

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamts

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

Datum: 16.05.2011
Geschäftszeichen: III 54-1.42.3-34/10

Zulassungsnummer:
Z-42.3-468

Geltungsdauer
vom: **31. Mai 2011**
bis: **31. Mai 2016**

Antragsteller:
Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
47228 Duisburg

Zulassungsgegenstand:
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für "epros®DrainLiner Verfahren" und den Harzsystemen "EPROPOX HC120" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 600

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 28 Seiten und 35 Anlagen.



DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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



II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das "epros® DrainLiner Verfahren" (Anlage 1) zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 600 mit den Schlauchlinern der Bezeichnungen "epros® DrainLiner", "epros® DrainPlusLiner" und "epros® DrainSteamLiner" sowie dem dazugehörigen Zwei-Komponenten-Epoxidharzsystem mit der Bezeichnung "epros® EPROPOX HC120".

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt auch für das "epros® DrainLCR Verfahren" mit der "epros® DrainLCR Hutmanschette" und den dazugehörigen "epros® Silikat-Harzsystemen" "epros® Harz Typ W", "epros® Harz Typ W01" ("Winterharze") und "epros® Harz Typ S" ("Sommerharz") nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-385 sowie für die Harzsysteme "epros® EPROPOX FC15" und "epros® EPROPOX FC30" nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-466.

Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Das Schlauchliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, den Kunststoffen GFK, PVC, PE, PP und Gusseisen eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung eines harzgetränkten Polyester-Nadelvlies-Schlauches saniert. Dazu wird vor Ort ein Polyester-Nadelvlies-Schlauch (PES-Schlauch), der auf der Außenseite mit einer flexiblen Polyvinylchlorid-Folie (PVC) oder einer Polyurethan-Folie (TPU oder PUR) oder mit einer Polypropylen-Folie (PP) umschlossen ist, mit einem Zwei-Komponenten-Epoxidharz (EP-Harz) getränkt.

Der Polyester-Nadelvlies-Schlauch ist mit fünf verschiedenen Folien-Beschichtungsvarianten ausgestattet (siehe Anlage 1 Punkt 4):

- | | | | |
|-------------|--------------------------|------------------------|--|
| Variante a) | "epros® DrainLiner" | PVC-Folienbeschichtung | (PVC-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners) |
| Variante b) | "epros® DrainLiner" | TPU-Folienbeschichtung | (TPU-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners) |
| Variante c) | "epros® DrainLiner" | PP-Folienbeschichtung | (PP-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners) |
| Variante d) | "epros® Drain PlusLiner" | PUR-Folienbeschichtung | (PUR-Folie als Einbringhilfe des Schlauchliners) |
| Variante e) | "epros® DrainSteamLiner" | PP-Folienbeschichtung | (PP-Folie als Bestandteil des Schlauchliners) |

Bei dem Schlauchliningverfahren mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren) wird unter Verwendung einer Inversionstrommel der Polyester-Nadelvlies-Schlauch mittels Druckluft in die zu sanierende schadhafte Abwasserleitung eingestülpt (inversiert) und die Aushärtung erfolgt über Warmwasser (**VARIANTE 1**) oder mittels Dampfaushärtung (**VARIANTE 2**). Beim Einbau eines Schlauchliners mit der Verfahrensvariante "Wassersäule" (**VARIANTE 3**) wird der Polyester-Nadelvlies-Schlauch mittels Wasserschwerkraft in die Leitung inversiert. Bei einer Sanierung mit offenem Ende wird zusätzlich oder zeitgleich ein Kalibrierschlauch

¹ DIN 1986-3

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11



eingestülpt. Durch die Inversion des Polyester-Nadelvlies-Schlauches gelangt die PVC-, TPU-, PUR- oder PP-Folie auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Durch Luftbeaufschlagung bzw. mittels Wasserfüllung erfolgt ein formschlüssiges Anpressen an die Rohrinnenwand. Die Aushärtung des harzgetränkte Polyester-Nadelvlies-Schlauches erfolgt mittels Warmwasserzirkulation.

In grundwassergesättigten Zonen ist vor dem Inversieren des harzgetränkten Polyester-Nadelvlies-Schlauches ein Polyethylen-Schutzschlauch (PE-Preliner) einzuziehen.

Wasserdichte Wiederanschlüsse von Seitenzuläufen in den Leitungen der Nennweiten DN 100 bis DN 200 werden mit der "epros® DrainLCR Hutmanschette" unter Einsatz eines Rohrsanierungsgerätes ("epros® DrainLCR-Packer") entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.3-385 und Z-42.3-466 oder mit anderen Sanierungsverfahren, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind, ausgeführt. Der Wiederanschluss von Seitenzuläufen in offener Bauweise ist ebenfalls möglich.

Schachtanschlüsse werden entweder unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern, die vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse positioniert sind, oder mittels abwasserbeständigem Mörtel oder Kunstharz wasserdicht hergestellt.

2 Bestimmungen der 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 Polyester-Nadelvlies-Schlauches (PES-Schlauch), dessen Beschichtung aus PVC-, TPU-, PUR- oder PP-Folien und die Werkstoffe des Zwei-Komponenten-Epoxidharzsystems mit der Bezeichnung "epros® EPROPOX HC120", einschließlich der verwendeten Füllstoffe, Härter und sonstigen Zusatzstoffen, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

- Der Polyester-Nadelvlies-Schlauch (PES-Schlauch), weist u. a. folgende Eigenschaften auf (siehe Anlage 1):

1. "epros® DrainLiner" mit PVC- oder TPU-Beschichtung:

Flächengewicht:	siehe Anlage 2 und 3 Tabelle A
Beschichtungsdicke PVC "epros® DrainLiner":	0,40 mm bis 0,50 mm
Beschichtungsdicke TPU "epros® DrainLiner":	0,30 mm bis 0,40 mm

2. "epros® DrainLiner" und "epros® DrainSteamLiner" mit PP-Beschichtung:

Flächengewicht:	siehe Anlage 4 und 5 Tabelle B
Beschichtungsdicke PP "epros® DrainLiner":	0,30 mm bis 0,40 mm
Beschichtungsdicke PP "epros® DrainSteamLiner":	0,40 mm bis 0,60 mm

3. "epros® DrainPlusLiner" mit PUR-Beschichtung:

Flächengewicht:	siehe Anlage 6 Tabelle C und Tabelle D
Beschichtungsdicke PUR "epros® DrainPlusLiner":	0,20 mm bis 0,25 mm

4. Die Epoxidharz-Komponente A des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros® EPROPOX HC120" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

Dichte bei +25 °C:	ca. 1,16 g/cm ³ ± 0,02 g/cm ³
Viskosität bei +25 °C:	ca. 2.430 mPa x s



5. Die Härter-Komponente B des Zwei-Komponenten-Harzsystems "epros®EPROPOX HC120" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

Dichte bei +25 °C:	ca. 0,96 g/cm ³ ± 0,02 g/m ³
Viskosität bei +25 °C:	ca. 126 mPa x s

6. Das Epoxid-Harzsystem "epros®EPROPOX HC120" weist ohne den PU-Liner im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften nach DIN 16946-22 (Typ 1041-0) auf:

Dichte bei +25 °C:	ca. 1,155 g/cm ³
Biege-E-Modul:	ca. 2.868 N/mm ²
Biegespannung σ_{FB} :	ca. 119 N/mm ²
Zugfestigkeit:	ca. 70 N/mm ²
Reißdehnung:	> 7 %
Aushärtung bei mind. +25 °C:	≈ 4 h

Es dürfen nur Epoxidharze (EP-Harze) des Typs 1040-0 nach Tabelle 1 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 Verfahren" mit der "epros®DrainLCR Hutmanschette"

Die Werkstoffe für die "epros®DrainLCR Hutmanschette" nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-385 und Z-42.3-466 entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben wie die Eigenschaften und Zusammensetzung des glasfaserverstärkten Polypropylens sowie die Silikat- und Epoxid-Harzsysteme einschließlich der verwendeten Füllstoffe, Härter und sonstigen Zusatzstoffen.

Die Silikatharze (Winter- und Sommerharz) entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

2.1.1.3 Werkstoff des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (siehe Anlage 21) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloropren- (CR/SBR) Gummi und wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 h eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: Mai 2009). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

2.1.3 Wanddicke

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Mindestwanddicke von 3 mm aufweisen (siehe Anlage 7).

Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach Anlage 7 nur saniert werden, wenn die Mindestwanddicke von 3 mm nicht unterschritten und eine Nennsteifigkeit $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$ eingehalten wird. Befinden sich ein oder

²

DIN 16946-2

Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03



mehrere durchgehende Längsrisse im Altrohr, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern der in der Anlage 7 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2³ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Zur Berechnung der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten Schlauchliners sind die Wanddicken in Anlage 7 zu beachten.

Für die Nennsteifigkeit SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeit SR gelten folgende Beziehungen:

Für SN gilt:

$$SN = \frac{E \cdot s^3}{12 \cdot d_m^3}$$

Für SR gilt:

$$SR = \frac{E \cdot s^3}{12 \cdot r_m^3}$$

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2⁴) (r_m = Schwerpunktradius)

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner hinsichtlich Beulen entsprechend dem ATV-DVWK-Merkblatt M 127-2⁶ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

Der Schlauchliner weist bei Einzug eines Preliners einen dreischichtigen Wandaufbau auf. Dieser besteht aus der PE-Schutzfolie, der Polyesterfaserschicht und der PVC-, TPU-, PUR- oder PP-Folie (siehe Anlage 1).

2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Polyesterfaser-Harzverbundes

Nach Aushärtung der mit Harz und Härter getränkten Polyesterfaserschicht (ohne Preliner und Innenbeschichtung) müssen diese die Kennwerte aufweisen.

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2⁵: $1,16 \text{ g/cm}^3 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$
- Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228⁶: $\geq 2.250 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178⁷: $\geq 2.230 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹⁰: $\approx 63 \text{ N/mm}^2$

2.1.5 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.

Glasübergangstemperatur T_{G1} (Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems, erste Heizphase)
 $\geq +82 \text{ °C}$

- | | | |
|---|-------------------|---|
| 3 | ATV-M 127-2 | Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) - Merkblatt 127 - Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe:2000-01 |
| 4 | DIN 16869-2 | Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt – Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12 |
| 5 | DIN EN ISO 1183-2 | Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183 2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-2:2004; Ausgabe:2004-10 |
| 6 | DIN EN 1228 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08 |
| 7 | DIN EN ISO 178 | Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04 |



Glasübergangstemperatur T_{G2} (Harzsystem im vollständig ausgehärteten Zustand;
zweite Heizphase)
 $\geq +96$ °C

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Fabrikmäßige Herstellung der Schlauchliner

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

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften des Harzes und des Härters, der Füllstoffe und der sonstigen Zusatzstoffe bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkzeugeigenschaften in Anlehnung an DIN EN 10204⁸ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die vom Vorlieferanten angelieferten einseitig beschichteten Polyester-Nadelfilz-Schläuche 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. +25 °C ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit für das Epoxidharz und die Härter beträgt ca. 12 Monate nach der Lieferung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass das Epoxidharz und der Härter sowie das Silikatharz 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 Polyester-Nadelfilzschläuche 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 Polyester-Nadelfilzschläuche und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer **Z-42.3-468** zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Polyester-Nadelfilzschläuche anzugeben:

- Nennweite
- Länge

⁸ DIN EN 10204

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



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

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

- Harzbezeichnungen
- Komponentenbezeichnung
- 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 PVC-, TPU-, PUR- oder PP-Folien, des PE-Preliners, Polyesterfasern, Harz, 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 10204¹¹ vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1.1 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 in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ 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

Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der



Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des Schlauchliningverfahrens "epros[®]DrainLiner Verfahren" möglich:

- a) Vom Start- zum Zielpunkt
- b) Vom Start- zum Zielpunkt durch einen Zwischenschacht
- c) Beginnend vom Startpunkt in einer Kanalhaltung mit einer definierten Länge, ohne dass eine weitere Schachttöffnung vorhanden sein muss
- d) Seitenanschlüsse, beginnend vom Startpunkt zum Anschlusspunkt im Hauptkanal oder vom Startpunkt Hauptkanal zum Anschlusspunkt Seitenanschluss

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen. Voraussetzung ist, dass die Grösse ausreichend ist, um den Inversionsstutzen der Inversionsanlage anzusetzen.

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Durchquerungen von Gerinneumlenkungen bis 45° mit dem "epros[®]DrainLiner" und dem "epros[®]DrainSteamLiner" sowie mit dem "epros[®]DrainPlusLiner" sind möglich. Bögen bis 90° können mit dem "epros[®]DrainPlusLiner" saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein, als in Abschnitt 7.2 von DIN EN 13566-4⁹ festgelegt ist.

Die wasserdichte Wiederherstellung von Seitenzuläufen (siehe Anlage 16 bis 19) mittels der "epros[®]DrainLCR Hutmanschette" in den Leitungen der Nennweiten DN 100 bis DN 200 ist aus der sanierten Leitung heraus mit dem Rohrsanierungsgerät ("epros[®]DrainLCR-Packer") der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungs Nr. Z-42.3-385 und Z-42.3-466, mit anderen Sanierungsverfahren, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind oder in offener Bauweise durchzuführen.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart des Sanierungsverfahrens bezogenen, Handlungsschritte anzufertigen und dem Ausführenden zur Verfügung zu stellen.

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.¹⁰ dokumentiert werden.



⁹ DIN EN 13566-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe:2003-04

¹⁰ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe ATV-M 143-2¹¹)
- Sanierungseinrichtungen:
 - Polyester-Nadelfilzschläuche in den passenden Nennweiten (Anlage 1) ("epros[®]DrainLiner", "epros[®]DrainPlusLiner" und/oder "epros[®]DrainSteamLiner")
 - temperatur- und druckbeständige nennweitenbezogene Kalibrierschläuche
 - nennweitenbezogene Polyethylen-Schutzschläuche (PE-Preliner)
 - Behälter mit Harz und Härter des Harzsystems "epros[®]EPROPOX HC120"
 - Anlage zum Dosieren und Mischen des Harzsystems (Anlage 20)
 - Wettergeschützte Imprägnierstelle (Tisch mit Förderband oder Rollentisch und Walzlaufwerk) ggf. mit Absaugvorrichtung (Anlage 20)
 - Vakuumanlage (Anlage 20)
 - temperatur- und druckbeständige nennweitebezogene Druckschläuche zum Anschluss an die "epros[®]Inversionstrommel"
 - "epros[®]Absperrblasen" oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
 - Inversionsbögen und/oder "epros[®]Inversionsstützen" passend für die jeweilige Nennweite
 - Stützrohre bzw. Stützschläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
 - Stromgenerator
 - Wasserversorgung
 - Stromversorgung
 - Behälter für Reststoffe
 - Temperaturmessfühler
 - Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
 - Kleingeräte wie z. B. Druckluftschneidewerkzeug
 - Druckluftbohrmaschine
 - Handwerkszeug, Seile
 - ggf. Sozial- und Sanitärräume

4.2.2 Zusätzlich für das "Warmwasserhärtungsverfahren" erforderliche Komponenten Geräte und Einrichtungen:

- "epros[®]HWB" & "epros[®]HotBox" Heißwasseranlagen und Zubehör für die Warmwasseraushärtung
- Kontrolleinrichtungen für Vor- und Rücklaufwassertemperatur
- "epros[®]Inversionstrommel" (**VARIANTE 1**; Anlage 8) mit Drucküberwachungseinrichtung und Warmwasseranschluss



- Inversionsrohr, Gerüst, Kaltwasserschlauch, Saugleitung, Hydrantenanschluss und Zubehör für die "Wassersäule" (**VARIANTE 3**; Anlage 11)
- Trichter bzw. Ring für die Inversion, alternativ auch Fixierstangen

4.2.3 Zusätzlich für das "Dampfhärtungsverfahren" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen:

- "epros[®]SteamGen" Dampfanlage mit "epros[®]DampfTelemetrie (halbautomatische Steuerung) und/oder "epros[®]DampfMischlanze" (händische Steuerung) und Zubehör für die Dampfaushärtung
- "epros[®]Inversionstrommel" (**VARIANTE 2**; Anlage 9 und 10) mit Drucküberwachungseinrichtung und Dampfanschluss
- Kontrolleinrichtungen für die Dampftemperatur
- Manometer
- Dampfauslassvorrichtung
- Kompressor, Druckluftschläuche, Druckluftregler
- ggf. Verschlussstöple in den Nennweiten DN 100 bis DN 600 (Dampfeinlassstopfen)

Werden elektrische Geräte, z. B. Videokameras (oder sogenannte Kanalfernaugen) in die zu sanierende Leitung eingebracht, dann müssen diese entsprechend den VDE-Vorschriften beschaffen sein.

4.2.4 Mindestens für die Sanierung von Seitenzuläufen mit dem "epros[®]Drain LCR Verfahren" erforderlichen Komponenten, Geräte und Einrichtungen entsprechen wie unter Abschnitt 4.2.1 genannt, zudem benötigt werden:

- "epros[®]DrainLCR Hutmanschette" in den jeweiligen Nennweiten
- Rohrsanierungsgerät ("epros[®]DrainLCR-Packer") und Zubehör (siehe Anlage 16)
- Behälter mit Harz und Härter der Harzsysteme "epros[®]EPROPOX FC15" und/oder "epros[®]EPROPOX FC30" der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungs Nr. Z-42.3-466 und/oder "epros[®]HarzTyp W01" und/oder "epros[®]Harz Typ W1" und/oder "epros[®]Harz Typ S" der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungs Nr. Z-42.3-385
- arretierende Luftschiebstangen (Variante a))
- Fahrwagen (Variante b))
- Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
- Hebevorrichtungen

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen (siehe Anlage 29 bis 31)

Vor der Sanierungsmaßnahme ist sicherzustellen, dass sich die betreffende Leitung nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen. Die zu sanierende Abwasserleitung ist soweit zu reinigen, dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen usw.) Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen, dürfen nur verwendet werden, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind.



Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126¹² (bisher GUV 17.6)
- ATV-Merkblatt M 143-2¹⁴
- ATV-DVWK-A 199-1 und DWA-A 199-2¹³

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt ATV-M 143-2¹⁴ einwandfrei erkannt werden können.

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

Beim Einsteigen von Personen in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen und bei allen Arbeitsschritten des Sanierungsverfahrens sind außerdem die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung der Protokollblätter in den Anlagen **32** bis **34** für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Der auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogene Umfang des Polyester-Faserschlauches ist vor der Tränkung mit Harz nachzumessen. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrecht zu haltenden Lagertemperatur von +15° C bis +25° C ist zu überprüfen.

4.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützsschläuchen

Vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches sind ggf. Stützrohre oder Stützsschläuche zur Verlängerung der zu sanierenden Abwasserleitung bzw. im Bereich von Zwischenschächten zu positionieren, damit an diesen Stellen zum Abschluss der Sanierungsmaßnahme Proben entnommen werden können und den Schlauchliner vor Überdehnungen zu schützen.

4.3.4 Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner)

Die Einbringung des Preliners in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen vermieden werden. Das Einbringen des Preliners wird mittels Inversion durchgeführt. Dabei ist der Preliner unter Verwendung der "epros[®]Inversionstrommel" (**VARIANTE 1** und **VARIANTE 2**) mittels Druckluftbeaufschlagung oder mittels Wasserschwerkraft (**VARIANTE 3**) in die zu sanierende Abwasserleitung einzubringen. Der Preliner kann auch eingezogen werden. Die für die wasserdichte Anbindung des Schlauchliners einzusetzenden quellenden Bänder, sind im Bereich der Schachtanschlüsse bei der Einbringung des Preliner zu positionieren (siehe Anlage **21**).



12	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09
13	ATV DVWK-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe:2002-07
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe:2007-07

4.3.5 Imprägnierung des Polyester-Nadelvlies-Schlauches

4.3.5.1 Epoxid-Harzmischung für den "epros[®]DrainLiner", "epros[®]DrainPlusLiner" und "epros[®]Drain SteamLiner"

Die für die Harztränkung des jeweiligen Polyester-Nadelvlies-Schlauches erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit von dem Schlauchlinermaterial, Durchmesser, Wanddicke und Länge zu bestimmen (siehe Anlage **22**).

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des Epoxidharzes und des Härters beträgt 100:33 kg bzw. das Volumen-Mischungsverhältnis 100:40 Liter (siehe Anlage **23** bis **26**). Nach dem Öffnen ist die Härterkomponente vollständig dem Harz beizufügen. Mit Hilfe eines doppel-läufigen Rührstabes (Elektro- oder Luftantrieb) ist im Harzbehälter die Härterkomponente gleichmäßig ohne Blasenbildung mit dem Epoxidharz zu vermischen. Bei größeren Harzmengen ab ca. 120 Liter für das "epros[®]EPROPOX HC120"-Harzsystem ist der Einsatz einer automatischen Dosier- und Mischanlage einzusetzen.

Harz- und Härtermengen, 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.

4.3.5.2 Harztränkung

Der Polyester-Nadelvlies-Schlauch ist im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug auf dem Fördertisch auszurollen, ggf. auch an geeigneten Einrichtungen anzuhängen. Vor dem Mischen der Komponenten ist jede Einzelkomponente durchzumischen. Die Mischungstemperatur darf +10 °C nicht unterschreiten. Zur Unterstützung der Harztränkung ist die im Polyester-Nadelvlies-Schlauch enthaltene Luft weitgehend zu entfernen. Ein entsprechender Unterdruck von ca. 0,5 bar im Polyester-Nadelvlies-Schlauch 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. Es sind drei Schnitte von etwa 15 mm nur in die Beschichtung zu schneiden. Auf die Schnitte ist der Saugnapf der Vakuumanlage aufzusetzen.
2. Für größere Längen oder Schlauchlindurchmesser ist alle 7 m bis 10 m ein Vakuumschnitt in die oben liegende Beschichtung zu schneiden, aber nicht im Nahtbereich. Es sind 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 abzukleben.

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 Polyester-Nadelvlies-Schlauch ist der Schlauchliner anschließend durch ein Walzenlaufwerk zu fördern. Der Schlauchliner ist unter die Anpressrollen zu legen. Der Walzenabstand ist auf das doppelte der Wanddicke des Schlauchliners zuzüglich 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 Polyester-Nadelvlies-Schlauch erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Sollte die Harzverteilung erkennbar ungleich sein, dann ist der Schlauchliner ggf. mit engerem Walzenabstand erneut durch das Walzenlaufwerk zu fördern.

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 abzulegen, wobei der Schlauchliner so zusammen zu legen ist, dass keine Beschädigung der PVC-, TPU-, PP- oder PUR-Folie erfolgt.

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

4.3.6 Inversieren des harzgetränkten Polyester-Nadelvlies-Schlauches

4.3.6.1 VARIANTE 1: Druckinversion mittels Inversionstrommel und Warmwasseraushärtung (Anlage 8)

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

4.3.6.1.1 Inversieren mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren, Anlage 12)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Der "epros® Inversionsstutzen" bzw. "epros® Inversionsbogen" ist mit dem Schlauchlinerende in den Startschacht bzw. in die Rohröffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Leitung ggf. am PE-Schutzliner (Preliner) zu positionieren. Anschließend ist die Inversionstrommel, je nach Schlauchlindurchmesser und Wanddicke in den Anlagen **23** bis **28** mit dem angegebenen Druck, zu beaufschlagen. Durch die Druckluftbeaufschlagung wird der Schlauchliner umgestülpt (inversiert). Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. 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 PVC-, TPU-, PUR- oder PP-Folie gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

Schritt 2: Warmwasseraushärtung

Die Druckluft ist bei gleichzeitiger Füllung des Schlauchliners mit Wasser langsam an der Inversionstrommel abzulassen, um einen Anstieg des Gesamtdruckes des Schlauchliners auszuschließen. Über das an der Inversionstrommel anzuschließende Heizsystem/-aggregat ist der Schlauchliner mit Wasser vollständig zu füllen, so dass das formschlüssige Anliegen an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung aufrecht gehalten wird. Das in dem Heizaggregat erzeugte warme Wasser ist mittels einer Pumpe im Heizkreislauf zu fördern (siehe Anlage 8). Das Umlaufwasser ist im Vorlauf auf ca. +70 °C aufzuheizen. Die Vor- und Rücklauftemperatur im Heizkreislauf sowie die Temperatur zwischen Schlauchliner und der Innenseite der zu sanierenden Leitung (am Start-, Zwischen- und am Zielpunkt) sind in der Sohle (am tiefsten Punkt) während der gesamten Aushärtungszeit zu messen und zu protokollieren. Es sind die Aushärtezeiten nach Tabelle 1 zu beachten. Nach Abschluss der Härtung (Heizphase) ist das Heizwasser und der Schlauchliner durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. +20 °C abzukühlen. Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen. Die Aushärtezeiten für den "epros® DrainLiner", "epros® DrainPlusLiner" oder "epros® DrainSteamLiner" (siehe Tabelle 1) sind abhängig von den verwendeten Epoxid-Harzsystemen nach Abschnitt 2.1.1.1 und von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit

und der aufgebrauchte Druck sind während der gesamten Aushärtungszeit zu messen und zu protokollieren.

4.3.6.1.2 Inversieren mit offenem Ende (Open-End-Verfahren, Anlagen 13 bis 15)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Sofern die Sanierung von einem Startschacht bzw. einer Rohröffnung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinerlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht über diesen Endpunkt herausragt. Das Schlauchlinerende ist vor dem Aufrollen in die Inversionstrommel mit einem Teflonband oder einem elastischen Gummiband zu verschließen.

Der so verschlossenen 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®Inversionsstützen" bzw. "epros®Inversionsbogen" zu lösen. In die Inversionstrommel ist ein Kalibrierschlauch mit angegeschlossenem Heizschlauch und Steuerband einzurollen. Das andere Ende dieses Kalibrierschlauches ist am "epros®Inversionsstützen" bzw. "epros®Inversionsbogen" zu befestigen. Anschließend ist der Kalibrierschlauch mit dem gleichen Druckniveau, wie unter Abschnitt 4.3.6.1.1 Schritt 1 genannt, zu inversieren. Der Kalibrierschlauch bewirkt ein formschlüssiges Anliegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung bzw. an den PE-Schutzschlauch.

Schritt 2: Warmwasseraushärtung

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.1.1 Schritt 2 beschrieben, auszuführen.

Nach Abschluss der Aushärtung und Abkühlphase ist das Wasser abzulassen und der Kalibrierschlauch zu entfernen.

4.3.6.2 **VARIANTE 2:** Druckinversion mittels Inversionstrommel und Dampfaushärtung (Anlage 9 und Anlage 10)

4.3.6.2.1 Inversieren mit geschlossenem Ende und Dampfauslassventil (Anlage 10) (Close-End-Verfahren, Anlage 12)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.1.1 Schritt 1 beschrieben, auszuführen.

Anstelle des zusammengebundenen Endes des Schlauchliners ist das "epros®Dampfauslassventil" einzubinden und mit dem Steuerband der Inversionstrommel zu verbinden.

Schritt 2: Dampfaushärtung

Mittels Druckluft ist der entsprechende Aushärtedruck nach den Anlagen 23 bis 28 über die "epros®DampfTelemetrie" (mit halbautomatischer Steuerung) bzw. "epros®DampfMischlanze" (händische Steuerung) konstant zu halten. Der Dampferzeuger ist in Betrieb zu nehmen und nach der jeweiligen Aufheizzeit mit der "epros®DampfTelemetrie"- oder "epros®Dampf Mischlanzen"-Anlage zu verbinden. Durch die Beimischung von Dampf über die "epros®Dampf Telemetrie" bzw. "epros®DampfMischlanze" ist die Temperatur kontinuierlich zu steigern. Der Austritt des Dampf-/Luftgemisches hat über das "epros®Dampf-



auslassventil 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 am vorhandenen Zwischenschacht bzw. 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 1 zu beachten.

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

Die Aushärtezeiten für den "epros®DrainLiner", "epros®DrainPlusLiner" oder "epros®DrainSteamLiner" (siehe Tabelle 1) sind abhängig von den verwendeten Epoxid-Harzsystemen nach Abschnitt 2.1.1.1 und von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrachte Druck sind während der gesamten Aushärtungszeit zu messen und zu protokollieren.

4.3.6.2.2 Inversieren mit geschlossenem Ende und Heizschlauch (Anlage 7) (Close-End-Verfahren, Anlage 10)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.21.1 Schritt 1 beschrieben, auszuführen.

Anstelle des "epros®Dampfauslassventil" ist ein Heizschlauch an das Schlauchlinerende anzubringen und mit dem Schlauchliner zu inversieren. Der Heizschlauch ist mit dem Servicefenster der Inversionstrommel zu verbinden.

Schritt 2: Dampfaushärtung

Mittels Druckluft ist der entsprechende Aushärteindruck nach den Anlagen 23 bis 28 über die "epros®DampfTelemetrie" (mit halbautomatischer Steuerung) bzw. "epros®DampfMischlanze" (händische Steuerung) konstant zu halten. Der Dampferzeuger ist in Betrieb zu nehmen und nach der jeweiligen Aufheizzeit mit der "epros®DampfTelemetrie"- oder "epros®Dampf Mischlanzen"-Anlage zu verbinden. Durch die Beimischung von Dampf über die "epros®Dampf Telemetrie" bzw. "epros®DampfMischlanze" ist die Temperatur kontinuierlich zu steigern. Der Austritt des Dampf-/Luftgemisches hat über den Startschacht bzw. Startpunkt zu erfolgen. Der Durchfluss ist unter Zuhilfenahme eines an der Inversionstrommel montierten Kugelhahnes zu steuern. Druck und Temperatur sind konstant zu halten. 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 am vorhandenen Zwischenschacht bzw. Rohröffnung) sind 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 1 zu beachten.

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

Die Aushärtezeiten für den "epros®DrainLiner", "epros®DrainPlusLiner" oder "epros®DrainSteamLiner" (siehe Tabelle 1) sind abhängig von den verwendeten Epoxid-Harzsystemen nach Abschnitt 2.1.1.1 und von den Umgebungs-



temperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind während der gesamten Aushärungszeit zu messen und zu protokollieren.

4.3.6.2.3 Inversieren mit offenem Ende und Dampfauslassventil (Anlage 10) (Open-End-Verfahren, Anlagen 13 bis 15)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.2.1 Schritt 1 beschrieben, auszuführen.

Schritt 2: Dampfaushärtung

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.2.1 Schritt 2 beschrieben, auszuführen.

4.3.6.2.4 Inversieren mit offenem Ende und Heizschlauch (Anlage 9) (Open-End-Verfahren, Anlagen 13 bis 15)

Schritt 1: Inversion mittels Inversionstrommel

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.2.2 Schritt 1 beschrieben, auszuführen.

Schritt 2: Dampfaushärtung

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.2.2 Schritt 2 beschrieben, auszuführen.

4.3.6.3 **VARIANTE 3:** "Wassersäule" Wasserinversion mittels Inversionsgerüst und Warmwasseraushärtung (Anlage 11)

Schritt 1: Inversion mittels Wasserschwerkraft

Bei Einbau eines Schlauchliners mit der Verfahrensvariante "Wassersäule" ist der Polyester-Nadelvlies-Schlauch mittels Wasserschwerkraft in die zu sanierende Abwasserleitung zu inversieren. Dazu ist am Startschacht bzw. Startpunkt ein Gerüst aufzustellen. Dieses Gerüst ist in der Höhe entsprechend dem erforderlichen hydrostatischen Druck und der Schachttiefe zu bemessen. In den Startschacht bzw. Startpunkt ist ein auf den Durchmesser der zu sanierenden Abwasserleitung bezogenes "epros® Inversionsrohr" einzusetzen. Der Schlauchliner ist durch das "epros® Inversionsrohr" einzuführen, zu befestigen und durch den Haltering zu stülpen. Anschließend ist Wasser einzuleiten. Der hydrostatische Druck bewirkt die Inversion des Schlauchliners sowie das formschlüssige Anliegen des Schlauchliners in der zu sanierenden Abwasserleitung.

Die entsprechenden Inversionsdrücke sind in den Anlagen 23 bis 28 zu entnehmen.

Schritt 2: Warmwasseraushärtung

Es sind die gleichen Arbeitsschritte, wie unter Abschnitt 4.3.6.1.1 Schritt 2 beschrieben, auszuführen.

4.3.6.4 Aushärungszeiten

Die Aushärtezeit für den "epros® DrainLiner", "epros® DrainPlusLiner" und "epros® Drain SteamLiner" (siehe Tabelle 1) ist abhängig von den verwendeten Zwei-Komponenten-Epoxid-Harzsystemen nach Abschnitt 2.1.1.1 und von den Umgebungs- bzw. Verfahrenstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen.



Tabelle 1: "Aushärtezeiten des Epoxid-Harzsystems "epros®EPROPOX HC120""

Aushärtezeiten in Minuten	Aushärtetemperaturen
ca. 1.140	bei +10 °C
ca. 90	bei +60 °C mit Warmwasserzirkulation
ca. 45	bei +80 °C mit Warmwasserzirkulation
ca. 45	bei +80 °C mit Dampfaushärtung

Die Aushärtezeiten (Heizphase ohne Abkühlung) beginnen bei Erreichen der in Tabelle 1 genannten Temperaturen, gemessen zwischen dem inversierten Schlauchliner und der Oberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung (am Start-, Zwischen- und Zielpunkt) in der Sohle (am tiefsten Punkt). Bei Grundwassereintritt oder bei kalten Temperaturen des Erdreiches sind die Aushärtezeiten zu verlängern.

4.3.7 Abschließende Arbeiten

Nach der Aushärtung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Zielschacht das entstandene Innenrohr an der jeweiligen Schachtwand abzutrennen und zu entfernen. In den Zwischenschächten ist jeweils die obere Halbschale des entstanden Rohres bis zum Auftritt im Schachtboden zu entfernen.

Aus den dabei ebenfalls zu entfernenden Stützrohren bzw. Stützschräuchen sind die Rohrabschnitte (Kreisringe) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 7).

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

4.3.8 Wiederanschluss von Seitenzuläufen mit dem "epros®DrainLCR Verfahren" und den Harzsystemen entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.3-385 und Z-42.3-466 unter Einsatz der "epros®DrainLCR Hutmanschette" (siehe Anlage 16 bis 19)

4.3.8.1 Harzmischung

- a) Silikat-Harzmischung für die "epros®DrainLCR Hutmanschette" der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.3-385

Das Silikat-Harz besteht aus den Komponenten **A** und **B**. Es ist ein Volumenanteil der Komponente **A** mit zwei Volumenanteilen der Komponente **B** zu mischen. Unter Beachtung der Angaben in den Tabellen 2 sind die für jeden Anwendungsfall erforderlichen Harzmengen zu bestimmen. Die Komponenten **A** und **B** sind in einem Mischbehälter unter Verwendung eines Rührgerätes (z. B. elektrisch betrieben) so zu mischen, dass ein blasenfreies Harzgemisch mit homogener Einfärbung erreicht wird.

Tabelle 2: "Silikatharz-Bedarfsberechnung^{x)} für die Harzsysteme

"epros®HarzTyp W01, "epros®Harz Typ W1" und "epros®Harz Typ S"

Hausanschlussleitung	Harzsystem Liter (gesamt) ^{x)}	Komponente A Liter	Komponente B Liter
DN 100 – 45° und 90°	0,60	0,20	0,40
DN 125 – 45° und 90°	0,75	0,25	0,50
DN 150 – 45° und 90°	0,90	0,30	0,60
DN 200 – 45° und 90°	1,20	0,40	0,80

^{x)} Wanddicke: 3 mm Länge: 270 mm (Länge im Hausanschluss)



b) Epoxid-Harzmischung für die "epros®DrainLCR Hutmanschette"

Das Epoxid-Harz besteht aus den Komponenten **A** und **B**. Unter Beachtung der Angaben in den Tabellen **3** sind die für jeden Anwendungsfall erforderlichen Harzmengen zu bestimmen. Die Komponenten **A** und **B** sind in einem Mischbehälter unter Verwendung eines Rührgerätes (z. B. elektrisch betrieben) so zu mischen, dass ein blasenfreies Harzgemisch mit homogener Einfärbung erreicht wird.

Tabelle 3: "Epoxidharz-Bedarfsberechnung^{x)} für die Harzsysteme "epros®EPROPOX FC15" und "epros®EPROPOX FC30""

Hausanschlussleitung	Harzsystem Liter (gesamt) ^{x)}	Komponente A Liter	Komponente B Liter
DN 100 – 45° und 90°	0,60	0,44	0,16
DN 125 – 45° und 90°	0,75	0,56	0,19
DN 150 – 45° und 90°	0,90	0,67	0,23
DN 200 – 45° und 90°	1,20	0,89	0,31

^{x)} Wanddicke: 3 mm Länge: 270 mm (Länge im Hausanschluss)

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.

4.3.8.1 Einbau der Hutprofile

Die vom inversierten Schlauchliner überdeckten Bereiche der Seitenzuläufe sind vom Inneren des ausgehärteten Polyester-Nadelvlies-Schlauch aus aufzufräsen.

Der Wiederanschluss von Seitenzuläufen der Nennweiten DN 100 bis DN 200 ist vom Hauptkanal der Nennweiten DN 100 bis DN 250 mittels des Rohrsanierungsgerätes ("epros®DrainLCR-Packer") und der "epros®DrainLCR Hutmanschette" (Anlage **16** Bilder **A** bis **C**) sowie unter Verwendung der in Abschnitt 4.2.2 genannten Komponenten, Geräte und Einrichtungen durchzuführen.

Das Rohrsanierungsgerät besteht aus einem Vorgeformten zylindrisch dehnfähigen Packer-schlauch und einem zentrisch angeordneten Stutzenschlauch im Winkel von 45° oder 90° an der Seitenfläche. An dem Packerschlauch sind zwei teleskopartige Radsysteme montiert. Die "epros®DrainLCR Hutmanschette" ist wie ein Hut ausgebildet und ist auf den seitlichen Stutzenschlauch des "epros®DrainLCR-Packer" aufzusetzen (siehe Anlage **16**). Der seitliche Stutzenschlauch des "epros®DrainLCR-Packers" ist mit der "epros®Drain LCR Hutmanschette" dann so in das Rohrsanierungsgerät einzufahren, dass er in die zu sanierende Abwasserleitung eingebracht werden kann.

Die beidseitig silikatharzgetränkte "epros®DrainLCR Hutmanschette" ist mit dem Rohrsanierungsgerät an die schadhafte Seitenanschlussstelle mittels arretierender Schiebepötte (Variante **a**) oder mit einem Fahrwagen (Variante **b**) zu schieben. Für die Positionierung ist eine Kamera am Rohrsanierungsgerät zu montieren (Anlage **17**). Nach der Positionierung ist der Packerschlauch mittels Druckluft zu beaufschlagen und der Stutzenschlauch mit der "epros®DrainLCR Hutmanschette" in die Hausanschlussleitung hinein zu inversieren (Anlage **18**). Dabei ist darauf zu achten, dass der in die Hausanschlussleitung einzubringende Teil der "epros®DrainLCR Hutmanschette" die erste Muffe der Hausanschlussleitung überdeckt und der Übergang zum vorhandenen Rohr sowie zum ausgehärteten Innenrohr ohne hydraulisch nachteilige Stufen- oder Faltenbildung erfolgt. Der Packerschlauch mit dem eingebrachten Appendix wird unter Druck so lange belassen, bis das Harzgemisch ausgehärtet ist.



Die Aushärtezeit für die "epros® DrainLCR Hutmanschette" (siehe Tabellen 4 bis 7 und Z-42.3-385 sowie Z-42.3-466) ist abhängig von dem verwendeten Silikat- bzw. Epoxid-Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.2 und dem Mischungsverhältnis der Komponenten **A** und **B** sowie von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen. Nach der Aushärtung ist die Druckluft abzulassen das Rohrsanierungsgerät aus dem Kanal zu entfernen (Anlage 19).

Tabelle 4: "Aushärtezeiten und Mischungsverhältnis der Komponenten **A** und **B**" der Silikat-Harzsysteme "epros® Harz Typ W" und "epros® Harz Typ S" (Z-42.3-385)

Nr.	Mischungsverhältnis in Volumen			Topfzeit bei +20° C min	Aushärungs- zeit bei +15° C min
	Komp. A Härter	Komp. B "epros® Harz Typ W"	Komp. B "epros® Harz Typ S"		
1	3	6	-	15	115
2	3	5	1	18	120
3	3	4	2	21	140
4	3	3	3	25	165
5	3	2	4	28	180
6	3	1	5	31	200
7	3	-	6	32	260

Tabelle 5: "Aushärtezeiten und Mischungsverhältnis der Komponenten **A** und **B**" des Silikat-Harzsystems "epros® Harz Typ W01" (Z-42.3-385)

Nr.	Mischungsverhältnis in Volumen		Topfzeit bei +10 °C min	Topfzeit bei +22° C min	Aushär- ungszeit bei +12° C min	Aushär- ungszeit bei +20° C min
	Komp. A Härter	Komp. B "epros® Harz Typ W01"				
1	1	2	13-15	4,5-7,5	35	20

Tabelle 6: "Aushärtezeiten des Epoxid-Harzsystems "epros® EPROPOX FC15"^{*)} (Z-42.3-466)

Aushärtezeiten in Minuten	Aushärtetemperaturen
ca. 330	bei +10 °C
ca. 150	bei +15 °C
ca. 120	bei +20 °C
ca. 90	bei +25 °C

^{*)} Aushärtezeiten (Heizphase ohne Abkühlung) des Harzsystems bei Kalt-, Warmwasser- und Dampfaushärtung bis max. +40 °C Heizvorlauftemperatur



Tabelle 7: "Aushärtezeiten des Epoxid-Harzsystems "epros®EPROPOX FC30"^{*)} (Z-42.3-466)

Aushärtezeiten in Minuten	Aushärtetemperaturen
ca. 600	bei +10 °C
ca. 360	bei +15 °C
ca. 240	bei +20 °C
ca. 150	bei +25 °C

*) Aushärtezeiten (Heizphase ohne Abkühlung) des Harzsystems bei Kalt-, Warmwasser- und Dampfaushärtung bis max. +40 °C Heizvorlauftemperatur

Sollten bei Einbringung und Aushärtung größere Harzreste anfallen, sind diese vom Anwender aus der Leitung zu entfernen; geringfügige Reste sind jedoch unbedenklich.

Die wasserdichte Wiederherstellung von Seitenzuläufen kann auch mit anderen Sanierungsverfahren, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind, ausgeführt werden. Der Wiederanschluss von Seitenzuläufen in offener Bauweise ist ebenfalls möglich.

4.3.9 Schachtanbindung (siehe Anlage 21)

Schachtanschlüsse sind entweder unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern, die vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse zu positionieren, oder mittels abwasserbeständigem Mörtel oder Kunstharz wasserdicht herzustellen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 4.3.7 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (sogenannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

Dies kann z. B. durch folgende Ausführungen erfolgen:

- Angleichen der Übergänge mittels abwasserbeständigem Mörtel
- Angleichen der Übergänge mittels Kunstharz

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

5 Beschriftung im Schacht

Im Start- oder Endschacht der Sanierungsmaßnahme sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Nennweite
- Wanddicke des Schlauchliners
- Jahr der Sanierung

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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



Nach Aushärtung des Schlauchliners, einschließlich der Wiederherstellung der Seitenzuläufe, ist die Dichtheit, ggf. unter Einbeziehung der Schachtanschlussbereiche zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser Verfahren "W" (siehe Anlage 30) oder Luft Verfahren "L" nach DIN EN 1610¹⁴ zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610¹⁷, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Die sanierten Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen oder Absperrscheiben auf Wasserdichtheit geprüft werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Allgemeines

Aus den ausgehärteten kreisrunden Schlauchlinern sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (siehe Probebegleitschein Anlage 35). Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen unter Abschnitt 7.2.1 untauglich sind, oder eine Probeentnahme von Kreisringen oder Segmenten nicht möglich ist, dann kann bei Hausanschlusslinern bis DN 200 alternativ eine DSC-Analyse nach Abschnitt 7.2.2 durchgeführt werden.

Für die Untersuchung der charakteristischen Materialeigenschaften mittels der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) sind auf der Baustelle Probekörper aus der Haltung zu entnehmen. Die Entnahme ist mittels Kernbohrung durchzuführen. Der Durchmesser der Probe soll mind. 2,5 cm betragen.

7.2 Festigkeitseigenschaften

7.2.1 Ermittlung der Festigkeitseigenschaften nach 3-Punkt-Biege- und Langzeit-Scheitel- druckprüfung

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{B} zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind der Kurzzeitwert, der 1-h-Wert und der 24-h-Wert des Biege-E-Moduls sowie der Kurzzeitwert der Biegespannung σ_{B} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2¹⁵ entsprechend nachfolgender Beziehung bzw. aus dem Diagramm 1 eingehalten wird:

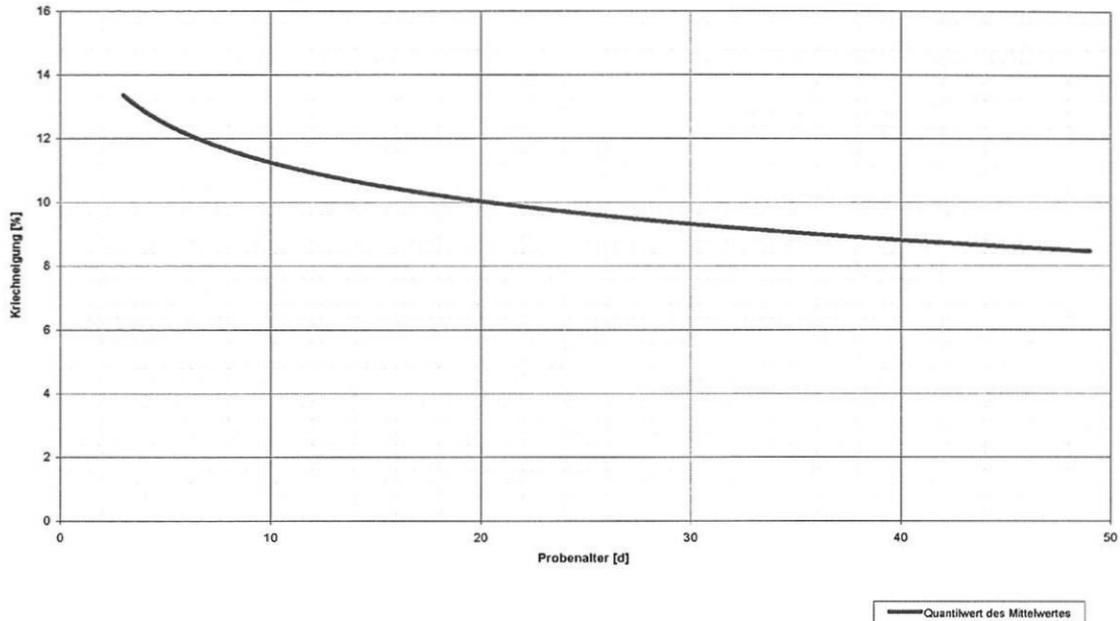
$$K_n = \frac{E_{1h} - E_{24h}}{E_{1h}} \times 100$$

Die Kriechneigung ist von der Nachvernetzung des Harzes abhängig, und somit unter Berücksichtigung des Probealters aus dem Diagramm 1 zu entnehmen.



- 14 DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe:1997-10 in Verbindung mit DIN EN 1610 Beiblatt 1; Ausgabe:1997-10
- 15 DIN EN ISO 899-2 Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens – Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003; Ausgabe:2003-10

Diagramm 1: "Beurteilung der Kriechneigung in Abhängigkeit des Probenalters für das Epoxid-Harzsystem "epros®EPROPOX HC120""



Die in der Prüfung an der auf der Baustelle entnommenen Probe ermittelte Kriechneigung darf in Abhängigkeit des Probealters den Wert der Kriechneigung aus dem Diagramm 1 nicht überschreiten.

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 178¹⁰ (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in radialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Module und Biegespannungen σ_{fB} müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 9 genannten Wert gleich oder größer sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der Kurzzeitwert, der 1-h-Wert und der 24-h-Wert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3¹⁶ dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

7.2.2 Ermittlung der Festigkeitseigenschaften mittels DSC-Analyse

für Hausanschlussliner bis DN 200

Sofern eine Probeentnahme von Kreisringen oder Segmenten nicht möglich ist, kann alternativ an den auf der Baustelle entnommenen Proben eine DSC-Analyse für Hausanschlussliner bis DN 200 durchgeführt werden.

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 18820-3¹⁷, Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DSC-Analyse aus dem Laminat
5. DSC-Analyse nach DIN 53765¹⁸, Verfahren A-20
6. Bewertung der Ergebnisse entsprechend Abschnitt 9

7.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners mit integrierter PP-Folie der Variante **e**) des "epros[®]DrainSteamLiners" kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) mit der PP-Folie oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner mit der PP-Folie entnommen wurden, durchgeführt werden.

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners der Varianten **a**) bis **d**) (PVC-, TPU-, PP- oder PUR-Folien) der "epros[®]DrainLiner" und des "epros[®]DrainPlusLiners" kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) ohne Folienbeschichtung oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folienbeschichtung 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.

7.4 Wandaufbau

Der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 2.1.3 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10facher Vergrößerung zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil der Luftbläschen nach DIN EN ISO 7822¹⁹ zu prüfen.

7.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 2.1.4 genannten Kennwerte zu überprüfen.



- | | | |
|----|-----------------|--|
| 17 | DIN 18820-3 | Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe:1991-03 |
| 18 | DIN 53765 | Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren; Thermische Analyse; Dynamische Differenzkalorimetrie (DDK); Ausgabe:1994-03 |
| 19 | DIN EN ISO 7822 | Textilglasverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Menge vorhandener Lunken – Glühverlust, mechanische Zersetzung und statistische Auswertungsverfahren (ISO 7822:1990); Deutsche Fassung EN ISO 7822:1999; Ausgabe:2000-01 |

8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den Tabellen **8** und **9** erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle **8** und Tabelle **9** 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 **8** und Tabelle **9** vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle **9** sind durch eine bauaufsichtliche anerkannte Überwachungsstelle (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, Nr. 9) durchzuführen.

Einmal im Halbjahr ist die Probeentnahme aus einem Schlauchliner einer ausgeführten Sanierungsmaßnahme von der zuvor genannten Überwachungsstelle durchzuführen. Diese hat zudem die Dokumentation der Ausführungen nach Tabelle **8** der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 8: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und ATV-M 143-2 ¹⁴	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und ATV-M 143-2 ¹⁴	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.5	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 4.3.6.4	
Überprüfung der Glasübergangstemperatur T_{G1} und T_{G2} mittels DSC-Analyse ¹ für Hausanschlussliner bis DN 200	nach den Abschnitten 2.1.5 und 7.2.2 (alternativ)	

¹ Sofern die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.5 genannten Glasübergangstemperaturen T_{G1} und T_{G2} an den auf der Baustelle entnommenen Proben mittels DSC-Analyse nachgewiesen wurde, gilt dies auch als Nachweis für die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.4 genannten physikalischen Kennwerte des ausgehärteten Polyesterharz-verbundes.

Die in Tabelle **9** genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle **9** genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.



Tabelle 9: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung σ_{fB} und Kriechneigung an Rohraus- schnitten oder an Kreisringen oder DSC-Analyse für Hausan- schlussliner bis DN 200	nach Abschnitt 7.1 und 7.2.1 nach den Abschnitten 2.1.5 und 7.2.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte und Härte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 2.1.4	
<u>Wasserdichtheit</u> der Probe der Varianten a) bis d) <u>ohne</u> Preliner und <u>ohne</u> PVC-, TPU-, PP- oder PUR-Folie der Probe der Varianten e) <u>ohne</u> Preliner aber <u>mit</u> der PP- Folie	nach Abschnitt 7.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 7.4	
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1.	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kurzzeit-E-Modul (Kurzzeit-Ringsteifigkeit) und Kriechneigung an Rohrab- schnitten oder -ausschnitten	nach den Abschnitten 2.1.4 und 7.2.1	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrab schnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 7.2.1	bei Unterschreitung des in Abschnitt 9 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr

Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen aufgeführten Festlegungen sind Mindestforderungen.

9 Bestimmungen für die Bemessung

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Merkblatt ATV-DVWK-M 127-2⁶ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" vor der Ausführung nachzuweisen.

Bei der statischen Berechnung ist ein Sicherheitsbeiwert von $\gamma = 2,0$ zu berücksichtigen.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-468

Seite 28 von 28 | 16. Mai 2011

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte gemäß **4.000 h-Prüfung** (in Anlehnung an DIN EN 761²⁰) beträgt **$A = 2,88$** .

Folgende Werte sind für die statische Berechnung zu berücksichtigen:

- Kurzzeit-Biegespannungen σ_B in Anlehnung an DIN EN ISO 17810: 63 N/mm²
- Langzeit-Biegespannungen σ_B : 22 N/mm²
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 12289: 2.250 N/mm²
- Langzeit-E-Modul: 780 N/mm²

10 Bestimmungen für den Unterhalt

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

Drei dieser ausgeführten Sanierungen sind auf Kosten des Antragstellers unter Federführung eines Sachverständigen, zusätzlich zur Dichtheitsprüfung unmittelbar nach Beendigung der Sanierung, vor Ablauf der Geltungsdauer dieser Zulassung auf Dichtheit zu prüfen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter



²⁰ DIN EN 761

Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand; Deutsche Fassung EN 761:1994; Ausgabe:1994-08

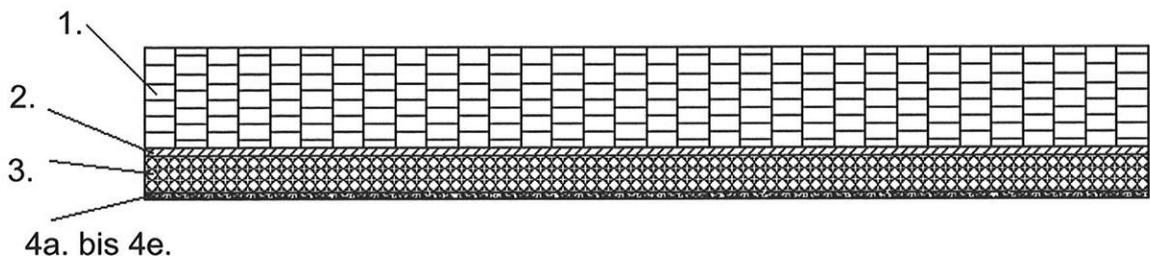
SCHLAUCHLINERQUERSCHNITT

1. Altrohr
 2. Preliner
 3. Ausgehärteter imprägnierter epros®DrainLiner, epros®DrainSteamLiner, epros®DrainPlusLiner
- | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 4a. beim epros®DrainLiner | DN 100-DN 600 - PVC-Beschichtung | (Stärke: 0,40 - 0,50 mm) |
| 4b. beim epros®DrainLiner | DN 100-DN 600 - TPU-Beschichtung | (Stärke: 0,30 - 0,40 mm) |
| 4c. beim epros®DrainLiner | DN 100-DN 600 - PP-Beschichtung | (Stärke: 0,30 - 0,40 mm) |
| 4d. beim epros®DrainPlusLiner | DN 100-DN 600 - PUR-Beschichtung | (Stärke: 0,20 - 0,25 mm) |
| 4e. beim epros®DrainSteamLiner | DN 100-DN 600 - PP-Beschichtung | (Stärke: 0,40 - 0,60 mm) |



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

Die PP-Beschichtung der Variante **4e.** "epros®DrainSteamLiner" ist ein integraler Bestandteil des Schlauchliners.



Nenndurchmesser	Einbauwandstärke mm	Rohwandstärke mm	Flächengewicht (o. Beschichtung) g/m ²	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Maximale Abweichung +/- %
				300µm g/m	400µm g/m	500µm g/m	600µm g/m	300µm g/m	400µm g/m	
DN										
100	3	>3,0	790	365	400	435	475			15
100	3,5	>3,5	1040	405	440	475	510			15
100	4,5	>4,5	1170	475	510	550	585			15
125	3	>3,0	790	450	490	535	580			15
125	3,5	>3,5	1040	495	540	585	625			15
125	4,5	>4,5	1170	585	630	675	720			15
150	3	>3,0	790	530	585	635	690			15
150	3,5	>3,5	1040	585	640	690	745			15
150	4,5	>4,5	1170	695	750	800	855			15
150	6	>6,0	1580	860	915	965	1020			15
200	3	>3,0	790	695	765	835	905			15
200	3,5	>3,5	1040	765	835	910	980			15
200	4,5	>4,5	1170	915	985	1055	1125			15
200	6	>6,0	1580	1135	1205	1275	1345			15
225	3	>3,0	790	775	855	935	1015			15
225	3,5	>3,5	1040	855	935	1015	1095			15
225	4,5	>4,5	1170	1025	1100	1180	1260			15
225	6	>6,0	1580	1270	1350	1430	1510			15
250	3	>3,0	790	855	945	1035	1120			15
250	3,5	>3,5	1040	950	1035	1125	1215			15
250	4,5	>4,5	1170	1130	1220	1310	1395			15
250	6	>6,0	1580	1410	1495	1585	1675			15
300	3	>3,0	790	1020	1125	1230	1340			15
300	3,5	>3,5	1040	1130	1235	1340	1450			15
300	4,5	>4,5	1170	1350	1455	1565	1670			15
300	6	>6,0	1580	1680	1785	1895	2000			15
300	7,5	>7,5	2000	2010	2120	2225	2330			15
300	9	>9,0	2380	2345	2450	2555	2660			15
300	10,5	>10,5	2780	2675	2780	2885	2990			15
300	12	>12,0	3190	3005	3110	3215	3325			15
350	3	>3,0	790	1185	1305	1430	1555			15
350	3,5	>3,5	1040	1310	1435	1560	1685			15
350	4,5	>4,5	1170	1570	1695	1815	1940			15
350	6	>6,0	1580	1955	2080	2200	2325			15



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Tabelle A:
epros® DrainLiner
PVC / TPU
Eigenschaften vor dem Einbau
Seite 1 von 2

Anlage 2
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

Nenn-durch-messer	Einbau-wandstärke	Rohwand-stärke	Flächen-gewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamt-gewicht inkl. Naht / Beschichtung 300µm	Liner Gesamt-gewicht inkl. Naht / Beschichtung 400µm	Liner Gesamt-gewicht inkl. Naht / Beschichtung 500µm	Liner Gesamt-gewicht inkl. Naht / Beschichtung 600µm	Maximale Abweichung
400	3,5	>3,5	1040	1495	1635	1775	1915	15
400	4,5	>4,5	1170	1785	1930	2070	2210	15
400	6	>6,0	1580	2230	2370	2500	2655	15
400	7,5	>7,5	2000	2670	2810	2950	3095	15
400	9	>9,0	2380	3110	3250	3395	3535	15
400	10,5	>10,5	2780	3550	3695	3835	3975	15
450	4,5	>4,5	1170	2005	2165	2325	2485	15
450	6	>6,0	1580	2500	2660	2820	2980	15
450	7,5	>7,5	2000	3000	3155	3315	3475	15
450	9	>9,0	2380	3495	3655	3815	3970	15
450	10,5	>10,5	2780	3990	4150	4310	4470	15
450	12	>12,0	3190	4485	4645	4805	4965	15
450	15	>15,0	3990	5480	5640	5795	5955	15
500	6	>6,0	1580	2775	2950	3130	3305	15
500	7,5	>7,5	2000	3325	3505	3680	3855	15
500	9	>9,0	2380	3880	4055	4230	4410	15
500	10,5	>10,5	2780	4430	4605	4785	4960	15
500	12	>12,0	3190	4980	5160	5335	5510	15
500	15	>15,0	3990	6085	6260	6435	6615	15
500	18	>18,0	4780	7185	7365	7540	7715	15
600	6	>6,0	1580	3325	3535	3745	3960	15
600	7,5	>7,5	2000	3985	4195	4410	4620	15
600	9	>9,0	2380	4645	4860	5070	5280	15
600	10,5	>10,5	2780	5310	5520	5730	5945	15
600	12	>12,0	3190	5970	6180	6395	6605	15
600	15	>15,0	3990	7290	7505	7715	7930	15
600	18	>18,0	4780	8615	8830	9040	9250	15
600	21	>21,0	5600	9940	10150	10365	10575	15



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Tabelle A:
epros® DrainLiner
PVC / TPU
Eigenschaften vor dem Einbau
Seite 2 von 2

Anlage 3
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohwandstärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Maximale Abweichung +/- %
				300µm	400µm	500µm	600µm	g/m	g/m	
DN										
100	3	>3,0	790	350	380	410	440	440	440	15
100	3,5	>3,5	1040	385	415	445	475	475	475	15
100	4,5	>4,5	1170	460	490	520	550	550	550	15
125	3	>3,0	790	430	465	505	540	540	540	15
125	3,5	>3,5	1040	475	510	550	585	585	585	15
125	4,5	>4,5	1170	565	605	640	680	680	680	15
150	3	>3,0	790	505	550	595	640	640	640	15
150	3,5	>3,5	1040	560	605	650	695	695	695	15
150	4,5	>4,5	1170	670	715	760	805	805	805	15
150	6	>6,0	1580	835	880	925	970	970	970	15
200	3	>3,0	790	660	720	780	840	840	840	15
200	3,5	>3,5	1040	735	795	855	915	915	915	15
200	4,5	>4,5	1170	880	940	1000	1060	1060	1060	15
200	6	>6,0	1580	1100	1160	1220	1280	1280	1280	15
225	3	>3,0	790	740	805	875	940	940	940	15
225	3,5	>3,5	1040	820	890	955	1025	1025	1025	15
225	4,5	>4,5	1170	985	1055	1120	1190	1190	1190	15
225	6	>6,0	1580	1235	1300	1370	1435	1435	1435	15
250	3	>3,0	790	815	890	965	1040	1040	1040	15
250	3,5	>3,5	1040	910	985	1060	1135	1135	1135	15
250	4,5	>4,5	1170	1090	1165	1240	1315	1315	1315	15
250	6	>6,0	1580	1365	1440	1515	1590	1590	1590	15
300	3	>3,0	790	970	1060	1150	1240	1240	1240	15
300	3,5	>3,5	1040	1080	1170	1260	1350	1350	1350	15
300	4,5	>4,5	1170	1300	1390	1480	1570	1570	1570	15
300	6	>6,0	1580	1635	1725	1815	1905	1905	1905	15
300	7,5	>7,5	2000	1965	2055	2145	2235	2235	2235	15
300	9	>9,0	2380	2295	2385	2475	2565	2565	2565	15
300	10,5	>10,5	2780	2625	2715	2805	2895	2895	2895	15
300	12	>12,0	3190	2955	3045	3135	3225	3225	3225	15
350	3	>3,0	790	1125	1230	1335	1440	1440	1440	15
350	3,5	>3,5	1040	1255	1360	1465	1570	1570	1570	15
350	4,5	>4,5	1170	1515	1615	1720	1825	1825	1825	15
350	6	>6,0	1580	1900	2005	2110	2215	2215	2215	15



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Tabelle B:
epros® DrainLiner PP
epros® DrainSteamLiner PP
Eigenschaften vor dem Einbau
Seite 1 von 2

Anlage 4
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohwandstärke	Flächengewicht (o. Beschichtung)	Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Liner Gesamtgewicht inkl. Naht / Beschichtung		Maximale Abweichung
				300µm	400µm	500µm	600µm			
400	3,5	>3,5	1040	1430	1550	1670	1790	15		
400	4,5	>4,5	1170	1725	1845	1965	2085	15		
400	6	>6,0	1580	2165	2285	2405	2525	15		
400	7,5	>7,5	2000	2605	2725	2845	2965	15		
400	9	>9,0	2380	3045	3165	3285	3405	15		
400	10,5	>10,5	2780	3485	3605	3725	3845	15		
450	4,5	>4,5	1170	1935	2070	2205	2340	15		
450	6	>6,0	1580	2430	2565	2700	2845	15		
450	7,5	>7,5	2000	2925	3060	3195	3330	15		
450	9	>9,0	2380	3420	3555	3690	3825	15		
450	10,5	>10,5	2780	3920	4055	4190	4325	15		
450	12	>12,0	3190	4415	4550	4685	4820	15		
450	15	>15,0	3990	5405	5540	5675	5810	15		
500	6	>6,0	1580	2695	2845	2995	3145	15		
500	7,5	>7,5	2000	3245	3395	3545	3695	15		
500	9	>9,0	2380	3800	3950	4095	4245	15		
500	10,5	>10,5	2780	4350	4500	4650	4800	15		
500	12	>12,0	3190	4900	5050	5200	5350	15		
500	15	>15,0	3990	6005	6155	6305	6455	15		
500	18	>18,0	4780	7105	7255	7405	7555	15		
600	6	>6,0	1580	3225	3405	3585	3765	15		
600	7,5	>7,5	2000	3890	4065	4245	4425	15		
600	9	>9,0	2380	4550	4730	4910	5090	15		
600	10,5	>10,5	2780	5210	5390	5570	5750	15		
600	12	>12,0	3190	5870	6050	6230	6410	15		
600	15	>15,0	3990	7195	7375	7555	7735	15		
600	18	>18,0	4780	8520	8700	8880	9060	15		
600	21	>21,0	5600	9840	10020	10200	10380	15		



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Tabelle B:
epros® DrainLiner PP
epros® DrainSteamLiner PP
Eigenschaften vor dem Einbau
Seite 2 von 2

Anlage 5
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

Tabelle C: epros® DrainPlusLiner mit 9 % Untermass

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohwandstärke	Flächen- gewicht (o. Beschichtung)	Liner-gewicht netto/ Meter	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m ²	g/m	g/m	+/- %
100	3	>3,0	416	199	209	15
125	3	>3,0	416	249	259	15
150	3	>3,0	416	299	309	15
200	3	>3,0	416	398	408	15
225	3	>3,0	416	448	458	15
250	3	>3,0	416	497	507	15

Tabelle D: epros® DrainPlusLiner mit 18 % Untermass

Nenndurchmesser	Einbauwandstärke	Rohwandstärke	Flächen- gewicht (o. Beschichtung)	Liner-gewicht netto/ Meter	Liner Gesamt- gewicht inkl. Naht	Maximale Abweichung
DN	mm	mm	g/m ²	g/m	g/m	+/- %
100	3	>3,0	416	179	189	15
125	3	>3,0	416	224	234	15
150	3	>3,0	416	269	279	15
200	3	>3,0	416	359	369	15
225	3	>3,0	416	403	413	15
250	3	>3,0	416	448	458	15



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Tabellen C und D:
epros® DrainPlusLiner
PUR
Eigenschaften vor dem Einbau

Anlage 6
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

Mindestwanddicken s und Nennsteifigkeiten SN (N/mm²) des Schlauchliners im ausgehärteten Zustand

Außendurchmesser des Schlauchliners	Mindestwanddicke s											
	in mm	3,00 mm	3,50 mm	4,50 mm	6,00 mm	7,50 mm	9,00 mm	10,50 mm	12,00 mm	15,00 mm	18,00 mm	21,00 mm
100	5.670,15	9.144,69	20.052,75	--	--	--	--	--	--	--	--	--
125	2.849,91	4.581,65	9.982,12	--	--	--	--	--	--	--	--	--
150	1.629,14	2.613,59	5.670,16	13.864,78	--	--	--	--	--	--	--	--
200	676,88	1.083,09	2.337,46	5.670,16	--	--	--	--	--	--	--	--
225	472,99	756,19	1.629,14	3.941,56	--	--	--	--	--	--	--	--
250	343,42	548,66	1.180,40	2.849,91	--	--	--	--	--	--	--	--
300	197,53	315,27	676,88	1.629,14	3.231,12	5.670,16	9.144,69	13.864,78	--	--	--	--
350	123,86	197,53	423,49	1.017,01	2.012,56	3.523,80	5.670,16	8.577,10	--	--	--	--
375	100,53	160,28	343,42	823,99	1.629,14	2.849,91	4.581,65	6.924,21	--	--	--	--
400	--	131,83	282,32	676,88	1.337,25	2.337,46	3.754,85	5.670,16	--	--	--	--
450	--	--	197,530	472,99	933,23	1.629,14	2.613,59	3.941,56	7.858,73	--	--	--
500	--	--	--	343,42	676,88	1.180,40	1.891,72	2.849,91	5.670,16	9.982,12	--	--
600	--	--	--	197,53	388,75	676,88	1.083,09	1.629,14	3.231,12	5.670,16	9.144,69	--

Kurzzeit-Ringsteifigkeit SR in N/mm²

Außendurchmesser des Schlauchliners	Mindestwanddicke s											
	in mm	3,00 mm	3,50 mm	4,50 mm	6,00 mm	7,50 mm	9,00 mm	10,50 mm	12,00 mm	15,00 mm	18,00 mm	21,00 mm
100	0,045	0,073	0,160	--	--	--	--	--	--	--	--	--
125	0,022	0,036	0,079	--	--	--	--	--	--	--	--	--
150	0,013	0,020	0,045	0,111	--	--	--	--	--	--	--	--
200	0,005	0,008	0,018	0,045	--	--	--	--	--	--	--	--
225	0,003	0,006	0,013	0,031	--	--	--	--	--	--	--	--
250	0,002	0,004	0,009	0,022	0,045	--	--	--	--	--	--	--
300	0,001	0,002	0,005	0,013	0,025	0,045	0,073	0,110	--	--	--	--
350	0,001	0,001	0,003	0,008	0,016	0,280	0,453	0,680	--	--	--	--
375	0,001	0,001	0,002	0,006	0,013	0,022	0,036	0,055	--	--	--	--
400	--	0,001	0,002	0,005	0,010	0,018	0,030	0,045	--	--	--	--
450	--	--	0,001	0,003	0,007	0,013	0,020	0,031	0,062	--	--	--
500	--	--	--	0,002	0,005	0,009	0,015	0,022	0,045	0,079	--	--
600	--	--	--	0,001	0,003	0,005	0,008	0,013	0,025	0,045	0,073	--



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren

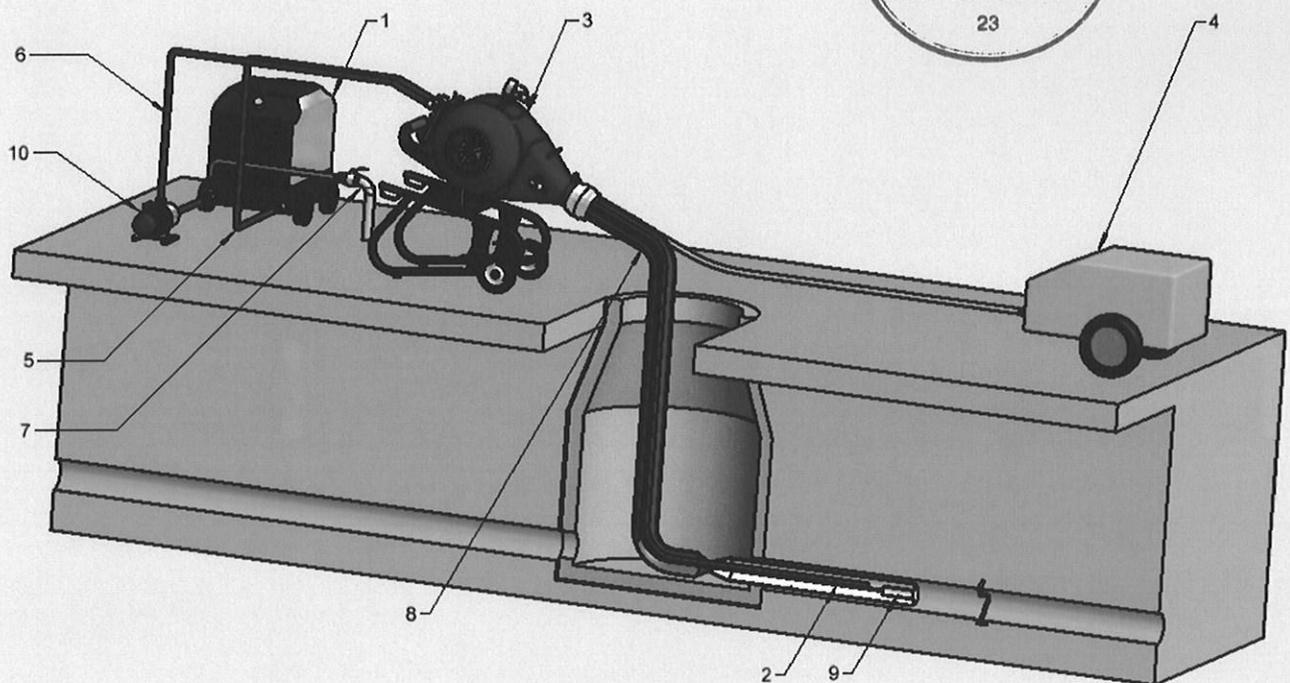
Mindestwanddicken,
Nennsteifigkeiten SN und
Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR

Anlage 7
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

VARIANTE 1:

Warmwasseraushärtung mit Zirkulation Systemübersicht

Pos.	Beschreibung
1	epros® HotBox
2	Zirkulations-Flachschlauch Heißwasser bzw. Schubschlauch
3	epros® Inversionstrommel oder epros® Inversionsdruckschleuse
4	Luftversorgung (Kompressor)
5	Heißwasser-Zuführleitung
6	Kaltwasser-Rückführleitung
7	Wasserversorgung
8	Zirkulationsleitung Saugschlauch bzw. Schubschlauch
9	epros® DrainLiner
10	Zirkulationspumpe



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

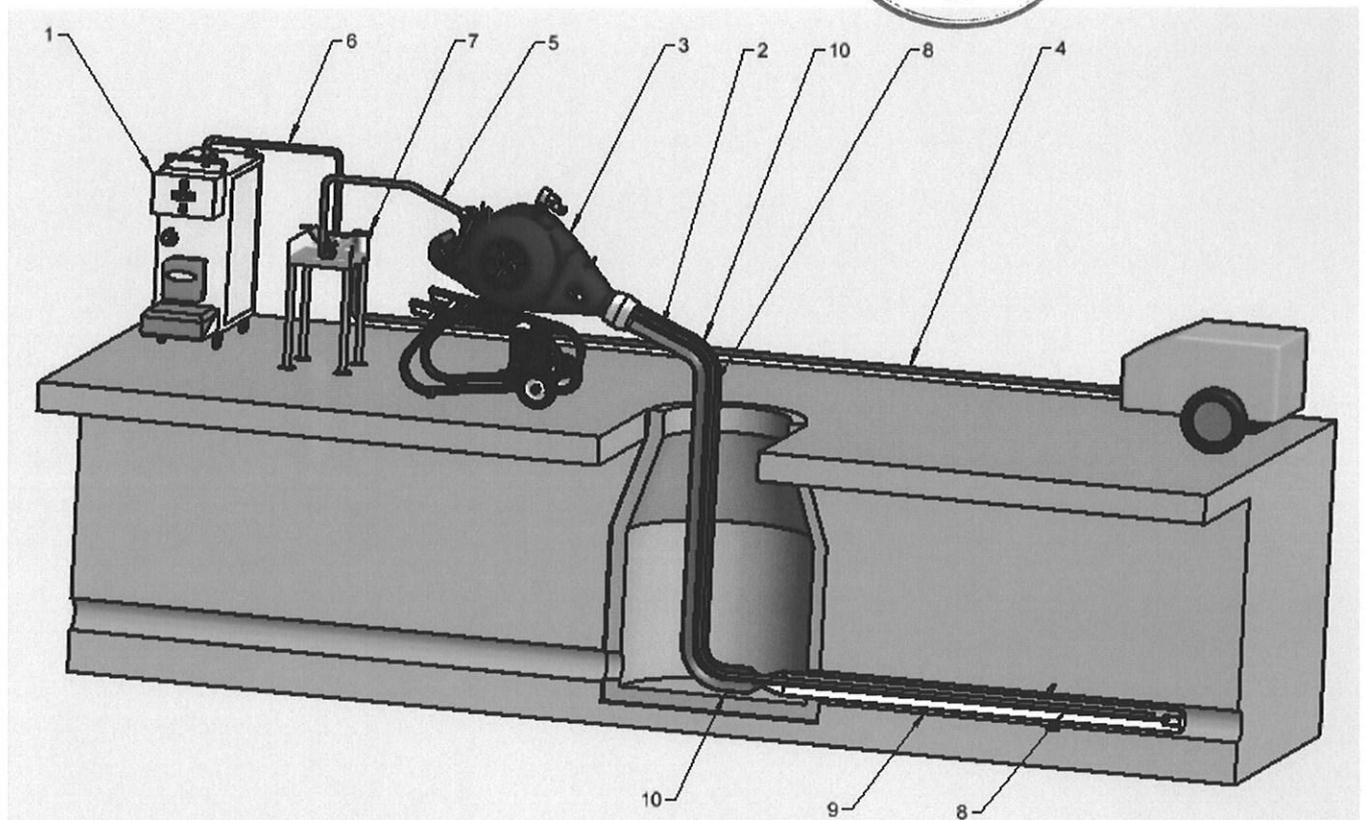
epros® DrainLiner Verfahren
Warmwasseraushärtung mit
Zirkulation
VARIANTE 1

Anlage 8
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom 16.05.2011

VARIANTE 2:

Dampfaushärtung mit Heizschlauch Systemübersicht

Pos.	Beschreibung
1	epros®SteamGen Dampferzeuger
2	Steuerband
3	epros®Inversionstrommel oder epros®Inversionsdruckschleuse
4	Luftversorgung
5	Dampf / Luft-Zuführleitung
6	Dampfleitung
7	epros®DampfTelemetrie-Anlage
8	Heizschlauch
9	epros®DrainSteamLiner
10	epros®Inversionsschlauch dampfbeständig



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

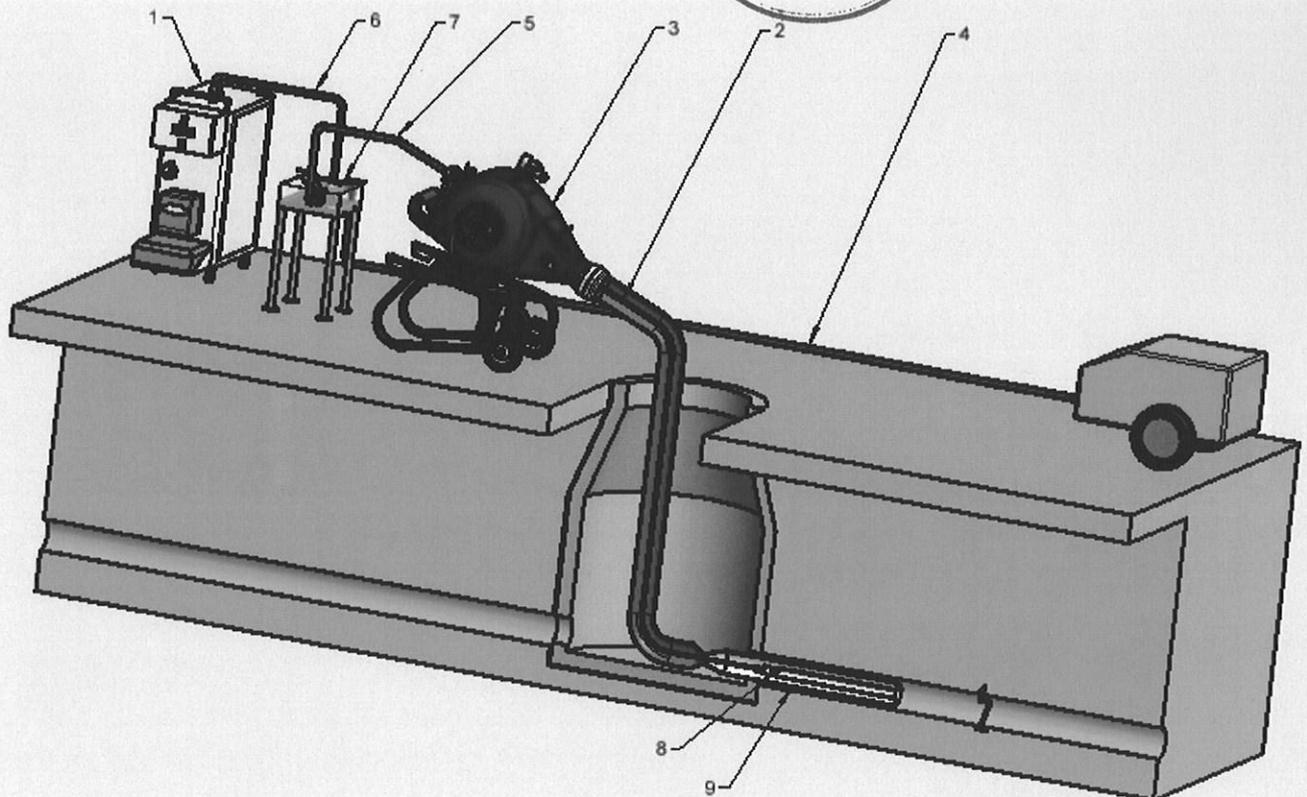
epros®DrainLiner Verfahren
Dampfaushärtung mit
Heizschlauch
VARIANTE 2

Anlage 9
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom 16.05.2011

VARIANTE 2:

Dampfaushärtung mit Dampfauslassventil Systemübersicht

Pos.	Beschreibung
1	epros® SteamGen Dampferzeuger
2	epros® Inversionsschlauch dampfbeständig
3	epros® Inversionstrommel oder epros® Inversionsdruckschleuse
4	Luftversorgung
5	Dampf / Luft-Zuführleitung
6	Dampfleitung
7	epros® Dampf Telemetrie-Anlage
8	epros® SteamGen Dampfauslassventil
9	epros® DrainSteamLiner



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

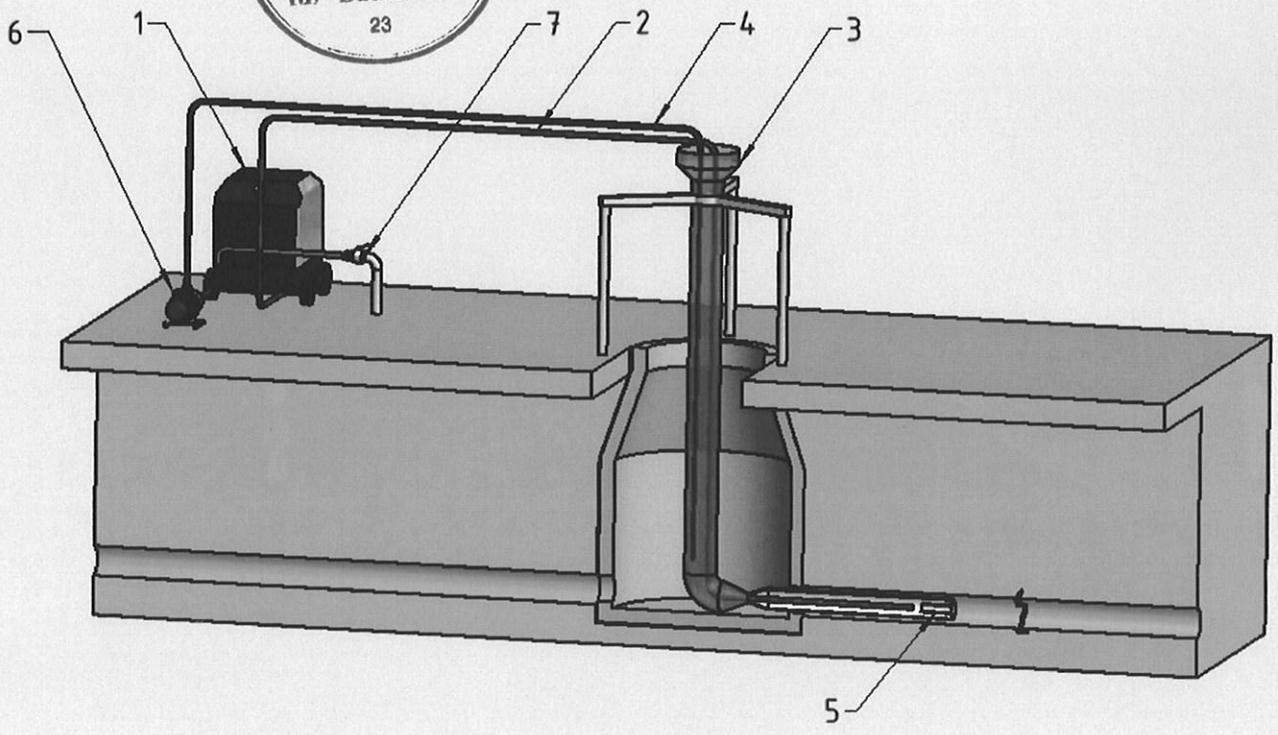
epros® DrainLiner Verfahren
Dampfaushärtung mit
Dampfauslassventil
VARIANTE 2

Anlage 10
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom 16.05.2011

VARIANTE 3:

„Wassersäule“ Wasserinversion mit Warmwasseraushärtung Systemübersicht

Pos.	Beschreibung
1	epros® HotBox
2	Zirkulations(flach-)schlauch Heißwasser
3	epros® Inversionsrohr
4	Zirkulationsleitung Saugschlauch Rückführleitung
5	epros® DrainLiner
6	Zirkulationspumpe
7	Wasserversorgung



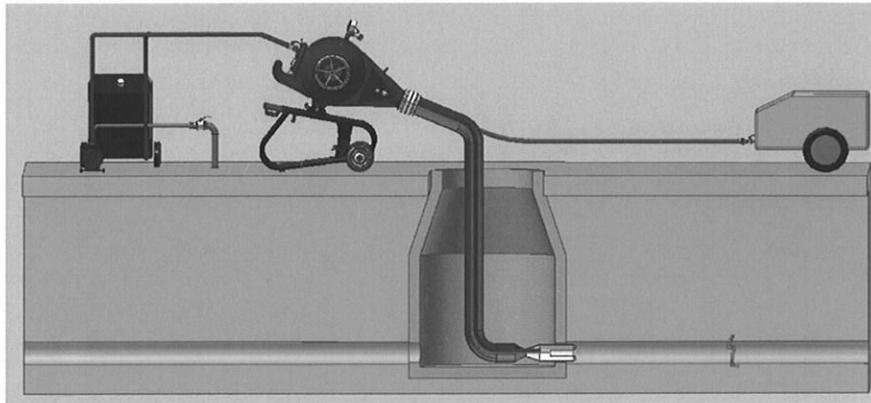
**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
„Wassersäule“ Wasserinversion
mit Warmwasseraushärtung
VARIANTE 3

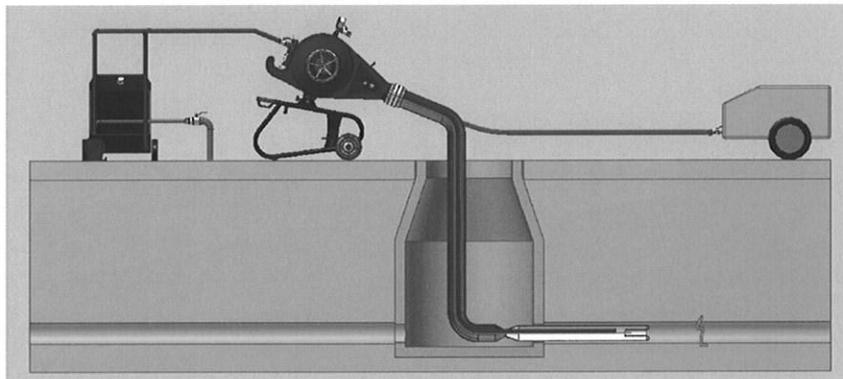
Anlage 11
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom 16.05.2011

Warmmaushärtung mit Zirkulation/Dampfauslassventil

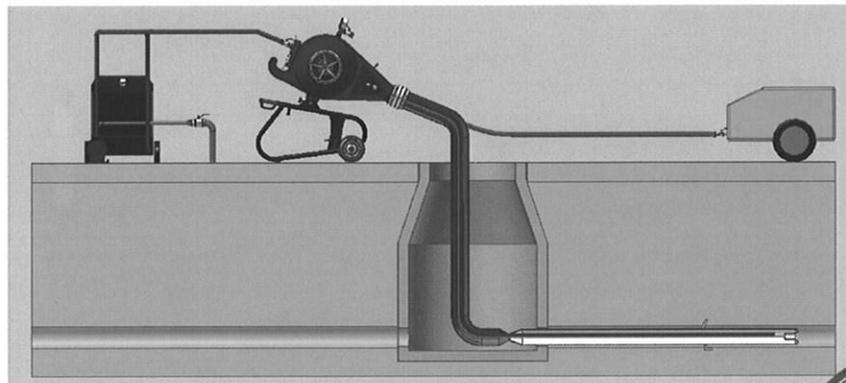
Geschlossenes Ende (Closed End)



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



2. Inversion des Schlauchliners, Heizschlauch wird mit inversiert.

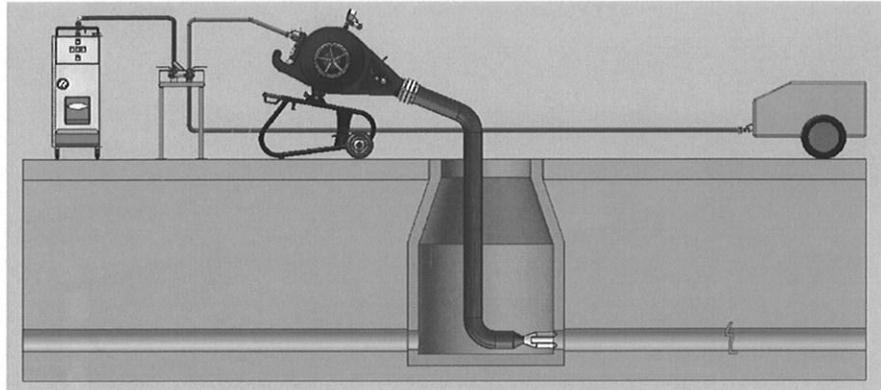


3. Warmmaushärtung, Medium wird zum Schlauchlinerende geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Alternativ: Mit Dampfauslassventil strömt das Dampf / Luft-Gemisch in Inversionsrichtung und tritt am Schlauchlinerkopf aus.

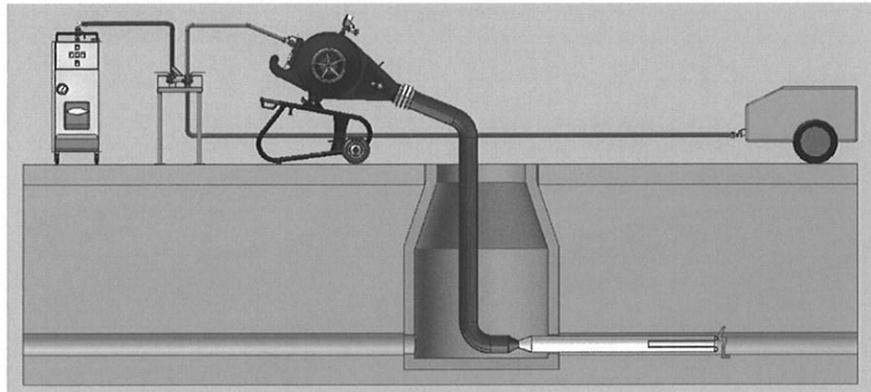


Warmaushärtung mit Zirkulation/Dampfauslassventil 1 von 2

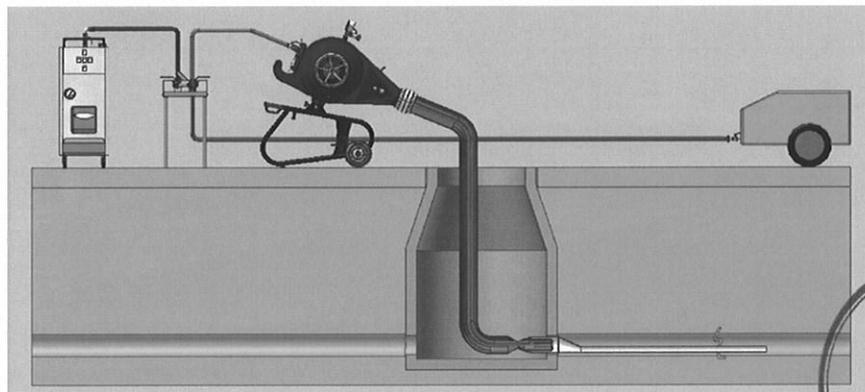
Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



1. Schlauchliner am Startpunkt positionieren.



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

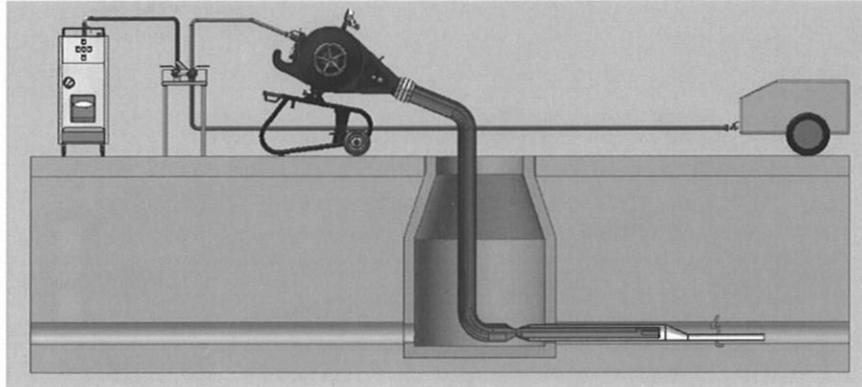


3. Schlauchliner vom Inversionsstutzen trennen, Kalibrierschlauch einführen und am Startpunkt positionieren.

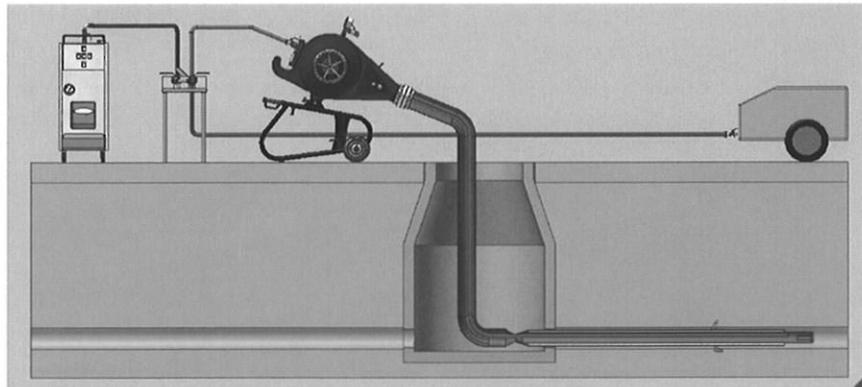


Warmaushärtung mit Zirkulation/Dampfauslassventil 2 von 2

Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch nachträglich



4. Kalibrierschlauch in den Schlauchliner inversieren. Für Zirkulation den Heizschlauch mit inversieren, andernfalls das Dampfauslassventil an den Kalibrierschlauchkopf einbinden.

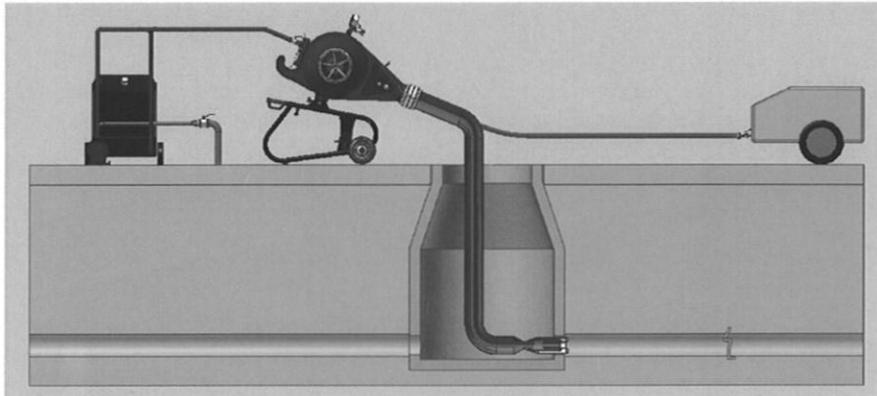


5. Aushärtung mit Kalibrierschlauch, heißes Medium wird zum Schlauchlinerkopf geführt und strömt im Schlauchliner zurück. Alternative: Mit Dampfauslassventil strömt das Dampf / Luft-Gemisch in Inversionsrichtung und tritt am Schlauchlinerkopf aus.

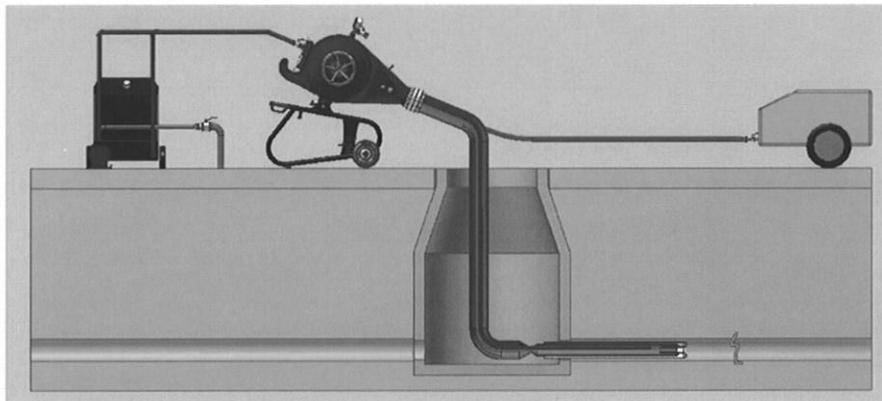


Warmmaushärtung mit Zirkulation (Wasser oder Dampf)

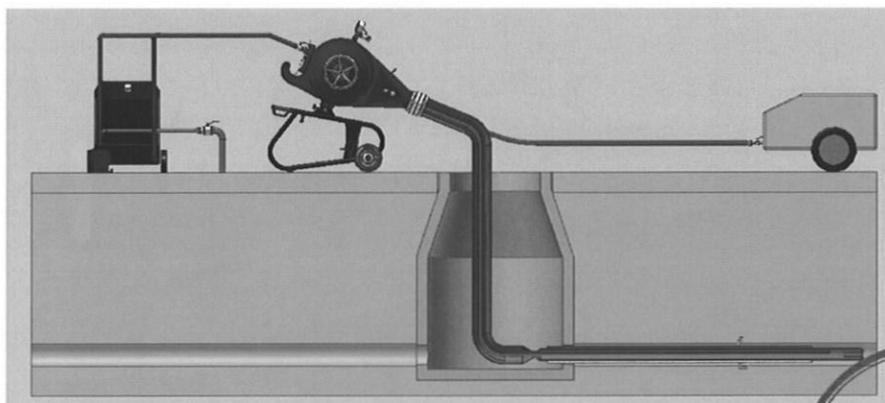
Offenes Ende (Open End), Kalibrierschlauch gleichzeitig



1. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch am Startpunkt positionieren



2. Schlauchliner mit Kalibrierschlauch gleichzeitig invertieren



3. Aushärtung mit Kalibrierschlauch, heißes Medium wird zum Schlauchlinerkopf geführt und strömt im Schlauchliner zurück.
Alternative: Mit Dampfauslassventil strömt das Dampf / Luft-Gemisch in Inversionsrichtung durch den Schlauchliner und tritt am Schlauchlinerkopf aus.



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

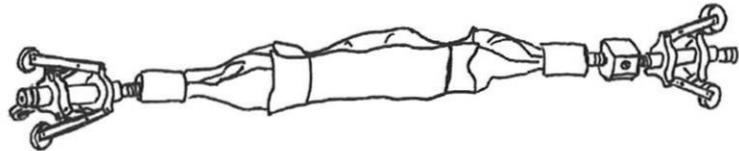
epros® DrainLiner Verfahren
Sanierung mit offenem Ende,
gleichzeitig mit Kalibrierschlauch
invertiert **Open End**

Anlage 15
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom 16.05.2011

epros® DrainLCR Verfahren

epros® DrainLCR System

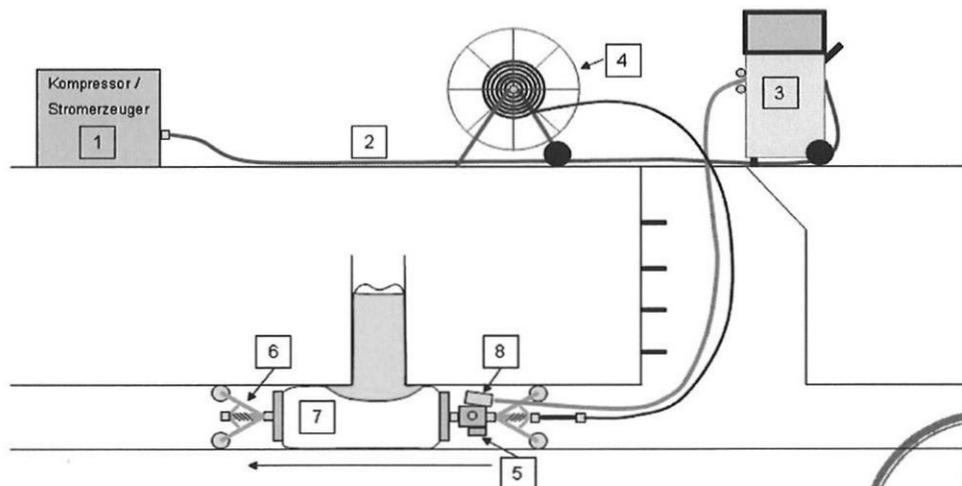
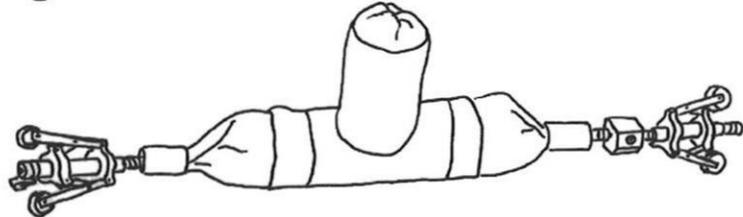
A. Luftleerer Packer vor dem Einführen



B. Leicht angeblasener Packer nach der Positionierung



C. Voll aufgeblasener Packer mit installierter epros® DrainLCR-Hutmanschette



1. Kompressor min. 300 l/min / 8bar
2. Druckluftschlauch 10 m
3. epros® DrainLCR-Steereinheit
4. epros® DrainLCR-Röhrenaal

5. epros® DrainLCR-Drehantrieb
6. epros® DrainLCR-Radsatz
7. epros® DrainLCR-Packer
8. epros® DrainLCR-Kamera



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

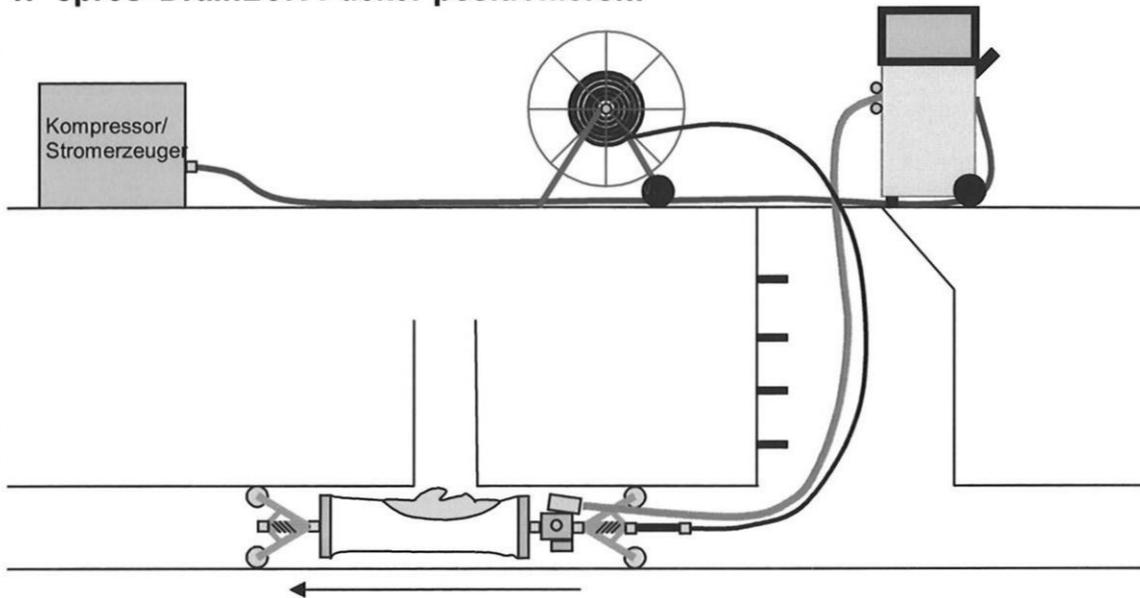
epros® DrainLCR Verfahren
Hutprofil & LCR Liner
epros® DrainLCR
Hutmanschette & Liner

Anlage 16
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

epros® DrainLCR Verfahren

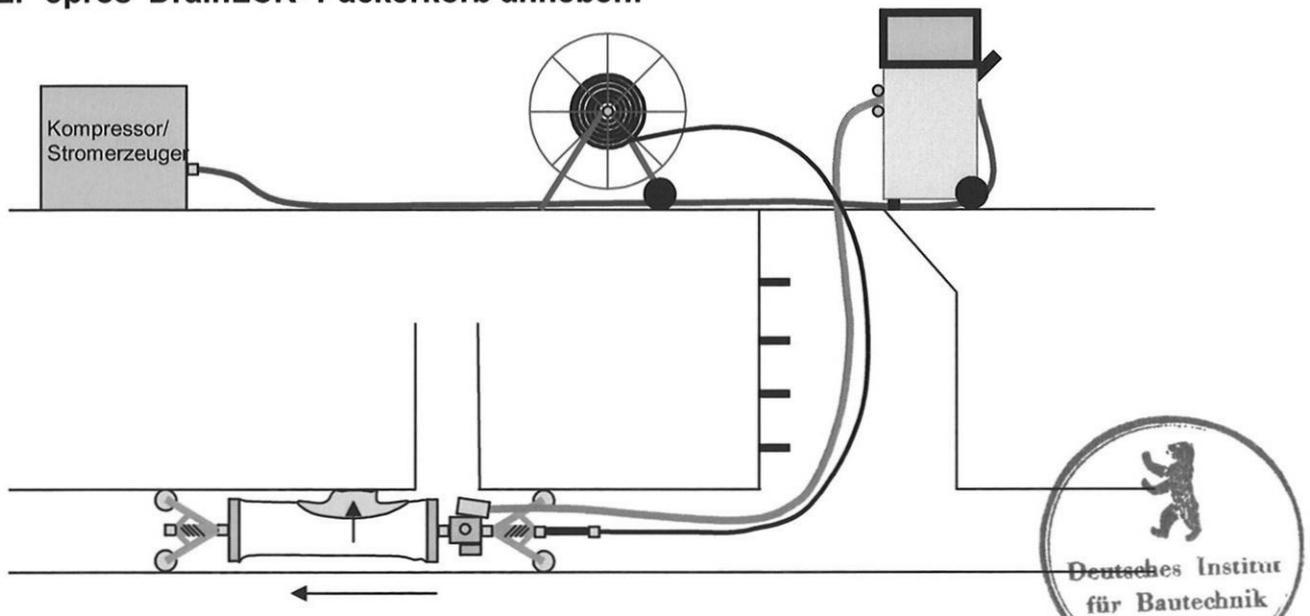
Installationsprozess

1. epros® DrainLCR-Packer positionieren:



epros® DrainLCR-Packer hinter den Stützen schieben. Mit Hilfe der Kamera den epros® DrainLCR-Hebekorb fluchtend zum Stützen drehen.

2. epros® DrainLCR- Packerkorb anheben:



Das Vakuum im Packer brechen, indem der an der epros® DrainLCR-Steuerbox befindliche Hebel „Air / Vacuum“ kurzzeitig auf „Air“ (gegen Uhrzeigersinn) gedreht wird. Jetzt kann der epros® DrainLCR-Packerkorb angehoben werden. Den Hebel „Pathfinder“ (gegen den Uhrzeigersinn) auf „up“ drehen. Der epros® DrainLCR-Packerkorb hebt sich nun gegen die Rohrwandung.

Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

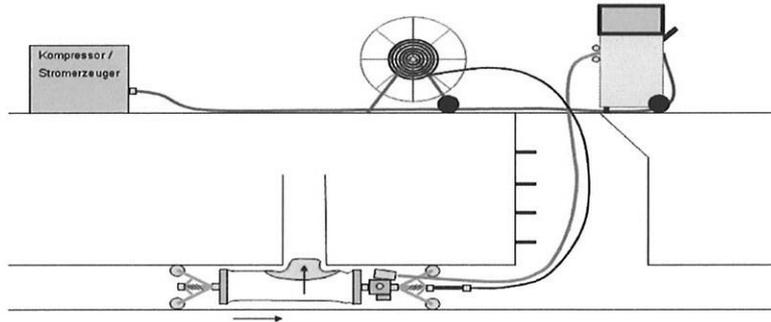
epros® DrainLCR Verfahren
Installationsschritte
epros® DrainLCR
Hutmanschette und Liner
Seite 1 von 3

Anlage 17
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

epros® DrainLCR Verfahren

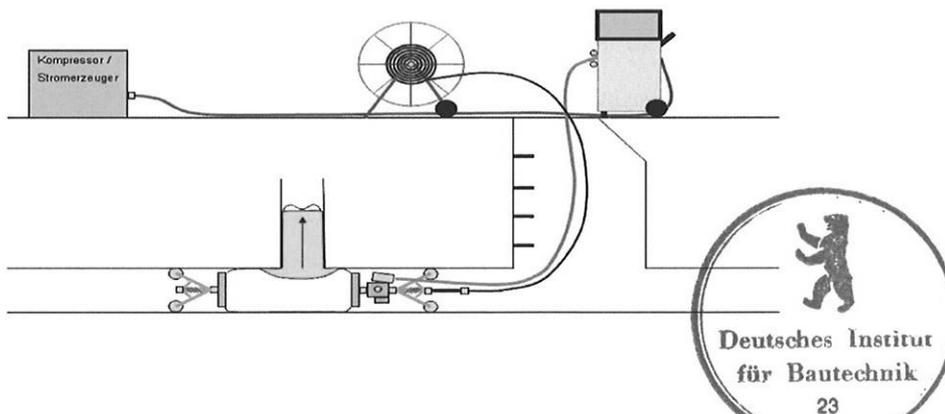
Installationsprozess

3. Endgültige Positionierung:



epros® DrainLCR-Packer zurückziehen, bis sich der epros® DrainLCR-Packerkorb in den Stutzen hinein schiebt und dadurch einrastet.

4. Inversion der Hutkrempe oder des LCR-Liner in die Hausanschlussleitung:



Den an der epros® DrainLCR-Steuerbox befindlichen Hebel „Air / Vacuum“ wieder auf „Air“ drehen. Den Fülldruck mit dem Druckregler auf 0,7 bar einstellen. Erst wird der epros® DrainLCR- Packer im Hauptrohrbereich mit Druckluft gefüllt und dann erst wird der Inversionsvorgang ausgelöst. Ein Pfeifton zeigt das Ende des Inversionsvorgangs an. Die Pfeife signalisiert, dass die epros® DrainLCR-Hutmanschette oder der epros® LCR-Liner komplett in die Hausanschlussleitung invertiert wurde. Wird nun der Hebel „Pathfinder“ für den epros® DrainLCR-Hebekorb (im Uhrzeigersinn) auf „down“ gedreht, wird sich der epros® DrainLCR-Hebekorb senken und die Pfeife verstummt. Der Fülldruck ist bis zum Ende des Aushärtprozesses beizubehalten. Sollte die epros® DrainLCR-Steuerbox für weitere Installationen genutzt werden, ist ein Lufttank anzuschließen und ebenso ist der Fülldruck von 0,7 bar beizubehalten.

Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

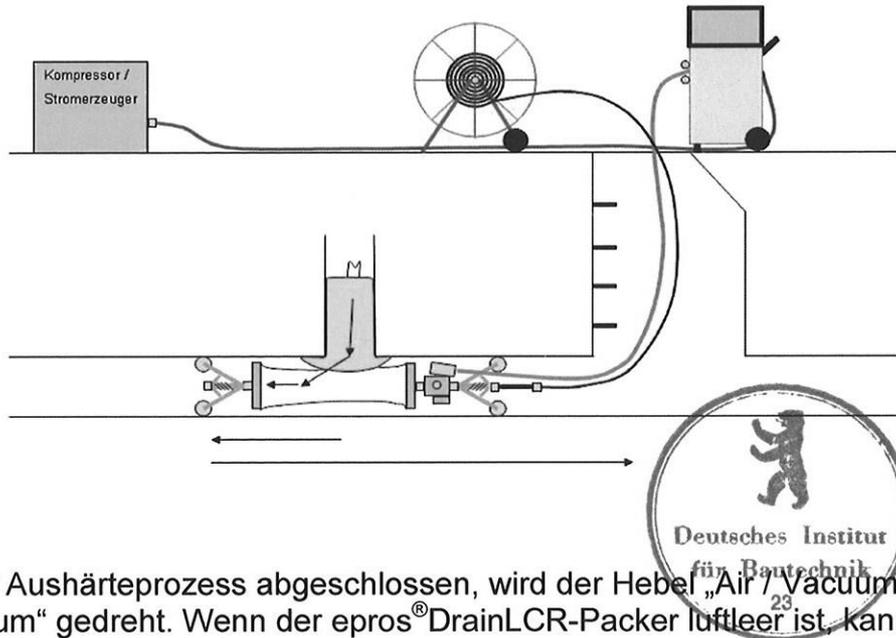
epros® DrainLCR Verfahren
Installationsschritte
epros® DrainLCR
Hutmanschette und Liner
Seite 2 von 3

Anlage 18
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

epros® DrainLCR Verfahren

Installationsprozess

5. Entfernen des epros® DrainLCR-Packers aus dem Rohr:



Ist der Aushärteprozess abgeschlossen, wird der Hebel „Air / Vacuum“ (im Uhrzeigersinn) auf „Vacuum“ gedreht. Wenn der epros® DrainLCR-Packer luftleer ist, kann dieser aus dem Rohr zurückgezogen werden.

Nach Gebrauch ist der epros® DrainLCR-Packer zu reinigen und auf Beschädigungen zu prüfen.



TRELLEBORG
ENGINEERED SYSTEMS

Vakuumanlage

Platz zum Abwickeln
des Schlauchliners

Lager-
fläche

Arbeits-
fläche
zum
dosieren
und
mischen
des
Harzes

Imprägnier-
tisch
mit Walz-
anlage

Lager,-
bzw.
Arbeits-
fläche



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**

Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren

Einbauvorschlag für
LKW, bzw. Hänger

Anlage 20

Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

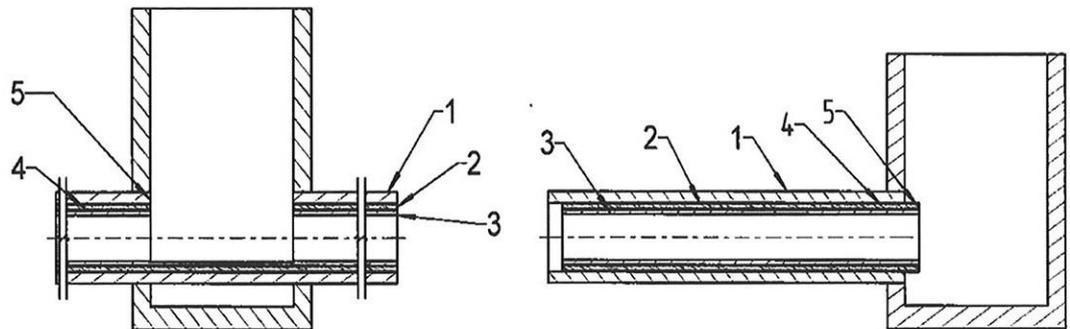
Schachtanbindung

- 1 Altrohr
- 2 Preliner (PE- Schutzschlauch)
- 3 Imprägnierter Polyester-
Nadelfilzschlauch
- 4 Quellband
- 5 Abdichtung mit Mörtel



Zwischenschacht

Endschacht



Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
 D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren

 Schachtanbindung

Anlage 21
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
 Vom **16.05.2011**

Mengenkalkulation von epros®EPROPOX HC120 (A+B)

Bitte nur in grüne Felder Werte eingeben!!

Gelbe Felder sind Ergebnisse.

Orange Felder sind feste Angaben über das Harzsystem.

Harztyp

EPROPOX HC 120 (A+B)

Liner

Durchmesser	150,00 [mm]
Wanddicke	3,00 [mm]
Länge	10,00 [m]
Errechnete Harzmenge	15,54 [Liter]
Harzmenge eintragen!!	15,54 [Liter]

Umrechnung kg nach Liter	
→	17,03 [kg]
	15,54 [Liter]
Harzmenge eintragen!!	

Dichte (A)	1,15 [kg/Liter]
Dichte (B)	0,96 [kg/Liter]
Dichte (A+B)	1,10 [kg/Liter]

Mischungsverhältnis (Gewicht)

Komp. (A) Harz	100 [kg]
Komp. (B) Härter	33 [kg]

Mischungsverhältnis (Volumen)

Komp. (A) Harz	100 [Liter]
Komp. (B) Härter	40 [Liter]

Menge pro Liter

Komp. (A) Harz	0,72 [Liter]
Komp. (B) Härter	0,28 [Liter]

Menge in Liter

Komp. (A) Harz	11,14 [Liter]
Komp. (B) Härter	4,40 [Liter]
	15,54 [Liter]

Menge in kg

Komp. (A) Harz	12,81 [kg]
Komp. (B) Härter	4,23 [kg]
	17,03 [kg]

Fassmengen

Komp. (A) Harz	1 [Stück]
Komp. (B) Härter	1 [Stück]

Anzahl an Harzkannen und Härterkanister

Komp. (A) Harz	1 [Stück]
Komp. (B) Härter	1 [Stück]

Menge je Kanister		
13,04 [Liter]	(A)	
5,16 [Liter]	(B)	
<u>18,20 [Liter]</u>	(total)	
15,00 [kg]	(A)	
4,95 [kg]	(B)	
<u>ca. 19,95 [kg]</u>	(total)	



Inversions- und Aushärte drücke
epros® DrainLiner (PVC) / epros® DrainLiner (TPU)

Durchmesser Diameter	Wanddicke Wall Thickness	Empfohlener / recommended		max. Aushärte druck Max. Curing Pressure	max. Inversions / max. Aushärte druck Max. Inversion Pressure / Max. Curing Pressure	Harzmenge Resin Amount	Rollen- abstand Pinch roller gap
		Inversionsdruck Inversion Pressure	Aushärte- druck Curing pressure				
			bei 50 °C / at 50 °C	bei 80 °C / at 80 °C	mit kaltem Wasser od. Luft / with cold water or air		(2xWT + 2 mm)
mm	mm	bar	bar	bar	bar	Liter/m	mm
100	3	0,6	0,6	0,5	0,9	1,1	8
100	4,5	0,9	0,9	0,8	1,4	1,6	11
125	3	0,4	0,4	0,4	0,7	1,6	8
125	4,5	0,7	0,7	0,6	1,1	2,3	11
150	3	0,4	0,4	0,4	0,6	1,6	8
150	4,5	0,6	0,6	0,5	0,9	2,3	11
150	6	0,8	0,8	0,7	1,2	3,1	14
200	3	0,3	0,3	0,3	0,5	2,1	8
200	4,5	0,4	0,4	0,4	0,7	3,1	11
200	6	0,6	0,6	0,5	0,9	4,1	14
225	3	0,3	0,3	0,2	0,4	2,1	8
225	4,5	0,4	0,4	0,3	0,6	3,1	11
225	6	0,5	0,5	0,4	0,8	4,1	14
250	3	0,2	0,2	0,2	0,4	2,6	8
250	4,5	0,4	0,4	0,3	0,6	3,9	11
250	6	0,5	0,5	0,4	0,7	5,2	14
300	3	0,2	0,2	0,2	0,3	3,1	8
300	4,5	0,3	0,3	0,3	0,5	4,6	11
300	6	0,4	0,4	0,4	0,6	6,2	14
300	7,5	0,5	0,5	0,5	0,8	7,7	17
350	3	0,2	0,2	0,2	0,3	3,6	8
350	4,5	0,3	0,3	0,3	0,4	5,4	11
350	6	0,3	0,3	0,3	0,5	7,3	14
350	7,5	0,5	0,5	0,4	0,7	9,1	17
350	9	0,6	0,6	0,5	0,9	10,9	20
400	4,5	0,2	0,2	0,2	0,3	6,2	11
400	6	0,3	0,3	0,3	0,5	8,3	14
400	7,5	0,4	0,4	0,4	0,6	10,4	17
400	9	0,5	0,5	0,5	0,7	12,4	20
400	10,5	0,5	0,5	0,5	0,8	14,5	26
450	6	0,3	0,3	0,5	0,9	9,3	14
450	9	0,4	0,4	0,7	1,0	14,0	20
450	12	0,5	0,5	0,9	1,1	18,7	26
450	15	0,7	0,7	1,2	1,4	23,3	32



Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
 D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
 Einbaudrücke
 epros® DrainLiner PVC / TPU
 epros® DrainSteamLiner TPU
 Seite 1 von 2

Anlage 23
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
 Vom **16.05.2011**

Inversions- und Aushärte drücke
epros® DrainLiner (PVC) / epros® DrainLiner (TPU)



Durchmesser	Wanddicke	Empfohlener / recommended		max. Aushärte druck	max. Aushärte druck	Harzmenge	Rollenabstand
		Inversionsdruck	Aushärte druck				
Diameter	Wall Thickness	Inversion Pressure	Curing pressure	Max. Curing Pressure	Max. Curing Pressure	Resin Amount	Pinch roller gap
			Bei 50 °C / at 50 °C	bei 50 °C / at 50 °C	mit kaltem Wasser / with cold water		(2xWT + 2 mm)
mm	mm	bar	bar	bar	bar	Liter/m	mm
500	9	0,4	0,4	0,6	1,2	15,5	20
500	12	0,4	0,4	0,8	1,6	20,7	26
500	15	0,5	0,5	1,0	2,0	25,9	32
500	18	0,7	0,7	1,2	2,4	31,1	38
600	9	0,3	0,3	0,5	1,0	18,7	20
600	12	0,4	0,4	0,7	1,4	24,9	26
600	18	0,6	0,6	1,0	2,1	37,3	38
600	21	0,7	0,7	1,2	2,4	43,5	44



Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
 D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
 Einbaudrücke
 epros® DrainLiner PVC / TPU
 epros® DrainSteamLiner TPU
 Seite 2 von 2

Anlage 24
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
 Vom **16.05.2011**

Inversions- und Aushärte drücke
epros® DrainLiner (PP) / epros® DrainSteamLiner (PP)



Durchmesser	Wanddicke	Empfohlener / recommended		max. Aushärte druck	max. Inversions / max. Aushärte druck	Harzmenge	Rollenabstand
		Inversionsdruck	Aushärte druck				
Diameter	Wall Thickness	Inversion Pressure	Curing pressure	Max. Curing Pressure	Max. Inversion Pressure / Max. Curing Pressure	Resin Amount	Pinch roller gap
			Bei 50°C / at 50 °C	bei 50 °C / at 50 °C	mit kaltem Wasser od. Luft / with cold water or air		(2xWT + 2 mm)
mm	mm	bar	bar	bar	bar	Liter/m	mm
100	3	0,4	0,4	0,7	1,4	1,1	8
100	4,5	0,6	0,6	1,0	2,1	1,6	11
125	3	0,4	0,4	0,7	1,4	1,4	8
125	4,5	0,6	0,6	1,0	2,1	2,0	11
150	3	0,4	0,4	0,7	1,4	1,6	8
150	4,5	0,6	0,6	1,0	2,1	2,3	11
150	6	0,8	0,8	1,4	2,8	3,1	14
200	3	0,3	0,3	0,5	1,1	2,1	8
200	4,5	0,5	0,5	0,8	1,6	3,1	11
200	6	0,6	0,6	1,0	2,1	4,1	14
225	3	0,3	0,3	0,5	1,1	3,5	8
225	4,5	0,5	0,5	0,8	1,6	4,7	11
225	6	0,6	0,6	1,0	2,1	7,0	14
250	4,5	0,4	0,4	0,6	1,2	3,9	11
250	6	0,5	0,5	0,8	1,7	5,2	14
250	9	0,7	0,7	1,2	2,5	7,8	20
300	6	0,4	0,4	0,7	1,4	6,2	14
300	9	0,6	0,6	1,0	2,1	9,3	20
300	12	0,8	0,8	1,4	2,8	12,4	26
350	6	0,4	0,4	0,7	1,4	7,3	14
350	9	0,6	0,6	1,0	2,1	10,9	20
350	12	0,8	0,8	1,4	2,8	14,6	26
375	6	0,3	0,3	0,5	1,1	7,8	14
375	9	0,5	0,5	0,7	1,6	11,7	20
375	12	0,6	0,6	1,0	2,1	15,6	26
400	6	0,3	0,3	0,5	1,1	8,3	14
400	9	0,5	0,5	0,7	1,6	12,4	20
400	12	0,6	0,6	1,0	2,1	16,6	26
450	6	0,3	0,3	0,5	0,9	9,3	14
450	9	0,4	0,4	0,7	1,4	14,0	20
450	12	0,5	0,5	0,9	1,9	18,7	26
450	15	0,7	0,7	1,2	2,3	23,3	32



Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
 D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
 Einbaudrücke
 epros® DrainLiner (PP) und
 epros® DrainSteamLiner (PP)
 Seite 1 von 2

Anlage 25
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
 Vom **16.05.2011**

Inversions- und Aushärte drücke
epros® DrainLiner (PP) / epros® DrainSteamLiner (PP)



Durchmesser	Wanddicke	Empfohlener / recommended		max. Aushärte druck	max. Aushärte druck	Harzmenge	Rollenabstand
		Inversionsdruck	Aushärte druck				
Diameter	Wall Thickness	Inversion Pressure	Curing pressure	Max. Curing Pressure	Max. Curing Pressure	Resin Amount	Pinch roller gap
			Bei 50°C / at 50 °C	bei 50 °C / at 50 °C	mit kaltem Wasser / with cold water		(2xWT + 2 mm)
mm	mm	bar	bar	bar	bar	Liter/m	mm
500	9	0,4	0,4	0,6	1,2	15,5	20
500	12	0,4	0,4	0,8	1,6	20,7	26
500	15	0,5	0,5	1,0	2,0	25,9	32
500	18	0,7	0,7	1,2	2,4	31,1	38
600	9	0,3	0,3	0,5	1,0	18,7	20
600	12	0,4	0,4	0,7	1,4	24,9	26
600	18	0,6	0,6	1,0	2,1	37,3	38
600	21	0,7	0,7	1,2	2,4	43,5	44



Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
 D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
 Einbaudrücke
 epros® DrainLiner (PP) und
 epros® DrainSteamLiner (PP)
 Seite 2 von 2

Anlage 26
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
 Vom **16.05.2011**

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 70 im Rohr DN 70	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	DN 200 im Rohr DN 225	DN 200 im Rohr DN 250	DN 225 im Rohr DN 225	DN 225 im Rohr DN 250
Untermass	%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Längenzugabe pro Meter bei Sanierung mit offenem Ende und nachträglichen Kalibrierschlauch - Einsatz	cm je m	-6	13	4	15	2	10	20	-5	9	0	-1	8	11	0	2	
Längenzuschnitt pro Meter Sanierungslänge	m	0,94	1,13	1,04	1,15	1,02	1,10	1,20	0,95	1,09	1,0	0,99	1,08	1,11	1,0	1,02	
Anliegedruck - in Verbindung mit dem orangenen epros Kalibrierschlauch - im geraden Rohrstück	bar	0,7	0,9	0,5	1,2	0,3	0,5	1,0	0,4	0,55	0,1	0,20	0,35	0,40	0,2	0,3	
Berstdruck	bar	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1,2	1,2	

- Werte gelten für Anwendung mit epros®EPROPOX HC60 (A+B).
- Der orangene epros Kalibrierschlauch muss immer auf den größten Rohrdurchmesser dimensioniert sein.
- Längenzugabe: z.B. bei der Angabe 15 cm/m ist eine Längenzugabe von 15 cm pro Meter Rohr in dem entsprechenden Rohrdurchmesser erforderlich.
- Alle Daten sind bei einer Umgebungstemperatur von 20°C ermittelt worden. Dabei handelt es sich um Labormittlungen, welche bei Baustelleneinsätzen differieren können. Bitte beachten, dass sich die Werte bei Zugabe von Wärme ändern.
- Bei Warmwasseraushärtung und Nenntenwechsel ist immer der orangene epros Kalibrierschlauch einzusetzen.
- Der Einsatz des DrainPlusliners in Verbindung mit Silikatharz kann zur Blasenbildung in der Beschichtung führen, wenn das Harzsystem nicht ordnungsgemäß gemischt wird. Siehe dazu das Datenblatt „Verarbeitungshinweis Linerharz L30ES“

Anwendungsempfehlung

Die in diesem Merkblatt gemachten Angaben erfolgen aufgrund unserer Erfahrungen nach bestem Wissen, jedoch unverbindlich. Sie sind auf die jeweiligen Verwendungszwecke, Bauobjekte und den besonderen örtlichen Bedingungen abzustimmen. Dies vorausgesetzt haften wir für die Richtigkeit der Angaben im Rahmen unserer Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Von Angaben unserer Merkblätter abweichende Empfehlungen, auch die unserer Mitarbeiter, sind für uns nur verbindlich, wenn sie schriftlich bestätigt werden. In jedem Fall sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



Hinweis:

**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Anwendungshinweise
epros® DrainPlusLiner mit
9 % Untermass

Anlage 27
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom 16.05.2011



Anwendungshinweise: epros® DrainPlusLiner mit 18 % Untermaß

DrainPlusliner / Rohrdimension	DN 50		DN 70		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250	
	im Rohr	DN 50	im Rohr	DN 70	im Rohr	DN 100	im Rohr	DN 125	im Rohr	DN 150	im Rohr	DN 200	im Rohr	DN 225	im Rohr	DN 250
Untermaß	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Längenzugabe pro Meter bei Sanierung mit offenem Ende und nachträglichen Kalibrierschlauch - Einsatz	-5	15	3	Nicht möglich Liner mit 9% Untermaß benutzen			5,5	12	12	5	12	3	16	7	8	
Längenzuschnitt pro Meter Sanierungslänge	0,95	1,15	1,03				1,055	1,12	1,0	1,12	1,03	1,16	1,07	1,08		
Anliegedruck - in Verbindung mit dem orangefarbenen epros Kalibrierschlauch - im geraden Rohrstück	1,1	1,2	0,8				0,3	0,6	0,3	0,5	0,3	0,5	0,2	0,4		
Berstdruck	1,3	1,3	1,3				1,4	1,4	1,3	1,3	0,7	0,7	1,3	1,3		

• Werte gelten für Anwendung mit epros®EPROPOX HC60 (A+B).

• Der orangene epros Kalibrierschlauch muss immer auf den größten Rohrdurchmesser dimensioniert sein.

• Längenzugabe: z. B. bei der Angabe 15 cm/m ist eine Längenzugabe von 15 cm pro Meter Rohr in dem entsprechenden Rohrdurchmesser erforderlich.

• Alle Daten sind bei einer Umgebungstemperatur von 20°C ermittelt worden. Dabei handelt es sich um Labormessungen, welche bei Baustelleneinsätzen differieren können. Bitte beachten, dass sich die Werte bei Zugabe von Wärme ändern.

• Bei Warmwasseraushärtung und Nennweitenwechsel ist immer der orangene epros Kalibrierschlauch einzusetzen.

• Der Einsatz des DrainPlusliners in Verbindung mit Silikatharz kann zur Blasenbildung in der Beschichtung führen, wenn das Harzsystem nicht ordnungsgemäß gemischt wird. Siehe dazu das Datenblatt „Verarbeitungshinweis Linerharz L30E3“

Die in diesem Merkblatt gemachten Angaben erfolgen aufgrund unserer Erfahrungen nach bestem Wissen, jedoch unverbindlich. Sie sind auf die jeweiligen Verwendungszwecke, Bauobjekte und den besonderen örtlichen Bedingungen abzustimmen. Dies vorausgesetzt haften wir für die Richtigkeit der Angaben im Rahmen unserer Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Von Angaben unserer Merkblätter abweichende Empfehlungen, auch die unserer Mitarbeiter, sind für uns nur verbindlich, wenn sie schriftlich bestätigt werden. In jedem Fall sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Wichtige Hinweise

Anwendungsempfehlung



Hinweis

**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Anwendungshinweise
epros® DrainPlusLiner mit
18 % Untermaß

Anlage 28
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

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 (bitte ankreuzen)

epros®DrainLiner (PVC)	<input type="checkbox"/>	Ident.-Nummer/ Stärke:	/	mm
epros®DrainSteamLiner (PU-XR)	<input type="checkbox"/>	Ident.-Nummer/ Stärke:	/	mm
epros®DrainSteamLiner (PP)	<input type="checkbox"/>	Ident.-Nummer/ Stärke:	/	mm
epros®DrainPlusLiner (PUR)	<input type="checkbox"/>	Ident.-Nummer/ Stärke:	/	mm

Harzsystem Name/Typbezeichnung: _____

Basisdaten			Fertigungsbedingungen			
Angaben zum Harz	Soll*	Ist			Soll*	Ist
Lagertemperatur	15 - 35 °C	°C	Imprägnierung	Vakuum	0,5 bar	
Mischungsverhältnis Harz : Härter (kg)	: HB: Tab.11	:		Walzenabstand	2x „s“ + 2 mm	
Mischungstemperatur	> 10 °		Temperaturen	Umgebung (°C)		
Verarbeitungszeit bei 25°C in Minuten	HB: Tab.9			Harz (°C)		
Verbrauch Komponente A (kg)				Härter (°C)		
Verbrauch Komponente B (kg)				Liner nach Imprägnierung (°C)		
Summe Verbrauch Komponenten A + B			Zeiten		Start (Uhr)	Ende (Uhr)
Chargen Nr. Komp. A:				Mischen Soll: 3 Minuten		
Chargen Nr. Komp. B:				Imprägnierung		
				Inversion		
				Wasserbefüllen		

Baustellenrückstellmuster:

Trägermaterial / Baustellen-Beschreibung

Harzmischung/ Baustellen-Beschreibung

Bemerkungen

Datum _____ Unterschrift _____

*) Sollwerte müssen aus dem Verfahrenshandbuch bzw. den techn. Datenblättern entsprechend dem Harzsystem entnommen werden.



**Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH**
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren

Formular
Einbauprotokoll

Anlage 31
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom **16.05.2011**

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: Gerüsthöhe + Schacht: _____ Meter
 Wasserdruck: _____ bar
Inversionstrommel: Inversionsdruck: _____ bar
 Aushärteindruck: _____ bar
 Inversion mit Gefälle: geschlossenes Ende:
 Inversion gegen Gefälle: offenes Ende:

Grundwasser vorhanden? ja nein
 Preliner 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: _____



Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
 D-47228 Duisburg

epros[®] DrainLiner Verfahren
 Formular
 Einbauprotokoll

Anlage 32
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
 Vom **16.05.2011**

Aushärteprotokoll Inliner

Datum: _____

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber: _____

Haltung: _____ **Anlagenbediener:** _____

Anlage: _____ **1. Messung um** _____ **Uhr**

Zuordnung der Meßpunkte

a	-	Lufttemperatur	°C
b1	-	Heizung Vorlauf	°C
b2	-	Dampf/Luft Gemisch	°C
c	-	Aushärteindruck	bar

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



Trelleborg Pipe Seals
Duisburg GmbH
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36
D-47228 Duisburg

epros® DrainLiner Verfahren
Formular
Aushärteprotokoll

Anlage 33
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-468**
Vom 16.05.2011

**PROTOKOLL ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG DER ABWASSERLEITUNGEN
in Anlehnung an DIN EN 1610**

1. Angaben zum Bauvorhaben:

Bauvorhaben:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	
Auftraggeber:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	
Sanierungsfirma:			
Anschrift:			
Herstellertyp:	<input type="radio"/> Schlauchliner	<input type="radio"/> Kurzliner	Produktbezeichnung:
Dichtheitsprüfung:			
Anschrift:		PLZ/Ort:	

2. Angaben zum Abwasserkanal / -leitung:

Abwasserart:	<input type="radio"/> Schmutzwasser	<input type="radio"/> Regenwasser	<input type="radio"/> Mischwasser
Rohrgeometrie:	<input type="radio"/> Kreisprofil	<input type="radio"/> Eiprofil	
Linermaterial:		Nennweite:	Sanierungsdatum:
Haltungsnummer:			
Haltungslänge:			
von Schacht:		bis Schacht:	

3. Dichtheitsprüfung mit Luft:

Prüfmethode:	<input type="radio"/> LA	<input type="radio"/> LB	<input type="radio"/> LC	<input type="radio"/> LD
Prüfdruck p_0 :	_____ mbar	Beruhigungszeit:	_____ mbar	
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ mbar	
Druck zu Beginn:	_____ mbar			
Druck am Ende:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ mbar	

4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

<input type="radio"/> nur Rohrleitungen	<input type="radio"/> Schächte und Inspektionsöffnungen	<input type="radio"/> Rohrleitung mit Schacht
Prüfdauer:		30 min
Höhe der Wassersäule über Rohrscheitel zu Beginn der Prüfung:		_____ kPa (= mWS · 10)
Wasserzugabe:		_____ l
Wasserzugabe / Haltungslänge:		_____ l/m ²
Zulässige Wasserzugabe pro m ² benetzter Umfang gem. nach DIN EN 1610:		0,15 l/m ²
Rechnerische zul. Gesamt-Wasserzugabe bezogen auf die Prüfstrecke:		_____ l
tatsächliche Wasserzugabe:		_____ l

5. Ergebnis

Prüfung bestanden:	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
Bemerkungen:		
Ort / Datum:		Unterschrift:



PROBEBEGLEITSCHIN 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:	<input type="radio"/> I	<input type="radio"/> II	<input type="radio"/> III
Harz-Material:	Entnahmestelle:	<input type="radio"/> Hallung	<input type="radio"/> Endscheschl	<input type="radio"/> ZW-Schacht
Rohrgeometrie:	Entnahmeposition:	<input type="radio"/> Scheitel	<input type="radio"/> Kämpfer	<input type="radio"/> Sohle

3. Geforderte Kurzzeit-Eigenschaften gemäss statischen Nachweis:

Biege-E-Modul E_r [N/mm ²]:	Umfangs-E-Modul E_u [N/mm ²]:
Biegespannung σ_B [N/mm ²]:	Anfangs-Ringsteifigkeit S_0 [N/m ²]:
Wanddicke d [mm]:	max. Kriechneigung K_{N24} [%]:
Abminderungsfaktor A_1 :	Dichte δ [g/cm ³]:

4. Prüfergebnisse:

<input type="checkbox"/> Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178	<input type="checkbox"/> 24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2												
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>E_r [N/mm²]</th> <th>σ_B [N/mm²]</th> <th>h [mm]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	E_r [N/mm ²]	σ_B [N/mm ²]	h [mm]					<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>K_N [%]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	K_N [%]		
Prüfdatum	E_r [N/mm ²]	σ_B [N/mm ²]	h [mm]										
Prüfdatum	K_N [%]												
Prüfrichtung: <input type="radio"/> axial <input type="radio"/> radial													

<input type="checkbox"/> Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit nach DIN EN 1228	<input type="checkbox"/> 24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761												
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>E_u [N/mm²]</th> <th>S_0 [N/m²]</th> <th>h [mm]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	E_u [N/mm ²]	S_0 [N/m ²]	h [mm]					<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>K_N [%]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	K_N [%]		
Prüfdatum	E_u [N/mm ²]	S_0 [N/m ²]	h [mm]										
Prüfdatum	K_N [%]												

<input type="checkbox"/> Wasserdichtheit nach DIN EN 1610								
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>Prüfzeit</th> <th>Prüfdruck [bar]</th> <th>Prüfergebnis</th> </tr> <tr> <td></td> <td>30 Minuten</td> <td></td> <td><input type="radio"/> dicht <input type="radio"/> undicht</td> </tr> </table>	Prüfdatum	Prüfzeit	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis		30 Minuten		<input type="radio"/> dicht <input type="radio"/> undicht
Prüfdatum	Prüfzeit	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis					
	30 Minuten		<input type="radio"/> dicht <input type="radio"/> undicht					

<input type="checkbox"/> Kalzinierungsverfahren nach DIN EN ISO 1172										
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>Harzanteil [%]</th> <th>Rückstand gesamt [%]</th> <th>Glasanteil [%]</th> <th>Zuschlagstoff [%]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand gesamt [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoff [%]					
Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand gesamt [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoff [%]						

<input type="checkbox"/> Spektralanalyse in Anlehnung an ASTM D 5576 (FT-IR)	<input type="checkbox"/> Dichte nach DIN EN ISO 1181-1 oder -2														
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>EP-Harz</th> <th>UP-Harz</th> <th>VE-Harz</th> <th>sonst. Harz</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	EP-Harz	UP-Harz	VE-Harz	sonst. Harz						<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>δ [g/cm³]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Prüfdatum	δ [g/cm ³]		
Prüfdatum	EP-Harz	UP-Harz	VE-Harz	sonst. Harz											
Prüfdatum	δ [g/cm ³]														

<input type="checkbox"/> Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1 / DSC-Analyse DIN 53765 Verfahren A									
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>Glasübergangstemperatur [°C]</th> <th>Enthalpie [J/g]</th> </tr> <tr> <td></td> <td>T_{G1} T_{G2}</td> <td>ΔT_G</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="radio"/> exotherm <input type="radio"/> endotherm</td> </tr> </table>	Prüfdatum	Glasübergangstemperatur [°C]	Enthalpie [J/g]		T_{G1} T_{G2}	ΔT_G			<input type="radio"/> exotherm <input type="radio"/> endotherm
Prüfdatum	Glasübergangstemperatur [°C]	Enthalpie [J/g]							
	T_{G1} T_{G2}	ΔT_G							
		<input type="radio"/> exotherm <input type="radio"/> endotherm							

<input type="checkbox"/> Reststyrolgehalt nach DIN 53394-2 (GC)										
<table border="1"> <tr> <th>Prüfdatum</th> <th>Einwaage [mg]</th> <th>Reststyrolgehalt [mg/kg]</th> <th>Reststyrolgehalt [%]</th> <th>Einwaage bezogen auf</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="radio"/> Gesamteinwaage <input type="radio"/> Reiharz</td> </tr> </table>	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf					<input type="radio"/> Gesamteinwaage <input type="radio"/> Reiharz
Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf						
				<input type="radio"/> Gesamteinwaage <input type="radio"/> Reiharz						

5. Bewertung der Ergebnisse:

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Biege-E-Modul E_r	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biegespannung σ_B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wanddicke d	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wasserdichtheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Umfangs-E-Modul E_u	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anfangs-Ringsteifigkeit S_0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24 h Kriechneigung K_N	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dichte δ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Bemerkungen:

7. Unterschrift Prüfer / Labor:

