

# Güteschutz Kanalbau

Gütegemeinschaft Herstellung und Instandsetzung von Abwasserleitungen und -kanälen e.V.

## **Kurzliner, S15.08**

### **„Handbuch“ mit Anforderungen an die Ausführung**

Gütezeicheninhaber:

**Abwasser-Service Volkner GmbH**

Mitgl. Nr. 4583

Aulgasse 174, 53721 Siegburg

Tel: 02241/177240 - FAX: 02241/177244

E-Mail: [post@abwasser-service-volkner.de](mailto:post@abwasser-service-volkner.de) - Internet: [www.abwasser-service-volkner.de](http://www.abwasser-service-volkner.de)



Dieses „Handbuch“ enthält die mit der Verleihung des Gütezeichens verbindlich festgelegten Anforderungen an die Ausführung des Sanierungsverfahrens Kurzliner. Im einzelnen sind dies Anforderungen an:

1. Material
2. Verfahren
3. Ausführung
4. Dokumentation der Eigenüberwachung

Die Verleihung des Gütezeichens S15.08 wurde beurkundet im Februar 2006.

## 0. EasyPur Spot-Repair-System / Allgemeines

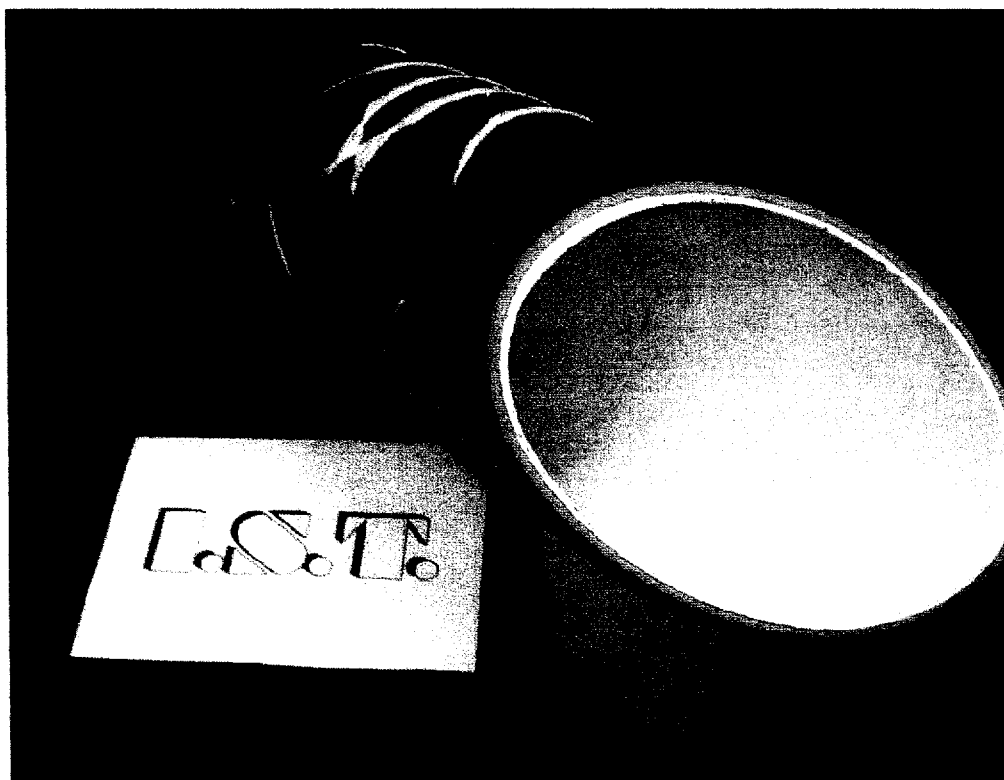
Das SpotLiner System ist ein Reparaturverfahren, das schnell und ohne aufwändige Rüstarbeiten Undichtigkeiten bei Ex- und Infiltration beseitigt sowie die Tragfähigkeit schadhafter Rohrleitungen wiederherstellt.

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 Altrrohr verbunden.

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

- des Güteschutz-Kanalbau
- des RSV-Merkblatt 4 und
- der ATV Richtlinie M 143.

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



## 1. Beschreibung des Verfahrens

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

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 EasyPur wird aus den Komponenten A (weiß, Wasserglaskomponente), B (schwarz, Isocyanat-Komponente) und C (weiß, Katalysator) gemäß Anweisung gemischt. Eine entsprechend der Schadstelle zugeschnittene Glasfasermatte aus Advantex®-ECR-Glas wird mit dem flüssigen Harzgemisch 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 somit die getränkte Glasfasermatte vollflächig und überlappend an das Altrohr gepresst.

Dadurch dringt EasyPur, das inzwischen eine pastöse 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 EasyPur 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 Statik und 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 EasyPur Spotliner den freien Leitungsquerschnitt nur unwesentlich. Bereits nach dem Entschalen kann die Vorflut wieder durch den EasyPur SpotLiner geleitet werden.

Die Abnahme der Reparatur erfolgt mittels Kanalfernsehen, Videoaufzeichnung etc. Außerdem erfolgt eine Dokumentation des Reparaturverlaufes inklusive aller rele-

 <p>I.S.T. GmbH Innovative Sanierungstechnologien Rombacher Hütte 15 44795 Bochum</p>	<p>Handbuch <b>Easy PUR</b> Spot Repair-System</p>	<p>Seite <b>3</b></p>
--	--	-----------------------

vanten Angaben bezüglich der verwendeten Materialien. Sieben Tage nach der Installation kann die Leitungshaltung mit Hochdruckspülung gereinigt werden

## 2. Eigenschaften des Liners

### 2.1 Die Glasfasermatte

Die Glasfasermatte verleiht dem SpotLiner als Verstärkungselement die nötige Zugfestigkeit und den hohen E-Modul. Das Glas selbst besteht aus Advantex®-ECR-Glas, einer Bor freien Spezialfaser, die über eine besondere Beständigkeit gegenüber Säureangriff und gute mechanische Eigenschaften besitzt. Die spezielle Schlichte auf der Faser gewährleistet einen besonders guten Verbund zwischen der Faser und dem Harz.

Die Matten selbst bestehen aus drei Schichten, und zwar aus zwei Schichten Gewebe, jeweils um 90° versetzt, und einer Wirrfaserschicht. Über die harzgetränkte Wirrfaser wird der Kontakt des Liners zum Rohr bzw.

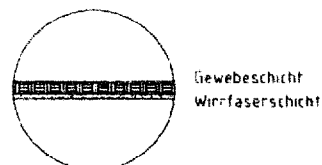
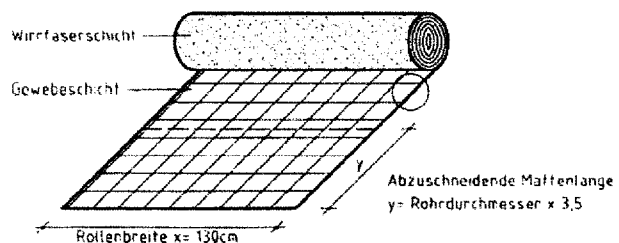
zum Kanalinnern hergestellt. Je nach den Erfordernissen und Vereinbarungen mit dem Auftraggeber können Matten verschiedener Flächengewichte jeweils zwei- oder dreilagig, verwendet werden. Das RSV-Merkblatt schreibt eine Mindestdicke des Liners von 3 mm vor. In den hier vorgelegten Prüfberichten (siehe Anlage 6.2) wurden Glasfasermatten von 1387 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht in zweifacher Lage verwendet.

Glasfasermaterial Advantex (ECR-Glasqualität)

Gewebe innen und Wirrfaser außen, miteinander vernäht

Rollenbreite	ca 130cm
Gewicht	1387g/m <sup>2</sup>
Stärke	ca 1,5mm
Länge der aufgerollten Bahn	ca 40m

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



I.S.T. GmbH  
Innovative Sanierungstechnologien  
Rombacher Hütte 15  
44795 Bochum

Handbuch  
**Easy**  
**PUF**  
Spot Repair-System

Seite 4

## 2.2 Das Harzsystem

Das EasyPur Harz ist ein speziell für partielle Reparaturen schadhafter Rohrleitungen entwickeltes Harzsystem auf Silikat-Isocyanat-Basis.

Es haftet hervorragend, auch auf feuchten Oberflächen, ist auch gegen aggressive Wässer widerstandsfähig und verseift nicht. EasyPur 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. Sie können EasyPur sehr schnell einstellen, wenn Sie einen EasyPur SpotLiner am Rohranfang setzen müssen, bei größeren oder weiter in der Rohrleitung liegenden Schäden, die mehr Verarbeitungszeit benötigen, stellen Sie EasyPur langsamer ein. Ebenso können Sie mit der dritten Komponente auf die Umgebungstemperaturen reagieren. Mit EasyPur können Sie im Winter wie im Sommer mit einer Aushälzeit von 1 Stunde arbeiten.

## 2.3 Eigenschaften des fertigen Produkts

Die anwendungstechnisch relevanten Kennwerte der ausgehärteten EasyPur Spotliner 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 Kurzzeitversuch 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)

 <p>I.S.T. GmbH Innovative Sanierungstechnologien Rombacher Hütte 15 44795 Bochum</p>	<p>Handbuch <b>Easy</b> <b>PUR</b> Spot Repair-System</p>	<p>Seite 5</p>
--	---	----------------

### 3. Voraussetzungen für das EasyPur 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.

#### 3.1 Einsatzfälle

Bei folgenden Schadensbildern empfiehlt sich der Einsatz des EasyPur Spot-Repair-Systems:

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

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

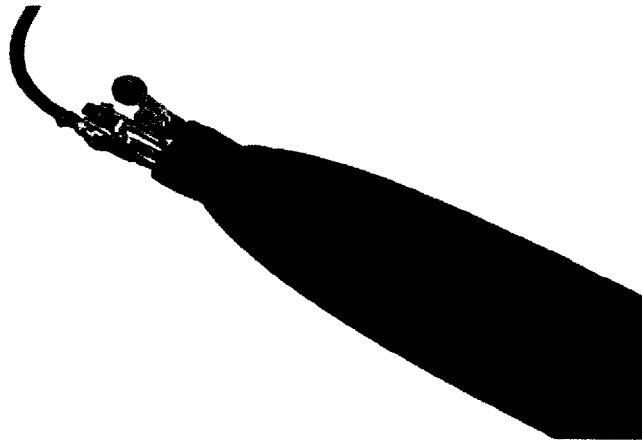
Das EasyPur Spot-Repair-System ist anwendbar im Nennbereich von DN 100 – DN 500 für Kreisprofile und 250/375 bis 500/750 in Eiprofilen bei einer Reparaturlänge von maximal 3,00 m.

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 EasyPur Spot-Repair-System. Erst nach eingehender Analyse der Schadensbilder ist es möglich, das geeignete Reparaturverfahren auszuwählen und so Folgeschäden zu vermeiden.

#### 3.2 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.

 <p>I.S.T. GmbH Innovative Sanierungstechnologien Rombacher Hütte 15 44795 Bochum</p>	<p>Handbuch <b>Easy</b> <b>PUR</b> Spot Repair-System</p>	<p>Seite <b>6</b></p>
--	---	-----------------------



Die zu reparierenden Schadstellen sind grundsätzlich unmittelbar vor der Reparatur durch Hochdruckreinigung oder mechanisch zu säubern. Die gesamte Kanalrohrleitung sowie ggf. vorhandene Seitenzuläufe sind abwasserfrei zu halten. Die Schadenstelle muss gesäubert, fäkalienfrei und ggf. vorbehandelt sein. Dazu sind geeignete Wasserhaltungen einzurichten und für die Dauer der Reparaturarbeiten vorzuhalten (Ausnahme siehe Punkt 4.2.4).

### **3.3 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 ATV-DVWK sind zu beachten.

## **4. Reparaturausführung**

### **4.1 Vorbereitungen**

Vor Beginn ist zu überprüfen, ob das in der Anlage 6.3.1 genannte Material auf der Baustelle vorhanden ist und die unter Punkt 3. genannten Vorarbeiten sachgemäß durchgeführt wurden.

 <p>I.S.T. GmbH Innovative Sanierungstechnologien Rombacher Hütte 15 44795 Bochum</p>	<p>Handbuch <b>Easy</b> <b>PUR</b> Spot Repair-System</p>	<p>Seite <u>    </u> <b>7</b></p>
--	---	-----------------------------------

#### 4.1.1 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 den Gerätschaften für die Drucküberwachung sind vor Gebrauch auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

#### 4.1.2 Glasfasermatte / Berechnung der Größe

Der EasyPur SpotLiner wird so bemessen, dass die Schadstelle selbst und beidseitig zusätzlich 30 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 250:

$$\begin{aligned} \text{Fläche [m}^2\text{]} &= 3,14 \\ &\times \text{ Rohrdurchmesser [m] + 0,10 m} \\ &\times \text{ Länge des Liners [m]} \\ &\times \text{ Anzahl der Lagen} \end{aligned}$$

DN 300 – DN 500:

$$\begin{aligned} \text{Fläche [m}^2\text{]} &= 3,5 \\ &\times \text{ Rohrdurchmesser [m]} \\ &\times \text{ Länge des Liners [m]} \\ &\times \text{ Anzahl der Lagen} \end{aligned}$$

Um eine Schichtdicke des EasyPur-Spotliners von mindestens 3 mm zu erreichen, werden entweder eine Glasfasermatte von 1387 g/m<sup>2</sup> in doppelter oder eine 1086 g/m<sup>2</sup> Matte in dreifacher Lage verwendet. Andere Abmessungen können vereinbart werden. Die Matten werden mit einer Glasfaserschere passend geschnitten.

#### 4.1.3 EasyPur Harzsystem

##### 4.1.3.1 Komponenten A-B-C

Die Temperatur der Harzkomponenten während der Verarbeitung sollte zwischen 15°C und 25°C, vorzugsweise zwischen 15°C und 20°C liegen. Durch gezielte Dosierung der C-Komponente lässt sich das EasyPur System auf die jeweiligen Erfordernisse hinsichtlich Temperatur in der Rohrleitung, Größe des EasyPur-Spotliners und erforderlicher Einbringzeit einstellen. Die Empfehlungen für einen Standardansatz finden sich in Anlage 6.3.2. 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 den Anlagen 6.3.3 (zweilagig) und 6.3.4 (dreilagig). Bei unregelmäßigem Untergrund (korrodierte Betonrohre, große Risse o.ä.) sind sinnvolle Mehrmengen zu verwenden.

Die C-Komponente ist vor Gebrauch aufzurühren/aufzuschütteln und in geeigneter Menge in die A-Komponente einzurühren. Diese Mischung wird mithilfe eines Rührlöffels, einer Bohrmaschine mit Rührkorb oder dergleichen mit dem doppelten Volumen der B-Komponente ca. zwei Minuten intensiv verrührt, bis eine einheitliche schlierenfreie Farbe zu erkennen ist.

#### **4.1.3.2 Komponente A-B im Schlauchbeutel**

Die Temperatur der Harzkomponenten während der Verarbeitung sollte zwischen 15 °C und 25 °C, vorzugsweise zwischen 15 °C und 20 °C liegen. EasyPur im Schlauchbeutel ist ein fest eingestelltes System mit 3%-iger Zugabe der C-Komponente in der A-Komponente. Die entsprechenden Verarbeitungszeiten können Sie den Anlagen 6.1.2 und 6.3.2 entnehmen. Bei Linern, die eine längere oder kürzere Einbringzeit erfordern, sollte EasyPur Komponente A – B – C eingesetzt werden.

Der Schlauchbeutel ist so groß zu wählen, dass die Harzmenge in etwa dem doppelten Gewicht der verwendeten Glasfasermatte entspricht. Richtwerte finden sich in der Anlage 6.3.3 (zweilagig) und 6.3.4 (dreilagig). Bei unregelmäßigem Untergrund (korrodierte Betonrohre, große Risse o.ä.) sind sinnvolle Mehrmengen zu verwenden.

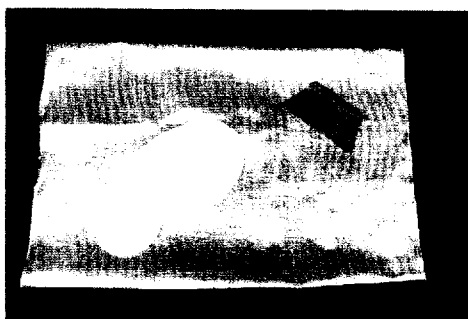
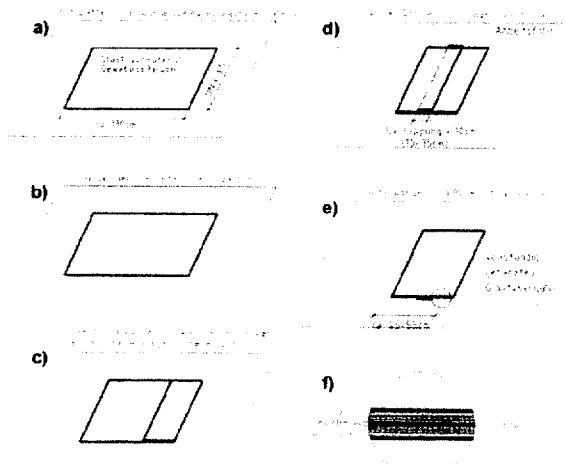
Im Schlauchbeutel sind die Komponenten A und B durch eine Kunststoffklemme voneinander getrennt. Zum Mischen der Komponenten A und B wird die Kunststoffklemme entfernt. Die Komponenten A und B werden im Schlauchbeutel zusammengeführt und durch Ziehen des Schlauchbeutels über eine abgerundete Kante (Arbeitsplatte im Fahrzeug) ca. 2 Minuten gemischt.

## 4.2 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 SpotLiners** von 50 cm Länge beschrieben:

- 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 3,5fachen Umfang des Rohres entspricht, wird mit der Gewebeseite nach oben auf die Baufolie gelegt
- Etwa die Hälfte des Mischharzes wird aufgetragen und mittels Spachtel oder Gummiwischer auf der Folie verteilt
- Ein knappes Drittel der Matte (ca. 40 cm) wird umgeschlagen und ebenso eingeharzt



- Ebenso wird die Matte an der anderen Seite umgeschlagen und eingeharzt. Die Enden sollen um etwa 20 cm überlappen
- Anschließend wird auch die noch nicht getränkte Unterseite eingeharzt. Es ist vorteilhaft, das Harz mit einer kleinen Handwalze einzuwalken
- Die Wirrfaserseite liegt jetzt an den Außenflächen. Die Überlappung ist auf der Unterseite

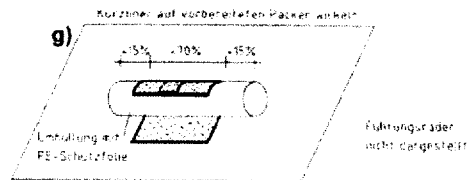
Beim Setzen eines **dreilagigen SpotLiners** wird zwischen Phase b) und c) ein weiteres Stück Glasfasermatte, das im obigen Beispielfall 60 cm lang ist und dieselbe Breite besitzt, auf die reichlich getränkte große Matte aufgelegt und eingeharzt. Hierbei ist es unerheblich, welche Fläche oben liegt.

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

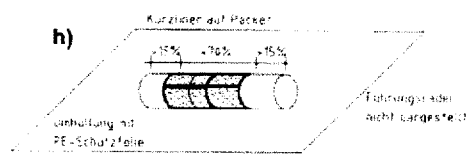
Die Abmessungen für andere Durchmesser und Längen sowie für den Harzbedarf finden sich in Anlage 6.3.3 (zweilagig) und 6.3.4 (dreilagig). Bei unebenem Untergrund an der Schadstelle (z. B. korrodierten Betonrohren), starker Rissbildung oder Infiltration ist eine entsprechende Mehrmenge an Harz vorzusehen.

### Aufbringen der getränkten Glasfasermatte

Der Blähpacker wird ggf. mit Trennmittel vorbehandelt. Er wird dann mit einer Trennfolie in der Länge des Packers und der Breite des 3,5fachen Rohrdurchmessers umhüllt.



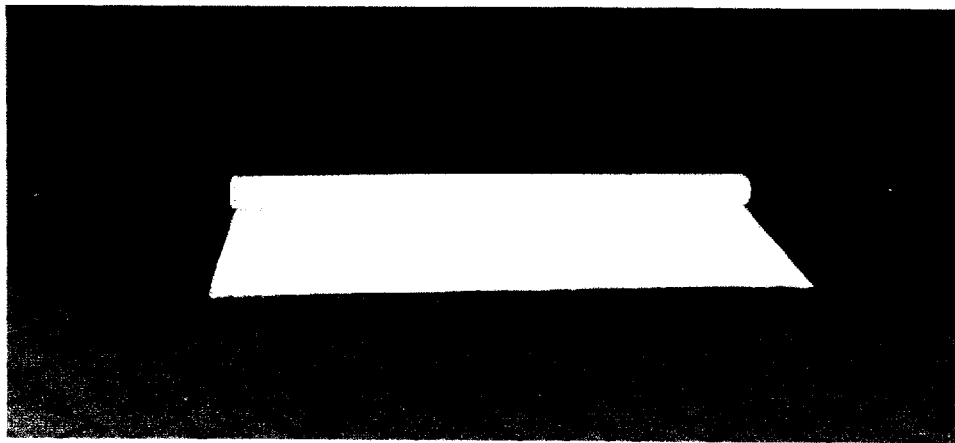
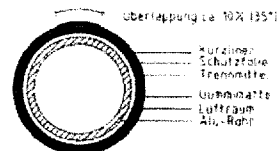
g) Der Packer wird auf die getränkte Matte aufgesetzt, mit der Achse quer zur Überlappungsnaht des Faltvorgangs. Die Matte wird straff aufgewickelt



h) Überstehende Fasern werden glatt gestrichen

i) Durch das Aufbringen entsteht eine weitere Überlappung in Längsrichtung von etwa 35°

i) Aufblas-Packer mit eingeharztem Glasfasergewebe (Schematischer Querschnitt)



Außen ist jetzt die **Wirrfaserschicht** sichtbar. Dies ist **wichtig für eine gute Verbindung zum Altrohr**. Gleichzeitig zeigt die andere Wirrfaserschicht zum Packer. Dies ist wichtig für eine glatte Abformung und eine **gute Beständigkeit gegenüber HD-Spülungen**.

### 4.3 Positionieren des Blähpackers in der Rohrleitung

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 Packter darf nicht zu früh aufgebläht werden. Entsprechend der gewählten Einstellung durch die EasyPur Komponente C verbleibt der Blähpacker für 50 – 90 min mit 1 – 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.

**Hinweis:** 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.

### 4.4 Abnahme der EasyPur SpotLiner Reparatur

Die Abnahme des eingebauten EasyPur SpotLiners erfolgt durch eine Befahrung mit einer Kanalkamera. Die Befahrung wird mit laufendem Zählwerk durchgeführt. Anfangs- und Endbereich werden separat aufgenommen. Abschließend erfolgt eine Totlaufaufnahme.

Im Rahmen der Eigenüberwachung/Dokumentation wird für jede EasyPur SpotLiner Reparatur ein **Reparaturprotokoll** erstellt (Anlage 6.4.1).

## 5. Eigenüberwachung und Dokumentation

### 5.1 Material

Die bei der Anwendung eingesetzten Komponenten des EasyPur Spot-Repair-Systems unterliegen der nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Qualitätssicherung des Herstellerwerkes (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 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.

 <p>I.S.T. GmbH Innovative Sanierungstechnologien Rombacher Hütte 15 44795 Bochum</p>	<p>Handbuch <b>Easy</b> <b>PUR</b> Spot Repair-System</p>	<p>Seite 12</p>
--	---	-----------------

## 5.2 Personal

Die mit der Anwendung beauftragten Personen müssen gemäß dem Schulungsplan, Anlage 6.4.2, der I.S.T. GmbH geschult sein und diese Schulung wird im jährlichen Abstand wiederholt. Der Schulungserfolg wird auf einem Schulungszertifikat, Anlage 6.4.3, dem Anwender bestätigt.

## 5.3 Ausführung der Sanierung

Der Einbau und die verwendeten Materialien sind auf dem Reparaturprotokoll (Anlage 6.4.1) 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  $> 10 \times 10 \text{ cm}^2$ , vom EasyPur 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.

# Baustellenausstattung Materialliste

## EasyPur- Reparatur

### 1. Reparaturpacker- Kontrolle

1.1.	Reparaturpacker Typ	Größe	Länge	m	<input type="checkbox"/>
1.2.	Reparaturpacker Funktionsprüfung				<input type="checkbox"/>

### 2. Geräte / Material- Kontrolle

2.1.	Druckregler / Manometer				<input type="checkbox"/>
2.2.	Steuerorgan	bar			<input type="checkbox"/>
2.3.	Luftschiebestangen				<input type="checkbox"/>
2.4.	Druckluftschläuche, nach Bedarf				<input type="checkbox"/>
2.5.	Druckluftschläuche, 10m (Standard)				<input type="checkbox"/>
2.6.	Bindedraht		Ø 0,65 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7.	Stretchfolie / Packerschutz				<input type="checkbox"/>
2.8.	Abdeckfolie / Baufolie				<input type="checkbox"/>
2.9.	Panzertape				<input type="checkbox"/>
2.10.	Sprühtrennmittel				<input type="checkbox"/>
2.11.	Spanngurte				<input type="checkbox"/>
2.12.	Sicherungsseile				<input type="checkbox"/>
2.13.	Karabinerhaken				<input type="checkbox"/>
2.14.	Schekel				<input type="checkbox"/>
2.15.	Einwegschutzhandschuhe		div.		<input type="checkbox"/>
2.16.	Gummihandschuhe / Lang		div.		<input type="checkbox"/>
2.17.	Arbeitshandschuhe		div.		<input type="checkbox"/>
2.18.	Gummistiefel				<input type="checkbox"/>
2.19.	Regenmantel				<input type="checkbox"/>
2.20.	Regenhose				<input type="checkbox"/>
2.21.	Thermoanzug				<input type="checkbox"/>
2.22.	Einweganzüge				<input type="checkbox"/>
2.23.	Taschenlampen				<input type="checkbox"/>
2.24.	Scheren				<input type="checkbox"/>
2.25.	Messer				<input type="checkbox"/>
2.26.	Ratsche				<input type="checkbox"/>
2.27.	Sechskant, diverse		7 - 13		<input type="checkbox"/>
2.28.	Ring / Maulschlüssel		10 - 17		<input type="checkbox"/>
2.29.	Satz - Inbußschlüssel				<input type="checkbox"/>
2.30.	Schlitzschraubendreher				<input type="checkbox"/>
2.31.	Messbecher, div.				<input type="checkbox"/>
2.32.	Eimer, 20 Liter				<input type="checkbox"/>
2.33.	Druckluftbohrmaschine / Quirl		Einsatzfertig		<input type="checkbox"/>
2.34.	Druckregelung für Druckluftbohrmaschine		Einsatzfertig		<input type="checkbox"/>

## Baustellenausstattung Materialliste

### EasyPur- Reparatur

2.35.	Seitenschneider			<input type="checkbox"/>
2.36.	Rohrzangen, div.			<input type="checkbox"/>
2.37.	Maßband, 50m			<input type="checkbox"/>
2.38.	Meterstab			<input type="checkbox"/>
2.39.	Eddingstift			<input type="checkbox"/>
2.40.	Reinigungslappen			<input type="checkbox"/>
2.41.	Spachtel, div.			<input type="checkbox"/>
2.42.	Adapter D-Storz / Geka			<input type="checkbox"/>
2.43.	Adapter C-Storz / D-Storz			<input type="checkbox"/>
2.44.	Adapter Druckluftnippel / Druckluftnippel			<input type="checkbox"/>
2.45.	Adapter Druckluftkupplung / Druckluftkupplung			<input type="checkbox"/>
2.46.	Adapter Druckluftkupplung / Geka			<input type="checkbox"/>
2.47.	Adapter Kompressorkupplung / Geka			<input type="checkbox"/>
2.48.	Adapter Kompressorkupplung / Druckluftkupplung			<input type="checkbox"/>
2.49.	Adapter, flexibel		Stück	<input type="checkbox"/>

### 3. EasyPur Harzsystemkontrolle

3.1.	Komponente A		Volumen	<input type="checkbox"/>
3.2.	Komponente B		Volumen	<input type="checkbox"/>
3.3.	Komponente C		Volumen	<input type="checkbox"/>
3.4.	Reparaturpacker: Arbeitsanweisungen, Harzsystemverbrauch, EasyPur- Komponenten A, B, C			<input type="checkbox"/>
3.5.	Sicherheitsdatenblätter, EasyPur- Komponenten A, B, C			<input type="checkbox"/>
3.6.	Glasfasermaterial	Typ	g/m <sup>2</sup> Breite      cm	<input type="checkbox"/>

 Rombacher Hütte 15 44795 Bochum 0234 - 57988 - 0	Handbuch  Kurzliner Reparatur System	..... 15 .....
---	---	----------------------



Aufgasse 174  
 53721 Siegburg  
 Tel.: 02241-177240 Fax: 02241-177244  
 E-Mail: Post@Abwasser-Service-Volkner.de

**Kanalsanierungsbericht / Aufmaßprotokoll / Teilabnahme**

Verfahren:  Kurzliner  Sideliner  Flutsystem  Langliner

<p><b>Auftraggeber:</b> _____</p> <p>_____</p> <p><b>Anwesender von AG:</b> _____</p> <hr/> <p>___ <b>Einsatztag / Datum</b> _____</p> <p><b>Arb. Beginn:</b> _____ <b>Arb. Ende:</b> _____</p> <p><b>Pause von:</b> _____ <b>bis:</b> _____</p> <p><b>Wetter:</b> _____ <b>Temperatur:</b> _____</p>	<p><b>Einsatzort:</b> _____</p> <p><b>Strasse:</b> _____</p> <p><b>Sanierungsteam:</b></p> <p><b>Vorarbeiter:</b> _____</p> <p><b>Facharbeiter 1:</b> _____</p> <p><b>Facharbeiter 2:</b> _____</p>
---	---

**von Schacht-Nr.:** \_\_\_\_\_ **Bemerkung:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Anzahl / Länge	bei lfd. m	Nennweite	Material	Länge	Lagen der Matten (min. 2 lagig)	Harz/ Härter liter (Soll 2 zu 1)	Beschleuniger Anteil (Soll 1-5%)	Packer Anpressdruck (Soll 0,5-0,6bar)

**Rohrleitung in Betrieb:** ja\_\_nein\_\_      **Wasserhaltung:** ja\_\_nein\_\_      **Haltung HD gereinigt:** ja\_\_nein\_\_

**Baustellensicherung:** ja\_\_nein\_\_      **Schadstelle fäkalienfrei:** ja\_\_nein\_\_

**Materiallieferung:**

**Komponente A am:** \_\_\_\_\_      **Komponente B am:** \_\_\_\_\_      **Komponente C am:** \_\_\_\_\_

**Chargen Nr.:** \_\_\_\_\_      **Chargen Nr.:** \_\_\_\_\_      **Chargen Nr.:** \_\_\_\_\_

**Glasfasematte: am:** \_\_\_\_\_      **Chargen Nr.:** \_\_\_\_\_

**Material geprüft:** ja\_\_nein\_\_      **Verarbeitung:** gut\_\_schlecht\_\_

Die Arbeiten sind ordnungsgemäß und frei von Mängeln ausgeführt worden.  
 Anerkannt:

\_\_\_\_\_  
 Protokollführer                      Datum

\_\_\_\_\_  
 Auftraggeber                      Datum



# Easy PUR

*Das bessere Harz für die partielle Sanierung!*

## Reaktionszeiten / Empfohlene Zugabe der C-Komponente

### Produkttemperatur 5°C

Zugabe der C-Komponente bezogen auf Komponente A	5 %	4,5 %	4,0 %	
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	10'	11'	12'	
Einbringzeit	20'	20'	25'	
Entschalungszeit	60'	75'	90'	

### Produkttemperatur 10°C

Zugabe der C-Komponente bezogen auf Komponente A	5,0 %	4,5 %	4,0 %	3,0 %
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	8'	9'	10'	12'
Einbringzeit	15'	15'	20'	25'
Entschalungszeit	50'	55'	60'	90'

### Produkttemperatur 15°C

Zugabe der C-Komponente bezogen auf Komponente A	4,0 %	3,0 %	2,5 %	2,0 %
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	8'	10'	11'	12'
Einbringzeit	10'	20'	20'	25'
Entschalungszeit	50'	60'	75'	90'

### Produkttemperatur 20°C

Zugabe der C-Komponente bezogen auf Komponente A	3,0 %	2,5 %	2,0 %	
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	8'	9'	10'	
Einbringzeit	10'	15'	20'	
Entschalungszeit	50'	55'	60'	

### Produkttemperatur 25°C

Zugabe der C-Komponente bezogen auf Komponente A	2,0 %	1,0 %		
Topfzeit (Verstreichbarkeit)	10'	8'		
Einbringzeit	15'	20'		
Entschalungszeit	50'	60'		

Die Zugabe der C-Komponente bezieht sich in Volumenprozent auf die A-Komponente. 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 Daten sind Laborwerte. Sie können sich bei der Anwendung durch Wärmetausch zwischen Harz und Untergrund, so wie Oberflächenbeschaffenheit und anderen Faktoren verändern.

Tabelle Harzmengenbedarf für zweilagige Glasfaserplattenanordnung

Durchmesser / Länge Rohr / Spotliner	Größe der Glasfaserplatte in m <sup>2</sup>	Harzmengenbedarf für 1387 [g/m <sup>2</sup> ] zweilagig <i>Liter = Volumen</i>
DN 100 / 0,6 m	0,42	0,80
DN 100 / 1,2 m	0,84	1,60
DN 100 / 1,8 m	1,26	2,40
DN 100 / 2,4 m	1,68	3,20
DN 100 / 3,0 m	2,10	4,00
DN 125 / 0,6 m	0,52	1,00
DN 125 / 1,2 m	1,04	2,00
DN 125 / 1,8 m	1,56	3,00
DN 125 / 2,4 m	2,08	4,00
DN 125 / 3,0 m	3,12	5,90
DN 150 / 0,6 m	0,63	1,20
DN 150 / 1,2 m	1,26	2,40
DN 150 / 1,8 m	1,89	3,60
DN 150 / 2,4 m	2,52	4,80
DN 150 / 3,0 m	3,15	6,00
DN 200 / 0,6 m	0,83	1,60
DN 200 / 1,2 m	1,66	3,20
DN 200 / 1,8 m	2,49	4,80
DN 200 / 2,4 m	3,23	6,30
DN 200 / 3,0 m	4,15	7,90
DN 250 / 0,6 m	1,04	2,00
DN 250 / 1,2 m	2,08	4,00
DN 250 / 1,8 m	3,12	5,90
DN 250 / 2,4 m	4,16	7,90
DN 250 / 3,0 m	5,20	9,90
DN 300 / 0,6 m	1,25	2,40
DN 300 / 1,2 m	2,50	4,80
DN 300 / 1,8 m	3,75	7,10
DN 300 / 2,4 m	5,00	9,50
DN 300 / 3,0 m	6,25	11,90
DN 400 / 0,6 m	1,66	3,20
DN 400 / 1,2 m	3,32	6,30
DN 400 / 1,8 m	4,98	9,50
DN 400 / 2,4 m	6,64	12,60
DN 400 / 3,0 m	8,30	15,80
DN 500 / 0,6 m	2,08	4,00
DN 500 / 1,2 m	4,16	7,90
DN 500 / 1,8 m	6,24	11,90
DN 500 / 2,4 m	8,32	15,80
DN 500 / 3,0 m	10,40	19,80

## Faustformel zur Berechnung der Größe der Glasfaserplatten:

Fläche (m<sup>2</sup>) = (Durchmesser des zu sanierenden Rohres x 3, 14) + 10% ) x Länge Kurzliner  
in Meter x Anzahl der Lagen ( in der Regel 2-lagig bei Standardglasmatte, 1387 g/m<sup>2</sup>)

**Die Verbrauchsmengen sind abhängig vom Glasstyp und von der Harztemperatur.**

 Rombacher Hütte 15 44795 Bochum 0234 - 57988 - 0	Handbuch <b>Easy</b> <b>PUR</b> Kurzliner Reparatur System	
---	---	--

Tabelle Harzmengenbedarf für dreilagige Glasfasermattenanordnung

Durchmesser / Länge Rohr / Spotliner	Größe der Glasfasermatte in m <sup>2</sup>	Harzmengenbedarf für 1387 [g/m <sup>2</sup> ] dreilagig <i>Liter = Volumen</i>
DN 100 / 0,6 m	0,62	1,20
DN 100 / 1,2 m	1,24	2,40
DN 100 / 1,8 m	1,86	3,50
DN 100 / 2,4 m	2,48	4,70
DN 100 / 3,0 m	3,10	5,90
DN 125 / 0,6 m	0,78	1,50
DN 125 / 1,2 m	1,56	3,00
DN 125 / 1,8 m	2,34	4,50
DN 125 / 2,4 m	3,12	5,90
DN 125 / 3,0 m	3,90	7,40
DN 150 / 0,6 m	0,93	1,80
DN 150 / 1,2 m	1,86	3,50
DN 150 / 1,8 m	2,79	5,30
DN 150 / 2,4 m	3,72	7,10
DN 150 / 3,0 m	4,65	8,80
DN 200 / 0,6 m	1,24	2,40
DN 200 / 1,2 m	2,48	4,70
DN 200 / 1,8 m	3,72	7,10
DN 200 / 2,4 m	4,96	9,40
DN 200 / 3,0 m	6,20	11,80
DN 250 / 0,6 m	1,55	3,00
DN 250 / 1,2 m	3,10	5,90
DN 250 / 1,8 m	4,65	8,80
DN 250 / 2,4 m	6,20	11,80
DN 250 / 3,0 m	7,75	14,70
DN 300 / 0,6 m	1,86	3,50
DN 300 / 1,2 m	3,72	7,10
DN 300 / 1,8 m	5,58	10,60
DN 300 / 2,4 m	7,44	14,10
DN 300 / 3,0 m	9,30	17,70
DN 400 / 0,6 m	2,48	4,70
DN 400 / 1,2 m	4,96	9,42
DN 400 / 1,8 m	7,44	14,10
DN 400 / 2,4 m	9,92	18,80
DN 400 / 3,0 m	12,40	23,60
DN 500 / 0,6 m	3,10	5,98
DN 500 / 1,2 m	6,20	11,80
DN 500 / 1,8 m	9,30	17,70
DN 500 / 2,4 m	12,40	23,60
DN 500 / 3,0 m	15,50	29,40

**Faustformel zur Berechnung der Größe der Glasfasermatten:**

Fläche (m<sup>2</sup>) = (Durchmesser des zu sanierenden Rohres x 3, 14) + 10% ) x Länge Kurzliner  
in Meter x Anzahl der Lagen ( in der Regel 2-lagig bei Standardglasmatte, 1387 g/m<sup>2</sup>).

**Die Verbrauchsmengen sind abhängig vom Glasyp und von der Harztemperatur.**

 Rombacher Hütte 15 44795 Bochum 0234 - 57988 - 0	Handbuch <b>Easy</b> <b>PUR</b> Kurzliner Reparatur System	
---	---	--