

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamnt**

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

02.07.2019

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-12/19

**Nummer:**

**Z-42.3-350**

**Geltungsdauer**

vom: **2. Juli 2019**

bis: **1. Oktober 2022**

**Antragsteller:**

**SAERTEX multiCom GmbH**

Brochterbecker Damm 52

48369 Saerbeck

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 34 Seiten und 33 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-350 vom 1. Oktober 2017.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung von polyester- (UP) oder vinyl esterharzgetränkten (VE) Schlauchlinern mit den Bezeichnungen "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup>" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" (Anlage 1) sowie für die Premiumversionen "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M Premium", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S Premium", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup> Premium" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E Premium" (Anlage 2) unter Verwendung von glasfaser-verstärkten Kunststoff (GFK)-Schläuchen zur Renovierung bzw. Sanierung erdverlegter, schadhafter Abwasserleitungen.

Folgende Profilquerschnitte und Nennweiten können mit den "SAERTEX<sup>®</sup>-LINERN" saniert werden:

1. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M Premium" mit UP- und VE-Harz:  
Kreisprofilquerschnitte in den Nennweiten DN 100 bis DN 400
2. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S Premium" mit UP- und VE-Harz:  
Kreisprofilquerschnitte in den Nennweiten DN 100 bis DN 1200  
Eiprofilquerschnitte in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm (die ein Breiten- und Höhenmaß im Verhältnis von B:H = 2:3 aufweisen)
3. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup>" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup> Premium" mit UP- und VE-Harz:  
Kreisprofilquerschnitte in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600  
Eiprofilquerschnitte in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm (die ein Breiten- und Höhenmaß im Verhältnis von B:H = 2:3 aufweisen)
4. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E Premium" mit UP-Harz  
Kreisprofilquerschnitte in den Nennweiten DN 100 bis DN 600

Diese Zulassung gilt für die Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind häusliches Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten.

Dieser Bescheid gilt auch für die Wiederherstellung von Seitenzuläufen mittels der Doppel-Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi".

Die Schlauchliner können zur Renovierung bzw. zur Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen sowie für Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten aus Steinzeug, Beton oder gemauertem Klinker eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen eines mit UP- oder VE-harzgetränkten Glasfaserschlauches und UV- oder Dampfaushärtung saniert.

Es sollte eine Gleitfolie (Preliner) eingezogen werden.

Seitenzuläufe können mittels Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi" oder auch in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wiederhergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

<sup>1</sup> DIN 1986-3

## 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Soweit zutreffend, entsprechen die in Abschnitt 1 bezeichneten Schlauchliner den Anforderungen von DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>, sie weisen die im Folgenden aufgeführten spezifischen Eigenschaften und Zusammensetzungen auf.

#### 2.1.1 Werkstoffe der Komponenten der Schlauchliner im "M"-Zustand

##### 2.1.1.1 Werkstoffe der Schläuche

Der Werkstoff für die innere PA/PE-Innenfolie bzw. der im Schlauchliner verbleibenden PA/PE-Installationsfolie (Premiumversionen) und die äußere PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthesefaservlies sowie für die äußere PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) und dem Synthesefaser-Innenvlies und der PE-Gleitfolie (Preliner) entspricht den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben.

Für das Sanierungsverfahren werden Glasfaserschläuche mit einem mehrlagigen Wandaufbau in den Ausführungsarten mit den Bezeichnungen "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S\*" sowie "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" sowie der Premiumversionen eingesetzt (Anlage 1 und 2).

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

Es dürfen nur ungesättigte Polyesterharze (UP-Harze nach DIN 18820-1<sup>3</sup>, Tabelle 1, Gruppe 3 Iso-Npg) des Typs 1140 nach Tabelle 3 oder Vinylesterharze (VE-Harze) des Typs 1310 nach Tabelle 4 von DIN 16946-2<sup>4</sup> 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.

Es dürfen nur E-CR-Glasfasern verwendet werden, die den Festlegungen von DIN EN 14020-1<sup>5</sup>, DIN EN 14020-2<sup>6</sup> und DIN EN 14020-3<sup>7</sup> entsprechen. Die Glasfasern müssen den Anforderungen dieser Normen entsprechen.

Füllstoffe dürfen nur in dem Gewichtsanteil dem Harz zugemischt werden, der den Angaben in der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur entspricht. Der Füllstoff ist durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

- Feuchtegehalt ca.  $\leq 0,3$  %
- Korngröße

Für die Verstärkung der dem Abwasser zugewandten harzreichen Innenschicht dürfen nur Synthesefaser-Innenvliese eingesetzt werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

2	DIN EN ISO 11296-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2018; Ausgabe:2018-09
3	DIN 18820-1	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe:1991-03
4	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe;- Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe:1989-03
5	DIN EN 14020-1	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe:2003-03
6	DIN EN 14020-2	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe: 2003-03
7	DIN EN 14020-3	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe:2003-03

Es dürfen nur Folien verwendet werden, deren Fehlstellen keine Anhaltspunkte für ein Versagen der Funktionsfähigkeit geben. Die PA/PE-Innenfolien (Anlage 1) müssen einer Dehnung von ca. 30 %, die PA/PE-Installationsfolie bei den Premiumversionen (Anlage 2) müssen einer Dehnung von 15 % genügen, ohne dass Risse entstehen.

2.1.1.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

Für das quellende Band (Hilfsstoff) (Anlage 28) im Bereich der Schachtanbindung des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloroprene- (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.

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.

2.1.1.3 Werkstoffe für das Hutprofil

Für das "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi" Doppel-Hutprofil dürfen nur E-CR-Glasfasern nach Abschnitt 2.1.1.1 verwendet werden, das den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Werkstoffangaben entspricht. Folgende wesentliche Eigenschaften sind einzuhalten:

- Flächengewicht: 1.200 g/m<sup>2</sup> ± 150 g/m<sup>2</sup> Hutkrempe
- Flächengewicht: 1.500 g/m<sup>2</sup> ± 150 g/m<sup>2</sup> Hutschaft

Für das Hutprofil dürfen nur Polyesterharze (UP) nach Abschnitt 2.1.1.1 und Epoxidharze (Saertex<sup>®</sup> Yellow HP-EP) des Typs 1021-0 nach DIN 16946-2<sup>4</sup> und nach Tabelle 1 und 2 verwendet werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturanlagen und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

Tabelle 1: "Eigenschaften des EP- und UP-Harzes"

	Komponente A EP-Harz	Komponente B EP-Härter	UP-Harz
Mischverhältnis	3	1	-
Gebinde	750 g	250 g	-
Viskosität	42.000 mPa x s ± 20 %	600 mPa x s ± 20 %	≈950 mPa x s ± 20 %
Dichte	≈1,16 g/cm <sup>3</sup> ± 5 %	≈1,03 g/cm <sup>3</sup> ± 5 %	≈1,13 g/cm <sup>3</sup> ± 5 %
Farbe	gelb	transparent	transparent
Topfzeit	15,5 min ± 2,5 min		-
Haltbarkeit	12 Monate bei +5 °C bis +20 °C		6 Monate bei +7 °C bis +18 °C
Verarbeitungstemperatur	+15 °C bis +22 °C (Material) +5 °C bis +30 °C (Untergrund)		+7 °C bis +30 °C
IR-Spektrum	Muss dem beim DIBt und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Anlagen entsprechen.		

Tabelle 2: "Physikalische Kennwerte der ausgehärteten EP- und UP-Harzsysteme"

	EP-Harz	UP-Harz
Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178 <sup>8</sup>	≥ 2.320 N/mm <sup>2</sup>	≥ 2.400 N/mm <sup>2</sup>
Biegespannung $\sigma_{fB}$ in Anlehnung an DIN EN ISO 178 <sup>8</sup>	≥ 63 N/mm <sup>2</sup>	≥ 38 N/mm <sup>2</sup>
Zug-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>9</sup>	≥ 2.480 N/mm <sup>2</sup>	≥ 2.400 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit $\sigma_{fB}$ in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>9</sup>	≥ 39 N/mm <sup>2</sup>	≥ 18 N/mm <sup>2</sup>
Schwindmaß nach in Anlehnung an ISO 2577 <sup>10</sup>	≤ -1 %	≤ -2,35 %

### 2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzzonen, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

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

### 2.2.1 Herstellung

#### 2.2.1.1 Fabrikmäßige Herstellung der GFK-Schlauchliner

Die Glasfaserbahnen sind für kreisrunde Schlauchlinerquerschnitte und für solche mit Eiprofilquerschnitten mit Breiten- und Höhenmaßen nach den Angaben in Anlage 7 entsprechend den nennweitenbezogenen Wanddicken nach den Anlagen 3 bis 6 und ggf. unter Berücksichtigung der projektbezogenen statischen Berechnung mit einem Wandaufbau, der den Feststellungen in Abschnitt 3.1.2.1.1 und der Darstellung in Anlage 1 und 2 entspricht, im Werk des Antragstellers herzustellen.

Dabei erfolgt der Wandaufbau für die "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S+" in zwei Phasen. In der ersten Phase wird der innere Teil des Schlauchliners hergestellt. Dieser Schlauchlinerteil wird mit der in Abschnitt 2.1.1.1 bezeichneten PA/PE-Innenfolie (Anlage 1) bzw. PA/PE-Installationsfolie (Anlage 2) versehen, die zuvor hinsichtlich Fehlstellen und Dehnung nach Abschnitt 2.1.1.1 zu überprüfen ist.

Nach der Folienzuführung wird der doublierte innere Teil des Schlauchliners auf die nennweitenabhängige Flachbreite konfektioniert und anschließend mit einer Längsnaht zusammengeheftet. Nach der Fertigstellung des inneren Schlauchlinerteils wird der doublierte äußere Schlauchlinerteil um den inneren Schlauchlinerteil konfektioniert. Die erforderliche Längsnaht wird hierbei um 180° versetzt.

Der Wandaufbau des "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" erfolgt indem die Glasfaserbahnen um die, in Abschnitt 2.1.1.1 bezeichnete PA/PE-Innenfolie (Anlage 1) bzw. PA/PE-Installationsfolie (Anlage 2), nahtlos überlappend gelegt werden. Die PA/PE-Innenfolie bzw. PA/PE-Installationsfolie ist zuvor hinsichtlich Fehlstellen und Dehnung nach Abschnitt 2.1.1.1 zu überprüfen.

Der so gefertigte Schlauchliner ist jeweils in einem Behälter mit Harzen (UP oder VE) nach Abschnitt 2.1.1.1 zu tränken. Die Mischung des dazu erforderlichen Reaktionsharzes ist mittels einer mechanischen Misch- und Dosiereinrichtung durchzuführen. Die Einhaltung der Rezeptur ist zu überwachen und zu protokollieren.

<sup>8</sup> DIN EN ISO 178                      Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04

<sup>9</sup> DIN EN ISO 527-2                   Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Cor.1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1996; Ausgabe:1996-07

<sup>10</sup> ISO 2577                              Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe:2007-12

Nach der Tränkung ist der Schlauchliner mittels eines Walzenlaufwerkes durchgehend zu imprägnieren (kalibrieren). Nach dem Durchlaufen des Walzenwerkes ist der Schlauchliner mit einer Hilfsfolie abzudecken, damit die Einhaltung des MAK-Wertes für Styrol im Fertigungsbereich unterstützt wird. Der Schlauchliner ist in die äußere PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthefaservlies einzuschweißen. Unmittelbar im Anschluss daran ist der Schlauchliner in die PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) einzuschweißen.

Die getränkten und mit den Schutzfolien umhüllten Schlauchliner sind unmittelbar danach in bereitstehende Transportkisten lagenweise abzulegen.

Bei der werksmäßigen Herstellung der Glasfaserschläuche und der Harzimprägnierung der Glasfaserbahnen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 900<sup>11</sup> "Grenzwerte in der Luft" enthaltenen Angaben hinsichtlich Styrol 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 des "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi" Doppel-Hutprofils (Anlage 21 und 22)

Das Glasfaser-Hutprofil (E-CR-Glas) wird im Werk des Antragstellers hergestellt und mit Polyesterharz (UP) imprägniert. Das UP-Hutprofil wird dann in eine UV-lichtgeschützten PE/PA/PE-Folie verpackt und auf die Baustelle geliefert um dort auf die Inversionsblase (Packer / Sanierungsroboter) gesetzt zu werden.

Unmittelbar vor dem Einbau des Doppel-Hutprofils "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi" wird vor Ort auf der Baustelle ein zweites Glasfaser-Hutprofil (E-CR-Glas) mit Epoxidharz (EP) mit der Bezeichnung "Saertex<sup>®</sup> Yellow HP-EP" nach Abschnitt 2.1.1.3 Tabelle 1 imprägniert.

Das EP-Hutprofil ist unmittelbar nach der Imprägnierung auf das UP-getränkte Hutprofil aufzusetzen und sofort einzubauen.

Bei der Herstellung der Hutprofile ist darauf zu achten, dass diese mindestens so lang sein müssen, dass die erste Muffe der Seitenzulaufleitung überdeckt wird. Die Mindestwanddicke des Hutprofils muss mind. 3 mm betragen.

Die Harzimprägnierung und der Einbau sind vollständig zu protokollieren (Anlage 24 bis 26).

Bei der Handhabung auf der Baustelle sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die Festlegungen der Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind die in der technischen Regel Gefahrstoffe TRGS 900<sup>11</sup> "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 muss in geeigneten Lagerbehältern, in temperierten Lagerräumen mit einem überwachten Temperaturbereich von +5 °C bis ca. +30 °C gelagert werden.

Die GFK-Schläuche sind bei folgenden Lagertemperaturen ab dem Imprägnierungsdatum lagerfähig:

11

TRGS 900

Technische Regeln für Gefahrstoffe - Grenzwerte der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"; Ausgabe:2006-01 mit Änderungen und Ergänzungen der Ausgaben 2008-06, 2009-07, 2010-02, 2010-06, 2012-01, 2015-06, 2016-4, 2016-11, 2017-10 zuletzt geändert und ergänzt 30.11.2017

**UP-Harz:**

<u>Lagertemperatur:</u>	<u>Haltbarkeit:</u>
UV-Aushärtung	+7 °C bis +18 °C 6 Monate
UV-Aushärtung	+7 °C bis +25 °C 2 Monate
Dampfaushärtung < DN 600	+7 °C bis +18 °C 3 Wochen
Dampfaushärtung ≥ DN 600	+7 °C bis +18 °C 2 Wochen

**VE-Harz:**

<u>Lagertemperatur:</u>	<u>Haltbarkeit:</u>
Dampfaushärtung	+7 °C bis +18 °C 1 Woche
UV-Aushärtung	+7 °C bis +18 °C 3 Monate

Die Transportbehälter sind vor direkter Sonnenbestrahlung bzw. Wärmequellen zu schützen. Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Die GFK-Hutprofile sind bei folgenden Lagertemperaturen ab dem Imprägnierungsdatum lagerfähig:

<b>UP- und EP-Harz:</b>	<u>Lagertemperatur:</u>	<u>Haltbarkeit:</u>
UP-Harz imprägniertes Hutprofil:	+7 °C bis +18 °C	6 Monate
EP-Harz für das Hutprofil "Saertex <sup>®</sup> Yellow HP-EP":	+5 °C bis +20 °C	12 Monate

**2.2.3 Kennzeichnung**

Die Transportbehälter der GFK-Schläuche und der Hutprofile sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Angabe der Zulassung Nr. Z-42.3-350, zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Der Hersteller hat am Gebinde, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der CLP-Verordnung (EG) 1272/2008<sup>12</sup> anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR<sup>13</sup> in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der getränkten Schlauchliner anzugeben:

- Bezeichnung der Schlauchliner "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup>" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" (Anlage 1) sowie die Premiumversionen "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M Premium", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S Premium", "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup> Premium" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E Premium" (Anlage 2)
- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich

<sup>12</sup> 1272/2008 Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen

<sup>13</sup> ADR Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*)

- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit
- Bezeichnung des Doppel-Hutprofils "SAERTEX® multiHat combi"

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schlauchliner (Bauprodukte) mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage einer werkseitigen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

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

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials:

#### a) Zu den Schlauchlinerwerkstoffen:

Der Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Folien (PE/PA/PE-, PA/PE- und PVC-Folien), Glasfasern, Synthesefaser-Vliese, Harze sowie Füll- und Hilfsstoffe davon zu überzeugen, dass die nach Abschnitt 2.1.1.1 geforderten Eigenschaften eingehalten werden.

Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten entsprechende Werkzeugezeugnisse 2.2 nach DIN EN 10204<sup>14</sup> vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind stichprobenartig folgende Eigenschaften zu überprüfen:

#### Eigenschaften des Harzes:

- Viskosität
- Reaktivität
- Feststoffgehalt

<sup>14</sup>

DIN EN 10204

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

Eigenschaften der Glasfasern:

- Überprüfung der Texzahl (Gewichtsprüfung)

Eigenschaften der Füllstoffe:

- Feuchtegehalt
- Korngröße

Eigenschaften der Folien (PA/PE-Innenfolien /-Installationsfolie):

- Dehnung
- optische Beurteilung der Fehlstellen

Eigenschaften der PVC-Folie (UV-Lichtschutzfolie), der PE/PA/PE-Schutzfolie und PE-Gleitfolie (Preliner):

- optische Beurteilung der Fehlstellen

b) Zu den quellenden Bändern (Hilfsstoffe):

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder, hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werkzeugeugnissen 2.2 nach DIN EN 10204<sup>14</sup> 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 sind im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

c) Zu den Hutprofilwerkstoffen:

Der Ausführende hat sich bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten durch Vorlage eines Werkzeugeugnisses 2.2 nach DIN EN 10204<sup>14</sup> die in Abschnitt 2.1.1.3 genannten Eigenschaften der E-CR-Glasfasern sowie die Eigenschaften des Epoxidharzes (Komponente A) und des Härter (Komponente B) sowie des Polyesterharzes nach den Abschnitten 2.1.1.1 und 2.1.1.3 bestätigen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind die in Abschnitt 2.1.1.3 genannten Eigenschaften stichprobenartig zu überprüfen. Weiterhin sind folgende Eigenschaften des Harzes zu überprüfen:

- Feststoffgehalt (UP-Harz)
- Viskosität (UP- und EP-Harz)
- Reaktivität (UP- und EP-Harz)
- Dichte (EP-Harz)

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.1.3 ist in Anlehnung an ISO 2577<sup>10</sup> an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1<sup>4</sup> über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei +23 °C durchzuführen. Für die Herstellung der Probekörper wird die Verwendung einer zerlegbaren Metallform empfohlen.

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

a) Schlauchliner

Bei der Herstellung des Glasfaserschlauches (Konfektionierung des Schlauchliners) nach den Festlegungen in Abschnitt 2.2.1.1 sind mindestens nachfolgende Parameter zu kontrollieren und zu protokollieren:

- Flächengewicht
- Flachbreite
- Folienflachbreite
- PA/PE-Innenfolie bzw. PA/PE-Installationsfolie bei den Premiumversionen
- Rollenlänge

- Nennweite
- Wanddicke

Während der Tränkung bzw. Harzimprägnierung entsprechend den Festlegungen in Abschnitt 2.2.1.1 sind mindestens folgende Parameter zu kontrollieren und zu protokollieren:

- Gleichmäßigkeit und Sauberkeit des Trägermaterials
- Gleichmäßigkeit der Harzimprägnierung
- Harzgehalt
- Viskosität
- Reaktivität
- Feststoffgehalt
- Chargennummer des Harzes, der Füll- und Hilfsstoffe
- Kontrolle der Schweißparameter (u. a. Schweißtemperatur und Gleichmäßigkeit der Schweißverbindungen der Schutzfolien)
- Schlauchlinerdicke (Walzenabstand)
- Flächengewicht des getränkten Schlauchliners
- Schlauchlinerlänge

b) Hutprofil

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1.2 zu überprüfen.

– Prüfungen an ausgehärteten Prüfstücken zur Produktionskontrolle:

a) Schlauchliner

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zur stichprobenartigen Überprüfung der in den Abschnitten 3.1.2.1.1 und 3.1.2.1.3 genannten Eigenschaften Prüfmuster zu erstellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Prüfmuster nicht unkontrollierter UV-Bestrahlung ausgesetzt werden. Das jeweilige Prüfmuster des Antragstellers unter den gleichen Kriterien wie in den Abschnitten 3.2.3.7 bis 3.2.3.9 beschrieben, durch Beaufschlagung mit einem Innendruck entsprechend den Angaben in Tabelle 4 auf die jeweilige Nennweite aufzustellen und entweder mittels dem in Abschnitt 3.2.3.8 genannten Härtingsverfahren mittels UV-Strahlern oder dem in Abschnitt 3.2.3.9 beschriebenen Dampfverfahren auszuhärten. An diesem Muster bzw. daraus entnommenen Proben sind Prüfungen nach Abschnitt 3.2.4 durchzuführen:

b) Hutprofil

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zur stichprobenartigen Überprüfung der in den Abschnitten 3.1.2.1.4 genannten Eigenschaften Prüfmuster zu erstellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Prüfmuster nicht unkontrollierter UV-Bestrahlung ausgesetzt werden. Das jeweilige Prüfmuster des Antragstellers ist unter den gleichen Kriterien wie in dem Abschnitt 3.2.3.13 beschrieben, auszuhärten. An diesem Muster bzw. daraus entnommenen Proben sind Prüfungen nach Abschnitt 3.2.4 durchzuführen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind auch die Einhaltung der Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 sowie die Angaben der Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

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

- Bezeichnung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,

- Datum der Herstellung und der Prüfung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien oder der Bestandteile,
- 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 einmal pro Halbjahr.

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

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

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werkszeugnisse 2.2 nach DIN EN 10204<sup>14</sup> zu überprüfen.

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

## **3 Bestimmungen für die Anwendung des Zulassungsgegenstandes**

### **3.1 Planung und Bemessung**

#### **3.1.1 Planung**

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, 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.

### 3.1.2 Bemessung

#### 3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand

##### 3.1.2.1.1 Wanddicke und Wandaufbau

Nach dem Einziehen und der Aushärtung müssen die GFK-Schlauchliner einen mehrschichtigen Wandaufbau aufweisen; bestehend aus der äußeren, lose umhüllenden PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie), der darauf folgenden PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthesefaservlies, der Glasfaserschicht, der Synthesefaser-Innenvlieschicht, sowie der inneren PA/PE-Innenfolie bzw. PA/PE-Installationsfolie (Premiumversionen) (Anlage 1 und 2). Bei Verwendung der PA/PE-Innenfolie nach Anlage 1 wird die PA/PE-Innenfolie nach der Aushärtung aus dem Schlauchliner entfernt. Bei einem Wandaufbau nach Anlage 2 für die Premiumversionen verbleibt die PA/PE-Installationsfolie als Installationshilfe im Schlauchliner und wird nicht entfernt.

Die Wanddicke des jeweiligen ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist durch eine statische Betrachtung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>15</sup> zu überprüfen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.5).

Aufgrund der statischen Berechnung ist unter Beachtung der in den Anlagen 3 bis 6 genannten Kurzzeit-Ringsteifigkeiten des ausgehärteten GFK-Schlauchliners die jeweils dazugehörige gefertigte Wanddicke für die spezifische Sanierungsmaßnahme zu verwenden. Bei Eiprofilen sind die Angaben in Anlage 7 zu beachten.

GFK-Schlauchliner mit den in den Tabellen der Anlagen 3 bis 6 angegebenen Kurzzeit-Ringsteifigkeiten und Wanddicken dürfen für die Sanierung von Abwasserleitungen eingesetzt werden, wenn das Altrohr-Bodensystem allein tragfähig ist (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind und die konstruktive Mindestwanddicke von 3,0 mm sowie eine Steifigkeit von  $SN = 630 \text{ N/m}^2$  ( $SR = 0,005 \text{ N/mm}^2$ ) nicht unterschritten wird (Tabelle 3).

Tabelle 3: "Nennsteifigkeiten SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR"

Nennsteifigkeit SN in $\text{N/m}^2$	Kurzzeit-Ringsteifigkeit SR in $\text{N/mm}^2$
500	0,0040
630	0,0050
830	0,0065
1.250	0,0100
2.500	0,0200
5.000	0,0400

Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse im Altrohr, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen, erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der 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 den Anlagen 3 bis 6 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>15</sup> die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

15

DWA-A 143-2

Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Statische Berechnungen zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe:2015-07

Für die Rechenwerte der Kurzzeitringsteifigkeiten des ausgehärteten GFK-Schlauchliners sind die Wanddicken in den Tabellen der Anlagen 3 bis 6 zu beachten.

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

Für die in den Tabellen der Anlagen 3 bis 6 genannten Nennsteifigkeiten SN und Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR gelten folgende Beziehungen:

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2<sup>16</sup>)

### 3.1.2.1.2 Abmessungen von Schlauchlinern für Eiprofile

Mit dem Schlauchliningverfahren können im Wesentlichen auch schadhafte Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten saniert werden, die den in Anlage 7 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.

### 3.1.2.1.3 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes

Ausgehärtete GFK-Schlauchliner müssen (ohne PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthesefaservlies und ohne PA/PE-Innenfolie bzw. PA/PE-Installationsfolie bei den Premiumversionen) folgende Eigenschaften aufweisen:

#### 1. "SAERTEX-LINER® Typ M" und "SAERTEX-LINER® Typ M Premium" mit UP- und VE-Harz (DN 100 bis DN 400):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2<sup>17</sup>: 1,5 g/cm<sup>3</sup> ± 0,5 g/cm<sup>3</sup>
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59<sup>18</sup>: ≥ 40 IRHD
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>19</sup>: ≥ 41 % (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: 520 g/m<sup>2</sup> ± 150 g/m<sup>2</sup>
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>: ≥ 7.000 N/mm<sup>2</sup>
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>: ≥ 7.000 N/mm<sup>2</sup>
- Biegespannung  $\sigma_{FB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>: ≥ 200 N/mm<sup>2</sup>

16	DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt - Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12
17	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
18	DIN EN 59	Glasfaserverstärkte Kunststoffe; Bestimmung der Härte mit dem Barcol-Härteprüfgerät; Ausgabe:1977-11
19	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
20	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08

**2. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S Premium" mit UP- und VE-Harz (DN 100 bis DN 1200):**

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2<sup>17</sup>:  $1,5 \text{ g/cm}^3 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59<sup>18</sup>:  $\geq 40 \text{ IRHD}$
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>19</sup>:  $\geq 46 \%$  (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke:  $950 \text{ g/m}^2 \pm 150 \text{ g/m}^2$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>:  $\geq 12.000 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 12.000 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{\text{FB}}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 250 \text{ N/mm}^2$

**3. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup>" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup> Premium" mit UP- und VE-Harz (DN 100 bis DN 1600):**

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2<sup>17</sup>:  $1,6 \text{ g/cm}^3 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59<sup>18</sup>:  $\geq 50 \text{ IRHD}$
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>19</sup>:  $\geq 46 \%$  (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke:  $1.100 \text{ g/m}^2 \pm 150 \text{ g/m}^2$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>:  $\geq 20.500 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 16.800 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{\text{FB}}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 270 \text{ N/mm}^2$

**4. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E Premium" mit UP-Harz (DN 100 bis DN 200):**

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2<sup>17</sup>:  $1,6 \text{ g/cm}^3 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59<sup>18</sup>:  $\geq 40 \text{ IRHD}$
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>19</sup>:  $\geq 50 \%$  (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke:  $1.080 \text{ g/m}^2 \pm 150 \text{ g/m}^2$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>:  $\geq 8.200 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 8.500 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{\text{FB}}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 273 \text{ N/mm}^2$

**5. "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E Premium" mit UP-Harz (DN 201 bis DN 600):**

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2<sup>17</sup>:  $1,6 \text{ g/cm}^3 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59<sup>18</sup>:  $\geq 40 \text{ IRHD}$
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172<sup>19</sup>:  $\geq 50 \%$  (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke:  $1.080 \text{ g/m}^2 \pm 150 \text{ g/m}^2$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>:  $\geq 15.700 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 13.750 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung  $\sigma_{\text{FB}}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup>:  $\geq 152 \text{ N/mm}^2$

3.2.2.1.4 Eigenschaften des ausgehärteten "SAERTEX® multiHat combi" Doppel-Hutprofils aufgrund der thermischen Analyse (DSC-Analyse)

Das Hutprofil weist folgende Grenzwerte auf, die mittels der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) festgestellt wurden:

a) Epoxidharz

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

ca. +62 °C

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

ca. +105 °C

b) Polyesterharz

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

ca. +129 °C

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

ca. +129 °C

3.1.2.1.5 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2<sup>15</sup> der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V." (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

Bei der statischen Berechnung ist ein Teilsicherheitsbeiwert von  $\gamma = 1,35$  für den Schlauchlinerwerkstoff zu berücksichtigen.

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte wurde in Anlehnung an DIN EN 761<sup>21</sup>) ermittelt.

Folgende Werte sind bei der statischen Berechnung zu berücksichtigen:

1. "SAERTEX-LINER® Typ M" und "SAERTEX-LINER® Typ M Premium" mit UP- und VE-Harz (DN 100 bis DN 400):

- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>: 7.000 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-Umfangs-E-Modul: 3.800 N/mm<sup>2</sup>
- Kurzzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup> 200 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$ : 110 N/mm<sup>2</sup>
- Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,80

2. "SAERTEX-LINER® Typ S" und "SAERTEX-LINER® Typ S Premium" mit UP- und VE-Harz (DN 100 bis DN 1200):

- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>: 12.000 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-Umfangs-E-Modul: 8.800 N/mm<sup>2</sup>
- Kurzzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup>  
bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup> 250 N/mm<sup>2</sup>
- Langzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$ : 185 N/mm<sup>2</sup>
- Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,35

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

3. "SAERTEX-LINER® Typ S<sup>+</sup>" und "SAERTEX-LINER® Typ S<sup>+</sup> Premium" mit UP- und VE-Harz (DN 100 bis DN 1600):
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>: 20.500 N/mm<sup>2</sup>
  - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 16.000 N/mm<sup>2</sup>
  - Kurzzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup> 270 N/mm<sup>2</sup>
  - Langzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$ : 210 N/mm<sup>2</sup>
  - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,28
4. "SAERTEX-LINER® Typ E" und "SAERTEX-LINER® Typ E Premium" und UP-Harz (DN 100 bis DN 200):
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>: 8.200 N/mm<sup>2</sup>
  - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 5.942 N/mm<sup>2</sup>
  - Kurzzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup> 273 N/mm<sup>2</sup>
  - Langzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$ : 197 N/mm<sup>2</sup>
  - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,38
5. "SAERTEX-LINER® Typ E" und "SAERTEX-LINER® Typ E Premium" und UP-Harz (DN 201 bis DN 600):
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228<sup>20</sup>: 15.700 N/mm<sup>2</sup>
  - Langzeit-Umfangs-E-Modul: 11.893 N/mm<sup>2</sup>
  - Kurzzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$  in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup> 152 N/mm<sup>2</sup>
  - Langzeit-Biegespannungen  $\sigma_{FB}$ : 115 N/mm<sup>2</sup>
  - Abminderungsfaktor A nach 10.000 h: 1,32

### 3.2 Ausführung

#### 3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung eines harzgetränkten Glasfaserschlauches saniert.

Dazu wird in die schadhafte Leitung ein mit Polyesterharz (UP) oder Vinylesterharz (VE) getränkter Glasfaserschlauch eingebracht und mittels Druckluftbeaufschlagung aufgestellt. Auf der Außenseite ist der Schlauchliner mit einer PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthesefaservlies sowie einer darüber liegenden PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) umschlossen. Auf der Innenseite befindet sich eine PA/PE-Innenfolie oder eine im Schlauchliner verbleibende PA/PE-Installationsfolie (Premiumversion).

Die Härtung des harzgetränkten Glasfaserschlauches erfolgt entweder mittels UV-Bestrahlung oder mittels Dampfbeaufschlagung.

Für die Ausführung des Schlauchlinierverfahrens "SAERTEX-LINER®" 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 30 Grad.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> festgelegt ist.

Seitenzuläufe können mittels Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi" oder auch in offener Bauweise oder mittels Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren wiederhergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

Die Wiederherstellung von Seitenzuläufen erfolgt aus der Sammelleitung heraus mittels der Doppel-Hutprofiltechnik "SAERTEX® multiHat combi" unter Verwendung von UV-Sanierungsrobotern.

Dabei wird der jeweilige Seitenzulauf vom Inneren des ausgehärteten GFK-Schlauches aus aufgefräst. Mittels einer auf den jeweiligen Seitenzulauf abgestimmten Inversionsblase (UV-Sanierungsroboter) wird ein mit Epoxid- (EP) und Polyesterharz (UP) getränktes Doppel-Hutprofil aus Glasfaser (E-CR-Glas) mit der Bezeichnung "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi" in die Seitenzulaufleitung bis über die erste Muffenverbindung hinaus eingestülpt und mittels UV-Strahlung ausgehärtet.

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

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann z. B. durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.<sup>22</sup> dokumentiert werden.

### **3.2 Geräte und Einrichtungen**

#### **3.2.2.1 Mindestens für die Ausführung des Sanierungsverfahrens erforderliche Geräte, Komponenten und Einrichtungen**

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2<sup>23</sup>)
- Fahrzeugausstattung für die UV-Aushärtung:
  - "SAERTEX-LINER<sup>®</sup>" (GFK-Schlauchliner) in den passenden Nennweiten (Anlage 1 und 2)
  - UV-Lichtketten / UV-Lichtkerne (nennweitenbezogen)
  - elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten
  - Temperaturmesssensoren
  - UV-Ersatzstrahler
  - Leistungsmessgerät für die UV-Strahlungsmessungen (Vergleichsmessung)
  - Drallfänger (zur Vermeidung des Verdrehens während des Schlauchlinereinzuges)
  - Packer mit Druckluftanschlüssen (nennweitenbezogen) DN 100 bis DN 1600
  - Kompressor oder Radialverdichter
  - Druckluftschläuche
  - Seilwinde mit Kontrolleinrichtung für die Einzugskräfte
  - Werkstatt- und Geräteraum
  - Stromgenerator
  - ggf. Hebevorrichtung
  - Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera inklusive computergesteuerter Erfassung der Aushärteparameter
  - ggf. Sozial- und Sanitärräume
- Fahrzeugausstattung für die Dampfaushärtung:
  - "SAERTEX-LINER<sup>®</sup>" (GFK-Schlauchliner) in den passenden Nennweiten (Anlage 1 und 2)
  - Dampferzeuger
  - Kontrolleinrichtungen für Dampftemperaturen

<sup>22</sup>

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

<sup>23</sup>

DWA-M 149-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe:2013-12

- Manometer
- Kompressor mit Druckluftschläuchen
- Druckschlauch
- Packer mit Druckluft- und Dampfdruckanschlüssen
- Stromgenerator
- Dampfauslassvorrichtung
- Werkstatt und Geräteraum
- Seilwinde mit Kontrolleinrichtung für die Einzugskräfte
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

3.2.2.2 Mindestens für die Sanierung von Zuläufen mittels Hutprofiltechnik erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2<sup>23</sup>)
- Robotereinheit mit Inversionsblase und Kameraüberwachung

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

- UP-Harz vorgetränktes Hutprofil und das Hutprofil für die EP-Tränkung vor Ort "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi" in den passenden Nennweiten Anlage 22
- EP-Harz "Saertex<sup>®</sup> Yellow HP-EP"
- temperierbarer Harzvorratsbehälter
- UV-Sanierungsroboter (Rohrsanierungsgerät) und Zubehör
- Behälter für die Härter-, Füllstoff- und Zusatzstofflagerung
- ggf. Dosier- und Befüllleinrichtung (einschließlich statischem Mischrohr)
- Walzen
- ggf. Absaugeinrichtung
- ggf. Förderpumpen
- Werkstatt- und Geräteraum
- Stromgenerator
- Druckluftkompressor
- Druckluftschläuche
- Druckluftschneidwerkzeugen
- Hebevorrichtung
- Inversionsblasen zur Bestückung der Robotereinheit in den vor Ort erforderlichen Nennweiten
- Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videokamera
- Digitalwaage

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

### 3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

#### 3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor dem Einziehen des Schlauchliners ist sicherzustellen, dass die betreffende Leitung sich nicht in Betrieb befindet; ggf. sind entsprechende Absperrblasen zu setzen und Umleitungen des Abwassers vorzunehmen (Anlage 10). Die zu sanierende Abwasserleitung ist so weit zu reinigen (Anlage 11), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können (Anlage 12). Ggf. sind Hindernisse für den Einzug des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Seitenzulaufleitungen, Teerlinsen usw.). Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Personen dürfen nur in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen einsteigen, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Gleiches gilt für Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen.

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126<sup>24</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>23</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>25</sup>

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 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 DWA-M 149-2<sup>23</sup> einwandfrei erkannt werden können.

Beim Einsteigen von Personen in Schächten der zu sanierenden Abwasserleitungen sind außerdem die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Beim Umgang mit Geräten zur Härtung mittels UV-Strahler bzw. mittels Dampfdruck sind die zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

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

Werden Gerüste errichtet, dann sind dazu und beim Besteigen solcher Gerüste, die dafür zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollformularen (Hutprofile: Anlage 24 bis 26 und Schlauchliner: 30 und 31) für jede Sanierung festzuhalten.

24	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09
25	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe:2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe:2007-07

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-42.3-350**

**Seite 21 von 34 | 2. Juli 2019**

**3.2.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle**

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

**3.2.3.3 Überprüfung der UV-Strahler**

Fabrikneue UV-Strahler sind nach einer Betriebsdauer von ca. 400 Stunden erstmalig unter Verwendung eines geeichten (kalibrierten) Messgerätes mittels Vergleichsmessung zu überprüfen (Anlage 19), ob in einem Messabstand von 10 cm die Bestrahlungsstärke noch mindestens  $10 \text{ W/mm}^2$  beträgt. Danach ist jede Strahler in einem Rhythmus von 150 Betriebsstunden zu überprüfen.

**3.2.3.4 Setzen von Manschetten (Stützkappen)**

Der GFK-Schlauchliner ist im Start- und Zielschacht sowie in den Zwischenschächten mit einer Manschette (Stützkappe) aus Gewebe oder Stahlblech zu versehen. Dabei muss es sich um eine Manschette handeln, die in ihrem Innendurchmesser dem Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung entspricht. Diese soll somit die stützende Wirkung der vorhandenen Leitung übernehmen. Es dürfen nur Stützkappen des Antragstellers verwendet werden. Bei Eiprofilen mit Breiten- und Höhenmaßen von 200 mm/300 mm bis 500 mm/700 mm im nicht begehbaren Bereich kann eine solche Stützkappe in durchfahrenen Zwischenschächten gesetzt werden, wenn eine Probenentnahme aus der sanierten Leitung nicht möglich ist.

Nach erfolgtem Einzug des GFK-Schlauchliners und erfolgter Aushärtung sind in diesen Bereichen Proben (siehe hierzu Abschnitt 8) zu entnehmen.

**3.2.3.5 Einzug des GFK-Schlauchliners (Anlage 14)**

Bevor der Schlauchliner in die schadhafte Abwasserleitung eingebaut wird, ist eine PE-Gleitfolie (Preliner) einzuziehen.

Es ist darauf zu achten, dass der Transportbehälter des GFK-Schlauchliners möglichst nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt wird. Der GFK-Schlauchliner ist dem Transportbehälter so zu entnehmen, dass dabei die den Schlauchliner umhüllende PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) nicht beschädigt wird. Am Schlauchlinerende ist ein sogenannter "Einzugskopf" herzustellen, d. h. der Schlauchliner ist in Längsrichtung so zu falten, dass ein Einzugsseil befestigt werden kann (z. B. mittels Spannbändern).

Über die elektrisch betriebene 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 Schlauchliner nicht beschädigt wird. Hierzu sollte der Rand des Einzugschachtes und der Bereich zwischen Schacht und Abwasserleitung mit einem Kantenschutz versehen werden.

Zur Verringerung der Einzugskräfte kann ein biologisch abbaubares Öl aufgetragen werden. Beim Einziehen ist außerdem darauf zu achten, dass die in der nachfolgenden Tabelle 4 genannten maximalen Einzugskräfte nicht überschritten werden.

Tabelle 4: "Maximale Einzugskräfte für die "SAERTEX-LINER<sup>®</sup>"

Außendurchmesser des Schlauchliners	Maximale Einzugskräfte
[mm]	[kN]
100	21
200	42
300	64
400	85
500	106
600	127
700	148
800	170
900	191
1000	213
1200	255
1300	276
1400	297
1500	319
1600	340

Das Einziehen soll möglichst ohne Stopp der elektrischen Seilwinde erfolgen. Beim Einziehen ist durch die Verwendung von so genannten Drallfängern darauf zu achten, dass sich der GFK-Schlauchliner nicht in der Längsachse verdreht. Die tatsächlich aufgetretenen Einzugskräfte sind zu protokollieren. Die Einzugsgeschwindigkeit darf 5 m/min nicht überschreiten.

#### 3.2.3.6 Positionieren von quellenden Bändern (Hilfsstoffen)

Nach dem Einzug des Schlauchliners und vor dem Kalibrieren (Aufstellen des GFK-Schlauches) sind in ca. 20 cm bis 25 cm Abstand vom Anfang der zu sanierenden Leitung ein oder zwei quellende profilierte Bänder zu setzen. Diese sind von Hand zu positionieren (Anlage 28). Das Setzen der quellenden Bänder ist außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich.

#### 3.2.3.7 Aufstellen des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner eingezogen ist, sind die Schlauchlinerenden mit so genannten Packern zu verschließen. Mittels Druckluftbeaufschlagung ist der GFK-Schlauchliner aufzustellen. Es können auch Packer verwendet werden, die als Druckluftschleuse ausgebildet sind. Mittels Druckluftbeaufschlagung ist der GFK-Schlauchliner aufzustellen. Der Druck ist möglichst langsam auf 50 mbar aufzubauen bis der Schlauchliner aufgestellt ist.

#### 3.2.3.8 Härtung des GFK-Schlauchliners mittels UV-Strahlung (Anlage 16)

##### 3.2.3.8.1 Einsetzen der UV-Lichtquellen

Nachdem der GFK-Schlauchliner aufgestellt wurde, ist der Druck abzulassen und dabei ist die nennweitenbezogene UV-Lichtquelle (Anlagen 8 und 9) in den GFK-Schlauchliner einzuführen. Wird eine Druckluftschleuse eingesetzt, ist der Druck nicht abzulassen. In diesem Fall ist die Lichtquelle über die Schleuse in den GFK-Schlauchliner einzuführen. Das Zugseil der UV-Lichtquelle und die Stromversorgungsleitung sind durch die entsprechenden Öffnungen im Packer zu ziehen. Beim Einsetzen der UV-Lichtquelle in den GFK-Schlauch-

liner ist darauf zu achten, dass die PA/PE-Innenfolie bzw. die PA/PE-Installationsfolie bei den Premiumversionen nicht beschädigt wird. Für die Einführung der UV-Lichtquellen in den Schlauchliner sollte außerdem darauf geachtet werden, dass ggf. der Raum des nicht sanierten Leitungsabschnittes für die Ausrichtung des jeweiligen UV-Lichtquelle genutzt wird.

### 3.2.3.8.2 Kalibrierung des GFK-Schlauchliners

Nach dem Aufstellen des Schlauchliners und Einsetzen der UV-Lichtquelle ist der Innen- druck auf die in Tabelle 5 genannten Arbeitsdrücke zu erhöhen.

Tabelle 5: "Arbeitsdrücke für die "SAERTEX-LINER®"

Nennweiten	Arbeitsdrücke
DN 100 bis DN 200	850 mbar
DN 250 bis DN 300	750 mbar
DN 350 bis DN 400	700 mbar
DN 450 bis DN 500	600 mbar
DN 550 bis DN 600	450 mbar
DN 700	400 mbar
DN 800	350 mbar
DN 900 bis DN 1000	300 mbar
DN 1100 bis DN 1200	250 mbar
DN 1300 bis DN 1400	200 mbar
DN 1500 bis DN 1600	180 mbar

Zur Kontrolle, ob die PA/PE-Innenfolie bzw. die PA/PE-Installationsfolie bei den Premium- versionen unbeschädigt ist, ist der Arbeitsdruck ca. 10 Minuten aufrecht zu halten. Erst nach Ablauf der Haltephase ist die UV-Lichtquelle zum Startschacht zu ziehen und es ist mit der Aushärtung zu beginnen. Der Arbeitsdruck ist während der gesamten Aushärtephase auf- recht zu halten, damit eine hinreichende Verdichtung des Laminats und ein formschlüssiges Anlegen des Schlauchliners an das Alrohr erreicht wird.

### 3.2.3.8.3 Lichthärtung des GFK-Schlauchliners

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

Sobald die Lichtquelle eingeschaltet ist, ist diese mit einer nennweitenabhängigen Geschwindigkeit entsprechend den Angaben in Tabelle 6 zum Zielschacht zu ziehen (An- lage 16).

Tabelle 6: "Aushärtungsgeschwindigkeit für die "SAERTEX-LINER®"

Außendurchmesser des Schlauchliners [mm]	Mindestkonfiguration UV-Lichtquellen	Geschwindigkeit [cm/min]
100 - 150	Ketten nach Anlage 8	45 – 210
200 - 300		40 – 210
350 - 450		30 – 140
500		25 – 125
550 - 600	Ketten nach Anlage 8 Kerne nach Anlage 9	25 – 110
650 - 700		20 – 110
750 - 800		15 – 100
850 - 1000	Ketten nach Anlage 8 Kerne nach Anlage 9	5 – 80
1050 - 1200		5 – 80
1250 - 1600	Kerne nach Anlage 9	5 – 80

Bei eingeschalteten UV-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die in den Anlagen 8 und 9 genannten Angaben, eingehalten werden.

Während der Lichthärtung wird durch die Reaktion des Harzes Wärme erzeugt. Die entstehenden Temperaturen im Oberflächenbereich des GFK-Schlauchliners dürfen +80 °C nicht unterschreiten und +120 °C nicht überschreiten. Die Einhaltung des Temperaturbereichs ist mittels Temperaturmesssensoren kontinuierlich während des Durchziehens der Lichtquelle zu überprüfen und zu protokollieren. Übersteigt die Oberflächentemperatur +120 °C, ist die Durchzugsgeschwindigkeit zu erhöhen. Die sich neu einstellende Oberflächentemperatur sollte nicht unter +80 °C fallen.

Wird die Mindesttemperatur von +80 °C nicht erreicht, ist der Schlauchliner mit der Mindestdurchzugsgeschwindigkeit auszuhärten.

Bei der Messung der Oberflächentemperatur ist darauf zu achten, dass die Sensoren richtig in den dafür vorgegebenen Positionen an der Lichtquelle angebracht sind. Die Lichtquelle ist mittels Radsätzen im Schlauchliner zu zentrieren. Die Oberflächentemperatur ist unabhängig vom Feuchtigkeitsgrad des Altrohres, dem Wasserstand im Abwasserrohr, der Grundwasserkühlung, wenn das Altrohr unterhalb des Grundwasserspiegels liegt und den Jahreszeiten.

Je nach Lichtquellenart und -leistung sind die Anlagen 8 und 9 sowie die Einbauanleitung des Antragstellers zu beachten.

Fällt bei einer Kette ein UV-Strahler aus, ist die Durchzugsgeschwindigkeit anteilig zu reduzieren (Beispiel: Ausfall einer Strahlers in einer 6'er Kette reduziert die Durchzugsgeschwindigkeit um 1/6).

Sollten andere Lichtquellen oder Strahlertypen eingesetzt werden, müssen diese die gleichen Leistungsmerkmale, wie in den Anlagen 8 und 9 dargestellt, aufweisen.

Der Druckverlauf während der Lichthärtung, die Position der UV-Lichtquelle, die Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle, der Funktionszustand der UV-Strahler, die Lufttemperatur und die Laminattemperatur im Oberflächenbereich des Schlauchliners (am Anfang, in der Mitte und am Ende der jeweiligen Lichtquelle) sind jeweils zu protokollieren.

#### 3.2.3.8.4 Entfernen der PA/PE-Innenfolie nach der Aushärtung

Nach einer wenige Minuten dauernden Abkühlphase und nachdem der Druck abgelassen wurde, ist die UV-Lichtquelle aus dem ausgehärteten GFK-Schlauchliner zu entfernen. Im Anschluss daran sind die Packer herauszunehmen und die PA/PE-Innenfolie (Anlage 1) ist

zu entfernen. Bei Verwendung eines Schlauchliners nach der Anlage 2 (Premiumversionen der Schlauchliner) verbleibt die PA/PE-Installationsfolie im Schlauchliner.

### 3.2.3.9 Dampfhärtung des GFK-Schlauchliners (Anlage 15)

#### 3.2.3.9.1 Allgemeines

Für die Dampfhärtung stehen drei verschiedene Varianten zur Verfügung:

- Aushärtung mittels Schnellhärtung  
(Abschnitt 3.2.3.9.2)
- Aushärtung für Schlauchliner mit Wanddicken von 3 mm bis 9 mm  
(Abschnitt 3.2.3.9.3)
- Aushärtung für Schlauchliner mit Wanddicken von 10 mm bis 12 mm  
(Abschnitt 3.2.3.9.4)

Die Dampfhärtung ist unter Beachtung der Einbauanleitung des Antragstellers und der nachfolgenden Festlegungen auszuführen.

Für die Dampfhärtung sind Packer nach Abschnitt 3.2.3.7 mit entsprechenden Anschlüssen, z. B. für Dampfdruckleitungen, Druckmessleitungen und Kondensatleitungsanschlüssen, zu verwenden. Zur Dampfhärtung ist im Bereich des Zielschachtes eine Druckleitung mit Ablassventil zu montieren. Außerdem sind sowohl im Bereich des Start- als auch des Zielschachtes sowie etwaigen Zwischenschächten Temperaturmessfühler im Bereich der tiefsten Stelle des Schlauchliners (im Sohlenbereich) anzuordnen.

Nachdem der Schlauchliner mittels Druckluft, wie in Abschnitt 3.2.3.7 beschrieben, aufgestellt wurde, sind die in Tabelle 5 in Abschnitt 3.2.3.8.2 genannten Arbeitsdrücke aufrecht zu halten. Durch die an den Einlasspacker anzuschließende Dampfdruckleitung ist der aufgestellte Schlauchliner unter Beachtung der in der Anlage 17 und 18 dargestellten Kurven mit Dampf zu beaufschlagen. Dazu ist der Dampfdruck mittels Manometer zu überwachen und über das jeweilige Ablassventil im Zielschacht entsprechend der Aushärtekurve zu regulieren. Bei der Temperaturüberwachung ist die Minderung des Temperaturniveaus im Sohlenbereich aufgrund entstehenden Kondenswassers zu berücksichtigen.

Der Druck- und Temperaturverlauf sowie die Außentemperatur am Schlauchliner im Start- und Zielschacht sind phasenbezogen während der Dampfhärtung mittels eines digitalen Aufzeichnungsgerätes zu erfassen. Das Protokoll muss der Echtzeit entsprechen. Bei etwaigem Ausfall des Aufzeichnungsgerätes sind die Druck- und Temperaturwerte händisch zu protokollieren.

Bei der Ausführung der Dampfhärtung ist darauf zu achten, dass etwaige Geruchsbelästigungen weitgehend vermieden werden.

#### 3.2.3.9.2 Aushärtung mittels Schnellhärtung

Voraussetzung für den Einsatz der Schnellhärtung ist, dass die Haltung keine Senken aufweist. Die Schnellhärtung ist unabhängig von der Wanddicke des Schlauchliners einsetzbar.

##### 1. Aushärtephase

In der ersten Phase der Aushärtung ist die Dampfeintrittstemperatur im Schlauchliner mit 5 °C/min auf +90 °C zu erhöhen. Diese Temperatur ist ca. 20 Minuten aufrecht zu halten.

##### 2. Aushärtephase (Nachhärtephase)

Die Dampfeintrittstemperatur ist anschließend mit 5 °C/min von +90 °C auf +105 °C bis +120 °C zu erhöhen und darf nicht überschritten werden. Bei Erreichen der Außentemperatur (Temperatur außen am Schlauchliner und zwischen den beiden Außenfolien) von +65 °C beginnt die Nachhärtephase. Diese Außentemperatur ist mindestens 40 Minuten aufrecht zu halten.

3. Abkühlungsphase

Nach Beendigung der Nachhärtungsphase ist der Schlauchliner langsam abzukühlen. Die Außentemperatur am Schlauchlinerende ist mit 2 °C/min auf ca. +65 °C zu senken.

3.2.3.9.3 Aushärtung für Schlauchlinerwanddicken von 3 mm bis 9 mm

Für die Aushärtung sind folgende Phasen für programmierbare Dampfanlagen zu beachten:

1. Aushärtephase

In der ersten Phase der Aushärtung ist die Dampfeintrittstemperatur mit 3 °C/min auf +65 °C zu erhöhen. Diese Temperatur ist ca. 15 Minuten aufrecht zu halten.

2. Aushärtephase

Die Dampfeintrittstemperatur ist anschließend mit 3 °C/min auf +70 °C zu erhöhen. Für die Schlauchlinerwanddicken von 3 mm bis 6 mm ist diese Temperatur ca. 20 Minuten und für Schlauchlinerwanddicken von 7 mm bis 9 mm ist die Temperatur ca. 40 Minuten aufrecht zu halten.

3. Aushärtephase

Die Dampfeintrittstemperatur ist danach mit 0,5 °C/min auf +95 °C zu erhöhen. Dieses Temperaturniveau ist ab diesem Zeitpunkt für 20 Minuten aufrecht zu halten, mindestens jedoch so lange bis die Außentemperatur im Zielschacht +45 °C erreicht hat.

4. Aushärtephase (Nachhärtephase)

Die Dampfeintrittstemperatur ist anschließend mit 5 °C/min von +95 °C auf +105 °C bis +120 °C zu erhöhen. Die Temperatur darf jedoch +120 °C nicht überschreiten, da sonst das spätere Herausziehen der Innenfolie erschwert werden kann. Der Zeitpunkt für den Beginn der Nachhärtungsphase ist das Erreichen der Außentemperatur im Zielschacht von +65 °C. Diese Außentemperatur muss mindestens 40 Minuten aufrecht gehalten werden.

5. Abkühlungsphase

Nach Beendigung der Nachhärtungsphase ist der Schlauchliner langsam abzukühlen. Die Außentemperatur am Schlauchlinerende ist mit 2 °C/min auf ca. +55 °C zu senken. Zu schnelles Abkühlen kann zu Schäden am Schlauchliner führen.

Für nicht programmierbare Dampfanlagen sind folgende Abweichungen zu beachten:

1. Aushärtephase

In der ersten Aushärtungsphase ist die Dampfeintrittstemperatur mit 3 °C/min auf +65 °C zu erhöhen. Diese Temperatur ist ca. 15 Minuten aufrecht zu halten.

2. Aushärtungsphase

Die Dampfeintrittstemperatur ist mit 3 °C/min auf +75 °C zu erhöhen. Für die Schlauchlinerwanddicken von 3 mm bis 6 mm ist diese Temperatur ca. 30 Minuten und für Schlauchlinerwanddicken von 7 mm bis 9 mm ist die Temperatur ca. 50 Minuten aufrecht zu halten.

3. Aushärtephase

Die Dampfeintrittstemperatur ist danach mit 3 °C/min auf +85 °C zu erhöhen. Dieses Temperaturniveau ist ab dem Zeitpunkt für 20 Minuten aufrecht zu halten.

4. Aushärtephase

Die Dampfeintrittstemperatur ist danach mit 3 °C/min auf +95 °C zu erhöhen. Dieses Temperaturniveau ist ab dem Zeitpunkt für 20 Minuten aufrecht zu halten, zu dem die Außentemperatur im Zielschacht +45 °C erreicht hat.

5. Aushärtephase (Nachhärtephase)

Die Dampfeintrittstemperatur ist anschließend mit 5 °C/min von +95 °C auf +105 °C bis +120 °C zu erhöhen. Die Temperatur darf jedoch +120 °C nicht überschreiten, da sonst das spätere Herausziehen der Innenfolie erschwert werden kann. Der Zeitpunkt für den

Beginn der Nachhärtungsphase ist das Erreichen der Außentemperatur im Zielschacht von +65 °C. Diese Außentemperatur muss mindestens 40 Minuten aufrecht gehalten werden.

#### 3.2.3.9.4 Aushärtung für Schlauchlinerwanddicken von 10 mm bis 12 mm

Für Aushärtung folgende Phasen zu beachten:

##### 1. Aushärtephase

In der ersten Phase der Aushärtung ist die Dampfeintrittstemperatur mit 3 °C/min auf +60 °C zu erhöhen. Diese Temperatur ist ca. 30 Minuten aufrecht zu halten.

##### 2. Aushärtephase

Die Dampfeintrittstemperatur ist anschließend mit 3 °C/min auf +70 °C zu erhöhen. Die Temperatur ist ca. 60 Minuten aufrecht zu halten.

##### 3. Aushärtephase

Die Dampfeintrittstemperatur ist danach mit 3 °C/min auf +85 °C zu erhöhen. Dieses Temperaturniveau ist ab diesem Zeitpunkt für 30 Minuten aufrecht zu halten, mindestens jedoch so lange bis die Außentemperatur im Zielschacht +45 °C erreicht hat.

##### 4. Aushärtephase (Nachhärtephase)

Die Dampfeintrittstemperatur ist anschließend mit 5 °C/min von +85 °C auf +105 °C bis +120 °C zu erhöhen. Die Temperatur darf jedoch +120 °C nicht überschreiten, da sonst die Innenfolie bei höherer Temperatur geschädigt werden kann und dadurch stellenweise mit dem Schlauchliner verkleben kann. In diesem Fall könnten Probleme beim Herausziehen der Folie auftreten. Der Zeitpunkt für den Beginn der Nachhärtungsphase ist das Erreichen der Außentemperatur im Zielschacht von +65 °C. Diese Außentemperatur muss mindestens 40 Minuten aufrecht gehalten werden.

##### 5. Abkühlphase

Es gelten für die Abkühlphase die Festlegungen in Abschnitt 3.2.3.9.3.

#### 3.2.3.9.5 Kondensatabführung und Aushärtung

Bevor nach dem Ablassen des Dampfdruckes die Packer entfernt werden, ist im Bereich des Zielschachtes eine Kontrollöffnung herzustellen, über die festzustellen ist, ob entstandenes Kondensat hinreichend abgeführt wurde. Sollte dies nicht der Fall sein und Kondensat im Sohlenbereich vorhanden sein, dann ist zu prüfen, ob der Schlauchliner im Sohlenbereich noch weich ist. Sofern dies der Fall sein sollte, ist die Kontrollöffnung mittels Handlaminat zu verschließen und der Arbeitsdruck nach Tabelle 5 wieder herzustellen, die Dampftemperatur auf +110 °C zu steigern und während mindestens 45 Minuten aufrecht zu halten. Anschließend ist die Kondensatabführung und der Zustand des Schlauchliners erneut zu prüfen.

#### 3.2.3.9.6 Entfernen der PA/PE-Innenfolie nach der Dampfhärtung

Nach der Abkühlung und Kontrolle der Kondensatabführung ist die PA/PE-Innenfolie (Anlage 1) zu entfernen. Bei Verwendung einer im Schlauchliner verbleibenden PA/PE-Installationsfolie (Anlage 2) entfällt dieser Schritt.

#### 3.2.3.10 Dichtheitsprüfung des GFK-Schlauchliners

Als Zwischenprüfung muss die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners vor dem Auffräsen der Seitenzuläufe und der Herstellung der Schachtanbindungen nach den Kriterien der DIN EN 1610<sup>26</sup> (siehe auch Abschnitt 3.2.3.15) überprüft werden.

#### 3.2.3.11 Abschließende Arbeiten (Anlage 20)

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 3.2.4).

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

### 3.2.3.12 Schachtanbindung

Im Schachtanbindungsbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe, Anlage 28) einzusetzen (Abschnitt 3.2.3.6).

Schachtanbindungen sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 28), die vor dem Einzug der PE-Gleitfolie (Preliner) im Bereich der Schachtanbindungen zu positionieren sind, wasserdicht herzustellen.

Sowohl im jeweiligen Start- und ggf. auch im Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten sind die entstandenen Überstände (siehe auch Abschnitt 3.2.3.11) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

In den Bereichen, in denen quellende Bänder (Hilfsbänder) konstruktiv nicht einsetzbar sind, kann die wasserdichte Ausbildung der Anschlussbereiche zwischen Schlauchliner und Schacht nach der Aushärtung des Schlauchliners auch in folgender Weise ausgeführt werden (Anlage 29):

- a) Angleichen der Übergänge mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Angleichen der Übergänge mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- c) GFK-Lamine, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- d) Verpressen mit Polyurethan- (PU) oder Epoxid- (EP) Harzen für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- e) Einbau von Schlauchlinerendmanschetten für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

### 3.2.3.13 Wiederherstellung von Seitenzuläufen

#### 3.2.3.13.1 Allgemeines

Nach Abschluss der Aushärtung mittels UV-Strahlung oder Dampf sind die Seitenzuläufe unter Verwendung von kameraüberwachten druckluft- bzw. hydraulisch betriebenen Fräsrobotern (Anlage 20) zu öffnen.

Die Steuerung und Kontrolle des Fräsvorganges ist vom Steuer- und Überwachungsraum des Fahrzeuges auszuführen bzw. mittels Video-/Monitoreinrichtungen zu überwachen. Der Ausführende 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.

#### 3.2.3.13.2 Wiederanschluss mittels "Hutprofiltechnik" Anlagen 21 und 22

Die Sanierung schadhafter Seitenzuläufe sind mittels der Doppel-Hutprofiltechnik "SAERTEX® multiHat combi" unter Verwendung der in Abschnitt 3.2.2.2 genannten Geräte und Einrichtungen durchzuführen.

Das im Werk des Antragstellers vorgefertigte, mit UP-Harz getränkte Hutprofil, ist aus der UV-Schutzfolie zu entnehmen und auf den Packer (Inversionsblase / UV-Sanierungsroboter) zu positionieren.

Darüber ist das vor Ort zu imprägnierende EP-Hutprofil (Harztränkung siehe Abschnitt 2.2.1.2) auf das UP-Hutprofil zu setzen (Anlage 21). Zusammen sind die beiden Hutprofile in den Kanal mittels des UV-Sanierungsroboters einzuführen und an den Seitenzulauf zu positionieren. Der UV-Sanierungsroboter ist mit Druckluft von 0,3 bar bis 0,6 bar zu beaufschlagen. Durch die Druckbeaufschlagung stülpt sich das Doppel-Hutprofil in die Seitenzulaufleitung. Dieser Vorgang ist innerhalb von ca. 20 Minuten durchzuführen.

Dabei ist zu beachten, dass die erste Muffe der Seitenzulaufleitung überdeckt und der Übergang zum vorhandenen Rohr sowie zum ausgehärteten Innenrohr ohne hydraulisch nachteilige Stufen- oder Faltenbildung erfolgt.

Im weiteren Verlauf ist der Druck im UV-Sanierungsroboter auf ca. 0,3 bar bis 0,6 bar zu erhöhen und um mindestens 2 Minuten zu halten, bevor die UV-Lichtquellen eingeschaltet werden. Die Aushärungszeit mittels der UV-Lichtquellen beträgt ca. 8 Minuten. Der Druck im UV-Sanierungsroboter ist während der gesamten Belichtungszeit aufrecht zu halten. Danach werden die UV-Lichtquellen ausgeschaltet und es ist eine Abkühlzeit von mindestens 2 Minuten einzuhalten. Danach ist der UV-Sanierungsroboter drucklos aus der Leitung zu entfernen.

Die Aushärtezeit ist abhängig von den Umgebungs- sowie den Wassertemperaturen. Die Aushärtezeit und der aufgebrachte Druck sind zu dokumentieren.

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

Der Einbau des Doppel-Hutprofils ist zu protokollieren (Anlage 24 bis 26).

Seitenzuläufe können aber auch in offener Bauweise oder mittels Sanierungsverfahren (z. B. Verpresstechnik, Injektionsverfahren) wiederhergestellt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

#### 3.2.3.14 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

#### 3.2.3.15 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 Schachtanbindungen und der Wiederherstellung der Seitenzuläufe, ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610<sup>26</sup> zu prüfen (Anlage 32). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610<sup>26</sup>, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

### 3.2.4 Prüfungen an entnommenen Proben

#### 3.2.4.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauch bzw. dem annähernd kreisrunden Schlauch bei Eiprofilen im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Manschetten" in Abschnitt 3.2.3.4) sind auf der jeweiligen Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 33). Bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- Höhenmaße von  $\geq 600$  mm / 900 mm aufweisen, sind Proben aus dem ausgehärteten Schlauchliner im Bereich der größten Beulbelastung, also im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr, zu entnehmen. Die Entnahmestelle ist anschließend mittels Handlaminat gleicher Wanddicke wieder zu verschließen.

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 Schlauchliner mit Eiprofilquerschnitten ist die Probenahme in diesem Fall auch im nicht begehbaren Bereich im Querschnittsbereich von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr vorzunehmen.

#### 3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

- a) Ermittlung der Festigkeitseigenschaften nach 3-Punkt-Biege- und Langzeit-Scheiteldruckprüfung für die Schlauchliner

An entnommenen Kreisringen sind der Umfangs-E-Modul und die Biegespannung  $\sigma_{fB}$  zu bestimmen.

Bei diesen Prüfungen sind der 2-Minuten-Wert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert des Umfangs-E-Moduls sowie der 2-Minuten-Wert der Biegespannung  $\sigma_{fB}$  festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2<sup>27</sup>

für den

"SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ M Premium"

$K_n \leq 10$  % und

"SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S Premium"

$K_n \leq 10$  % und

"SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup>" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ S<sup>+</sup> Premium"

$K_n \leq 5$  % und

"SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E" und "SAERTEX-LINER<sup>®</sup> Typ E Premium"

$K_n \leq 7$  %

nach 28 Tagen Probenalter entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem ist am ausgehärteten GFK-Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung  $\sigma_{fB}$  nach DIN EN ISO 11296-4<sup>2</sup> bzw. DIN EN ISO 178<sup>8</sup> (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen. Wobei gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil bzw. aus dem Bereich der Eiprofilquerschnitte von 3.00 Uhr bis 5.00 Uhr zu verwenden sind, die in radialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

27

DIN EN ISO 899-2

Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens – Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003; Ausgabe:2003-10

Die festgestellten Kurzzeitwerte der Umfangs-E-Module und Biegespannungen  $\sigma_{FB}$  müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 3.1.2.1.3 bzw. 3.1.2.1.5 genannten Wert gleich oder größer sein.

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der 2-Minuten-Wert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3<sup>28</sup> dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

Außerdem ist auf der Außenseite des Prüfmusters die Barcolhärte zu prüfen. Diese muss einen Wert von mindestens 40 IRHD aufweisen.

b) Ermittlung der Festigkeitseigenschaften mittels DSC-Analyse für die Hutprofile

Dazu ist folgender Prüfablauf einzuhalten:

1. Durchschneiden des Bohrkerns mittels Diamantschnitt
2. Messung der Wanddicke des tragenden Laminats an drei Stellen
3. Qualitative Beurteilung des Laminats im Bereich des Sägeschnitts gemäß DIN 18820-3<sup>29</sup>, Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DSC-Analyse aus dem Laminat
5. DSC-Analyse nach DIN 53765<sup>30</sup>, Verfahren A-20
6. Bewertung der Ergebnisse entsprechend Abschnitt 9 der DIN 53765<sup>30</sup>

Es sind die Werte nach Abschnitt 3.1.2.1.4 einzuhalten.

3.2.4.3 Wasserdichtheit

Schlauchliner

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommenen wurden in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610<sup>26</sup> durchzuführen.

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

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

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

Hutprofil

Die Dichtheit des ausgehärteten Hutprofils ist ohne Folienbeschichtung nach den Kriterien von DIN EN 1610<sup>26</sup> (Verfahren LD) durchzuführen.

3.2.4.4 Wanddicke und Wandaufbau

Schlauchliner

Die mittlere- und Gesamtwanddicke sowie der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 3.1.2.1.1 sind an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu

28	DIN 53769-3	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11
29	DIN 18820-3	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe:1991-03
30	DIN 53765	Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren; Thermische Analyse; Dynamische Differenzkalorimetrie (DDK); Ausgabe:1994-03

kontrollieren. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil etwaiger Lunkerstellen nach DIN EN ISO 7822<sup>31</sup> zu bestimmen.

#### Hutprofil

Die mittlere Wanddicke ist an entnommenen Proben durch nachmessen zu überprüfen. Es ist eine Mindestwanddicke von 3 mm einzuhalten.

#### 3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Prüfungen zur Dichte, zur Härte, zum Glasgehalt / Harzgehalt, zum Glasflächengewicht zu überprüfen.

#### 3.2.4.6 Visuelle Prüfung:

Die Oberflächen des ausgehärteten Prüfmusters des Schlauchliners und des Hutprofils sind hinsichtlich Beschädigungen und Fehlstellen zu überprüfen.

### 3.2.5 **Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den Tabellen 7 und 8 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 7 und Tabelle 8 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung 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 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 7 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 8 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der in der Tabelle 7 und Tabelle 8 ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 8 sind durch eine bauaufsichtliche anerkannte Überwachungsstelle (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, Nr. 9) durchzuführen.

Einmal im Halbjahr ist die Probeentnahme aus einem Schlauchliner einer ausgeführten Sanierungsmaßnahme von der zuvor genannten Überwachungsstelle durchzuführen. Diese hat zudem die Dokumentation der Ausführungen nach Tabelle 7 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 7: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>23</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.15 und DWA-M 149-2 <sup>23</sup>	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 3.2.3.2	
Einzugskräfte	nach Abschnitt 3.2.3.5	
Aufstelldruck	nach Abschnitt 3.2.3.7	
Arbeitsdrücke	nach Abschnitt 3.2.3.8.2	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle	nach Abschnitt 3.2.3.8.3	
Zustand der UV-Strahler	nach Abschnitt 3.2.3.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit Schlauchliner und Hutprofile	nach Abschnitt 3.2.3.15	
Überprüfung der Glasübergangstemperatur $T_{G1}$ und $T_{G2}$ mittels DSC-Analyse für die Hutprofile	nach Abschnitten 3.1.2.1.4 und 3.2.4.2 b)	

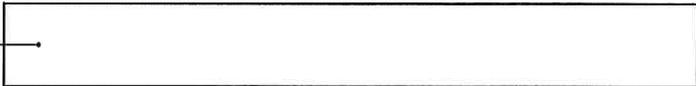
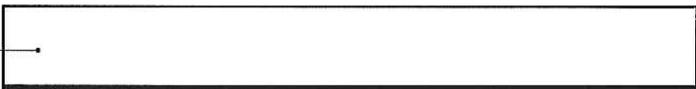
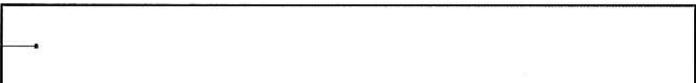
Die in Tabelle 8 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 8 genannten Prüfungen sind Proben (Kreisringe oder Segmente) aus den ausgehärteten GFK-Schlauchlinern zu entnehmen. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

Tabelle 8: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung $\sigma_{FB}$ und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2 a)	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte, Härte und Glasgehalt der Probe ohne innere und äußere Beschichtungsfolien	nach den Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne innere und äußere Beschichtungsfolien (Schlauchliner) und	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wandaufbau	nach Abschnitten 3.1.2.1.1 und 3.2.4.4	
DSC-Analyse Hutprofil EP- und UP-Harz	nach Abschnitten 3.1.2.1.4 und 3.2.4.2 b)	jede Baustelle
Ringsteifigkeit (an Kreisprofilen) und Kriechneigung (an Kreisprofilen und an Ausschnitten aus Eiprofilen)	nach den Abschnitten 3.1.2.1.3 und 3.2.4.2 a)	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 3.2.4.2 a)	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.1.5 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr

Rudolf Kersten  
Referatsleiter

Beglaubigt

PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) Dicke: max. 500 µm Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung	
PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthefaservlies Dicke: max. 300 µm PA=Styrolsperrschicht	
Mindestens eine Glasfaserschicht	
Glasfaserschicht mit Synthefaservlies	
PA/PE-Innenfolie Dicke: max. 200 µm PA=Styrolsperrschicht	
Glasfaserschicht mit Synthefaservlies	
Mindestens eine Glasfaserschicht	
PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthefaservlies Dicke: max. 300 µm PA=Styrolsperrschicht	
PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) Dicke: max. 500 µm Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung	
PE-Gleitfolie (Preliner)	
Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"	
Wandaufbau SAERTEX-LINER® Schlauchinnenfolie	Anlage 1

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) Dicke: max. 500 µm Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung		
PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthesefaservlies Dicke: max. 300 µm PA=Styrolsperrschicht		
Mindestens eine Glasfaserschicht		
Glasfaserschicht mit im Liner verbleibender PA/PE-Installationsfolie PA=Styrolsperrschicht		
Mindestens eine Glasfaserschicht		
PE/PA/PE-Schutzfolie und Synthesefaservlies Dicke: max. 300 µm PA=Styrolsperrschicht		
PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) Dicke: max. 500 µm Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung		
PE-Gleitfolie (Preliner)		
Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"		Anlage 2
Wandaufbau SAERTEX-LINER® Premium Im Liner verbleibende Installationshilfe		

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Kurzzeitringsteifigkeiten SR / N/mm <sup>2</sup> des SAERTEX-LINER® Typ M		
DN	Wanddicke in mm	
	3	4
100	0,1381	0,3376
150	0,0397	0,0960
200	0,0165	0,0397
225	0,0115	0,0277
250	0,0084	0,0201
300	0,0048	0,0115
350	0,0030	0,0072
375	0,0024	0,0058
400	0,0020	0,0048
Umfangs-E-Modul:		7000 N/mm <sup>2</sup>

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 3

Kurzzeitringsteifigkeiten für den SAERTEX-LINER® Typ M

Kurzzeitringsteifigkeiten SR / N/mm <sup>2</sup> des SAERTEX-Liner® Typ S									
DN	Wanddicke in mm								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	0,5787								
150	0,1645	0,3280							
200	0,0680	0,1349	0,2367						
225	0,0474	0,0939	0,1645						
250	0,0344	0,0680	0,1190						
300	0,0197	0,0390	0,0680	0,1091					
350	0,0124	0,0244	0,0424	0,0680	0,1024				
375	0,0100	0,0197	0,0344	0,0551	0,0829				
400	0,0082	0,0162	0,0283	0,0452	0,0680	0,0976			
450		0,0113	0,0197	0,0316	0,0474	0,0680			
500		0,0082	0,0143	0,0229	0,0344	0,0493			
550			0,0107	0,0171	0,0257	0,0368	0,0508		
600			0,0082	0,0132	0,0197	0,0283	0,0390		
650			0,0065	0,0103	0,0155	0,0221	0,0305	0,0408	0,0532
675			0,0058	0,0092	0,0138	0,0197	0,0272	0,0364	0,0474
700			0,0052	0,0082	0,0124	0,0177	0,0244	0,0326	0,0424
750			0,0042	0,0067	0,0100	0,0143	0,0197	0,0264	0,0344
800			0,0035	0,0055	0,0082	0,0118	0,0162	0,0217	0,0283
900					0,0058	0,0082	0,0113	0,0152	0,0197
1000						0,0060	0,0082	0,0110	0,0143
1100						0,0045	0,0062	0,0082	0,0107
1200						0,0035	0,0047	0,0063	0,0082
<b>Umfangs-E-Modul:</b>					<b>12000 N/mm<sup>2</sup></b>				

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 4

Kurzzeitringsteifigkeiten für den SAERTEX-LINER® Typ S

DN	Wanddicke in mm														
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
100	0,4043	0,9886													
150	0,1162	0,2811	0,5604												
200	0,0483	0,1162	0,2304	0,4043											
225	0,0337	0,0810	0,1604	0,2811											
250	0,0245	0,0588	0,1162	0,2032											
300	0,0141	0,0337	0,0665	0,1162	0,1864										
350	0,0088	0,0211	0,0416	0,0725	0,1162	0,1749									
375	0,0072	0,0171	0,0337	0,0588	0,0941	0,1416									
400	0,0059	0,0141	0,0277	0,0483	0,0772	0,1162	0,1667								
450			0,0194	0,0337	0,0539	0,0810	0,1162								
500			0,0141	0,0245	0,0391	0,0588	0,0842								
550				0,0183	0,0293	0,0439	0,0629	0,0868							
600				0,0141	0,0225	0,0337	0,0483	0,0665							
650				0,0111	0,0176	0,0264	0,0378	0,0521	0,0697	0,0909					
675				0,0099	0,0157	0,0236	0,0337	0,0465	0,0621	0,0810					
700				0,0088	0,0141	0,0211	0,0302	0,0416	0,0556	0,0725					
750				0,0072	0,0114	0,0171	0,0245	0,0337	0,0451	0,0588					
800				0,0059	0,0094	0,0141	0,0201	0,0277	0,0370	0,0483	0,0616	0,0772	0,0954		
900						0,0099	0,0141	0,0194	0,0259	0,0337	0,0430	0,0539	0,0665		
1000							0,0102	0,0141	0,0188	0,0245	0,0312	0,0391	0,0483		
1100							0,0077	0,0106	0,0141	0,0183	0,0234	0,0293	0,0361		
1200							0,0059	0,0081	0,0108	0,0141	0,0180	0,0225	0,0277		
1300							0,0046	0,0064	0,0085	0,0111	0,0141	0,0176	0,0217		
1400							0,0037	0,0051	0,0068	0,0088	0,0113	0,0141	0,0174		
1500							0,0030	0,0041	0,0055	0,0072	0,0091	0,0114	0,0141		
1600							0,0025	0,0034	0,0045	0,0059	0,0075	0,0094	0,0116		
<b>Umfangs-E-Modul</b>	<b>20500 N/mm<sup>2</sup></b>														

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 5

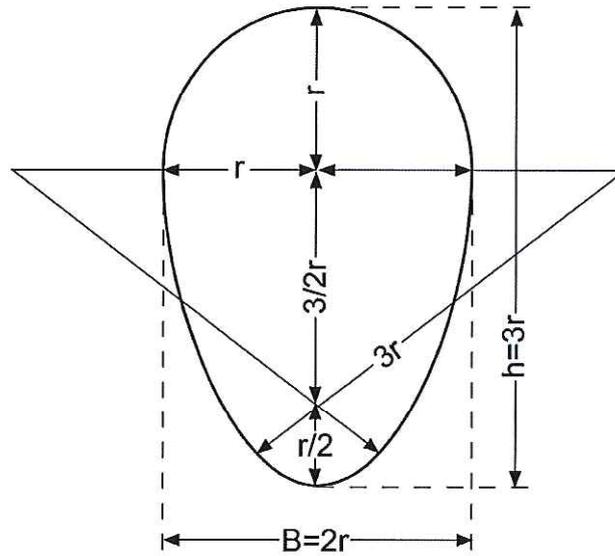
Kurzzeitringsteifigkeiten für den SAERTEX-LINER® Typ S<sup>+</sup>

DN	Kurzeitringsteifigkeiten SR / N/mm <sup>2</sup> des SAERTEX-Liner® Typ E											
	Wanddicke in mm											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
100	0,1617	0,3954										
150	0,0465	0,1124	0,2241									
200	0,0193	0,0465	0,0922	0,1617								
225	0,0258	0,0621	0,1229	0,2152								
250	0,0188	0,0450	0,0890	0,1556								
300	0,0108	0,0258	0,0510	0,0890	0,1427							
350	0,0068	0,0162	0,0319	0,0555	0,0890	0,1340						
375	0,0055	0,0131	0,0258	0,0450	0,0720	0,1084						
400	0,0045	0,0108	0,0212	0,0370	0,0591	0,0890	0,1276					
450			0,0148	0,0258	0,0413	0,0621	0,0890					
500			0,0108	0,0188	0,0300	0,0450	0,0645					
550				0,0140	0,0224	0,0337	0,0482	0,0665	0,0890			
600				0,0108	0,0172	0,0258	0,0370	0,0510	0,0682	0,1161		
Umfangs-E-Modul für DN ≤ 200 mm			8200 N/mm <sup>2</sup>									
Umfangs-E-Modul für DN > 200 mm			15700 N/mm <sup>2</sup>									

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 6

Kurzeitringsteifigkeiten für den SAERTEX-LINER® Typ E



$$B:H = 2:3$$

$$F = 4,594 \cdot r^2$$

$$U = 7,930 \cdot r^2$$

$$R = 0,579 \cdot r^2$$

Umgerechneter Durchmesser als Kreisprofil mm	Breite [B] mm	Höhe [H] mm
252	200	300
315	250	375
378	300	450
631	500	750
758	600	900
1200	950	1425

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-42.3-350

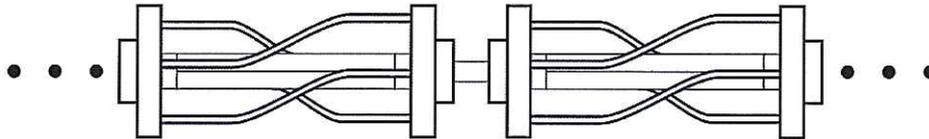
Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 7

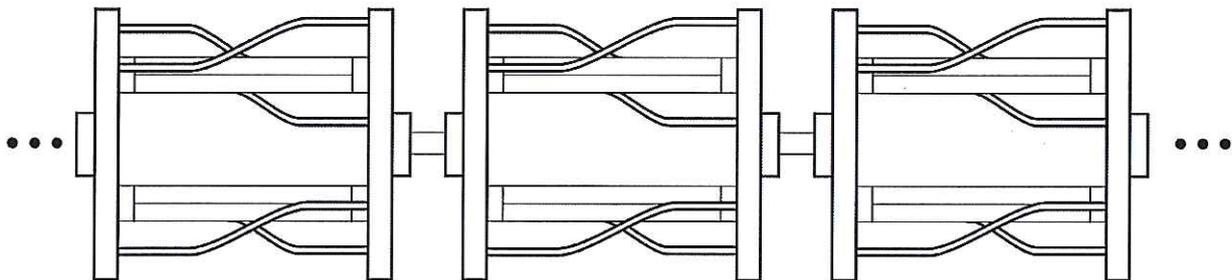
Gängige Eiprofile

### Typische Lampenketten

#### Ei- und Kreisprofile



#### Spezielle Kette für große Ei-profile



Einsatzbereich	Minimale Lampenanzahl	Minimale Leistung je Lampe	Bemerkung
DN 100 - DN 550	6	400 W	Werden mehr Lampen / Glieder oder mehr Lampen pro Glieder oder wird eine höhere Leistung verwendet, kann mit einer schnelleren Durchzugsgeschwindigkeit gefahren werden.
DN 600 - DN 1600	4	400 W	
Eiprofile von DN 400 / 600 bis DN 700 / 1050	6	Glied 1 und 3 oben: 1000 W unten: 400 W  Glied 2 oben: 1000 W unten: 1000W	
Eiprofile von 300 / 450 bis 950 / 1425	4	400 W	

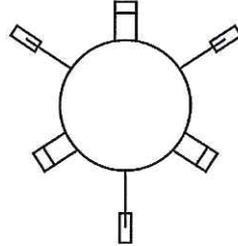
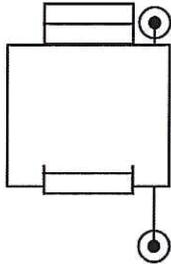
Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 8

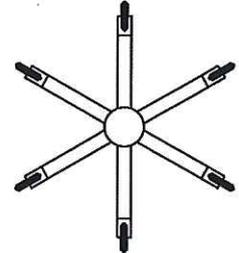
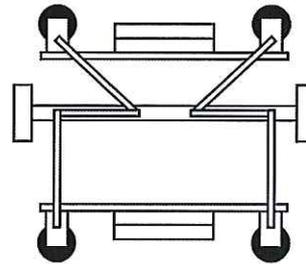
UV-Lampenketten

Typische Lampenkerne

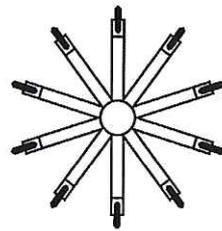
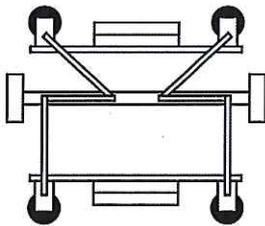
3'er Kern



6'er Kern



10'er Kern

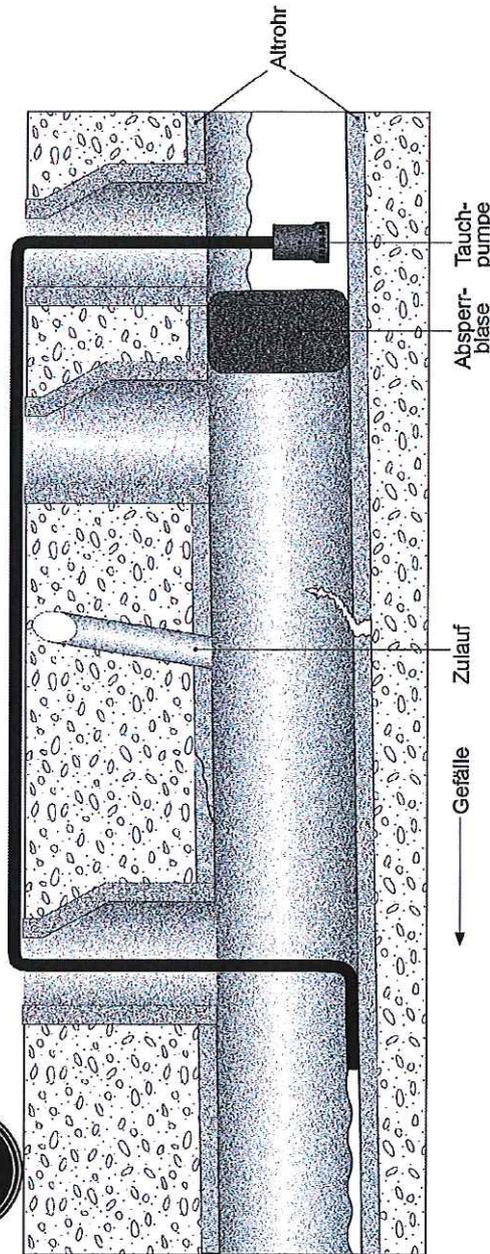


Einsatzbereich	Kern	Minimale Leistung je Lampe	Anzahl Kerne	Bemerkung
DN 300 - DN 1200	4'er	400 W	min. 4	Wird eine höhere Leistung verwendet, kann mit einer schnelleren Durchzugsgeschwindigkeit gefahren werden.
DN 600 - DN 1200	4'er	400 W	min. 2	
DN 550 - DN 650	6'er	400 W	min. 1	
DN 550 - DN 800	10'er	400 W	min. 1	
DN 600 - DN 1200	3'er	400 W	min. 3	
DN 600 - DN 1200	8'er	400 W	min. 1	
DN 900 - DN 1600	6'er	400 W	min. 2	

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 9

UV-Lampenkerne



Abhängig vom Wetter ist es in vielen Fällen möglich, das ankommende Abwasser während der Linerinstallation mit Absperblasen zurückzustauen. In diesen Fällen ist zu beachten, wie tief der Kanal liegt. Liegt die Haltung hoch, ist ein Überpumpen des ankommenden Wassers, wie abgebildet, zu empfehlen.

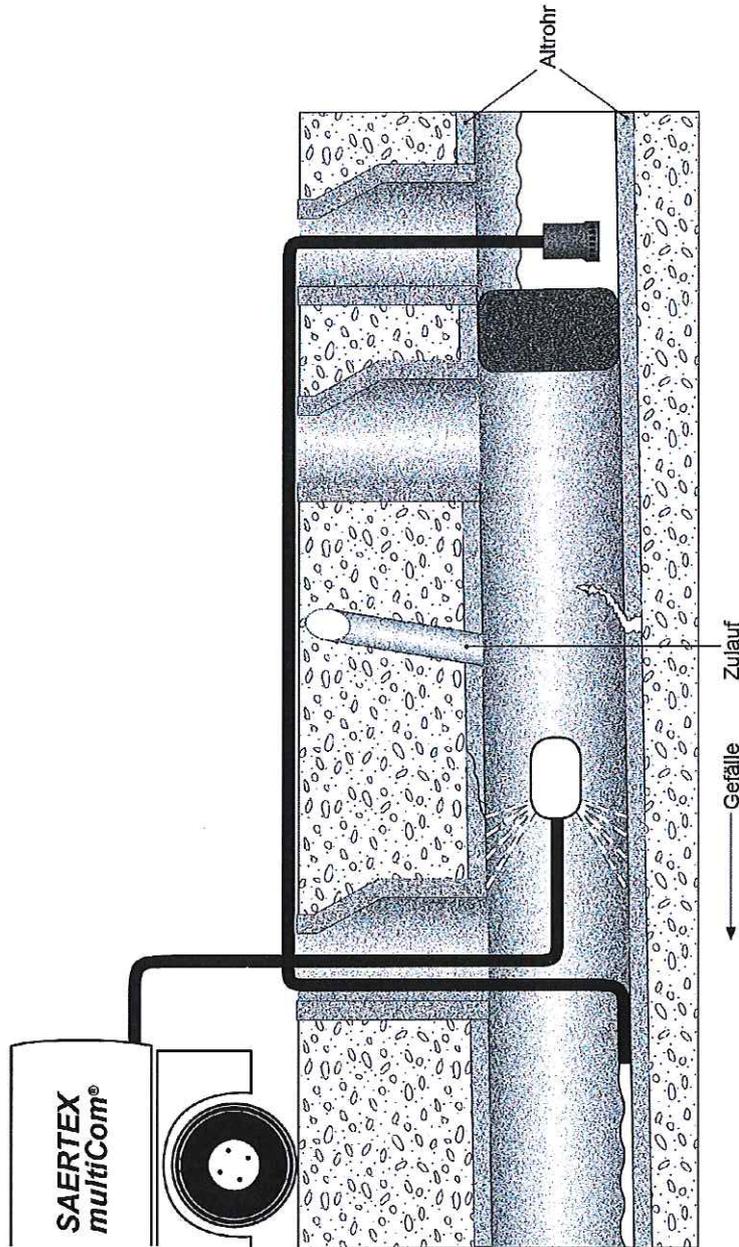
Selbst Abwasserleitungen mit geringer Wassermenge können bei Regen einen starken Anstieg der Wassermenge haben. Es ist zu beachten, dass Mehrfamilienhäuser und Industriegebäude eine so hohe Abwasserkapazität haben können, dass die Rückstaukapazität im Hausanschluss nicht reicht und ein Überpumpen aus den Revisionschächten erforderlich ist.

**ACHTUNG: Der Druck von gestautem Wasser ist beträchtlich!**

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER<sup>®</sup>" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi"

Anlage 10

1. Wasserhaltung



Die letzte Stufe der Vorbereitung ist die Reinigung. Je nach Verunreinigung kann es notwendig sein, Ablagerungen wegzufräsen.

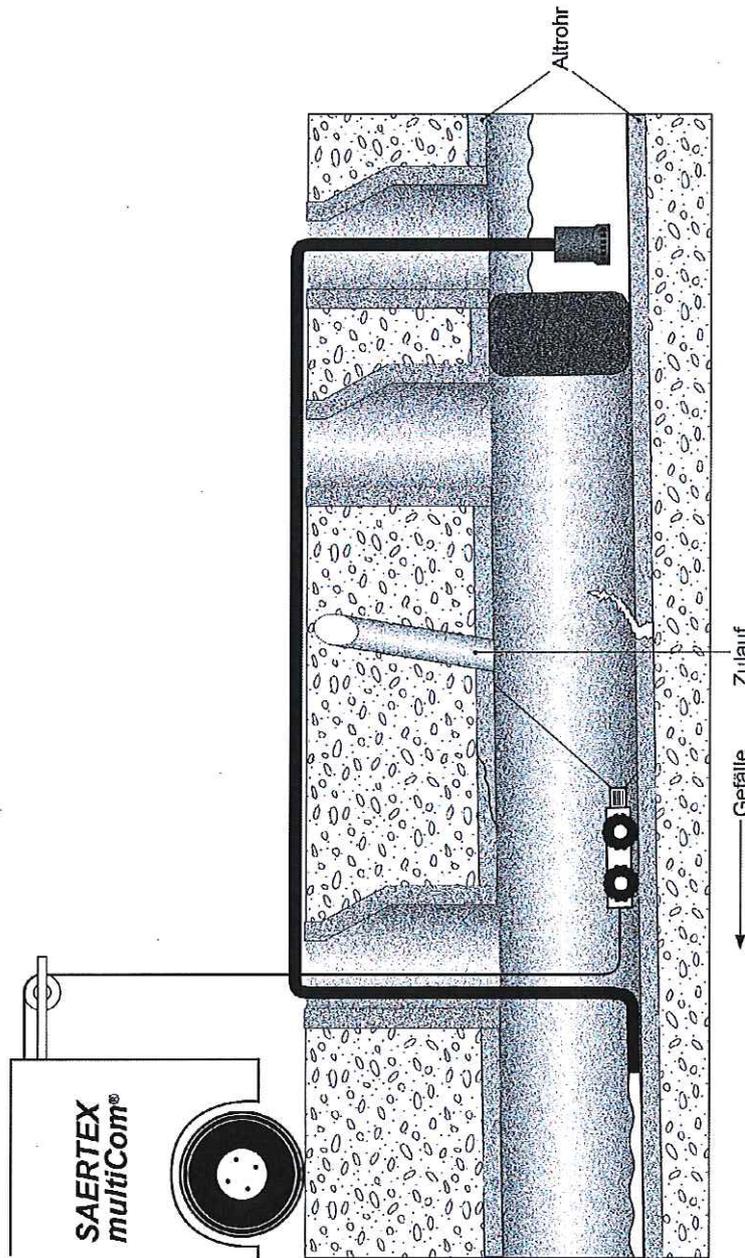
Der Spülwasserablauf sollte beobachtet werden, um das Reinigungsergebnis abschätzen zu können.

Der Spülwagen sollte erst nach der TV-Inspektion die Baustelle verlassen, damit unter Umständen nachgespült werden kann.

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

2. Reinigung der Leitungen mittels Hochdruckspülung

Anlage 11



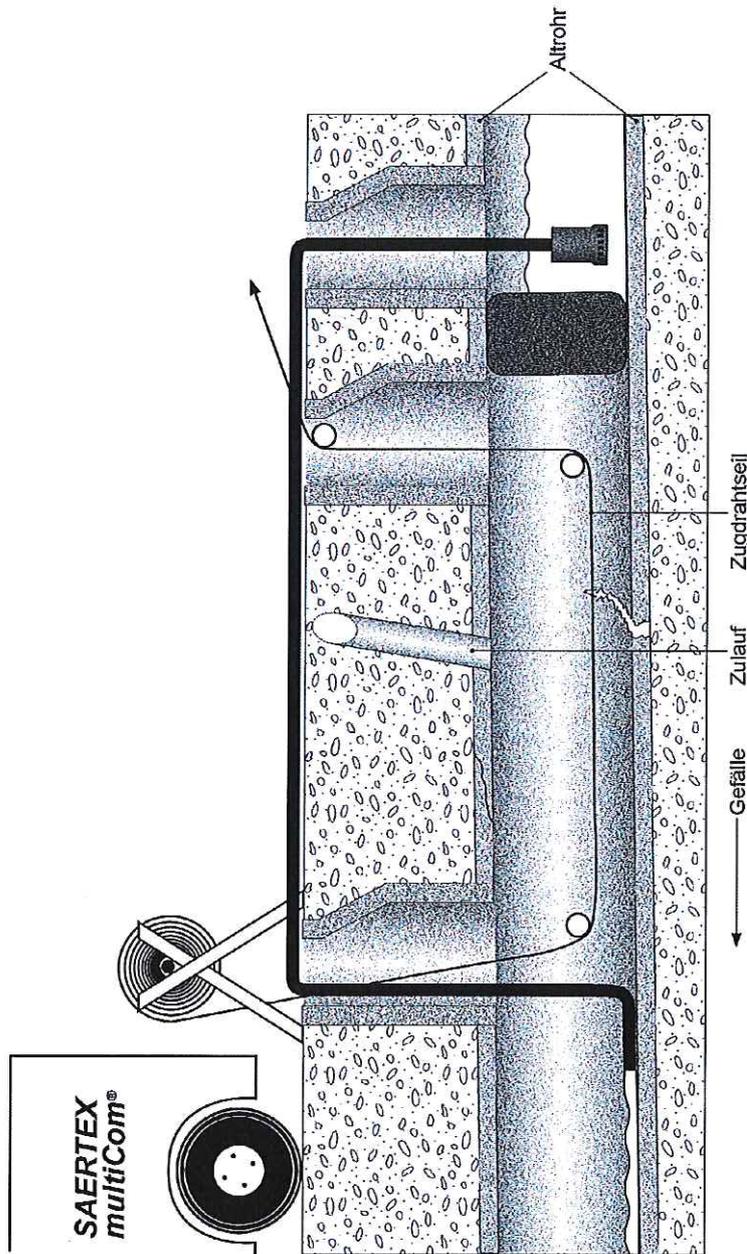
Mit der TV-Inspektion kurz vor der Installation wird die Haltung nochmals kontrolliert und vorhandene Zuläufe eingemessen.

Diese letzte TV-Inspektion muss immer aufgezeichnet werden, denn diese Aufzeichnung ist der Nachweis für den Zustand der Haltung unmittelbar vor Einlegung des Liners und ist im Reklamationsfall SAERTEX multiCom® unaufgefordert zu senden.

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 12

3. TV-Untersuchung



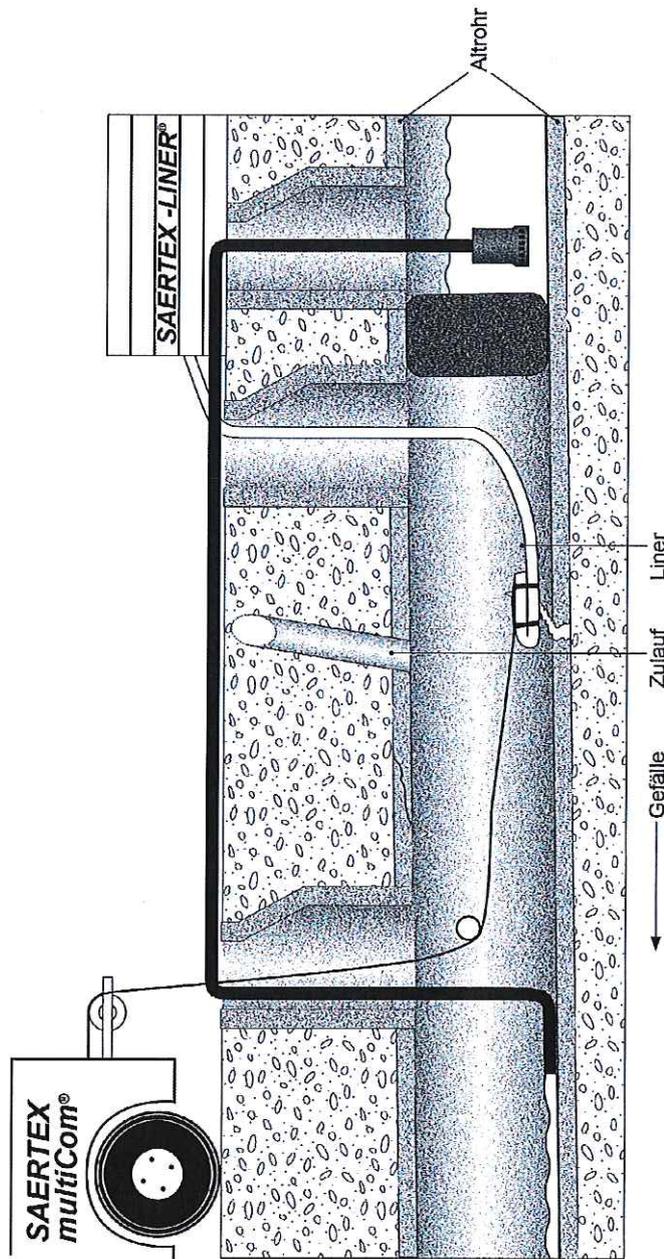
Nach Bestätigung, dass die Leitung gereinigt ist, wird das Zugdrahtseil vom Endschaft eingezogen.

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 13

4. Einzug des Zugdrahtseils



Die Einzugs geschwindigkeit darf 5 m/min nicht übersteigen. Bei höheren Geschwindigkeiten besteht die Gefahr, den Liner zu beschädigen.

Die maximalen Einzugskräfte sind der Installationsanleitung zu entnehmen.

Mit dem Bediener der Winde ist eine Kommunikation zwingend erforderlich.

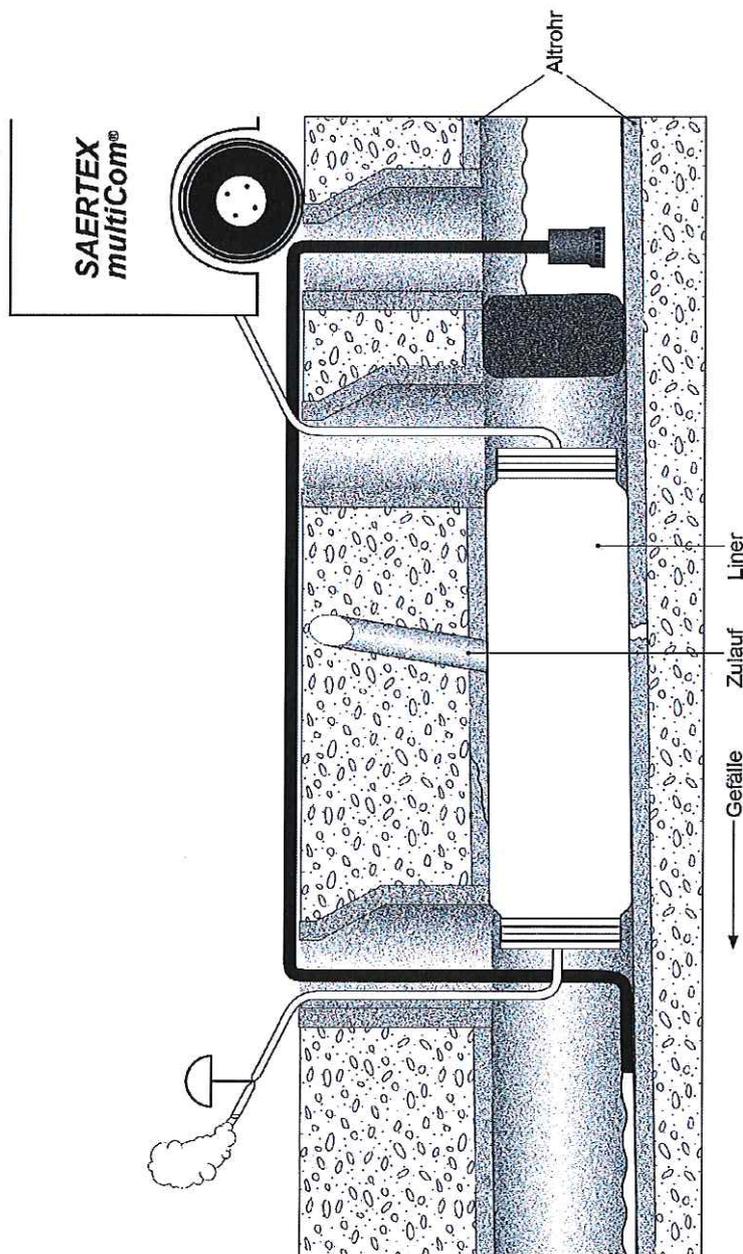
Alle scharfen Ecken und Vorsprünge im Schacht müssen entfernt oder abgedeckt werden.

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 14

5. Einzug SAERTEX-LINER®



Während der Aushärtung sind folgende Werte in Echtzeit zu protokollieren:

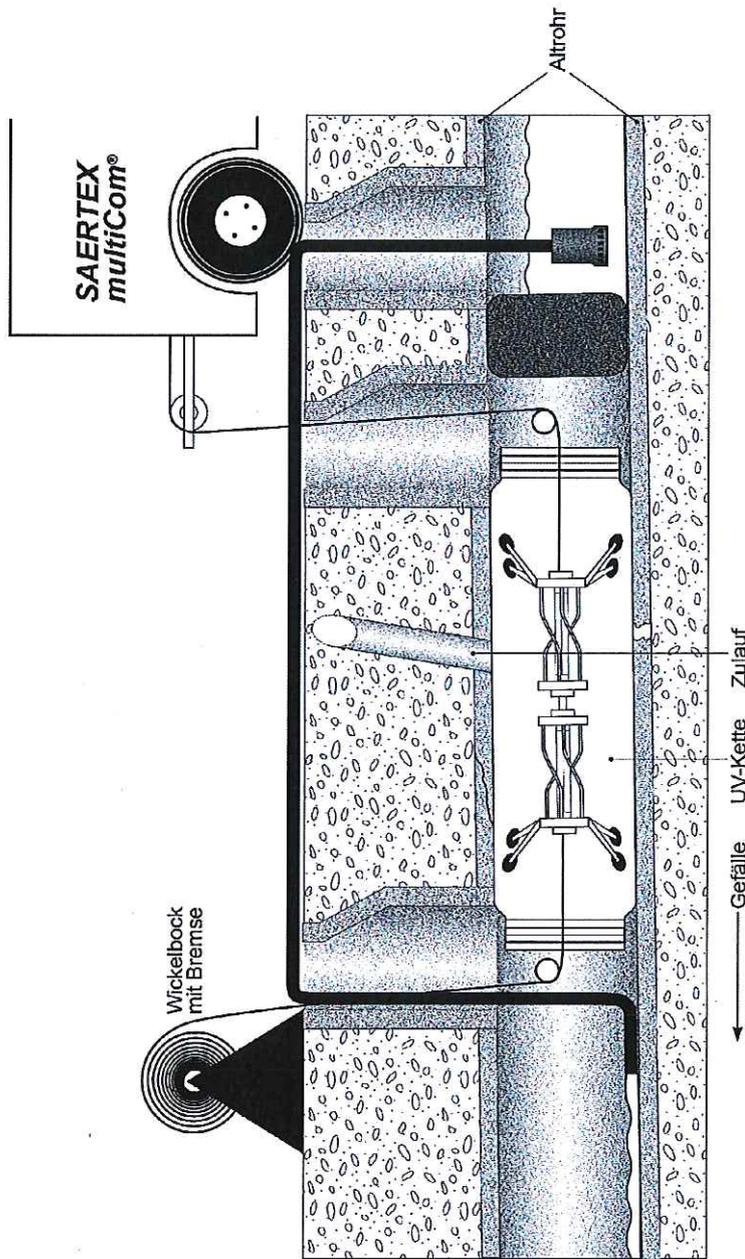
- Temperatur im Liner im Anfangsschacht
- Temperatur im Liner im Endschacht
- Temperatur zwischen Liner und Rohrwand am Anfangsschacht
- Temperatur zwischen Liner und Rohrwand am Endschacht
- Arbeitsdruck

Die notwendigen Aufstell- und Arbeitsdrücke sowie das Temperaturprofil sind der Installationsanleitung zu entnehmen.

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 15

6. Kalibrierung und Aushärtung SAERTEX-LINER®  
a) mit Dampf



Während der Aushärtung sind folgende Werte in Echtzeit zu protokollieren:

- Lufttemperatur im Liner
- Laminattemperatur
- Arbeitsdruck

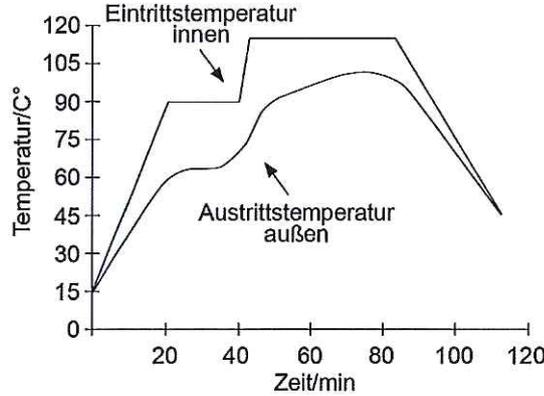
Die notwendigen Arbeitsdrücke sowie die Aushärtengeschwindigkeiten sind der Installationsanleitung zu entnehmen.

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

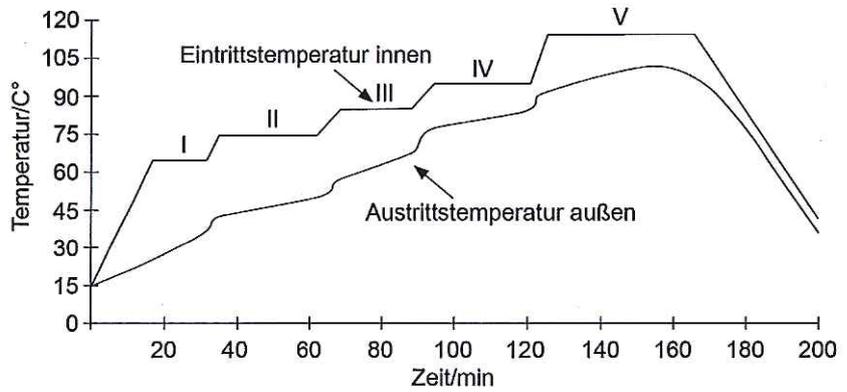
Anlage 16

6. Kalibrierung und Aushärtung SAERTEX-LINER®  
a) mit UV-Licht

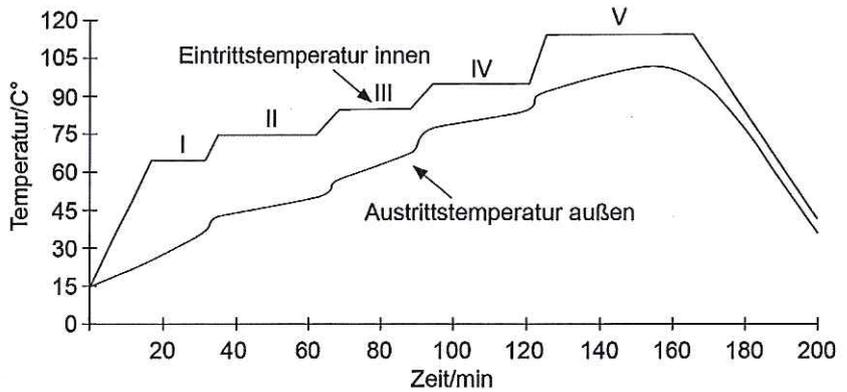
Schnellhärtung



Standardhärtung für  
 programmierbare Anlagen



Standardhärtung für nicht  
 programmierbare Anlagen



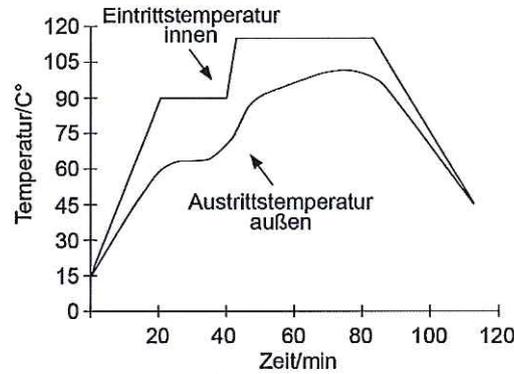
elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

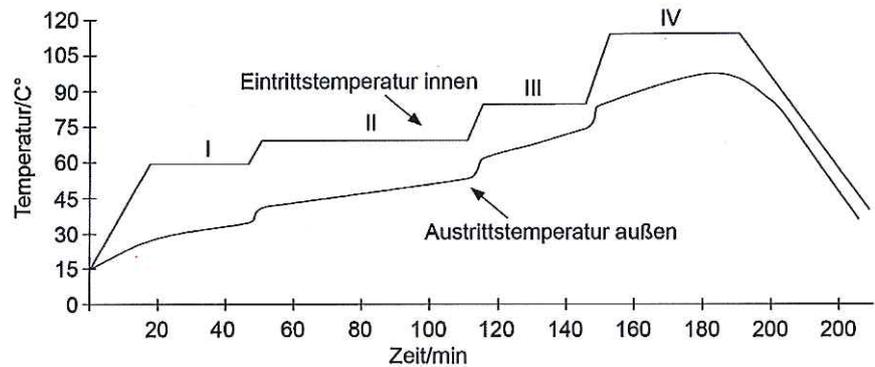
Anlage 17

Dampfaushärtungskurve für Linerwanddicken 3 bis 9 mm

Schnellhärtung



Standardhärtung

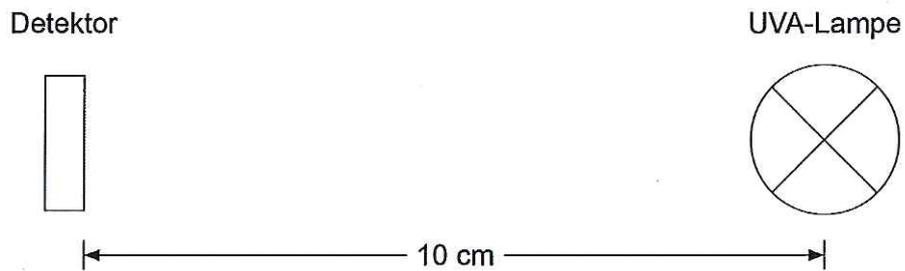


elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 18

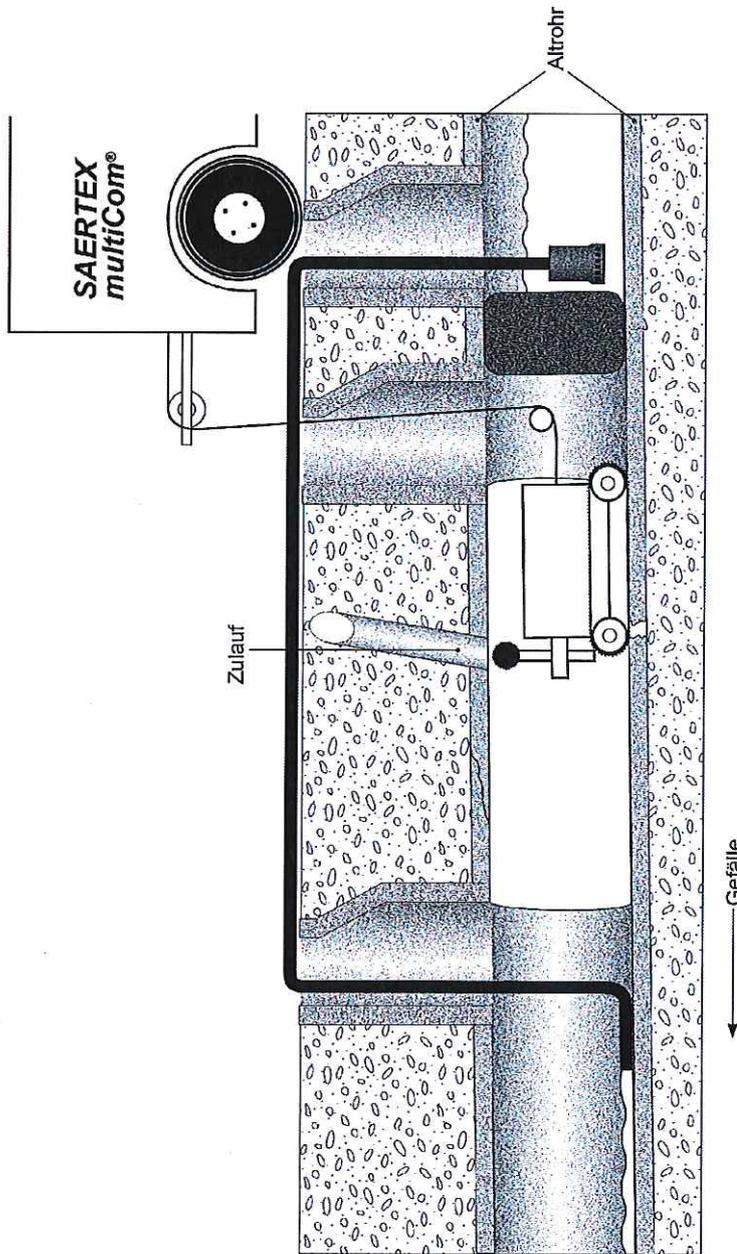
Dampfaushärtungskurve für Linerwanddicken 10 bis 12 mm



Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 19

Aufbau für die Kontrolle der UV-Lampen



Nach Beendigung der Aushärtung werden die Hausanschlüsse geöffnet und wenn nötig saniert.

In den Schächten wird der Liner auf Haltungslänge geschnitten. Der verbleibende Ringspalt ist z.B. unter Verwendung eines geeigneten Kunststoffmörtels oder einer Liner-End-Manschette zu versiegeln.

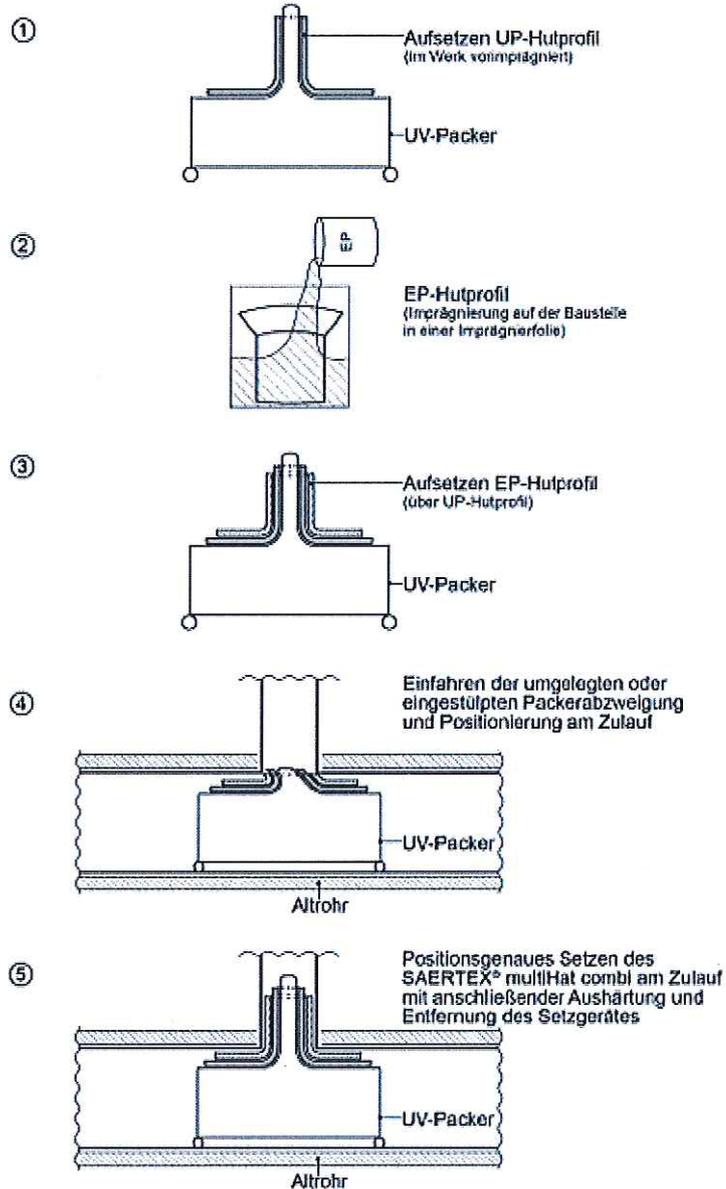
Anschließend ist zur Dokumentation, dass alles ordnungsgemäß ausgeführt wurde, eine TV-Befahrung durchzuführen.

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 20

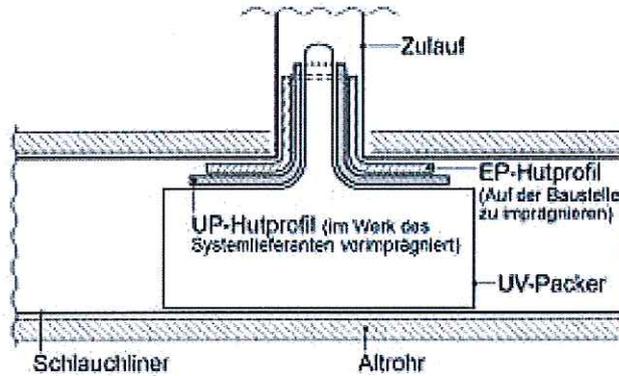
7. Wiederinbetriebnahme der Haltung



Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER<sup>®</sup>" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi"

Installation SAERTEX<sup>®</sup> multiHat combi

Anlage 21

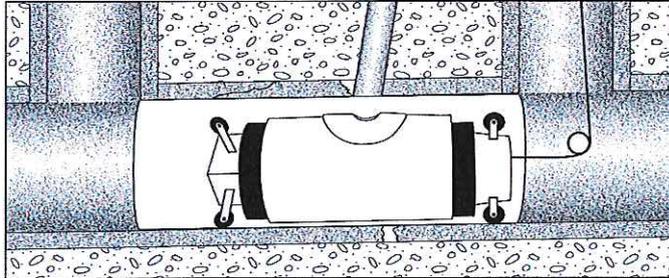


elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

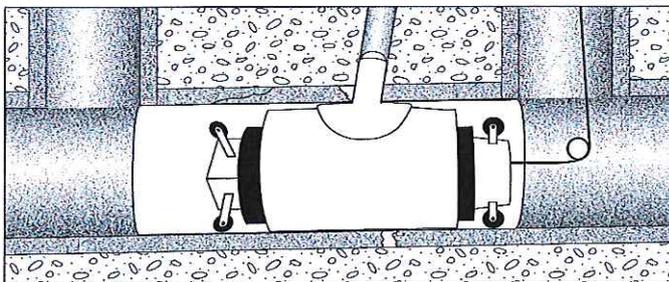
Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 22

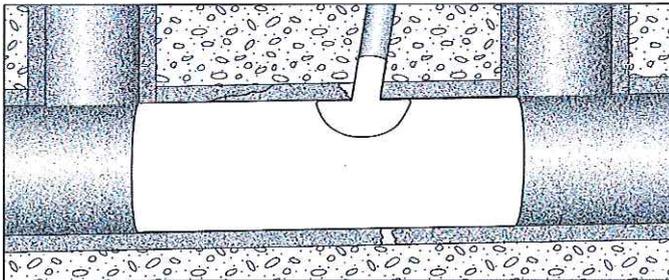
SAERTEX® multiHat combi (installiert)



Der Setzpacker wird unter Kamera-  
 Beobachtung an den abzudichtenden  
 Zulauf gefahren.



Das Hutprofil wird unter dem Ansetzdruck  
 des Setzpackers im Schaft- und  
 Krepfenbereich angespresst.



Der Packer wird nach der Aushärtung  
 entfernt.

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 23

Wiederanschluss Zuläufe  
 Hutprofil-Verfahren

**Material Ein- und Ausgangsliste**

Die EP-Harz Komponenten A und B werden optimaler Weise zusammen bestellt, gelagert und verbraucht.

Komp. A Eingangs- datum	Komp. B Eingangs- datum	Zur Verar- beitung	Komp. A Chargen- Nummer	Komp. B Chargen- Nummer	Material optisch i.O.	Haltbar- keit	Haltbarkeit eingehalten?	Lager- temperatur - IST	Lager- temperatur - SOLL	Signatur
						12 Monate			5°C – 20°C	
						12 Monate			5°C – 20°C	
						12 Monate			5°C – 20°C	
						12 Monate			5°C – 20°C	
						12 Monate			5°C – 20°C	
						12 Monate			5°C – 20°C	
						12 Monate			5°C – 20°C	
						12 Monate			5°C – 20°C	

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 24

Material Ein- und Ausgangsliste  
SAERTEX® multiHat combi-Verfahren

### Checkliste Baustellenvorbereitung

Bauvorhaben: .....			
Arbeitsbeginn: ..... Voraussichtliches Arbeitsende.....			
	nicht erforderlich	ja	nein
Liegt eine verkehrsrechtliche Anordnung vor?			
Kann die Baustelle selbst abgesichert werden?			
Ist ein Baustellenabsperrendienst beauftragt?			
Ist dem Absperrendienst der Einsatzzeitraum bekannt?			
Kann das Sanierungsfahrzeug ausschließlich im öffentlichen Verkehrsraum aufgestellt werden?			
Ist eine Inanspruchnahme von Privatgrundbesitz mit dem Eigentümer geklärt?			
Ist die Entnahme von Brauchwasser im LV geregelt?			
Ansprechpartner vor Ort Name: ..... Telefon: ...../.....			
Ist das Sanierungssystem geprüft und einsatzbereit?			
Kann das Sanierungssystem durch die Operateure kurzfristig vor Ort repariert werden?			
Sind die UVV-Geräte gemäß TBG und Güteschutz an Bord?			
Ist die persönliche Schutzausrüstung an Bord?			
Ist das Verfahrenshandbuch an Bord?			
Werden vom AG besondere Dokumentationen gefordert?			
Sind die zu bearbeitenden Haltungen vor Ort gekennzeichnet?			
Wurden eine Haltungsübersicht und ein Stadtplan ausgehändigt?			
Sind ausreichend Packerblasen und Ersatzteile an Bord?			
Sind alle sonstigen Verschleißteile an Bord?			
Ist für die geplante Sanierung ausreichend Material an Bord (EP-Harz Komponente A und B, UP getränkte Hutprofile)			
Sind für die Fräsarbeiten geeignete Werkzeugen ausreichend an Bord?			
Sind alle sonstigen Werkzeuge komplett?			
Sind alle elektronischen Geräte geprüft und einsatzbereit?			
Sind genügend Speichermedien zur Dokumentation an Bord?			
Besondere, baustellenspezifische Dinge z.B. Pumpen zur Wasserhaltung, Dichtblasen, Schläuche usw.			
Ist die zur Materialmengenbestimmung notwendige Waage geeicht und einsatzbereit?			

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 25

Checkliste Baustellenvorbereitung  
SAERTEX® multiHat combi-Verfahren

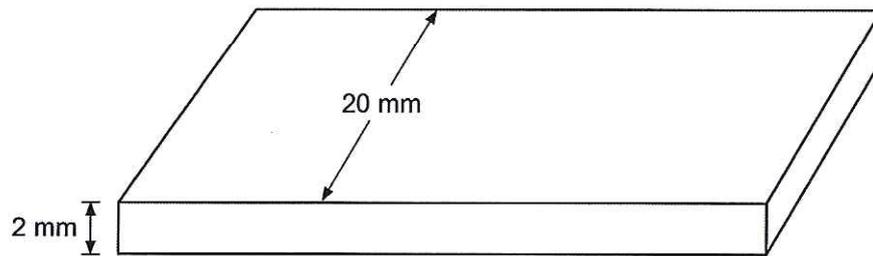
### Einbauprotokoll / Vergleichsliste Soll - Ist

Bauvorhaben	
Datum	
Operateur 1	
Operateur 1	
Operateur 2	
Bauleiter	
Sanierungsanlage	
Hauptkanalnennweite	DN <input type="checkbox"/> saniert <input type="checkbox"/> nicht saniert
Anschlussnennweite	DN <input type="checkbox"/> saniert <input type="checkbox"/> nicht saniert <input type="checkbox"/> 90° Position <input type="checkbox"/> 45° Uhr
Schadensbild	
Entfernung vom Schacht bis Abzweigung	m <input type="checkbox"/> in Fließrichtung <input type="checkbox"/> gegen Fließrichtung
Infiltration an Zulaufeinbindung	<input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> leicht <input type="checkbox"/> stark
Eventuelle Vorabdichtung	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wie?
Oberflächenmaterial Hauptkanal	
Oberflächenmaterial Abzweig	
Einzubindender Zulauf ausreichend vorbereitet?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Nachweisdokumentation vor Sanierung vollständig?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Einzubindender Zulauf von Frässtaub befreit?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
EP-Materialtemperatur (Soll 15°C – 20°C)	Ist: °C
EP-Gemisch-Mindestmenge (Trockengewicht Hut x 3)	Ist: kg
Mischbeginn	Uhrzeit
Mischdauer (mechanisch mind. 1 mind. bei max 200 U / min)	Minuten
Setzbeginn (ab Druckaufbau)	Uhrzeit
Vorbereitungszeit zwischen Misch- u. Setzbeginn eingehalten? (20 min)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Anpressdruck Setzgerät (Soll 0,4 – 0,6 bar)	Ist: bar
Aushärtungs- /Belichtungszeit (Soll mind. 8 min)	Ist: Minuten
Abkühlzeit Setzgerät (Soll 5 – 10 min)	Ist: Minuten
Einbindung erfolgreich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Bemerkung
Nacharbeiten erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Bemerkung
Nachweisdokumentation nach Sanierung vollständig?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Besondere Bemerkungen	Bemerkung
Unterschrift Operateur	Name in Druckbuchstaben

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 26

Einbauprotokoll  
SAERTEX® multiHat combi-Verfahren

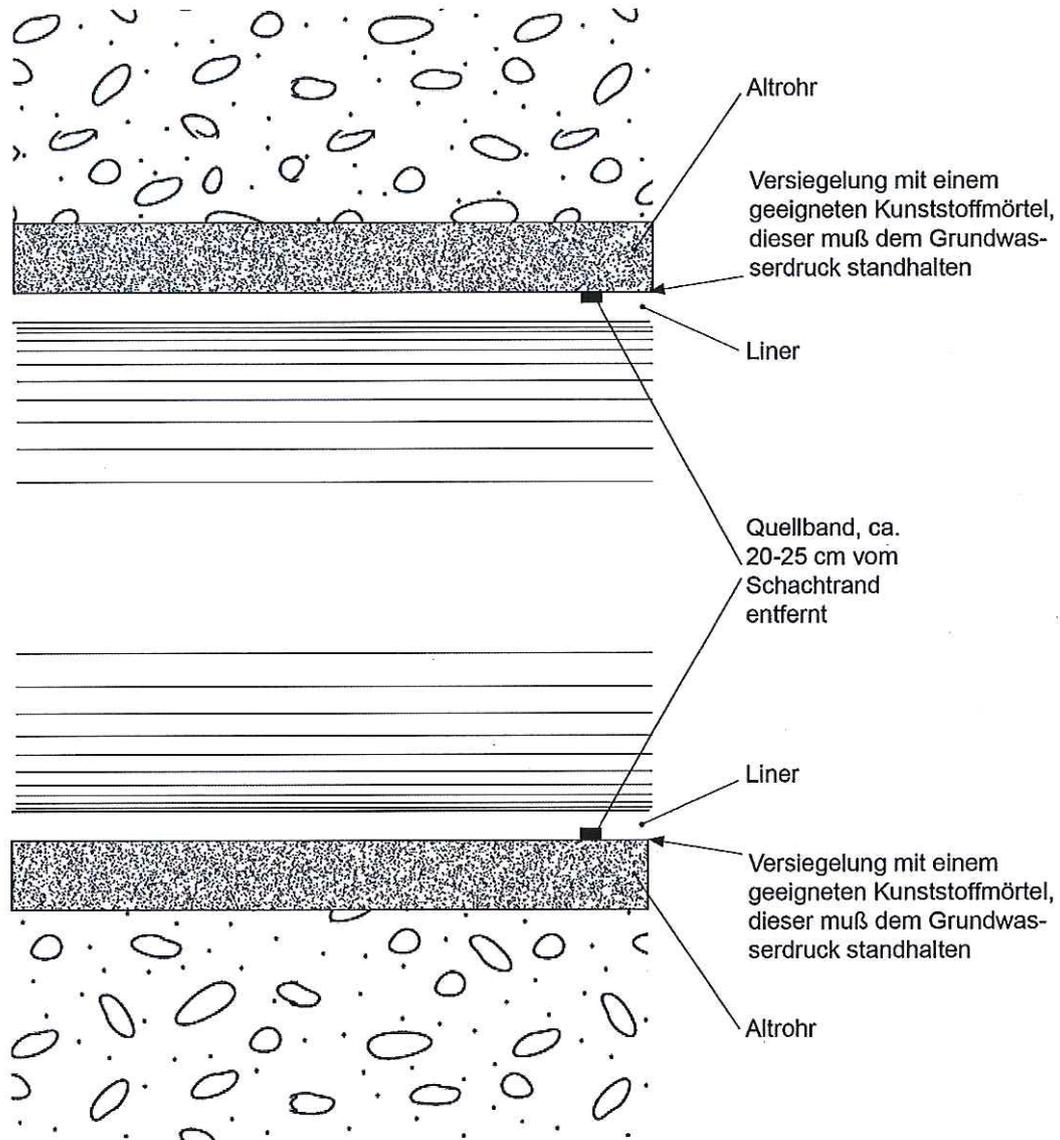


elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 27

Quellband

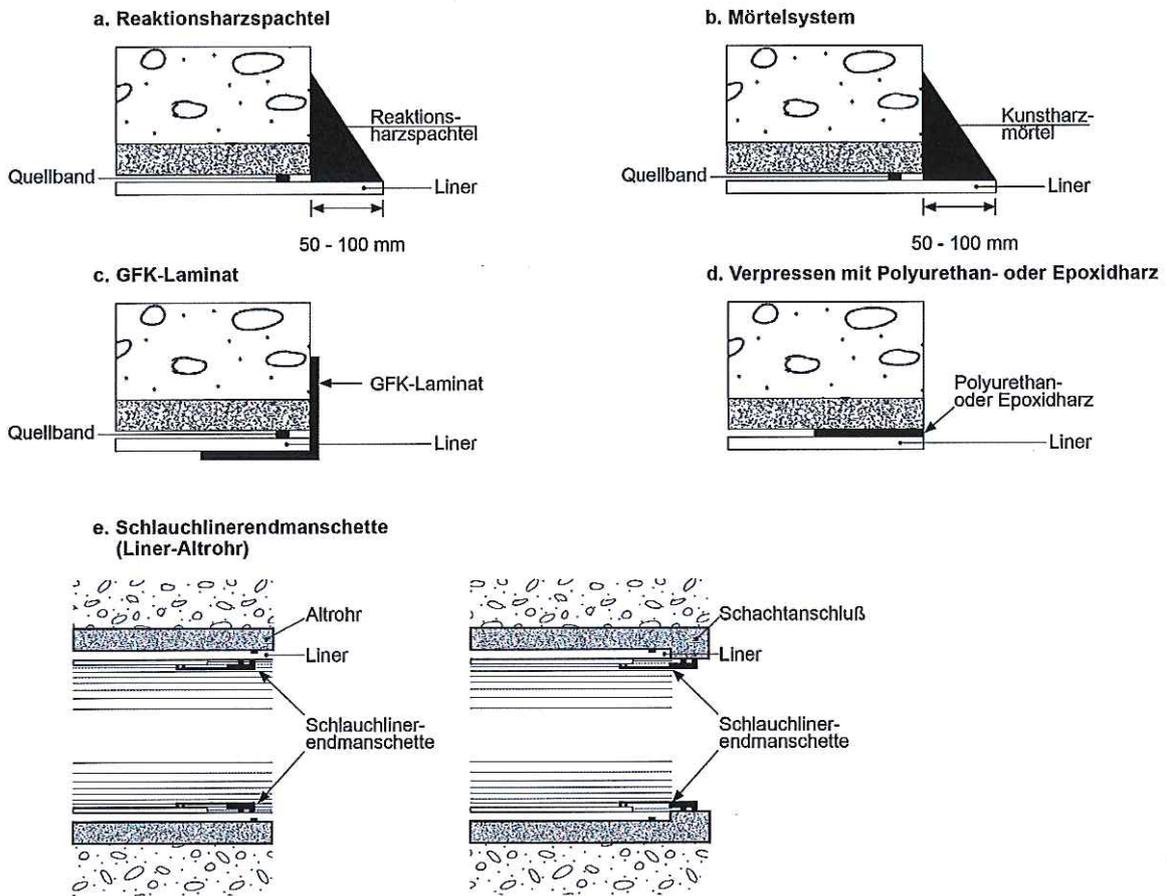


elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 28

Schachtanbindung



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 29

Schachtanbindung



## Einbauprotokoll

### Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit GFK-Linern

#### 1. Baustellenangaben

Protokoll- / Baustellennummer		Datum	
Bauvorhaben		Wetter	
Auftraggeber		Trocken	<input type="checkbox"/>
Straße		Regen	<input type="checkbox"/>
PLZ & Ort		Temperatur	

Daten der zu sanierenden Haltung				Daten des Schlauchliners			
Abwasserart	SW <input type="checkbox"/>	MW <input type="checkbox"/>	RW <input type="checkbox"/>	Aushärteverfahren	UV <input type="checkbox"/>	Dampf	<input type="checkbox"/>
Von Schacht		Tiefe		Typ	Typ M <input type="checkbox"/>	Typ S <input type="checkbox"/>	Typ E <input type="checkbox"/>
Nach Schacht		Tiefe		PE / PA Funktionsfolie	Schlauchinnenfolie <input type="checkbox"/>		
Haltungslänge		Werkstoff		DN	mm		
DN				Wanddicke	mm		
Anzahl Anschlüsse				Länge	m		

Aufrechterhalten der Vorflut			
... des Kanals	Nicht erforderlich <input type="checkbox"/>	Rückstau <input type="checkbox"/>	Überpumpen <input type="checkbox"/>
... der Seitenzulaufe	Nicht erforderlich <input type="checkbox"/>	Rückstau <input type="checkbox"/>	Überpumpen <input type="checkbox"/>

Vorbereitende Leistungen			
Reinigung am		Ausführende Firma	
Hindernisebeseitigung		Ausführende Firma	
Protokoll- / Video-Nr.			
Kalibrierung am		Ausführende Firma	
Art der Kalibrierung		Mind DI	
TV-Inspektion am		Ausführende Firma	
Protokoll- / Video-Nr.			

Besonderheiten	
Verantwortliche Fachkraft	

#### 2. Herstellerangaben

Empfang des Schlauchliners			
Transportunternehmen		Fahrer (Vor- & Nachname)	
Liner-Nr.		Lagerzeit eingehalten? (8 Monate)	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
DN	mm	Bei Überschreitung	
Wanddicke	mm	Material geprüft	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Länge	m	Freigegeben durch	
Herstellungsdatum		Lagertemperatur eingehalten?	
Empfangsdatum & -zeit		SOLL 7 - 18° C	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Name des Empfängers		SOLL 7 - 25° C	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Zustand Transportkiste		Zustand des Liners	

Einbau des Schlauchliners (1/2)			
TV-Befahrung vor dem Einbau?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Nochmalige Reinigung bzw. Hindernisebeseitigung?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Bemerkungen			
Kennzeichen der Anlage		Verantwortlicher Anlagenführer	
Verhältnisse im Kanal	Feucht <input type="checkbox"/> Trocken <input type="checkbox"/>	Einbau in Gefällrichtung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Einbaubeginn (Datum / Zeit)		Zustand UV-Lichtschutzfolie	Unbeschädigt <input type="checkbox"/> Beschädigt <input type="checkbox"/>

SAERTEX multiCom® GmbH - Brochterbecker Damm 52 - 48389 Saerbeck | Germany - www.saertex-multicom.de - Fon +49 2574 902-400

Anlage 30 Eigenüberwachungsprotokoll vers 1503

Seite / Page 1

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 30

Einbauprotokoll (Seite 1 von 2)  
SAERTEX-LINER®

**Einbauprotokoll**

Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit GFK-Linern



Einbau des Schlauchliners (2/2)			
Einsatz einer Gleitfolie?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Wenn ja, Flachbreite der Folie	mm
Einbau erfolgt über mehrere Haltungen?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Wenn ja, Anzahl der Haltungen	
Einzugskraft	SOLL      IST		
Protokollierung durch UV-Anlage vorhanden?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Protokollierung über Anlage / Protokoll-Nr.	
Begutachtung nach Fertigstellung / TV-Befahrung			
TV-Endbefahrung am		Bediener	
Faltenbildung	Keine <input type="checkbox"/> Partiiell <input type="checkbox"/> Axia <input type="checkbox"/> Radial <input type="checkbox"/>	Zustand der Innenbeschichtung	Intakt <input type="checkbox"/> Schadhaf <input type="checkbox"/>
Zustand der Innenfole	Intakt <input type="checkbox"/> Schadhaf <input type="checkbox"/>		
Öffnen und Einbinden der Seitenzuläufe / Cutter			
Öffnung am		Bediener	
Anzahl		Harzüberschuss in den Seitenzuläufen	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Verschmieren des Fräskopfs	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Ausprägung des Seitenzulaufes	Stark <input type="checkbox"/> Schwach <input type="checkbox"/>
Einbau Hutprofil am		Bediener	
Anzahl		Bemerkung	
Dichtheitsprüfung und Probenentnahme			
Dichtheitsprüfung am		Durch	
Protokoll-Nr.		Bestanden?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Probenentnahme am		Durch	
Eintnahmestelle Schacht		Position	Kämpfer <input type="checkbox"/> Scheitel <input type="checkbox"/> Sohle <input type="checkbox"/>
Materialprüfung am		Durch	
Statische Kennwerte erreicht	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Bemerkung	
Abnahmevermerk			
Dokumentation vollständig?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Dokumentation an AG übergeben?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Mängel festgestellt?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Mängelfreie Abnahme?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Mängelanzeige?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
Bemerkungen			

Kolonnenführer der Firma		Datum	
Unterschrift			
Bauleiter		Datum	
Unterschrift			
Bauaufsicht		Datum	
Unterschrift			

SAERTEX multiCom® GmbH - Brochterbecker Damm 52 - 48369 Saerbeck | Germany - www.saertex-multicom.de - Fon +49 2574 902-400

Anlage 30 Eigenüberwachungsprotokoll vers 1203.docx

Seite / Page 2

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 31

Einbauprotokoll (Seite 2 von 2)  
SAERTEX-LINER®

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

**1. Angaben zum Bauvorhaben:**

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

**2. Angaben zum Abwasserkanal / -leitung:**

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

**3. Dichtheitsprüfung mit Luft:**

Prüfmethode:	<input type="radio"/> LA	<input type="radio"/> LB	<input type="radio"/> LC	<input type="radio"/> LD
Prüfdruck $p_g$ :	_____ mbar	Beruhigungszeit:	_____ mbar	
zul. Druckabfall $\Delta p$ :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ mbar	
Druck zu Beginn:	_____ mbar			
Druck am Ende:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ mbar	

**4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:**

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

**5. Ergebnis:**

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

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 32

Protokoll Dichtheitsprüfung  
SAERTEX-LINER®

Probenbegleitschein - Materialprüfung - Schlauchliner						
<input type="checkbox"/> Erstprüfung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung zu Prüfbericht Nr.:						
Angaben zur Probenentnahme						
Überwachung durch (Name)	Probenentnahme		Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung)			
	Datum	Uhrzeit	Druckbuchstaben		Unterschrift	
Probenidentifikation			DIBt-Zulassungsnummer: Z-42.3-350			
Auftraggeber Materialprüfung			Liner-Material-ID			
Bauherr			Länge des Liners			
Bauvorhaben			Haltungsbezeichnung			
Ausführende Firma			Probenbezeichnung			
Hersteller (Liner)	SAERTEX multiCom® GmbH		Einbaudatum			
Harztyp			Haltung		Endschacht	Zw.-Schacht
Trägermaterial	<input type="checkbox"/> Synthesefaser <input checked="" type="checkbox"/> GFK		Ennahmestelle		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rohrgeometrie	DN		Ennahmeposition		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> außen <input type="checkbox"/> innen		Bemerkungen			
Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß Auftraggeber						
Biege-E-Modul $E_I$ [MPa]			Umfangs-E-Modul $E_U$ [MPa]			
Biegespannung $\sigma_B$ [MPa]			max. Kriechneigung $K_{K24}$ [%]		$K_{K24} \geq 10\%$	
Stat. erf. Wanddicke $e_m$ Gelieferte Wanddicke [mm]			Glasgehalt [%]		% $\pm$ 5%	
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten $A_1$			Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]		1,5g/cm <sup>3</sup> + 0,5 g/cm <sup>3</sup>	
Prüfergebnisse (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen!)						
Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178/ DIN EN ISO 11296-4/ DIN EN 13566-4			24h-Kriechneigung i.A. DIN EN ISO 899-2			
<input type="checkbox"/> Prüfdatum	$E_I$ [MPa]	$\sigma_B$ [MPa]	$e_m$ [mm]	$h_m$ [mm]	Prüfrichtung <input type="checkbox"/>	Prüfdatum
					<input type="checkbox"/> axial <input type="checkbox"/> radial	$K_{K24h}$ [%]
Umfangs-E-Modul, Anfangs-Ringsteifigkeit DIN EN 1228			24h-Kriechneigung i.A. DIN EN 761			
<input type="checkbox"/> Prüfdatum	$E_U$ [MPa]	$S_0$ [N/m <sup>2</sup> ]	$e_m$ [mm]	$h_m$ [mm]		Prüfdatum
						$K_{K24h}$ [%]
Wasserdichtheit <input type="checkbox"/> i.A. DIN EN 1610 <input type="checkbox"/> ZTV (Abschnitt 3.8) <input type="checkbox"/> DWA-A 143-3 (Abschnitt 7.2.8)			Dichte DIN EN ISO 1183-1			
<input type="checkbox"/> Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis		<input type="checkbox"/>	Prüfdatum
			<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> undicht			Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]
Kalzinierungsverfahren DIN EN ISO 1172			Spektralanalyse i.A. ASTM D5576 (FT-IR)			
<input type="checkbox"/> Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoffe [%]	<input type="checkbox"/>	Prüfdatum
						Harz
Thermische Analyse DIN EN ISO 11357-1 / DIN 53765 (DKK-Messung / DSC Messung) für Epoxidharze						
<input type="checkbox"/> Prüfdatum	Glasübergangstemperatur $T_G$ [°C]		Enthalpie [J/g]			
	$T_{G1}$	$T_{G2}$	<input type="checkbox"/> exotherm <input type="checkbox"/> endotherm			
Reststyrolanalyse DIN 53394-2 (GC) für UP- oder VE-Harze						
<input type="checkbox"/> Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf		
				<input type="checkbox"/> Gesamteinwaage	<input type="checkbox"/> Reinharz	
Bewertung der Ergebnisse Vom Prüfinstitut durchzuführen: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein						
Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt	Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt	
Biege-E-Modul $E_I$ [MPa]			Umfangs-E-Modul $E_U$ [MPa]			
Biegespannung $\sigma_B$ [MPa]			Kriechneigung $K_{K24}$ [%]			
statisch erforderliche Wanddicke $e_m$ [mm]			Glasgehalt [%]			
Wasserdichtheit			Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]			
Bemerkung						
Mitteilung erfolgte vorab telefonisch per E-Mail per Fax am durch						
Unterschrift Prüfer / Laborleiter						
					Proben-ID	

\*Zur Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse ist nach den Normen zu prüfen, die die Grundlage der DIBt Zulassung bilden.

elektronische Kopie der abZ des dibt: Z-42.3-350

Schlauchliner mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 200 mm / 300 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 33

Probenbegleitschein  
SAERTEX-LINER®