

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

20.08.2012

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-15/10

#### Zulassungsnummer:

**Z-42.3-488**

#### Geltungsdauer

vom: **20. August 2012**

bis: **20. August 2017**

#### Antragsteller:

**Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH**

Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36

47228 Duisburg

#### Zulassungsgegenstand:

**Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 19 Seiten und 35 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "epros® DrainLiner Verfahren" (Anlage 1) und den dazugehörigen Epoxid-Harzsystemen mit den Bezeichnungen "epros® EPROPOX HC60" und "epros® EPROPOX HC120" in Verbindung mit den Polyesternadelvliesschläuchen der Bezeichnungen "epros® DrainFlexLiner", "epros® DrainPlusLiner" und "epros® DrainSteamLiner" zur Sanierung von schadhaften Abwasserleitungen wie Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur nach DIN 1986-100<sup>1</sup>.

Werden Grundleitungen saniert, gelten zusätzlich die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.3-375 und Nr. Z-42.3-468. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>2</sup> abzuleiten. Das Abwasser darf keine höheren Temperaturen aufweisen als solche, die in DIN EN 476<sup>3</sup> festgelegt sind.

Der Schlauchliner gilt als normalentflammbarer Baustoff B2 nach DIN 4102-1<sup>4</sup>.

Mit dem Schlauchliningverfahren dürfen Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten von DN 50 bis DN 200 aus den Werkstoffen Faserzement und Gusseisen sowie Abwasserleitungen aus den Kunststoffen GFK, PVC-U, PE-HD ohne Rohrabschottungen oder mit Rohrabschottungen, die im Brandfall nicht aufschäumen, saniert werden.

Kunststoff-Abwasserleitungen (GFK, PVC-U, PE-HD) mit Rohrabschottungen, die im Brandfall aufschäumen (z. B. Rohrmanschetten) dürfen nicht saniert werden.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung eines epoxidharzgetränkten Polyesternadelvlies Schlauches saniert.

Dazu wird vor Ort ein Polyesternadelvlies Schlauch, der auf der Außenseite mit einer Polyurethan-Folie (TPU oder PUR) oder mit einer Polypropylen-Folie (PP) umschlossen ist, mit Epoxidharz getränkt.

Der Polyesternadelvlies Schlauch ist mit drei verschiedenen Folien-Beschichtungsvarianten ausgestattet (siehe Anlage 1 Punkt 3):

Variante a)	"epros® DrainFlexLiner"	DN 100 bis DN 200	PP-Folienbeschichtung
Variante b)	"epros® DrainPlusLiner"	DN 50 bis DN 200	PUR-Folienbeschichtung
Variante c)	"epros® DrainPlusLiner"	DN 50 bis DN 200	TPU-Folienbeschichtung
Variante d)	"epros® DrainSteamLiner"	DN 100 bis DN 200	PP-Folienbeschichtung als Bestandteil des Schlauchliners

Beim Schlauchliningverfahren mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren) wird unter Verwendung einer Inversionstrommel der Polyesternadelvlies Schlauch mittels Druckluft in die zu sanierende schadhafte Abwasserleitung eingestülpt (inversiert). Die Aushärtung erfolgt mittels Dampf. Bei einer Sanierung mit offenem Ende wird zusätzlich oder zeitgleich ein Kalibrierschlauch eingestülpt. (Alternativ kann statt des Kalibrierschlauches auch ein

1	DIN 1986-100	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056; Ausgabe:2008-05
2	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11
3	DIN EN 476	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle; Deutsche Fassung EN 476:2011; Ausgabe:2011-04
4	DIN 4102-1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; Ausgabe:1998-05 in Verbindung mit Berichtigung 1; Ausgabe:1998-08

"epros<sup>®</sup>LinerEndCap" eingesetzt werden. Dieses wird am Ende des Schlauchliners aufgeklebt und nach der vollständigen Aushärtung wieder abgezogen.)

Durch die Inversion des Polyesternadelvliesschlauches gelangt die TPU-, PUR- oder PP-Folie auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

In der Regel werden die senkrechten Falleleitungen vom Dach über die Belüftungsleitung saniert, die Grundleitungen über die Revisions- oder Reinigungsöffnungen und die Anschlussleitungen über die Anschlüsse der Sanitäröbekte. Es können bis zu zwei Dimensionswechsel und mehrere Umlenkungen bzw. Verzüge bis 90 Grad saniert werden.

Zum Wideranschluss der Anschluss- und Sammelleitungen für Sanitärausstattungsgegenstände wird die sanierte Leitung mittels ferngesteuerter Fräseinheit geöffnet. Der Wideranschluss wird mittels Hutprofiltechnik "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B Verfahren" ausgeführt. Bei hinreichender Verklebung des Schlauchliners mit dem zu sanierenden Abwasserrohr ist eine wasserdichte Verbindung ohne zusätzliche Anbindungstechnik möglich.

## 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

### 2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

#### 2.1.1.1 Werkstoffe für die Inversionsschläuche (Anlage 1)

Die Werkstoffe des Polyesternadelvliesschlauch, die Beschichtungen aus TPU-, PUR- oder PP-Folien sowie die Werkstoffe der Epoxid-Harze, der Härter und sonstigen Werkstoffe, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

Die Verfahrenskomponenten weisen folgende Eigenschaften auf:

#### 1. Der Polyesternadelvliesschlauch weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

##### a) "epros<sup>®</sup>DrainFlexLiner" DN 100 bis DN 200 mit PP-Beschichtung:

Flächengewicht: siehe Anlage 2 Tabelle A  
Beschichtungsdicke PP: 0,40 mm ± 0,10 mm

##### b) "epros<sup>®</sup>DrainSteamLiner" DN 100 bis DN 200 mit PP-Beschichtung:

Flächengewicht: siehe Anlage 2 Tabelle A  
Beschichtungsdicke PP: 0,60 mm ± 0,10 mm

##### c) "epros<sup>®</sup>DrainPlusLiner" DN 50 bis DN 200 mit PUR- oder TPU-Beschichtung:

Flächengewicht: siehe Anlage 3 und 4 Tabelle B, C und D  
Beschichtungsdicke PUR: 0,25 mm ± 0,10 mm

#### 2. Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC60"

##### a) Die Epoxidharz-Komponente A des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC60" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

Dichte bei +23 °C: 1,16 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>  
Viskosität bei +25 °C: 10.500 mPa x s ± 1.500 mPa x s

##### b) Die Härter-Komponente B des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC60" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

Dichte bei +23 °C: 0,95 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>  
Viskosität bei +25 °C: 250 mPa x s ± 50 mPa x s

##### c) Das Epoxid-Harzsystem "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC60 (A+B)" weist ohne den Liner im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2<sup>5</sup> (Typ 1040-0) auf:

Dichte bei +23 °C: 1,15 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>  
Biege-E-Modul: ca. 2.800 N/mm<sup>2</sup>  
Biegespannung  $\sigma_B$ : ca. 110 N/mm<sup>2</sup>

Zugfestigkeit: ca. 70 N/mm<sup>2</sup>

Reißdehnung: > 7 %

Wärmeformbeständigkeitstemperatur

nach DIN EN ISO 75-2<sup>6</sup>: ca. 95 °C

Reaktivität (Topfzeit) bei +25 °C: 60 min

Tabelle 1: Mischungsviskosität "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC60 (A+B)"

Prüftemperatur	Viskosität [mPas] zum Zeitpunkt		
	10min nach Anmischen (Startwert)	60min nach Anmischen (Ende der Topfzeit)	70min nach Anmischen (Ende der Messung)
10 °C	20600	29762	32982*
15 °C	9517	15525	17522*
20 °C	4839	9724	11356
25 °C	2617	7315	9265

\*Die Messung der Mischungsviskosität bei 10°C bzw. 15 °C wurden ab einem Zeitpunkt von 60 Minuten bzw. 53 Minuten extrapoliert. Aufgrund der niedrigen Prüftemperaturen werden die Messungen bei 10°C und 15°C kurz vor Ende der Messdauer durch Kondensatbildung verfälscht.

### 3. Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC120"

#### a) Die Epoxidharz-Komponente A des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC120" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

Dichte bei +23 °C: 1,16 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>

Viskosität bei +25 °C: 2.430 mPa x s ± 1.500 mPa x s

#### b) Die Härter-Komponente B des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC120" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

Dichte bei +23 °C: 0,96 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>

Viskosität bei +25 °C: 242 mPa x s ± 50 mPa x s

#### c) Das Epoxid-Harzsystem "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC120 (A+B)" weist ohne den Liner im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2<sup>5</sup> (Typ 1040-0) auf:

Dichte bei +23 °C: 1,15 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>

Biege-E-Modul: ca. 2.900 N/mm<sup>2</sup>

Biegespannung  $\sigma_{FB}$ : ca. 120 N/mm<sup>2</sup>

Zugfestigkeit: ca. 70 N/mm<sup>2</sup>

Reißdehnung: > 7 %

Wärmeformbeständigkeitstemperatur

nach DIN EN ISO 75-2<sup>6</sup>: ca. 92 °C

Reaktivität (Topfzeit) bei +25 °C: 120 min

<sup>6</sup>

DIN EN ISO 75-2

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

Tabelle 2: Mischungsviskosität "epros®EPROPOX HC120 (A+B)"

Prüf­temperatur	Viskosität [mPas] zum Zeitpunkt		
	10min nach Anmischen (Startwert)	60min nach Anmischen	70min nach Anmischen (Ende der Messung)
10 °C	7698	10491	11189
15 °C	4144	6318	6976
20 °C	2259	3968	4520
25 °C	1340	3017	3644

Es dürfen nur Epoxidharze (EP-Harze) des Typs 1040-0 von DIN 16946-2<sup>2</sup> eingesetzt werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.1.2 Werkstoffe für das "epros®DrainLCR-B Verfahren" mit der "epros®DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette"

Die Werkstoffe für die "epros®DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette" entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben. Die Rezepturen der Harzsysteme "epros®EPROPOX HC60" und "epros®EPROPOX HC120" entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.2 **Wanddicken**

Die ausgehärteten Wanddicken betragen 2 mm bis 6 mm.

2.1.3 **Brandverhalten**

Der Schlauchliner entspricht im ausgehärteten Zustand den Anforderungen an einen normalentflammbaren Baustoff (Baustoffklasse B2) nach DIN 4102-1<sup>4</sup>.

2.1.4 **Eigenschaften des ausgehärteten Polyesterfaser-Harzverbundes aufgrund der thermischen Analyse (DSC-Analyse)**

Der ausgehärtete Polyesterfaser-Harzverbund weist folgende Grenzwerte auf, die mittels der "Dynamischen Differenz-Kalorimetrie" (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) festgestellt wurden:

2.1.4.1 **"epros®EPROPOX HC60"**

Glasübergangstemperatur T<sub>G1</sub>

(Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems;  
erste Heizphase)

ca. +96 °C

Glasübergangstemperatur T<sub>G2</sub>

(Harzsystem im vollständig ausgehärteten Zustand;  
zweite Heizphase)

ca. +106 °C

**2.1.4.2 "epros®EPROPOX HC120"**Glasübergangstemperatur  $T_{G1}$ (Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems;  
erste Heizphase)

ca. +92 °C

Glasübergangstemperatur  $T_{G2}$ (Harzsystem im vollständig ausgehärteten Zustand;  
zweite Heizphase)

ca. +103 °C

**2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung****2.2.1 Fabrikmäßige Herstellung der Schlauchliner**

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyesternadelvliesschläuche mit den in Abschnitt 2.1.3 genannten Mindestwanddicken mit einer äußeren flexiblen TPU-, PUR- oder PP-Folie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften der Harze und der Härter, der Füllstoffe und der sonstigen Zusatzstoffe entsprechend den Rezepturangaben vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften der Harze:

- Dichte
- Viskosität

**2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung**

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig beschichteten Polyesternadelvliesschläuche sind in Räumlichkeiten des Antragstellers vor deren Weiterverwendung so zu lagern, dass die Schläuche nicht beschädigt werden.

Die vom Vorlieferanten angelieferten Komponenten für die Harzprägung auf der jeweiligen Baustelle, sind bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich von +15 °C bis ca. +35 °C ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit für die Epoxidharze und der Härter betragen ca. 6 Monate nach der Lieferung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass die Epoxidharze und die Härter in getrennten Einzelbehältern aufbewahrt werden.

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

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

**2.2.3 Kennzeichnung**

Die Polyesterfaserschläuche und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer **Z-42.3-488** zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Polyesternadelvliesschläuche anzugeben:

- Nennweite
- Länge

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-42.3-488

Seite 8 von 19 | 20. August 2012

- Chargennummer
- Folienbeschichtungen TPU-, PUR- oder PP
- Hinweis auf PP-Folie als Bestandteil des Liners

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

- Harzbezeichnung "**epros<sup>®</sup>EPROPOX HC60**" oder "**epros<sup>®</sup>EPROPOX HC120**"
- Komponentenbezeichnung **A** und **B**
- Temperaturbereich
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- Ggf. Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)

**2.3 Übereinstimmungsnachweis****2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verfahrenskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

**2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

**– Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials**

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten der TPU-, PUR- oder PP-Folie, Polyesterfasern, Harze, Härter und sonstigen Zusatzstoffen davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>7</sup> vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1. genannten Eigenschaften stichprobenartig entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Verfahren zu überprüfen.

7

DIN EN 10204

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

- Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

- Kontrolle der Gebinde:

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

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

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

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

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

### 2.3.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte, der Lagerstabilität und des Flächengewichts, sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>7</sup> zu überprüfen.

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

## 3 Bestimmungen für den Entwurf

Zur Feststellung, ob die Schäden der Abwasseranlage mit dem Schlauchliner "epros<sup>®</sup> Drain Liner Verfahren" saniert werden können, ist eine Inspektion gemäß DIN EN 1986-3<sup>1</sup> durchzuführen. Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen und zu dokumentieren, z. B. Leitungsmaterial, -führung und -länge, Umlenkungen und Nennweiten, Lage der Lüftungsleitungen über Dach sowie der Reinigungsöffnungen, hydraulische Verhältnisse, bereits durchgeführte Reparaturmaßnahmen sowie die Feststellung von nicht mehr benötigten Anschlüssen.

Vorhandene Videoaufnahmen müssen Anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Eine Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung hinsichtlich der Anwendbarkeit der Schlauchliner "epros® DrainFlex-Liner", "epros® DrainPlusLiner" und "epros® DrainSteamLiner" zur Sanierung ist vorzunehmen.

Dabei sind insbesondere die zu sanierenden Leitungsabschnitte hinsichtlich der Brandschutzanforderungen im Einzelfall zu bewerten.

Kunststoff-Abwasserleitungen (GFK, PVC-U, PE-HD) mit Rohrabschottungen, die im Brandfall aufschäumen (z. B. Rohrmanschetten) dürfen nicht saniert werden. Die Bestimmungen der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen der jeweiligen Bundesländer sind zu berücksichtigen.

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

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Vor Beginn der Sanierungsmaßnahme sind alle betroffenen Leitungsabschnitte außer Betrieb zu nehmen. Bei Arbeiten an asbesthaltigen Leitungen ist die Bescheinigung des verantwortlichen Teamleiters über den Sachkundenachweis nach TRGS 519<sup>8</sup> zwingend erforderlich. Vor der Verarbeitung der Komponenten ist sicherzustellen, dass die Komponenten, die Abwasserleitungsanlage sowie deren Umgebung, die vom Hersteller vorgegebenen Verarbeitungstemperaturen aufweisen.

Mit dem Verfahren können Leitungen der Nennweiten DN 50 bis DN 200 saniert werden.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des "epros® DrainLiner Verfahren" möglich (Anlage 9 und 10):

- a) Sanierung der senkrechten Falleitung vom Dach über die Belüftungsleitung
- b) Sanierung der Grundleitungen über Revisions- oder Reinigungsöffnungen
- c) Sanierung der Anschlussleitungen über die Anschlüsse der Sanitäreinrichtungen

Voraussetzung ist, dass die Größe der Zugangsöffnungen ausreichend ist, um die Inversionstrommel aufzustellen und den Inversionsstutzen der Inversionsanlage anzusetzen.

Es können bis zu zwei Dimensionswechsel und mehrere Umlenkungen bzw. Verzüge bis 90 Grad saniert werden.

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

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden.

Der Antragsteller hat dem Ausführenden die IR-Spektroskopien zur Verfügung zu stellen.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern (z. B. Anlagen 29 bis 34) für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

<sup>8</sup> TRGS 519

Technische Regeln für Gefahrstoffe "Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten" Ausgabe: 2007-01 berichtigt 2007-03

## 4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Reinigung für kleine bis mittlere Nennweiten (abrasiv empfindliche Rohrmaterialien sind durch entsprechend weicher Aufsätze wie Bürsten und Schwämme bzw. eine Hochdruckspülung zu reinigen).
- Geräte zur visuellen Prüfung
- Polyesternadelviesschläuche in den passenden Nennweiten (Anlage 1): "epros® DrainFlexLiner" DN 100 bis DN 200, "epros® DrainSteamLiner" DN 100 bis DN 200 und/oder "epros® DrainPlusLiner" DN 50 bis DN 200
- temperatur- und druckbeständige nennweitenbezogene Kalibrierschläuche
- "epros® LinerEndCap"
- Behälter mit Harz und Härter "epros® EPROPOX HC60 (A)" und "epros® EPROPOX HC60 (B)" oder "epros® EPROPOX HC120 (A)" und "epros® EPROPOX HC120 (B)"
- Anlage zum Dosieren und Mischen des Harzsystems (Anlage 23)
- Wettergeschützte Imprägnierstelle (Tisch mit Förderband oder Rollentisch und Walzlaufwerk) ggf. mit Absaugvorrichtung (Anlage 23)
- Vakuumanlage (Anlage 23)
- "epros® Inversionstrommel"
- "epros® SteamGen" Dampfanlage mit "epros® DampfTelemetrie (halbautomatische Steuerung) und/oder "epros® DampfMischlanze" (händische Steuerung) und Zubehör für die Dampfaushärtung
- temperatur- und druckbeständige nennweitebezogene Druckschläuche zum Anschluss an die Inversionstrommel
- Kontrolleinrichtungen für die Dampftemperatur
- Manometer
- Dampfauslassvorrichtung
- Kompressor, Druckluftschläuche, Druckluftregler
- ggf. Verschlussstöcke in den Nennweiten DN 50 bis DN 200 (Dampfeinlassstopfen)
- epros® Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
- Wasserversorgung
- Stromversorgung
- Behälter für Reststoffe
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
- Kleingeräte
- Druckluftbohrmaschine
- Handwerkszeug, Seile
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

**4.2.2 Mindestens für die Sanierung von Seitenzuläufen mit dem "epros®DrainLCR-B Verfahren" erforderlichen Komponenten, Geräte und Einrichtungen entsprechen wie unter Abschnitt 4.2.1 genannt, zudem benötigt werden:**

- "epros®DrainLCR-B oder S-Hutmanschette" in den jeweiligen Nennweiten
- Rohr-sanierungsgerät ("epros®DrainLCR-B Packer") und Zubehör
- Steueranlage ("epros®LCR-B")
- Behälter mit Harz und Härter "epros®EPROPOX HC60 (A)" und "epros®EPROPOX HC60 (B)" und/oder "epros®EPROPOX HC120 (A)" und "epros®EPROPOX HC120 (B)" und/oder "epros®HarzTyp W01" und/oder "epros®Harz Typ W1" und/oder "epros®Harz Typ S" gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-385
- Wettergeschützte Imprägnierstelle, Geräte und Ausrüstungen für die Mischung der Harzsysteme
- Dampfanlage ("epros®SteamGen")
- arretierende Luftschiebstangen
- Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm

**4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme****4.3.1 Erfassen der notwendigen Leitungsdaten**

Vor Beginn der Arbeiten sind die notwendigen Leitungsdaten mittels einer Inspektionskamera gemäß Abschnitt 3 zu erfassen.

**4.3.2 Vorbereitung und Reinigung der Leitungsanlage**

Da Geruchverschlüsse oder ganze Sanitär-objekte bei der Sanierung demontiert werden und keine Gerüche sowie Keime in den Wohnraum gelangen dürfen, ist die Absauganlage (Gebläse) an den entsprechenden Entlüftungsöffnungen über Dach zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Der Arbeitsbereich ist mit entsprechendem Abdeckmaterial vor Verschmutzung zu schützen. Es muss gewährleistet sein, dass kein Abwasser während der Sanierungsarbeiten in die zu sanierende Abwasseranlage eingebracht wird.

Anschließend sind die zu sanierenden Rohrleitungen durch mechanische oder hydromechanische Reinigung zu säubern. Ob diese Reinigung für die Anwendung des Sanierungsverfahrens hinreichend ist, ist durch die Befahrung mit der Kamera zu kontrollieren und zu bewerten. In Abhängigkeit von den vorhandenen Abwasserleitungen (Werkstoff, Verschmutzungs- bzw. Korrosionsgrad) ist die Werkzeugauswahl für die ggf. erforderliche weitere Reinigung zu treffen. Bei der Reinigung von asbesthaltigen Abwasserleitungen sind die Bestimmungen der TRGS 519<sup>8</sup> zu beachten; diese Leitungen sind ausschließlich mit nicht abrasiven Werkzeugen wie Schwamm- oder Kehrverfahren mittels Nylonbürste unter kontinuierlicher Wasserzuführung zu reinigen. Die Reinigungsergebnisse sind mithilfe der Kamera zu kontrollieren. Die Reinigung ist so lange zu wiederholen bis die Innenoberfläche der Abwasserleitungen frei von losen Bestandteilen ist.

Zur Dokumentation im Anschluss an die Reinigung, unter Verwendung einer Kamera mit Videoaufzeichnung, ist der Ist-Zustand festzuhalten. Löcher und Risse, welche vor der Reinigung durch Ablagerungen und Inkrustierungen nicht zu erkennen waren, sind zu dokumentieren.

Bei allen Arbeitsschritten des Sanierungsverfahrens sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Bei der Verwendung von Dampferzeugern und Geräten zur Dampfhärtung sind insbesondere das Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) und die Verordnung über Dampfkesselanlagen (Dampfkesselverordnung) einzuhalten.

#### 4.3.3 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Der auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogene Umfang der Polyesternadelvliesschläuche ist vor der Tränkung mit Harz nachzumessen. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrecht zu haltenden Lagertemperatur von +15 °C bis +35 °C ist zu überprüfen.

#### 4.3.4 Imprägnierung des Polyesternadelvlies Schlauches

- a) Epoxid-Harzmischung für den "epros<sup>®</sup>DrainFlexLiner", "epros<sup>®</sup>DrainSteamLiner" und "epros<sup>®</sup>DrainPlusLiner"

Die für die Harztränkung des jeweiligen Polyesternadelfilzschlauches erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit von dem Schlauchliner-material, Durchmesser, Wanddicke und Länge zu bestimmen (siehe Anlage 5 und 6).

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC60" Epoxidharzes und des Härterträgers beträgt 100:33 kg bzw. das Volumen-Mischungsverhältnis 100:40 Liter (siehe Anlage 5).

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des "epros<sup>®</sup>EPROPOX HC120" Epoxidharzes und des Härterträgers beträgt 100:33 kg bzw. das Volumen-Mischungsverhältnis 100:40 Liter (siehe Anlage 6).

Nach dem Öffnen ist die Härterkomponente vollständig dem Harz beizufügen. Mit Hilfe eines doppelläufigen Rührstabes (Elektro- oder Luftantrieb) ist im Harzbehälter die Härterkomponente gleichmäßig ohne Blasenbildung mit dem Epoxidharz zu vermischen (Mindestens 3 Minuten). Bei größeren Harzmengen ab ca. 180 Liter ist der Einsatz einer automatischen Dosier- und Mischanlage einzusetzen.

Das Harzgemisch, sowie die Temperaturbedingungen sind im Protokoll nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten.

Von jeder angemischten Harzmenge ist eine Probe zu entnehmen und das Reaktionsverhalten zu überprüfen und zu protokollieren.

- b) Harztränkung

Der Polyesternadelvlies Schlauch ist im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug auf dem Fördertisch auszurollen, ggf. auch an geeigneten Einrichtungen anzuhängen. Vor dem Mischen der Komponenten ist jede Einzelkomponente durchzumischen. Die Mischungstemperatur darf +15 °C nicht unterschreiten. Zur Unterstützung der Harztränkung ist die im Polyesternadelvlies Schlauch enthaltene Luft weitgehend zu entfernen. Ein entsprechender Unterdruck von max. 0,5 bar im Polyester-Nadelfilzschlauch kann mittels folgender Methoden erreicht werden:

1. Für kurze Längen ist am Ende des Schlauchliners ein Vakuum-Schnitt in die oben liegende Beschichtung zu schneiden. Dieser Schnitt darf nicht im Nahtbereich erfolgen. In die Beschichtung jedoch sind mind. drei Schnitte von etwa 15 mm zu schneiden. Auf die Schnitte ist der Saugnapf der Vakuumanlage aufzusetzen.
2. Für größere Längen oder Schlauchlindurchmesser ist alle 15 m bis 20 m ein Vakuumschnitt in die oben liegende Beschichtung zu schneiden, nicht im Nahtbereich. Es sind mind. drei Schnitte von etwa 15 mm nur in die Beschichtung zu schneiden. Mit einem Klebeband sind die noch nicht benötigten Schnitte zu überkleben. Später sind diese zusätzlichen Schnitte zu verschließen.

Anschließend ist der Schlauchliner wie ein "Z" zu falten. Die "Z"-Faltung ist durch ein Gewicht zu beschweren. Dadurch wird das Eintreten eines Unterdrucks zwischen dem gefalteten Schlauchliner und den Saugnapfen unterstützt. Hinter jedem Saugnapf ist ebenfalls ein "Z" zu falten und durch ein Gewicht zu beschweren. Die offene Seite des Schlauchliners ist auf den Imprägniertisch zu legen und das Harzgemisch einzufüllen. Zur gleichmäßigen Verteilung des Harzes im Polyesternadelvlies Schlauch ist der Schlauchliner anschließend durch ein Walzenlaufwerk zu fördern. Der Schlauchliner ist unter die

Anpressrollen zu legen. Der Walzabstand ist auf das doppelte der Wanddicke des Schlauchliners zuzüglich ca. 2 mm einzustellen. Die zur Verfügung zu stellende Betriebs- und Wartungsanleitung ist hierzu zu beachten.

Der Vorschub ist so zu wählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Harzes in der Matrix des Polyesternadelvlies Schlauches erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Sollte die Harzverteilung erkennbar ungleich sein, dann ist die Imprägniergeschwindigkeit zu reduzieren bzw. ggf. den Vakuumdruck anzupassen.

Der imprägnierte Schlauchliner ist zur Minderung der Reibung bei der nachfolgenden Inversierung und zur Vermeidung unnötiger Temperaturerhöhung unmittelbar nach dem Durchlaufen der Walzen in einem Behälter mit einem biologisch abbaubaren Gleitmittel zu benetzen.

Die Härtingszeit und der Temperaturverlauf sind sowohl für das Inversieren mit geschlossenem Ende als auch für das Inversieren mit offenem Ende im Protokoll nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten.

#### 4.3.5 Inversieren des harzgetränkten Polyesternadelvlies Schlauches (siehe Anlage 7 und 8)

Nach dem abgeschlossenen Imprägniervorgang ist das Ende des Schlauchliners mitsamt dem Steuerband zusammen zu binden ("Linerkopf") und in die Inversionstrommel aufzurollen. Zum Inversieren ist das noch offene Schlauchlinerende durch den an die Inversionstrommel anzuschließenden Inversionsschlauch zu führen. Dieses hat durch Zuhilfenahme eines Zugseiles zu erfolgen. Das Schlauchlinerende ist mittels Schellen am vorab montierten "epros® Inversionsstutzen" bzw. "epros® Inversionsbogen" zu befestigen.

##### 4.3.5.1 Inversieren mit **geschlossenem Ende** (Close-End-Verfahren, Anlage 11 und 12)

###### Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Der "epros® Inversionsstutzen" bzw. "epros® Inversionsbogen" ist mit dem Schlauchlinerende in die Startöffnung oder die Rohröffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Leitung zu positionieren. Anschließend ist die Inversionstrommel, je nach Schlauchlindurchmesser und Wanddicke in den Anlagen 18 bis 21 mit dem angegebenen Druck, zu beaufschlagen. Durch die Druckluftbeaufschlagung wird der Schlauchliner umgestülpt (inversiert). Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes der zu sanierenden Abwasserleitung fort. Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners entweder in Kontakt mit der Innenseite des PE-Schutzschlauches oder direkt in Kontakt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Die TPU-, PUR- oder PP-Folie gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

###### Schritt 2: Dampfhärtung

Mittels Druckluft ist der entsprechende Aushärtedruck nach den Anlagen 24 bis 28 über die "epros® DampfTelemetrie" (mit halbautomatischer Steuerung) bzw. "epros® DampfMischlanze" (händische Steuerung) konstant zu halten. Der Dampferzeuger ist in Betrieb zu nehmen und nach der jeweiligen Aufheizzeit mit der "epros® DampfTelemetrie"- oder "epros® Dampf Mischlanzen"-Anlage zu verbinden. Durch die Beimischung von Dampf über die "epros® Dampf Telemetrie" bzw. "epros® DampfMischlanze" ist die Temperatur kontinuierlich zu steigern. Der Austritt des Dampf-/Luftgemisches hat über das "epros® Dampfauslassventil" am Schlauchlinerende zu erfolgen. Die maximale Dampf-/ Lufttemperatur von +100 °C darf nicht überschritten werden.

Die Dampf-/Luft-Mischtemperatur sowie die Temperatur zwischen dem Schlauchliner und der Innenseite der zu sanierenden Abwasserleitung (am Start- und Zielpunkt und eventuell Rohröffnung) sind in der Sohle (am tiefsten Punkt) während der ganzen Aushärtungszeit zu messen und zu protokollieren. Die Aushärtungstemperaturen sind zwischen dem inversierten Schlauchliner und der Innenseite der Rohroberfläche zu erfassen.

Es sind die Aushärtezeiten nach Tabelle 3 und 4 zu beachten.

Tabelle 3: Aushärtezeiten des Epoxid-Harzsystems "epros®EPROPOX HC60"

Aushärtezeiten in Minuten	Aushärtetemperaturen in °C
ca. 90	bei +80 °C mit Dampf

Tabelle 4: Aushärtezeiten des Epoxid-Harzsystems "epros®EPROPOX HC120"

Aushärtezeiten in Minuten	Aushärtetemperaturen in °C
ca. 120	bei +80 °C mit Dampf

Nach Beendigung der Aushärtung (Heizphase) ist der Schlauchliner mit Luft auf +20 °C Schlauchlinertemperatur abzukühlen.

Die Aushärtezeiten für den "epros®DrainFlexLiner", "epros®DrainSteamLiner" oder "epros®DrainPlusLiner" (siehe Tabelle 3 und 4) sind abhängig von dem verwendeten Epoxid-Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1 und von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind während der gesamten Aushärtungszeit zu messen und zu protokollieren.

#### 4.3.5.2 Inversieren mit **offenem Ende** (Open-End-Verfahren, Anlage 13 und 20)

##### **Schritt 1:** Inversion mittels Inversionstrommel

Sofern die Sanierung von einem einer Revisionsöffnung in Richtung einer nicht zugänglichen Sammelleitung erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinierlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht in die Einzel- bzw. Anschlussleitung hineinragt. Das Schlauchlinerende ist vor dem Aufrollen in die Inversionstrommel mit einem Teflonband oder einem elastischen Gummiband zu verschließen.

Der so verschlossene Schlauchliner ist in der Inversionstrommel aufzurollen. Nachfolgend sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.1.1 Schritt 1 beschrieben, auszuführen.

Zum Abschluss des Druckluft unterstützten Inversionsvorganges löst sich das Teflon- bzw. das Gummiband und der Druck im Schlauchliner entweicht. Es erfolgt noch kein Anlegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung bzw. an den zuvor eingebrachten PE-Schutzschlauch.

Der Schlauchliner ist vom "epros®Inversionsstutzen" bzw. "epros®Inversionsbogen" zu lösen. In die Inversionstrommel ist ein Kalibrierschlauch mit angeschlossenem Heizschlauch und Steuerband einzurollen. Das andere Ende dieses Kalibrierschlauches ist am "epros®Inversionsstutzen" bzw. "epros®Inversionsbogen" zu befestigen. Anschließend ist der Kalibrierschlauch mit dem gleichen Druckniveau, wie unter Abschnitt 4.3.5.1 Schritt 1 genannt, zu inversieren. Der Kalibrierschlauch bewirkt ein formschlüssiges Anliegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung.

##### **Schritt 2:** Dampfhärtung

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.5.1 Schritt 2 beschrieben, auszuführen.

#### 4.3.5.3 Inversieren mit offenem Ende und "epros®LinerEndCap" (Open-End-Verfahren, Anlage 13 und 14)

##### **Schritt 1:** Inversion mittels Inversionstrommel

Sofern die Sanierung von einem einer Revisionsöffnung in Richtung einer nicht zugänglichen Sammelleitung erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinierlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht in die Einzel- bzw. Anschlussleitung hineinragt. Das Schlauchlinerende ist vor dem Imprägnieren mit der "epros®LinerEndCap" zu versehen.

An das "epros®LinerEndCap" ist entweder das Dampfauslassventil oder der Heizschlauch anzuschließen. Der so verschlossenen Schlauchliner ist in der Inversionstrommel

aufzurollen. Nachfolgend sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.5.1 Schritt 1 beschrieben, auszuführen.

**Schritt 2: Dampfhärtung**

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.5.1 Schritt 2 beschrieben, auszuführen.

Nach Abschluss der Abkühlphase ist das "epros<sup>®</sup>LinerEndCap" mit Hilfe des Steuerbandes aus dem ausgehärteten Schlauchliner zu entfernen.

**4.3.6 Abschließende Arbeiten**

Nach der Aushärtung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge der entstandene Schlauchliner an der jeweiligen Rohrwandung, Revision- oder Reinigungsöffnung abzutrennen und zu entfernen.

Bei der Durchführung der Schneidarbeiten sind die betreffenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

**4.3.7 Wiederanschluss von Seitenzuläufen**

Der Anschluss von Anschluss- und Sammelanschlussleitungen an Falleleitungen muss wasserdicht ausgeführt werden.

Zum Wiederanschluss der Anschluss- und Sammelleitungen für Sanitärausstattungsgegenstände ist die sanierte Leitung mittels ferngesteuerter Fräseinheit zu öffnen. Der Wiederanschluss ist mittels Hutprofiltechnik "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B Verfahren" (Anlagen **21** und **22**) auszuführen. Bei hinreichender Verklebung des Schlauchliners mit dem zu sanierenden Abwasserrohr ist eine wasserdichte Verbindung ohne zusätzliche Anbindungstechnik möglich.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge hat der Auftraggeber der Sanierungsmaßnahme zu veranlassen.

**4.3.7.1 Harzmischung**

Die Harzmischung erfolgt wie in Abschnitt 4.3.4 Abschnitt a).

**4.3.7.2 Einbau der Hutprofile (Anlage **21** und **22**)**

Die vom inversierten Schlauchliner überdeckten Bereiche der Anschluss- und Sammelanschlussleitungen an Falleleitungen sind vom Inneren des ausgehärteten Polyesternadelvlieschlauches aus aufzufräsen.

Der Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist mittels des Rohrsanierungsgerätes ("epros<sup>®</sup>DrainLCR-B Packer") und der "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette" ("LCR-B Hutmanschette": 2 mm bis 3 mm Wanddicke und 5 cm Krempebreite, "LCR-S Hutmanschette": 4 mm bis 5 mm Wanddicke und 10 cm Krempebreite) sowie unter Verwendung der in Abschnitt 4.2.2 genannten Komponenten, Geräte und Einrichtungen durchzuführen.

Das Rohrsanierungsgerät besteht aus einem Vorgeformten zylindrisch dehnfähigen Packerschlauch und einem zentrisch angeordneten Stutzenschlauch im Winkel von 45° oder 90° an der Seitenfläche. Die "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette" ist wie ein Hut ausgebildet und ist auf den seitlichen Stutzenschlauch des "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B Packer" aufzusetzen und in den Packer einzuziehen. Im Anschluss ist der mit der Hutmanschette bestückte "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B Packer" in die zu sanierende Abwasserleitung einzuziehen oder einzuschieben.

Die "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette" ist mit dem Rohrsanierungsgerät an die schadhafte Seitenanschlussleitung mittels arretierender Schiebestangen zu schieben. Für die Positionierung des Rohrsanierungsgerätes ist eine Kamera von der Seitenanschlussleitung einzubringen. Nach der Positionierung ist der Packerschlauch mittels Druckluft zu beaufschlagen und der Stutzenschlauch mit der "epros<sup>®</sup>DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette" in die Anschluss- oder Sammelanschlussleitung hinein zu inversieren. Der

Packerschlauch mit dem eingebrachten Appendix wird unter Druck so lange belassen, bis das Harzgemisch ausgehärtet ist.

Die Aushärtezeit für die "epros® DrainLCR **B** oder **S** Hutmanschette" (siehe Tabellen **3** und **4**) ist abhängig vom verwendeten Harzsystem und dem Mischungsverhältnis der Komponenten **A** und **B** nach Abschnitt 4.3.7.1 sowie von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit kann mittels Dampfhärtung reduziert werden. Hierzu ist der Packer mit einem Dampf/Luft Gemisch zu beaufschlagen (max. 100 °C) und nach der Aushärtezeit mit Luft abzukühlen.

Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen. Nach der Aushärtung ist die Druckluft abzulassen und ein Vakuum zu ziehen (mittels Steueranlage "epros® LCR **B**") so dass das Rohrsanierungsgerät aus dem Kanal entfernt werden kann.

Die Installation der Hutprofile und der Aushärtungsprozess sind zu protokollieren (z. B. Anlage **33** und **34**)

## 6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

Nach Aushärtung des Schlauchliners ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen. Die Wasserdichtheit kann mittels Vollfüllung der sanierten Leitungen geprüft werden.

## 7 Prüfungen an entnommenen Proben

### 7.1 Allgemeines

Für die Untersuchung der charakteristischen Materialeigenschaften mittels der "Dynamischen Differenz-Kalorimetrie" (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) sind auf der Baustelle Probekörper (Anlage **35**) zu entnehmen.

### 7.2. Ermittlung der Festigkeitseigenschaften mittels DSC-Analyse

An den auf der Baustelle entnommenen Proben ist eine DSC-Analyse durchzuführen. Dazu ist folgender Prüfablauf einzuhalten:

1. Durchschneiden des Bohrkerns mittels Diamantschnitt
2. Messung der Wanddicke des tragenden Laminats an drei Stellen
3. Qualitative Beurteilung des Laminats im Bereich des Sägeschnitts gemäß DIN 18820-3<sup>9</sup>, Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DSC-Analyse aus dem Laminat
5. DSC-Analyse nach DIN 53765<sup>10</sup>, Verfahren A-20
6. Bewertung der Ergebnisse entsprechend Abschnitt 9

<sup>9</sup> DIN 18820-3 Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe: 1991-03

<sup>10</sup> DIN 53765 Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren; Thermische Analyse; Dynamische Differenzkalorimetrie (DDK); Ausgabe: 1994-03

### 7.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners kann an einem Schlauchlinerstück ohne Schutzfolien, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folie des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes entweder zu entfernen oder zu perforieren. Das Laminat darf dabei nicht verletzt werden.

Die Prüfung an Prüfstücken kann entweder mit Überdruck oder Unterdruck von 0,5 bar erfolgen.

Bei der Unterdruckprüfung ist die Probe einseitig mit Wasser zu beaufschlagen. Bei einem Unterdruck von 0,5 bar darf während einer Prüfdauer von 30 Minuten kein Wasseraustritt auf der unbeaufschlagten Seite der Probe sichtbar sein.

Bei der Prüfung mittels Überdruck ist ein Wasserdruck von 0,5 bar während 30 Minuten aufzubringen. Auch bei dieser Methode darf auf der unbeaufschlagten Seite der Probe kein Wasseraustritt sichtbar sein.

## 8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in der Tabellen **5** erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle **5** beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle **5** vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Tabelle 5: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.4	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 4.3.5	
Überprüfung der Glasübergangstemperatur $T_{G1}$ und $T_{G2}$ mittels DSC-Analyse	nach den Abschnitten 2.1.4 und 7.2	

**9 Bestimmungen für den Unterhalt**

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

Rudolf Kersten  
Referatsleiter

Beglaubigt

1. Altrohr

2. Ausgehärteter imprägnierter epros®DrainFlexLiner, epros®DrainSteamLiner,  
 epros®DrainPlusLiner

3a. beim epros®DrainFlexLiner DN 100 - DN 200 - PP-Beschichtung (Stärke: 0,30 - 0,40 mm)

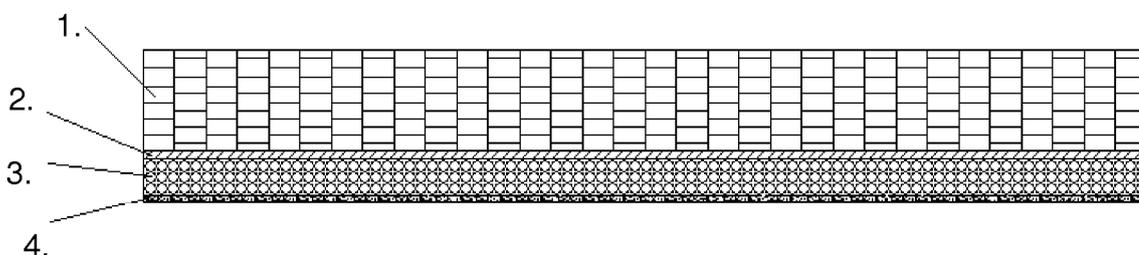
3b. beim epros®DrainPlusLiner DN 50 - DN 200 - PUR-Beschichtung (Stärke: 0,20 - 0,25 mm)

3c. beim epros®DrainPlusLiner DN 50 - DN 200 - TPU-Beschichtung (Stärke: 0,15 - 0,25 mm)

3d. beim epros®DrainSteamLiner DN 100 - DN 200 - PP-Beschichtung (Stärke: 0,40 - 0,60 mm)

Die Beschichtungen der Varianten 3a. bis 3c. dienen als Einbringhilfe des Schlauchliners.

Die PP-Beschichtung der Variante 3d. „epros®DrainSteamLiner“ ist ein integraler Bestandteil des Schlauchliners.



"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall-  
 und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Schlauchlinerquerschnitt für die Installation im Gebäude

Anlage 1

**Tabelle A: epros®DrainFlexLiner und epros®DrainSteamLiner**

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohwandstärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung 300µm	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung 500µm	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung 600µm	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m <sup>2</sup>	g/m	g/m	g/m	+/- %
100	3	>3,0	650	303	360	388	15
100	3,5	>3,5	760	335	391	419	15
100	4,5	>4,5	850	360	417	445	15
125	3	>3,0	650	371	441	477	15
125	3,5	>3,5	760	409	480	515	15
125	4,5	>4,5	850	441	512	547	15
150	3	>3,0	650	438	522	565	15
150	3,5	>3,5	760	484	569	612	15
150	4,5	>4,5	850	522	607	650	15
150	6	>6,0	1200	671	756	798	15
200	3	>3,0	650	572	685	742	15
200	3,5	>3,5	760	634	747	804	15
200	4,5	>4,5	850	685	798	855	15
200	6	>6,0	1200	883	996	1052	15

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Tabelle A:  
 epros®DrainFlexLiner **PP**, epros®DrainSteamLiner **PP**  
 Eigenschaften vor dem Einbau

Anlage 2

**Tabelle B: epros® DrainPlusLiner mit 9 % Untermaß**

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohrwandstärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht und Beschichtung	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m <sup>2</sup>	g/m	± %
50	3	≥3,0	416	107	15
70	3	≥3,0	416	144	15
100	3	≥3,0	416	198	15
125	3	≥3,0	416	244	15
150	3	≥3,0	416	290	15
200	3	≥3,0	416	381	15

**Tabelle C: epros® DrainPlusLiner mit 18 % Untermaß**

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohrwandstärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht und Beschichtung	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m <sup>2</sup>	g/m	± %
50	3	≥3,0	416	98	15
70	3	≥3,0	416	131	15
100	3	≥3,0	416	180	15
125	3	≥3,0	416	221	15
150	3	≥3,0	416	263	15
200	3	≥3,0	416	345	15

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Tabellen **B** und **C**:  
 epros® DrainPlusLiner **PUR**  
 Eigenschaften vor dem Einbau

Anlage 3

**Tabelle D: epros® DrainPlusLiner mit 10 % Untermaß**

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohrwandstärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht und Beschichtung	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m <sup>2</sup>	g/m	± %
50	≥2	≥3,0	550	121	15
70	≥2	≥3,0	550	163	15
70	4,5	≥5,0	800	218	15
100	4,5	≥5,0	800	305	15
125	4,5	≥5,0	800	377	15
150	4,5	≥5,0	800	449	15
200	4,5	≥5,0	800	594	15

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Tabelle D:  
 epros® DrainPlusLiner TPU  
 Eigenschaften vor dem Einbau

Anlage 4

## Mengenkalkulation von epros®EPROPOX HC60 (A+B)



### Mengenberechnung für epros®EPROPOX Epoxyharze

Linertyp	DrainPlusLiner
Harzsystem	HC60
Einheiten	metrisch

Durchmesser	100	mm
Wandstärke	3	mm
Länge	10,1	m
manueller Harzmengenfaktor	Nein	(=1)

Harzgemisch total	9,52	liter
	10,47	kg

Volumen	Komponente A (Harz)	6,79	liter
	Komponente B (Härter)	2,73	liter

Gewicht	Komponente A (Harz)	7,87	kg
	Komponente B (Härter)	2,60	kg

**WICHTIG!**

Bitte beachten Sie das Datenblatt des verwendeten Liners sowie des verwendeten Harzsystems!

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Harzmengenkalkulation  
 epros®EPROPOX HC60

Anlage 5

## Mengenkalkulation von epros®EPROPOX HC120 (A+B)



### Mengenberechnung

für epros®EPROPOX Epoxyharze

Linertyp	DrainLiner PP
Harzsystem	HC120
Einheiten	metrisch

Durchmesser	100	mm
Wandstärke	3	mm
Länge	10,1	m
manueller Harzmengenfaktor	Nein	(=1)

Harzgemisch total	9,52	liter
	10,43	kg

Volumen	Komponente A (Harz)	6,82	liter
	Komponente B (Härter)	2,70	liter

Gewicht	Komponente A (Harz)	7,85	kg
	Komponente B (Härter)	2,59	kg

**WICHTIG!**

Bitte beachten Sie das Datenblatt des verwendeten Liners sowie des verwendeten Harzsystems!

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

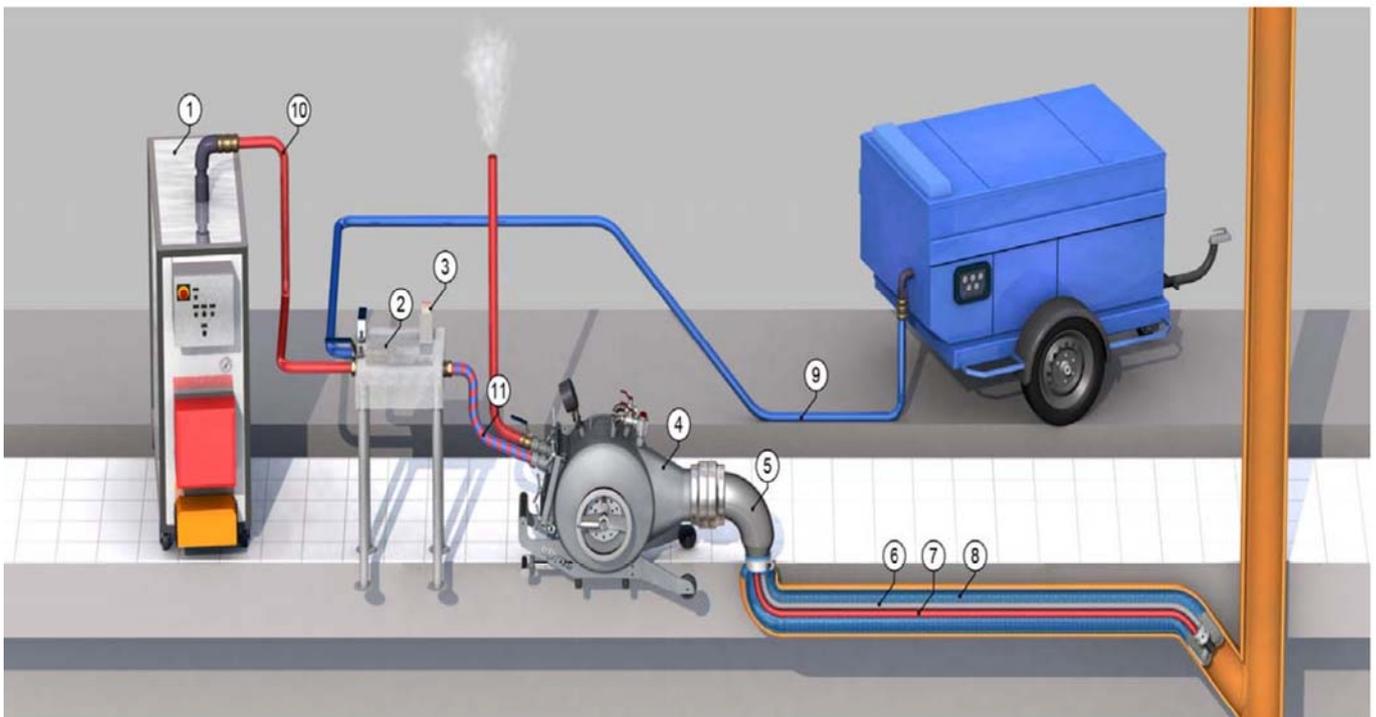
Harzmengenkalkulation  
 epros®EPROPOX HC120

Anlage 6

## VARIANTE 1:

### Dampfaushärtung mit Heizschlauch Systemübersicht

Pos.	Beschreibung
1	epros®SteamGen Dampferzeuger
2	epros®DampfTelemetrie-Anlage / epros®Dampfmischlanzengestell
3	epros®Temperatur-Daten Logger
4	epros®Inversionstrommel
5	epros®Inversionsstutzen/-bogen und Inversionsschlauch dampfbeständig
6	epros®Inversionssteuerband
7	epros®Dampf-Zirkulationsschlauch
8	epros®DrainFlexLiner / epros®DrainSteamLiner / epros®DrainPlusLiner
9	Luftversorgung
10	Dampfleitung
11	Dampf / Luft-Zuführleitung



"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

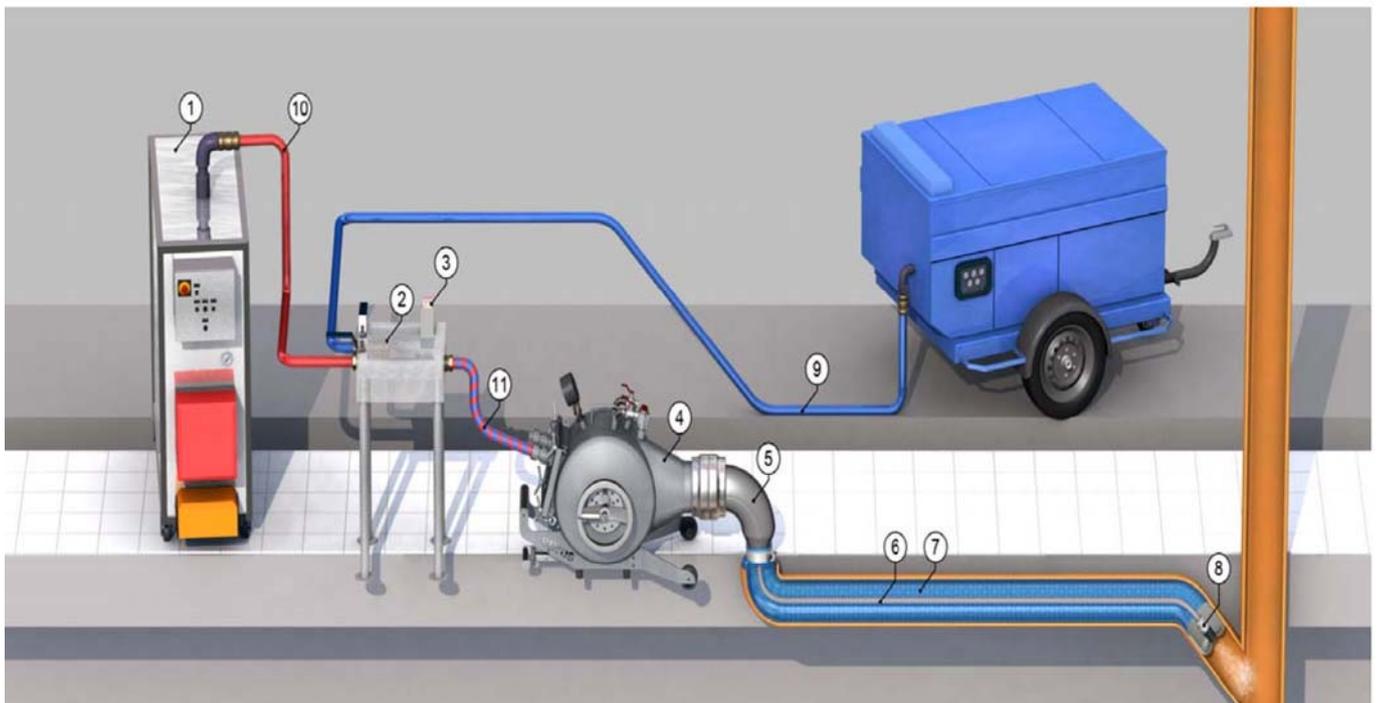
Dampfaushärtung mit Heizschlauch, **Variante 1**

Anlage 7

## VARIANTE 2:

### Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil Systemübersicht

Pos.	Beschreibung
1	epros®SteamGen Dampferzeuger
2	epros®DampfTelemetrie-Anlage / epros®Dampfmischlanzengestell
3	epros®Temperatur-Daten Logger
4	epros®Inversionstrommel
5	epros®Inversionsstutzen/-bogen und Inversionsschlauch dampfbeständig
6	epros®Inversionssteuerband
7	epros®DrainFlexLiner / epros®DrainSteamLiner / epros®DrainPlusLiner
8	epros®Dampfauslassventil
9	Luftversorgung
10	Dampfleitung
11	Dampf / Luft-Zuführleitung

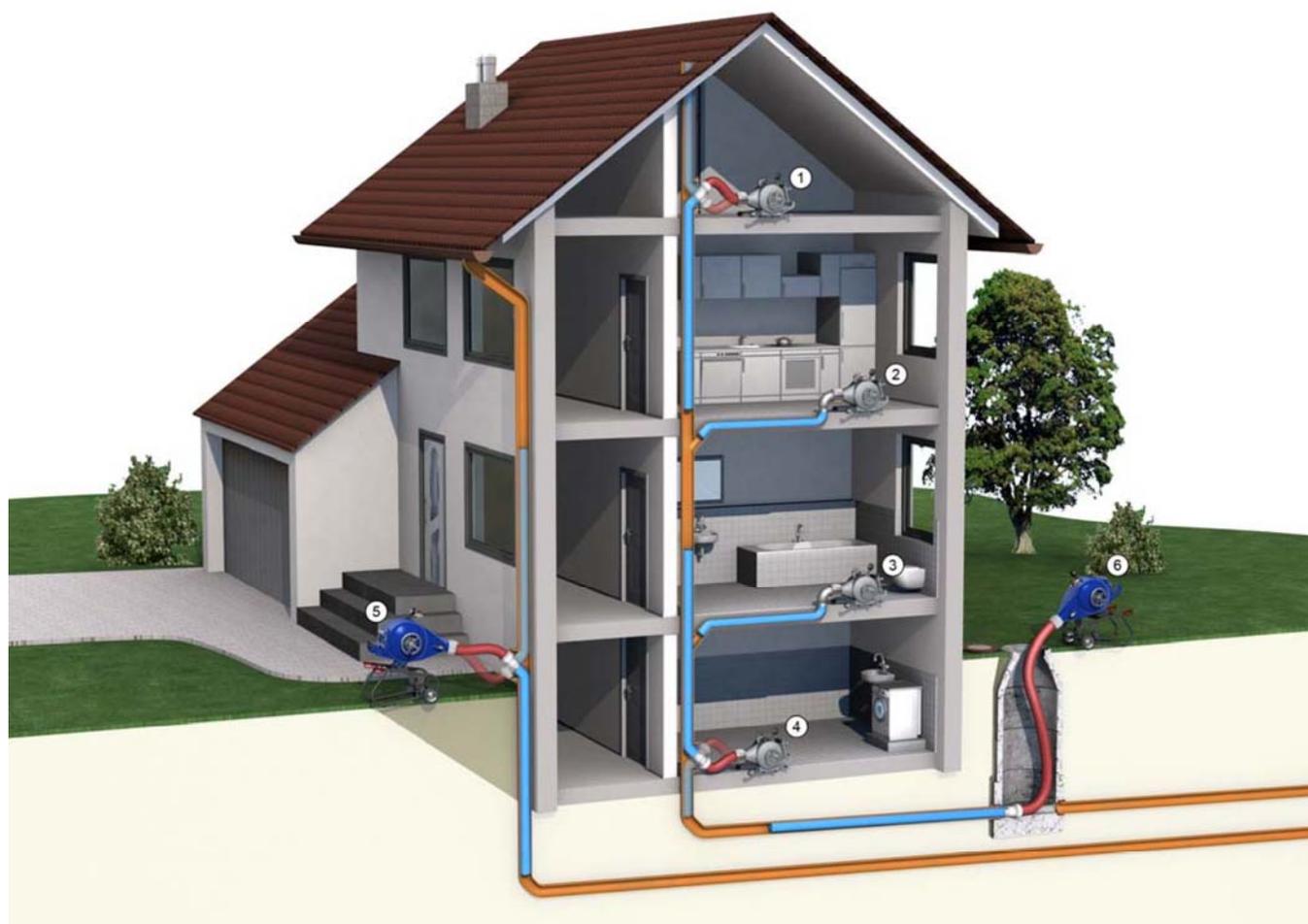


"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, **Variante 2**

Anlage 8

## Anwendungsübersicht „Wohnhaus“



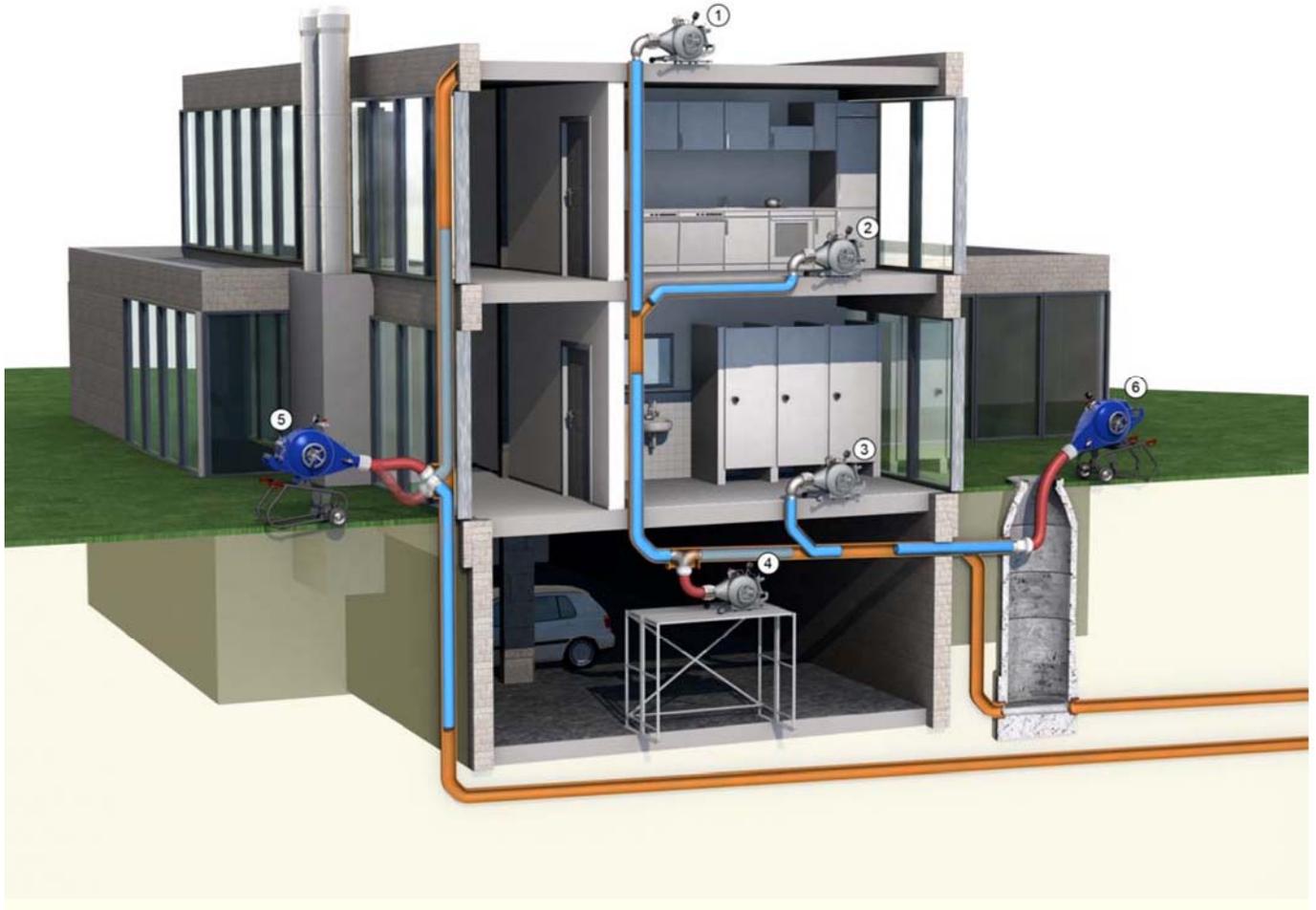
Pos.	Beschreibung
1	Installation über die Revisionsöffnung in die Falleitung
2	Installation in einen Seitenanschluss bis zur Falleitung
3	Installation in einen Seitenanschluss bis zur Falleitung
4	Installation über die Revisionsöffnung in die Falleitung oder in die Grundleitung
5	Installation über die Revisionsöffnung in die Regenfalleitung oder in die Grundleitung
6	Installation über die Grundleitung in die Falleitung

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Anwendungsübersicht "Wohnhaus" für die Installation innerhalb von Gebäuden

Anlage 9

## Anwendungsübersicht „Gewerbegebäude“



Pos.	Beschreibung
1	Installation über die Entlüftungsöffnung in die Falleitung
2	Installation in einen Seitenanschluss bis zur Falleitung
3	Installation in einen Seitenanschluss bis zur Falleitung
4	Installation über die Revisionsöffnung in die Falleitung, Grundleitung oder Sammelleitung
5	Installation über die Revisionsöffnung in die Regenfalleitung oder in die Grundleitung
6	Installation über die Grundleitung in die Sammelleitung und Falleitung

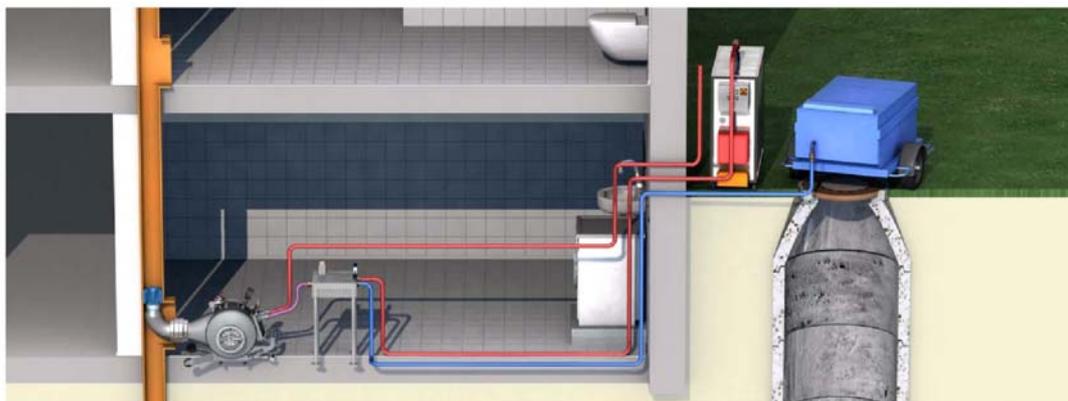
"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Anwendungsübersicht "Gewerbegebäude" für die Installation innerhalb von Gebäuden

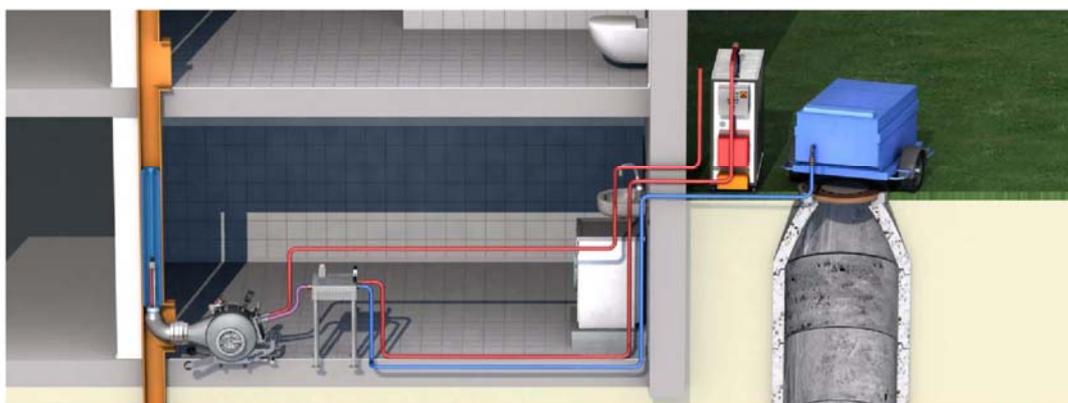
Anlage 10

## Dampfaushärtung mit Heizschlauch

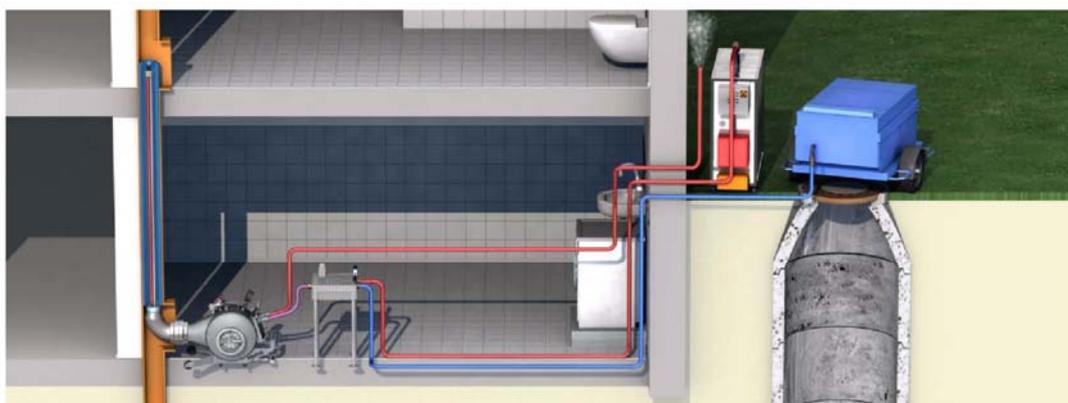
Geschlossenes Ende (Closed End)



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren, Steuerband und Heizschlauch fixieren.



2. Inversion des Schlauchliners, Heizschlauch wird mit invertiert.



3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel.

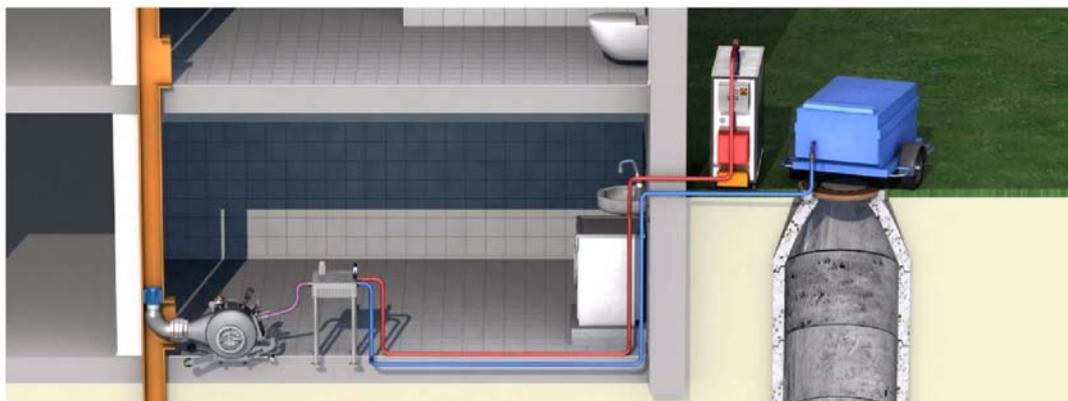
"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Heizschlauch und geschlossenem Ende  
**Close End**

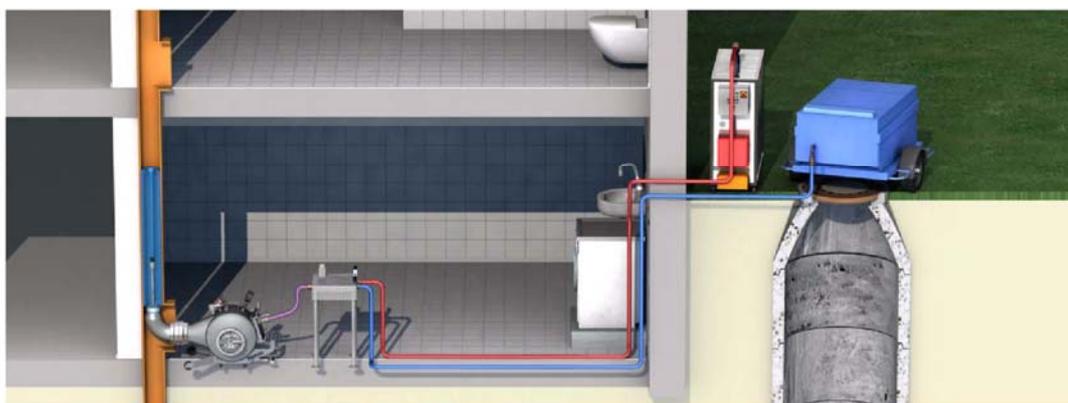
Anlage 11

## Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil

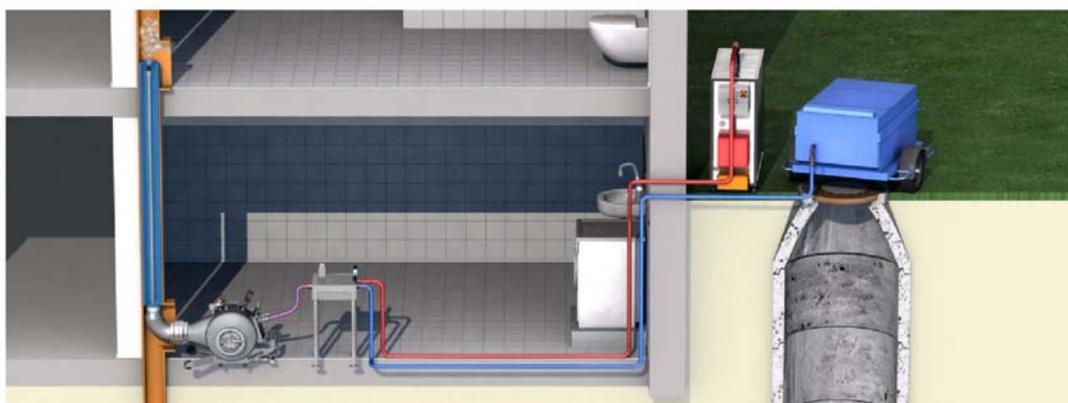
Geschlossenes Ende (Closed End)



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren, Steuerband am Dampfauslassventil fixieren.



2. Inversion des Schlauchliners.



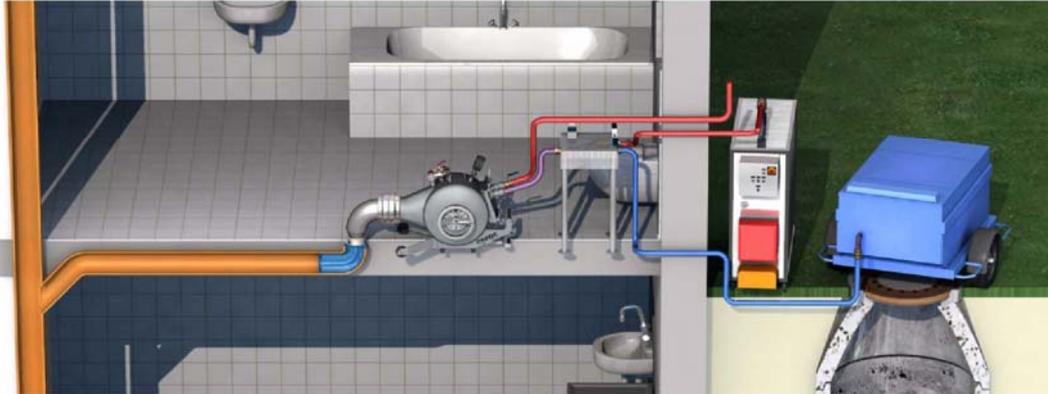
3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt über das Dampfauslassventil in Inversionsrichtung am Schlauchlinerkopf aus.

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

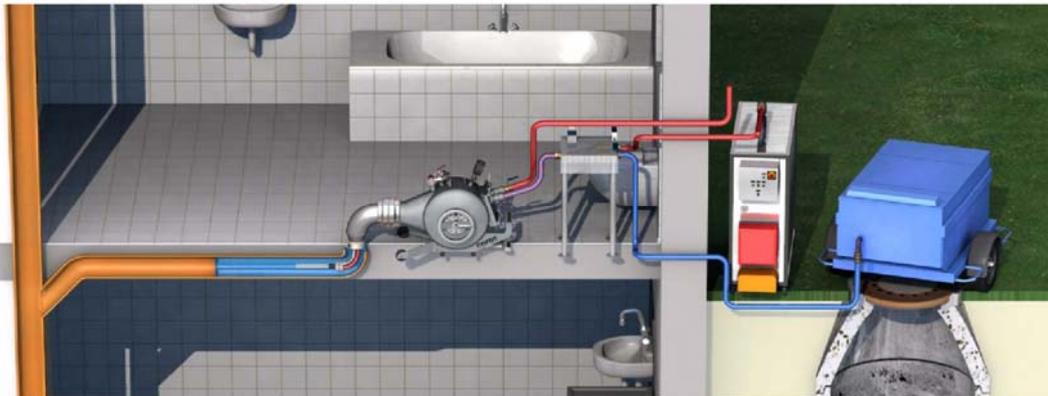
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und geschlossenem Ende  
**Close End**

Anlage 12

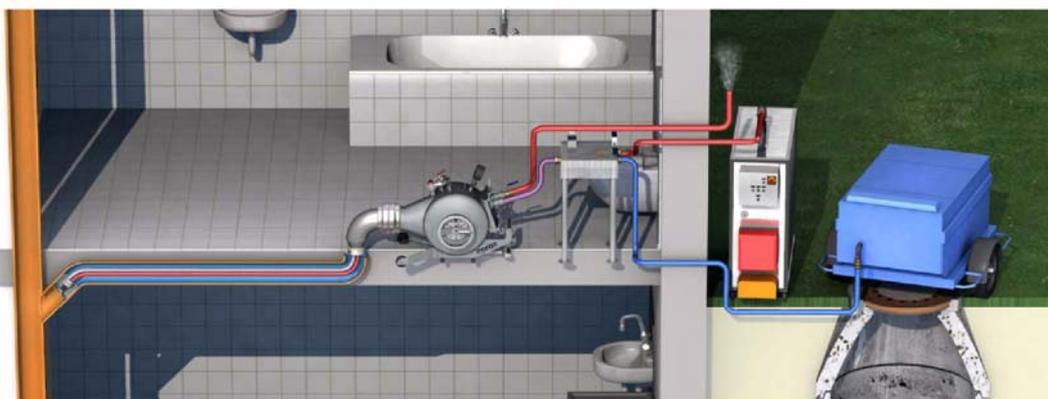
## Dampfaushärtung mit Heizschlauch und epros® LinerEndCap offenes Ende (Open End)



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren, Steuerband und Heizschlauch am LinerEndCap fixieren.



2. Inversion des Schlauchliners, Heizschlauch wird mit invertiert.



3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel. Nach der Aushärtung wird das LinerEndCap mit Hilfe des Steuerbandes vom Linerende abgezogen.

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

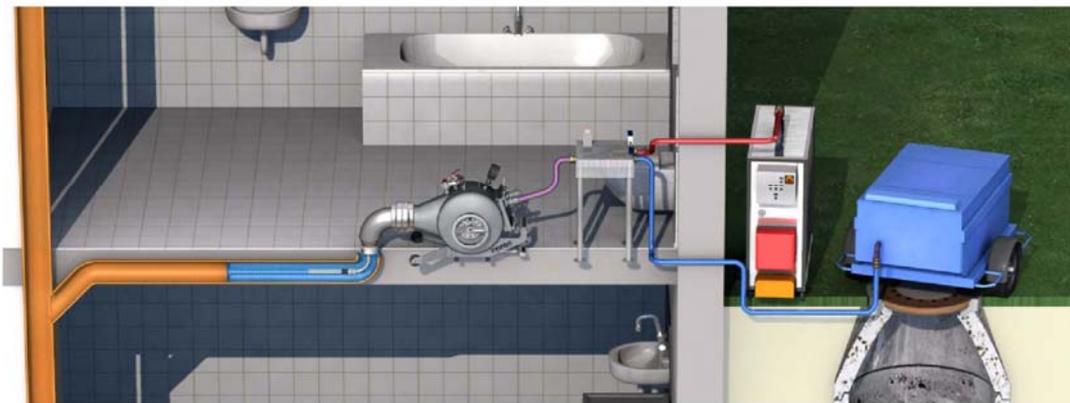
Dampfaushärtung mit Heizschlauch, LinerEndCap und offenem Ende  
**Open End**

Anlage 13

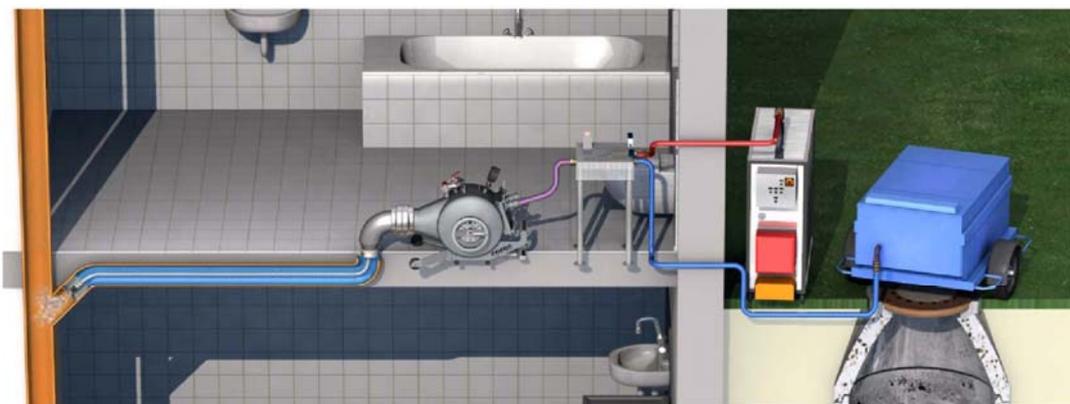
## Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und epros® LinerEndCap offenes Ende (Open End)



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren, Steuerband am Dampfauslassventil fixieren.



2. Inversion des Schlauchliners.



3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt über das Dampfauslassventil in Inversionsrichtung am LinerEndCap aus. Nach der Aushärtung wird das LinerEndCap mit Hilfe des Steuerbandes vom Linerende abgezogen.

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, LinerEndCap und offenem Ende  
**Open End**

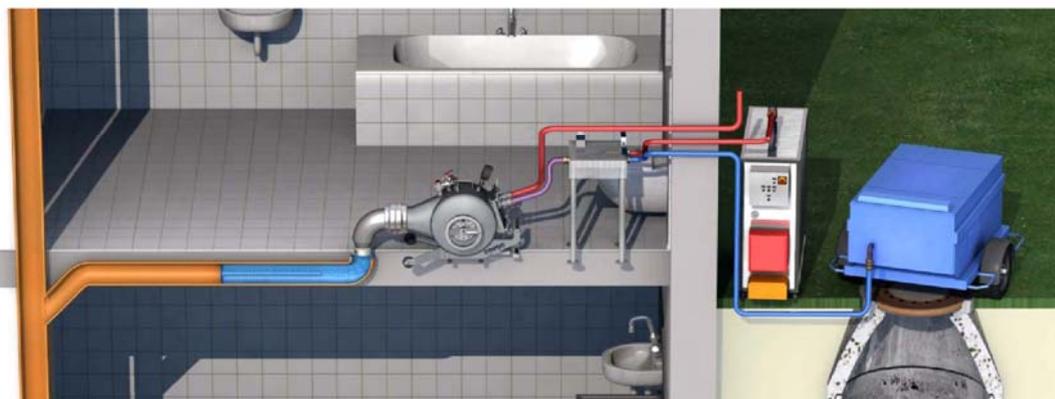
Anlage 14

## Dampfaushärtung mit Heizschlauch und Kalibrierschlauch

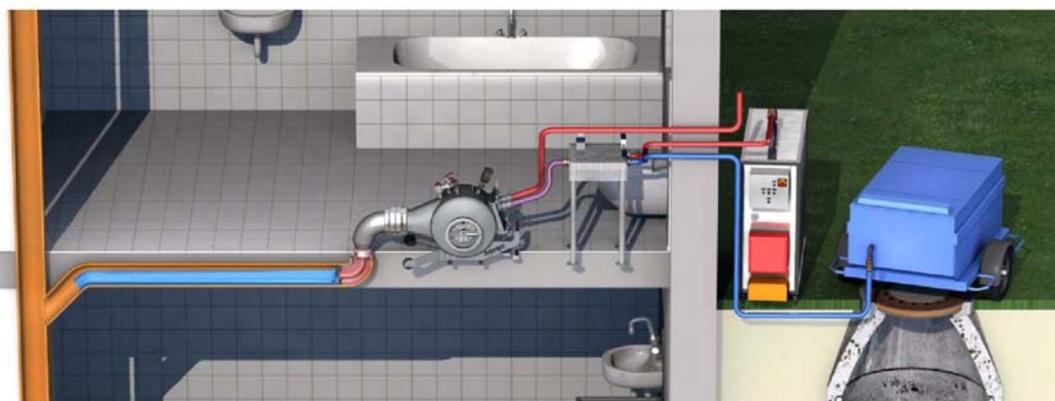
1 von 2 Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren.



2. Inversion des Schlauchliners mit offenem Ende (Open End).



3. Schlauchliner vom Inversionsstutzen trennen, Kalibrierschlauch einführen und am Startpunkt positionieren.

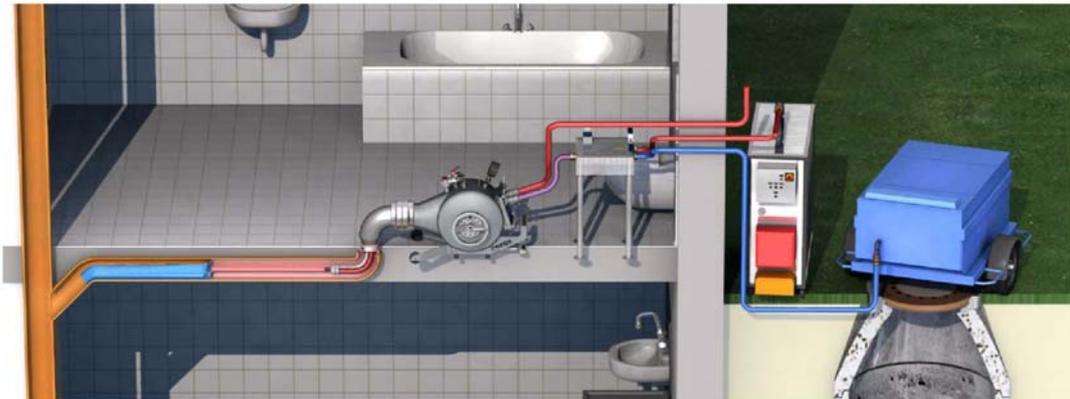
"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Heizschlauch, Kalibrierschlauch nachträglich invertiert offenes Ende  
**Open End**  
Seite 1 von 2

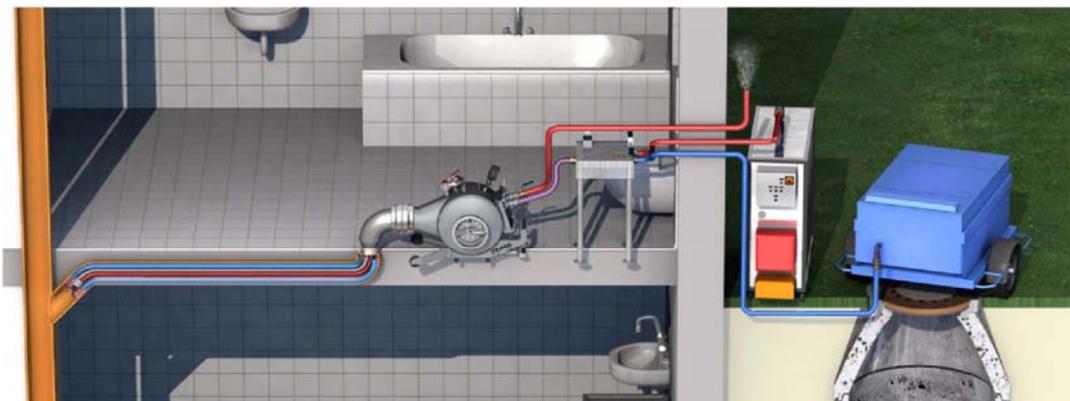
Anlage 15

## Dampfaushärtung mit Heizschlauch und Kalibrierschlauch

**2 von 2** Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



4. Kalibrierschlauch in den Schlauchliner inversieren. Für Aushärtung den Heizschlauch mit inversieren. Das Steuerband und den Heizschlauch an den Kalibrierschlauchkopf einbinden.



5. Aushärtung mit Kalibrierschlauch: Medium wird mittels dem Heizschlauch zum Kalibrierschlauchende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel.

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Heizschlauch, Kalibrierschlauch nachträglich inversiert offenen Ende  
**Open End**  
Seite 2 von 2

Anlage 16

## Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und Kalibrierschlauch

1 von 2 Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren.



2. Inversion des Schlauchliners mit offenem Ende (Open End).



3. Schlauchliner vom Inversionsstutzen trennen, Kalibrierschlauch einführen und am Startpunkt positionieren.

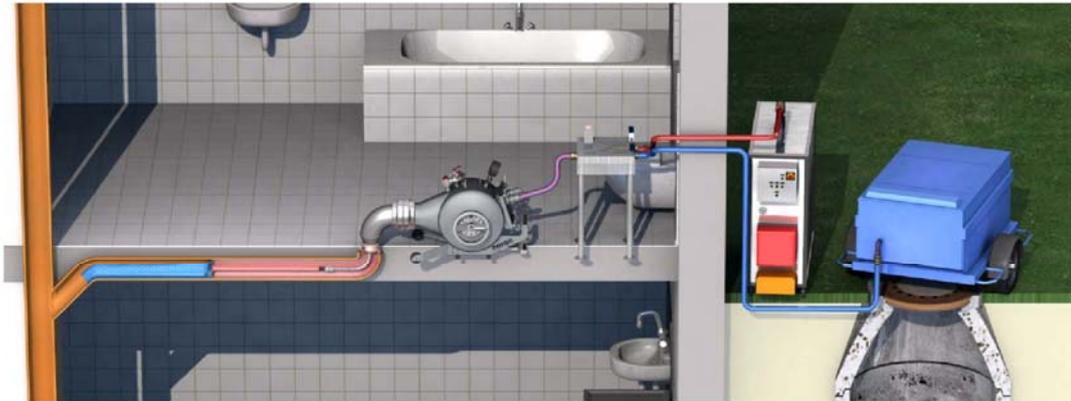
"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, Kalibrierschlauch nachträglich invertiert  
offenes Ende  
**Open End**, Seite 1 von 2

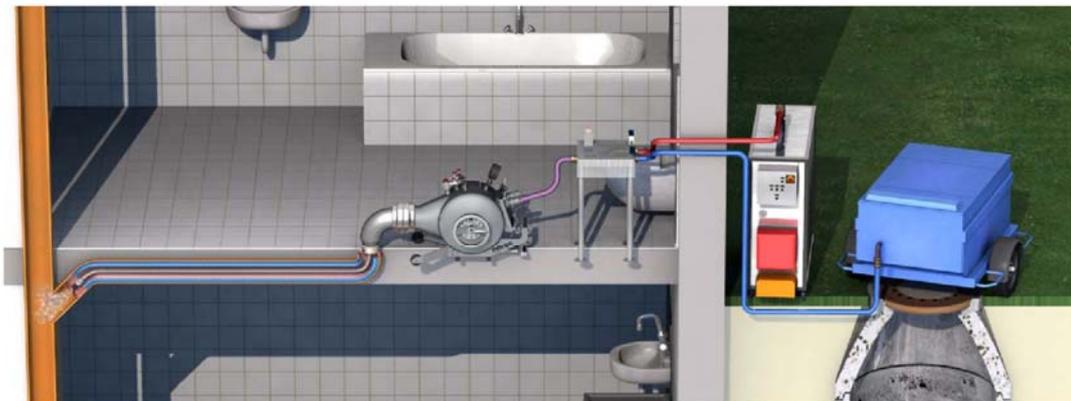
Anlage 17

## Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und Kalibrierschlauch

**2 von 2** Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



4. Kalibrierschlauch in den Schlauchliner inversieren. Das Dampfauslassventil mit dem Kalibrierschlauch einbinden und das Steuerband mit dem Dampfauslassventil verbinden.



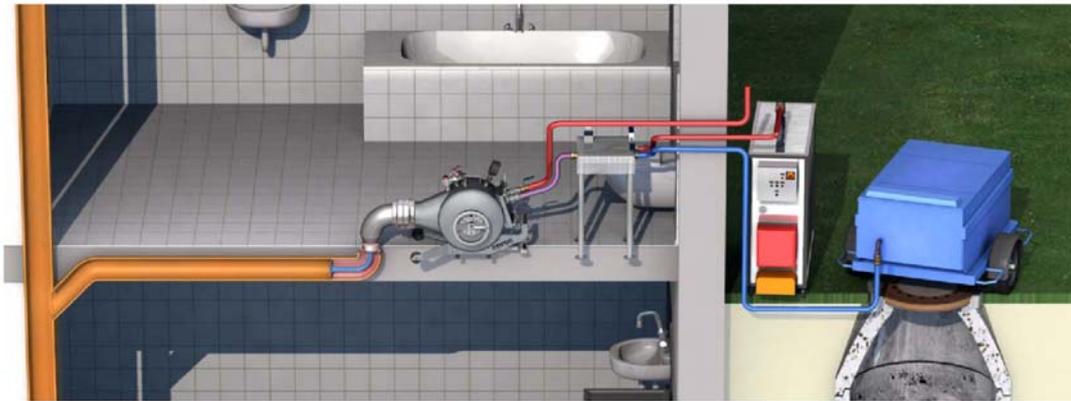
5. Aushärtung mit Kalibrierschlauch: Medium wird zum Kalibrierschlauchende geführt und strömt über das Dampfauslassventil in Inversionsrichtung aus.

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

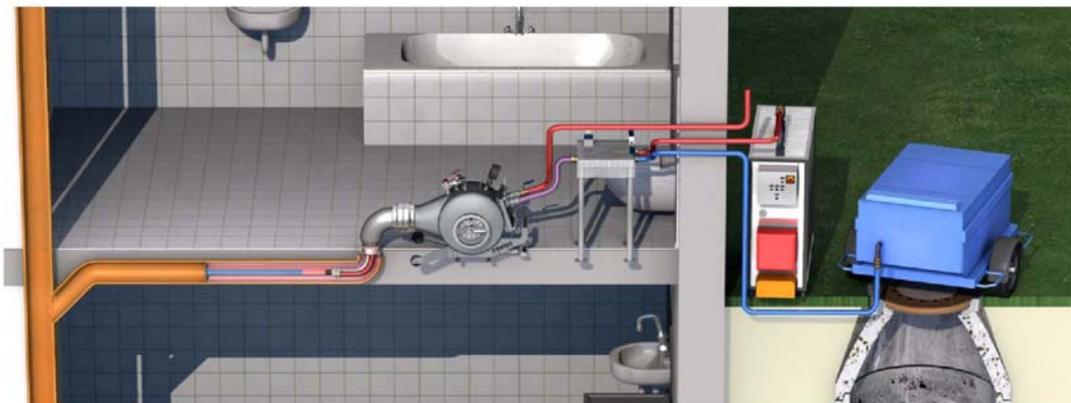
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, Kalibrierschlauch nachträglich inversiert  
offenes Ende  
**Open End**, Seite 2 von 2

Anlage 18

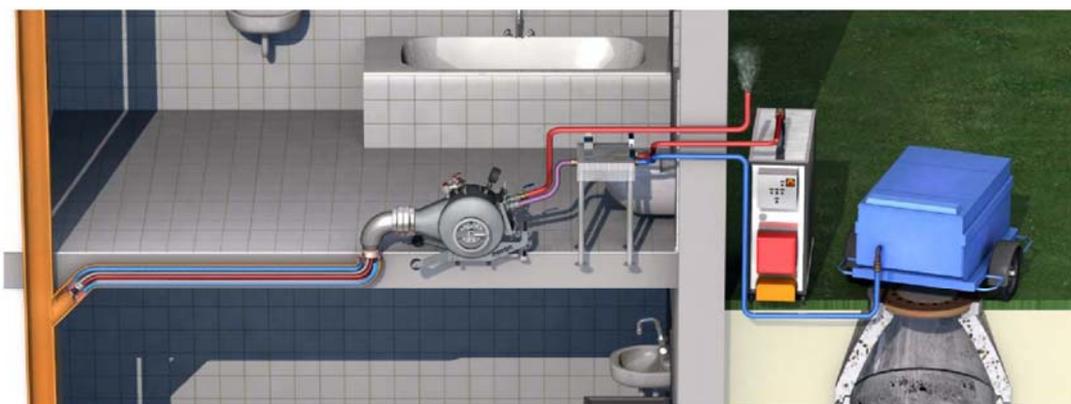
## Dampfaushärtung mit Heizschlauch und Kalibrierschlauch Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch gleichzeitig



1. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch am Startpunkt positionieren



2. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch gleichzeitig inversieren



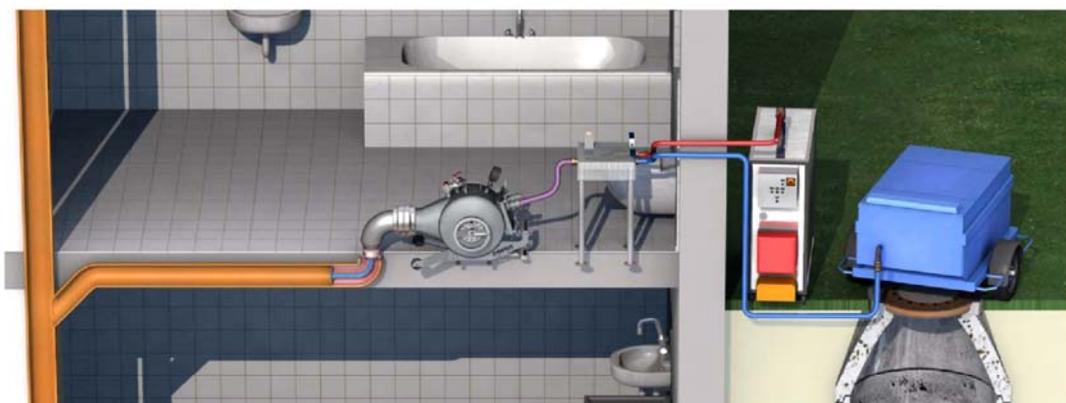
3. Aushärtung mit Kalibrierschlauch: Medium wird mittels dem Heizschlauch zum Kalibrierschlauchende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel.

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Heizschlauch, Kalibrierschlauch gleichzeitig inversiert offenen Ende  
**Open End**

Anlage 19

## Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und Kalibrierschlauch Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch gleichzeitig



1. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch am Startpunkt positionieren



2. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch gleichzeitig invertieren



3. Aushärtung mit Kalibrierschlauch: Medium wird zum Kalibrierschlauchende und strömt über das Dampfauslassventil in Inversionsrichtung aus.

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, Kalibrierschlauch gleichzeitig invertiert offenen Ende  
**Open End**

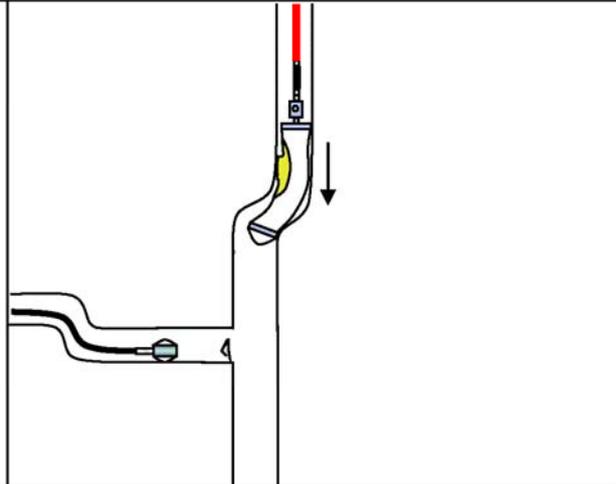
Anlage 20

## epros® DrainLCR-B System mit der "epros® DrainLCR B oder S Hutmanschette" Installationsprozess

LCR-B Packer einschieben in das Fallrohr:

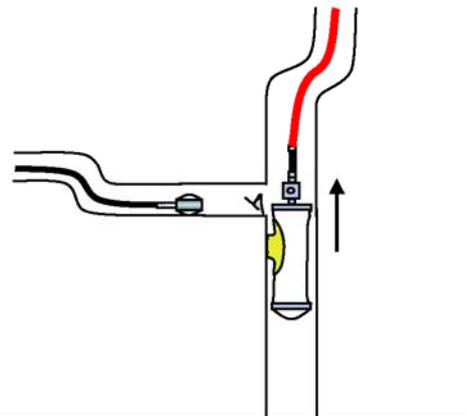
Der flexible LCR-B Packer kann durch 45° Bögen bis zum Schaden geschoben werden.

Im Seitenanschluss befindet sich eine Kamera, welche beim Positionierprozess behilflich ist.



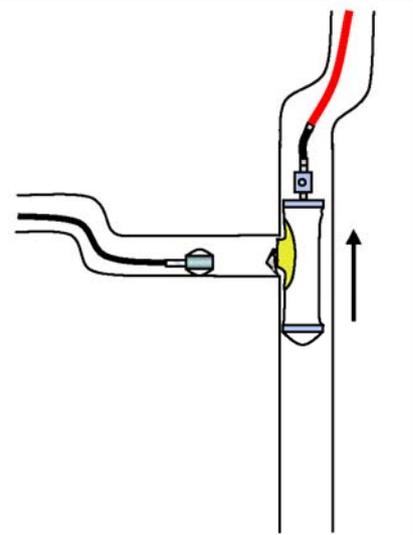
LCR-B Packer positionieren

Zum leichteren Positionieren wird der LCR-B Packer über den Abzweig hinweg geschoben und gleichzeitig die Flucht der LCR-B-Hutmanschette mit dem Abzweig gesucht.



Endgültige Positionierung des LCR-B Packers

Mit dem Hochziehen und Drehen des LCR-B Packers wird die Mündung der LCR-B Hutmanschette in den Abzweig zentrisch positioniert.



"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainLCR-B  
Installationsprozess Seite 1 von 2

Anlage 21

## epros® DrainLCR-B System mit der "epros® DrainLCR B oder S Hutmanschette" Installationsprozess

### Installation der LCR- B Hutmanschette

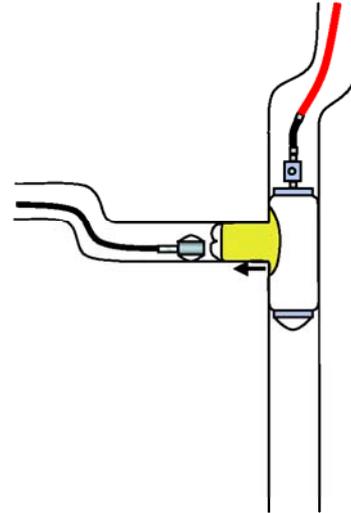
Unter Beobachtung mit der Kamera im Seitenanschluss wird der Inversionsvorgang gestartet.

Der Inversionsvorgang ist vollzogen mit dem vollständigen Umstülpen der LCR-B Hutmanschette.

Die LCR-B Steuerbox wird auf den gewünschten Aushärteindruck eingestellt.

### Dampfaushärtung:

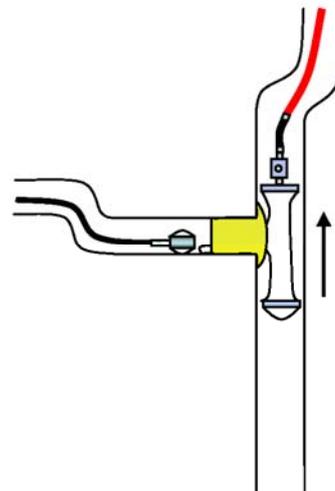
Mit dem Dampfdruck Regelventil der epros® SteamGen V3 oder V6 Dampfanlage, langsam und kontinuierlich Dampf dem Luftaushärteindruck hinzufügen, bis die Temperatur von max. 100 °C erreicht wird. Achtung: durch die Zugabe von Dampf wird der Druck erhöht. Daher den Luftdruck reduzieren. Die Temperatur für die gesamte Aushärtezeit aufrechterhalten. Nach Beendigung der Aushärtephase, den Dampfdruck Regler komplett schließen und mittels Druckluft den Packer (Sanierung) für ca. 15 Minuten kühlen.



### Entfernen des LCR- B Packers

Mittels der in die LCR-Steuerbox integrierten Vakuumpumpe wird die Luft aus dem LCR-B Packer entfernt. Durch diesen Vorgang lässt sich der LCR-B Packer vollständig von der LCR-B Hutmanschette trennen und herausnehmen.

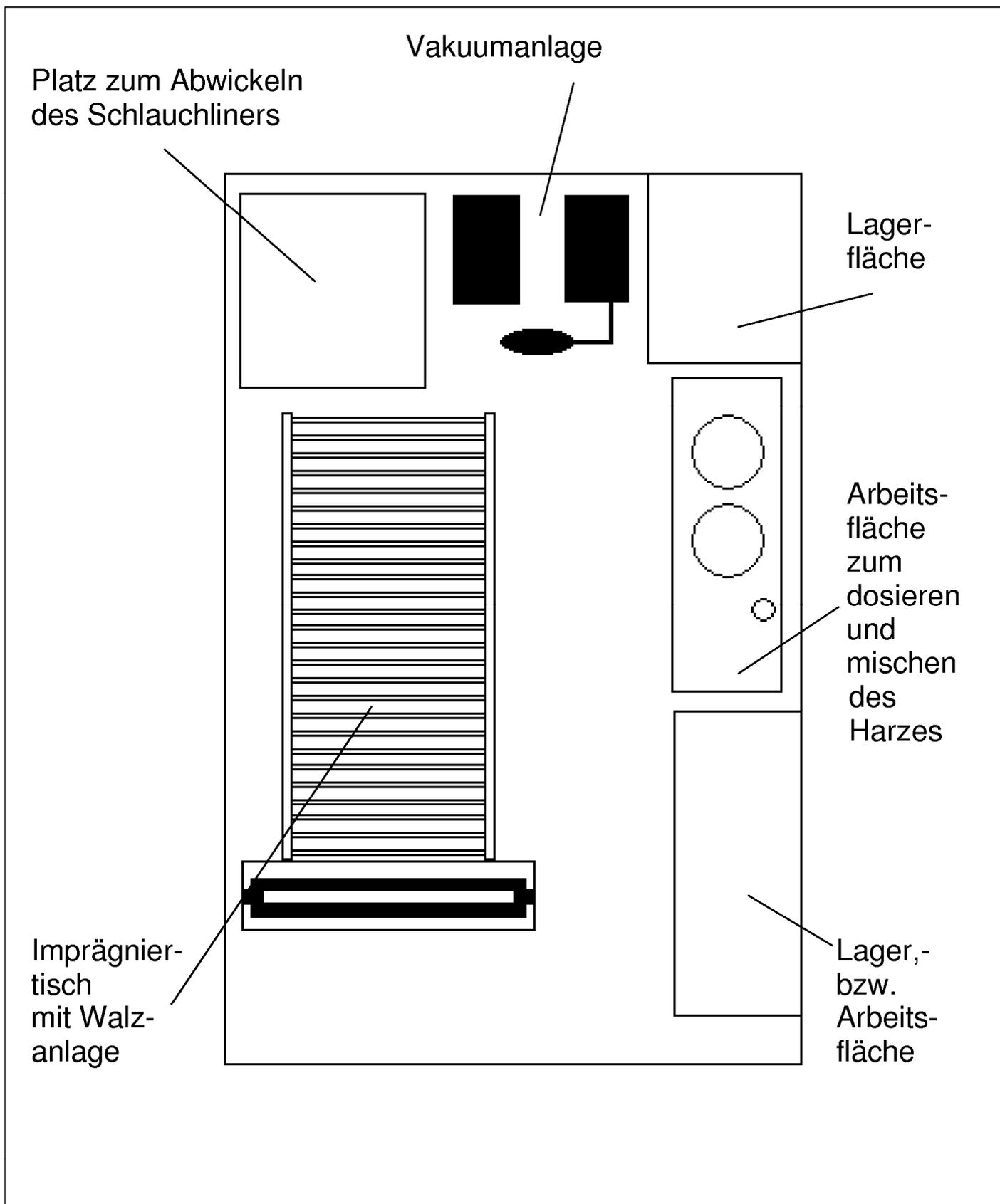
Nach Gebrauch ist der Packer zu reinigen und auf Beschädigungen zu überprüfen.



"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainLCR-B  
Installationsprozess Seite 2 von 2

Anlage 22



"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Einbauvorschlag für LKW bzw. Anhänger

Anlage 23

## Inversions- und Aushärtedrucke epros® DrainSteamLiner (PP)

Durchmesser Diameter		Wanddicke Wall thickness		<u>min.</u> Inversionsdruck Inversion pressure		<u>max.</u> Inversionsdruck Inversion pressure		<u>min.</u> Aushärtedruck bei 10 °C Curing pressure at 50 °F		<u>min.</u> Aushärtedruck bei 80 °C Curing pressure at 176 °F		<u>max.</u> Aushärtedruck Curing pressure		Harzmenge Resin amount	
mm	inch	mm	inch	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	Liter/ m	Gallon (US) / feet
100	4	3	0,12	0,4	5,8	1,4	20,3	0,63	9,1	0,42	6,1	0,7	10,2	1,1	0,09
100	4	4,5	0,18	0,6	8,7	2,1	30,5	0,95	13,7	0,63	9,1	1,05	15,2	1,6	0,13
125	5	3	0,12	0,4	5,8	1,4	20,3	0,63	9,1	0,42	6,1	0,7	10,2	1,4	0,11
125	5	4,5	0,18	0,6	8,7	2,1	30,5	0,95	13,7	0,63	9,1	1,05	15,2	2	0,16
150	6	3	0,12	0,4	5,8	1,4	20,3	0,63	9,1	0,42	6,1	0,7	10,2	1,6	0,13
150	6	4,5	0,18	0,6	8,7	2,1	30,5	0,95	13,7	0,63	9,1	1,05	15,2	2,3	0,19
150	6	6	0,24	0,8	11,6	2,8	40,6	1,26	18,3	0,84	12,2	1,4	20,3	3,1	0,25
200	8	3	0,12	0,3	4,4	1,1	16,0	0,50	7,2	0,33	4,8	0,55	8,0	2,1	0,17
200	8	4,5	0,18	0,5	7,3	1,6	23,2	0,72	10,4	0,48	7,0	0,8	11,6	3,1	0,25
200	8	6	0,24	0,6	8,7	2,1	30,5	0,95	13,7	0,63	9,1	1,05	15,2	4,1	0,33

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainSteamLiner (PP)  
 Einbaudrucke

Anlage 24

## Inversions- und Aushärtedrucke epros® DrainFlexLiner

Durchmesser Diameter		Wanddicke Wall thickness		<u>min.</u> Inversionsdruck Inversion pressure		<u>max.</u> Inversionsdruck Inversion pressure		<u>min.</u> Aushärtedruck bei 10 °C Curing pressure at 50 °F		<u>min.</u> Aushärtedruck bei 80 °C Curing pressure at 176 °F		<u>max.</u> Aushärtedruck Curing pressure		Harzmenge Resin amount	
mm	inch	mm	inch	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	Liter/m	Galbn (US)/ feet
100	4	3	0,12	0,32	4,6	1,12	16,2	0,40	5,8	0,27	3,9	0,45	6,5	1,1	0,09
100	4	4,5	0,18	0,48	7,0	1,68	24,4	0,60	8,8	0,40	5,8	0,67	9,7	1,6	0,13
125	5	3	0,12	0,32	4,6	1,12	16,2	0,40	5,8	0,27	3,9	0,45	6,5	1,4	0,11
125	5	4,5	0,18	0,48	7,0	1,68	24,4	0,60	8,8	0,40	5,8	0,67	9,7	2	0,16
150	6	3	0,12	0,32	4,6	1,12	16,2	0,40	5,8	0,27	3,9	0,45	6,5	1,6	0,13
150	6	4,5	0,18	0,48	7,0	1,68	24,4	0,60	8,8	0,40	5,8	0,67	9,7	2,3	0,19
150	6	6	0,24	0,64	9,3	2,24	32,5	0,81	11,7	0,54	7,8	0,90	13,0	3,1	0,25
200	8	3	0,12	0,24	3,5	0,88	12,8	0,32	4,6	0,21	3,1	0,35	5,1	2,1	0,17
200	8	4,5	0,18	0,40	5,8	1,28	18,6	0,46	6,7	0,31	4,5	0,51	7,4	3,1	0,25
200	8	6	0,24	0,48	7,0	1,68	24,4	0,60	8,8	0,40	5,8	0,67	9,7	4,1	0,33

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainFlexLiner  
 Einbaudrucke

Anlage 25

**Anwendungshinweise: epros® DrainPlusLiner mit 9 % Untermaß**

DN 200 in Rohr DN 200	9	-1	0,99	0,2	20	2,9	0,8	80	11,6
DN 150 im Rohr DN 200	9	15	1,15	0,55	55	8,0	0,8	80	11,6
DN 150 im Rohr DN 150	9	0	1,0	0,1	10	1,5	0,8	80	11,6
DN 125 im Rohr DN 150	9	9	1,09	0,55	55	8,0	0,9	90	13,1
DN 125 im Rohr DN 125	9	-5	0,95	0,4	40	5,8	0,9	90	13,1
DN 100 im Rohr DN 150	9	20	1,20	1,0	100	14,5	1,3	130	18,9
DN 100 im Rohr DN 125	9	10	1,10	0,5	50	7,3	1,2	120	17,4
DN 100 im Rohr DN 100	9	2	1,02	0,3	30	4,4	1,3	130	18,9
DN 70 im Rohr DN 100	9	15	1,15	1,2	120	17,4	1,3	130	18,9
DN 70 im Rohr DN 70	9	4	1,04	0,5	50	7,3	1,3	130	18,9
DN 50 im Rohr DN 70	9	13	1,13	0,9	90	19,2	1,2	120	17,4
DN 50 im Rohr DN 50	9	-6	0,94	0,7	70	10,2	1,2	120	17,4
Einheit	%	cm je m	m	bar	kPa	psij	bar	kPa	psi
DrainPlusLiner / Rohrdimension	Untermaß	Längenzugabe pro Meter bei Sanierung mit offenem Ende und nachträglichen Kalibrierschlauch - Einsatz	Längenzuschnitt pro Meter Sanierungslänge	Anliegedruck - in Verbindung mit dem orangenen epros Kalibrierschlauch - im geraden Rohrstück	Berstdruck				

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainPlusLiner PUR  
 mit 9 % Untermaß

Anlage 26

### Anwendungshinweise: epros® DrainPlusLiner mit 18 % Untermaß

Liner / Rohrdimension	Einheit	Untermaß	Längenzugabe pro Meter bei Sanierung mit offenem Ende und na chträglichen Kalibrierschlauch - Einsatz	Längenzuschnitt pro Meter Sanierungslänge	Anliegedruck - in Verbindung mit dem orangenen epros Kalibrierschlauch - im geraden Rohrstück	Berstdruck	
	%	cm je m	m	Bar kPa psi	Bar kPa psi		
DN 200 im Rohr DN 200	18	2	1,02	0,3 30 4,4	0,7 70 10,2		
DN 150 im Rohr DN 200	18	12	1,12	0,6 60 8,7	1,0 100 14,5		
DN 150 im Rohr DN 150	18	5	1,05	0,3 30 4,4	1,0 100 14,5		
DN 125 im Rohr DN 150	18	12	1,12	0,5 50 7,3	1,3 130 18,9		
DN 125 im Rohr DN 125	18	0	1,0	0,3 30 4,4	1,3 130 18,9		
DN 100 im Rohr DN 125	18	12	1,12	0,6 60 8,7	1,4 140 20,3		
DN 100 im Rohr DN 100	18	5,5	1,055	0,3 30 4,4	1,4 140 20,3		
DN 70 im Rohr DN 100	18	Nicht möglich Liner mit 9% Untermaß benutzen					
DN 70 im Rohr DN 70	18	3	1,03	0,8 80 11,6	1,3 130 18,9		
DN 50 im Rohr DN 70	18	15	1,15	1,2 120 17,4	1,3 130 18,9		
DN 50 im Rohr DN 50	18	-5	0,95	1,1 110 16,0	1,3 130 18,9		

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainPlusLiner PUR  
 mit 18 % Untermaß

Anlage 27

**Anwendungshinweise: epros® DrainPlusLiner mit 10 % Untermaß**

epros® DrainPlusLiner (10% Untermaß) DN in mm - eingebaut im Rohr DN in mm epros® DrainPlusLiner (10% Undersize) DN in inch - installed in pipe diameter in inch		≥ 4,5 mm im Basis DN <sub>1</sub> in der Expansion ≥ 3 mm / ≥ 4,5 mm in the Basic DN and expanded ≥ 3 mm													
		≥ 2 mm				3 mm				5 mm					
Endwandstärken / End wall thickness Harzmenge kalkuliert für / Resin amount calculated for		8 mm													
		12 mm													
Walzenabstand / Roller gap		5 mm													
Liner gröÙe (cm) / Liner size (inch)		50 / 2		70 / 2,8		70 / 2,8		100 / 4		125 / 4		150 / 6		200 / 8	
Rohr Durchmesser (mm) / Pipe diameter (inch)		50 / 2	70 / 2,8	70 / 2,8	100 / 4	100 / 4	125 / 4	125 / 4	150 / 6	150 / 6	200 / 8	200 / 8	225 / 9	250 / 10	
Längenzugabe pro Meter / Length elongation per feet	cm je m	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	inch per feet	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24
Längenzuschnitt pro Meter Sanierungslänge / Tube length to be cut per feet rehab length	m	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
	ft	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Inversionsdruck im geraden Rohrstück / Inversion pressure in straight pipe	bar	0,9	0,5	0,5	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,25	0,2
	psi	13,05	7,25	7,25	8,70	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	3,63	2,90
Aushärtedruck / curing pressure	kPa	90	50	50	60	30	30	30	30	30	30	30	30	25	20
	bar	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,35	0,4	0,3	0,35	0,2	0,25	0,25	0,3	0,35
Berstdruck / Burst pressure	psi	7,25	5,80	5,80	8,70	4,35	5,08	5,80	4,35	5,08	2,90	4,35	3,63	4,35	5,08
	kPa	50	40	40	60	30	35	40	30	35	20	30	25	30	35
Berstdruck / Burst pressure	bar	1,9	1,5	1,4	1,4	1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
	psi	27,56	21,76	20,31	20,31	14,50	14,50	14,50	13,05	13,05	11,60	11,60	10,15	10,15	10,15
Berstdruck / Burst pressure	kPa	190	150	140	140	100	100	100	90	90	80	80	70	70	70

"epros® DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainPlusLiner TPU  
 mit 10 % Untermaß

Anlage 28

**epros®DrainLiner Verfahren – Sanierung von Leitungen innerhalb von Gebäuden**  
**Protokoll Baustellenbesichtigung**

Einzelbericht pro Sanierung:									
Baustelle		Projekt-Nr.:		Schmutz-Wasser		TV-Voruntersuchung		Aufmaßdatum	
				<input type="checkbox"/> Schmutz-Wasser		<input type="checkbox"/> vorhanden		Name:	
Strasse				<input type="checkbox"/> Regen-Wasser		<input type="checkbox"/> nicht vorhanden		Name:	
Von Zugangspunkt Nummer (A)	Bis Zugangspunkt Nummer (B)	Lage Zugangsp. (A)	Lage Zugangsp. (B)	DN überprüft (mm)	DN lt. Lageplan (mm)	Länge (m)	Schadensbild		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

Entfernung zum Sanierungsobjekt		Bemerkungen:		Anmerkungen zum Aufmaß:	
Wasseranschluss	m			1	
Unterflurhydrant	m			2	
Schlauchbrücken	nein	<input type="checkbox"/>		3	
	ja	<input type="checkbox"/>		4	
Strassenbreite	m			5	
Mit Fahrzeug anfahrbar	gut	<input type="checkbox"/>		6	
	nein	<input type="checkbox"/>		7	
	Entfernung (m)			Ggf. Skizze:	
Gegebene Verkehrsdichte	Privatgelände	<input type="checkbox"/>			
	Seitenstraße	<input type="checkbox"/>			
	Hauptstraße	<input type="checkbox"/>			
Verkehrsregelung notwendig:	Ja	<input type="checkbox"/>			
	Nein	<input type="checkbox"/>			
Wasserhaltung	ja	<input type="checkbox"/>			
	nein	<input type="checkbox"/>			
Wasserhaltung durch:	Rückstau	<input type="checkbox"/>			
	Umpumpen	<input type="checkbox"/>			
				Revisionsöffnungen vorhanden ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Formular Baustellenbesichtigung

Anlage 29



**Aushärteprotokoll Inliner - innerhalb von Gebäuden**

Datum: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: \_\_\_\_\_  
 Auftraggeber: \_\_\_\_\_  
 Leitung: \_\_\_\_\_ Anlagenbediener: \_\_\_\_\_  
 Anlage: \_\_\_\_\_ 1. Messung um \_\_\_\_\_ Uhr

**Zuordnung der Meßpunkte**

- a - Lufttemperatur °C
- b - Dampf Mischtemperatur °C
- c - Aushärteindruck bar

			Uhr	°C	Position	Bemerkung
1	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
2	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
3	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
4	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
5	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
6	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
7	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
8	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
9	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
10	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
11	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
12	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
13	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
14	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
15	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
16	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
17	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
18	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
19	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
20	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
21	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
22	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
23	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
24	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
25	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
26	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
27	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
28	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
29	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				
30	-	Zeit / Temp. / Messpunkt:				

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Formular  
 Aushärteprotokoll Schlauchinliner

Anlage 31

Einbauprotokoll Inliner - innerhalb von Gebäuden			
Sanierfahrzeug: _____	Datum: _____	Baustellen-Nr.: _____	
Bauvorhaben: _____			
Strasse: _____			
Auftraggeber: _____			
Sanierung Nr.: _____	von Punkt _____	nach Punkt _____	
			Eingebaute Wandstärke: _____ mm
DN: _____ mm	Leitungslänge: _____ m		
<b>Inversionsverfahren mittels Inversionstrommel:</b>			
		Inversionsdruck: _____	bar
		Aushärtedruck: _____	bar
geschlossenes Ende mit Heizschlauch (Zirkulation)		<input type="checkbox"/>	
Heizschlauch (Zirkulation) und Kalibrierschlauch		<input type="checkbox"/>	
Dampfauslassventil mit Kalibrierschlauch		<input type="checkbox"/>	
Dampfauslassventil mit LinerEndCap		<input type="checkbox"/>	
Grundwasser vorhanden?	ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nein
Preliner inversiert?	ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nein
Kalibrierschlauch verwendet?	ja <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nein
<b>Aushärteverfahren - Dampf:</b>			
Aushärtung von _____	Uhr	bis _____	Uhr Kontrolle Name: _____
Abkühlung von _____	Uhr	bis _____	Uhr Kontrolle Name: _____
Probeentnahme aus Positions Nr.: _____	Entnahmeposition:		
	Wandausschnitt	<input type="checkbox"/>	
	Stützrohr	<input type="checkbox"/>	
Unterschrift : Verantwortlicher (Bauführer): _____		Datum: _____	

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regefall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Formular  
 Einbauprotokoll Schlauchliner

Anlage 32

# Einbau- und Herstellungsprotokoll LCR - System

Seite 1 von 2

Bericht Nr. \_\_\_\_\_

Trelleborg epros LCR- Liner

LCR-B - Hutmanschette

LCR-S - Hutmanschette

Baumaßnahme: \_\_\_\_\_

Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Auftragnehmer: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Ausführende Personen: \_\_\_\_\_

## Leistungsdaten:

### Hauptleitung

Kanalart: \_\_\_\_\_

Leistungsnummer: \_\_\_\_\_

Zugangspunkt (A): \_\_\_\_\_

Zugangspunkt (B): \_\_\_\_\_

Rohrart/Material: \_\_\_\_\_

DN \_\_\_\_\_

### Seitenanschluß

Kanalart: \_\_\_\_\_

Anschlußnr.: \_\_\_\_\_

Station: \_\_\_\_\_ m

Position: \_\_\_\_\_ Uhr

DN: \_\_\_\_\_

## Vorbereitung:

Verkehrssicherung: \_\_\_\_\_ ja - nein

Vorbefahrung: \_\_\_\_\_ ja - nein

Arbeitssicherung: \_\_\_\_\_ ja - nein

Fräsen: \_\_\_\_\_ ja - nein

Leitung gereinigt: \_\_\_\_\_ ja - nein

Nachreinigen: \_\_\_\_\_ ja - nein

Durchmesser überprüft: \_\_\_\_\_ ja - nein

Wasserhaltung: \_\_\_\_\_ ja - nein

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Formular  
 Einbauprotokoll LCR System  
 Seite 1 von 2

Anlage 33

## Einbau- und Herstellungsprotokoll LCR - System

Seite 2 von 2

**Einbaubedingungen:**

**Trägermaterial:**

Lieferant: _____	Bezeichnung: _____
Temperatur: _____	Seitenanschlußlänge: _____ cm
Charge: _____	Wandstärke: _____ mm

**Harz:**

Lieferant: _____	Harztyp: _____
	Harzmenge: _____ Liter

Mischungsverhältnis (Volumenverhältnis Komp. A/ Komp. B)

Komponente A: _____	Charge A: _____ Liter
Komponente B: _____	Charge B: _____ Liter

**Einbau:**

Packersystem: _____	Anpressdruck: _____ bar
	Aushärtedruck: _____ bar
Ausstemperatur: _____	Kanalinnentemp.: _____ °C
Verarbeitungszeit: Soll max.: _____	Ist: _____ min
Aushärtungszeit: Soll min.: _____	Ist: _____ min

**Dokumentation:**

Nacharbeiten:	_____ ja - nein
TV- Abnahme:	_____ ja - nein
Abbau Wasserhaltung:	_____ ja - nein
Sanierungsziel erreicht:	_____ ja - nein
Dichtheitsprüfung erfolgt:	_____ ja - nein
Bemerkungen:	_____ _____

**Datum:** \_\_\_\_\_ **Unterschrift:** \_\_\_\_\_

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Formular  
 Einbauprotokoll LCR System  
 Seite 2 von 2

Anlage 34

<input type="checkbox"/> <b>Erstprüfung</b>	<input type="checkbox"/> <b>Wiederholungsprüfung</b>	zu Prüfbericht Nr.:
---	--	---------------------

Angaben zur Probenentnahme

Probenentnahme	Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma / Bauleitung)		Bestätigung der Probenentnahme (Bauherr / Bauleitung)	
Datum	Druckbuchstaben	Unterschrift	Druckbuchstaben	Unterschrift

Probenidentifikation

Auftraggeber Materialprüfung		Liner-Material-ID			
Bauherr		Länge des Liners			
Bauvorhaben		Haltungsbezeichnung			
Ausführende Firma		Probenbezeichnung			
Linerhersteller		Einbaudatum			
Harztyp	<input type="radio"/> HC60 <input type="radio"/> HC120	Entnahmestelle	Haltung	Endschacht	ZW-Schacht
Trägermaterial	<input type="radio"/> DrainFlexLiner <input type="radio"/> DrainPlusLiner <input type="radio"/> DrainSteamLiner		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rohrgeometrie	Kreis DN.....	Entnahmeposition	Schästel	Kämpfer	Sohle
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> nein				

Durchzuführende Prüfungen (durch den AG anzukreuzen)

DDK (DSC) (Standardprüfung)	
<input type="checkbox"/>	- DDK (DSC) Prüfung bei EP Systemen nach DIN 53765 und Abschnitt 3.5 der ZTV Materialprüfung
<input type="checkbox"/>	- Mikroskopische Bestimmung des Laminataufbaus
<input type="checkbox"/>	- Dichtemessung in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1

Materialidentifikation (optional)

<input type="checkbox"/>	Spektralanalyse in Anlehnung an DIN 55673, DIN EN 1767 und Abschnitt 3.6 der ZTV Materialprüfung
<input type="checkbox"/>	Kalzinierungsverfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 1172 und Abschnitt 3.7 der ZTV Materialprüfung

Bemerkungen

"epros®DrainLiner Verfahren" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Formular  
 Probenbegleitschein

Anlage 35