

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:

15.07.2015

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-70/14

Zulassungsnummer:

Z-42.3-488

Geltungsdauer

vom: **15. Juli 2015**

bis: **20. Juli 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-, Regefall- 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 36 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-488 vom 20. August 2012.

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. Im Falle von Unterschieden zwischen der deutschen Fassung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und ihrer englischen Übersetzung hat die deutsche Fassung Vorrang. 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", "epros® EPROPOX HC120" und "epros® EPROPOX HC120+" in Verbindung mit den Polyesternadelvliesschläuchen der Bezeichnungen "epros® DrainFlexLiner", "epros® DrainPlusLiner" und "epros® DrainSteamLiner" zur Sanierung von schadhafte Abwasserleitungen wie Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur nach DIN 1986-100¹.

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 1986-3² abzuleiten. Das Abwasser darf keine höheren Temperaturen aufweisen als solche, die in DIN EN 476³ festgelegt sind.

Der Schlauchliner gilt als normalentflammbarer Baustoff B2 nach DIN 4102-1⁴.

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 (PUR), Silikon-Folie oder mit einer Polypropylen-Folie (PP) umschlossen ist, mit Epoxidharz getränkt.

Der Polyesternadelvlies Schlauch ist mit drei verschiedenen Folien-Beschichtungsvarianten ausgestattet (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	Silikon-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 "epros® LinerEndCap" eingesetzt werden. Dieses wird am Ende des Schlauchliners aufgeklebt und nach der vollständigen Aushärtung wieder abgezogen.)

- | | | |
|---|--------------|---|
| 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 |

Durch die Inversion des Polyesternadelvliesschlauches gelangt die PUR-, Silikon- 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 Sanitärobjekte. 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® DrainLCR-B Verfahren" ausgeführt. Bei hinreichender Verklebung des Schlauchliners mit dem zu sanierenden Abwasserrohr ist eine wasserdichte Verbindung ohne zusätzliche Anbindungstechnik möglich.

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

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 PUR-, Silikon- 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® 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® DrainPlusLiner" DN 50 bis DN 200 mit PUR-Beschichtung:
 Flächengewicht: siehe Anlage 3 Tabelle B und C
 Beschichtungsdicke PUR: 0,25 mm ± 0,10 mm
- c) "epros® DrainPlusLiner" DN 50 bis DN 100 mit Silikon-Beschichtung:
 Flächengewicht: siehe Anlage 4 Tabelle D und E
 Beschichtungsdicke Silikon: 0,55 mm ± 0,20 mm
- d) "epros® DrainSteamLiner" DN 100 bis DN 200 mit PP-Beschichtung:
 Flächengewicht: siehe Anlage 2 Tabelle A
 Beschichtungsdicke PP: 0,60 mm ± 0,10 mm

2. Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros® EPROPOX HC60"

- a) Die Epoxidharz-Komponente A des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros® EPROPOX HC60" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
 Dichte bei +23 °C: 1,16 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
 Viskosität bei +25 °C: 10.500 mPa x s ± 1.500 mPa x s
- b) Die Härter-Komponente B des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros® EPROPOX HC60" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
 Dichte bei +23 °C: 0,95 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
 Viskosität bei +25 °C: 250 mPa x s ± 50 mPa x s

- c) Das Epoxid-Harzsystem "epros®EPROPOX HC60 (A+B)" weist ohne den Liner im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2⁵ (Typ 1040-0) auf:
- Dichte bei +23 °C: 1,15 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Biege-E-Modul: ca. 2.800 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} : ca. 110 N/mm²
- Zugfestigkeit: ca. 70 N/mm²
- Reißdehnung: > 7 %
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur nach DIN EN ISO 75-2⁶: ca. 95 °C
- Reaktivität (Topfzeit) bei +25 °C: 60 min
- Tabelle 1: Mischungsviskosität "epros®EPROPOX HC60 (A+B)"

Prüftemperatur	Viskosität [mPa s] 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-Harzsysteme "epros®EPROPOX HC120" und "epros®EPROPOX HC120+"

- a1. Die Epoxidharz-Komponente A des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros®EPROPOX HC120" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
- Dichte bei +23 °C: 1,16 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität bei +25 °C: 2.430 mPa s ± 1.500 mPa s
- a2. Die Epoxidharz-Komponente A des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros®EPROPOX HC120+" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
- Dichte bei +23 °C: 1,23 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität bei +25 °C: 5.250 mPa s ± 1.250 mPa s
- b) Die Härter-Komponente B der Zwei-Komponenten-Harzsysteme "epros®EPROPOX HC120" und "epros®EPROPOX HC120+" weisen vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
- Dichte bei +23 °C: 0,96 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität bei +25 °C: 242 mPa s ± 50 mPa s

⁵ DIN 16946-2
⁶ DIN EN ISO 75-2

Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe: 1989-03
Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur – Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 75-2:2004; Ausgabe: 2004-09

- c) Das Epoxid-Harzsystem "epros®EPROPOX HC120" und "epros®EPROPOX HC120+" weist ohne den Liner im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-2⁵ (Typ 1040-0) auf:

Dichte bei +23 °C "epros®EPROPOX HC120": 1,15 g/cm³ ± 0,02 g/cm³

Dichte bei +23 °C "epros®EPROPOX HC120+": 1,18 g/cm³ ± 0,02 g/cm³

Biege-E-Modul: ca. 2.900 N/mm²

Biegespannung σ_{FB} : ca. 120 N/mm²

Zugfestigkeit: ca. 70 N/mm²

Reißdehnung: > 7 %

Wärmeformbeständigkeitstemperatur
nach DIN EN ISO 75-2⁶

"epros®EPROPOX HC120": ca. 92 °C

Wärmeformbeständigkeitstemperatur
nach DIN EN ISO 75-2⁶

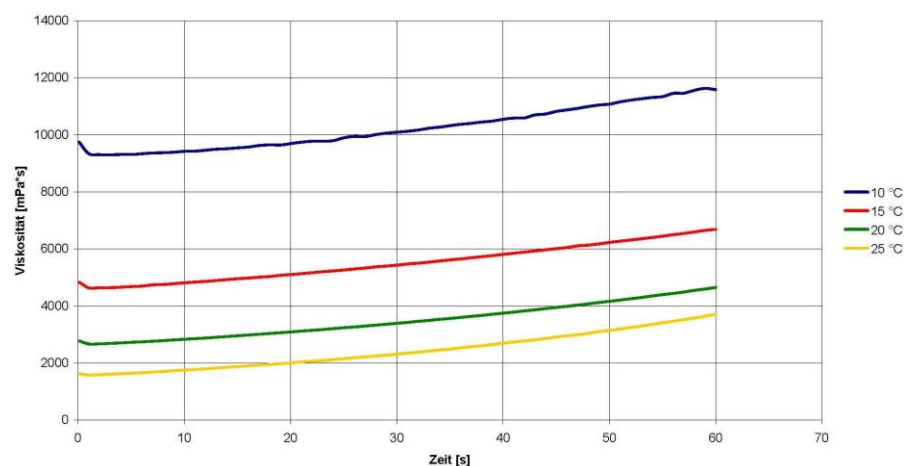
"epros®EPROPOX HC120+": ca. 99 °C

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

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

Diagramm 1: Mischungsviskosität des Harzsystems "epros®EPROPOX HC120+ (A+B)"



Es dürfen nur Epoxidharze (EP-Harze) des Typs 1040-0 von DIN 16946-2² 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" sowie "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 Waddicken

Die ausgehärteten Waddicken 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 4102-1⁴.

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_{G1} (Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems;
erste Heizphase)

ca. +96 °C

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

ca. +106 °C

2.1.4.2 "epros® EPROPOX HC120" und "epros® EPROPOX HC120+"

Glasübergangstemperatur T_{G1} (Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems;
erste Heizphase)

ca. +45 °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 Mindestwaddicken mit einer äußeren flexiblen PUR-, Silikon- oder PP-Folie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Waddicken 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 Harzimprägnierung 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
- Chargennummer
- Folienbeschichtungen PUR, Silikon 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® EPROPOX HC60" oder "epros® EPROPOX HC120" oder "epros® 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 PUR-, Silikon- 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 10204⁷ 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.

– 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 10204⁷ 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® Drain Liner Verfahren" saniert werden können, ist eine Inspektion gemäß DIN EN 1986-3¹ 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 519⁸ 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 10 und 11):

- a) Sanierung der senkrechten Fallleitung 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 30 bis 35) für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

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
- Polyesternadelvliesschläuche 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 (Komponente A) und Härter (Komponente B) der Harzsysteme "epros[®] EPROPOX HC60" und/oder "epros[®] EPROPOX HC120" und/oder "epros[®] EPROPOX HC120+"
- Anlage zum Dosieren und Mischen des Harzsystems (Anlage 24)
- Wettergeschützte Imprägnierstelle (Tisch mit Förderband oder Rollentisch und Walzlaufwerk) ggf. mit Absaugvorrichtung (Anlage 24)

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-488

Seite 12 von 19 | 15. Juli 2015

- Vakuumanlage (Anlage 24)
- "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. Verschlussstöpsel 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
- Rohrsanierungsgerät ("epros® DrainLCR-B Packer") und Zubehör
- Steueranlage ("epros® LCR-B")
- Behälter mit Harz (Komponente A) und Härter (Komponente B) der Harzsysteme "epros® EPROPOX HC60" und/oder "epros® EPROPOX HC120" und/oder "epros® EPROPOX HC120+" 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 Sanitäröbekte 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 519⁸ 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 Sanierungsöbekt 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 Polyesternadelvliesschlauches

- a) Epoxid-Harzmischung für den "epros[®] DrainFlexLiner", "epros[®] DrainSteamLiner" und "epros[®] 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 (Anlage 5 bis 7).

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des "epros[®] EPROPOX HC60" Epoxidharzes und des Härters beträgt 100:33 kg bzw. das Volumen-Mischungsverhältnis 100:40 Liter (Anlage 5).

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des "epros[®] EPROPOX HC120" und "epros[®] EPROPOX HC120+" Epoxidharzes und des Härters beträgt 100:33 kg bzw. das Volumen-Mischungsverhältnis 100:40 Liter (Anlage 6 und 7).

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 Polyesternadelvliesschlauch 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 Polyesternadelvliesschlauch 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 Polyesternadelvliesschlauch 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 Polyesternadelvliesschlauches 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 Härungszeit 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 Polyesternadelvliesschlauches (Anlage 8 und 9)

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 12 und 13)

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 Schlauchlinerdurchmesser und Wanddicke in den Anlagen 19 bis 22 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 PUR-, Silikon- oder PP-Folie gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

Schritt 2: Dampfhärtung

Mittels Druckluft ist der entsprechende Aushärte-Druck nach den Anlagen 25 bis 29 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® Dampf-ausslassventil 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" und "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" (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 14 und 21)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Sofern die Sanierung von einem einer Revisionsöffnung in Richtung einer nicht zugänglichen Sammelleitung erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinerlänge 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 invertieren. 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 Invertieren mit offenem Ende und "epros®LinerEndCap" (Open-End-Verfahren, Anlage 14 und 15)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Sofern die Sanierung von einer Revisionsöffnung in Richtung einer nicht zugänglichen Sammelleitung erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinerlänge 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 verschlossene 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®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 Fallleitungen 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®DrainLCR-B Verfahren" (Anlagen 22 und 23) 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 22 und 23)

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

Der Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist mittels des Rohrsanierungsgerätes ("epros® DrainLCR-B Packer") und der "epros® DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette" ("LCR-B Hutmanschette": 2 mm bis 3 mm Wanddicke und 5 cm Krempenbreite, "LCR-S Hutmanschette": 4 mm bis 5 mm Wanddicke und 10 cm Krempenbreite) 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® DrainLCR-B oder LCR-S Hutmanschette" ist wie ein Hut ausgebildet und ist auf den seitlichen Stutzenschlauch des "epros® DrainLCR-B Packer" aufzusetzen und in den Packer einzuziehen. Im Anschluss ist der mit der Hutmanschette bestückte "epros® DrainLCR-B Packer" in die zu sanierende Abwasserleitung einzuziehen oder einzuschieben.

Die "epros® 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® 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" (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 aufgebrachte 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 34 und 35)

5 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.

6 Prüfungen an entnommenen Proben

6.1 Allgemeines

Für die Untersuchung der charakteristischen Materialeigenschaften mittels der "Dynamischen Differenz-Kalorimetrie" (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) sind auf der Baustelle Probekörper (Anlage 36) zu entnehmen.

6.2. 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 18820-3⁹, Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DSC-Analyse aus dem Laminat
5. DSC-Analyse nach DIN 53765¹⁰, Verfahren A-20
6. Bewertung der Ergebnisse entsprechend Abschnitt 9

6.3 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.

7 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.

- | | | |
|----|-------------|---|
| 9 | DIN 18820-3 | Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe: 1991-03 |
| 10 | DIN 53765 | Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren; Thermische Analyse; Dynamische Differenzkalorimetrie (DDK); Ausgabe: 1994-03 |

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 5	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Wasserdichtheit	nach Abschnitt 5	
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 6.2	

8 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

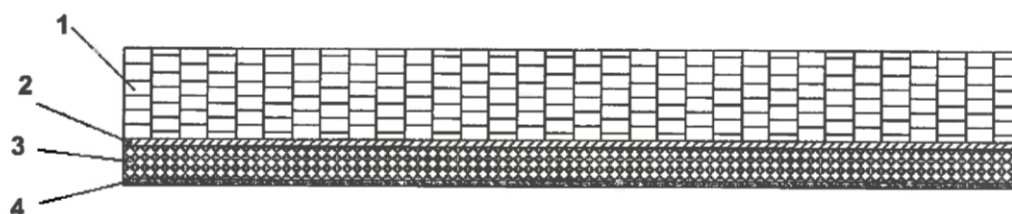
Beglaubigt

Linerquerschnitt

- 1 Altrohr
- 2 Preliner
- 3 Ausgehärteter imprägnierter DrainFlexLiner, DrainSteamLiner, DrainPlusLiner (PUR/1.0/2.0)
- 4a beim DrainFlexLiner DN 100 - DN 200 PP-Beschichtung Dicke: 0,30 - 0,40 mm
- 4b beim DrainPlusLiner DN 50 - DN 200 PUR-Beschichtung Dicke: 0,20 - 0,25 mm
- 4c beim DrainPlusLiner DN 50 - DN 200 Silikon-Beschichtung Dicke: 0,45 - 0,75 mm
- 4d beim DrainSteamLiner DN 100 - DN 200 PP-Beschichtung Dicke: 0,40 - 0,60 mm

Die Beschichtungen der Varianten 4a bis 4c dienen als Einbringhilfe des Schlauchliners.

Die PP-Beschichtung der Variante 4d „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

Neandurch- messer	Einbau- wanddicke	Rohwand- dicke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht / Beschichtung 300µm	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht / Beschichtung 500µm	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht / Beschichtung 600µm	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m²	g/lfm	g/lfm	g/lfm	+/- %
100	3	>3,0	650	303	360	388	15
100	4,5	>4,5	900	374	431	459	15
125	3	>3,0	650	371	441	477	15
125	4,5	>4,5	900	459	530	565	15
150	3	>3,0	650	438	522	565	15
150	4,5	>4,5	900	544	628	671	15
150	6	>6,0	1200	671	756	798	15
200	3	>3,0	650	572	685	742	15
200	4,5	>4,5	900	713	826	883	15
200	6	>6,0	1200	883	996	1052	15

„epros®DrainLiner Verfahren“ zur Sanierung von schadhaften 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 PUR mit 9% Untermaß

Nenndurch- messer	Einbau- wandstärke	Rohwand- stärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht und Beschichtung	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m ²	g/lfm	+/- %
50	3	>3,0	416	107	15
70	3	>3,0	416	143	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 PUR mit 18% Untermaß

Nenndurch- messer	Einbau- wandstärke	Rohwand- stärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht und Beschichtung	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m ²	g/lfm	+/- %
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 schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

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

Anlage 3

Tabelle D: epros® DrainPlusLiner 1.0 mit 10% Untermaß

Nenndurch- messer	Einbau- wandstärke	Rohwand- stärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht und Beschichtung	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m ²	g/lfm	+/- %
50	>3,0	>4,0	650	217	15
70	>3,0	>4,0	650	303	15
100	>3,0	>4,0	650	434	15
125	>3,0	>4,0	650	542	15
150	>3,0	>4,0	650	650	15
200	>3,0	>4,0	650	867	15

Tabelle E: epros® DrainPlusLiner 2.0 mit 10% Untermaß

Nenndurch- messer	Einbau- wandstärke	Rohwand- stärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht und Beschichtung	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m ²	g/lfm	+/- %
70	>4,0	>5,0	800	336	15
100	>4,0	>5,0	800	481	15
125	>4,0	>5,0	800	601	15
150	>4,0	>5,0	800	721	15
200	>4,0	>5,0	800	961	15

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

Tabelle D und E:
epros® DrainPlusLiner 1.0/2.0 mit Silikon Beschichtung
Eigenschaften vor dem Einbau

Anlage 4

Mengenkalkulation von epros®EPROPOX HC60 (A+B)

epros®
DRAIN SYSTEMS

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 schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Harzmengenkalkulation
epros®EPROPOX HC 60

Anlage 5

Mengenkalkulation von epros®EPROPOX HC120 (A+B)

Mengenberechnung für epros®EPROPOX Epoxyharze

Linertyp	DrainFlexLiner
Harzsystem	HC120
Einheiten	metrisch

Durchmesser	125	mm
Wandstärke	4,5	mm
Länge	2,5	m
Walzenabstand	11	mm

Harzgemisch total	4,64	liter
	5,08	kg

Volumen	Komponente A (Harz)	3,32	liter
	Komponente B (Härter)	1,31	liter

Gewicht	Komponente A (Harz)	3,82	kg
	Komponente B (Härter)	1,26	kg

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

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

Harzmengenkalkulation
epros®EPROPOX HC 120

Anlage 6

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

Mengenberechnung für epros®EPROPOX Epoxyharze

Linertyp	DrainFlexLiner
Harzsystem	HC120+
Einheiten	metrisch

Durchmesser	125	mm
Wandstärke	4,5	mm
Länge	2,5	m
Walzenabstand	11	mm

Harzgemisch total	4,64	liter
	5,39	kg

Volumen	Komponente A (Harz)	3,37	liter
	Komponente B (Härter)	1,27	liter

Gewicht	Komponente A (Harz)	4,14	kg
	Komponente B (Härter)	1,24	kg

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

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

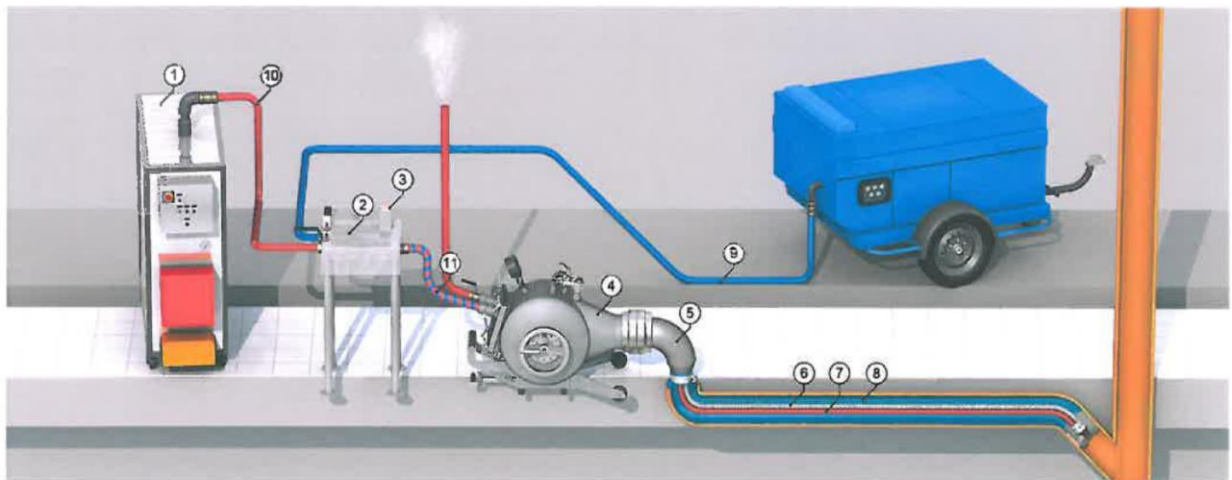
Harzmengenkalkulation
epros®EPROPOX HC 120+

Anlage 7

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 schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

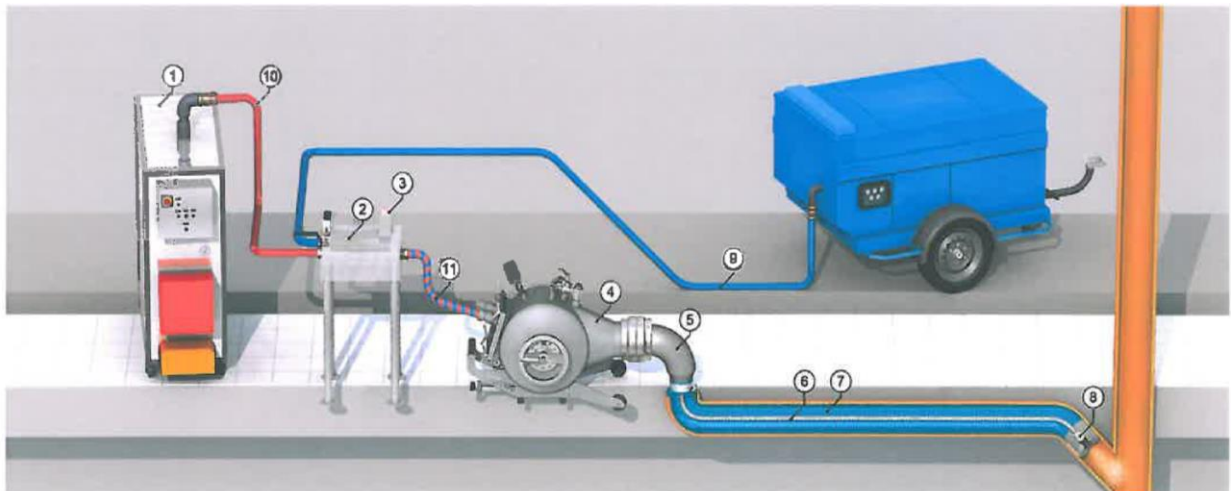
Variante 1
Dampfaushärtung mit Heizschlauch

Anlage 8

VARIANTE 2: Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil

Systemübersicht

Pos.	Beschreibung
1	epros® SteamGen Dampferzeuger
2	epros® DampfTelemetrie-Anlage / epros® Dampfmischanzengestell
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



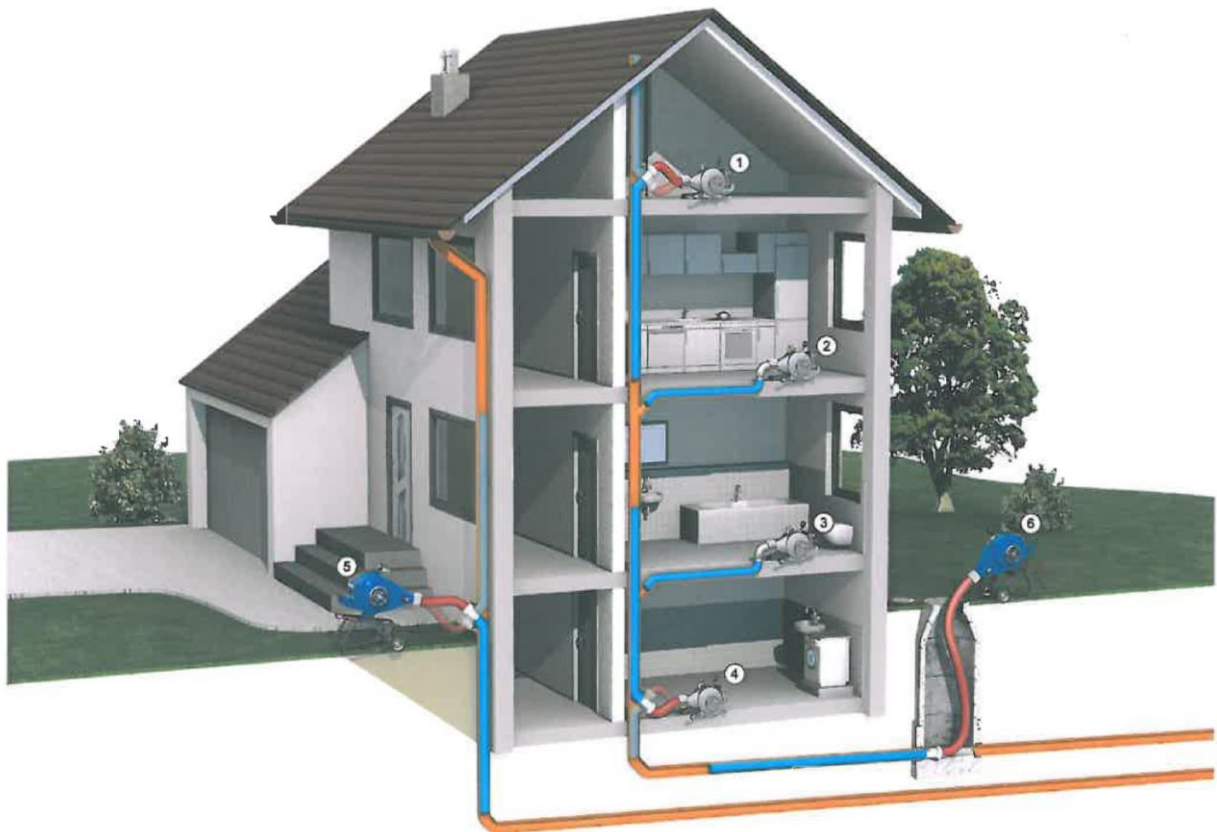
„epros® DrainLiner Verfahren“ zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Variante 1
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil

Anlage 9

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



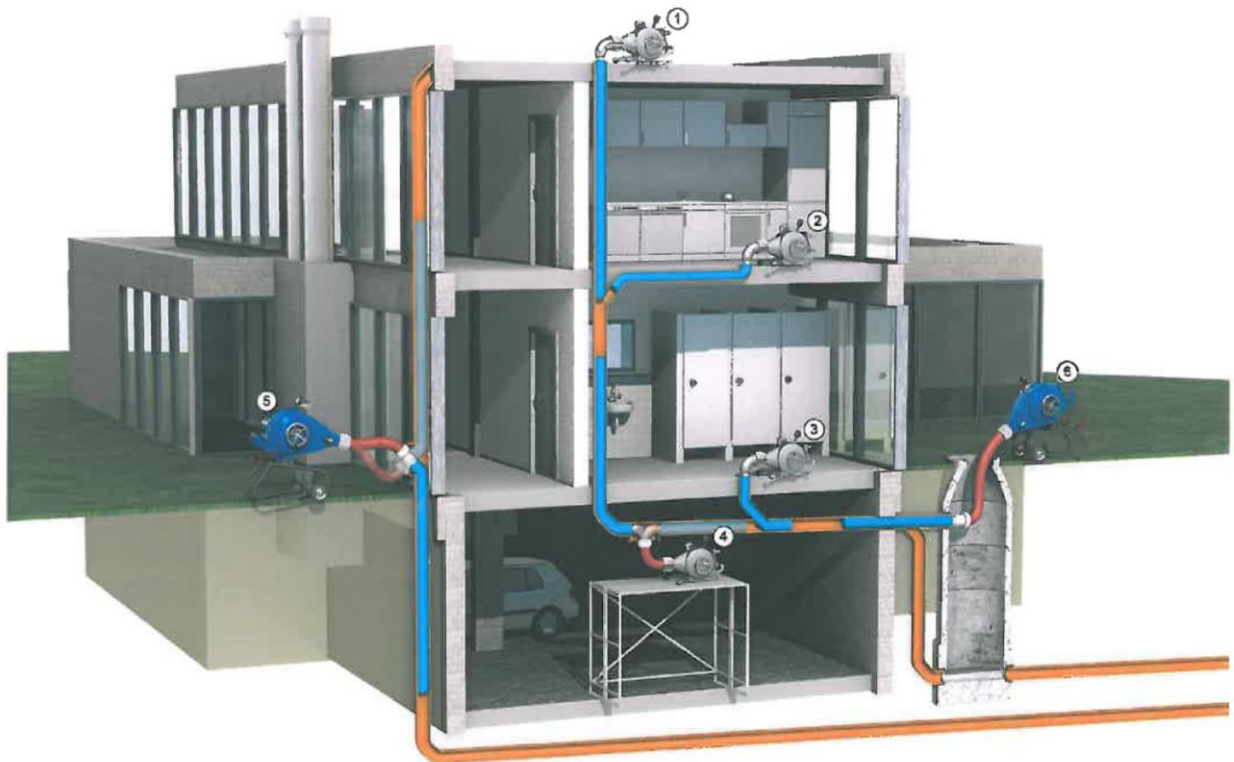
„epros® DrainLiner Verfahren“ zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Anwendungsübersicht „Wohnhaus“ für die Installation innerhalb von Gebäuden

Anlage 10

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

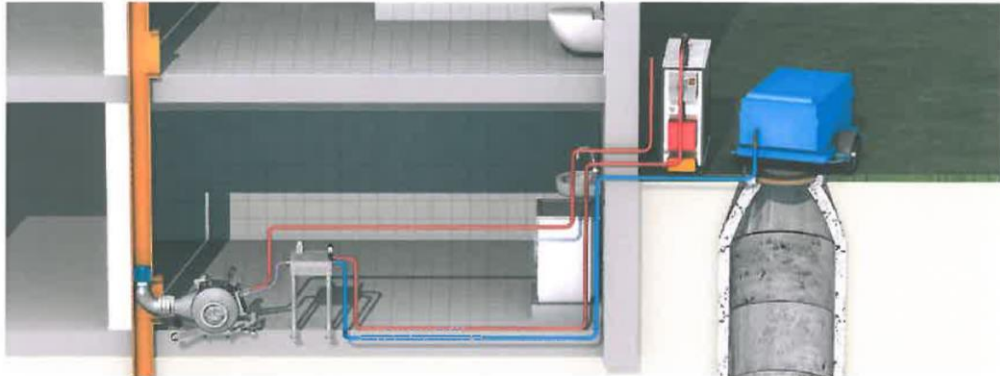


„epros® DrainLiner Verfahren“ zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

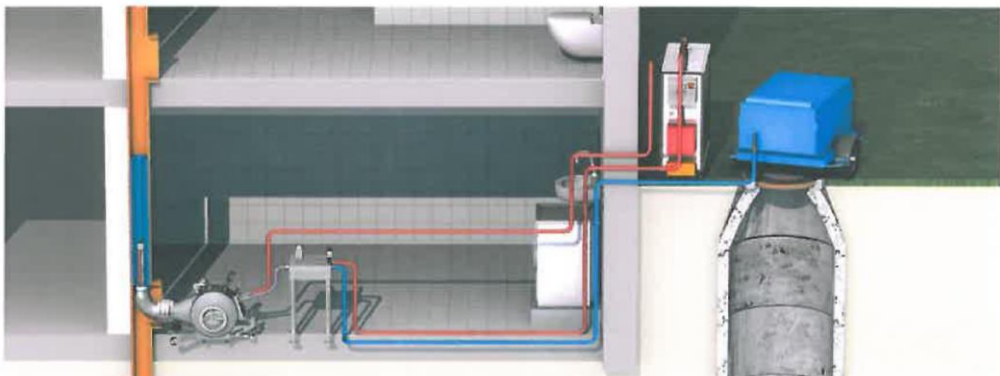
Anwendungsübersicht „Gewerbegebäude“ für die Installation innerhalb von Gebäuden

Anlage 11

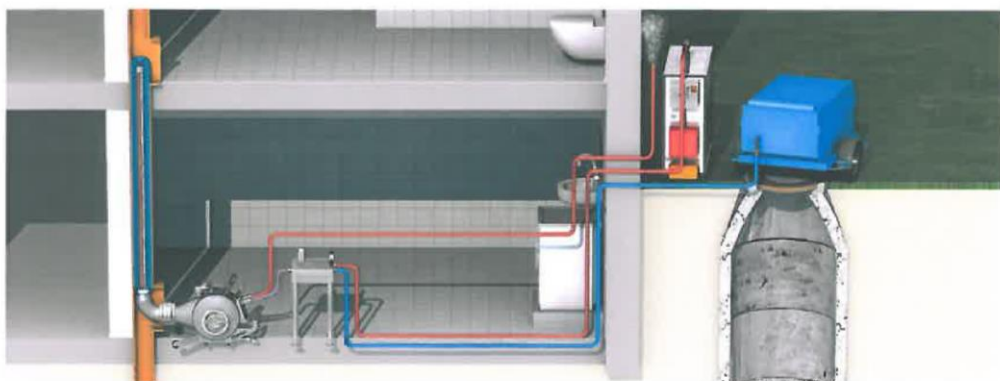
Dampfaushärtung mit Heizschlauch Geschlossenes Ende (Closed End)



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



2. Inversion des Schlauchliners, Heizschlauch wird mit inversiert.



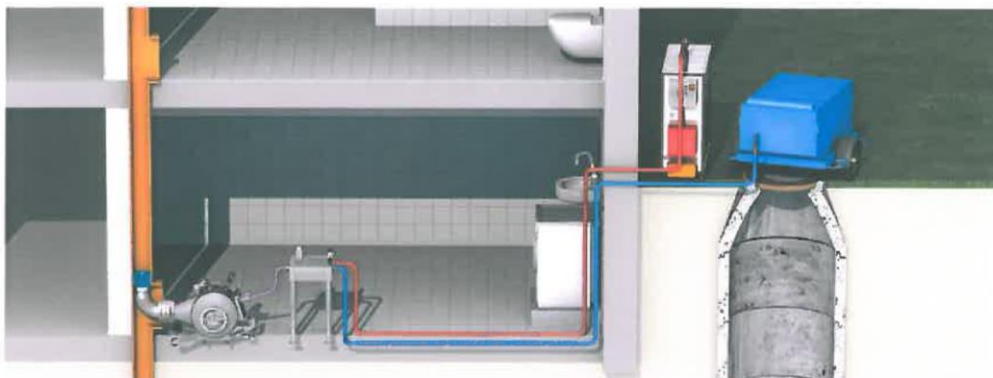
3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel.

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

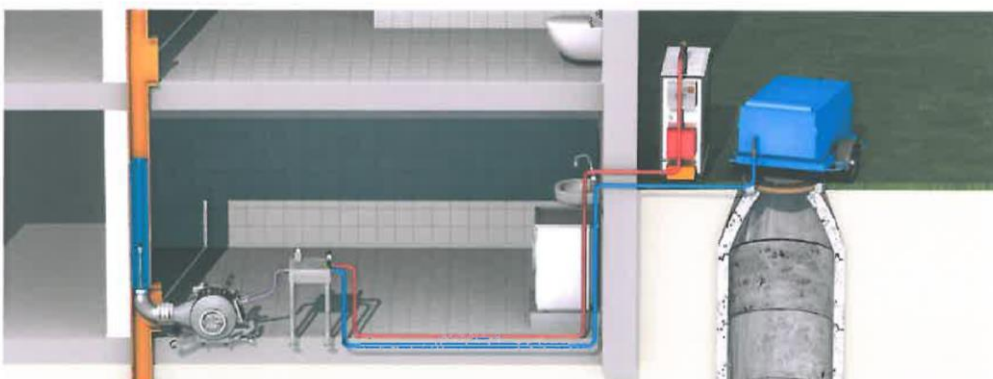
Dampfaushärtung mit Heizschlauch und geschlossenem Ende
Closed End

Anlage 12

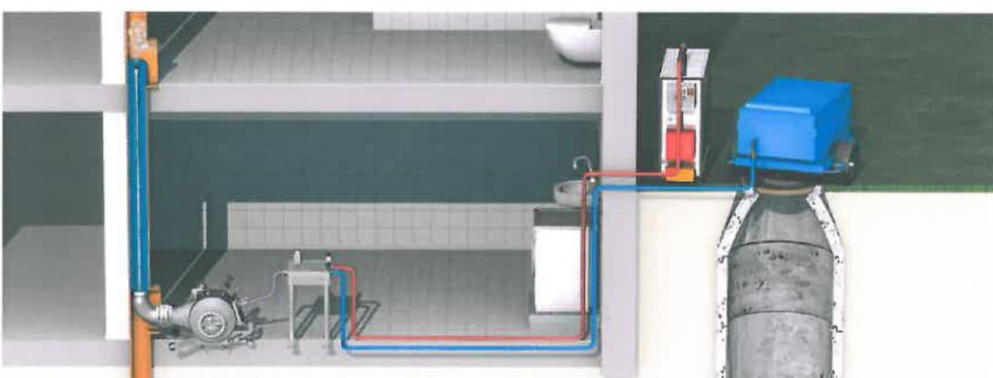
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil Geschlossenes Ende (Closed End)



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



2. Inversion des Schlauchliners.



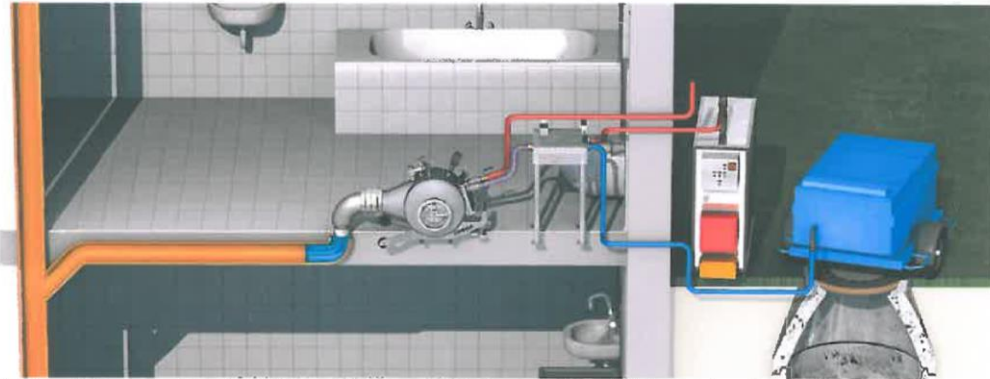
3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt über das Dampfauslassventil in Inversionsrichtung am Schlauchlinerkopf aus.

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

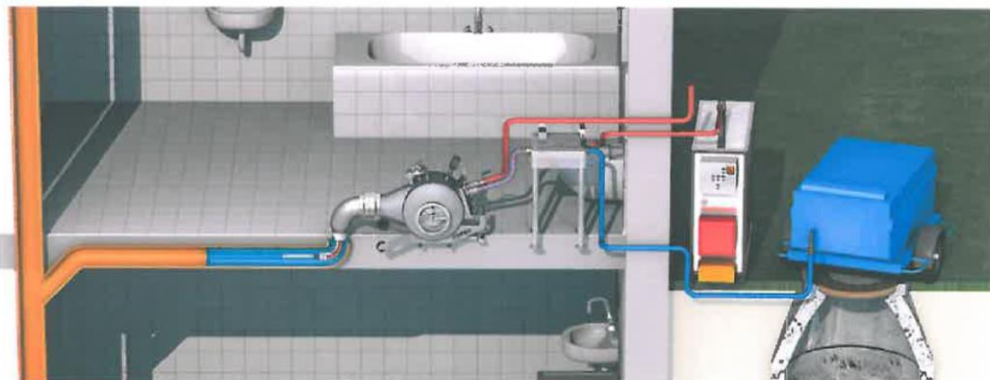
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und geschlossenem Ende
Closed End

Anlage 13

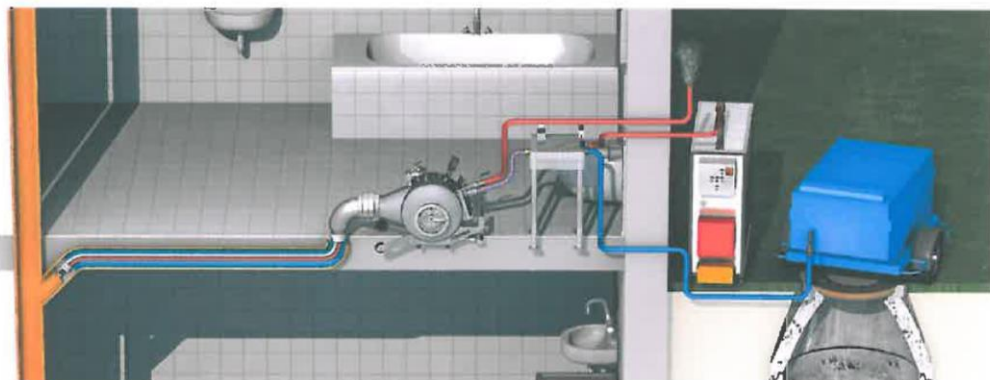
Dampfaushärtung mit Heizschlauch und epros®LinerEndCap Offenes Ende (Open End)



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



2. Inversion des Schlauchliniers, Heizschlauch wird mit invertiert.



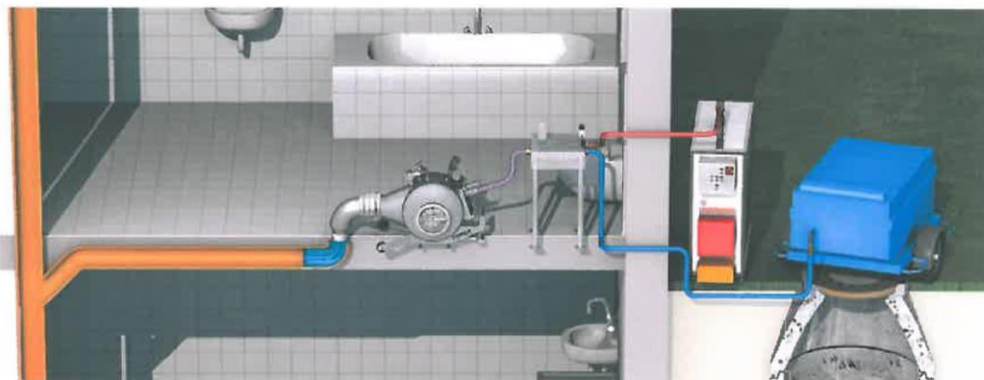
3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinierende geführt und strömt im Schlauchlinier zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel. Nach der Aushärtung wird das LinerEndCap mit Hilfe des Steuerbandes vom Linierende abgezogen.

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

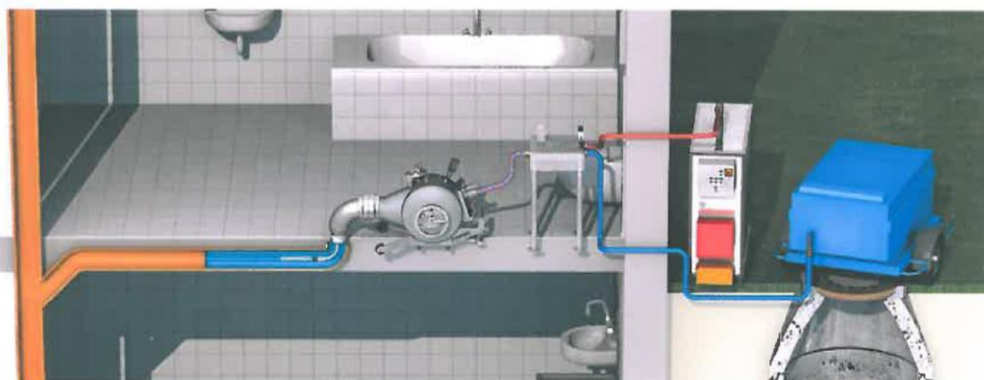
Dampfaushärtung mit Heizschlauch, LinerEndCap und offenem Ende
Open End

Anlage 14

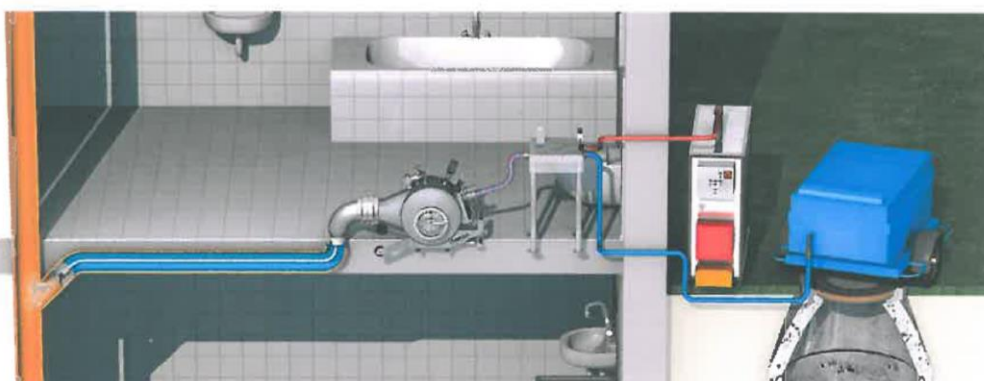
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und epros® LinerEndCap Offenes Ende (Open End)



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



2. Inversion des Schlauchliners.



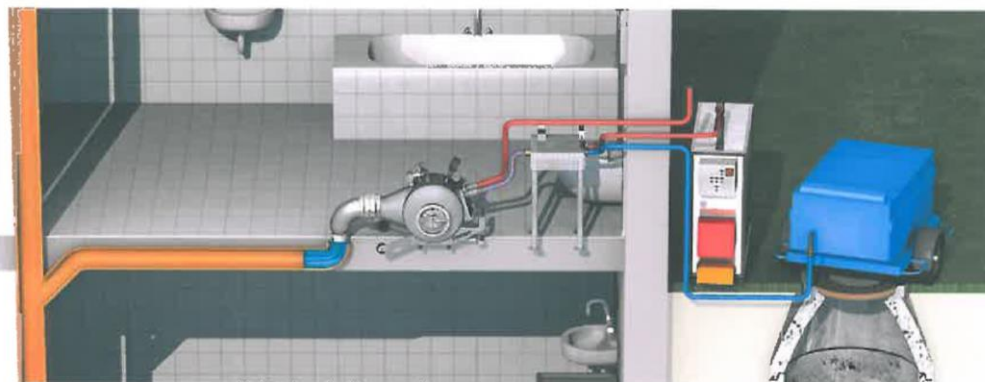
3. Dampfaushärtung: Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt über das Dampfauslassventil in Inversionsrichtung am LinerEndCap aus. Nach der Aushärtung wird das LinerEndCap mit Hilfe des Steuerbandes vom Linerende abgezogen.

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

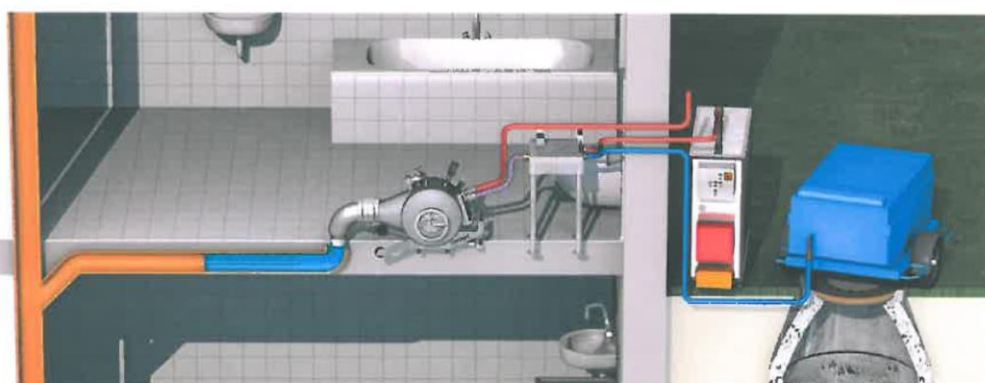
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, LinerEndCap und offenem Ende
Open End

Anlage 15

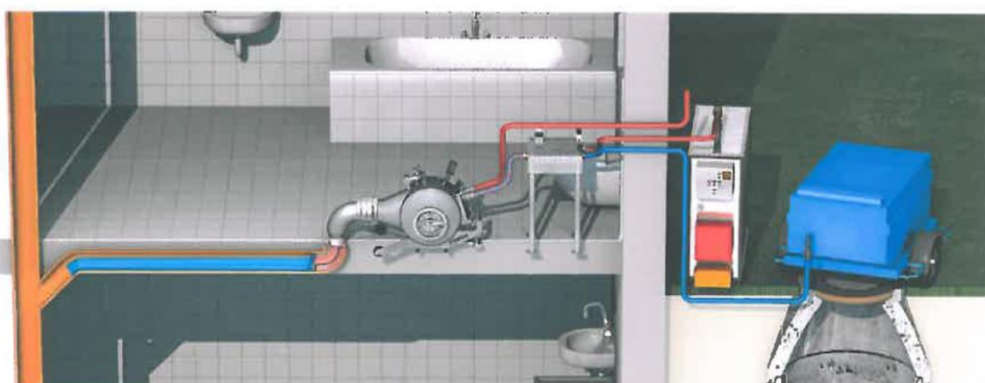
Dampfaushärtung mit Heizschlauch und Kalibrierschlauch 1 von 2 Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren.



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



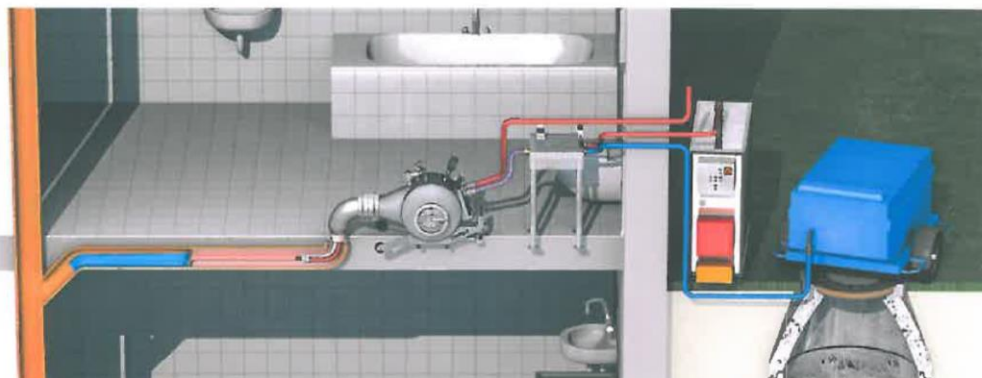
3. Schlauchliner vom Inversionsstutzen trennen, Kalibrierschlauch einführen und am Startpunkt positionieren.

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

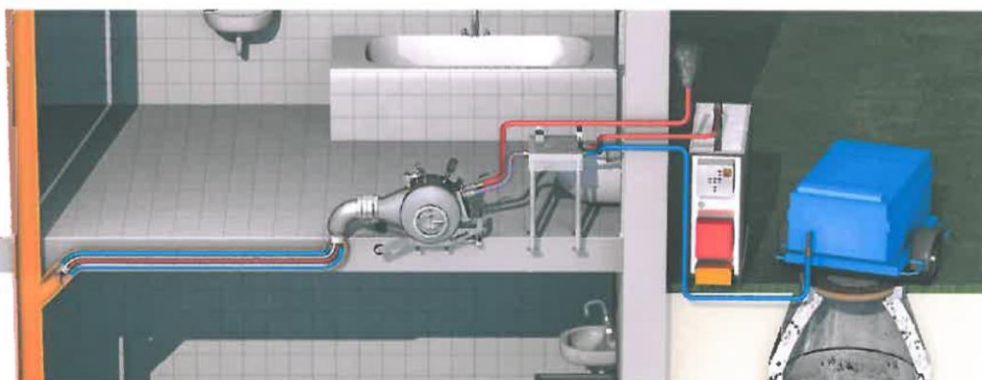
Dampfaushärtung mit Heizschlauch, Kalibrierschlauch nachträglich invertiert mit offenem Ende (Open End)
Seite 1 von 2

Anlage 16

Dampfaushärtung mit Heizschlauch und Kalibrierschlauch 2 von 2 Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



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



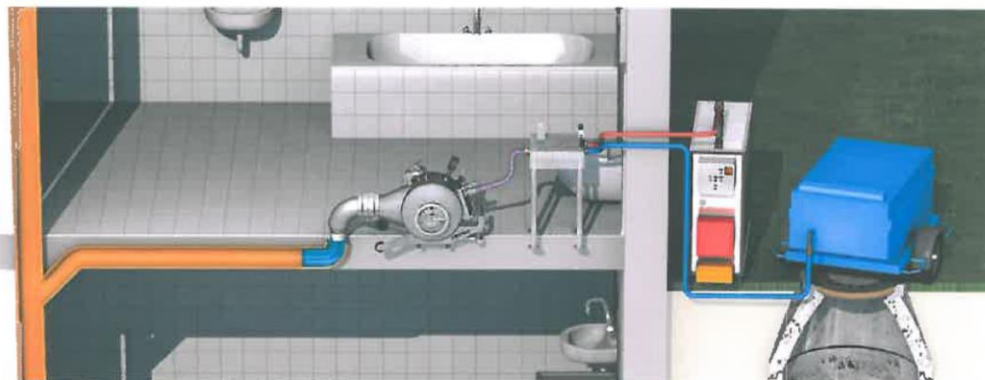
5. Aushärtung mit Kalibrierschlauch: Medium wird mittels dem Heizschlauch zum Kalibrierschlauchende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel.

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

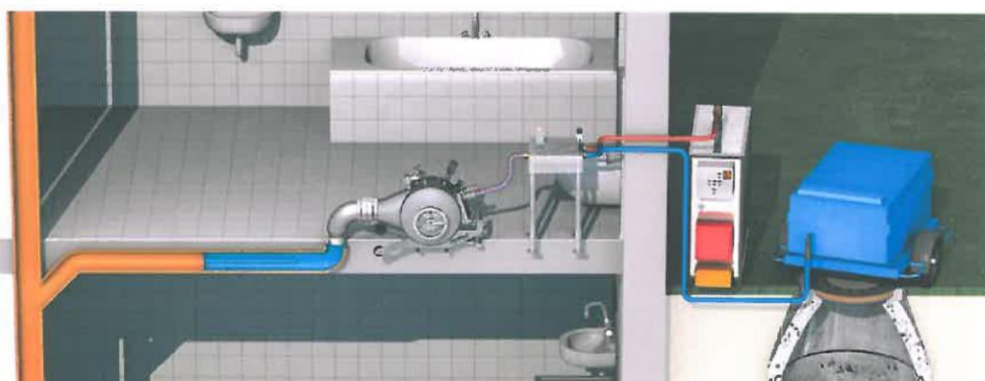
Dampfaushärtung mit Heizschlauch, Kalibrierschlauch nachträglich invertiert mit offenem Ende (Open End)
Seite 2 von 2

Anlage 17

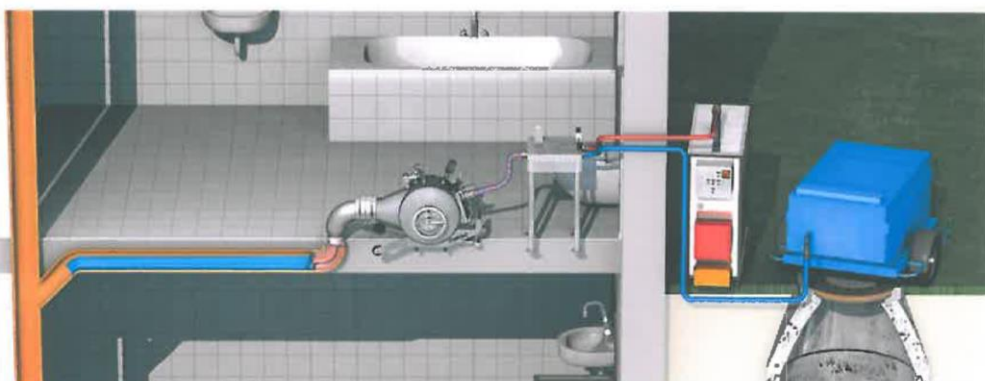
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und Kalibrierschlauch 1 von 2 Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren.



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



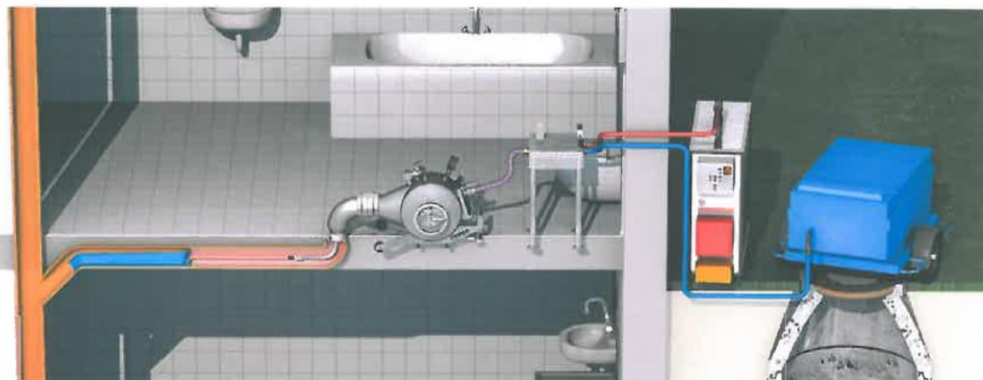
3. Schlauchliner vom Inversionsstutzen trennen, Kalibrierschlauch einführen und am Startpunkt positionieren.

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

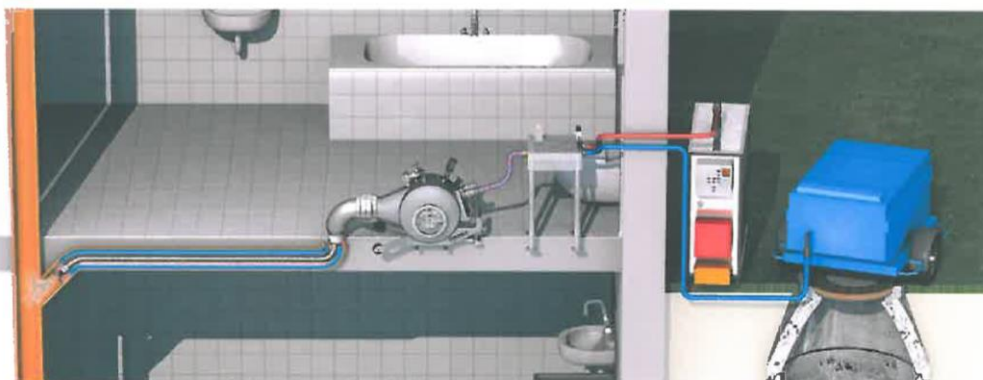
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, Kalibrierschlauch nachträglich inversiert mit offenem Ende (Open End)
Seite 1 von 2

Anlage 18

Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und Kalibrierschlauch 2 von 2 Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



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



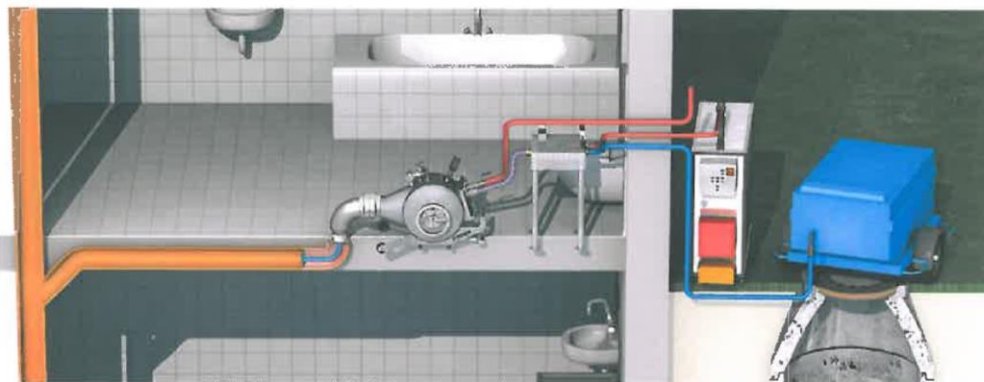
5. Aushärtung mit Kalibrierschlauch: Medium wird zum Kalibrierschlauchende geführt und strömt über das Dampfauslassventil in Inversionsrichtung aus.

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

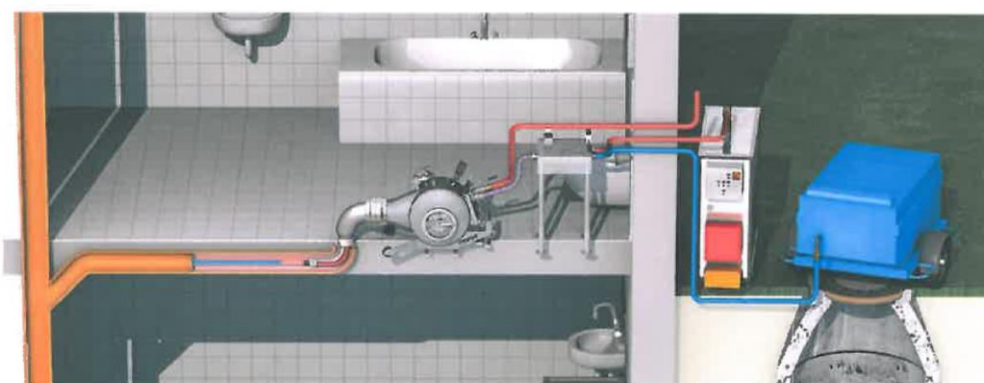
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, Kalibrierschlauch nachträglich invertiert mit offenem Ende (Open End)
Seite 2 von 2

Anlage 19

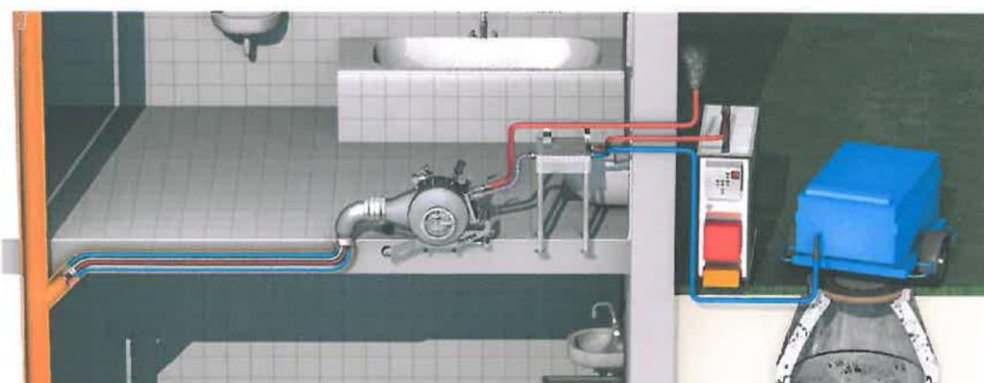
Dampfaushärtung mit Heizschlauch und Kalibrierschlauch Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch gleichzeitig



1. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch am Startpunkt positionieren



2. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch gleichzeitig invertieren



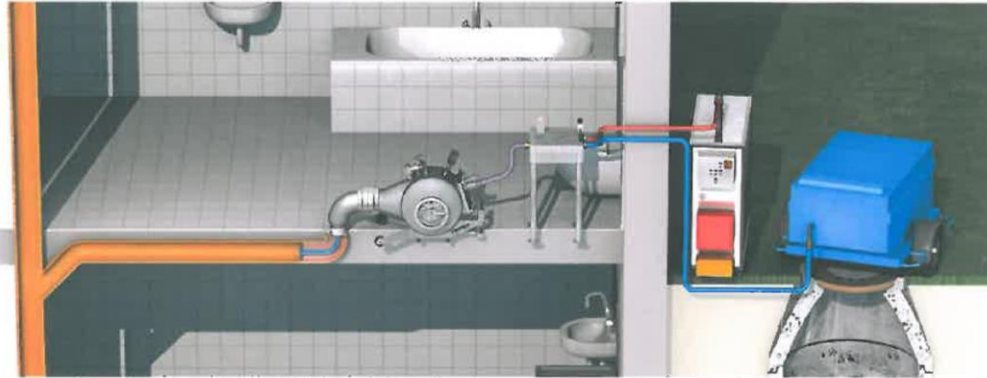
3. Aushärtung mit Kalibrierschlauch: Medium wird mittels dem Heizschlauch zum Kalibrierschlauchende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Die Regelung der Durchflussmenge erfolgt über den Auslass an der Inversionstrommel.

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

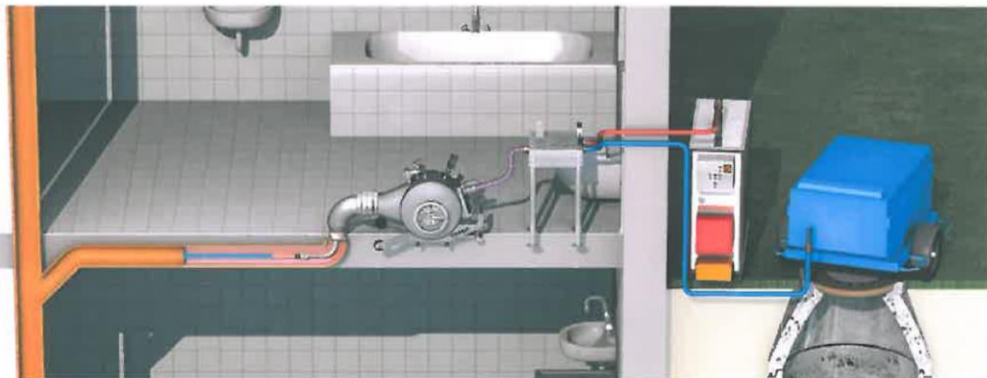
Dampfaushärtung mit Heizschlauch, Kalibrierschlauch gleichzeitig invertiert mit offenem Ende (Open End)

Anlage 20

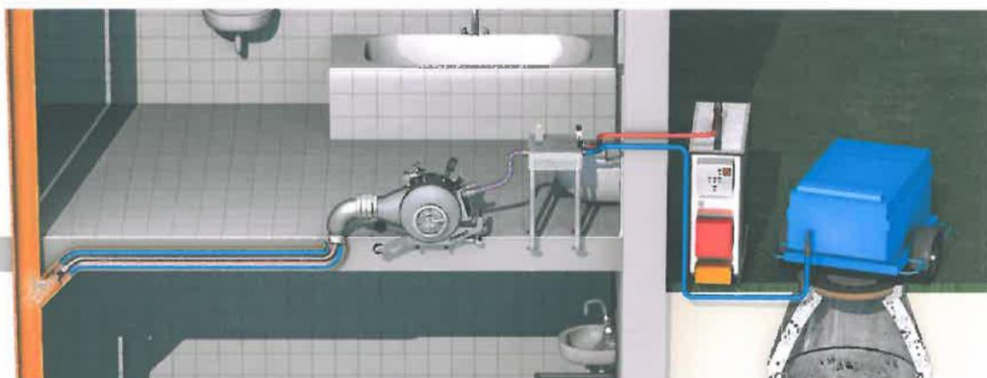
Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil und Kalibrierschlauch Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch gleichzeitig



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-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil, Kalibrierschlauch gleichzeitig invertiert mit offenem Ende (Open End)

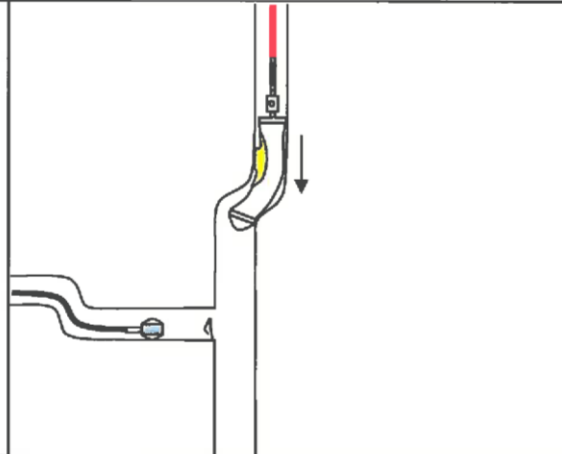
Anlage 21

epros® DrainLCR-B System mit der "epros® DrainLCR-B oder -S Hutmanschette"
Installationsprozess 1 von 2

LCR-B Packer einschieben in das Fallrohr:

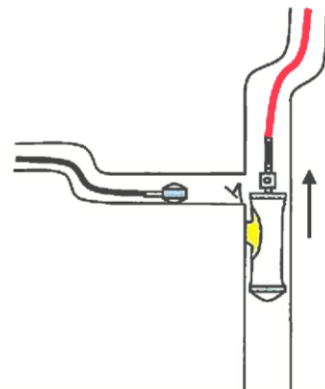
Der flexible LCR-B Packer kann durch 45° Bögen bis zum Schaden geschoben werden.

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



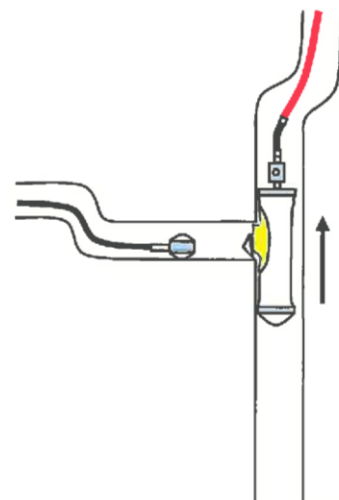
LCR-B Packer positionieren

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 22

epros® DrainLCR-B System mit der "epros® DrainLCR-B oder -S Hutmanschette" Installationsprozess 2 von 2

Installation der LCR-B Hutmanschette

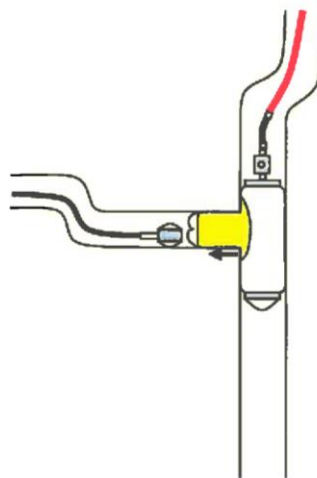
Unter Beobachtung mit der Kamera im Seitenanschluss wird der Inversionsvorgang gestartet.

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

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

Dampfaushärtung:

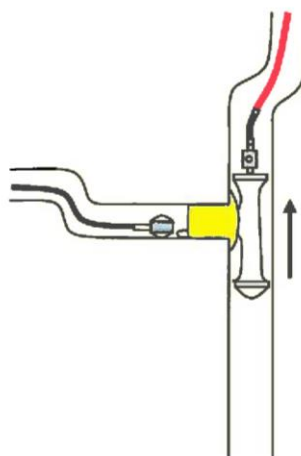
Mit dem Dampfdruck Regelventil der epros® SteamGen V3 oder V6 Dampfanlage, langsam und kontinuierlich Dampf dem Luftaushärtegrad hinzufügen, bis die Temperatur von max. 100 °C erreicht wird. Achtung: durch die Zugabe von Dampf wird der Druck erhöht. Daher den Luftdruck reduzieren. Die Temperatur für 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.

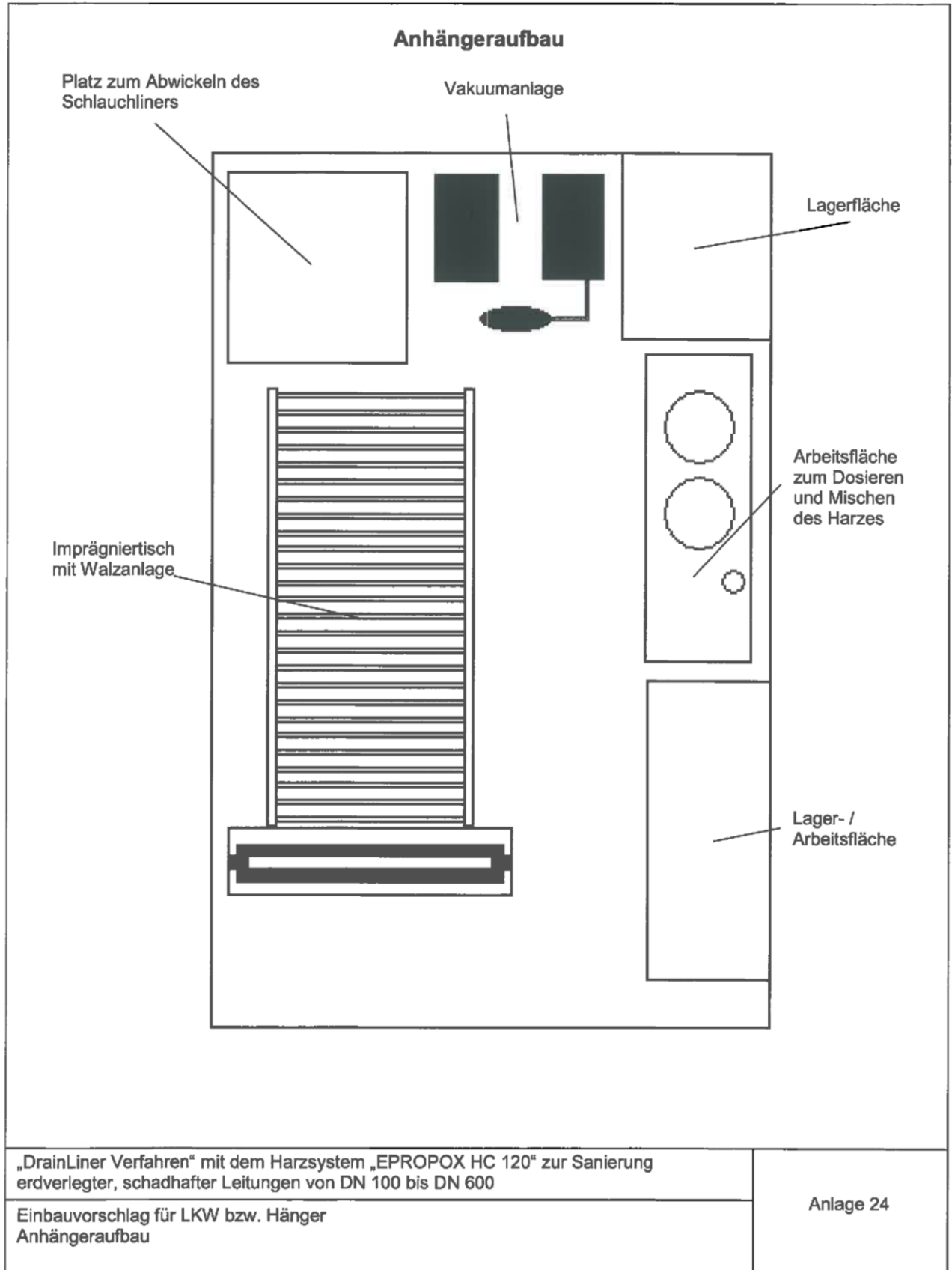
Nach Gebrauch ist der Packer zu reinigen und auf Beschädigungen zu überprüfen.



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

epros® DrainLCR-B
Installationsprozess Seite 2 von 2

Anlage 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 schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros®DrainSteamLiner (PP)
Einbaudrucke

Anlage 25

**Inversions- und Aushärte drücke
epros® DrainFlexLiner**

Durchmesser		Wanddicke		min. Inversionsdruck		max. Inversionsdruck		min. Aushärte druck bei 10 ° C		min. Aushärte druck bei 80 ° C		max. Aushärte druck	
mm	Inch	mm	Inch	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi
100	4	3	0,12	0,34	4,9	0,99	14,4	0,40	5,8	0,31	4,5	0,43	6,2
100	4	4,5	0,18	0,51	7,4	1,49	21,5	0,60	8,7	0,47	6,7	0,65	9,4
125	5	3	0,12	0,27	3,9	0,79	11,5	0,32	4,6	0,25	3,6	0,34	5,0
125	5	4,5	0,18	0,41	5,9	1,19	17,2	0,48	7,0	0,37	5,4	0,52	7,5
150	6	3	0,12	0,23	3,3	0,66	9,6	0,27	3,9	0,21	3,0	0,29	4,2
150	6	4,5	0,18	0,34	4,9	0,99	14,4	0,40	5,8	0,31	4,5	0,43	6,2
150	6	6	0,24	0,46	6,7	1,33	19,3	0,54	7,8	0,42	6,1	0,58	8,4
200	8	3	0,12	0,17	2,5	0,50	7,2	0,20	2,9	0,16	2,2	0,22	3,1
200	8	4,5	0,18	0,26	3,7	0,74	10,8	0,30	4,4	0,23	3,4	0,32	4,7
200	8	6	0,24	0,35	5,0	1,00	14,5	0,41	5,9	0,32	4,6	0,44	6,3

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

epros® DrainFlexLiner
Einbaudrücke

Anlage 26

Anwendungshinweise: epros® DrainPlusLiner mit 9 % Untermaß

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

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

epros® DrainPlusLiner PUR mit 9 % Untermaß
Anwendungshinweise

Anlage 27

Anwendungshinweise: epros® DrainPlusLiner mit 18 % Untermaß

Liner / Rohrdimension	Einheit	%	cm je m	m	Bar	kPa	psi	Bar	kPa	psi
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										
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	0,5	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 schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

epros® DrainPlusLiner PUR mit 18 % Untermaß
Anwendungshinweise

Anlage 28

Anwendungshinweise: epros® DrainPlusLiner 1.0/2.0 mit 10 % Untermaß

epros® DrainPlusLiner 1.0 DN in mm - eingebaut im Rohr DN in mm															
Endwandstärken		≥ 3 mm im Basis DN, in der Expansion ≥ 2,5 mm													
Harzmenge kalkuliert für		3,5 mm													
Walzenabstand		9 mm													
Liner gröÙe (mm)		50		70		100			125		150		200		
Rohr Durchmesser (mm)		50	70	70	100	100	125	150	125	150	150	200	200	225	250
Längenzugabe pro Meter	cm je m	-2	1	-2	1	-2	1	2	-2	1	-2	1	-2	1	2
Längenzuschnitt pro Meter Sanierungslänge	m	0,7	0,7	0,98	1,01	0,98	1,01	1,02	0,98	1,01	0,98	1,01	0,98	1,01	1,02
Inversionsdruck im geraden Rohrstück	bar	0,3	0,4	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Aushärtedruck	bar	0,2	0,4	0,3	0,5	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Berstdruck	bar	0,8	0,8	1,1	1,1	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6

epros® DrainPlusLiner 2.0 DN in mm - eingebaut im Rohr DN in mm															
Endwandstärken		≥ 4 mm im Basis DN, in der Expansion ≥ 3 mm													
Harzmenge kalkuliert für		4,5 mm													
Walzenabstand		11 mm													
Liner gröÙe (mm)		70		100			125		150		200				
Rohr Durchmesser (mm)		70	100	100	125	150	125	150	150	200	200	225	250		
Längenzugabe pro Meter	cm je m	-2	1	-2	1	2	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	2
Längenzuschnitt pro Meter Sanierungslänge	m	0,98	1,01	0,98	1,01	1,02	0,98	1,01	0,98	1,01	0,98	1,01	0,98	1,01	1,02
Inversionsdruck im geraden Rohrstück	bar	0,5	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,25	0,3	0,25	0,2		
Aushärtedruck	bar	0,4	0,6	0,3	0,35	0,4	0,3	0,35	0,2	0,3	0,25	0,3	0,35		
Berstdruck	bar	1,4	1,4	1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7		

„epros® DrainLiner Verfahren“ zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur												Anlage 29		
epros® DrainPlusLiner 1.0/2.0 mit Silikonbeschichtung und 10 % Untermaß Anwendungshinweise														

Formular Baustellenbesichtigung

epros® DrainLiner Verfahren – Sanierung von Leitungen innerhalb von Gebäuden Protokoll Baustellenbesichtigung									
Einzelbericht pro Sanierung:				Projekt-Nr.:		TV-Voruntersuchung		Aufmaßdatum	
Baustelle						Schmutz-Wasser		Name:	
Strasse						Regen-Wasser		Name:	
Von	Zugangspunkt Nummer (A)	Bis Zugangspunkt Nummer (B)	Lage Zugangsp. (A)	Lage Zugangsp. (B)	DN überprüf. (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	
Schlauchrücklen	nein			3	
Strassenbreite	ja			4	
Mit Fahrzeug anfahrbar	gut			5	
	nein			6	
Gegebene Verkehrsfläche	Entfernung (m)			7	
	Privatgelände			Ggf. Skizze:	
	Seitenstraße				
	Hauptstraße				
	Ja				
Verkehrsregelung notwendig	Nein				
Wasserhaltung	ja				
	nein				
Wasserhaltung durch:	Rückstau				
	Umpumpen				
		Revisionsöffnungen vorhanden ja ☐ nein ☐			

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

Formular Baustellenbesichtigung

Anlage 30

Formular Herstellungsprotokoll Inliner

epros® DrainLiner Verfahren zur Sanierung schadhafter Leitungen Herstellungsprotokoll Inliner							
Projektdaten							
Sanierungsfahrzeug:		Datum:		Baustellen-Nr.			
Bauvorhaben:							
Strasse:		PLZ:		Ort:			
Auftraggeber:							
Sanierung Nr.:		Von Punkt:		Bis Punkt:			
Profilform:		DN:		mm		Liner Länge:	
						Soll-Wandstärke:	
Material / Materialverbrauch							
Trägermaterial							
epros® DrainFlexLiner (PP)		Batch-Nummer/ Wandstärke:				/ mm	
epros® DrainSteamLiner (PP)		Batch-Nummer/ Wandstärke:				/ mm	
epros® DrainPlusLiner (PUR)		Batch-Nummer/ Wandstärke:				/ mm	
epros® DrainPlusLiner 1.0 (SK)		Batch-Nummer/ Wandstärke:				/ mm	
epros® DrainPlusLiner 2.0 (SK)		Batch-Nummer/ Wandstärke:				/ mm	
Harzsystem Name/Typbezeichnung: _____							
Basisdaten				Fertigungsbedingungen			
Angaben zum Harz		Soll*		Ist			
Lagertemperatur	s. Datenblatt	°C		Imprägnierung	Vakuum	0,5 bar	
Mischungsverhältnis Harz : Härter (kg)	:	:		Temperaturen	Walzenabstand	2x „s“ + 2 mm	
Mischungstemperatur	> 10 °				Umgebung (°C)		
Verarbeitungszeit bei 25°C in Minuten	(lt. techn. DB)				Harz (°C)		
Verbrauch Komponente A (kg)					Härter (°C)		
Verbrauch Komponente B (kg)				Zeiten	Liner nach Imprägnierung (°C)		
Summe Verbrauch Komponenten A + B						Start (Zeit)	Ende (Zeit)
Chargen Nr. Komp. A:					Mischen		
Chargen Nr. Komp. B:					Soll: 3 Minuten		
				Imprägnierung			
				Inversion			
				Wasserbefüllen			
Baustellenrückstellmuster: Trägermaterial / Baustellen-Beschreibung _____ Harzmischung / Baustellenbeschreibung _____							
Bemerkungen							
Datum _____				Unterschrift _____			
*) Sollwerte müssen aus dem Verfahrenshandbuch bzw. den techn. Datenblättern entsprechend dem Harzsystem entnommen werden.							

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

Formular Herstellungsprotokoll Inliner

Anlage 31

Formular Aushärteprotokoll Inliner

epros® DrainLiner Verfahren zur Sanierung schadhafter Leitungen
Aushärteprotokoll Inliner

Datum: _____

Projekt: _____

Kunde: _____

Haltung: _____ Anlagenbediener _____

Anlage: _____ 1. Messung um _____ Uhr

Zuordnung der Messpunkte

a	-	Lufttemperatur	°C
b1	-	Warmwasser Vorlauf	°C
b2	-	Mischtemperatur Dampf/Luft	°C
c	-	Aushärteindruck	bar

		Messpunkt 1	Messpunkt 2	Messpunkt 3	Zeit	°C	Bemerkung
1	-						
2	-						
3	-						
4	-						
5	-						
6	-						
7	-						
8	-						
9	-						
10	-						
11	-						
12	-						
13	-						
14	-						
15	-						
16	-						
17	-						
18	-						
19	-						
20	-						

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

Formular Aushärteprotokoll Inliner

Anlage 32

Formular Einbauprotokoll Inliner

epros® DrainLiner Verfahren zur Sanierung schadhafter Leitungen Einbauprotokoll Inliner

Sanierfahrzeug: _____ Datum: _____ Baustellen-Nr.: _____
 Bauvorhaben: _____
 Strasse: _____
 Auftraggeber: _____
 Sanierung Nr.: _____ von Punkt _____ nach Punkt _____
 Profilform: _____ Eingebaute Wandstärke: _____ mm
 DN: _____ mm Haltungslänge: _____ m

Inversionsverfahren:

Wassersäule: Inversionstrommel:
 Gerüsthöhe + Schacht: _____ Meter Inversionsdruck: _____ bar
 Wasserdruck: _____ bar Aushärte druck: _____ bar
 Inversion mit Gefälle ☐ geschlossenes Ende ☐
 Inversion gegen Gefälle ☐ offenes Ende ☐

Grundwasser vorhanden? ja ☐ nein ☐
 Prellner Inversiert? ja ☐ nein ☐
 Kalibrierschlauch verwendet? ja ☐ nein ☐

Aushärteverfahren:

Warmwasser ☐ Dampf ☐ Kalt ☐
 Für die Warmaushärtung benötigte Wassermenge: _____ m³
 Aushärtung von _____ Uhr bis _____ Uhr Kontrolle Name: _____
 Abkühlung von _____ Uhr bis _____ Uhr Kontrolle Name: _____
 Probeentnahme aus Schacht Nr.: _____ Entnahmeposition:
 Wandausschnitt ☐
 Stützrohr ☐
 Länge Kopfende: _____ m (bei geschlossenem Ende)
 Unterschrift Verantwortlicher (Bauführer): _____ Datum: _____

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

Formular Einbauprotokoll Inliner

Anlage 33

Formular Einbau- und Herstellungsprotokoll LCR-System 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

Arbeitssicherung: _____

ja - nein

Leitung gereinigt: _____

ja - nein

Durchmesser überprüft: _____

ja - nein

Vorbefahrung: _____

ja - nein

Fräsen: _____

ja - nein

Nachreinigen: _____

ja - nein

Wasserhaltung: _____

ja - nein

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

Formular Ein- und Herstellungsbauprotokoll LCR-System
Seite 1 von 2

Anlage 34

Formular Einbau- und Herstellungsprotokoll LCR-System 2 von 2

Einbaubedingungen:

Trägermaterial:

Lieferant: _____
Temperatur: _____
Charge: _____

Bezeichnung: _____
Seitenanschlußlänge: _____ cm
Wandstärke: _____ mm

Harz:

Lieferant: _____

Harztyp: _____
Harzmenge: _____ Liter

Mischungsverhältnis (Volumenverhältnis Komp. A/ Komp. B)

Komponente A: _____
Komponente B: _____

Charge A: _____ Liter
Charge B: _____ Liter

Einbau:

Packersystem: _____
Aussentemperatur: _____
Verarbeitungszeit: Soll max.: _____
Aushärtungszeit: Soll min.: _____

Anpressdruck: _____ bar
Aushärtedruck: _____ bar
Kanalinnentemp.: _____ °C
Ist: _____ 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 schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Formular Ein- und Herstellungsbauprotokoll LCR-System
Seite 2 von 2

Anlage 35

Formular Probenbegleitschein

PROBENBEGLEITSCHIN ZUR MATERIALPRÜFUNG VON SCHLAUCHLINERN									
☐ ERSTPRÜFUNG		☐ WIEDERHOLUNGSPRÜFUNG		zu Prüfbericht Nr.: _____					
1. Angaben zur Probeentnahme:									
entnommen durch:				Prüfinstitut:					
Datum: / Uhrzeit:				Adresse:					
2. Probenidentifikation:									
Bauvorhaben:				Material-ID:					
Bauherr:				Probenbezeichnung:					
Kostenstelle:				Haltungsbezeichnung:					
Ausführende Firma:				Nennweite:					
Hersteller Schlauchliner:				Einbaudatum:					
Träger-Material:				Altrohrzustand: ☐ I ☐ II ☐ III					
Harz-Material:				Entnahmestelle: ☐ Heltung ☐ Endschacht ☐ ZW-Schacht					
Rohrgeometrie: ☐ Kreisprofil ☐ Eiprofil				Entnahmeposition: ☐ Schweiß ☐ Kämpfer ☐ Sohle					
3. Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß statischen Nachweis:									
Biege-E-Modul E_f [N/mm ²]:				Umfangs-E-Modul E_u [N/mm ²]:					
Biegespannung σ_m [N/mm ²]:				Anfangs-Ringsteifigkeit S_0 [N/mm ²]:					
Wanddicke d [mm]:				max. Kriechneigung K_{H24} [%]:					
Abminderungsfaktor A_f :				Dichte δ [g/cm ³]:					
4. Prüfergebnisse:									
Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178									
☐		Prüfdatum		E_f [N/mm ²]		σ_m [N/mm ²]		h [mm]	
		Prüfrichtung:		☐ axial		☐ radial			
24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2									
☐		Prüfdatum		K_{H24} [%]					
Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228									
☐		Prüfdatum		E_u [N/mm ²]		S_0 [N/mm ²]		h [mm]	
		Prüfdatum		K_{H24} [%]					
Wasserdichtheit nach DIN EN 1610									
☐		Prüfdatum		Prüfzeit		Prüfdruck [bar]		Prüfresultat	
		30 Minuten						☐ dicht ☐ undicht	
Kalzinierungsverfahren nach DIN EN ISO 1172									
☐		Prüfdatum		Harzanteil [%]		Rückstand gesamt [%]		Glasanteil [%]	
								Zuschlagstoff [%]	
Spektralanalyse in Anlehnung an ASTM D 5576 (FT-IR)									
☐		Prüfdatum		EP-Harz		UP-Harz		VE-Harz	
								sonst. Harz	
Dichte nach DIN EN ISO 1181-1 oder -2									
☐		Prüfdatum		δ [g/cm ³]					
Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1 / DSC-Analyse DIN 53765 Verfahren A									
☐		Prüfdatum		Gasübergangstemperatur [°C]		Enthalpie [J/g]			
				T_{01}		ΔT_0		☐ exotherm ☐ endotherm	
				T_{02}					
Reststyrolgehalt nach DIN 53394-2 (GC)									
☐		Prüfdatum		Einwaage [mg]		Reststyrolgehalt [mg/kg]		Reststyrolgehalt [%]	
								Einwaage bezogen auf	
								☐ Gesamteinwaage ☐ Reinharz	
5. Bewertung der Ergebnisse:									
Anforderungen		erfüllt		nicht erfüllt		Anforderungen		erfüllt	
Biege-E-Modul E_f		☐		☐		Umfangs-E-Modul E_u		☐	
Biegespannung σ_m		☐		☐		Anfangs-Ringsteifigkeit S_0		☐	
Wanddicke d		☐		☐		24 h Kriechneigung K_{H24}		☐	
Wasserdichtheit		☐		☐		Dichte δ		☐	
6. Bemerkungen:									
7. Unterschrift Prüfer / Labor:									

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

Formular Probenbegleitschein

Anlage 36