

10829 Berlin, 12. März 2008  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-296  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: III 59-1.42.3-2/08

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-42.3-375

**Antragsteller:**

Trelleborg epros GmbH  
Dr.-Alfred-Herrhausen-Allee 36  
47228 Duisburg

**Zulassungsgegenstand:**

"epros Drainlinerverfahren" zur Sanierung erdverlegter schadhafter Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 300

**Geltungsdauer bis:**

30. April 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 20 Seiten und 22 Anlagen.



---

\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-375 vom 21. April 2005.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender 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.
- 5 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.
- 6 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 Drainlinerverfahren" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 300 mit den Schlauchliniern "epros – Drain Liner" und "epros - Drain Plus Liner" und dem dazugehörendem Epoxid-Harzsystem "EPROPOX VIS A2" (Harz) und "EPROPOX VIS B2" (Härter).

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt auch für das "epros – Drain – LCR – Verfahren" mit der "LCR – Hutkrempe" und den dazugehörenden Silikat-Harzsystemen "epros – Harz Typ–W" und "epros – Harz Typ–S".

Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> 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-Nadelfilzschlauches saniert. Dazu wird vor Ort ein Polyester-Nadelfilzschlauch (PES-Schlauch), der auf der Außenseite mit einer flexiblen Polyvinylchlorid-Folie (PVC: Drain Liner) oder einer Polyurethan-Folie (PUR: Drain Plus Liner) umschlossen ist, mit Epoxidharz (EP-Harz) getränkt. Bei dem Schlauchliningverfahren mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren) wird unter Verwendung einer Inversionstrommel (Variante 1) der Polyester-Nadelfilzschlauch mittels Druckluft in die zu sanierende schadhafte Abwasserleitung eingestülpt (inversiert). Beim Einbau eines Liners mit der Verfahrensvariante "Wassersäule" (Variante 2) wird der Polyester-Nadelfilzschlauch mittels Wasserschwerkraft in die Leitung inversiert. Bei einer Sanierung mit offenem Ende wird zusätzlich zeitgleich ein Kalibrierschlauch eingestülpt. Durch die Inversion des Polyester-Nadelfilzschlauches gelangt die PVC-Folie (Drain Liner) bzw. die PUR-Folie (Drain Plus Liner) auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Durch Luftbeaufschlagung bzw. mittels Wasserfüllung erfolgt ein formschlüssiges Anpressen an die Rohrrinnenwand. Die Aushärtung des harzgetränkte Polyester-Nadelfilzschlauches erfolgt mittels Warmwasserzirkulation.

In der grundwassergesättigten Zone (Grundwasserinfiltration) ist vor dem Inversieren des harzgetränkten Polyester-Nadelfilzschlauches ein Polyethylen-Schutzschlauch (PE-Preliner) einzuziehen.

Wasserdichte Wiederanschlüsse von Seitenzuläufen in den Leitungen der Nennweiten DN 100 bis DN 200 werden mit der LCR – Hutkrempe unter Einsatz eines Rohrsanierungsgerätes (LCR – Packer) 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.



1

DIN 1986-3

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

## 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-Nadelfilzschlauches (PES-Schlauch), dessen Beschichtung aus Polyvinylchlorid-Folie (Drain Liner) oder Polyurethan-Folie (Drain Plus Liner) und die Werkstoffe des Epoxid-Harzsystems, einschließlich der verwendeten Füllstoffe, Härter und sonstigen Zusatzstoffen, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

- Der Polyester-Nadelfilzschlauch (PES-Schlauch), weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

– Flächengewicht:	630 g/m <sup>2</sup> ± 5 g/m <sup>2</sup>
– Dicke:	6 mm +7 % / -3 %

- Das Epoxidharz (EP-Harz) weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

– Dichte bei 20 °C:	1,08 kg/dm <sup>3</sup>
– Viskosität bei 25 °C:	6.400 mPa x s

Das Epoxidharz entspricht den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

#### 2.1.1.2 Werkstoffe für das Drain – LCR – Verfahren mit der LCR – Hutkrempe

Die Werkstoffe für die LCR – Hutkrempe entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben wie die Eigenschaften und Zusammensetzung des glasfaserverstärkten Polypropylens sowie das Silikat-Harzsystem, einschließlich der verwendeten Füllstoffe, Härter und sonstigen Zusatzstoffen.

- Das Silikatharz Typ-W (Winterharz) weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

– Dichte bei 25 °C:	1,24 g/cm <sup>3</sup> ± 0,015 g/cm <sup>3</sup>
– Viskosität bei 25 °C:	175 mPa x s ± 15 mPa x s
– Topfzeit bei 25 °C:	13,5 min ± 1 min
– Biegekraft:	1.600 N ± 150 N

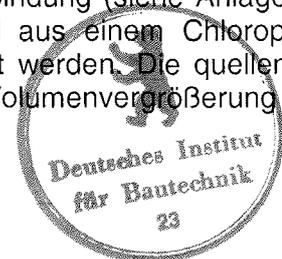
- Das Silikatharz Typ-S (Sommerharz) weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

– Dichte bei 20 °C:	1,24 g/cm <sup>3</sup> ± 0,015 g/cm <sup>3</sup>
– Viskosität bei 25 °C:	210 mPa x s ± 15 mPa x s
– Topfzeit bei 25 °C:	28 min ± 2 min
– Biegekraft:	1.700 N ± 150 N

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 13) 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

Gegen die Verwendung der Komponenten des Schlauchlinierverfahrens, entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben, bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen in der Regel keine Bedenken. Bei der Verwendung des Sanierungsverfahrens in grundwassergesättigten Zonen ist ein Schutzschlauch (Preliner) zwischen dem harzgetränkten Schlauchliner und der zu sanierenden Leitung einzusetzen. Die Aussage zur Umweltverträglichkeit gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutz-zonen, der zuständigen Wasserbehörde bzw. Bauaufsichtsbehörde bleibt unberührt.

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 Tabelle 1).

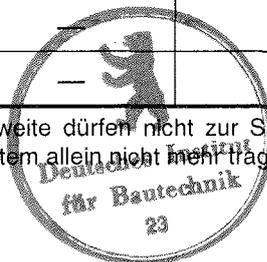
Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach Tabelle 1 nur saniert werden, wenn die Mindestwanddicke von 3 mm nicht unterschritten und eine Nennsteifigkeit  $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$  eingehalten wird. Befinden sich ein oder 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 genannten Wanddicken nach Tabelle 1 saniert werden, wenn diese eine Nennsteifigkeit von  $SN \geq 5.000 \text{ N/m}^2$  nach Tabelle 1 aufweisen. Zur Berechnung der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR des ausgehärteten Schlauchliners sind die Wanddicken in Tabelle 1 zu beachten.

**Tabelle 1:** "Mindestwanddicken des Schlauchliners im ausgehärteten Zustand und Nennsteifigkeiten SN [N/mm<sup>2</sup>]"

Außendurchmesser des Schlauchliners	Mindestwanddicke s			
	3 mm	4,5 mm	6 mm	7,5 mm
in mm				
100	5.000	>10.000	—	—
125	2.500*	10.000	—	—
150	1.250*	5.000	>10.000	—
175	830*	—	—	—
200	630*	2.500*	5.000	—
225	500*	1.250*	—	—
250	—	1.250*	2.500*	—
275	—	830*	—	—
300	—	630*	1.250*	2.500*

\* Schlauchliner dieser Nennweite dürfen nicht zur Sanierung von Abwasserleitungen eingesetzt werden, wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist.



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 16869-2<sup>2</sup>) (r<sub>m</sub> = Schwerpunktradius)

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner hinsichtlich Beulen entsprechend dem ATV-DVWK-Merkblatt M 127-2<sup>3</sup> zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

Liegt die zu sanierende Abwasserleitung in der grundwassergesättigten Zone, weisen die Schlauchliner aufgrund der einzuziehenden PE-Schutzfolie einen dreischichtigen Wandaufbau auf. Dieser besteht aus der PE-Schutzfolie, der Polyesterfaserschicht und der PVC- oder PUR-Folie (siehe Anlage 1). Bei Bodenverhältnissen ohne anstehendem Grundwasser kann auf die Schutzfolie verzichtet werden. In diesem Fall weisen die Schlauchliner einen zweischichtigen Wandaufbau aus der Polyesterfaserschicht und der PVC- oder PUR-Folie auf.

#### 2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Polyesterfaser-Harzverbundes

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

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2<sup>4</sup>: 1,121 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>5</sup>: ≥ 2.300 N/mm<sup>2</sup>
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>6</sup>: ≥ 2.100 N/mm<sup>2</sup>
- Biegefestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>6</sup>: ≈ 70 N/mm<sup>2</sup>

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

#### 2.2.1.1 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 Polyvinylchlorid-Folie oder einer Polyurethan-Folie herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

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

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Dichte
- Viskosität



2	DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt – Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12
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 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
5	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
6	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001 + AMD 1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 178:2003 + A1:2005; Ausgabe:2006-04

### 2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

Die vom Vorlieferanten angelieferten Komponenten für die Harz imprägnierung auf der jeweiligen Baustelle, sind bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Der Temperaturbereich von ca. +15 °C bis ca. +20 °C ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit für das Epoxidharz und den Härter beträgt ca. 6 Monate nach der Lieferung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass 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-42.3-375 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
- Chargennummer

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

- 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.

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-Folien, PUR-Folien, 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 10204<sup>7</sup> 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.



<sup>7</sup> DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch 2 Mal 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 10204<sup>7</sup> zu überprüfen.

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

## 3 Bestimmungen für den Entwurf

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 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 Schachtoffnung vorhanden sein muss
- d) Seitenanschlüsse, beginnend vom Startpunkt zum Anschlusspunkt im Hauptkanal

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 Drain Liner und 90° mit dem Drain Plus Liners sind möglich. Bögen bis 90° können mit dem Drain Plus Liner



saniert werden. Sofern Faltenbildung auftritt darf diese nicht größer sein als in Abschnitt 7.2 von DIN EN 13566-4<sup>8</sup> festgelegt ist.

Die wasserdichte Wiederherstellung von Seitenzuläufen (siehe Anlage **9** bis **12**) mittels der LCR – Hutkrempe in den Leitungen der Nennweiten DN 100 bis DN 200 ist aus der sanierten Leitung heraus mit dem Rohrsanierungsgerät (LCR – Packer), 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 zu erstellen.

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.<sup>9</sup> dokumentiert werden.

## 4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe ATV-M 143-2<sup>10</sup>)
- Sanierungseinrichtungen:
  - Polyester-Nadelfilzschläuche in den passenden Nennweiten (Anlage **1**) (Drain Liner/ Drain Plus Liner)
  - temperatur- und druckbeständige nennweitenbezogene Kalibrierschläuche
  - nennweitenbezogene Polyethylen-Schutzschläuche (PE-Preliner)
  - Behälter mit Harz und Härter
  - Anlage zum Dosieren und Mischen des Harzsystems (Anlage **14**)
  - Wettergeschützte Imprägnierstelle (Tisch mit Förderband oder Rollentisch und Walzlaufwerk) ggf. mit Absaugvorrichtung (Anlage **14**)
  - Vakuumanlage (Anlage **14**)
  - Inversionstrommel (Variante 1; Anlage **2** bis **5**) mit Drucküberwachungseinrichtung und Warmwasseranschluss
  - temperatur- und druckbeständige nennweitebezogene Druckschläuche zum Anschluss an die Inversionstrommel
  - Inversionsrohr, Gerüst, Kaltwasserschlauch, Saugleitung, Hydrantenanschluss und Zubehör für die "Wassersäule" (Variante 2; Anlage **6**)
  - Kompressor, Druckluftschläuche, Druckluftregler
  - Heizsystem/-aggregat und Zubehör (siehe Anlage **7** und **8**)
  - Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
  - Inversionsbögen passend für die jeweilige Nennweite
  - Stützrohre bzw. Stützschläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)



- 
- 8      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
- 9      Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84
- 10     ATV-M 143-2      Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)  
- Merkblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden  
- Teil 2: Optische Inspektion; Ausgabe:1999-04

- Stromgenerator
- Wasserversorgung
- Stromversorgung
- Behälter für Reststoffe
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
- Kleingeräte wie z. B. Druckluftschneidewerkzeug
- Druckluftbohrmaschine
- Handwerkszeug, Seile
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

4.2.2 Mindestens für die Sanierung von Seitenzuläufen mit dem Drain LCR – Verfahren erforderlichen Geräte und Einrichtungen entsprechen wie unter Abschnitt 4.2.1 genannt, zudem benötigt werden:

- LCR – Hutkrempe in den jeweiligen Nennweiten
- Rohrsanierungsgerät (LCR - Packer) und Zubehör (siehe Anlage 9)
- arretierende Luftschiebstangen (Variante a)
- Fahrwagen (Variante b)
- Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
- Hebevorrichtungen

### 4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen (siehe Anlage 17 und 18)

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 126 (bisher GUV 17.6)<sup>11</sup>
- ATV-Merkblatt M 143–2<sup>10</sup>
- ATV-Arbeitsblatt A 140<sup>12</sup>

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,



11	GUV-R 126	Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen, Bundesverbandes der Unfallkassen (GUV), Ausgabe:1996-03
12	ATV-A 140	Arbeitsblatt der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) – Regeln für den Kanalbetrieb, Teil 1: Kanalnetz, - Abschnitte 2 und 4.2 – Ausgabe: 1990-03

dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt ATV-M 143-2<sup>10</sup> einwandfrei erkannt werden können.

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 **19** bis **21** 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 +20° C ist zu überprüfen.

#### 4.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschräuchen

Vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches sind ggf. Stützrohre oder Stützschräuche 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.

#### 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 Inversionstrommel (Variante 1) mittels Druckluftbeaufschlagung oder mittels Wasserschwerkraft (Variante 2) 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 **13**).

#### 4.3.5 Imprägnierung des Polyester-Nadelfilzschlauches

##### a) Epoxid-Harzmischung für den Drain Liner und den Drain Plus Liner

Die für die Harztränkung des jeweiligen Polyester-Nadelfilzschlauches erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit von dem Schlauchlinermaterial, Durchmesser, Wanddicke und Länge zu bestimmen (siehe Anlage **15**).

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des Epoxidharzes und des Härters beträgt 100:67 kg bzw. das Volumen-Mischungsverhältnis 100:78 Liter (siehe Anlage **15**). Nach dem Öffnen ist die Härterkomponente vollständig dem Harz beizufügen. Mit Hilfe eines doppelläufigen Rührstabes (Elektro- oder Luftantrieb) ist im Harzbehälter die Härterkomponente gleichmäßig ohne Blasenbildung mit dem Epoxidharz zu vermischen. Bei größeren Harzmengen ab ca. 180 Liter 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.

##### b) Silikat-Harzmischung für die LCR – Hutkrempe

Das Harz besteht aus den Komponenten A (Wasserglas mit einer Dichte von ca. 1,55 kg/dm<sup>3</sup>) und B (Silikatharz mit einer Dichte von ca. 1,24 kg/dm<sup>3</sup>). Es ist ein Volumenanteil der Komponente A mit zwei Volumenanteilen der Komponente B zu mischen. Unter Beachtung der Angaben in Tabelle **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\* für den Typ-W und Typ-S"

Hausanschlussleitung	Harztyp Liter (gesamt)	Komp. A Liter	Komp. B Liter
DN 100 – 45° und 90°	0,6	0,2	0,4
DN 125 – 45° und 90°	0,75	0,25	0,5
DN 150 – 45° und 90°	0,9	0,3	0,6
DN 200 – 45° und 90°	1,2	0,4	0,8

\* 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.

### c) Harztränkung

Der Polyester-Nadelfilzschlauch 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. Zur Unterstützung der Harztränkung ist die im Polyester-Nadelfilzschlauch enthaltene Luft weitgehend zu entfernen. Ein entsprechender Unterdruck im Polyester-Nadelfilzschlauch kann mittels folgender Methoden erreicht werden:

1. Für kurze Längen ist am Ende des Schlauchliners ein Vakuum-Schnitt in die oben liegende Beschichtung zu schneiden. Dieser Schnitt darf nicht im Nahtbereich erfolgen. 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-Nadelfilzschlauch 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-Nadelfilzschlauch 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- 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-Nadelfilzschlauches

##### 1. Variante 1: Inversionstrommel (siehe Anlagen 2 bis 5)

Nach abgeschlossenem Imprägniervorgang ist der Schlauchliner in die Inversionstrommel einzurollen. Zum Inversieren ist das Schlauchende durch den an die Inversionstrommel anzuschließenden Inversionsschlauch zu führen. Das Schlauchende ist mittels Schellen am vorab montierten Inversionsstutzen bzw. -bogen zu befestigen. Die Inversionstrommel ist mit einem Druck von ca. 0,2 bis 0,9 bar je nach Schlauchlinerdurchmesser und Wanddicke nach Anlage 16 zu beaufschlagen. Dadurch wird der imprägnierte Schlauchliner in die zu sanierende Abwasserleitung inversiert.

##### 2. Variante 2: "Wassersäule" (siehe Anlage 6)

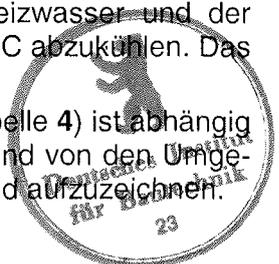
Bei Einbau eines Schlauchliners mit der Verfahrensvariante "Wassersäule" ist der Polyester-Nadelfilzschlauch mittels Wasserschwerkraft in die Leitung zu inversieren, dazu ist am Startschacht ein Gerüst aufzustellen. Dieses Gerüst ist in der Höhe entsprechend dem erforderlichen hydrostatischen Druck und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

##### 3. Inversieren mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren siehe Anlage 2)

Der Inversionsbogen mit dem Schlauchlinerende ist in den Startschacht bzw. in die Revisionsöffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Leitung ggf. im PE-Schutzschlauch zu positionieren. Anschließend ist ein Inversionsdruck von 0,2 bar bis 0,9 bar je nach Schlauchlinerdurchmesser und Wanddicke (siehe Anlage 16) in der Inversionstrommel aufzubringen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird mit Druckluft beaufschlagt, dadurch wird der Einkrempelvorgang bewirkt. 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 Polyvinylchlorid- (Drain Liner) oder Polyurethanbeschichtung (Drain Plus Liner) gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

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 7 und 8). Das Umlaufwasser ist im Vorlauf auf ca. 55 °C aufzuheizen. Die Vor- und Rücklauftemperatur im Heizkreislauf ist zu messen und zu protokollieren. Es sind die Aushärtezeiten nach Tabelle 4 zu beachten. Nach Abschluss der Härtung 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 Aushärtezeit für den Drain Liner und Drain Plus Liner (siehe Tabelle 4) ist abhängig von dem verwendeten Epoxid-Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.1 und von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen.



**Tabelle 4:** "Aushärtezeiten des Epoxid-Harzsystems"

ca. 900 Minuten	bei 10°C
ca. 60 Minuten	bei 50° C mit Warmwasserzirkulation
ca. 150 Minuten	bei 60° C ohne Warmwasserzirkulation

4. Inversieren mit offenem Ende (siehe Anlage 3 bis 5)

Sofern die Sanierung von einem Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinierlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht in den Anschlusskanal hineinragt. Das Schlauchlinierende ist vor dem Aufrollen in der Inversionstrommel mit einem Teflonband zu verschließen.

Der so verschlossene Schlauchliner ist in der Inversionstrommel aufzurollen. Nachfolgend sind einschließlich der Inversion die gleichen Arbeitsschritte auszuführen, wie unter 3. beschrieben. Zum Abschluss des Druckluft unterstützten Inversionsvorganges löst sich das Teflonband 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 Inversionsbogen zu lösen. In die Inversionstrommel ist ein Kalibrierschlauch mit angeschlossenem Heizschlauch einzurollen. Das andere Ende dieses Kalibrierschlauches ist am Umlenkbogen zu befestigen. Anschließend ist der Kalibrierschlauch mit dem gleichen Druckniveau, wie unter 3. genannt, zu inversieren. Der Kalibrierschlauch bewirkt ein formschlüssiges Anliegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung bzw. an den PE-Schutzschlauch. Anschließend ist der Schlauchliner wie unter 3. beschrieben mittels Warmwasserzirkulation über das Heizsystem und die Inversionstrommel zu härten. Nach Abschluss der Härtung wie unter 3. beschrieben, ist das Heizwasser durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. 20 °C abzukühlen. Das Wasser ist nach Erreichen diese Temperaturniveaus abzulassen und der Kalibrierschlauch zu entfernen.

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. Stützsclhäuchen sind die Rohrabschnitte (Kreisringe) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 7).

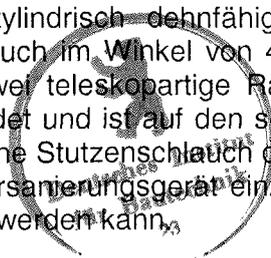
Bei der Durchführung der Schneidarbeiten sind die betreffenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

4.3.8 Wiederanschluss von Seitenzuläufen mit dem Drain – LCR – Verfahren unter Einsatz der LCR – Hutkrempe (siehe Anlage 9 bis 12)

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

Der Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist mittels des Rohrsanierungsgerätes (LCR – Packer) nach Anlage 9 und der LCR – Hutkrempe sowie unter Verwendung der in Abschnitt 4.2.2 genannten Geräte und Einrichtungen durchzuführen.

Das Rohrsanierungsgerät besteht aus einem vorgeformten zylindrisch dehnfähigen Packerschlauch und einem zentrisch angeordneten Stützenschlauch im Winkel von 45° oder 90° an der Seitenfläche. An dem Packerschlauch sind zwei teleskopartige Radsysteme montiert. Die LCR – Hutkrempe ist wie ein Hut ausgebildet und ist auf den seitlichen Stützenschlauch des LCR – Packer aufzusetzen. Der seitliche Stützenschlauch des LCR - Packers ist mit der LCR – Hutkrempe dann so in das Rohrsanierungsgerät einzufahren, dass er in die zu sanierende Abwasserleitung eingebracht werden kann.



Die beidseitig silikatharzgetränkte LCR – Hutkrempe ist mit dem Rohr-sanierungsgerät an die schadhafte Seitenanschlussstelle mittels arretierender Schiebestangen (Variante a) oder mit einem Fahrwagen (Variante b) zu schieben. Für die Positionierung ist eine Kamera am Rohr-sanierungsgerät zu montieren. Nach der Positionierung ist der Packerschlauch mittels Druckluft zu beaufschlagen und der Stutzenschlauch mit der LCR - Hutkrempe in die Hausanschlussleitung hinein zu invertieren. Dabei ist darauf zu achten, dass der in die Hausanschlussleitung einzubringende Teil der LCR – Hutkrempe 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 LCR – Hutkrempe (siehe Tabelle 5) ist abhängig von dem verwendeten Silikat-Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.2 und dem Mischungsverhältnis der Komponenten A und B nach Abschnitt 4.3.5 b) sowie von den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen. Nach der Aushärtung ist die Druckluft abzulassen das Rohr-sanierungsgerät aus dem Kanal zu entfernen.

**Tabelle 5:** "Aushärtezeiten des Silikat-Harzsystems"

Mischungs - Verhältnis in Mengen			bei 22° C	
Komponente A	Komponente B (Typ-W)	Komponente B (Typ-S)	Topfzeit min	Aushärungszeit min
3	6	—	17	60-70
3	5	1	18	65-75
3	4	2	21	70-80
3	3	3	25	75-85
3	2	4	28	80-90
3	1	5	31	85-95
3	—	6	32	90-100

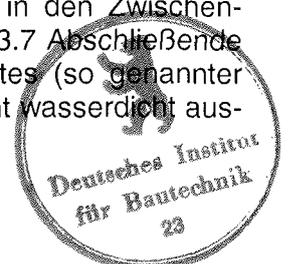
Sollten bei Einbringung und Aushärtung größere Harzreste anfallen, sind diese vom Anwender aus der Leitung zu entfernen; geringfügige Reste sind jedoch unbedenklich.

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 13)

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 (so genannter 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 22) oder Luft Verfahren "L" nach DIN EN 1610<sup>13</sup> zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610<sup>13</sup>, 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 dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen. Stellt sich heraus, dass die Probestücke für die genannten Prüfungen untauglich sind, dann können die einzuhaltenden Eigenschaften an Proben überprüft werden, die direkt aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommen werden.

### 7.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegezugspannung 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 Biegezugspannung festzuhalten. Bei der Prüfung ist



<sup>13</sup> 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

auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761<sup>14</sup> von  **$K_n \leq 15\%$**  entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegezugspannung nach DIN EN ISO 178<sup>6</sup> (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 Biegezugspannungen müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 9 genannten Wert gleich oder größer sein.

### 7.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Liner ohne Preliner und ohne Folienbeschichtung entnommen wurden in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610<sup>13</sup> durchzuführen.

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 7822<sup>15</sup> zu prüfen.

### 7.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Liners

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

## 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 Tabellen 6 und 7 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 6 und Tabelle 7 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



14	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
15	DIN EN ISO 7822	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Menge vorhandener Lunker – Glühverlust, mechanische Zersetzung und statistische Auswertungsverfahren (ISO 7822:1990); Deutsche Fassung EN ISO 7822:1999; Ausgabe:2000-01

sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 6 und 7 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

**Tabelle 6:** "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

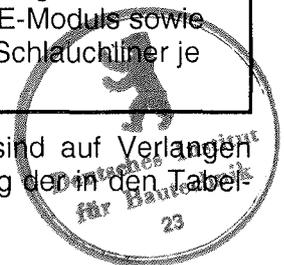
Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und ATV-M 143-2 <sup>10</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und ATV-M 143-2 <sup>10</sup>	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
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 Absatz a)	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 4.3.6	

Die in Tabelle 7 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 7 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

**Tabelle 7:** "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul und Kurzzeitbiegezugspannung an Rohrausschnitten und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitte 7.1 und 7.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte und Härte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 2.1.4	
Wasserdichtheit der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 7.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 7.4	
Kriechneigung an Rohrabschnitten	nach Abschnitt 7.2	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 Mindestanforderungen.



## 9 Bestimmungen für die Bemessung

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Merkblatt ATV-DVWK-M 127-2<sup>3</sup> 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.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte gemäß 10.000h-Prüfung (in Anlehnung an DIN EN 761<sup>14</sup>) beträgt  $A = 4,35$ .

Folgende Werte sind für die statische Berechnung zu berücksichtigen:

- Kurzzeit-Biegezugspannung in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>6</sup>: 70 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-Biegezugspannung: 16 N/mm<sup>2</sup>
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>5</sup>: 2.300 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-E-Modul: 530 N/mm<sup>2</sup>

## 10 Bestimmungen für den Unterhalt

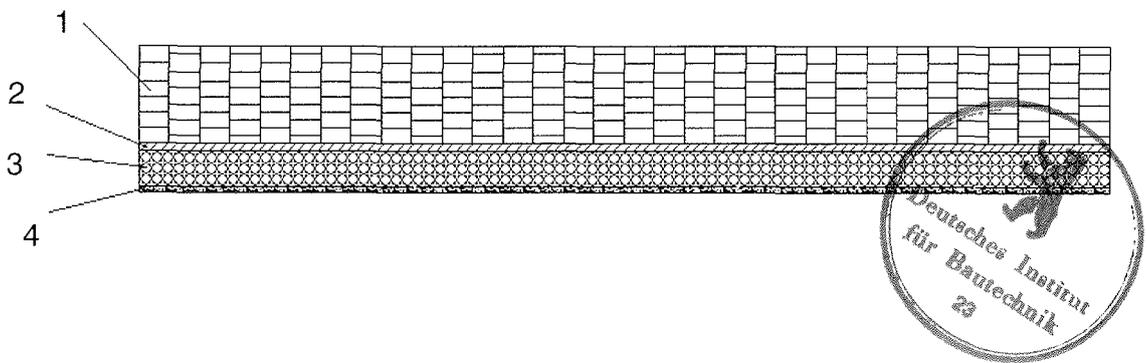
Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs sanierte Abwasserleitungen und möglichst sechs wiederhergestellte Seitenzuläufe, optisch zu inspizieren. Die Ergebnisse mit dazugehöriger Beschreibung der sanierten Schäden sind dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert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

Kersten

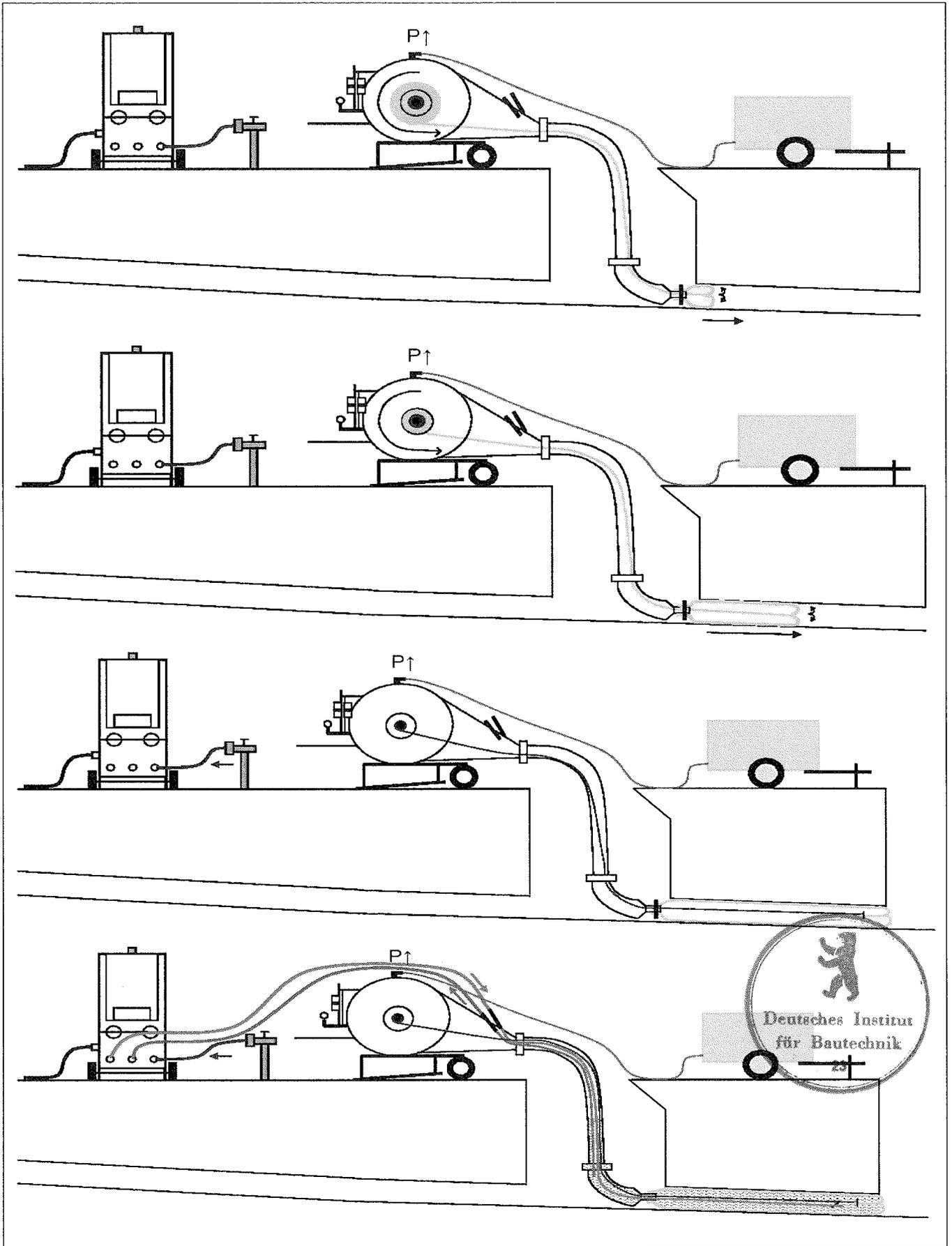


- 1 Altrohr
2. Preliner
3. Ausgehärteter imprägnierter Drainliner, bzw. DrainPlusliner
4. beim Drainliner - PVC-Beschichtung (Stärke: 0,45mm)  
beim DrainPlusliner - PUR-Beschichtung (Stärke 0,25mm)



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

**Anlage 1**  
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008

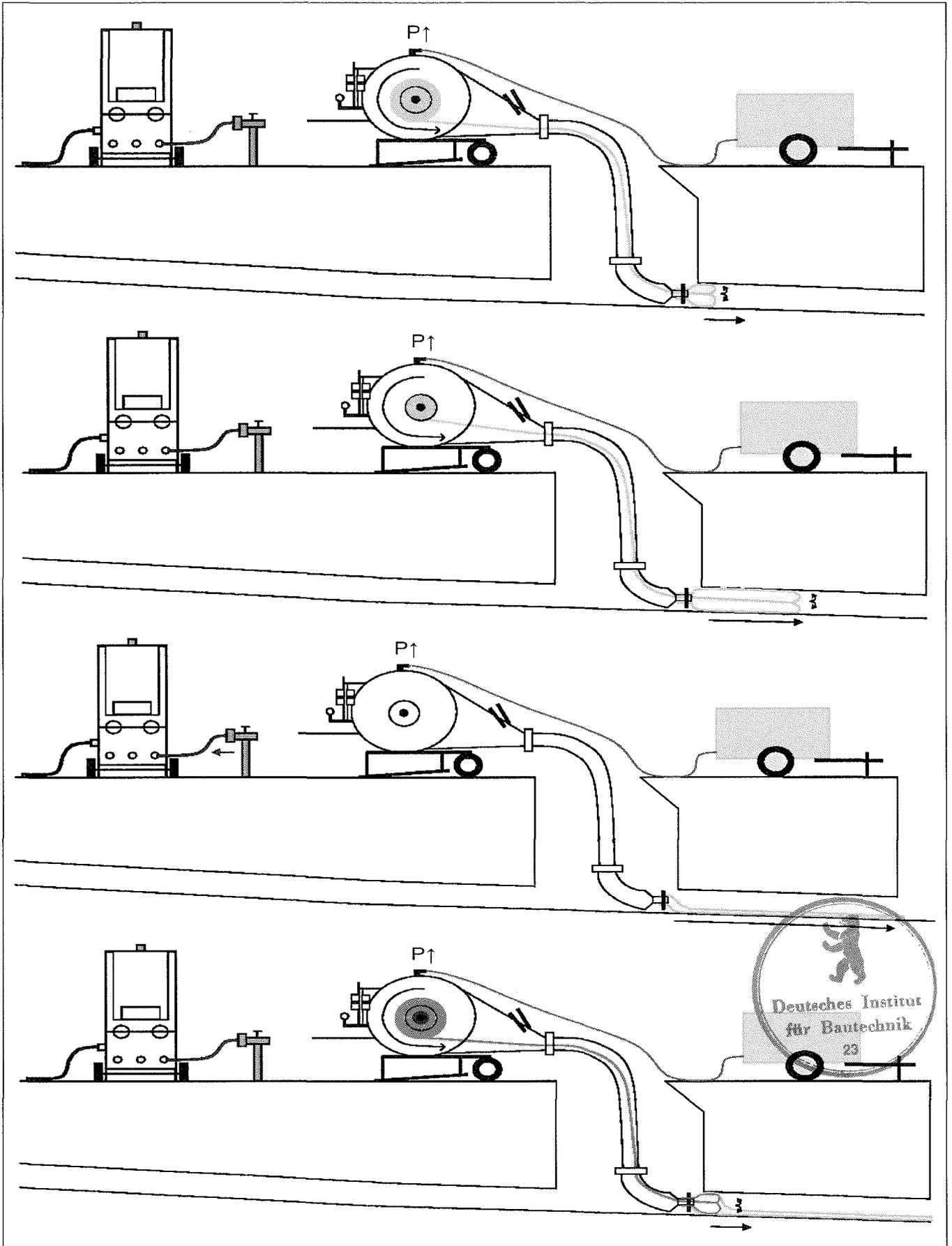


**Trelleborg epros GmbH**  
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36  
D-47228 Duisburg

Sanierung mit geschlossenem  
Ende

**Anlage 2**

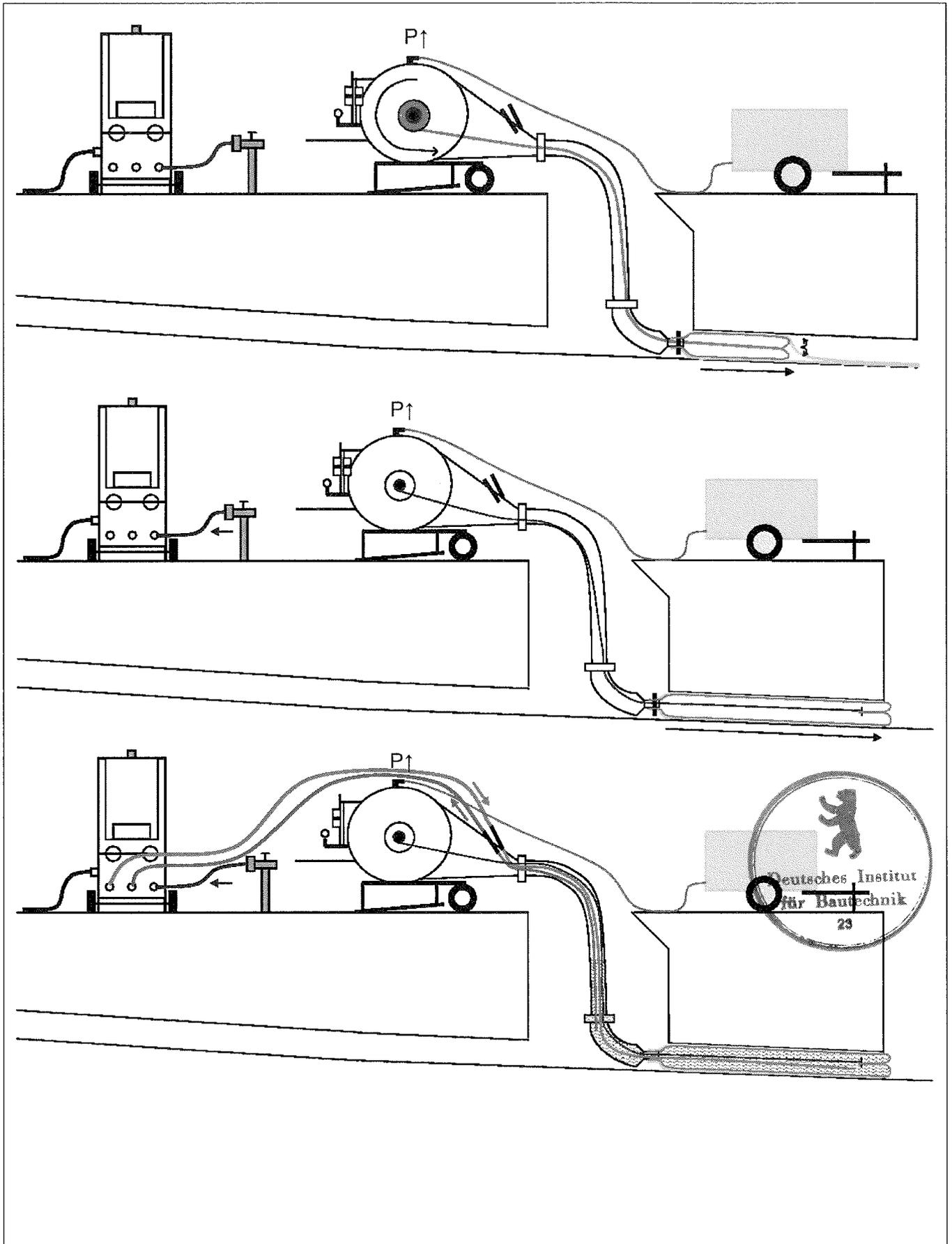
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008



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

Sanierung mit offenem Ende,  
 Kalibrierschlauch nachträglich  
 invertiert.  
 Seite 1/2

**Anlage 3**  
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-42.3-375  
 vom 12.03.2008

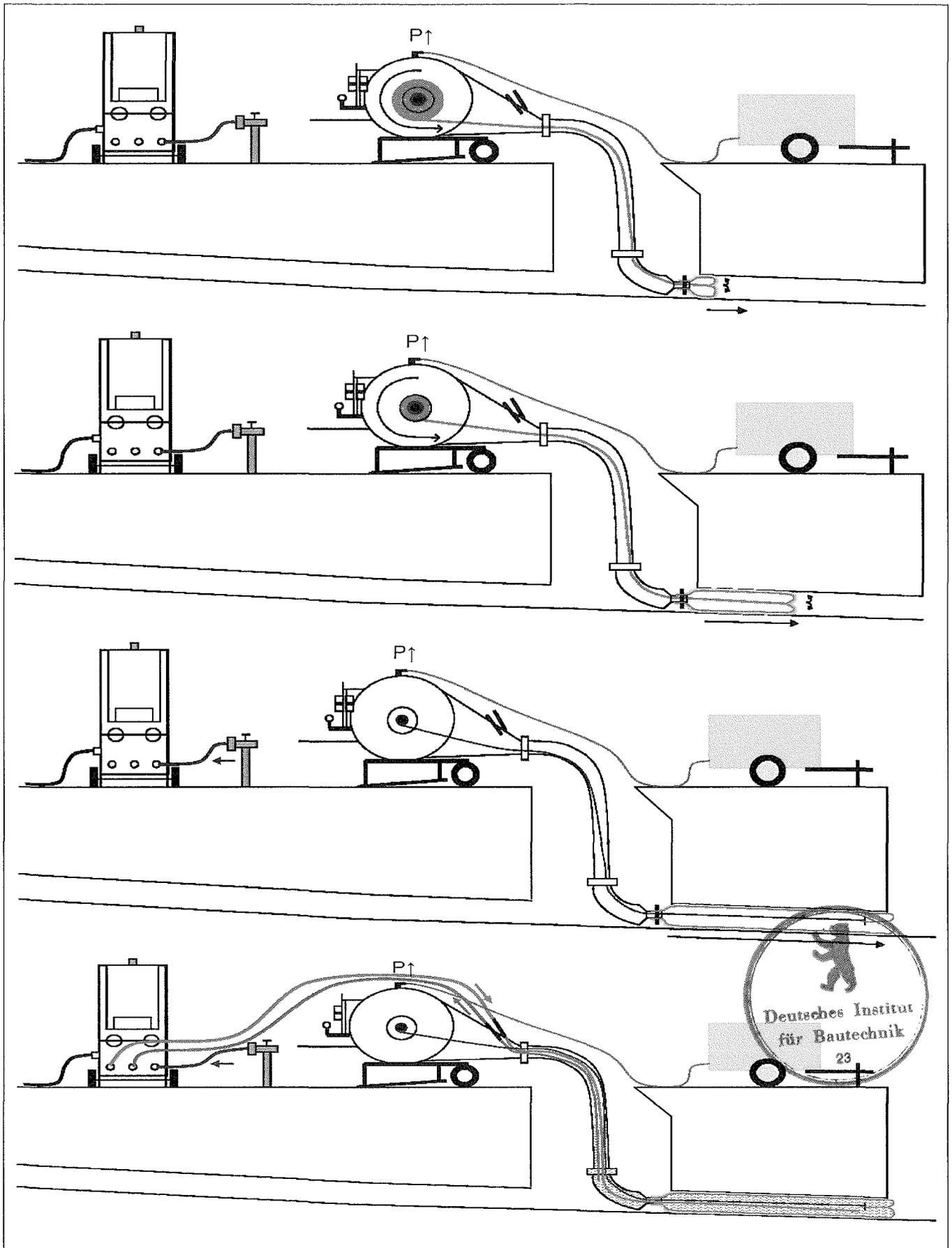


**Trelleborg epros GmbH**  
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36  
 D-47228 Duisburg

Sanierung mit offenem Ende,  
 Kalibrierschlauch nachträglich  
 invertiert.  
 Seite 2/2

**Anlage 4**

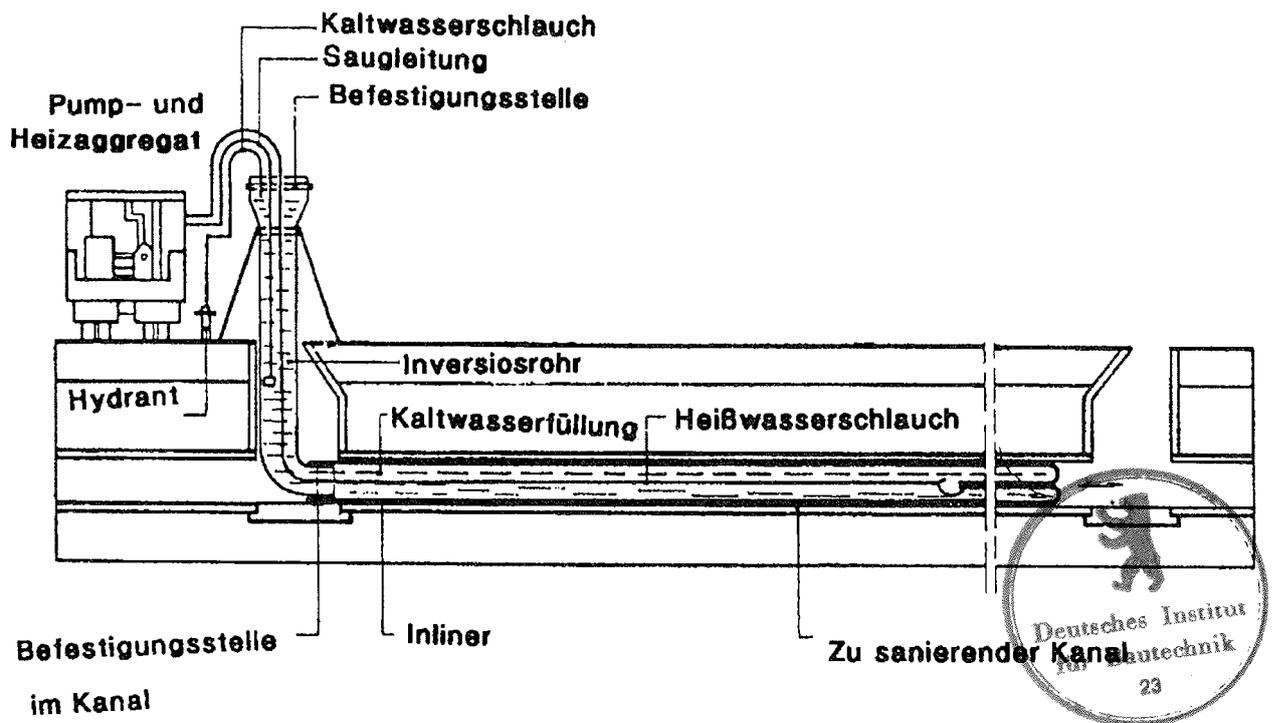
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-42.3-375  
 vom 12.03.2008



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

Sanierung mit offenem Ende,  
gleichzeitig mit  
Kalibrierschlauch

**Anlage 5**  
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008



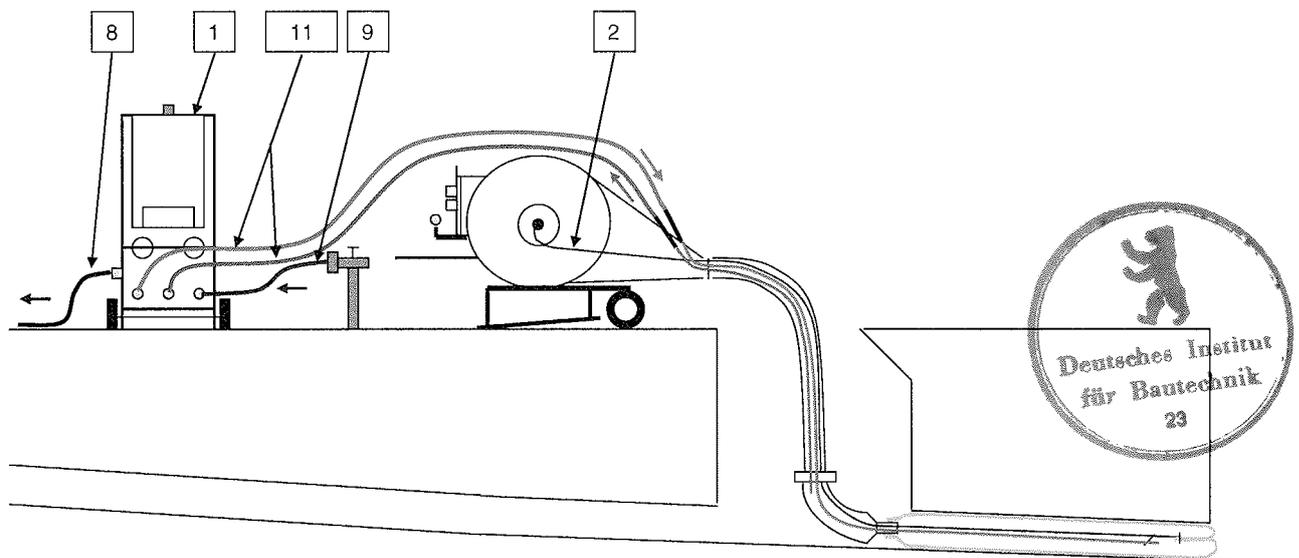
**Trelleborg epros GmbH**  
 Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36  
 D-47228 Duisburg

**Anlage 6**  
 Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-42.3-375  
 vom 12.03.2008

## Stückliste

	Typ I	Typ II + III
•1 Heißwasseranlage	00491300	00491300
•2 Steuerband	000021801	000021801
•8 Flachschauch mit Storz-Kupplungen (20m)	000023402	000023404
•9 Flachschauch mit Storz-Kupplungen (20m)	000023402	000023404
•11 Heisswasserzirkulations-Set	000027701	000027702

## Heisswassersystem mit Schubschläuchen



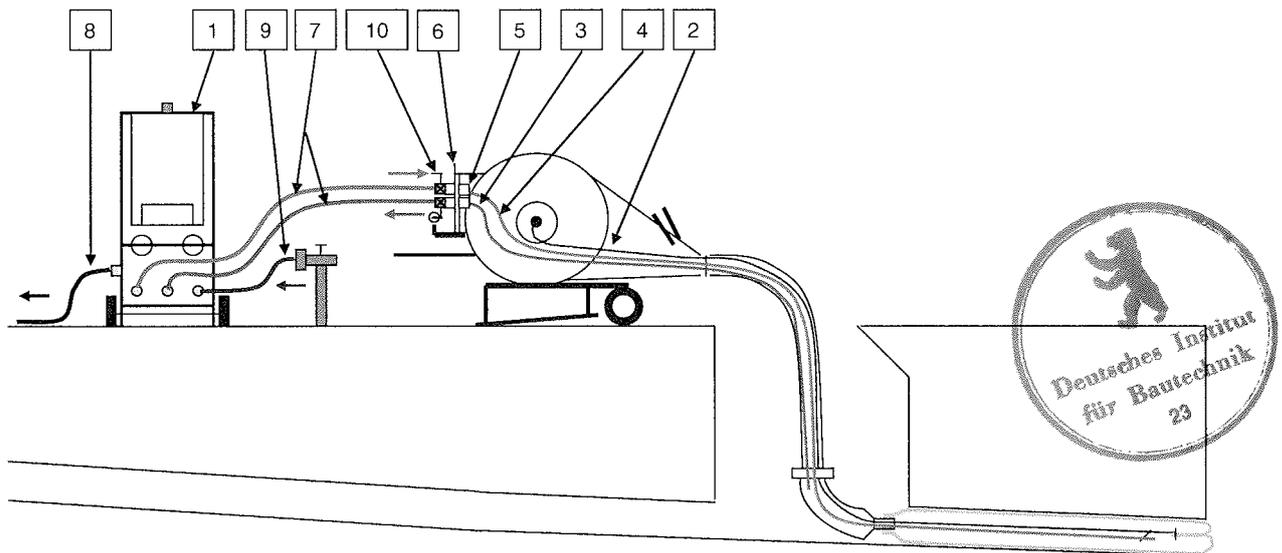
**Trelleborg epros GmbH**  
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36  
D-47228 Duisburg

**Anlage 7**  
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008

## Stückliste

		Typ I	Typ II + III
•1	Heißwasseranlage	00491300	00491300
•2	Steuerband	000021801	000021801
•3	Heisswasseransaugschlauch	4m 000022707 6m 000022702	6m 000022705
•4	Zirkulations-Flachschlauch	000023301	000023302
•5	Storz-Kupplung mit Tülle	000051801	000051802
•6	Fenster für Warmaushärtung	000018903	000018904
•7	Versorgungsschläuche mit Storz-Kupplung 2x	10m 000051301	10m 000043501 13m 000043502 23m 000043503
•8	Flachschlauch mit Storz-Kupplungen (20m)	000023402	000023404
•9	Flachschlauch mit Storz-Kupplungen (20m)	000023402	000023404
•10	2 Kugelhähne mit Storz-Kupplung	000032802	000032803

## Heisswassersystem mit Flachschlauch



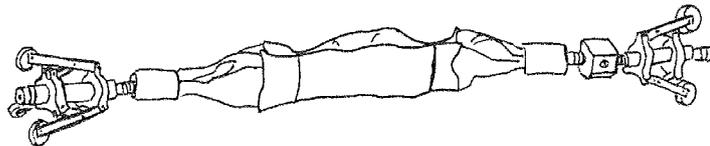
**Trelleborg epros GmbH**  
Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36  
D-47228 Duisburg

**Anlage 8**  
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008

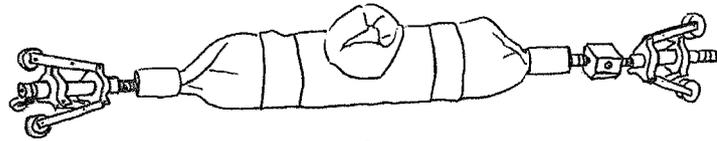
# DrainLCR- Liner System

## LCR-Liner System

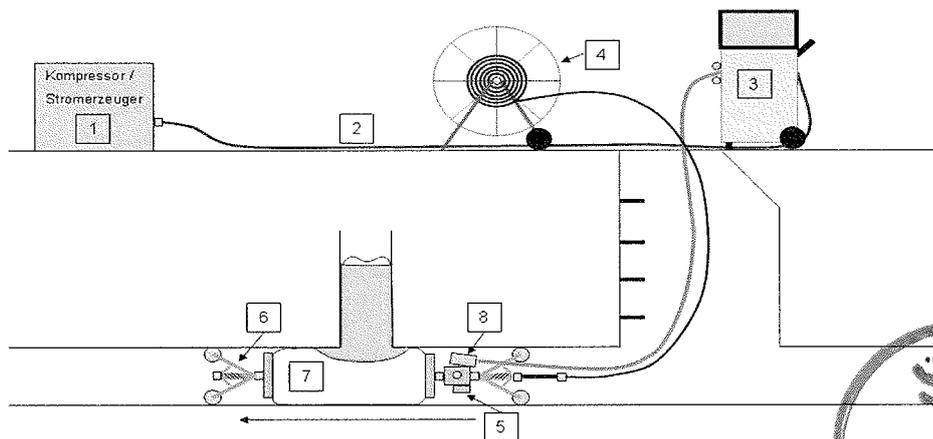
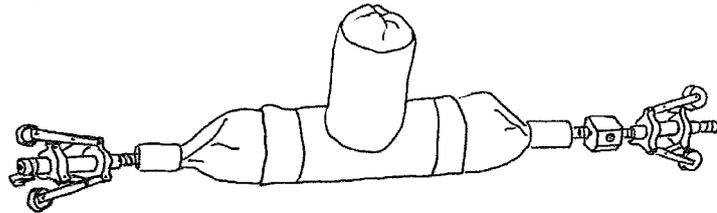
A. Luftleerer Packer vor dem Einführen



B. Leicht angeblasener Packer nach der Positionierung



C. Voll aufgeblasener Packer mit installiertem LCR-Liner



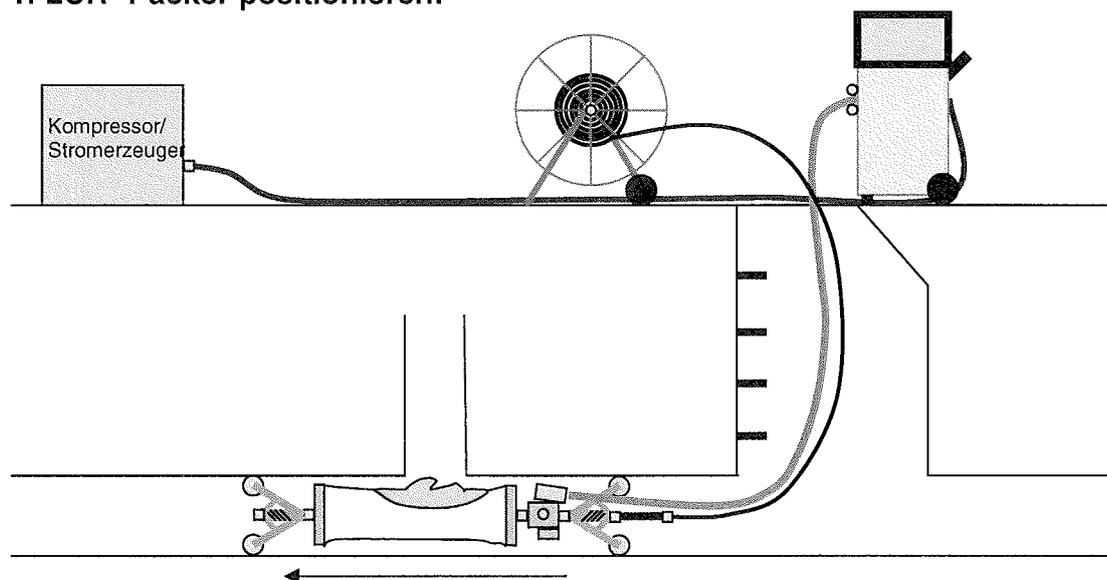
- |                                  |                 |                       |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 1. Kompressor min 300L/min/ 8bar | 2. 000023900    | Druckluftschlauch 10m |
| 3. 000017701 LCR- Steuereinheit  | 4. 000018100    | LCR- Röhrenaal        |
| 5. 000018000 LCR- Drehantrieb    | 6. 000017901/02 | LCR- Radsatz          |
| 7. 174..... LCR- Packer          | 8. 000045900    | LCR- Kamera           |

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

**Anlage 09**  
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008

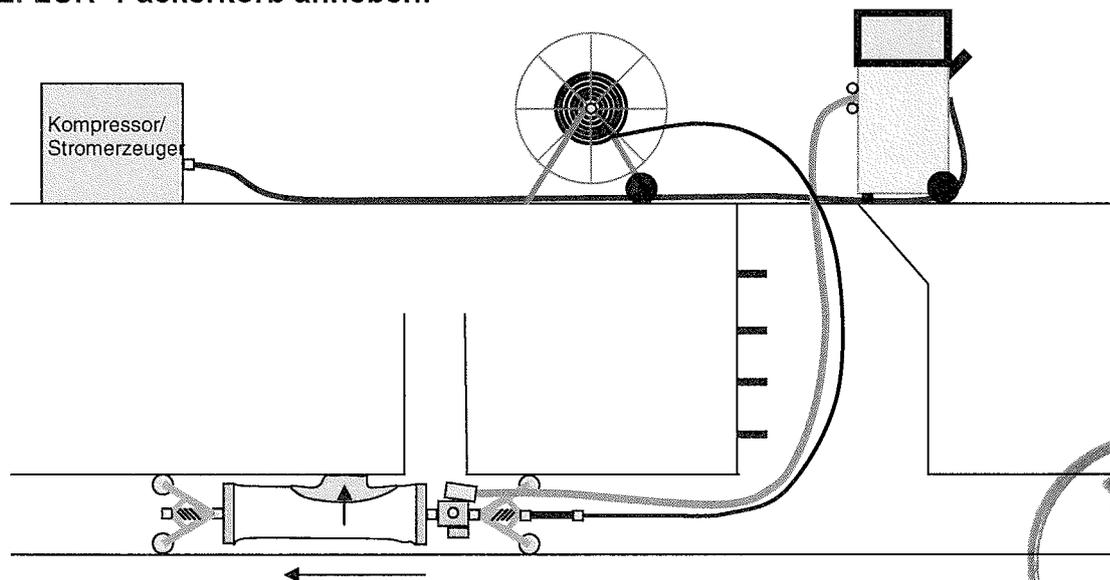
# DrainLCR- Liner System Installation Prozess

## 1. LCR- Packer positionieren:



LCR-Packer hinter den Stützen schieben. Mit Hilfe der Kamera den LCR-Hebekorb und den Stützen in eine Flucht drehen.

## 2. LCR- Packerkorb anheben:

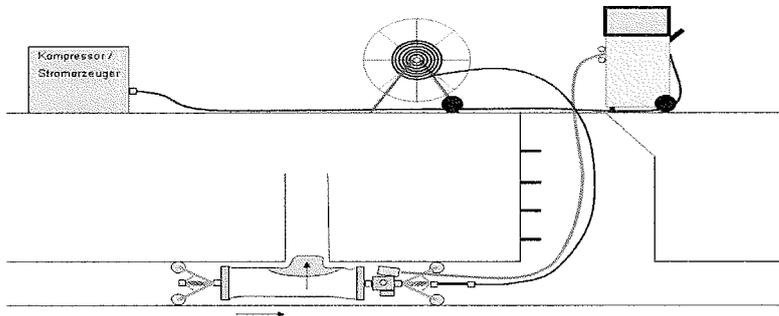


Das Vakuum im Packer brechen, indem der an der LCR-Steuerbox befindliche Hebel „air/vacuum“ kurzzeitig auf „air“ (gegen Uhrzeiger) gedreht wird. Jetzt kann der LCR-Packerkorb angehoben werden. Den Hebel „pathfinder“ gegen den Uhrzeiger auf „up“ drehen. Der LCR-Packerkorb hebt sich nun gegen die Rohrwandung.



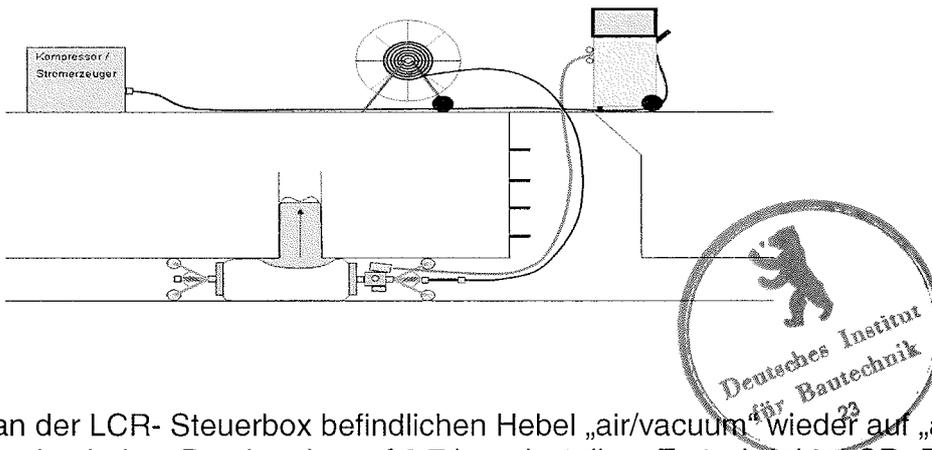
# DrainLCR- Liner System Installation Prozess

## 3. Endgültige Positionierung:



LCR- Packer zurückziehen, bis sich der LCR- Packerkorb in den Stützen hinein schiebt und dadurch einrastet.

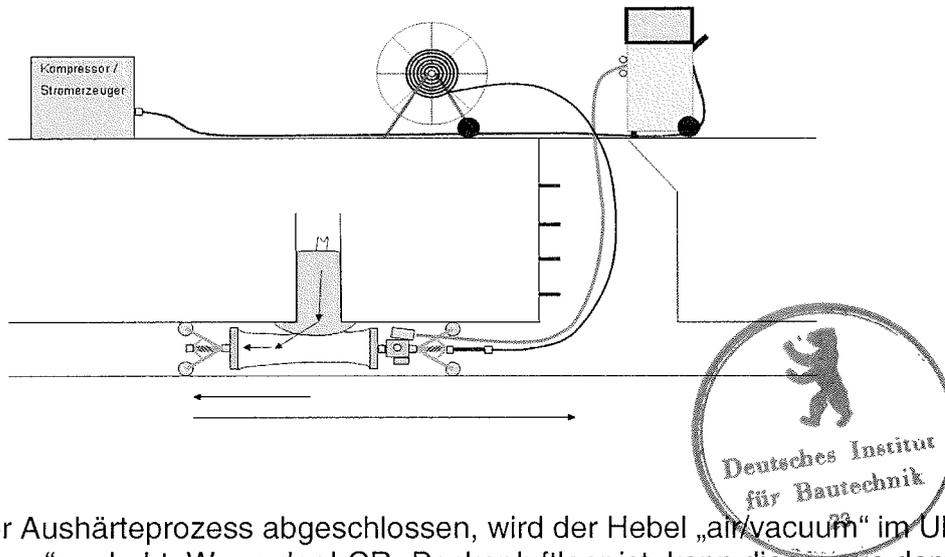
## 4. Inversion der Hutkrempe in die Hausanschlussleitung:



Den an der LCR- Steuerbox befindlichen Hebel „air/vacuum“ wieder auf „air“ drehen. Den Fülldruck mit dem Druckregler auf 0,7 bar einstellen. Erst wird der LCR- 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 LCR- Hutkrempe komplett in die Hausanschlussleitung invertiert wurde. Wird nun der Hebel „pathfinder“ für den LCR- Hebekorb im Uhrzeigersinn auf „down“ gedreht, wird sich der LCR- Hebekorb senken und die Pfeife verstummt. Der Fülldruck ist bis zum Ende des Aushärteprozesses beizubehalten. Sollte die LCR- Steuerbox für weitere Installationen genutzt werden, dann ist ein Lufttank anzuschließen und ebenso ist der Fülldruck von 0,7 bar beizubehalten.

# DrainLCR- Liner System Installation Prozess

## 5. Entfernen des LCR- Packers aus dem Rohr:

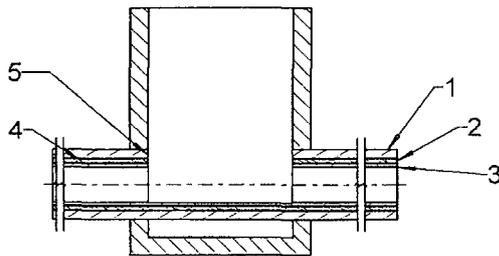


Ist der Aushärteprozess abgeschlossen, wird der Hebel „air/vacuum“ im Uhrzeigersinn auf „vacuum“ gedreht. Wenn der LCR- Packer luftleer ist, kann dieser aus dem Rohr zurückgezogen werden.

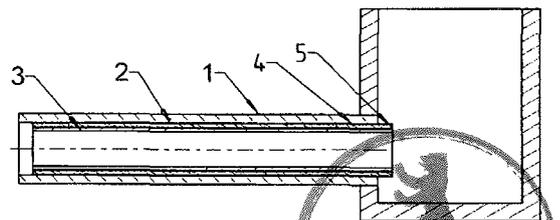
Nach Gebrauch ist der LCR- Packer zu reinigen und auf Beschädigungen zu prüfen.

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

Zwischenschacht



Endschacht



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

**Anlage 13**  
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008

Platz zum Abwickeln  
des Liners

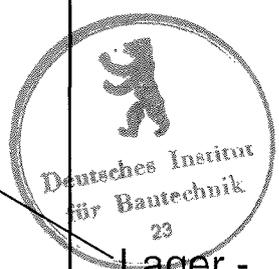
Vakuumanlage

Lager-  
fläche

Arbeits-  
fläche  
zum  
dosieren  
und  
mischen  
des  
Harzes

Imprägnier-  
tisch  
mit Walz-  
anlage

Lager-,  
bzw.  
Arbeits-  
fläche



<p><b>Trelleborg epros GmbH</b> Dr. Alfred-Herrhausen-Allee 36 D-47228 Duisburg</p>	<p>Einbauvorschlag für LKW, bzw. Hänger</p>	<p><b>Anlage 14</b> Zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-375 vom 12.03.2008</p>
---	---	---

# Mengenkalkulation von Harzen

Bitte nur in grüne Felder Werte eingeben!!

Gelbe Felder sind Ergebnisse.

Orange Felder sind feste Angaben über das Harzsystem.

## Harztyp

EPROPOX VIS (A2), EPROPOX VIS (B2)

### Liner

Durchmesser	150,00	[mm]
Wanddicke	3,00	[mm]
Länge	3,80	[m]
Errechnete Harzmenge	5,37	[Liter]
Harzmenge eintragen!!	5,37	[Liter]

### Umrechnung kg nach Liter

	5,80	[kg]
	5,37	[Liter]
Harzmenge eintragen!!		

Dichte (A)	1,154	[kg/Liter]
Dichte (B)	0,984	[kg/Liter]
Dichte (A+B)	1,079	[kg/Liter]

### Mischungsverhältnis (Gewicht)

Komp. (A) Harz	100	[kg]
Komp. (B) Härter	67	[kg]

### Mischungsverhältnis (Volumen)

Komp. (A) Harz	100	[Liter]
Komp. (B) Härter	78	[Liter]

### Menge pro Liter

Komp. (A) Harz	0,56	[Liter]
Komp. (B) Härter	0,44	[Liter]

### Menge in Liter

Komp. (A) Harz	3,01	[Liter]
Komp. (B) Härter	2,36	[Liter]
	5,37	[Liter]

### Menge in kg

Komp. (A) Harz	3,48	[kg]
Komp. (B) Härter	2,32	[kg]
	5,80	[kg]

### Fassmengen

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

Menge je Kanister	7,86 [Liter]	(A)
	6,14 [Liter]	(B)
	14,00 [Liter]	(total)

	9,07 [kg]	(A)
	6,04 [kg]	(B)
ca.	15 [kg]	(total)

(A) = 20 Liter Kanne  
(B) = 7 Liter Kanister (blau)



## Trelleborg epros GmbH

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

## Anlage 15

Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008

**DrainLiner (PVC) mit EPROPOX VIS A2/B2**

Durchmesser mm	Wanddicke mm	empfohlener			kleinster Inersionsdruck bar	min. Aushärte- druck mit kaltem Wasser bar	max. Aushärte- druck bei 50°C bar
		Inersions- druck bar	Aushärte- druck bei 50°C bar	Aushärte- druck bei 50°C bar			
100	3	0,60	0,60	0,46	0,92	0,81	
100	4,5	0,90	0,90	0,69	1,39	1,21	
125	3	0,48	0,48	0,37	0,74	0,65	
125	4,5	0,72	0,72	0,55	1,11	0,97	
150	3	0,40	0,40	0,31	0,62	0,54	
150	4,5	0,60	0,60	0,46	0,92	0,81	
150	6	0,80	0,80	0,62	1,23	1,08	
200	3	0,30	0,30	0,23	0,46	0,40	
200	4,5	0,45	0,45	0,35	0,69	0,61	
200	6	0,60	0,60	0,46	0,92	0,81	
225	3	0,27	0,27	0,21	0,41	0,36	
225	4,5	0,40	0,40	0,31	0,62	0,54	
225	6	0,54	0,54	0,41	0,82	0,72	
250	3	0,24	0,24	0,18	0,37	0,32	
250	4,5	0,36	0,36	0,28	0,55	0,48	
250	6	0,48	0,48	0,37	0,74	0,65	
300	3	0,20	0,20	0,15	0,31	0,31	
300	4,5	0,30	0,30	0,23	0,46	0,40	
300	6	0,40	0,40	0,31	0,62	0,54	
300	7,5	0,50	0,50	0,39	0,77	0,67	



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

**Anlage 16**  
Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-42.3-375  
vom 12.03.2008





### Herstellungsprotokoll Inliner

Sanierfahrzeug: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Baustellen-Nr.: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_

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

Sanierung Nr.: \_\_\_\_\_ von Schacht \_\_\_\_\_ bis Schacht \_\_\_\_\_

Profilform: Kreis  DN \_\_\_\_\_ mm Länge Liner \_\_\_\_\_  
 Ei  DN \_\_\_\_\_ mm  
 Maul  DN \_\_\_\_\_ mm Wandstärke \_\_\_\_\_  
 Sonderform  DN \_\_\_\_\_ mm

#### Angaben zum Material

Harzsystem: Harz / Härter .....

Menge Komponente : A Kg/l ..... Chargen-Nummer: .....

Menge Komponente: B Kg/l ..... Chargen-Nummer: .....

#### Trägermaterial:

Nadelfilz PU beschichtet  Ident.-Nummer/ Stärke: \_\_\_\_\_ / mm

Nadelfilz PVC beschichtet  Ident.-Nummer/ Stärke: \_\_\_\_\_ / mm

#### Fertigungsbedingungen

Temperaturen: Umgebung \_\_\_\_\_ °C

Harz \_\_\_\_\_ °C

Härter \_\_\_\_\_ °C

#### Materialverbrauch

Mischungsverhältnis: Harz / Härter \_\_\_\_\_ :

Materialverbrauch gesamt: \_\_\_\_\_ l/kg/lfdm.

Baustellenrückstellmuster: Trägermaterial /Baustelle-Beschr.: \_\_\_\_\_

Harzmischung /Baustelle-Beschr.: \_\_\_\_\_

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Unterschrift Verantwortlicher (Bauführer): \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_



**Trelleborg epros GmbH**

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

**Anlage 19**

Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. **Z-42.3-375**  
vom **12.03.2008**

### Einbauprotokoll Inliner

Sanierfahrzeug: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Baustellen-Nr.: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_

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

Sanierung Nr.: \_\_\_\_\_ von Schacht \_\_\_\_\_ nach Schacht \_\_\_\_\_

Profilform: \_\_\_\_\_ Eingebaute Wandstärke: \_\_\_\_\_ mm

DN: \_\_\_\_\_ Haltungslänge: \_\_\_\_\_ m

**Inversionsverfahren:**      offenes Ende            geschl. Ende        
 Wassersäule:      mit Gefälle            gegen Gefälle        
 Gerusthöhe +      m..... bar.....  
 Schacht            Inversion + Aushärte­druck      bar  
 Inversions-  
 trommel

Grundwasser vorhanden?      ja            nein        
 Preliner inversiert?      ja            nein        
 Kalibrierschlauch verwendet?      ja            nein     

Für Warmaushärtung benötigte Wassermenge \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

Härteverfahren:      warm:            kalt:     

Temperatur während der Aushärtung: \_\_\_\_\_ C°      Temperatur Heizanlage: \_\_\_\_\_

Aushärtung von \_\_\_\_\_ Uhr bis \_\_\_\_\_ Uhr      Kontrolle Name: \_\_\_\_\_

Abkühlung von \_\_\_\_\_ Uhr bis \_\_\_\_\_ Uhr      Kontrolle Name: \_\_\_\_\_

Probeentnahme aus Schacht Nr.  (Stützrohr od. Wandausschnitt):

Länge Kopfende: \_\_\_\_\_ m (bei geschlossenem Ende)

Unterschrift : Verantwortlicher (Bauführer): \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_



**Trelleborg epros GmbH**

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

**Anlage 20**

Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. **Z-42.3-375**  
vom **12.03.2008**

## Messpunktzuordnung

Vor Meßbeginn vollständig ausfüllen und Meßpunkte entsprechend markieren um Verwechslungen auszuschließen.

**Bauvorhaben:** \_\_\_\_\_

**Kst. St.:** \_\_\_\_\_ **Datum:** \_\_\_\_\_

**Haltung:** \_\_\_\_\_ **Anlagenführer:** \_\_\_\_\_

**Anlage:** \_\_\_\_\_ **1. Messung um** \_\_\_\_\_ **Uhr**

### Zuordnung der Meßpunkte

1	-	Lufttemperatur
2	-	Heizung Vorlauf
3	-	Heizung Rücklauf
4	-	Schacht / Pos.:
5	-	Schacht / Pos.:
6	-	Schacht / Pos.:
7	-	Schacht / Pos.:
8	-	Schacht / Pos.:
9	-	Schacht / Pos.:
10	-	Schacht / Pos.:
11	-	Schacht / Pos.:
12	-	Schacht / Pos.:
13	-	Schacht / Pos.:
14	-	Schacht / Pos.:
15	-	Schacht / Pos.:
16	-	Schacht / Pos.:
17	-	Schacht / Pos.:
18	-	Schacht / Pos.:
19	-	Schacht / Pos.:
20	-	Schacht / Pos.:
21	-	Schacht / Pos.:
22	-	Schacht / Pos.:

Bei einem Meßpunkt je Schacht, einfach in jede Zeile die entsprechende Schachtnummer eintragen.  
Bei mehreren Meßpunkten je Schacht im Uhrzeigersinn vorgehen und mit >Schachtnr./ oben / rechts / unten / links in die Zeilen eintragen.



**Trelleborg epros GmbH**

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

**Anlage 21**

Zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. **Z-42.3-375**  
vom **12.03.2008**

**Dichtheitsprüfung**

gemäß EN 1610, Abschnitt 13.3, Verfahren "W"

Haltung von Schacht Nr. \_\_\_\_\_ bis Schacht Nr. \_\_\_\_\_

Innendurchmesser  $D_i$ : \_\_\_\_\_ m

Haltungslänge: \_\_\_\_\_ m

Innenfläche der Haltung  $A=3,14 \times L \times D_i$ : \_\_\_\_\_  $m^2$

zul. Wasserzugabe : 0,15 l/m<sup>2</sup> in 30 +/- 1 min

zul. Wasserzugabe der Haltung : \_\_\_\_\_ l  
(Innenfläche x zul. Wasserzugabe)

Vorfüllzeit: \_\_\_\_\_ Stunden (üblicherweise ist 1 h ausreichend) <sup>1)</sup>

Beginn der Prüfung: \_\_\_\_\_ Ende d. Prüfung: \_\_\_\_\_ (Dauer 30 +/- 1 min)

Prüfdruck: \_\_\_\_\_ (höchstens 50 kPa / mindestens 10 kPa am Rohrscheitel)

Wasserzugabe der Haltung: \_\_\_\_\_ Liter

zul. Wasserzugabe der Haltung: \_\_\_\_\_ Liter

Dichtheitsprüfung bestanden  ja  nein

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Die normgerechte Durchführung der Dichtheitsprüfung wird bestätigt.

Datum: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

1) eine längere Zeit kann aufgrund trockener Klimabedingungen im Falle von Betonrohren erforderlich sein.