² ± 4%	1400 g/m² ± 4%
100	0,2	1,30	0,41	0,60	0,41	0,6	1,1	1,4
100	0,8	2,50	0,41	1,20	0,41	1,2	2,2	2,8
100	1,4	3,70	0,41	1,80	0,41	1,8	3,3	4,2
100	2,0	4,90	0,41	2,40	0,41	2,4	4,4	5,6
100	2,6	6,10	0,41	3,00	0,41	3,0	5,5	7,0
125	0,2	1,30	0,49	0,60	0,49	0,6	1,3	1,7
125	0,8	2,50	0,49	1,20	0,49	1,2	2,6	3,3
125	1,4	3,70	0,49	1,80	0,49	1,8	3,9	5,0
125	2,0	4,90	0,49	2,40	0,49	2,4	5,3	6,7
125	2,6	6,10	0,49	3,00	0,49	3,0	6,6	8,3
150	0,2	1,30	0,57	0,60	0,57	0,6	1,5	1,9
150	0,8	2,50	0,57	1,20	0,57	1,2	3,0	3,9
150	1,4	3,70	0,57	1,80	0,57	1,8	4,6	5,8
150	2,0	4,90	0,57	2,40	0,57	2,4	6,1	7,7
150	2,6	6,10	0,57	3,00	0,57	3,0	7,6	9,7
200	0,2	1,30	0,73	0,60	0,73	0,6	1,9	2,5
200	0,8	2,50	0,73	1,20	0,73	1,2	3,9	4,9
200	1,4	3,70	0,73	1,80	0,73	1,8	5,8	7,4
200	2,0	4,90	0,73	2,40	0,73	2,4	7,8	9,9
200	2,6	6,10	0,73	3,00	0,73	3,0	9,7	12,3
250	0,2	1,30	0,89	0,60	0,89	0,6	2,4	3,0
250	0,8	2,50	0,89	1,20	0,89	1,2	4,7	6,0
250	1,4	3,70	0,89	1,80	0,89	1,8	7,1	9,0
250	2,0	4,90	0,89	2,40	0,89	2,4	9,4	12,0
250	2,6	6,10	0,89	3,00	0,89	3,0	11,8	15,0
300	0,2	1,30	1,05	0,60	1,05	0,6	2,8	3,6
300	0,8	2,50	1,05	1,20	1,05	1,2	5,6	7,1
300	1,4	3,70	1,05	1,80	1,05	1,8	8,4	10,7
300	2,0	4,90	1,05	2,40	1,05	2,4	11,2	14,2
300	2,6	6,10	1,05	3,00	1,05	3,0	14,0	17,8
400	0,2	1,30	1,40	0,60	1,40	0,6	3,7	4,7
400	0,8	2,50	1,40	1,20	1,40	1,2	7,5	9,5
400	1,4	3,70	1,40	1,80	1,40	1,8	11,2	14,2
400	2,0	4,90	1,40	2,40	1,40	2,4	14,9	19,0
400	2,6	6,10	1,40	3,00	1,40	3,0	18,7	23,7
500	0,2	1,30	1,75	0,60	1,75	0,6	4,7	5,9
500	0,8	2,50	1,75	1,20	1,75	1,2	9,3	11,8
500	1,4	3,70	1,75	1,80	1,75	1,8	14,0	17,8
500	2,0	4,90	1,75	2,40	1,75	2,4	18,7	23,7
500	2,6	6,10	1,75	3,00	1,75	3,0	23,3	29,6

9 Qualitätssicherung

9.1 Anforderung an die Schulung der Anwender

Operateure: Kenntnisse und Training

Die Fahrzeugbesatzung, Operateure, besteht mindestens aus zwei Mitarbeitern, die gesundheitlich für:

- **„Arbeiten im öffentlichen Kanalnetz“ eingesetzt werden dürfen.**

Folgende Kenntnisse des eingesetzten Personals sind empfehlenswert bzw. vorauszusetzen:

- DACH-Kanalinspektions-Grundkurs für Inspekteure DWA-M 149/2 (Ki-Kurs)
- DWA-Geprüfter Kanalreiniger
- Mindestens FS-Klasse 3 (Neu CE)
- Kenntnis StVO-Baustellen- und Verkehrsabsicherung
- Kenntnis Unfallverhütungsvorschrift
- Erste-Hilfe-Schulung

Nachweise, der vorgenannten geschulten Kenntnisse sind auf Verlangen beizubringen. Ebenfalls ist zu gewährleisten, die Kenntnisse regelmäßig (5-Jahres-Rhythmus) aufzufrischen sowie neue Erfahrungen zu vermitteln und bei wechselndem Personal zu berücksichtigen.

Die Operateure müssen durch den Lieferanten des CarboLith PL Spot Repair Systems im Umgang mit den Materialien in technischer und sicherheitstechnischer Hinsicht geschult werden. Das Training sollte in Theorie und Praxis aufgeteilt sein. Die erfolgreiche Teilnahme an der Schulung ist durch ein Zertifikat des Lieferanten zu bestätigen. Die ausführenden Firmen sind angehalten, Folgetraining und regelmäßige Überprüfungen der Kenntnisse durchzuführen.

- CarboLith PL Komponente A, B, C und Glasfasermatte Materialinformation
- Verfahrensanwendung, CarboLith PL Mischungen
- Laminieren der Glasfasermatte, Faltanweisungen
- Blähpacker und durchtränkte Glasfasermatte (Fixierung) CarboLith PL Kurzliner auf Blähpacker in die Rohrleitung einführen
- Blähpacker und CarboLith PL Kurzliner positionieren

Ferner werden Reaktionszeiten, Temperaturverläufe, Reinigung und Geräteinstandhaltung sowie Dokumentationsweise erörtert.

04.03.2022

Zertifikat.

Wir bestätigen

Herrn Mustermann

Musterfirma GmbH & Co KG

die erfolgreiche Teilnahme an der Produktschulung:

CarboLith PL - Spot Repair System

Inhalte der Schulung:

- **Rechtliche Grundlagen – Umgang mit der DIBt-Zulassung, dem Handbuch, den Technischen Merkblättern und Sicherheitsdatenblättern**
- **CarboLith PL 3 K Komp. A, B, C – Materialinformationen**
- **CarboLith PL 2 K Komp. A, B (Winter, Summer, Slow, Fast) – Materialinformationen**
- **Glasfasermatte Advantex – Materialinformationen**
- **Verfahrensanweisung und Zubereitung CarboLith PL Mischungen**
- **Einstellung der Topfzeiten durch Dosierung der C-Komponente in A-Komponente**
- **Ermittlung des Materialbedarfs – Harzmenge und Glasfasermatte**
- **Laminieren der Glasfasermatte Advantex und Faltanweisung**
- **Blähpacker und Fixierung der getränkten Glasfasermatte**
- **Arbeitssicherheit bei der Ausführung von Kurzlinerverfahren – PSA**

---
i.V. Herbert Holzer
Vertriebsleiter

---
i.V. Dimitrij Lang
Vertriebsaußendienst

Minova CarboTech GmbH * Bamlerstraße 5d * D-45141 Essen
Telefon: + 49 (0) 201 / 809 83 500 * Telefax: + 49 (0) 201 / 809 83 501 * E-Mail : info.de@minovaglobal.com

9.3 Reparaturprotokoll der Baumaßnahme

Blatt …… von ……..

Auftraggeber	**Auftragnehmer**
Ort	Ort
Strasse	Strasse
Kontaktperson	Kontaktperson
Telefon	Telefon

Baumaßnahmer	
Ort	Strasse
von Schacht	bis Schacht
Haltung	Rohrmaterial
Kanalrohr-Nennweite	Position/Reparaturlage
Videokasette	Fotos

Wetter

Wetterbeschreibung _____

Trockenwetter: ☐ ja ☐ nein

Regen: ☐ ja ☐ nein

Temperatur außen ……..°C im Kanal: ……°C

Voraussetzungen

Genehmigung eingeholt: ☐ ja ☐ nein

Wasserhaltung eingerichtet: ☐ ja ☐ nein

StVO-Absicherung: ☐ ja ☐ nein

Reparaturberich vorbereitet: ☐ HD-Reinigung ☐ mechanisch ☐ Roboter

Hochdruckreinigung – ja am: …….. ☐ Fräsen/Schleifen

TV-Inspektions/Querschnittskontrolle ☐ ja ☐ nein

Verwendetes Material

CarboLith PL - A: Chargen-Nr. _____ Rückstellmuster ☐ ja

CarboLith PL - B: Chargen-Nr. _____ Rückstellmuster ☐ ja

CarboLith PL - C: Chargen-Nr. _____ Rückstellmuster ☐ ja

Glasfaser: Qualität/Werkszeugnis _____ Rückstellmuster ☐ ja

Kurz-Liner: Kurz-Liner Länge _____m Anzahl d. Lagen ☐ Stck.

Verwendete Materialmengen

Harzbedarf CarboLith PL: Soll …… kg (gemäß Anlagen DIBt-Zul.) Ist ……. kg(Gesamtvolumen)

Produkttemperatur: Soll 15-25 °C Ist …….. °C

Mischpumpenverhältnis Soll: A= 1 B = 2 C= …… % von A (gemäß Anlage DIBt-Zulassung)

Mischpumpenverhältnis Ist: A= ….(Vol) B = …..(Vol) C= ……Zugabe in % von A

Mischbeginn …….. Uhr Ende Tränkvorgang ……Uhr

Mischzeit Soll: 2 Minuten Ist: …… Minuten

Temperatur außen ……..°C im Kanal: ……°C

Aufstelldruck und Aushärtezeit des Bläh packers

Packer Aufblähen: …… Uhr Packer Entspannen: ……. Uhr

Verarbeitungszeit: Max …… Minuten Einhalten ☐ ja ☐ nein

Aushärtezeit Soll: 50 - 90 Min. Ist: …… Min

Aufstelldruck des Packers: Soll: 1-2 bar Ist: …… bar

TV-Endabnahme: ☐ ja ☐ nein

Datum: …….. Unterschrift: …… Operateur: ……

BAUCHEMIE

E-CR Glasfasermatten

BESCHREIBUNG

Glasfasergewebematte für zweilagige Liner	
Flächengewicht	1400 g/cm² ± 4%
Dicke	ca. 1,8 mm
Breite (Standard)	ca. 1300 mm

Glasfasergewebematte für dreilagige Liner	
Flächengewicht	1100 g/cm² ± 4%
Dicke	ca. 1,2 mm
Breite (Standard)	ca. 1300 mm

DISCLAIMER

© 2022 Minova. Alle Rechte vorbehalten. Alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen werden nur zu Informationszwecken bereitgestellt und können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Da Minova die Bedingungen, unter denen diese Informationen und ihre Produkte verwendet werden können, nicht vorhersehen oder kontrollieren kann, sollte jeder Benutzer die Informationen im spezifischen Kontext der beabsichtigten Anwendung überprüfen. Soweit gesetzlich zulässig, lehnt Minova ausdrücklich alle ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien ab, einschließlich Genauigkeit, Nichtverletzung und stillschweigende Garantien der Marktgängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck. Minova lehnt ausdrücklich jegliche Haftung und Verantwortung für Schäden ab, die sich aus der Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen oder dem Vertrauen darauf ergeben. Das Wort Minova und das dazugehörige Bild sind eingetragene Warenzeichen.

ECR-Glasfasermatten_D1 (April 2022)

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Für weitere Supportoptionen, die in Ihrer Region verfügbar sind, wenden Sie sich an unseren Kundenservice.

www.minovaglobal.com/emea-cis

TECHNISCHES MERKBLATT

BAUGEWERBE

CarboLith PL

ZULASSUNG Z-42.3-383 (DIBT)

BESCHREIBUNG

Nichtschäumendes, elastifiziertes Dreikomponenten-Harz mit guter Haftung, auch an feuchten Oberflächen, für die Verklebung von partiellen Inlinern (Kurzlinern) bei der Kanalsanierung.

CarboLith PL wird in drei Komponenten geliefert. Die Komponente C dient zur Einstellung des Abbinde-Verhaltens.

CarboLith PL, Komponente A ist ein spezielles Natriumwasserglas mit Additiven. Bei der B-Komponente handelt es sich um ein modifiziertes Polyisocyanat. Komponente C ist eine Mischung von Additiven. Die Komponente C verbessert die Mischbarkeit von A- und B-Komponente und stellt die Topfzeit der Mischung ein. Bei den 2K Systemen befindet sich die C-Komponente in der A Komponente.

Bei der Reaktion erhärtet die A-Komponente zu einem Silikat, während sich gleichzeitig aus der B-Komponente ein fester Polyisocyanurat-Polyharnstoff bildet. Die beiden einander durchdringenden Feststoffe bilden ein zäh-elastisches, porenfreies Silikatharz (Organomineralharz).

ANWENDUNGSBEREICHE

CarboLith PL wird für die Verklebung von partiellen Inlinern (Kurzlinern) bei der Kanalsanierung verwendet

- tränkt gut E-CR-Glasfasermatten
- haftet auch an feuchten Oberflächen, speziell auch an glasiertem Steinzeug
- schäumt nicht, auch nicht bei Wasserzutritt

VORTEILE

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik
- schnell eingebracht: Zykluszeit ca. 60 min
- keine Geruchsbelästigung
- gute Haftung auch an nassen Oberflächen
- sehr gute Chemikalienbeständigkeit, ist widerstandsfähig auch gegen aggressive Wässer, Säuren und Laugen und verseift nicht
- kostengünstiges Reparaturverfahren
- härtet gut in dünnen Schichten aus
- Schalung lässt sich gut entformen

TECHNISCHE DATEN

Die angegebenen Verarbeitungsdaten sind Anhaltswerte. Sie können sich bei der Anwendung durch den Wärmeaustausch zwischen Harz und Untergrund, sowie Oberflächenbeschaffenheit und andere Faktoren verändern. So ist die Topfzeit im Wesentlichen von der Material-, die Entschalungszeit von der Umgebungs-temperatur abhängig.

MATERIAL DATA

Parameter	Einheit	Komp. A	Komp. B	Komp. C	Norm
Dichte bei 25 °C	kg/m³	1490 ± 50	1130 ± 40	1120 ± 40	DIN 12791-1
Farbe	-	farblos	Schwarz -braun	Hell-braun	
pH-Wert	-	12 - 13	n. a.	12 - 13	DIN 19268
Flammpunkt	°C	keiner	> 200	100	DIN 53213
Viskosität bei 25 °C	mPa*s	270 ± 140	150 ± 100	40 ± 10	DIN EN ISO 3219

BEISPIELDOSIERUNGEN UND ZEITEN

(TYPISCHE WERTE)

CARBOLITH PL 3K REAKTIONSDATEN

Ausgangstemperatur	10 °C	15 °C	20 °C
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	ca. 10 min		
Einbringzeit	ca. 20 min		
Entschalungszeit	ca. 60 min		
Mischungsverhältnis A : B : C (Vol.-T.)	100 : 200 : 4,0	100 : 200 : 3,0	100 : 200 : 2,0

CARBOLITH PL 2K SUMMER – REAKTIONSDATEN

Ausgangstemperatur	20 °C	25 °C	30 °C
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	ca. 15 min	ca. 12 min	ca. 8 min
Einbringzeit	ca. 25 min	ca. 20 min	ca. 10 min
Entschalungszeit	ca. 90 min	ca. 60 min	ca. 50 min
Mischungsverhältnis A : B	100 : 200 Vol.-T.		

CARBOLITH PL 2K WINTER – REAKTIONSDATEN

Ausgangstemperatur	10 °C	15 °C	20 °C
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	ca. 12 min	ca. 10 min	ca. 8 min
Einbringzeit	ca. 25 min	ca. 20 min	ca. 10 min
Entschalungszeit	ca. 90 min	ca. 60 min	ca. 50 min
Mischungsverhältnis A : B	100 : 200 Vol.-T.		

CARBOLITH PL 2K FAST – REAKTIONSDATEN

Ausgangstemperatur	10 °C	15 °C	20 °C
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	ca. 8 min	ca. 6 min	ca. 4 min
Einbringzeit	ca. 15 min	ca. 10 min	ca. 5 min
Entschalungszeit	ca. 50 min	ca. 40 min	ca. 35 min
Mischungsverhältnis A : B	100 : 200 Vol.-T.		

Ausführliche Tabelle für den Temperaturbereich von 5 °C bis 25 °C siehe „Handbuch CarboLith PL Spot Repair System".

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES HARZES

Parameter	Wert	Einheit	Norm
Dichte	1270	kg/m³	DIN EN 1183-1
Zugfestigkeit	≥ 11	MPa	DIN EN 527-2
E-Modul Zug	≥ 90	kPa	DIN EN 527-2
Druckfestigkeit	≥ 35	MPa	DIN EN 604
E-Modul Druck	≥ 500	MPa	DIN EN 604
Biegespannung bei 2% Dehnung	≥ 9	MPa	DIN EN ISO 178
Shore D-Härte	>60	MPa	DIN 53505
Schwindmaß	≤ 0.1	%	In Anlehnung an ISO 2577:2007

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES LINERS

Parameter	Value	Unit	Standard	Expertise
Ringsteifigkeit Scheitteldruckversuch*	140	kPa	DIN EN 1228	5
E-Modul Scheitteldruckversuch*	≥ 4500	MPa	DIN EN 1228	5
Ringsteifigkeit Scheitteldruckversuch, Kurzzeit** (S_0)	2.6	kPa	DIN EN 1228	2
E-Modul Scheitteldruckversuch, Kurzzeit**	≥ 4500	MPa	DIN EN 1228	2
E-Modul Scheitteldruckversuch, 400 d**	≥ 4500	MPa	DIN EN 1228, DIN EN 761	2
Biegefestigkeit axial / radial	≥ 100	MPa	DIN EN ISO 178	2.7
Biege-E-Modul axial / radial	≥ 4500	MPa	DIN EN ISO 178	7
Abreißfestigkeit (glasiertes Steinzeug)	≥ 2.0	MPa	DIN EN ISO 24624	2/8

* Rohrinnendurchm. 150 mm, Linerdicke 4 mm;

** Rohrinnendurchm. 300 mm, Linerdicke 4 mm

Die Werte sind den angegebenen Gutachten entnommen; sie sind als Orientierungswerte zu betrachten.

VERARBEITUNG

1. Mischung

Durch gezielte Dosierung der C-Komponente lässt sich das System auf die jeweiligen Erfordernisse hinsichtlich Temperatur, Größe des Kurzliners und erforderlicher Einbringzeit einstellen.

C-Komponente vor Gebrauch aufrühren und in geeigneter Menge in A-Komponente einrühren. Diese Mischung wird mit der B-Komponente zwei Minuten intensiv verrührt.

2. Tränken der Glasfasermatte

Als Trägermaterial für das Harz sind E-CR-Glasfasermatten zu verwenden. Um die vorgeschriebene Liner-Schichtdicke von mindestens 3 mm zu erreichen, werden entweder eine Glasfasermatten von 1400 g/m² ± 4 % Flächengewicht in zweifacher oder eine 1100 g/m² ± 4 % -Matte in dreifacher Lage verwendet. Die Wirrvliesschicht muss dabei jeweils an den Außenflächen liegen. Eine Glasfasermatte passender Fläche wird auf einer PE-Folie ausgebreitet. Die Harzmischung wird mittels Spachtel oder Gummiwischer allseitig aufgetragen. Man benötigt ein Harzvolumen (l), welches dem 1,9-fachen der Gesamtfläche (m²) der Glasfasermatte bei Verwendung der 1400 g/m² ± 4 % Glasfasermatte oder dem 1,5-fachen bei Verwendung der 1100 g/m² ± 4 % Glasfasermatte entspricht.

► Eine ausführliche Tabelle bezogen auf die verschiedenen Rohdurchmesser und Schadenslängen und die daraus resultierenden Zuschnitte und Harzmengen sind dem "Handbuch CarboLith PL Spot Repair System" zu entnehmen.

Bei unebenem Untergrund (z. B. korrodiertes Betonrohr) oder starker Rissbildung ist eine entsprechende Mehrmenge vorzusehen.

3. Setzen des Kurzliners

Die so getränkte Glasfasermatte wird auf einen mit PE-Folie umwickelten Blähpacker aufgewickelt. Der Packer wird innerhalb der Einbringzeit an der Schadstelle positioniert. Der Packer wird aufgebläht und wird je nach verwendeter Katalysatormenge ca. eine Stunde nach dem Mischen auf 1 bis 2 bar Druck gehalten, dann entspannt und zurückgezogen.

4. Aushärten des Kurzliners

Nach dem Entschalen kann die Vorflut durch den Liner geleitet werden. Die vollständige Aushärtung wird nach spätestens einer Woche erreicht; die Haltung kann dann mit Hochdruckdüsen (max. 80 bar am Spülkopf, max. 3 min an einer Stelle) gespült werden. Bei der Verarbeitung sind die Auflagen der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu befolgen. Komplette Angaben zur Verarbeitung siehe „Handbuch CarboLith PL Spot Repair System".

5. Endprodukt

Im Verbund mit ECR-Glasfasermatten überstand ein ordnungsgemäß gesetzter Kurzliner bereits nach 3 d mehrere Hochdruckspülungen mit 120 bar an der Düse ohne erkennbare Beschädigungen.[6] Bitte beachten Sie aus Sicherheitsgründen, dass Sie den Druck an der Spüldüse auf 80 bar begrenzen (Wassertemperatur < 20 °C, nicht länger als 3 min an einer Stelle).

Es ist gegen Schwefelsäure und Natronlauge beständig (24 h Lagerung in 10 % Schwefelsäure bzw. 5 % Natronlauge) ohne signifikante Änderung der Festigkeit[2,7], ebenso gegen eine Vielzahl organischer und

anorganischer Flüssigkeiten wie z. B. Benzin, Diesel und Mineralöle.[3]

CarboLith PL erfüllt hinsichtlich der Grundwasserhygiene die KTW-Anforderungen an groß- und kleinflächige Dichtungen.[4]

Auch nach 200.000 Lastwechseln in der Darmstädter Kipprinne war der gesetzte Kurzliner wasserdicht.[2]

GEFAHRENHINWEISE UND SICHERHEITSRATSCHLÄGE FÜR DEN UMGANG MIT CARBOLITH PL

Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten, siehe Sicherheitsdatenblatt.

LIEFERFORM

Alle Verpackungen entsprechen den gesetzlichen Vorschriften der Gefahrgutverordnung Strasse (GGVS).

Die Komponenten A und B können in 5/20/200 l Einheiten geliefert werden, die C-Komponente in 1,5 l Einheiten.

Die Zweikomponenten-Systeme sind in 10-Liter-Einheiten sowie in Flaschen (0,7 l und 1 l) erhältlich.

Andere Verpackungseinheiten sind auf Anfrage erhältlich. Details sind im Angebot ersichtlich.

LAGERUNG, HALTBARKEIT

Mindestens sechs Monate nach Lieferung bzw. zwölf Monate nach Produktion bei trockener Lagerung zwischen 10°C und 30°C. Frost kann die A-Komponente schädigen (Ausflockungen; Minova konsultieren). Bei Verwendung länger gelagerten Produkten wird grundsätzlich empfohlen, dass Minova vor der Anwendung dieses Produktes prüft, ob die Produktspezifikation noch gegeben ist. Die gesetzlichen Lagerbestimmungen sind zu beachten (s. Sicherheitsdatenblatt).

ENTSORGUNG

In Deutschland werden restentleerte Kanister von den Annahmestellen des KBS-Systems (Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl, nähere Auskunft über Adressen durch Minova) kostenlos entgegengenommen. Zur Restentleerung schlagen Sie nach dem Verbrauch des Behälterinhalts eine Ecke des Oberbodens mit einem spitzen Gegenstand (z. B. Schraubendreher) ein. Stellen Sie den Kanister auf die Ecke und lassen ihn auslaufen, bis nichts mehr heraustropft.

Wir empfehlen größere Mengen ausgehärtetes CarboLith PL, nach Rücksprache mit dem Entsorger, hausmüllähnlich zu entsorgen (EU-Abfallschlüssel Nr. 20 01 39).

KBS 0194

VORLIEGENDE ZEUGNISSE UND GUTACHTEN

1. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-42.3-383 (DIBt, 2015)
2. Prüfbericht Kurzlinerprüfung (PA 0529, IKT Gelsenkirchen, 2005)
3. Baustellenbericht CarboLith Spot Repair System (P 00529, IKT Gelsenkirchen, 2005)
4. Trinkwasser- und grundwasserhygienische Prüfung (Hygiene-Institut, Gelsenkirchen, 2005)
5. Materialprüfungen an einem Liner zur partiellen Sanierung (Bericht 00.04905 S Ing.Büro Siebert, 2000)
6. Spülversuch in Anlehnung an den Hamburger Spülversuch (Bericht 02.057598 S Ingenieurbüro Siebert, 2002)
7. Biegefestigkeit, chem. Tauglichkeit (Bericht 02.08394 S, Ingenieurbüro Siebert, 2002)
8. Abreißversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit (Bericht 03.09773 S Ingenieurbüro Siebert, 2003)
9. Chemische Beständigkeit CarboLith PL/Advantex-Komposit (Minova CarboTech GmbH, 2005)

Die Angaben dieses Merkblatts entsprechen unserem Wissensstand und unseren Erfahrungen zum Zeitpunkt der Drucklegung, der unten angegeben ist. Der Wissens- und Erfahrungsstand entwickelt sich ständig weiter. Bitte achten Sie deshalb darauf, stets die aktuelle Fassung dieses Merkblatts zu verwenden.

Die Beschreibung der Produktverwendung in diesem Merkblatt kann besondere Bedingungen und Verhältnisse, die sich im Einzelfall ergeben, nicht berücksichtigen. Bitte prüfen Sie deshalb unser Produkt in jedem Fall vor der Verwendung auf seine Eignung für den konkreten Verwendungszweck. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unseres Produkts erfolgen naturgemäß außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten. Sie unterliegen daher ebenso wie das aufgrund unserer anwendungstechnischen Informationen erzielte Verarbeitungsergebnis ausschließlich Ihrer Verantwortung.

Keine Angabe in diesem Merkblatt stellt eine Garantie im rechtlichen Sinn dar. Klargestellt wird, dass wir nur im Rahmen der vertraglichen Vereinbarungen zum Erwerb des Produkts haften.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Copyright © 2019 Minova.

Alle Rechte vorbehalten.

Das Minova-Logo ist ein eingetragenes Markenzeichen.

Alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen werden nur zu Informationszwecken angegeben und können ohne Vorankündigung geändert werden. Da Minova die Bedingungen, unter denen diese Informationen und ihre Produkte verwendet werden, nicht vorhersehen oder kontrollieren kann, sollte jeder Anwender die Informationen im jeweils spezifischen Kontext der beabsichtigten Anwendung überprüfen. Soweit dies maximal gesetzlich zulässig ist, schließt Minova insbesondere alle ausdrücklichen oder impliziten Gewährleistungen nach dem Gesetz aus, einschließlich Fehlerfreiheit, Nichtverletzung und implizite Gewährleistungen von Marktfähigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck. Minova schließt insbesondere Haftung oder Schäden aus, die aus der Nutzung oder dem Vertrauen auf die Informationen in diesem Dokument resultieren, und übernimmt diesbezüglich auch keine Verantwortung.

MCT- 900401/100302/900401/CarboLith PL_D38 von Dezember 2019

WEITERE DOKUMENTE

- Sicherheitsdatenblatt CarboLith PL Komponente A, B und C
- "Handbuch CarboLith PL Spot Repair System"

LISTE DER VERTRETER

- AUSTRIA: Minova MAI GmbH
- CZECH REPUBLIC: Minova Bohemia s.r.o.
- FRANCE / BELGIUM: Sales office Minova France / Belgium
- GERMANY: Minova CarboTech GmbH
- ITALY: Minova CarboTech GmbH Italy branch
- KAZAKHSTAN: Minova Kazakhstan LLP
- POLAND: Minova Ekochem S.A.; Minova Arnall Sp. z o.o.; Minova Ksante Sp. z o.o.
- RUSSIA: ZAO "Carbo-ZAKK"
- SLOVAKIA: Minova Bohemia s. r. o., organizačná zložka
- SOUTH AFRICA: Minova Africa (Pty) Ltd.
- SPAIN: Minova Codiv S.L.U.
- SWEDEN / NORWAY: Minova Nordic AB
- UNITED KINGDOM: Minova Weldgrip Ltd.; Minova International Ltd.
- APAC: Minova Australia Pty Ltd.
- AMERICAS: Minova USA Inc.

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Wir bieten technische Beratung durch ein Team von Fachleuten, die Sie auch gerne vor Ort unterstützen und Sie im Hinblick auf Probeläufe und Laboruntersuchungen beraten.

www.minovaglobal.com