

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 9. September 2009 Geschäftszeichen: III 54-1.42.3-51/09

Zulassungsnummer:
Z-42.3-330

Geltungsdauer bis:
30. April 2011

Antragsteller:

Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
Taubensuhlstraße 6, 76829 Landau/Pfalz

Zulassungsgegenstand:

**Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "Brandenburger Liner ADV 75",
"Brandenburger Liner ADV 95" und "Brandenburger Liner ADV 120" zur Sanierung von
erdverlegten schadhaften Abwasserleitungen mit Kreisprofil- und
Eiprofilquerschnitten im Nennweitenbereich DN 150 bis DN 1000 und 200/300 bis
800/1200**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 24 Seiten und 27 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-42.3-330 vom 28. April 2008.



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 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.
- 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 Schlauchliningverfahren mit den Bezeichnungen "**Brandenburger Liner ADV 75**", "**Brandenburger Liner ADV 95**" und "**Brandenburger Liner ADV 120**" unter Verwendung von glasfaserverstärkten Kunststoff (GFK)-Schläuchen zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 1000 und mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- und Höhenmaße von 200/300 mm bis 800/1200 mm im Verhältnis von ca. B:H = 2:3 aufweisen. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten. Sie gilt auch für die zum Verfahren gehörende Wiederherstellung von Hausanschlüssen mittels "Hutprofiltechnik".

Das Schlauchliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD 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 nachfolgende Aushärtung eines harzgetränkten nahtlosen Glasfaserschlauches saniert. Dazu wird in die schadhafte Leitung eine mit "Preliner" bezeichnete Schutzfolie aus PE oder ein Schutzschlauch aus gewebeverstärktem PVC eingezogen. In diesen wird der beidseitig mit Polyethylen-/Polyamidschutzfolien beschichtete harzgetränkte Glasfaserschlauch eingezogen und mittels Druckluftbeaufschlagung aufgestellt.

Im Schachtanschlussbereich werden zwischen dem vorhandenen Rohr und dem Preliner vor dem Einziehen des harzgetränkten Glasfaserschlauches quellende Bänder (Hilfsstoffe) eingesetzt.

Hausanschlüsse werden mittels Robotertechnik wiederhergestellt. Dabei wird der jeweilige Hausanschluss vom Inneren des ausgehärteten GFK-Schlauchliners aus aufgefräst. Mittels einer auf den jeweiligen Hausanschluss abgestimmten Einstülpblase wird ein harzgetränktes Synthesefaserelement mit der Bezeichnung "Hutprofil" in die Hausanschlussleitung bis über die erste Muffenverbindung hinaus eingestülpt.

Hausanschlüsse können auch entweder in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren (z. B. Verpresstechnik) wieder hergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Werkstoffe der Schläuche

Der Werkstoff für die PE-Preliner sowie für die äußeren und inneren PE/PA-Schutzfolien muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Für die Tränkung der Glasfaserschläuche dürfen nur Harze und Härterkomponenten verwendet werden, die ebenfalls den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.



¹

DIN 1986-3

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

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1², Tabelle 1, Gruppe 3 Iso-Npg und Ortho-Npg) des Typs 1140 nach Tabelle 3 oder Vinylesterharze (VE-Harze nach DIN 18820-1², Tabelle 1, Gruppe 5) des Typs 1310 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2³ eingesetzt werden.

Die Polyester- und Vinylesterharze entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

Als Glasfasern dürfen nur E- oder E-CR-Glasfasern in Form von doppellagigen Glasfasergewebebahnen (eine Wirrfaserlage und eine Lage gerichtete Fasern) verwendet werden, die den Festlegungen von DIN EN 14020-1⁴, DIN EN 14020-2⁵ und DIN EN 14020-3⁶ entsprechen.

2.1.1.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff) und wasserdichter Mörtel

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloropene- (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.

Der im Bereich der Schachtanbindung (siehe Anlage **24**) des Schlauchliners einsetzbare wasserdichte Mörtel entspricht den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

2.1.1.3 Werkstoffe für Hutprofile

Für Hutprofile dürfen nur Schläuche aus Polyester-Synthesefaser verwendet werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Werkstoffangaben entsprechen. Folgende wesentliche Eigenschaften sind einzuhalten:

- Spezifisches Gewicht: 0,16 g/cm³
- Flächengewicht: 450 g/m² bei 3,0 mm Wanddicke

Für die Hutprofile dürfen nur Epoxidharze des Typs 1021-0 nach DIN 16946-2³ verwendet werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben mit den darin genannten Bezeichnungen "INFLEX 10", "INFLEX 12" oder "INFLEX 14" entsprechen.

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Gegen die Verwendung der Komponenten des Schlauchliningverfahrens, entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben, bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen keine Bedenken. Diese 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	DIN 18820-1	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03
3	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03
4	DIN EN 14020-1	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe:2003-03
5	DIN EN 14020-2	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe:2003-03
6	DIN EN 14020-3	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe:2003-03

2.1.3 Wanddicken

Nach dem Einziehen und der Aushärtung müssen die GFK-Schlauchliner einen dreischichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus der äußeren PE/PA/PE-Folie, der GFK-Schicht und der inneren PE/PA-Folie (siehe Anlage 1), die nach der Aushärtung aus dem Schlauchliner entfernt wird.

Die Wanddicke des jeweiligen ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist durch eine statische Betrachtung entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁷ zu überprüfen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

Für die statische Berechnung sind die Ringsteifigkeiten des ausgehärteten GFK-Schlauchliners und die dazugehörigen Wanddicken in den Anlagen 2 und 3 (Wanddicken in Abhängigkeit von der Ringsteifigkeit SR) zu beachten.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist an Proberstücken der GFK-Schlauchliner eine stichprobenartige Kontrolle der statisch notwendigen Mindestwanddicken unter Beaufschlagung mit 0,4 bar durchzuführen. Die Probestücke sind als Rückstellproben mindestens zwei Jahre aufzubewahren.

GFK-Schlauchliner mit den in Anlage 2 angegebenen Nennsteifigkeiten und Wanddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisprofilquerschnitten und GFK-Schlauchliner mit den in Anlage 3 angegebenen Nennsteifigkeiten und Wanddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten eingesetzt werden, wenn das Altrohr-Bodensystem allein tragfähig ist (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens). Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse in der zu sanierenden Leitung, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen, erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der GFK-Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern der in Anlage 2 und 3 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁷ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Die konstruktive Mindestwanddicke von 3,0 mm darf nicht unterschritten werden.

Schlauchliner mit einer Nennsteifigkeit von $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$ bis $SN \geq 630 \text{ N/m}^2$ mit entsprechenden Wanddicken sind ebenfalls zulässig.

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 16869-2⁸)

2.1.4 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren können im Wesentlichen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in Anlage 4 genannten Breiten- und Höhenmaßen mit den dazugehörigen Wanddicken entsprechen. Andere Breiten- und Höhenverhältnisse können aufgrund von vor Ort durchzuführender innerer Umfangsbestimmung der zu sanierenden Abwasserleitung ebenfalls saniert werden.



⁷ 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

⁸ DIN 16869-2 Röhre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt - Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12

2.1.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes

1. Die ausgehärteten GFK-Schlauchliner mit der Bezeichnung "**Brandenburger Liner ADV 75**" müssen (ohne PE/PA-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2⁹: 1,48 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Glasflächengewicht: 600 g/m² ± 8 %
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁰: Mittelwert 46 % ± 5 % (massenbezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹¹: 8.500 N/mm²
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹²: 7.500 N/mm² (radial)
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹²: 180 N/mm²

2. Die ausgehärteten GFK-Schlauchliner mit der Bezeichnung "**Brandenburger Liner ADV 95**" müssen (ohne PE/PA-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2⁹: 1,50 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Glasflächengewicht: 600 g/m² ± 90 g/m²
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁰: Mittelwert 48 % ± 5 % (massenbezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹¹: 9.500 N/mm²
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹²: 9.500 N/mm² (radial)
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹²: 200 N/mm²

3. Die ausgehärteten GFK-Schlauchliner mit der Bezeichnung "**Brandenburger Liner ADV 120**" müssen (ohne PE/PA-Beschichtung) folgende Eigenschaften aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2⁹: 1,65 g/cm³ ± 0,2 g/cm³
- Glasflächengewicht: 830 g/m² ± 10 %
- Glasfasergehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹⁰: Mittelwert 54 % ± 5 % (massenbezogen)
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹¹: 12.000 N/mm²
- Kurzzeit-Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹²: 10.800 N/mm² (radial)
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹²: 230 N/mm²



- | | | |
|----|-------------------|---|
| 9 | 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 |
| 10 | DIN EN ISO 1172 | Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe:1998-12 |
| 11 | DIN EN 1228 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08 |
| 12 | 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 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

2.2.1.1 Fabrikmäßige Herstellung der GFK-Schlauchliner

Die vom Vorlieferanten als Rollenware bezogenen Glasfaserbahnen in einer Breite von ca. 60 cm, mit Eigenschaften entsprechend Abschnitt 2.1.1.1, sind in einer Tränkanlage abzurollen und durch ein Bad mit Harz nach Abschnitt 2.1.1.1 zu ziehen. Nach erfolgtem Tränken sind die Bahnen aufzurollen und lichtdicht zu verpacken.

Bei der Harztränkung sind folgende Parameter zu überwachen:

- Gleichmäßigkeit und Sauberkeit des Trägermaterials
- Gleichmäßigkeit der Harzimprägnierung

Bei der Harztränkung sind folgende Parameter zu überwachen und zu protokollieren:

- Harzgehalt

Die harzgetränkten Rollen können in den lichtdichten Verpackungen in einem Zwischenlager ca. 26 Wochen gelagert werden.

Zur Fertigung des nennweitenbezogenen GFK-Schlauchliners sind die harzgetränkten Rollen in die Wickelmaschine einzusetzen. Außerdem ist die Wickelmaschine mit den PE/PA/PE-Schutzfolien zu bestücken. In automatischer Fertigung sind die harzgetränkten Glasfaserbahnen von den einzelnen Rollen abzuziehen und über einen mit PE/PA-Schutzfolie umhüllten Dorn fortlaufend zu wickeln. Im Scheitel und im Sohlenbereich sind so genannte "Zugbänder" aus einem Glasfasergewebe aufzubringen. Anschließend ist der so entstandene Schlauch in die äußere PE/PA/PE-Schutzfolie einzuschweißen.

Bei der Schlauchherstellung sind folgende Parameter zu überwachen:

- Gleichmäßigkeit der Harztränkung jeder Einzelbahn
- Kontrolle der Schweißparameter (u. a. Schweißtemperatur und Gleichmäßigkeit der Schweißverbindungen der Schutzfolien) Wanddicke

Bei der Schlauchherstellung sind folgende Parameter zu überwachen und zu protokollieren:

- Winkel der Einzelbahnen aus Wickelgeschwindigkeit und Vorschubgeschwindigkeit
- Wanddicke
- Breite (äußerer Durchmesser der liegenden und gewickelten Schläuche)
- Schlauchlänge
- Maschineneinstellung
- Chargennummer der imprägnierten Glasfaserrolle

Unmittelbar nach dem Einschweißen der gewickelten Glasfaserliner sind diese in lichtdichte Transportkisten abzulegen.

Bei der werksmäßigen Harzimprägnierung der Glasfaserbahnen und der Herstellung der Glasfaser-schläuche sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900¹³ "Grenzwerte in der Luft" hinsichtlich Styrol getroffenen Festlegungen zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) die Styrolgrenzwerte nicht überschritten werden.

Bei der Handhabung der getränkten Schläuche sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Vorschriften nach dem Gesetz über gefährliche Stoffe (Gefahrstoff-VO) zu beachten.



2.2.1.2 Herstellung der Hutprofile

Hutprofile können vor Ort aus einseitig, teilweise mit PE/PP/PU-beschichteten Polyester-Synthesefaserschläuchen mit Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1.3 entsprechend den festgestellten Anschlusswinkeln der Hausanschlussleitungen von Hand hergestellt werden.

Bei der Herstellung der Hutprofile ist darauf zu achten, dass diese mindestens so lang sein sollten, dass die erste Muffe der Hausanschlussleitung überdeckt wird oder dass die Hutprofile mindestens der Klasse B nach der Tabelle 3 nach DIN EN 13566-4¹⁴ entsprechen. Die auf die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten abgestimmten vorbereiteten Hutprofile sind unmittelbar vor dem Einbau mit Epoxidharz nach Abschnitt 2.1.1.3 zu tränken. Wobei dies unter Verwendung geeigneter Walzenlaufwerke erfolgen sollte, um Luftpneinschlüsse möglichst zu minimieren.

Das Epoxidharz nach Abschnitt 2.1.1.3 ist zuvor im Fahrzeug des Ausführenden entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben mit Härter anzumischen. Dabei ist durch die entsprechende Härterzugabe die Topfzeit einstellbar, diese kann z. B. von der Umgebungstemperatur und von der zu erwartenden Einbaudauer abhängen.

Auch bei der Herstellung der Hutprofile auf der Baustelle sind bei der Mischung des dazu notwendigen Harzes und bei der Tränkung der Synthesefaserschlauchteile sowie bei deren Handhabung auf der Baustelle die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die Festlegungen der Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel Gefahrstoffe TRGS 900¹³ "Grenzwerte in der Luft" getroffenen Aussagen zu beachten. Es ist dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen (z. B. Absaugeinrichtungen) die zutreffenden Grenzwerte nicht überschritten werden.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Das zum Herstellwerk des Antragstellers gelieferte Harz für die fabrikmäßige Schlauchherstellung kann in geeigneten Lagerbehältern, in temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von +5 °C bis ca. +30 °C gelagert werden.

Die harzgetränkten lichtdicht verschlossenen Glasfaserrollen sind im Zwischenlager des Herstellers bei Temperaturen von ca. +5 °C bis +30 °C für die Dauer von ca. 26 Wochen lagerfähig.

In den lichtdichten Transportkisten sind die hergestellten GFK-Schlauchliner bei einer Temperatur von +5 °C bis +30 °C für ca. 26 Wochen lagerfähig. Die Transportbehälter sind vor direkter Sonnenbestrahlung bzw. Wärmequellen zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Transportkisten der GFK-Schlauchliner sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Angabe der Zulassungsnummer **Z-42.3-330**, zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich sind anzugeben:

- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer



¹⁴

DIN EN 13566-4

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

- Lagertemperaturbereich
- R- und S- Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit

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, der die Harzmischung und Schlauchtränkung durchführt, 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

a) Werkstoffe der Schläuche

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfaserschlauch, Harz und Härter 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 10204¹⁵ vorlegen zu lassen. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Viskosität (visuell)
- Reaktivität

Die Reaktivität ist bei jeder Harzcharge zu protokollieren.

b) Werkstoff des quellenden Bandes (Hilfsstoff) und wasserdichter Mörtel

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder und des wasserdichten Mörtels hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werksbescheinigungen 2.1 nach DIN EN 10204¹⁵ die in Abschnitt 2.1.1.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.



Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage **27** an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

c) Werkstoff für Hutprofile

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Synthesefaserschlauch, Harz und Härter davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1.3 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹⁵ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Epoxidharzes:

- Viskosität (visuell)
- Reaktivität

Die Reaktivität ist bei jeder Harzcharge zu protokollieren.

- Kontrollen und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 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 stichprobenartig zu überprüfen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen.

Die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 sind stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Lagerstabilität, der Wanddicken und des Flächengewichts nach Aushärtung, sowie die IR-Spektroskopie.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 nach DIN EN 10204¹⁵ 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 Kanal- bzw. 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

Für die Ausführung des "Brandenburger"-Schlauchliningverfahrens sind jeweils ein Start- und ein Zielschacht erforderlich. Zwischen diesen können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen von bis zu 15 Grad.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in Abschnitt 7.2 von DIN EN 13566-4¹⁴ festgelegt ist.

Die Wiederherstellung von Hausanschlüssen erfolgt aus der Sammelleitung heraus mittels Robotertechnik, unter Verwendung von Einstülplblasen.

Der Antragsteller hat dem Ausführenden ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte zur Verfügung zu stellen (siehe auch Abschnitt 4.3 und die Anlagen **1** bis **27**).

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.¹⁶ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe ATV-M 143-2¹⁷)
- Fahrzeugausstattung:
 - GFK-Schlauchliner in den passenden Nennweiten (Anlage **1**)
 - nennweitenbezogene PVC-Schutzschläuche und/oder PE-Preliner
 - UVA-Lichtketten/UVA-Lichtkerne (nennweitenbezogen) (Anlagen **6** bis **12**)
 - elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten



¹⁶

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

¹⁷

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

- Temperaturmesssonden
- UVA-Ersatzlampen
- Leistungsmessgerät für die UV-Strahlungsmessungen
- Drallfänger (zur Vermeidung des Verdrehens des Liners während des Einzuges)
- nennweitenbezogene Verschlussstopfen (als Packer bezeichnet) DN 150 bis DN 1000 mit Druckluftanschlüssen
- Kompressor
- Druckluftschläuche
- Radialverdichter
- Seilwinde mit Kontrolleinrichtung für die Einzugskräfte
- Werkstatt- und Geräteraum
- Stromgenerator
- Hebevorrichtung
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera inklusive computergesteuerter Erfassung der Aushärteparameter
- Kantenschutz am Schachtrand des Start- bzw. Eingabeschachtes
- 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 mittels "Hutprofiltechnik" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe ATV-M 143-2¹⁷)
- Robotereinheit mit Inversionsblase und Kameraüberwachung (siehe Anlage 26)

Die Fahrzeuge des Antragstellers für die Anwendung der Hutprofiltechnik müssen zur Herstellung der Hutprofile mindestens ausgestattet sein mit:

- Hutprofile in den jeweiligen Nennweiten
- Rohrreparaturgerät und Zubehör
- temperierbarer Harzvorratsbehälter
- Behälter für die Härter-, Füllstoff- und Zusatzstofflagerung
- ggf. Dosier- und Befüllleinrichtung (einschließlich statischem Mischrohr)
- Walzen
- ggf. Absaugeinrichtung
- ggf. Förderpumpen
- Werkstatt- und Geräteraum
- Stromgenerator
- Druckluftkompressor (min. 800 kPa)
- Druckluftschläuche
- Druckluftschneidwerkzeugen
- Hebevorrichtung
- Einstülplblasen zur Bestückung der Robotereinheit in den vor Ort erforderlichen Nennweiten
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera



4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor Beginn der Arbeiten ist die zu sanierende Abwasserleitung soweit zu reinigen (siehe Anlage **17**), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse für den Einzug des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen, Teerlinsen usw.; siehe auch Anlage **15**). Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Vor dem Einziehen des Schlauchliners ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen (siehe Anlage **16**) zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Geräte für das Sanierungsverfahren, 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 126¹⁸ (bisher GUV 17.6)
- ATV-Merkblatt M 143-2¹⁷
- ATV-Arbeitsblatt A 140¹⁹

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 143-2¹⁷ 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 von Protokollformularen für jede Sanierung festzuhalten.

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die angelieferten lichtdicht verpackten GFK-Schlauchliner sind auf der Baustelle dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind.

4.3.3 Überprüfung der UVA-Lampen

Fabrikneue UVA-Lampen sind nach einer Betriebsdauer von ca. 400 Stunden erstmalig unter Verwendung eines kalibrierten Messgerätes zu überprüfen (siehe Anlage **25**), ob deren Strahlungsintensität im Bereich von 8.500 W/m² liegt. Danach ist jede Lampe in einem Rhythmus von 150 Betriebsstunden zu überprüfen.

4.3.4 Einzug des Preliners

Bevor der in lichtdichten Transportkisten auf die Baustelle angelieferte GFK-Schlauchliner in die schadhafte Abwasserleitung eingezogen werden kann, ist eine bis zu 1,5 mm dicke PE-Prelinerfolie einzuziehen (siehe Anlage **18**). Der Preliner dient als Gleit- und Schutzfolie für die Einziehung des GFK-Schlauchliners. Bei Verwendung der PE-Prelinerfolie sind bei zu durchfahrenden Schächten (Zwischenschächten) Stützfolien entsprechend der Nennweite der zu sanierenden Abwasserleitung als Rohrwiderlager zu setzen, um bei der



¹⁸ GUV-R 126 Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2007-06

¹⁹ ATV-A 140 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 140: Regeln für den Kanalbetrieb, - Teil 1: Kanalnetz; Ausgabe:1990-03

nachfolgenden Druckbeaufschlagung (siehe Abschnitt 4.3.8) eine Überdehnung des GFK-Schlauchliners zu verhindern.

Weist die zu sanierende Abwasserleitung Infiltrationen von anstehendem Grundwasser auf, ist an Stelle der oben beschriebenen PE-Prelinerfolie zum Schutz des noch unausgehärteten GFK-Schlauchliners ein gewebeverstärkter PVC-Schutzschlauch zu verwenden. In diesen ist anschließend der GFK-Schlauchliner einzuziehen. Der Einsatz von o. g. Stützfolien in Zwischenschächten ist beim Einsatz des gewebeverstärkten PVC-Schutzschlauches nicht erforderlich.

4.3.5 Einzug des GFK-Schlauchliners

Der GFK-Schlauchliner ist den Transportkisten so zu entnehmen (siehe Anlage 19), dass dabei die lichtschützende Folie den Schlauchliner möglichst während der gesamten Einzugsphase abdeckt. Am Schlauchende ist ein so genannter "Einzugskopf" herzustellen, d. h. der Schlauchliner ist in Längsrichtung so zu falten, dass ein Einzugsseil befestigt werden kann (z. B. mittels Spannbändern).

Mit einer Seilwinde ist der GFK-Schlauchliner ggf. über Umlenkrollen am Rand des Startschachtes und einem der Nennweite der zu sanierenden Leitung entsprechenden Umlenkbogens in die zu sanierende Leitung einzuziehen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Liner nicht beschädigt wird. Zur Verringerung der Einzugskräfte kann ein biologisch abbaubares Öl auf den Preliner aufgetragen werden. Beim Einziehen ist außerdem darauf zu achten, dass die in der nachfolgenden Tabelle 1 genannten maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden.

Tabelle 1: "Maximale Einzugskräfte"

Außendurchmesser des Inliners in [mm]	Maximale Einzugskräfte in [kN]
DN 150	15
DN 200	30
DN 250	
DN 300 bis DN 450	40
Eiprofil 200/300	
Eiprofil 250/375	
Eiprofil 300/400	
Eiprofil 350/525	90
DN 500 bis DN 690	
Eiprofil 400/600	
Eiprofil 500/750	120
DN 700 bis DN 1000	
Eiprofil 570/860	
Eiprofil 600/900	
Eiprofil 700/1050	
Eiprofil 800/1200	

Das Einziehen soll möglichst ohne Stopp der Seilwinde erfolgen. Beim Einziehen ist durch die Verwendung von so genannten Drallfängern darauf zu achten, dass sich der GFK-Schlauchliner nicht um die Längsachse verdreht. Die Einzugskräfte sind entweder zeitkontinuierlich zu dokumentieren, sofern die Zugeinrichtung größere als für den GFK-Schlauchliner nach Tabelle 1 maximal zulässige Zugkräfte erzeugen kann, oder es sind die eingestellten Einzugskräfte der Zugkraftbegrenzung schriftlich festzuhalten.

Ab der Nennweite DN 500 und Linerlängen größer als 40 m sollte nach dem Einziehen die notwendige Einzugskraft noch ca. 15 Minuten aufrecht erhalten bleiben. Dadurch soll ein Zurückgleiten des GFK-Schlauchliners aufgrund seiner Elastizität und somit das Entstehen von Radialfalten nach der Sanierung vermieden werden.

4.3.6 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Kalibrieren (Aufstellen des GFK-Schlauchliners) sind in ca. 10 cm bis 20 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende profilierte Bänder zu setzen. Diese sind von Hand zu positionieren (siehe Anlage 24). Das Setzen der quellenden Bänder ist außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich.

4.3.7 Aufstellen des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner eingezogen ist, sind die Linerenden mit so genannten Verschlussstopfen (siehe Anlagen 13 und 14 und in den Anlagen 20 und 21 auch als Packer bezeichnet) zu verschließen. Mittels Druckluftbeaufschlagung ist der GFK-Schlauchliner aufzustellen. Der Druck ist möglichst langsam aufzubauen. Es sollten Druckstufen von 50 mbar bis 70 mbar eingehalten werden. Nach jeder Druckstufe sollte eine Wartezeit von ca. 5 Minuten bis 10 Minuten eingelegt werden. Die in den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 genannten nennweitenabhängigen Innendruckbereiche sind einzuhalten.

Tabelle 2: "Maximal zulässige Innendrucke der Schlauchliner "Brandenburger Liner ADV 75" und "Brandenburger Liner ADV 95""

Außendurchmesser des Inliners in [mm]	Innendruckbereich in [mbar]
DN 150 bis DN 300	400 - 500
DN 350 bis DN 400	350 - 400
Eiprofil 200/300	
Eiprofil 250/375	
Eiprofil 300/400	300 - 350
DN 450 bis DN 500	
Eiprofil 400/600	250 - 300
DN 550 bis DN 600	
DN 700 bis DN 800	
Eiprofil 500/750	
Eiprofil 570/860	
Eiprofil 600/900	200 - 250
DN 900 bis DN 1000	
Eiprofil 700/1050	
Eiprofil 800/1200	



Tabelle 3: "Maximal zulässige Innendrucke des Schlauchliners "Brandenburger Liner ADV 120""

Außendurchmesser des Inliners in [mm]	Innendruckbereich in [mbar]
DN 150 bis DN 300	450 - 500
DN 350 bis DN 400	350 - 400
Eiprofil 200/300	
Eiprofil 250/375	
Eiprofil 300/400	
DN 450 bis DN 500	
Eiprofil 400/600	300 - 350
DN 550 bis DN 600	
DN 700 bis DN 800	
Eiprofil 500/750	
Eiprofil 570/860	
Eiprofil 600/900	250 - 300
DN 900 bis DN 1000	
Eiprofil 700/1050	
Eiprofil 800/1200	

4.3.8 Lichthärtung des GFK-Schlauchliners (siehe Anlagen 20)

Nachdem der GFK-Schlauchliner aufgestellt wurde, ist der Druck abzulassen und die nennweitenbezogene UVA-Lichtquelle (siehe Anlagen 6 bis 12) ist in den GFK-Schlauchliner einzuführen. Das Einsetzen der UVA-Lichtquelle ist am Zielschacht vorzunehmen. Das Zugseil der UVA-Lichtquelle und die Stromversorgungsleitung sind durch die entsprechenden Öffnungen in den Verschlussstopfen (Verschlusspacker nach den Anlagen 13 und 14) zu ziehen. Beim Einsetzen der UVA-Lichtquelle in den GFK-Schlauchliner ist darauf zu achten, dass die Innenfolie nicht beschädigt wird. Anschließend ist der Innendruck wieder langsam in 50 mbar- bis 70 mbar-Schritten aufzubauen, bis der endgültige Druck nach den Tabellen 2 und 3 erreicht ist. Die in Abschnitt 4.3.7 genannten Wartezeiten zwischen den einzelnen Stufen sollten wiederum eingehalten werden.

Das Einschalten der Lichtquelle darf nur erfolgen, wenn sich keine Personen mehr im Startschacht aufhalten und die UVA-Lichtquelle vollständig in den GFK-Schlauchliner eingeführt wurde.

Sobald die Lichtquelle eingeschaltet ist, ist diese mit einer nennweitenabhängigen Geschwindigkeit entsprechend den Angaben in Tabelle 4 zum Zielschacht zu ziehen.



Tabelle 4 "Aushärtungsgeschwindigkeit"

Außendurchmesser des Inliners in [mm]	Lampenkette UVA-Lichtquellen	Geschwindigkeit ¹⁾ in [cm/min]
DN 150	4er-/6er-/8er-/9er-/10er-Kette ²⁾	70 - 200
DN 200	6er-/8er-/9er-/10er-Kette ²⁾	70 - 170
DN 250		
DN 300		
DN 350	6er-/8er-/9er-/10er-Kette ²⁾	60 - 130
DN 400		
DN 450		
DN 500	6er-Kern ³⁾	35 - 100
	9er-Kern ³⁾	
	4er-/6er-/8er-/9er-/10er-Kette ^{2) 3)}	
DN 600	10er-Kern ²⁾	35 - 70
DN 700	4er-/6er-Kette ³⁾	30 - 70
DN 800	6er-/9er-Kern ³⁾	20 - 70
DN 900	4er-/6er-/9er-Kette ³⁾	
DN 1000	6er-/9er-Kern ³⁾ , 10er-Kern ²⁾	
Eiprofil 200/300	6er-/8er-/9er-/10er-Kette ²⁾	70 - 150
Eiprofil 250/375		
Eiprofil 300/450		
Eiprofil 400/600	6er-/9er-Kette ³⁾	35 - 90
Eiprofil 500/750		
Eiprofil 570/860		
Eiprofil 600/900		
Eiprofil 700/1050		
Eiprofil 800/1200		
	6er-/9er-Kern ³⁾	20 - 70
	10er-Kern ²⁾	

- ¹⁾ Die Geschwindigkeit wird durch die Rohrgeometrie, die Wanddicke des GFK-Schlauchliners, die eingesetzten UVA-Lichtquellen und durch die jeweils vorherrschenden Baustellenbedingungen (Wasser, Temperatur, Material des zu sanierenden Rohres etc.) beeinflusst. Angegeben sind hier Durchschnittswerte aus der Praxis.
- ²⁾ 400 W je UVA-Lampe
- ³⁾ 1000 W je UVA-Lampe; bei Einsatz von Lichtquellen mit Bluetec-Technologie ist die 1000 W-Lampe auch mit 400 W und 600 W schaltbar. (Der Einsatz der/des jeweiligen Kette/Kerns ist abhängig von den Einbaubedingungen, z. B. der Schachtgröße.)



Bei eingeschalteten UVA-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die nennweitenbezogenen Abstände nach Anlage 5 zwischen den einzelnen Lampen und der Innenoberfläche des GFK-Schlauchliners nicht unterschritten werden.

Der Druckverlauf während der Lichthärtung, die Position der UVA-Lichtquelle, die Geschwindigkeit der UVA-Lichtquelle, der Funktionszustand der UVA-Lampen und die Reaktionstemperatur sind jeweils zu protokollieren.

Während der Lichthärtung entsteht aus der exothermen Reaktion des Harzes Wärme. Die entstehenden Temperaturen im Oberflächenbereich des GFK-Schlauchliners dürfen dabei ein Temperaturniveau von +130 °C nicht überschreiten. Die Einhaltung des Temperaturniveaus ist mittels Temperaturmesssonden, die jeweils am Kreisumfang, im Anfangsbereich, im mittleren Bereich und im Endbereich der jeweiligen UVA-Lichtquellen montiert sind, kontinuierlich während des Durchziehens der Lichtquelle zu überprüfen und zu protokollieren. Übersteigt die Oberflächentemperatur dieses Niveau, ist durch Ausnutzung des in Tabelle 4 angegebenen Geschwindigkeitsspektrums die Lichtquelle schneller oder langsamer zu bewegen.

4.3.9 Entfernen der Innenfolie

Nach einer wenige Minuten dauernden Abkühlphase ist die UVA-Lichtquelle aus dem ausgehärteten GFK-Schlauchliner zu entfernen. Im Anschluss daran sind die Packer herauszunehmen und die Innenfolie ist zu entfernen.

4.3.10 Dichtheitsprüfung des GFK-Schlauchliners

Die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanschlüsse (siehe Anlage 22) ist nach den Kriterien von DIN EN 1610²⁰ (siehe auch Abschnitt 6) zu überprüfen.

4.3.11 Abschließende Arbeiten

Nach Aushärtung und Abkühlung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Zielschacht das entstandene Innenrohr mit einem ca. 2 cm bis 3 cm breiten Überstand 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 entfernten Rohrabschnitten, sind die für die nachfolgenden Prüfungen notwendigen Proben zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 6).

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

4.3.12 Schachtanbindung (siehe Anlage 24)

Sowohl im jeweiligen Start- und Zielschacht als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 4.3.11 – 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 mit mindestens drei Lagen (Mindestdicke 3 mm) GFK-Handlaminat aus E-CR-Glas und EP-Harz
- Angleichen der Übergänge zu vorgefertigten GFK-Schachtausleitungen mit mindestens drei Lagen (Mindestdicke 3 mm) GFK-Handlaminat aus E-CR-Glas und UP-Harz

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicher zu stellen.



²⁰

DIN EN 1610

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe:1997-10 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe:1997-10

4.3.13 Wiederherstellung von Hausanschlüssen

Nach Abschluss der Aushärtung mittels UVA-Lichtquelle sind die Hausanschlüsse (Zuläufe) unter Verwendung von kameraüberwachten druckluft- bzw. hydraulisch betriebenen Fräsrobotern (siehe Anlage **23**) zu öffnen.

Die Sanierung schadhafter Hausanschlüsse kann mittels "Hutprofiltechnik" unter Verwendung der in Abschnitt 4.2.2 genannten Geräte und Einrichtungen erfolgen (siehe Anlage **26**).

Die Steuerung und Kontrolle des Fräsvorganges und das Inversieren des Hutprofils ist vom Steuer- und Überwachungsraum des Fahrzeuges heraus auszuführen bzw. mittels Video-/ Monitoreinrichtungen zu überwachen. Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass beim Fräsen anfallende größere Rückstände des ausgehärteten Schlauchliners aus der Abwasserleitung entfernt werden; geringfügige Reste, die in das Abwasser gelangen sind jedoch unbedenklich.

Nachdem die Hutprofile hergestellt und mit Epoxidharz getränkt wurden, sind diese auf den jeweiligen Packer der Robotereinheit zu setzen. Der Packer ist mit einer Einstülpblase entsprechend der zu sanierenden Nennweite der Hausanschlussleitung, versehen. Das Hutprofil ist so auf dem Packer zu befestigen, dass die Einstülpblase nach innen gestülpt bis zur Einbringöffnung transportiert werden kann.

Mittels Druckluftbeaufschlagung der Blase stülpt sich das Hutprofil in die Hausanschlussleitung hinein. Dabei ist darauf zu achten, dass der in die Hausanschlussleitung einzubringende Teil des Hutprofils die erste Muffe der Hausanschlussleitung überdecken sollte oder dass das Hutprofil mindestens der Klasse B nach der Tabelle 3 der DIN EN 13566-4¹⁴ entspricht und der Übergang zum vorhandenen Rohr sowie zum ausgehärteten Innenrohr ohne hydraulisch nachteilige Stufen- oder Faltenbildung erfolgt. Die Einstülpblase wird so lange unter Druck belassen, bis das Harzgemisch ausgehärtet ist.

Die Aushärtzeit ist abhängig von der Härterzugabe und den Umgebungstemperaturen. Die Aushärtzeit und der aufgebrauchte Druck sind aufzuzeichnen. Nach der Aushärtung ist die Druckluft abzulassen und die Einstülpblase mit der Robotereinheit aus dem Kanal zu entfernen.

Sollten bei Einbringung und Aushärtung größere Harzreste anfallen, sind diese ebenfalls vom Anwender aus der Leitung zu entfernen; geringfügige Reste sind jedoch unbedenklich, so lange sie kein Abflusshindernis darstellen.

Alternativ können für den Wiederanschluss von Zuläufen auch andere Verfahren angewendet werden, für die in gültigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen die Anwendung für harzgetränkte Schlauchliner oder GFK-Rohre geregelt ist.

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. Es dürfen keine Glasfasern freiliegen.

Nach Aushärtung des Schlauchliners, einschließlich der Herstellung der Schachtanschlüsse und der Wiederherstellung der Hausanschlüsse, ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist vor dem Öffnen von Hausanschlussleitungen mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610²⁰ zu prüfen. Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²⁰, Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre, zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik sanierte Hausanschlüsse können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden bzw. annähernd kreisrunden GFK-Schlauchlinern bei Eiprofilen 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.

Für Liner mit Eiprofilquerschnitten ist die Probenahme im Bereich der größten Beulbelastung im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr vorzunehmen.

Die Entnahmestelle ist bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten-/Höhenmaße von $\geq 600/900$ mm aufweisen, anschließend mittels Handlaminat gleicher Wanddicke wieder zu verschließen.

7.2 Festigkeitseigenschaften

An den entnommenen Proben sind der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{FB} zu bestimmen. Bei diesen Prüfungen sind der 1-Minutenwert, der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert des Biege-E-Moduls und der 1-Minutenwert der Biegespannung σ_{FB} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761²¹ für den

1. Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 75**" von $Kn \leq 14$ %, für den
 2. Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 95**" von $Kn \leq 11$ % und für den
 3. Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 120**" von $Kn \leq 9$ % entsprechend
- nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Die Prüfung an Kreissegmenten ist im Dreipunkt-Verfahren nach DIN EN ISO 178¹² durchzuführen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden sind, die in radialer Richtung mit einer Mindestbreite von 50 mm aus den Segmenten entnommen wurden. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützbreite zu berücksichtigen.



²¹ 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

Die festgestellten Kurzzeitwerte für die Biegespannung σ_{FB} und die E-Module (1-Minutenwerte) müssen im Vergleich mit den in Abschnitt 9 genannten Werten gleich oder größer sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist ebenfalls ein vollständiger Kreisring (Rohrabschnitt) aus dem ausgehärteten Schlauch zu entnehmen. Daran ist die Ringsteifigkeit zu prüfen. Bei der Prüfung ist der 1-Minutenwert, der 1-Stundenwert und der 24-Stundenwert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3²² dargestellten Verfahren zu prüfen, einschließlich der Kriechneigung.

7.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Linner ohne Preliner und ohne Folienbeschichtung entnommen wurden, in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610²⁰ 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 Dichte

Die Dichte ist an der aus dem ausgehärteten Schlauchliner entnommenen Probe ohne Preliner und ohne Folienbeschichtung z. B. nach DIN EN ISO 1183-2⁹ zu prüfen. Es ist festzustellen, ob die in Abschnitt 2.1.4 angegebene Dichte des ausgehärteten GFK-Schlauchliners eingehalten wird.

7.5 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.

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 5 und 6 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 5 und Tabelle 6 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 5 und Tabelle 6 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.



²² DIN 53769-3

Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11

Tabelle 5: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und ATV-M 143-2 ¹⁷	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und ATV-M 143-2 ¹⁷	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Einzugkräfte	nach Abschnitt 4.3.5	
Innendrucke beim Aufstellen	nach Abschnitt 4.3.7	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UVA-Lichtquelle	nach Abschnitt 4.3.8	
Zustand der UVA-Lampen	nach Abschnitt 4.3.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	

Die in Tabelle 6 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 6 genannten Prüfungen sind Proben aus den ausgehärteten GFK-Schlauchlinern zu entnehmen. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.



Tabelle 6: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeit-Biege-E-Modul, Kurzzeit-Biegespannung σ_{FB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitt 7.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Inliner
Dichte und Härte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 7.4	
Wasserdichtheit der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 7.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 7.5	
Ringsteifigkeit und Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 7.2	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1	bei jedem Wechsel des Harzlieferanten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 7.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 9 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr

9 Bestimmungen für die Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁷ 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 Langzeitwerts gemäß 10.000h-Prüfung (in Anlehnung an DIN EN 761²¹) beträgt für den

- Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 75**" **A = 1,78**, für den
- Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 95**" **A = 1,60**, und für den
- Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 120**" **A = 1,33**.

Daraus ergeben sich für die statische Berechnung gemäß dem Merkblatt ATV-M 127-2⁷ folgende E-Modul- und Biegespannungswerte:



1. Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 75**":

Biegespannung σ_{fB} Kurzzeit, 5%-Quantil	=	200 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ¹²
Biegespannung σ_{fB} Langzeit, 5%-Quantil	=	110 N/mm ²	
Umfang- $E_{Kurzzeit}$, 5%-Quantil	=	8.500 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹¹
Umfang- $E_{Langzeit}$, 5%-Quantil	=	4.700 N/mm ²	
Biege- $E_{Kurzzeit}$, 5%-Quantil	=	7.500 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ¹²
Biege- $E_{Langzeit}$, 5%-Quantil	=	4.200 N/mm ²	

2. Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 95**":

Biegespannung σ_{fB} Kurzzeit, 5%-Quantil	=	200 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ¹²
Biegespannung σ_{fB} Langzeit, 5%-Quantil	=	125 N/mm ²	
Umfang- $E_{Kurzzeit}$, 5%-Quantil	=	9.500 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹¹
Umfang- $E_{Langzeit}$, 5%-Quantil	=	5.900 N/mm ²	
Biege- $E_{Kurzzeit}$, 5%-Quantil	=	9.500 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ¹²
Biege- $E_{Langzeit}$, 5%-Quantil	=	5.900 N/mm ²	

3. Schlauchliner "**Brandenburger Liner ADV 120**":

Biegespannung σ_{fB} Kurzzeit, 5%-Quantil	=	230 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ¹²
Biegespannung σ_{fB} Langzeit, 5%-Quantil	=	170 N/mm ²	
Umfang- $E_{Kurzzeit}$, 5%-Quantil	=	12.000 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹¹
Umfang- $E_{Langzeit}$, 5%-Quantil	=	9.000 N/mm ²	
Biege- $E_{Kurzzeit}$, 5%-Quantil	=	10.800 N/mm ²	in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ¹²
Biege- $E_{Langzeit}$, 5%-Quantil	=	8.100 N/mm ²	

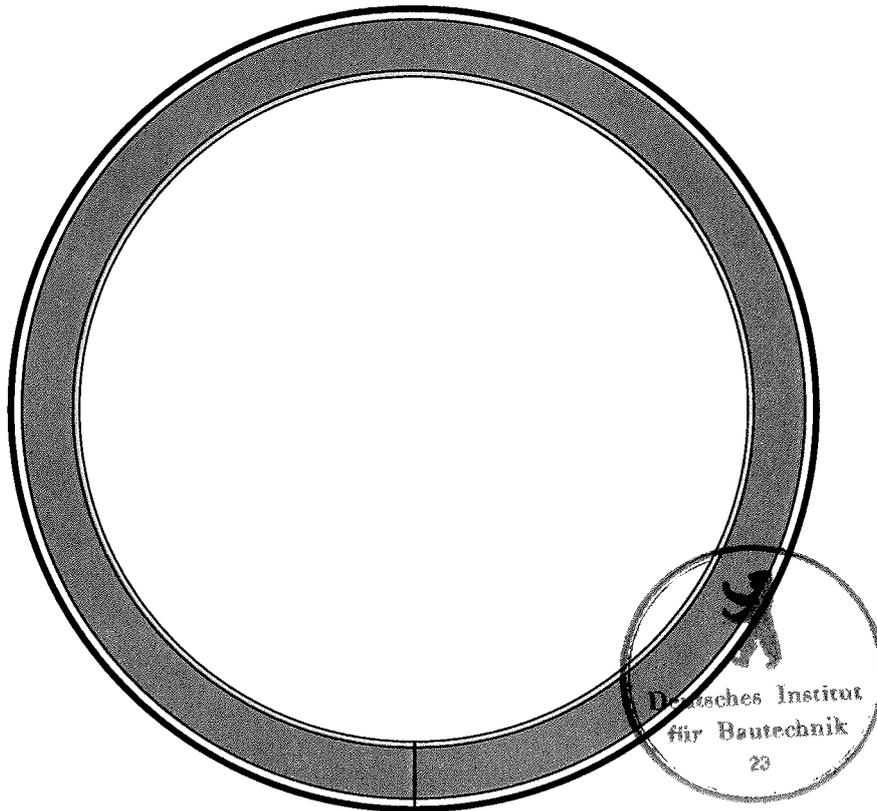
10 Bestimmungen für den Unterhalt

Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs sanierte Abwasserleitungen und mindestens sechs mittels Hutprofiltechnik wiederhergestellte Hausanschlüsse 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.

Bolze





PA - PE - Innenfolie (wird nach der Aushärtung entfernt)

n - Wicklungen Glasfaserkomplex, harzgetränkt

Vlieslage, gewickelt

PE - PA - PE - Außenfolie



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

**Wandaufbau des Brandenburger
 GFK-Schlauchliners**

(ohne Maßstab)

Anlage 1
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

Wanddicken in Abhängigkeit von der Ringsteifigkeit S_R (Kreisprofile)

Wanddicken des Brandenburger Liners (Kreisprofile) in Abhängigkeit von der Ringsteifigkeit S_R

Außendurchmesser [mm]	Wanddicke s [mm] bei :					
	$S_N = 630 \text{ N/mm}^2$ $S_R = 0,005 \text{ N/mm}^2$	$S_N = 830 \text{ N/mm}^2$ $S_R = 0,0065 \text{ N/mm}^2$	$S_N = 1250 \text{ N/mm}^2$ $S_R = 0,01 \text{ N/mm}^2$	$S_N = 2500 \text{ N/mm}^2$ $S_R = 0,02 \text{ N/mm}^2$	$S_N = 5000 \text{ N/mm}^2$ $S_R = 0,04 \text{ N/mm}^2$	$S_N = 10000 \text{ N/mm}^2$ $S_R = 0,08 \text{ N/mm}^2$
150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5
200	3,0	3,0	3,0	3,0	3,7	4,7
250	3,0	3,0	3,0	3,7	4,6	5,8
300	3,0	3,0	3,5	4,4	5,5	7,0
350	3,2	3,5	4,1	5,1	6,5	8,2
400	3,7	4,0	4,7	5,9	7,4	9,3
450	4,2	4,5	5,2	6,6	8,3	10,5
500	4,6	5,0	5,8	7,3	9,2	11,6
600	5,5	6,1	7,0	8,8	11,1	14,0
700	6,5	7,1	8,2	10,3	12,9	16,3
800	7,4	8,1	9,3	11,7	14,8	18,6
900	8,3	9,1	10,5	13,2	16,6	21,0
1000	9,2	10,0	11,6	14,5	18,2	22,8

Mindestwandstärke = 3,0 mm

S_N = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869 T2

$$S_N = E \cdot I / d_m^3$$

$$S_R = (E \cdot s^3) / (12 \cdot r_m^3)$$

$$s = (S_R \cdot r_m^3 \cdot 12 / E)^{1/3}$$

E = aus einem Bauteilversuch ermittelter Umfangs-E-Modul (hier: 9500 N/mm² als Quotientwert aus dem 10.000 h-Versuch) [N/mm²]

s = Wanddicke [mm]

r_m = mittlerer Radius [mm]

$I = s^3 \cdot 12$ = Konstante (längenbezogenes Trägheitsmoment) [mm³]

 = Bei Wandstäben in diesem Bereich wird ein kombiniertes Licht-Wärmeübertragungsverfahren angewendet.

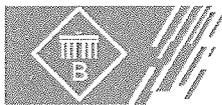


Anlage 2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

Wanddicken in Abhängigkeit von der Ringsteifigkeit S_R (Ei-Profile)

Wanddicken des Brandenburger Liners (Ei-Profile) in Abhängigkeit von der Kurzzeitringsteifigkeit S_R

Ei-Profil [mm]	Wanddicke s [mm] bei :										
	$S_N = 630 \text{ N/mm}^2$ = 0,005 N/mm^2	S_R	$S_N = 830 \text{ N/mm}^2$ = 0,0065 N/mm^2	S_R	$S_N = 1250 \text{ N/mm}^2$ = 0,01 N/mm^2	S_R	$S_N = 2500 \text{ N/mm}^2$ = 0,02 N/mm^2	S_R	$S_N = 5000 \text{ N/mm}^2$ = 0,04 N/mm^2	S_R	$S_N = 10000 \text{ N/mm}^2$ = 0,08 N/mm^2
200/300	3,3		3,6		4,1		5,2		6,5		8,2
250/375	4,1		4,5		5,2		6,5		8,2		10,2
300/400	4,4		4,8		5,5		6,9		8,7		10,9
400/600	6,6		7,2		8,3		10,4		13,1		16,4
500/750	8,2		9,0		10,4		13,0		16,3		20,5
570/860	9,5		10,3		11,9		14,9		18,7		23,5
600/900	9,9		10,8		12,4		15,6		19,6		24,6
700/1050	11,5		12,6		14,5		18,2		22,9		28,7
800/1200	13,2		14,4		16,6		20,9		26,2		32,8

S_N = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869 T2

$$S_N = E \cdot I / d_m^3$$

$$S_R = (E \cdot s^3) / (12 \cdot r_m \cdot E^2) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$s = (S_R \cdot r_m \cdot E^2 \cdot 12 / E)^{1/3} \text{ [mm]}$$

E = aus einem Bauteilversuch ermittelter Umfangs-E-Modul (hier: 9500 N/mm^2 als Kurzzeitwert aus dem 10.000 h-Versuch) [N/mm^2]

s = Wanddicke [mm]

Ersatzradius nach Falter für Ei-Profile = $r_{m, Ei} = 0,6 \cdot h \cdot s_{Ivor} / 2$ [mm]

I = $s^3 / 12$ = Konstante (längenbezogenes Trägheitsmoment) [mm^3]

= Bei Wandstärken in diesem Bereich wird ein kombiniertes Lichtwellenlängentechnisches Verfahren angewendet.



Anlage 3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

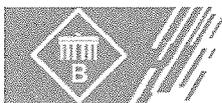
Deutsches Institut für Bautechnik

Einsatzbereiche und zugehörige, gebräuchliche Wanddicken des Brandenburger Schlauchliners im Bereich der Sanierung von Ei-Profilen

Abmessungen Ei-Profile [mm/mm]	gebräuchliche Wanddicken ^{*)} [mm]
200/300	3,0 – 4,5
250/375	3,3 – 5,7
300/450	3,9 – 6,8
400/600	5,3 – 9,0
500/750	7,3 – 11,3
570/860	9,0 – 12,9
600/900	9,6 – 13,5
700/1050	12,1 – 15,8
800/1200	14,7 – 18,0

Profil: Klasse VI, alt

*) Bei Wanddicken > 10,4 mm wird ein kombiniertes Licht-Warmhärteverfahren angewendet.



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
Taubensuhlstraße 6
76829 Landau / Pfalz
Tel.: 06341 / 51 04 - 0
Fax: 06341 / 51 04 -155
e-mail: info@brandenburger.de
Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
Abwasserrohren

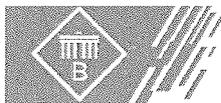
Ei-Profile
Gebräuchliche Wanddicken

(ohne Maßstab)

Anlage 4
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

UV-Lichtquellen (Abstände der UV-Lampen zur Innenoberfläche)

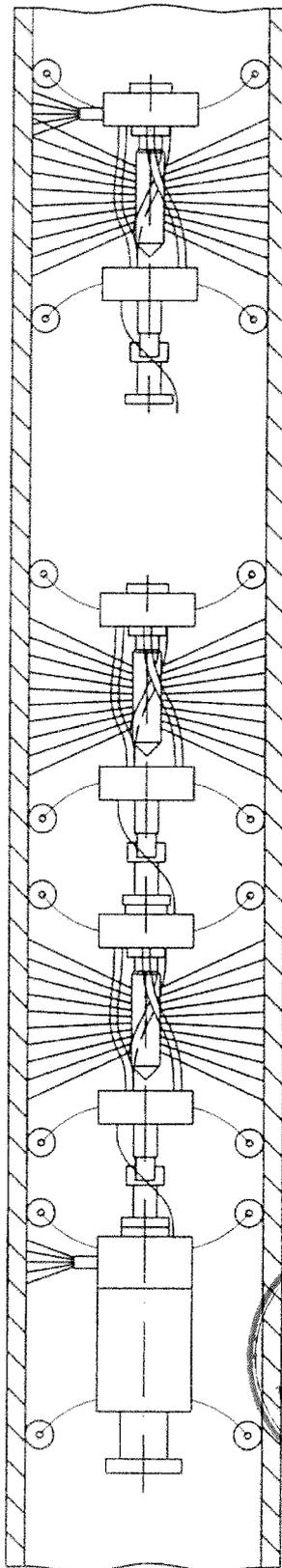
Rohrgeometrie	UV-Lichtquellen (Abstände der UV-Lampen zur innenoberfläche [mm])									
	4er-Kette ¹⁾	6er-Kette ¹⁾	8er-Kette ¹⁾	10er-Kette ¹⁾	6er-Kern ¹⁾	4er-Kette ²⁾	6er-Kette ²⁾	6er-Kern ²⁾	9er-Kette ²⁾	9er-Kern ²⁾
DN 150	75	75	75	75					75	
DN 200		100	100	100					100	
Ei 200/300		>100	>100	>100						
Ei 250/375		>100	>100	>100						
DN 250		125	125	125					125	
DN 300		150	150	150					150	
Ei 300/400		>150	>150	>150						
DN 350		175	175	175	80				175	
DN 400		200	200	200	80				200	
DN 450		225	225	225	80					
DN 500					80	250	250	150	250	160
Ei 400/600							Lampe oben ¹⁾ = 450 Lampe unten ¹⁾ = 230		Lampe oben ²⁾ = 340 Lampe unten ²⁾ = 250	
DN 600					80	300	300	200	300	210
DN 700					80	350	350	150		260
DN 800					80	400	400	200		310
Ei 500/750							Lampe oben ¹⁾ = 450 Lampe unten ¹⁾ = 230			Lampe oben ²⁾ = 250 Lampe unten ²⁾ = 250
Ei 570/850							Lampe oben ¹⁾ = 610 Lampe unten ¹⁾ = 440			Lampe oben ²⁾ = 350 Lampe unten ²⁾ = 340
Ei 600/900							Lampe oben ¹⁾ = 440 Lampe unten ¹⁾ = 440			
DN 900						450	450	150		360
Ei 700/1050							Lampe oben ¹⁾ = 610 Lampe unten ¹⁾ = 440			Lampe oben ²⁾ = 480 Lampe unten ²⁾ = 390
DN 1000						500	500	200		410
Ei 800/1200							Lampe oben ¹⁾ = 610 Lampe unten ¹⁾ = 440			Lampe oben ²⁾ = 500 Lampe unten ²⁾ = 520



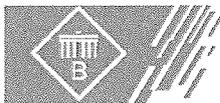
¹⁾ 400 W je UV-Lampe
²⁾ 1000 W je UV-Lampe; bei Einsatz von Lichtquellen mit Bluetec-Technologie ist die 1000W-Lampe auch mit 400W und 600W schaltbar.
 (Der Einsatz der in der jeweiligen Kette/Kerns ist abhängig von den Einbaubedingungen.)
³⁾ Ei-Profil-Lichtquelle; Abstand der UV-Lampe zur Sohle

Anlage 5
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330
 vom 09.09.2009
 Deutsches Institut für Bautechnik

4- / 6- / 8- / 9- / 10-er Zug



Rohr-DN	150	200	250	300	350	400	500
Abstand Strahler – Laminat [mm]	75	100	125	150	175	200	250



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

UVA-Lichtketten

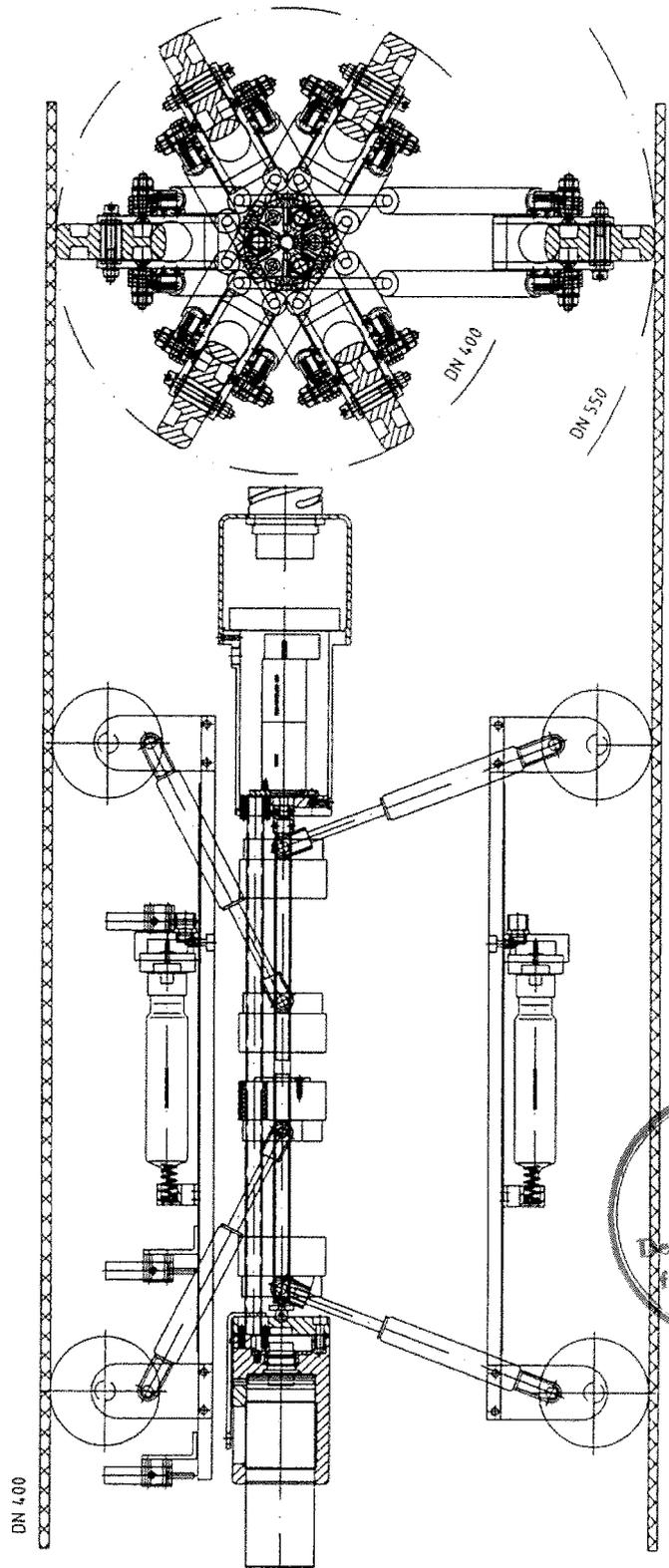
(ohne Maßstab)

Anlage 6
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

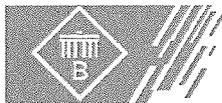
vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik

6-er Kern



Rohr-DN	von 400 bis 550
Abstand [mm] Strahler - Laminat	konstant 80



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

UVA-Lichtkerne

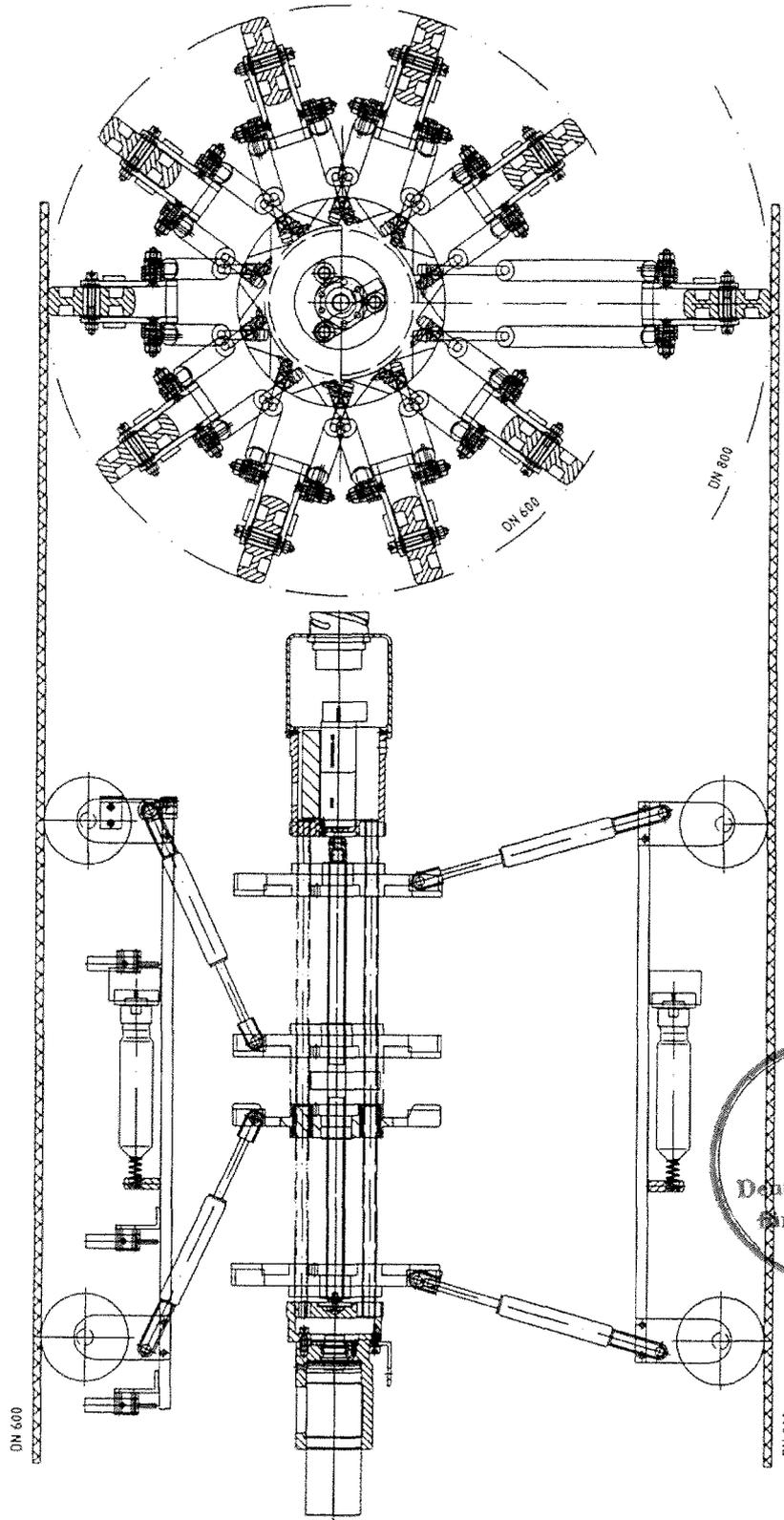
(ohne Maßstab)

Anlage 7
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik

10-er Kern



Rohr-DN	von 600 bis 800
Abstand [mm] Strahler - Laminat	konstant 80



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

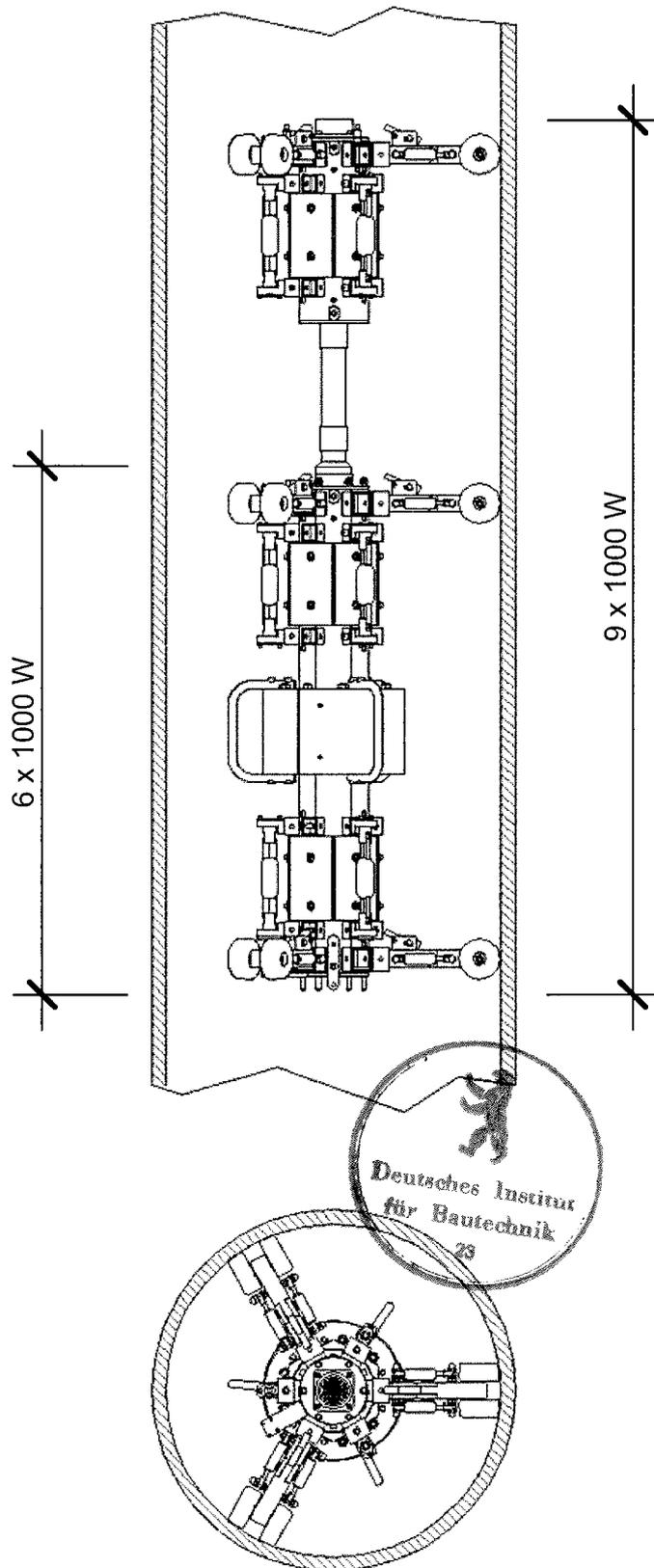
UVA-Lichtkerne

(ohne Maßstab)

Anlage 8
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

UVA-Lichtkern
DN 500 - DN 1000, 6 x / 9 x 1000 W

(ohne Maßstab)

Anlage 9
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-330**

vom 09.09.2009

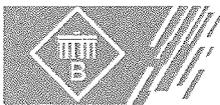
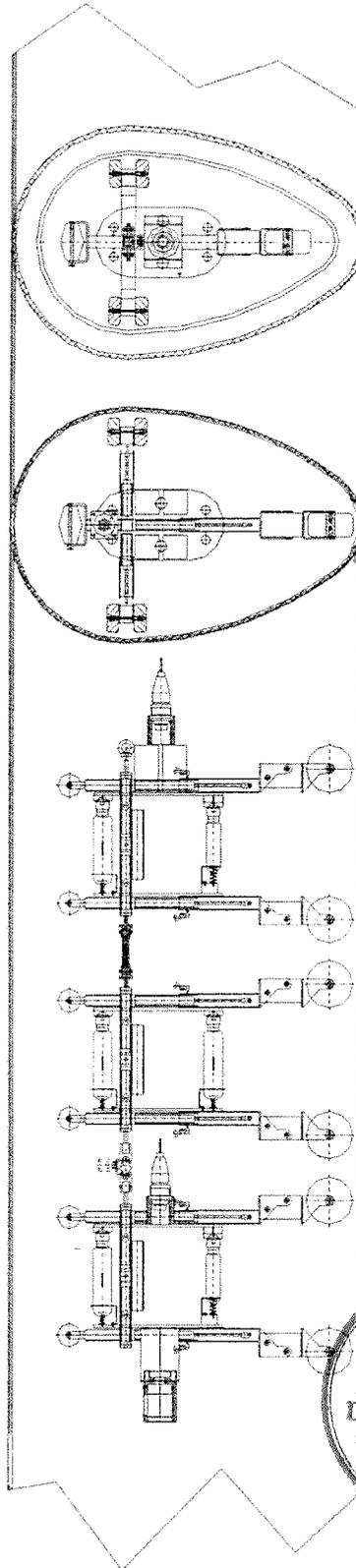
Deutsches Institut für Bautechnik

Aufbau der Ei-Profil-Lichtquellen für den Nennweitenbereich

von 400/600

über 500/750, 570/860, 600/900, 700/1050

bis 800/1200.



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
Taubensuhlstraße 6
76829 Landau / Pfalz
Tel.: 06341 / 51 04 - 0
Fax: 06341 / 51 04 -155
e-mail: info@brandenburger.de
Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
Abwasserrohren

Ei-Profil-Lichtquellen

(ohne Maßstab)

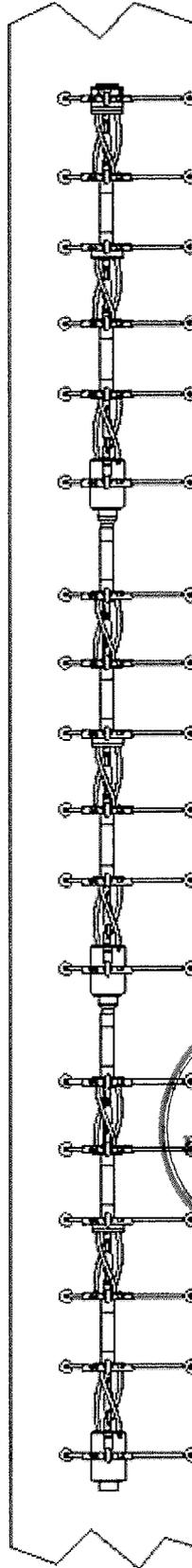
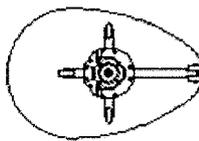
Anlage 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik

6 x 400 W / 600 W

9 x 400 W / 600 W



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
Taubensuhlstraße 6
76829 Landau / Pfalz
Tel.: 06341 / 51 04 - 0
Fax: 06341 / 51 04 - 155
e-mail: info@brandenburger.de
Internet: www.brandenburger.de

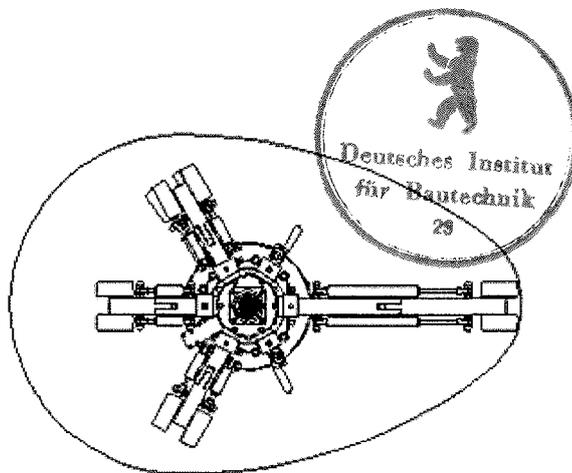
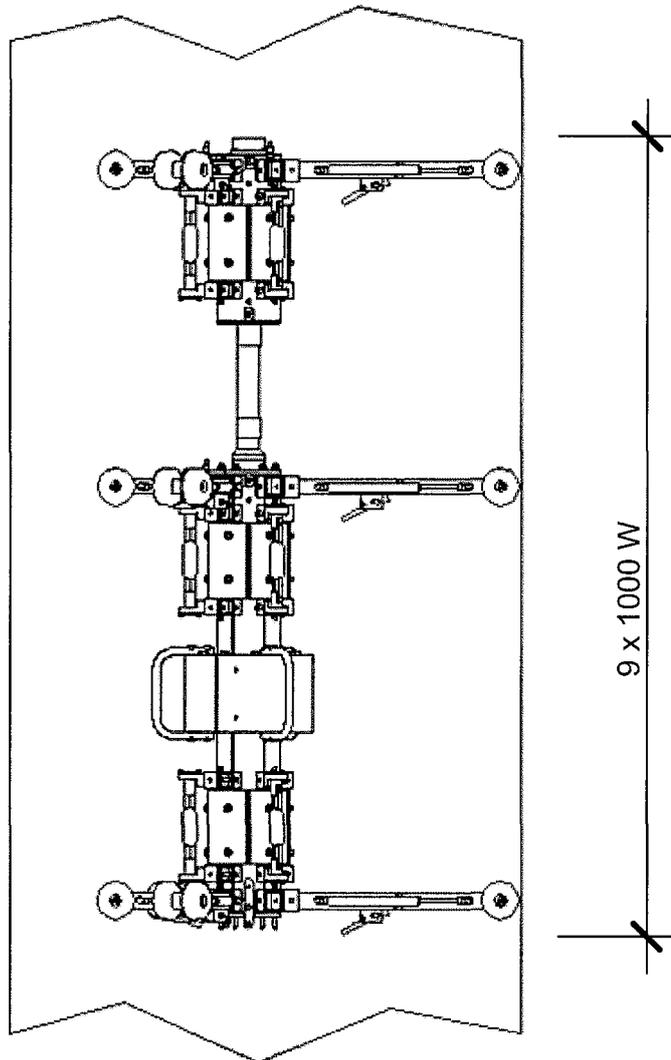
Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
Abwasserrohren

Ei-Profil-Lichtquelle (Bluetec)
400 W / 600 W

Anlage 11
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-330**

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 -155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

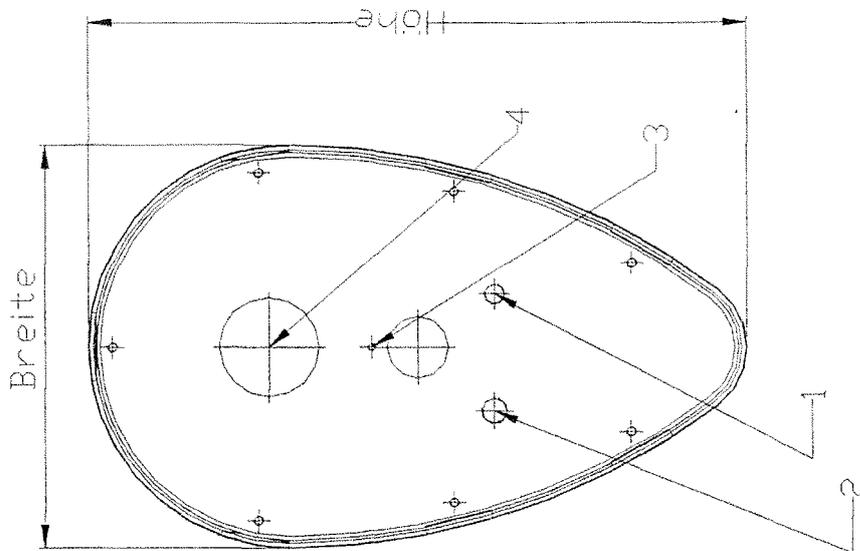
**Ei-Profil-Lichtquelle (Bluetec)
 1000 W**

(ohne Maßstab)

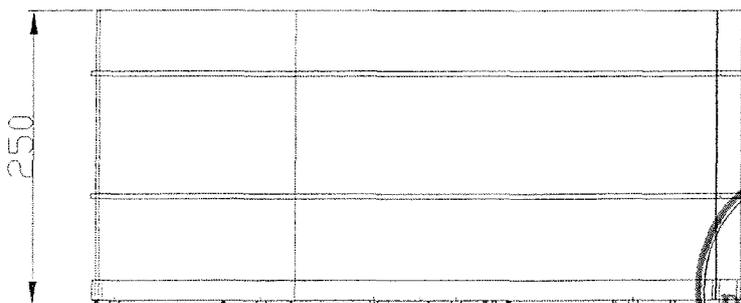
Anlage 12
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-330**

vom 09.09.2009

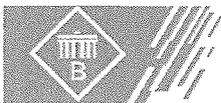
Deutsches Institut für Bautechnik



Anschlüsse	
1	Sicherheitsventil
2	Luftdruckmessung
3	Venturidüse Befestigung
4	Luftzufuhr



Abmessungen		
DN	Höhe	Breite
200/300	DN 200	Kreisprofil-
250/375	DN 300	packer wie
300/450	DN 300	Anlage 5
400/600	496	316
500/750	644	397
570/860	662	496
600/900	662	496
700/1050	662	496
800/1200	662	496



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 -155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

Ei-Profil-Packer

(ohne Maßstab)

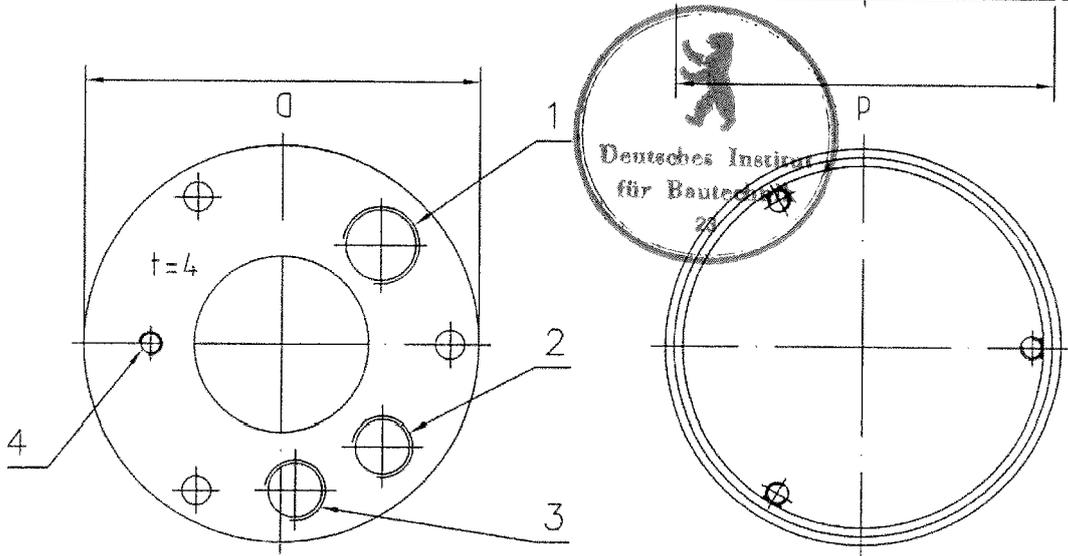
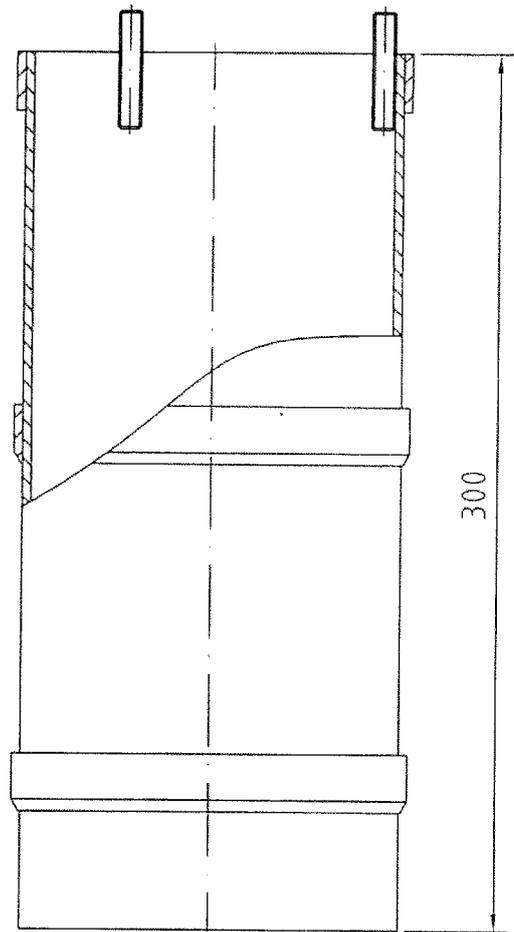
Anlage 13
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik

Abmessungen		
DN	d	D
150	130	136
200	170	176
250	222	228
300	267	273
350	312	318
400	340	346
500	420	428
600 - 700	520	528
800 - 1000	650	658

Anschlüsse	
1	Luftzuführung
2	Sicherheitsventil
3	Luftdruckmessung
4	Venturidüse-Befestigung



Packerdeckel

Packerhülse



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

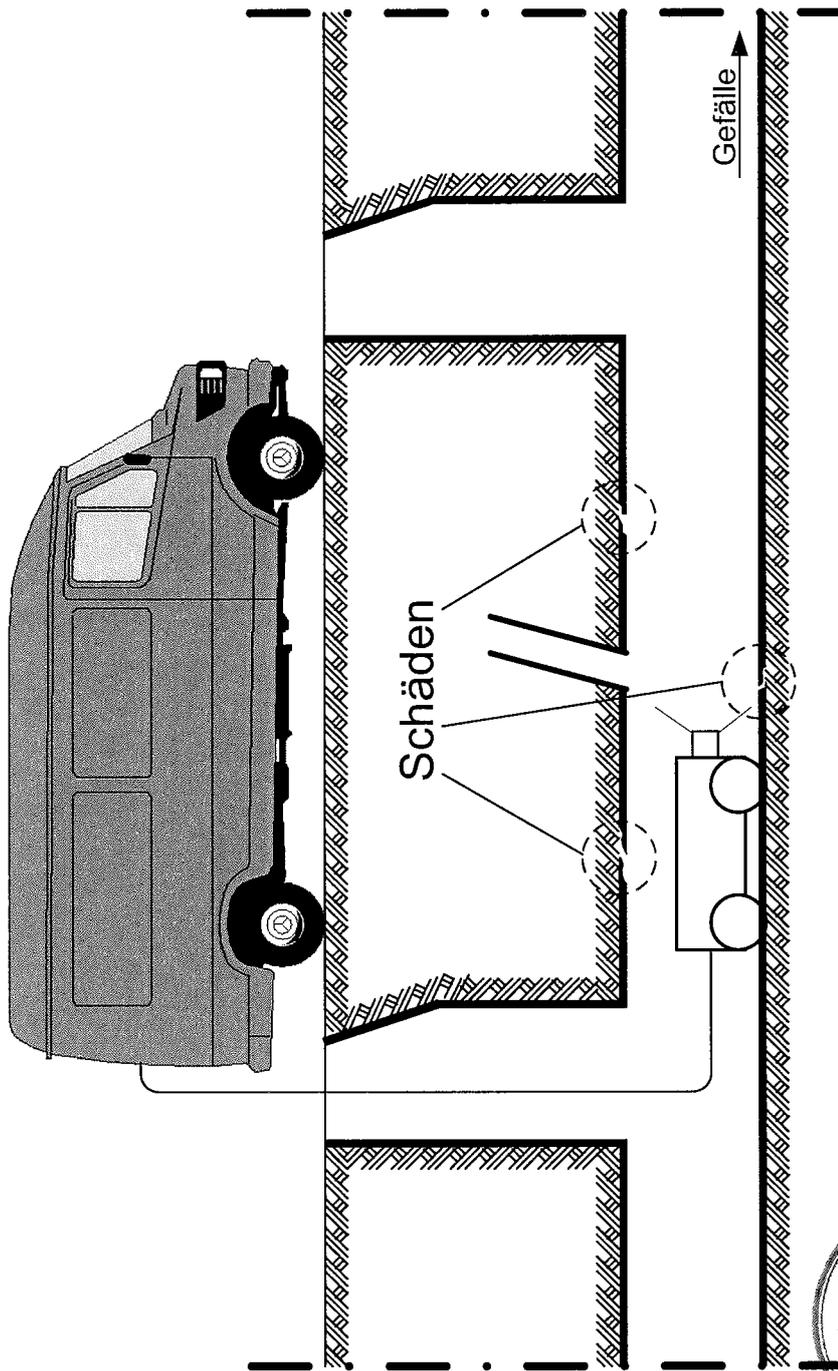
Verschlussstopfen (Packer)

(ohne Maßstab)

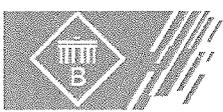
Anlage 14
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Vor der ersten TV-Befahrung Wasserhaltung einrichten und die Haltung spülen.
 Entfernen von vorstehenden Seitenzuläufen, Wurzeln, Ablagerungen und anderen Abflußhindernissen.
 Diese TV-Untersuchung wird von der Kommune / dem privaten Eigner vorgenommen (Eigenkontrollverordnung) und dient der Schadensfeststellung vor der Beauftragung einer Sanierung.



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

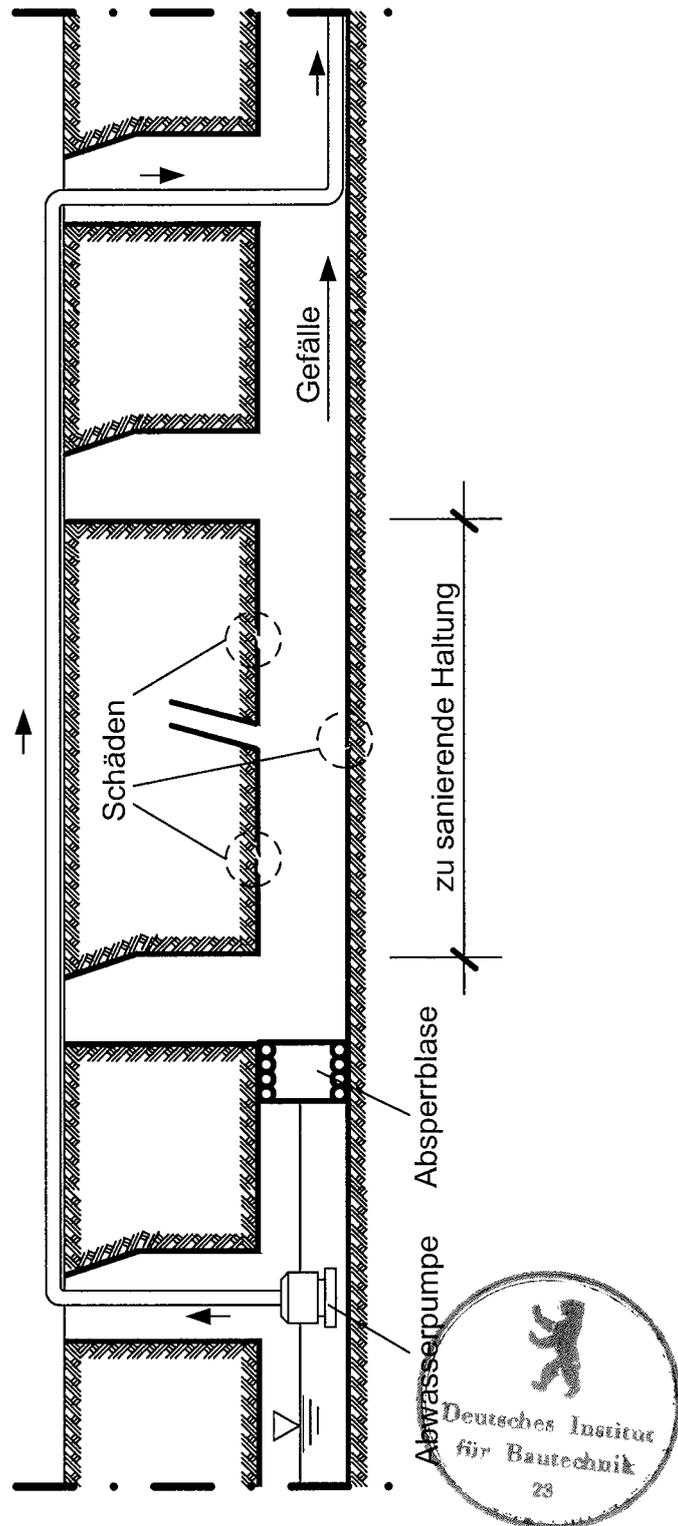
1) TV-Untersuchung

(ohne Maßstab)

Anlage 15
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-330**

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

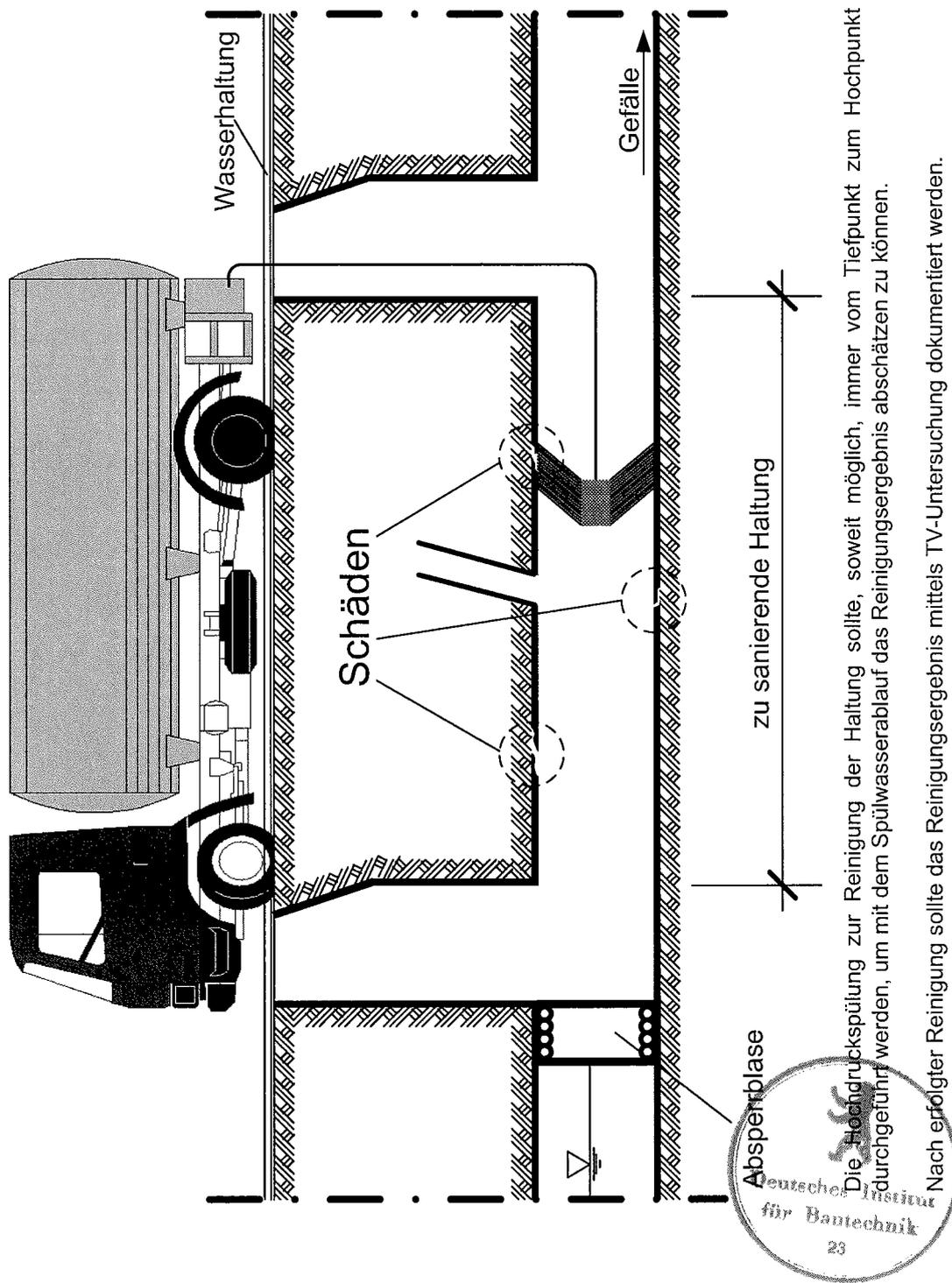
2) Einrichtung der Wasserhaltung

(ohne Maßstab)

Anlage 16
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

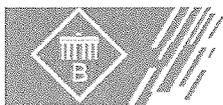
Deutsches Institut für Bautechnik



Die Hochdruckspülung zur Reinigung der Haltung sollte, soweit möglich, immer vom Tiefpunkt zum Hochpunkt durchgeführt werden, um mit dem Spülwasserablauf das Reinigungsergebnis abschätzen zu können.

Nach erfolgter Reinigung sollte das Reinigungsergebnis mittels TV-Untersuchung dokumentiert werden.

Das Spülfahrzeug sollte die Baustelle erst nach der Videoprotokollierung verlassen für den Fall, daß nachgereinigt werden muß oder noch Fräsarbeiten durchgeführt werden müssen, weil sich nicht alle Verschmutzungen, bzw. Abflußhindernisse bei der ersten Spülung entfernen ließen.



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

3) Spülen der Leitung vor der Sanierung

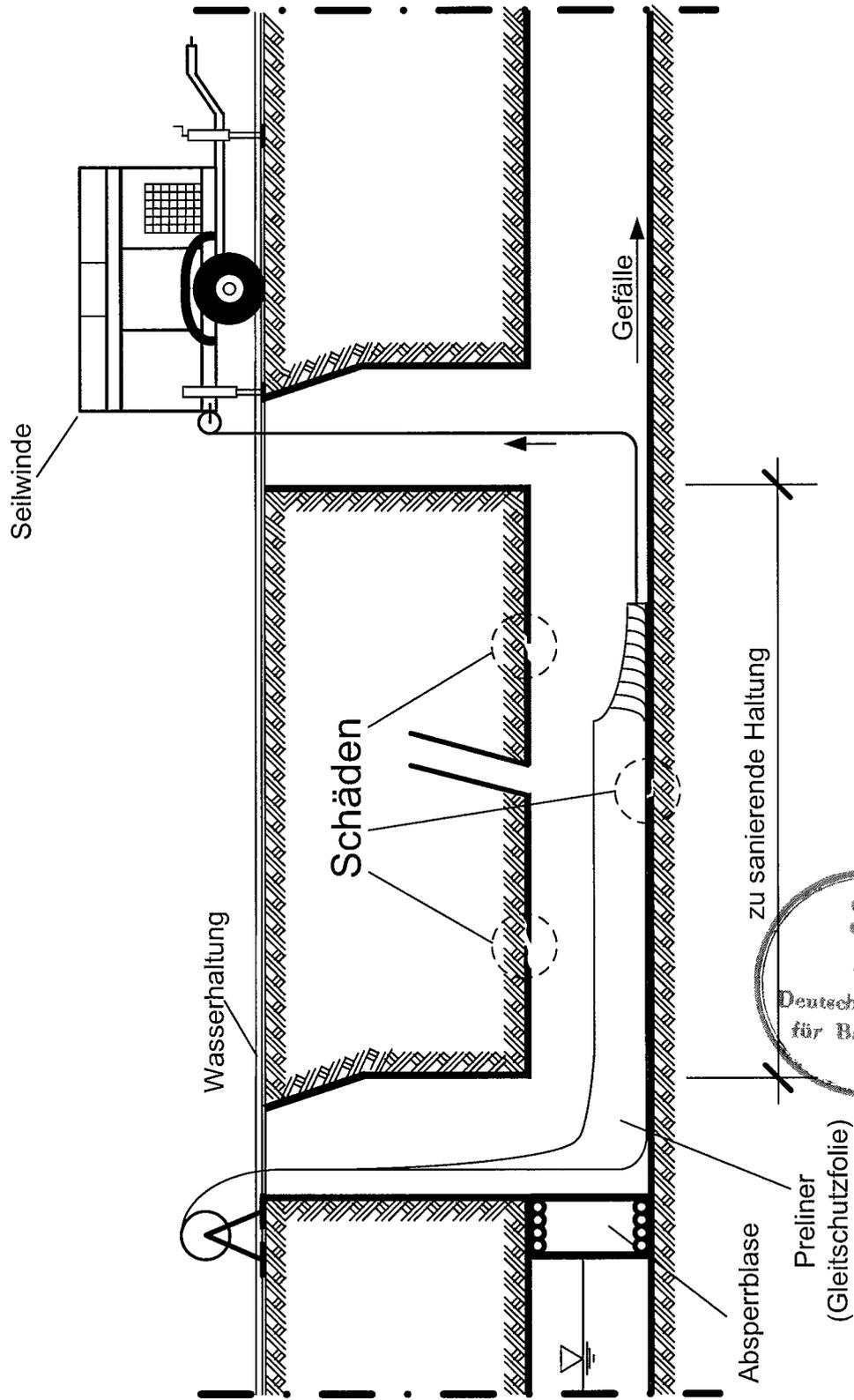
(ohne Maßstab)

Anlage 17

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Der Einzug eines Preliners (Gleitschutzfolie) ist obligatorisch. Abgestimmt auf die jeweilige Baustellensituation, entscheidet der Bauleiter vor Ort, welcher Preliner (Flach- oder Schlauchfolie) zum Einsatz kommt.



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

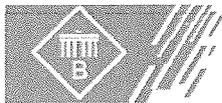
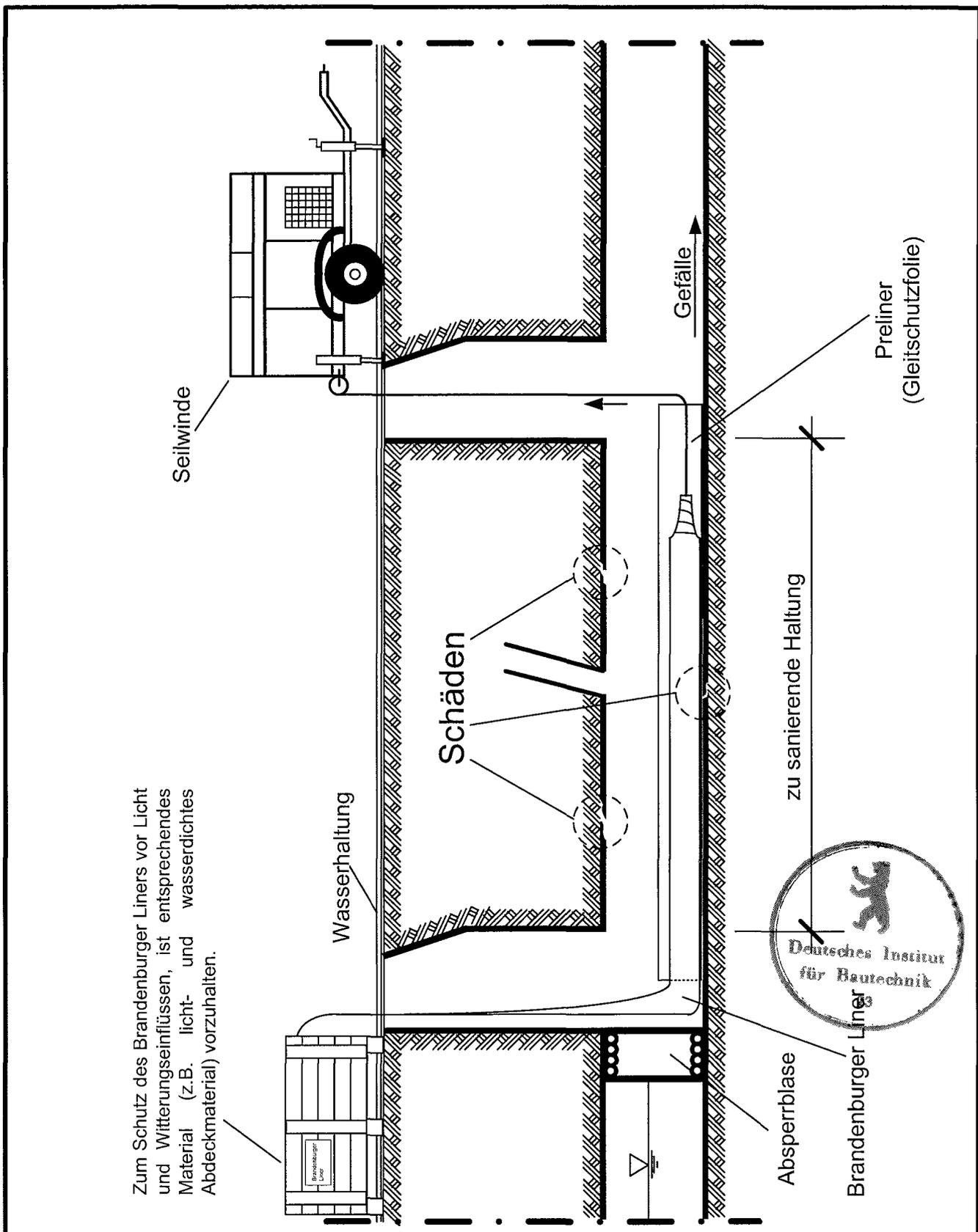
4) Einzug des Preliners

(ohne Maßstab)

Anlage 18
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-42.3-330**

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

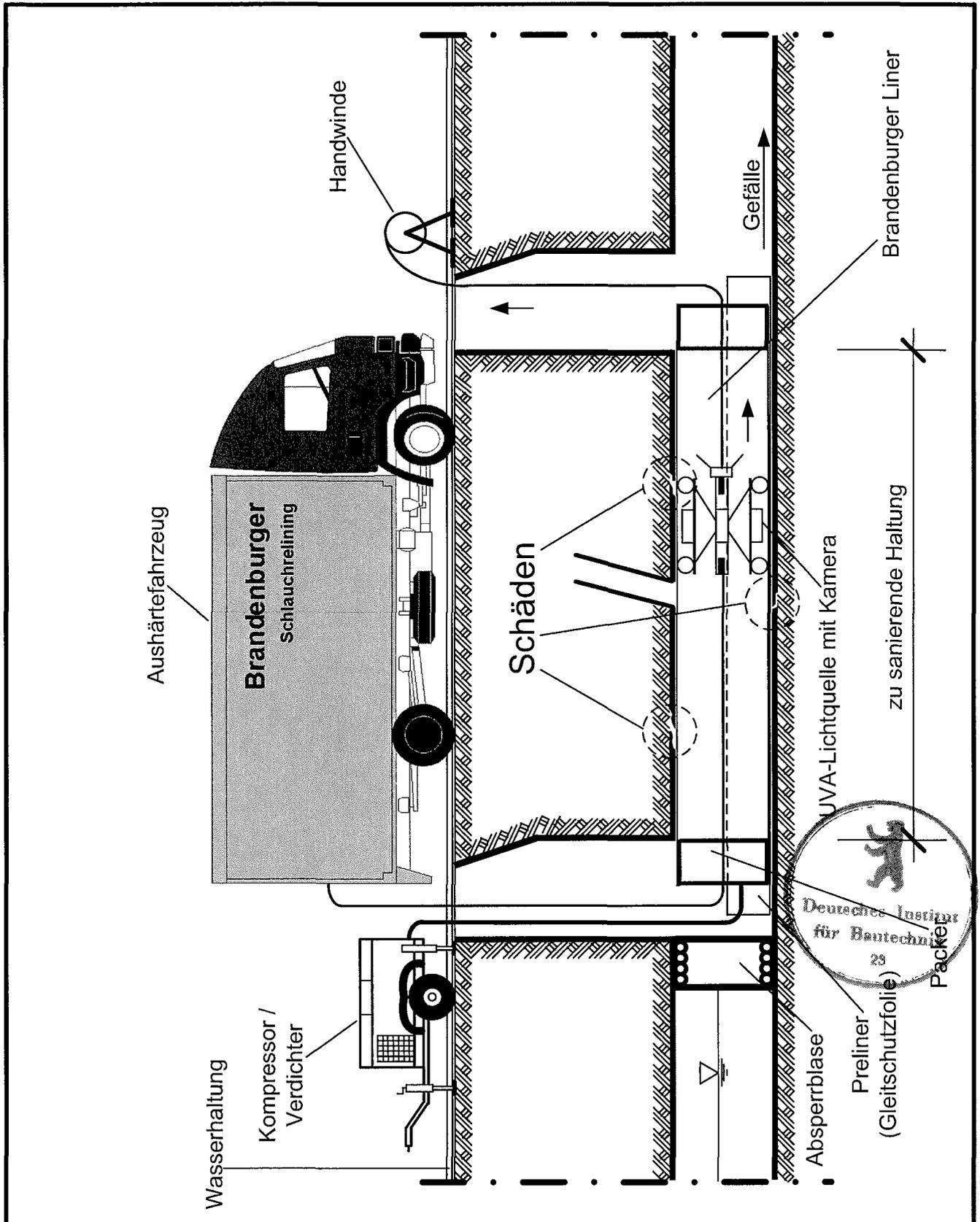
5) Einzug des Brandenburger Liners

(ohne Maßstab)

Anlage 19
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

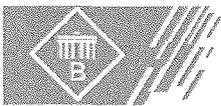
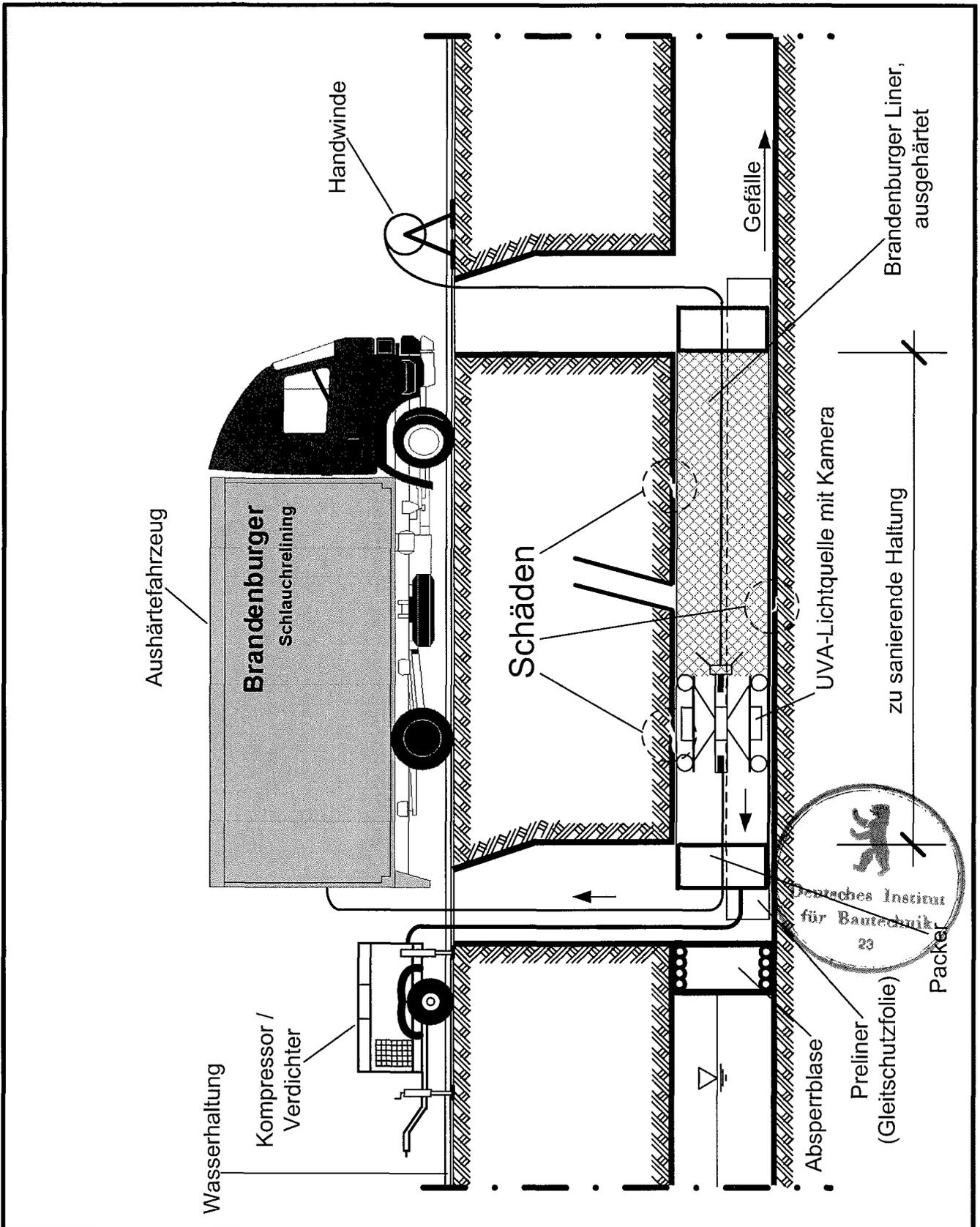
6) Montage der UVA-Licht- quellen und Kalibrieren mit TV-Kontrolle

(ohne Maßstab)

Anlage 20
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

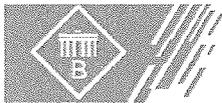
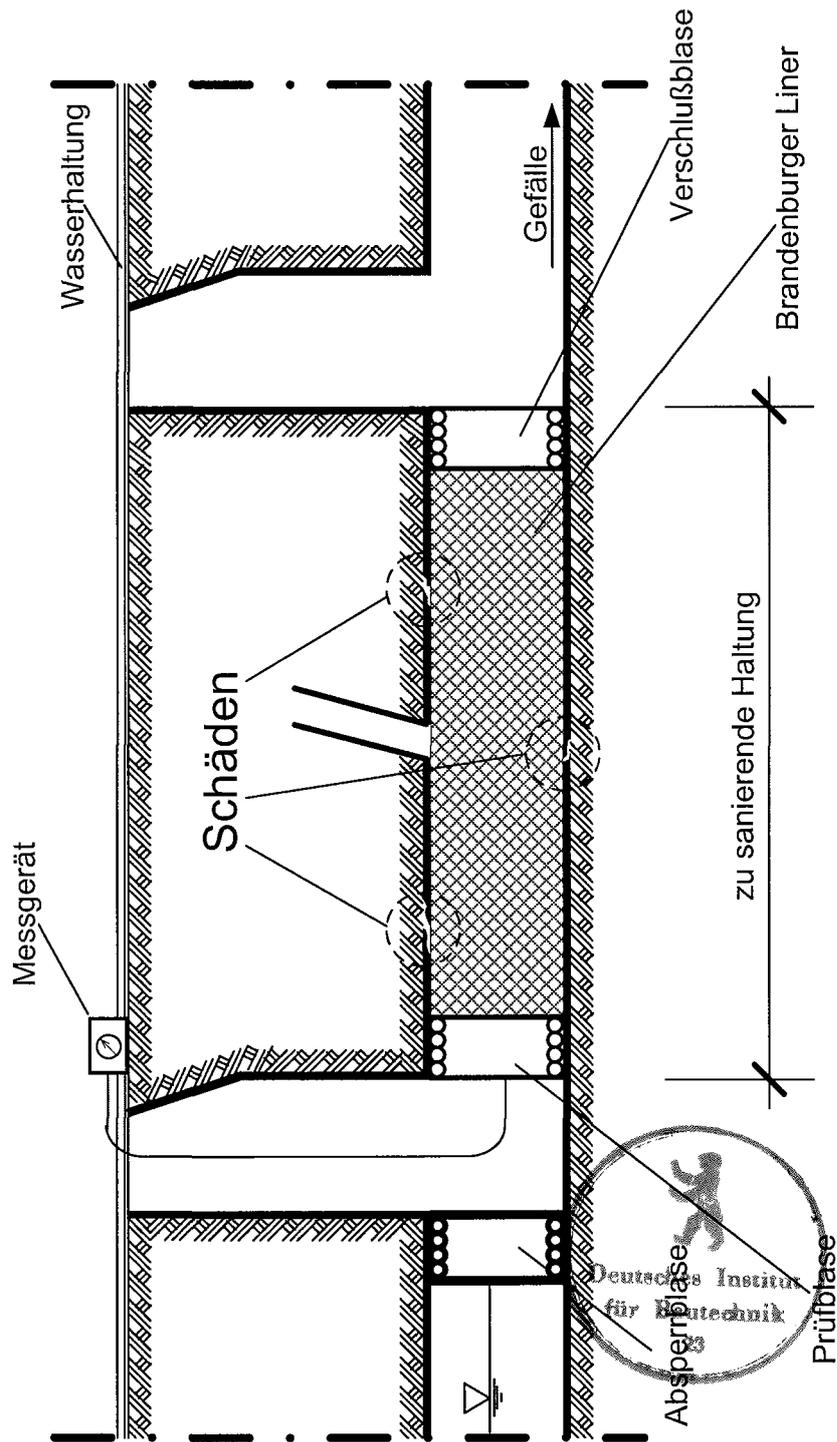
7) Aushärtung des Brandenburger Liners mittels der UVA-Lichtquellen

(ohne Maßstab)

Anlage 21
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

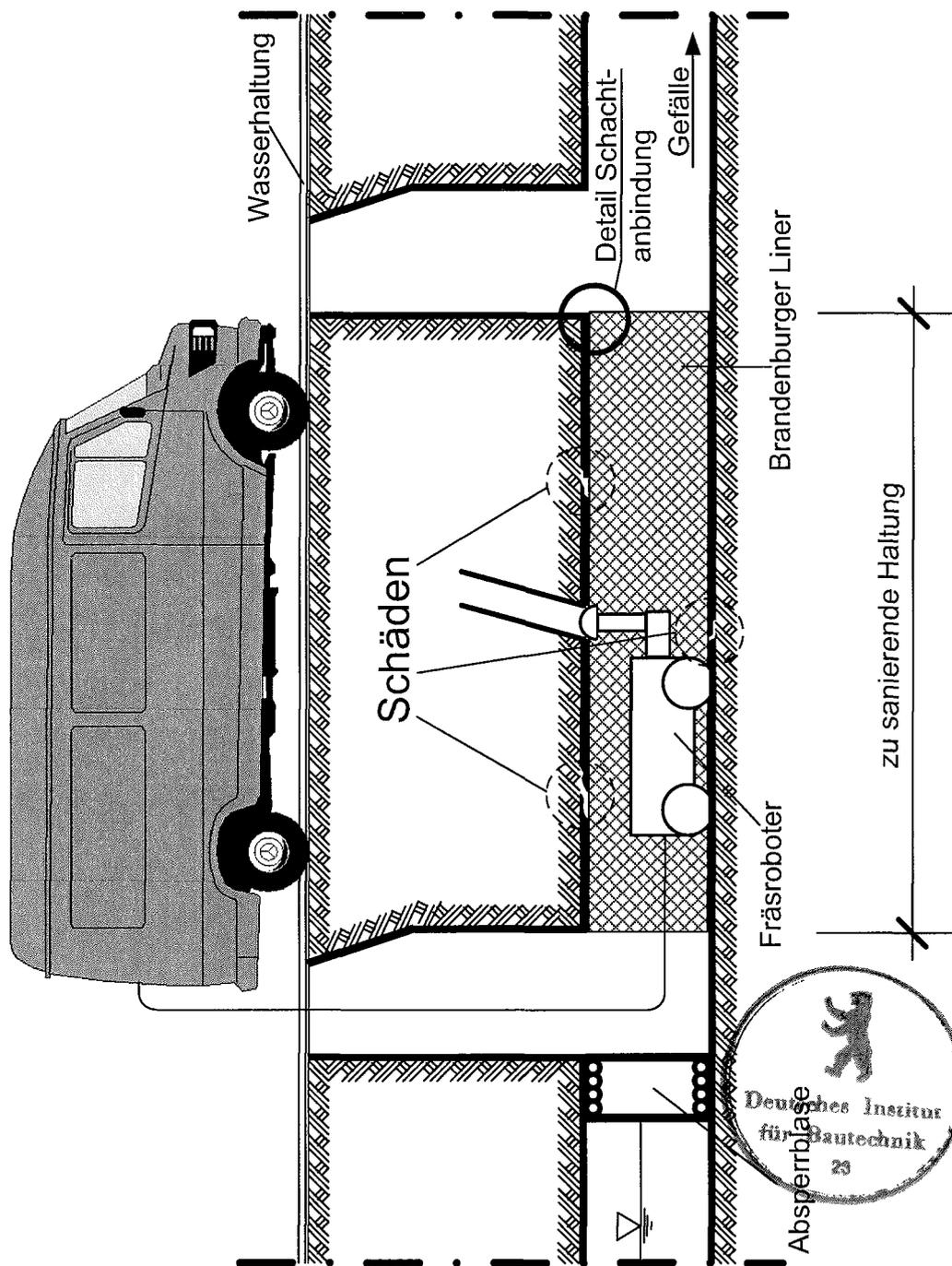
8) Dichtigkeitsprüfung gem. DIN EN 1610

(ohne Maßstab)

Anlage 22
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

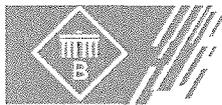
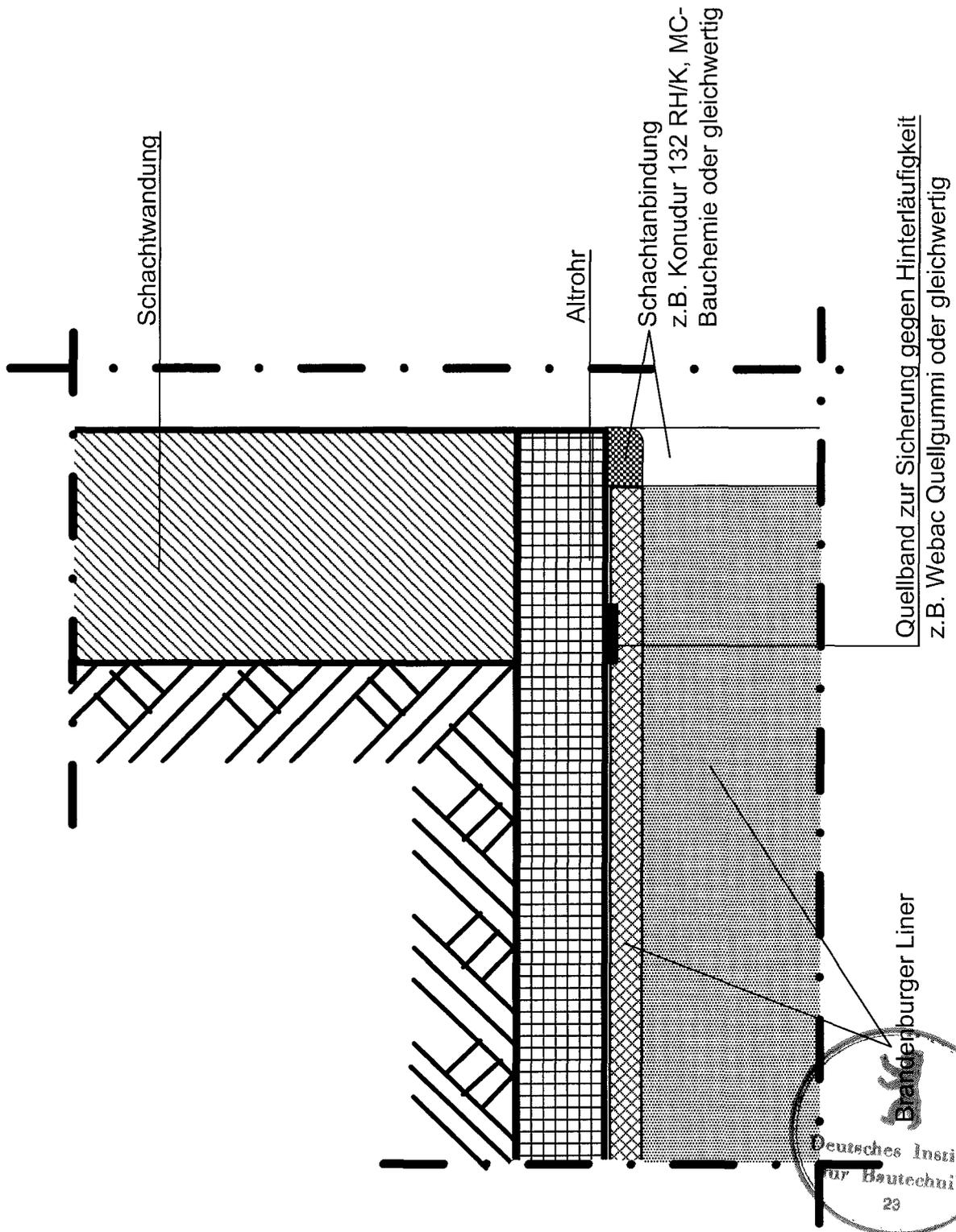
9) Auffräsen der Zuläufe

(ohne Maßstab)

Anlage 23
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren (Zulassungs-Nr. Z-42.3-330)

Zeichnerische Darstellung der Verfahrensschritte

10) Detail Schachtanbindung

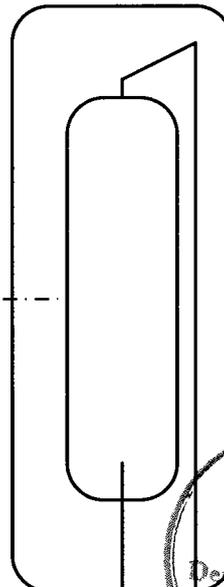
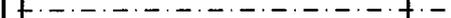
(ohne Maßstab)

Anlage 24
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

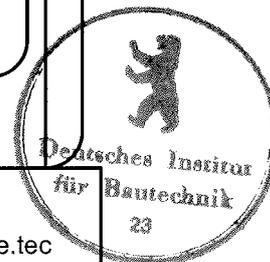
vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik

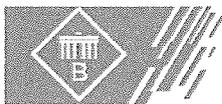
UV-Detektor
RCH-002-3



UV Reline.tec
GmbH & Co.



Meßabstand = 110 mm



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
Taubensuhlstraße 6
76829 Landau / Pfalz
Tel.: 06341 / 51 04 - 0
Fax: 06341 / 51 04 - 155
e-mail: brandenburger.landau@t-online.de
Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
Abwasserrohren

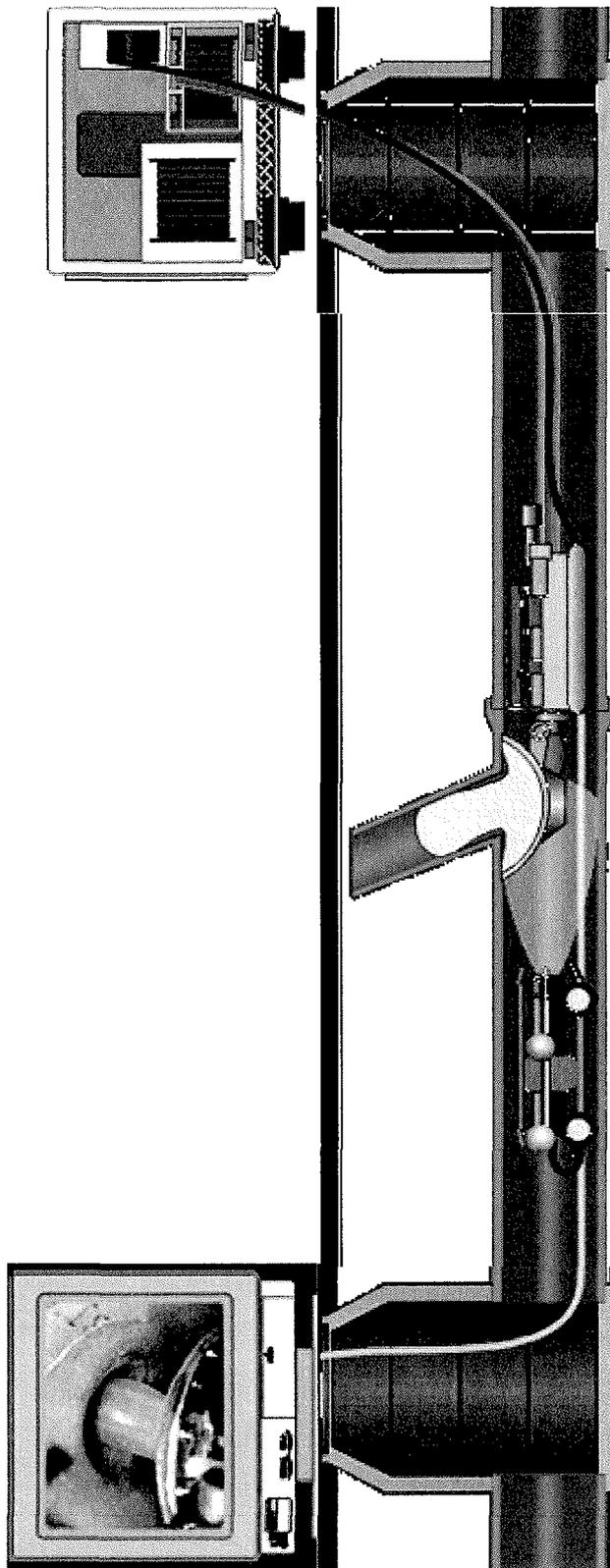
Schematische Darstellung des Meßaufbaus zur Intensitäts- messung der UV-Lampen

(ohne Maßstab)

Anlage 25
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-42.3-330

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik



1. (Nach dem Öffnen der Anschlußstelle) Positionieren des Sanierungsroboters.
2. Einbringen des Hutprofils und Aushärtung.
3. Ausziehen des Gummiformteils und Herausfahren des Sanierungsroboters.



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
 Taubensuhlstraße 6
 76829 Landau / Pfalz
 Tel.: 06341 / 51 04 - 0
 Fax: 06341 / 51 04 - 155
 e-mail: info@brandenburger.de
 Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
 Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
 Abwasserrohren

Einbau der Anschlußeinbindung mit Hutprofilen

Anlage 26
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-42.3-330

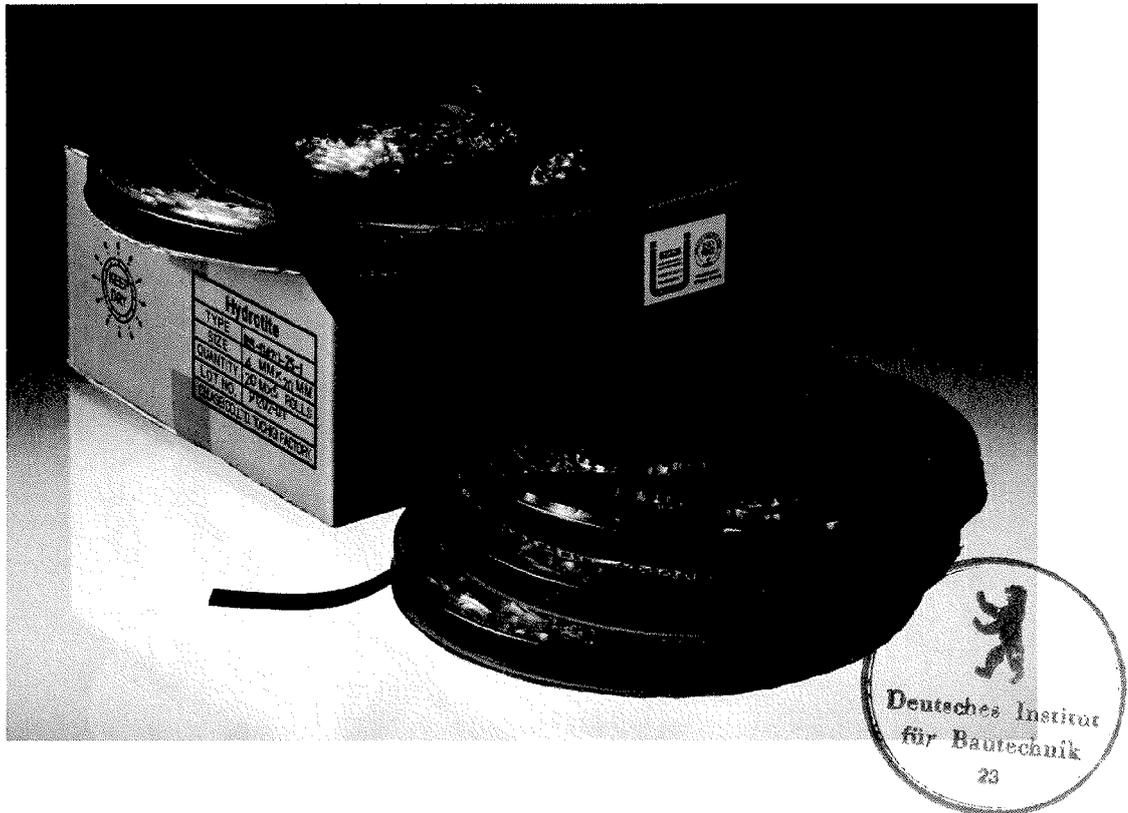
vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik

Zur Sicherung des Liners gegen Hinterläufigkeit soll an den Liner-Enden an Start- und Zielschacht sowie im Bereich von überfahrenen Zwischenschächten ein **wasserquellfähiges Gummi auf Chloropren-Basis** zum Einsatz kommen.

Eingesetzt werden kann:

Wasserquellfähiges Gummi auf Chloropren-Basis mit der Markenbezeichnung **HYDROTITE®** der Firma TPH, Typen-Nr. SS 02 20 als Rechteckprofil mit den Abmessungen $h \times b = 2 \times 20 \text{ mm}$, **oder gleichwertig**.



Brandenburger Liner GmbH & Co. KG
Taubensuhlstraße 6
76829 Landau / Pfalz
Tel.: 06341 / 51 04 - 0
Fax: 06341 / 51 04 - 155
e-mail: info@brandenburger.de
Internet: www.brandenburger.de

Allgemeingültige bauaufsichtliche Zulassung für
Inliner aus GF-UP / GF-VE zur Auskleidung von
Abwasserrohren

**Quellgummi zur Sicherung gegen
Hinterläufigkeit**

Anlage 27
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-42.3-330**

vom 09.09.2009

Deutsches Institut für Bautechnik