

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Datum:

01.12.2015

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-52/12

Zulassungsnummer:

Z-42.3-350

Geltungsdauer

vom: **1. Dezember 2015**

bis: **30. September 2017**

Antragsteller:

SAERTEX multiCom GmbH
Brochterbecker Damm 52
48369 Saerbeck

Zulassungsgegenstand:

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 31 Seiten und 32 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-42.3-350 vom 14. März 2012, verlängert durch den Bescheid vom 3. August 2012.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Schlauchliningverfahren mit den Bezeichnungen "SAERTEX-LINER[®] Typ M", "SAERTEX-LINER[®] Typ S" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S⁺" (Anlage 1) sowie für die Premiumversionen "SAERTEX-LINER[®] Typ M Premium", "SAERTEX-LINER[®] Typ S Premium" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S⁺ Premium" (Anlage 2) unter Verwendung von glasfaserverstärkten Kunststoff (GFK)-Schläuchen zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen.

Folgende Profilquerschnitte und Nennweiten können mit den "SAERTEX[®]-Linern" saniert werden:

1. "SAERTEX-LINER[®] Typ M" und "SAERTEX-LINER[®] Typ M Premium":
Kreisprofilquerschnitte in den Nennweiten DN 100 bis DN 400
2. "SAERTEX-LINER[®] Typ S" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S Premium":
Kreisprofilquerschnitte in den Nennweiten DN 100 bis DN 1200
Eiprofilquerschnitte in den Nennweiten 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm (die ein Breiten- und Höhenmaß im Verhältnis von B:H = 2:3 aufweisen)
3. "SAERTEX-LINER[®] Typ S⁺" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S⁺ Premium":
Kreisprofilquerschnitte in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600
Eiprofilquerschnitte in den Nennweiten 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm (die ein Breiten- und Höhenmaß im Verhältnis von B:H = 2:3 aufweisen)

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

Sie gilt auch für die zum Verfahren gehörende Wiederherstellung von Hausanschlüssen mittels der Doppel-Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX[®] multiHat combi".

Das Schlauchliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Guss-eisen 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 und nachfolgender Aushärtung eines harzgetränkter 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 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 harzgetränkter Glasfaserschlauches erfolgt entweder mittels UV-Bestrahlung oder mittels Dampfbeaufschlagung.

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

¹ DIN 1986-3

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

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

Im Schachtanschlussbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe) einzusetzen. In den Bereichen, in denen quellende Bänder 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:

- a) Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- b) Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- c) GFK-Lamine,
- 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.

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Werkstoffe der Schläuche

Der Werkstoff für die innere PA/PE-Innenfolie bzw. der im Schlauchliner verbleibenden PA/PE-Installationsfolie (Premiumversionen) und die äußere PE/PA/PE-Schutzfolie sowie für die äußere PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) und dem Synthesefaser-Innenvlies 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[®] Typ M", "SAERTEX-LINER[®] Typ S" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S⁺" 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 Rezeptangaben entsprechen.

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

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

2	DIN 18820-1	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften; Ausgabe: 1991-03
3	DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen; Ausgabe: 1989-03

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-350

Seite 5 von 31 | 1. Dezember 2015

Es dürfen nur E-CR-Glasfasern verwendet werden, die den Festlegungen von DIN EN 14020-1⁴, DIN EN 14020-2⁵ und DIN EN 14020-3⁶ 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 $\leq 0,3 \%$
- Reinheit

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

Es dürfen nur Folien verwendet werden, deren Fehlstellen keine Anhaltspunkte für ein Versagen der Funktionsfähigkeit geben. Die Folien müssen einer Dehnung von ca. 30 % genügen, ohne dass Risse entstehen.

2.1.1.2 Werkstoffe des quellenden Bandes (Hilfsstoff)

Für das quellende Band (Hilfsstoff) (Anlage 27) 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 26 an die quellenden Bänder ist im Rahmen der Eingangskontrolle visuell und durch stichprobenartiges Nachmessen zu überprüfen.

2.1.1.3 Werkstoffe für das Hutprofilverfahren

Für das "SAERTEX[®] 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: $1200 \text{ g/cm}^2 \pm 150 \text{ g/m}^2$ Hutkrempe
- Flächengewicht: $1500 \text{ g/cm}^2 \pm 150 \text{ g/m}^2$ Hutschaft

Für das Hutprofil dürfen nur Polyesterharze (UP) nach Abschnitt 2.1.1.1 und Epoxidharze (EP) des Typs 1021-0 nach DIN 16946-2³ und nach Tabelle 1 und 2 verwendet werden, die den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben und IR-Spektren entsprechen. Die IR-Spektren sind auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

4	DIN EN 14020-1	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002; Ausgabe: 2003-03
5	DIN EN 14020-2	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002; Ausgabe: 2003-03
6	DIN EN 14020-3	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002; Ausgabe: 2003-03

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 ³ ± 5%	≈1,03 g/cm ³ ± 5%	≈1,13 g/cm ³ ± 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 ¹⁴	≥ 2.320 N/mm ²	≥ 2.400 N/mm ²
Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ¹⁴	≥ 63 N/mm ²	≥ 38 N/mm ²
Zug-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 ⁷	≥ 2.480 N/mm ²	≥ 2.400 N/mm ²
Zugfestigkeit σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 ⁷	≥ 39 N/mm ²	≥ 18 N/mm ²
Schwindmaß nach in Anlehnung an ISO 2577 ⁸	≤ -1 %	≤ -2,35 %

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

2.1.3 Wandaufbau und Wanddicke

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, 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 PE/PA-Installationsfolie als Installationshilfe im Schlauchliner und wird nicht entfernt.

⁷ 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

⁸ ISO 2577 Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe: 2007-12

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-350

Seite 7 von 31 | 1. Dezember 2015

Die Wanddicke des jeweiligen ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist durch eine statische Betrachtung entsprechend dem Merkblatt DWA-A 143-2⁹ zu überprüfen (siehe hierzu auch Abschnitt 9).

Aufgrund der statischen Berechnung ist unter Beachtung der in den Anlagen 3 bis 5 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 6 zu beachten.

GFK-Schlauchliner mit den in den Tabellen der Anlagen 3 bis 5 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 N/m^2	Kurzzeit-Ringsteifigkeit SR in 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 Anlage 3 bis 5 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Merkblatt DWA-A 143-2⁸ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Für die Rechenwerte der Kurzzeitringsteifigkeiten des ausgehärteten GFK-Schlauchliners sind die Wanddicken in den Tabellen der Anlagen 3 bis 5 zu beachten.

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

Für die in den Tabellen der Anlagen 3 bis 5 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 16869-2¹⁰)

⁹ DWA-A 143-2 Deutsche 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

¹⁰ DIN 16869-2 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt – Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe: 1995-12

2.1.4 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Glasfaser-Harzverbundes

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

- **"SAERTEX-LINER® Typ M" und "SAERTEX-LINER® Typ M Premium"**

(DN 100 bis DN 400):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹¹: $1,5 \text{ g/cm}^3 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59¹²: $\geq 40 \text{ IRHD}$
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹³: $\geq 41 \%$ (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: $520 \text{ g/m}^2 + 150 \text{ g/m}^2$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: $\geq 7.000 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹⁵ bzw. DIN EN ISO 178¹⁶: $\geq 7.000 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹⁵ bzw. DIN EN ISO 178¹⁶: $\geq 200 \text{ N/mm}^2$

- **"SAERTEX-LINER® Typ S" und "SAERTEX-LINER® Typ S Premium"**

(DN 100 bis DN 1200):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹¹: $1,5 \text{ g/cm}^3 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59¹²: $\geq 40 \text{ IRHD}$
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹³: $\geq 46 \%$ (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: $950 \text{ g/m}^2 + 150 \text{ g/m}^2$
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: $\geq 12.000 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹⁵ bzw. DIN EN ISO 178¹⁶: $\geq 12.000 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹⁵ bzw. DIN EN ISO 178¹⁶: $\geq 250 \text{ N/mm}^2$

11	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
12	DIN EN 59	Glasfaserverstärkte Kunststoffe; Bestimmung der Härte mit dem Barcol-Härteprüfgerät; Ausgabe: 1977-11
13	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
14	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe: 1996-08
15	DIN EN ISO 11296-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe: 2011-07
16	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe: 2011-04

- **"SAERTEX-LINER® Typ S+" und "SAERTEX-LINER® Typ S+ Premium"**

(DN 100 bis DN 1600):

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-2¹¹: 1,6 g/cm³ ± 0,5 g/cm³
- Härte in Anlehnung an DIN EN 59¹²: ≥ 50 IRHD
- Glasgehalt in Anlehnung an DIN EN ISO 1172¹³: ≥ 46 % (massenbezogen)
- Glasflächengewicht pro mm Wanddicke: 1.100 g/m² + 150 g/m²
- Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁴: ≥ 20.500 N/mm²
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹⁵
bzw. DIN EN ISO 178¹⁶: ≥ 16.800 N/mm²
- Biegespannung σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4¹⁵
bzw. DIN EN ISO 178¹⁶: ≥ 270 N/mm²

2.1.5 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

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 6 entsprechend den nennweitenbezogenen Wanddicken nach den Anlagen 3 bis 5 und ggf. unter Berücksichtigung der projektbezogenen statischen Berechnung mit einem Wandaufbau, der den Feststellungen in Abschnitt 2.1.3 und der Darstellung in Anlage 1 und 2 entspricht, im Werk des Antragstellers herzustellen. Dabei erfolgt der Wandaufbau 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 PE/PA-Funktionsfolie 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 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.

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 einzuschweißen. Unmittelbar im Anschluss daran ist der Schlauchliner in die PCV-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie) einzuziehen.

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 900¹⁷ "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[®] multiHat combi" Doppel-Hutprofils (Anlage 20 und 21)

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[®] multiHat combi" wird vor Ort auf der Baustelle ein zweites Glasfaser-Hutprofil (E-CR-Glas) mit Epoxidharz (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 Hausanschlussleitung überdeckt wird. Die Mindestwanddicke des Hutprofils muss mind. 3 mm betragen.

Die Harzimprägnierung und der Einbau sind vollständig zu protokollieren (Anlage 23 bis 25).

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 900¹⁷ "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:

¹⁷ 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 und vom 12.01.2012

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-350

Seite 11 von 31 | 1. Dezember 2015

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:

UP- und EP-Harz:	<u>Lagertemperatur:</u>	<u>Haltbarkeit:</u>
UP-Harz imprägniertes Hutprofil	+7 °C bis +18 °C	6 Monate
EP-Harz für das Hutprofil	+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.

Zusätzlich sind anzugeben:

- Bezeichnung der Schlauchliner "SAERTEX-LINER® Typ M", "SAERTEX-LINER® Typ S", "SAERTEX-LINER® Typ S+" (Anlage 1) sowie die Premiumversionen "SAERTEX-LINER® Typ M Premium", "SAERTEX-LINER® Typ S Premium" und "SAERTEX-LINER® Typ S+ Premium" (Anlage 2)
- Nennweite
- Wanddicke
- Schlauchlänge
- Datum der Harztränkung
- Fertigungsstätte (Ort der Harztränkung)
- Identifizierungsnummer
- Lagertemperaturbereich
- R- und S- Sätze gemäß Gefahrstoffverordnung
- Hinweis auf die Lichtempfindlichkeit
- Bezeichnung des Doppel-Hutprofils "SAERTEX® multiHat combi"

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verfahrenskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-350

Seite 12 von 31 | 1. Dezember 2015

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

– Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials:

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 10204¹⁸ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind stichprobenartig folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften des Harzes:

- Viskosität
- Reaktivität
- Feststoffgehalt
- Eigenschaften der Glasfasern:
- Überprüfung der Texzahl (Gewichtsprüfung)
- Eigenschaften der Füllstoffe:
- Feuchtegehalt
- Reinheit

Eigenschaften der Folien (PE/PA/PE-, PA/PE- und PVC-Folien):

- Dehnung
- optische Beurteilung der Fehlstellen

18

DIN EN 10204

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

b) Zu den quellenden Bändern (Hilfsstoffe):

Bei jeder Lieferung der quellenden Bänder, hat sich der Antragsteller vom Vorlieferanten durch Vorlage von Werkszeugnissen 2.2 nach DIN EN 10204¹⁸ die in Abschnitt 2.1.1.2 genannten Eigenschaften bestätigen zu lassen.

Die Einhaltung der geometrischen Anforderungen (Profilform und -maße) nach Anlage 26 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 Werkszeugnisses 2.2 nach DIN EN 10204¹⁸ 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 2577⁸ an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1¹⁹ 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 2.1.3 und 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 unter den gleichen Kriterien wie in den Abschnitten 4.3.7 bis 4.3.9 beschrieben, durch Beaufschlagung mit einem Innendruck entsprechend den Angaben in Tabelle 4 auf die jeweilige Nennweite aufzustellen und entweder mittels dem in Abschnitt 4.3.8 genannten Härtingsverfahren mittels UV-Strahlern oder dem in Abschnitt 4.3.9 beschriebenen Dampfverfahren auszuhärten. An diesem Muster bzw. daraus entnommenen Proben sind mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

- Dichtheit des Laminats:
Die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist ohne Folienbeschichtung nach den Kriterien von DIN EN 1610²⁰ (Verfahren LD) durchzuführen.
- Glasfasergehalt/Harzgehalt
Der Glasfasergehalt und der Harzanteil sind entsprechend den Festlegungen in Abschnitt 2.1.4 nach DIN EN ISO 1172¹³ zu überprüfen.
- Wanddicke und Wandaufbau:
Die mittlere Wanddicke ist an entnommenen Proben durch nachmessen zu überprüfen. Der Wandaufbau ist an den Glasrückständen der Prüfung nach DIN EN ISO 1172¹³ zu kontrollieren.
- Festigkeitseigenschaften:
Am ausgehärteten Prüfmuster sind Ringsteifigkeit und E-Modul nach DIN EN 1228¹⁴ bzw. DIN 53769-3²¹ zu bestimmen.
Beim Wechsel des Harzlieferanten ist ebenfalls mindestens ein vollständiger Kreisring (Rohrabschnitt) aus dem ausgehärteten Schlauch zu entnehmen. Daran sind die Ringsteifigkeit und der Kurzzeit-E-Modul nach DIN 53769-3²¹ zu bestimmen.
Außerdem ist auf der Außenseite des Prüfmusters die Barcolhärte zu prüfen. Diese muss einen Wert von mindestens 40 IRHD aufweisen.

²⁰ DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe:1997-10 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe:1997-10

²¹ DIN 53769-3 Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren; Ausgabe:1988-11

- Visuelle Prüfung:
Die Oberflächen des ausgehärteten Prüfmusters sind hinsichtlich Beschädigungen und Fehlstellen zu überprüfen.

b) Hutprofil

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zur stichprobenartigen Überprüfung der in den Abschnitten 2.1.5 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 4.3.13 beschrieben, auszuhärten. An diesem Muster bzw. daraus entnommenen Proben sind mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

- Dichtheit des Hutprofils
Die Dichtheit des ausgehärteten Hutprofils ist ohne Folienbeschichtung nach den Kriterien von DIN EN 1610²⁰ (Verfahren LD) durchzuführen.
- Wanddicke und Wandaufbau
Die mittlere Wanddicke ist an entnommenen Proben durch nachmessen zu überprüfen. Es ist eine Mindestwanddicke von 3 mm einzuhalten.
- Visuelle Prüfung
Die Oberflächen des ausgehärteten Prüfmusters sind hinsichtlich Beschädigungen und Fehlstellen zu überprüfen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

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

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 10204¹⁸ zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für den Entwurf

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

Die hydraulische Wirksamkeit der Abwasserleitungen darf durch das Einbringen eines Schlauchliners nicht beeinträchtigt werden. Ein entsprechender Nachweis ist ggf. zu führen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Für die Ausführung des 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 13566-4²² bzw. DIN EN ISO 11296-4¹⁵ festgelegt ist.

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

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.²³ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2²⁴)
- Fahrzeugausstattung für die UV-Aushärtung:
 - "SAERTEX-LINER[®]" (GFK-Schlauchliner) in den passenden Nennweiten (Anlage 1 und 2)
 - UV-Lichterketten / UV-Lichtkerne (nennweitenbezogen)
 - elektrische Leitungen für die Übertragung der Temperaturmessdaten
 - Temperaturmesssensoren
 - UV-Ersatzstrahler

²² DIN EN 13566-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchliniering; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe: 2003-04

²³ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

²⁴ 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: 2011-06

- 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[®]" (GFK-Schlauchliner) in den passenden Nennweiten (Anlage 1 und 2)
 - Dampferzeuger
 - Kontrolleinrichtungen für Dampftemperaturen
 - 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

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2²⁴)
- Robotereinheit mit Inversionsblase und Kameraüberwachung

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

- Doppel-Hutprofil "SAERTEX[®] multiHat combi" in den passenden Nennweiten Anlage 21
- UV-Sanierungsroboter (Rohrsanierungsgerät) und Zubehör
- temperierbarer Harzvorratsbehälter
- Behälter für die Härter-, Füllstoff- und Zusatzstofflagerung
- ggf. Dosier- und Befülleinrichtung (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.

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 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 9). Die zu sanierende Abwasserleitung ist so weit zu reinigen (Anlage 10), dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können (Anlage 11). Ggf. sind Hindernisse für den Einzug des Schlauches zu entfernen (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen, 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 126²⁵ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2²⁴
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁶

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2²⁴ 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.

25	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
26	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

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 zum Erreichen der notwendigen Inversionshöhe 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 **23** bis **25** und Schlauchliner: **29** und **30**) für jede Sanierung festzuhalten.

4.3.2 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.

4.3.3 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 **18**), ob in einem Messabstand von 10 cm die Bestrahlungsstärke noch mindestens 10 W/mm^2 beträgt. Danach ist jede Strahler in einem Rhythmus von 150 Betriebsstunden zu überprüfen.

4.3.4 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 Außendurchmesser 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 250 mm / 375 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.

4.3.5 Einzug des GFK-Schlauchliners (Anlage 12 und 13)

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[®]"

Außendurchmesser des Schlauchliners [mm]	Maximale Einzugskräfte [kN]
100	20,4
200	40,8
300	61,3
400	81,7
500	102,1
600	122,5
700	142,9
800	163,4
900	183,8
1000	204,2
1200	245,0

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.

4.3.6 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 27). Das Setzen der quellenden Bänder ist außerdem bei jedem durchfahrenen Schacht und am Endschacht in gleicher Weise erforderlich.

4.3.7 Aufstellen des GFK-Schlauchliners

Nachdem der GFK-Schlauchliner eingezogen ist, sind die 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.

4.3.8 Härtung des GFK-Schlauchliners mittels UV-Strahlung (Anlage 15)

4.3.8.1 Einsetzen der UV-Lichtquellen

Nachdem der GFK-Schlauchliner aufgestellt wurde, ist der Druck abzulassen und dabei ist die nennweitenbezogene UV-Lichtquelle (Anlagen 7 und 8) 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-Schlauchliner 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.

4.3.8.2 Kalibrierung des GFK-Schlauchliners

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

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

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 Premiumversionen 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 aufrecht zu halten, damit eine hinreichende Verdichtung des Laminats und ein formschlüssiges Anlegen des Schlauchliners an das Altrohr erreicht wird.

4.3.8.3 Lichthärtung des GFK-Schlauchliners

Das Einschalten der Lichtquelle darf nur erfolgen, wenn sich keine Personen mehr im Startschacht 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 (Anlage 15).

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

Außendurchmesser des Schlauchliners [mm]	Mindestkonfiguration UV-Lichtquellen	Geschwindigkeit [cm/min]
100 - 150	Ketten nach Anlage 7	45 – 210
200 - 300		40 – 210
350 - 450		30 – 140
500		25 - 125
550 - 600	Ketten nach Anlage 7 Kerne nach Anlage 8	25 - 110
650 - 700		20 – 110
750 - 800		15 – 100
850 - 1000	Ketten nach Anlage 7 Kerne nach Anlage 8	5 – 80
1050 - 1200		5 – 80
1250 - 1600	Kerne nach Anlage 8	5 - 80

Bei eingeschalteten UV-Lichtquellen ist darauf zu achten, dass die in den Anlagen **7** und **8** 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 **7** und **8** 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 **7** und **8** 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) und die Außentemperatur am Schlauchliner im Start- und Zielschacht sind jeweils zu protokollieren.

4.3.8.4 Entfernen der PA/PE-Innenfolie nach der Aushärtung

Nach einer wenige Minuten dauernden Abkühlphase und nach dem der Druck abgelassen wurde, ist die UV-Lichtquelle aus dem ausgehärteten GFK-Schlauchliner zu entfernen. Im Anschluss daran sind die Packer herauszunehmen und die PE/PA-Innenfolie (Anlage **1**) ist zu entfernen. Bei Verwendung eines Schlauchliners nach der Anlage **2** (Premiumversionen der Schlauchliner) verbleibt die PA/PE-Installationsfolie im Schlauchliner.

4.3.9 Dampfhärtung des GFK-Schlauchliners (Anlage 14)

4.3.9.1 Allgemeines

Für die Dampfhärtung stehen drei verschiedene Varianten zur Verfügung:

- Aushärtung mittels Schnellhärtung
(Abschnitt 4.3.9.2)
- Aushärtung für Schlauchliner mit Wanddicken von 3 mm bis 9 mm
(Abschnitt 4.3.9.3)
- Aushärtung für Schlauchliner mit Wanddicken von 10 mm bis 12 mm
(Abschnitt 4.3.9.4)

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

Für die Dampfhärtung sind Packer nach Abschnitt 4.3.7 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 4.3.7 beschrieben, aufgestellt wurde, sind die in Tabelle 5 genannten Arbeitsdrücke aufrecht zu halten. Durch die an den Einlasspacker anzuschließende Dampfdruckleitung ist der aufgestellte Schlauchliner unter Beachtung der in der Anlage 16 und 17 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 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.

4.3.9.2 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 Nachhärtephase ist der Schlauchliner langsam abzukühlen. Die Außentemperatur am Schlauchlinerende ist mit 2 °C/min auf ca. 65 °C zu senken.

4.3.9.3 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 3,0 mm bis 6,0 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 3,0 mm bis 6,0 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.

4.3.9.4 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 4.3.9.3.

4.3.9.5 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.

4.3.9.6 Entfernen der PA/PE-Innenfolie nach der Dampfhärtung

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

4.3.10 Dichtheitsprüfung des GFK-Schlauchliners

Als Zwischenprüfung muss die Dichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners vor dem Auffräsen der Zuläufe und der Herstellung der Schachtanschlüsse nach den Kriterien der DIN EN 1610²⁰ (siehe auch Abschnitt 6) überprüft werden.

4.3.11 Abschließende Arbeiten (Anlage 19)

Nach Aushärtung und Abkühlung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge im Start- und Zielschacht das entstandene Innenrohr mit einem ca. 2 cm bis 3 cm breiten Überstand an der jeweiligen Schachtwand abzutrennen und zu entfernen. In den Zwischenschächten ist jeweils die obere Halbschale des entstanden Rohres bis zum Auftritt im Schachtboden zu entfernen.

Aus den dabei ebenfalls entfernten Rohrabschnitten, sind die für die nachfolgenden Prüfungen notwendigen Proben zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 6).

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

4.3.12 Schachtanbindung

Schachtanschlüsse sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 27), die vor dem Einzug des PE-Schutzschlauches (Preliner) im Bereich der Schachtanschlüsse 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 4.3.11) 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 28):

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-350

Seite 26 von 31 | 1. Dezember 2015

- 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,
- 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 sicher zu stellen.

4.3.13 Wiederherstellung von Hausanschlüssen**4.3.13.1 Allgemeines**

Nach Abschluss der Aushärtung mittels UV-Strahlung oder Dampf sind die Hausanschlüsse (Zuläufe) unter Verwendung von kameraüberwachten druckluft- bzw. hydraulisch betriebenen Frärobotern (Anlage **19**) 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.

4.3.13.2 Wiederanschluss mittels "Hutprofiltechnik" Anlage **21**

Die Sanierung schadhafter Hausanschlüsse sind mittels der Doppel-Hutprofiltechnik "SAERTEX® multiHat combi" unter Verwendung der in Abschnitt 4.2.2 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 imprägnierte EP-Hutprofil (Harztränkung siehe Abschnitt 2.2.1.2) auf das UP-Hutprofil zu setzen (Anlage **19** und **20**). Zusammen sind die beiden Hutprofile in den Kanal mittels des UV-Sanierungsroboters einzuführen und an den Hausanschluss 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 Hausanschlussleitung. Dieser Vorgang ist innerhalb von ca. 20 Minuten durchzuführen.

Dabei ist zu beachten, dass die erste Muffe der Hausanschlussleitung 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 **23** bis **25**).

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

5 Beschriftung im Schacht

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

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

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

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

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser (Verfahren "W") oder Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610²⁰ zu prüfen (Anlage 31). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²⁰, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Mittels Hutprofiltechnik sanierte Hausanschlüsse können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Allgemeines

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauch bzw. dem annähernd kreisrunden Schlauch bei Eiprofilen im nicht begehbaren Bereich (siehe Festlegungen zu "Manschetten" in Abschnitt 4.3.4) sind auf der jeweiligen Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Anlage 32). Bei Abwasserleitungen mit Eiprofilquerschnitten, die Breiten- Höhenmaße von ≥ 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.

7.2 Festigkeitseigenschaften

An entnommenen Kreisringen sind der Umfangs-E-Modul und die Biegespannung σ_{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 σ_{fB} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2²⁷

für den

"SAERTEX-LINER[®] Typ M" und "SAERTEX-LINER[®] Typ M Premium"

$$K_n \leq 10 \% \text{ und}$$

"SAERTEX-LINER[®] Typ S" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S Premium"

$$K_n \leq 10 \% \text{ und}$$

"SAERTEX-LINER[®] Typ S+" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S+ Premium"

$$K_n \leq 5 \% \text{ und}$$

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 σ_{fB} nach DIN EN ISO 178¹⁶ (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.

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

Beim Wechsel des Harzlieferanten ist zusätzlich an entnommenen Kreisringen der 2-Minuten-Wert, der 1-Stunden-Wert und der 24-Stunden-Wert der Ringsteifigkeit festzuhalten. Die Ringsteifigkeitsprüfung ist entsprechend dem in DIN 53769-3²¹ dargestellten Verfahren zu prüfen. Die Kriechneigung ist ebenfalls zu bestimmen.

7.3 Wasserdichtheit

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten GFK-Schlauchliners ist an Prüfständen, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommen wurden in Anlehnung an die Kriterien von DIN EN 1610²⁰ durchzuführen.

Die Prüfung an Prüfständen 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.

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

7.4 Wandaufbau

Der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 2.1.3 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10-facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil der Luftbläschen nach DIN EN ISO 7822²⁸ zu prüfen.

7.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 2.1.4 genannten Prüfungen zur Dichte, zur Härte, zum Glasgehalt, zum Glasflächengewicht zu überprüfen.

8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in den Tabellen 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 4 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.

28

DIN EN ISO 7822

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

Tabelle 7: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ²⁴	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 ²⁴	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 4.3.2	
Einzugskräfte	nach Abschnitt 4.3.5	
Aufstelldruck	nach Abschnitt 4.3.7	
Arbeitsdrücke	nach Abschnitt 4.3.8.2	
Temperaturniveau und Geschwindigkeit der UV-Lichtquelle	nach Abschnitt 4.3.8.3	
Zustand der UV-Strahler	nach Abschnitt 4.3.3	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	

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 σ_{FB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitt 7.1 und 7.2.	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte, Härte und Glasgehalt der Probe ohne innere und äußere Beschichtungsfolien	nach Abschnitt 7.5	
Wasserdichtheit der Probe ohne innere und äußere Beschichtungsfolien	nach Abschnitt 7.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 7.4	
Ringsteifigkeit (an Kreisprofilen) und Kriechneigung (an Kreisprofilen und an Ausschnitten aus Eiprofilen)	nach Abschnitt 7.2.	bei jedem Wechsel des Harzlieferten mit Deklaration der Harze
Harzidentität mittels IR-Spektroskopie	nach Abschnitt 2.1.1.	bei jedem Wechsel des Harzlieferten mit Deklaration der Harze
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 7.2.	bei Unterschreitung des in Abschnitt 9 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr

9 Bestimmungen für die Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit der vorgesehenen Schlauchliner für jede Sanierungsmaßnahme entsprechend dem Merkblatt ATV-M 127-2⁷ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V." (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

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

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung des Langzeitwerte wurde in Anlehnung an DIN EN 761²⁹) ermittelt.

Folgende Werte sind bei der statischen Berechnung zu berücksichtigen:

- **"SAERTEX-LINER[®] Typ M" und "SAERTEX-LINER[®] Typ M Premium"**

DN 100 bis DN 400:

Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹⁴ :	7.000 N/mm ²
Langzeit-Umfangs-E-Modul:	3.800 N/mm ²
Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ¹⁵ bzw. DIN EN ISO 178 ¹⁶	200 N/mm ²
Langzeit-Biegespannungen σ_{fB} :	110 N/mm ²
Abminderungsfaktor A nach 10.000 h:	1,80
- **"SAERTEX-LINER[®] Typ S" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S Premium"**

DN 100 bis DN 1200:

Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹⁴ :	12.000 N/mm ²
Langzeit-Umfangs-E-Modul:	8.800 N/mm ²
Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ¹⁵ bzw. DIN EN ISO 178 ¹⁶	250 N/mm ²
Langzeit-Biegespannungen σ_{fB} :	185 N/mm ²
Abminderungsfaktor A nach 10.000 h:	1,35
- **"SAERTEX-LINER[®] Typ S⁺" und "SAERTEX-LINER[®] Typ S⁺ Premium"**

DN 100 bis DN 1600:

Kurzzeit-Umfangs-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228 ¹⁴ :	20.500 N/mm ²
Langzeit-Umfangs-E-Modul:	16.000 N/mm ²
Kurzzeit-Biegespannungen σ_{fB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4 ¹⁵ bzw. DIN EN ISO 178 ¹⁶	270 N/mm ²
Langzeit-Biegespannungen σ_{fB} :	210 N/mm ²
Abminderungsfaktor A nach 10.000 h:	1,28

Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt

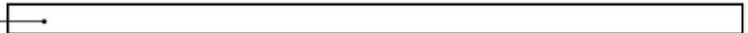
²⁹ DIN EN 761

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

PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie)
 Dicke: max. 500 µm
 Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung



PE/PA/PE-Schutzfolie
 Dicke: max. 200 µm
 PA=Styrolsperrschicht



Glasfaserschicht



Glasfaserschicht mit Synthefaserinnenvlies



PA/PE-Innenfolie
 Dicke: max. 200 µm
 PA=Styrolsperrschicht



Glasfaserschicht mit Synthefaserinnenvlies



Glasfaserschicht



PE/PA/PE-Schutzfolie
 Dicke: max. 200 µm
 PA=Styrolsperrschicht



PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie)
 Dicke: max. 500 µm
 Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung



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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX [®] multiHat combi"	Anlage 1
Wandaufbau SAERTEX-LINER [®] Schlauchinnenfolie	

PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie)
 Dicke: max. 500 µm
 Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung



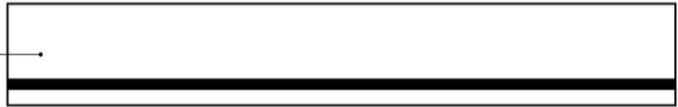
PE/PA/PE-Schutzfolie
 Dicke: max. 200 µm
 PA=Styrolsperrschicht



Glasfaserschicht



Glasfaserschicht mit im Liner verbleibender
 PA/PE-Installationsfolie und Synthesefaservlies
 PA= Styrolsperrschicht



Glasfaserschicht



PE/PA/PE-Schutzfolie
 Dicke: max. 200 µm
 PA=Styrolsperrschicht



PVC-Schutzfolie (UV-Lichtschutzfolie)
 Dicke: max. 500 µm
 Schutz des Liners vor UV-Licht und Beschädigung



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

<p>Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"</p>	<p>Anlage 2</p>
<p>Wandaufbau SAERTEX-LINER® Premium Im Liner verbleibende Installationsfolie</p>	

Kurzzeitringsteifigkeiten SR / N/mm ² 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/mm²

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX[®] multiHat combi"

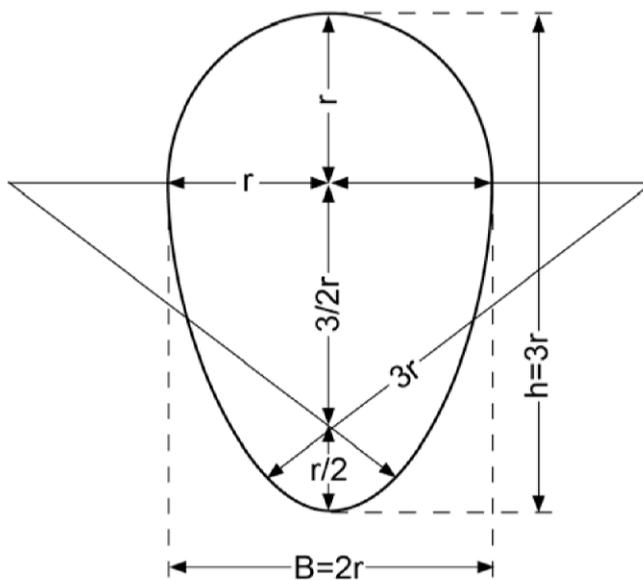
Anlage 3

Kurzzeitringsteifigkeiten für den SAERTEX-LINER[®] Typ M

Kurzzeitringsteifigkeiten SR / N/mm ² 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
Umfangs-E-Modul:					12000 N/mm²				

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX [®] multiHat combi"	Anlage 4
Kurzzeitringsteifigkeiten für den SAERTEX-LINER [®] Typ S	



$$B:H = 2:3$$

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

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

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

Umgerechneter Durchmesser als Kreisprofil mm	Breite [B] mm	Höhe [H] mm
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

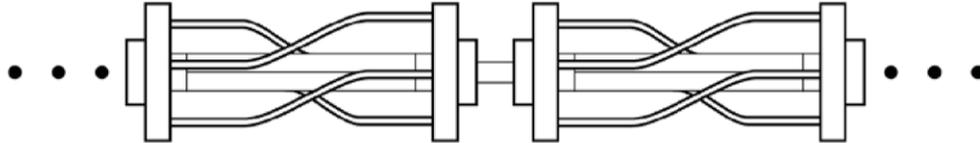
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 6

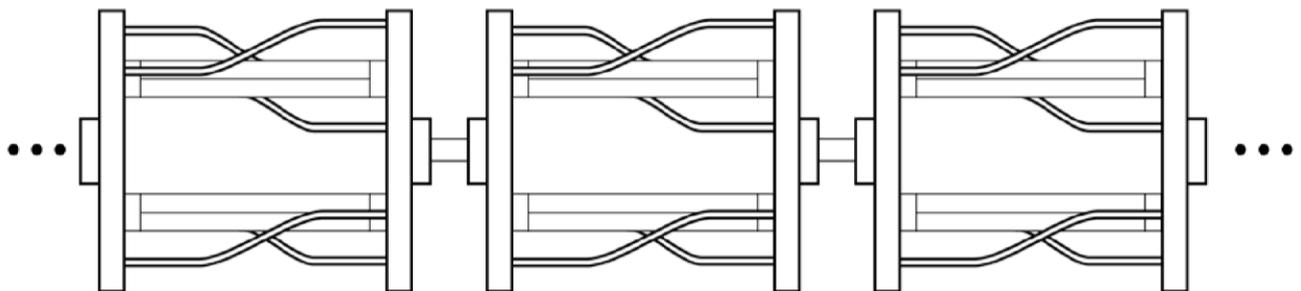
Gängige Eiprofile

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	

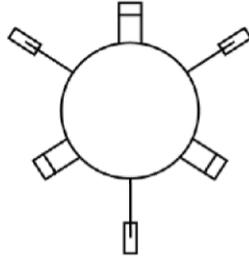
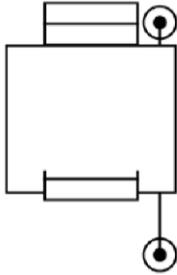
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 7

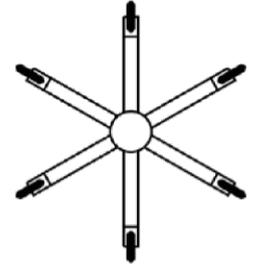
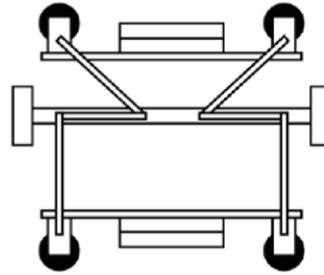
UV-Lampenketten

Typische Lampenkerne

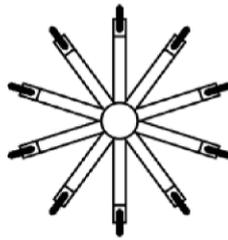
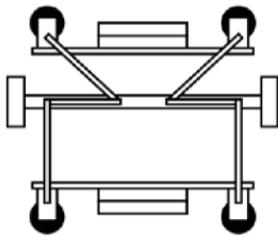
3'er Kern



6'er Kern



10'er Kern

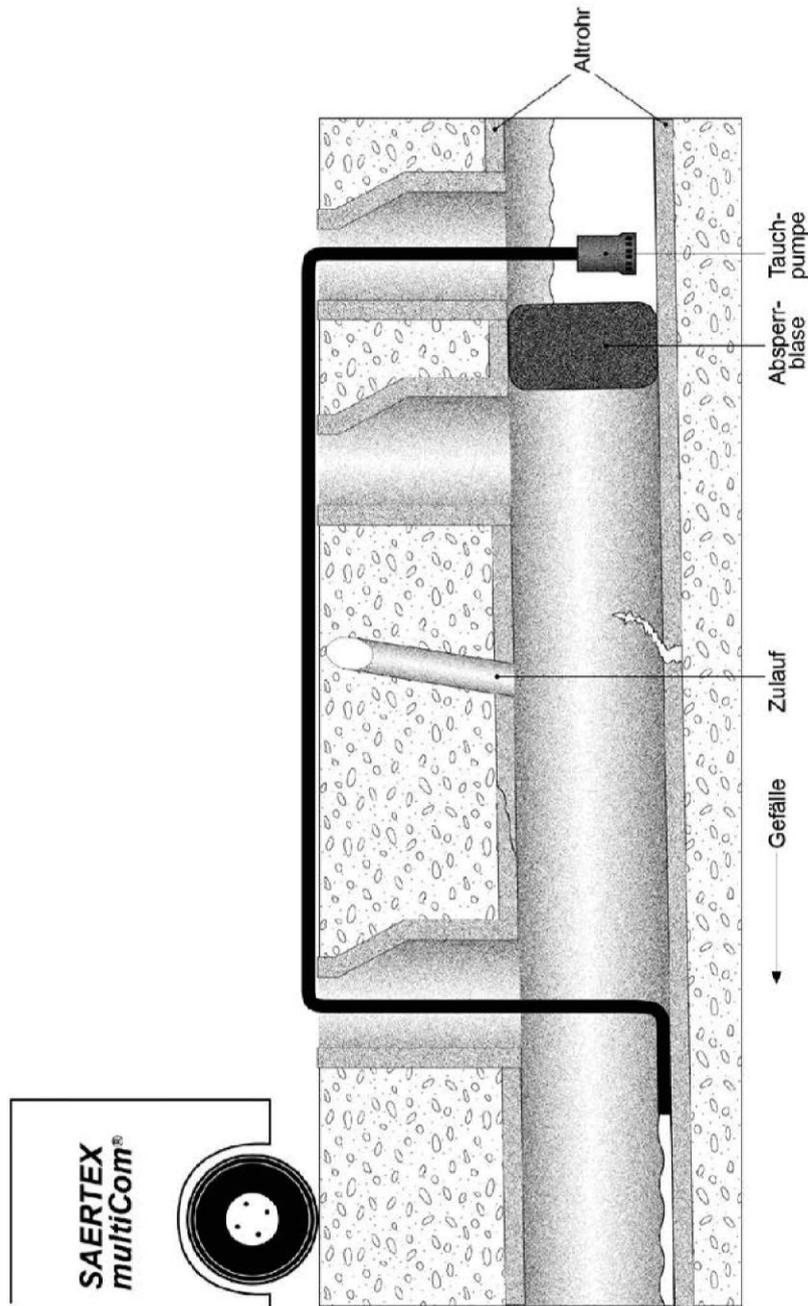


Einsatzbereich	Kern	Minimale Leistung je Lampe	Anzahl Kerne	Bemerkung
DN 300 - DN 1200	4'er	400 W	min. 4	Wird eine höhere Leistung verwendet, kann mit einer schnelleren Durchzugsgeschwindigkeit gefahren werden.
DN 600 - DN 1200	4'er	400 W	min. 2	
DN 550 - DN 650	6'er	400 W	min. 1	
DN 550 - DN 800	10'er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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 8

UV-Lampenkerne



Abhängig vom Wetter ist es in vielen Fällen möglich, das ankommende Abwasser während der Linerinstallation mit Absperriblases 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 Revisionsschächten erforderlich ist.

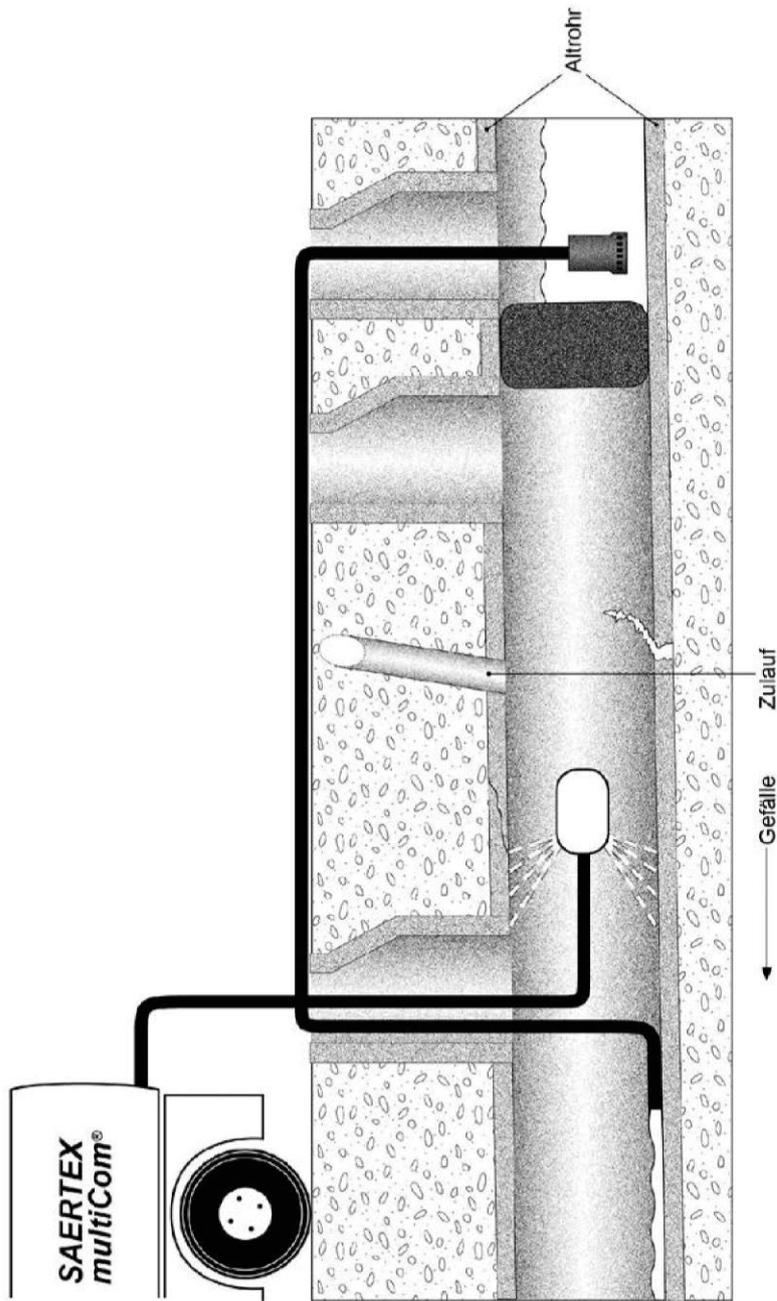
ACHTUNG: Der Druck von gestautem Wasser ist beträchtlich!

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

Schlauchlinierverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX" multiHat combi"

Anlage 9

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.

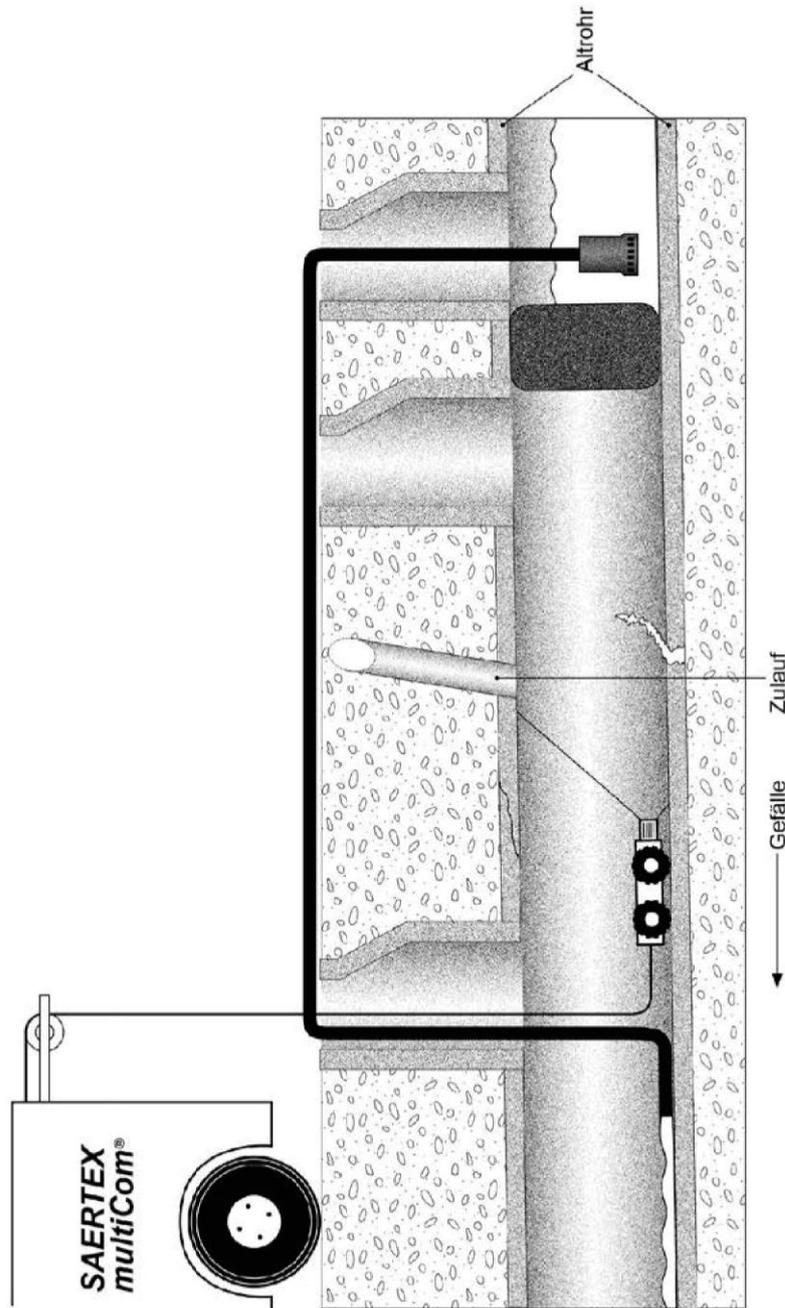
Der Spülwagen sollte erst nach der TV-Inspektion die Baustelle verlassen, damit unter Umständen nachgespült werden kann.

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

Schlauchlinierverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

2. Reinigung der Leitungen mittels Hochdruckspülung

Anlage 10



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

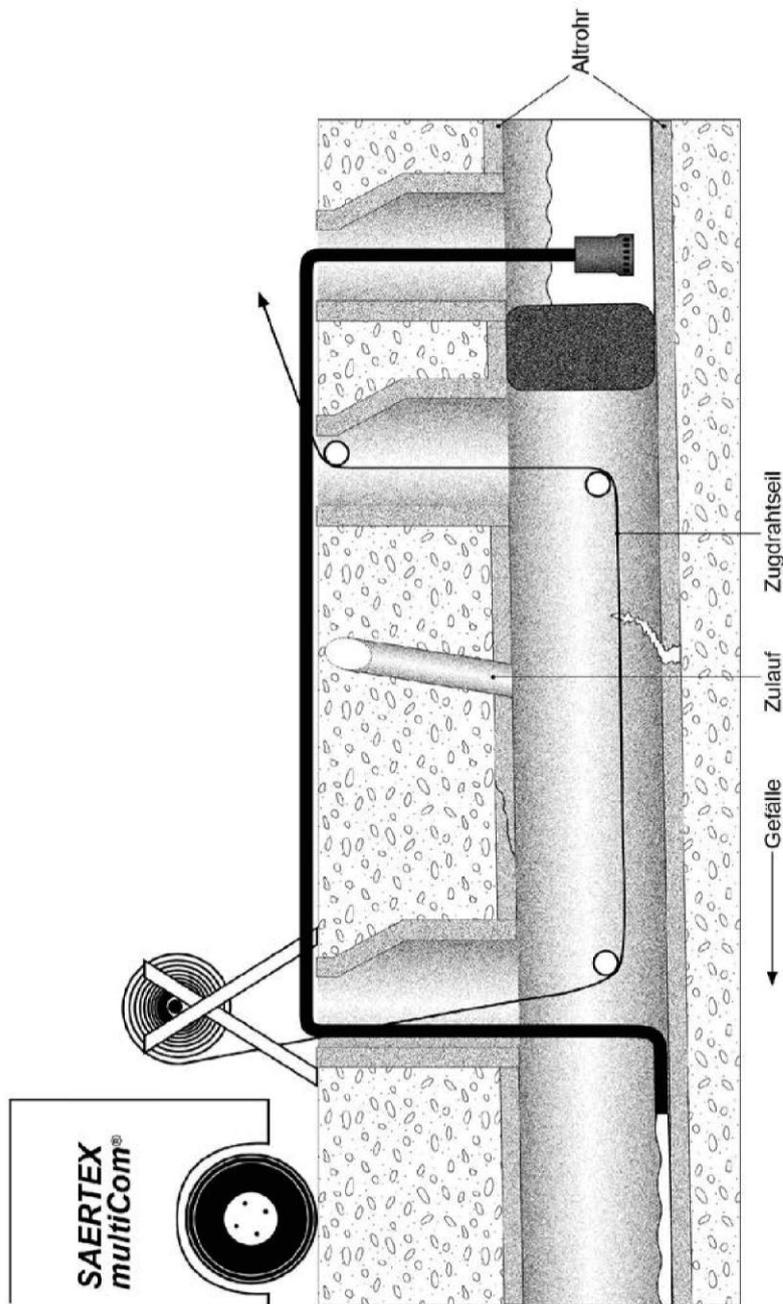
Diese letzte TV-Inspektion muss immer aufgezeichnet werden, denn diese Aufzeichnung ist der Nachweis für den Zustand der Haftung unmittelbar vor Einlegung des Liners und ist im Reklamationsfall SAERTEX multiCom® unaufgefordert zu senden.

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

Schlauchlinierverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

3. TV-Untersuchung

Anlage 11



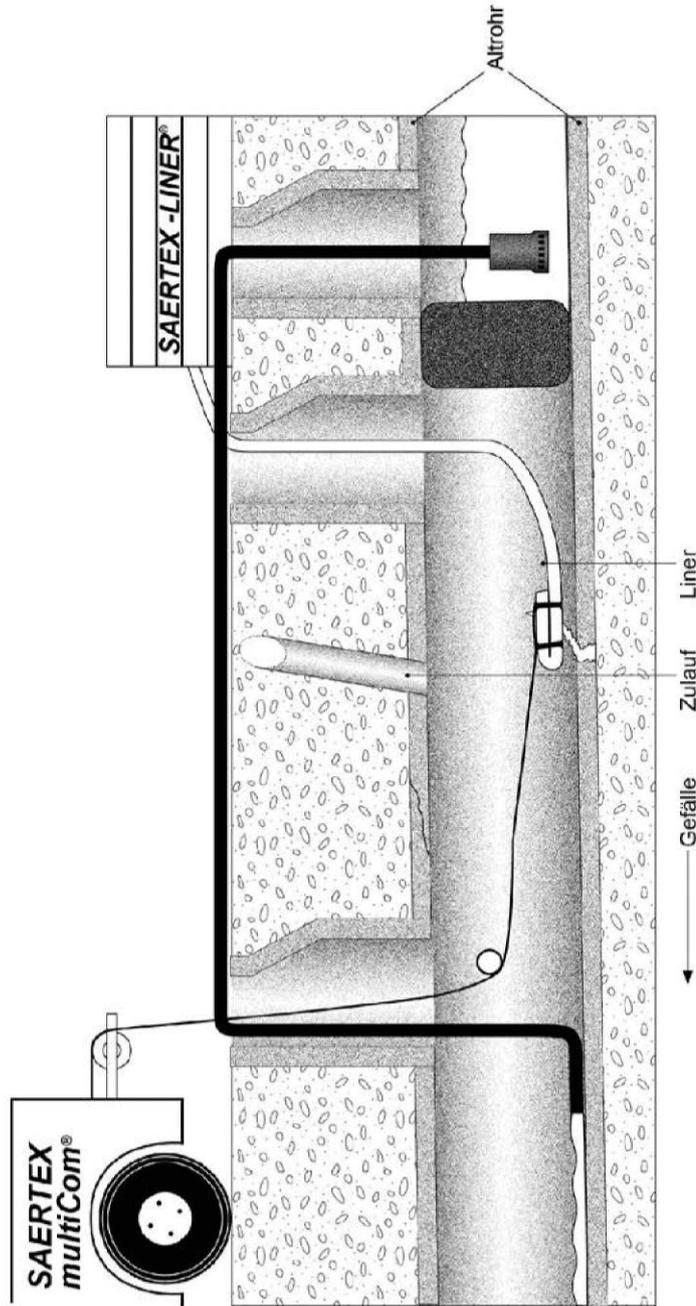
Nach Bestätigung, dass die Leitung gereinigt ist, wird das Zugdrahtseil vom Endschaft eingezogen.

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 12

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.

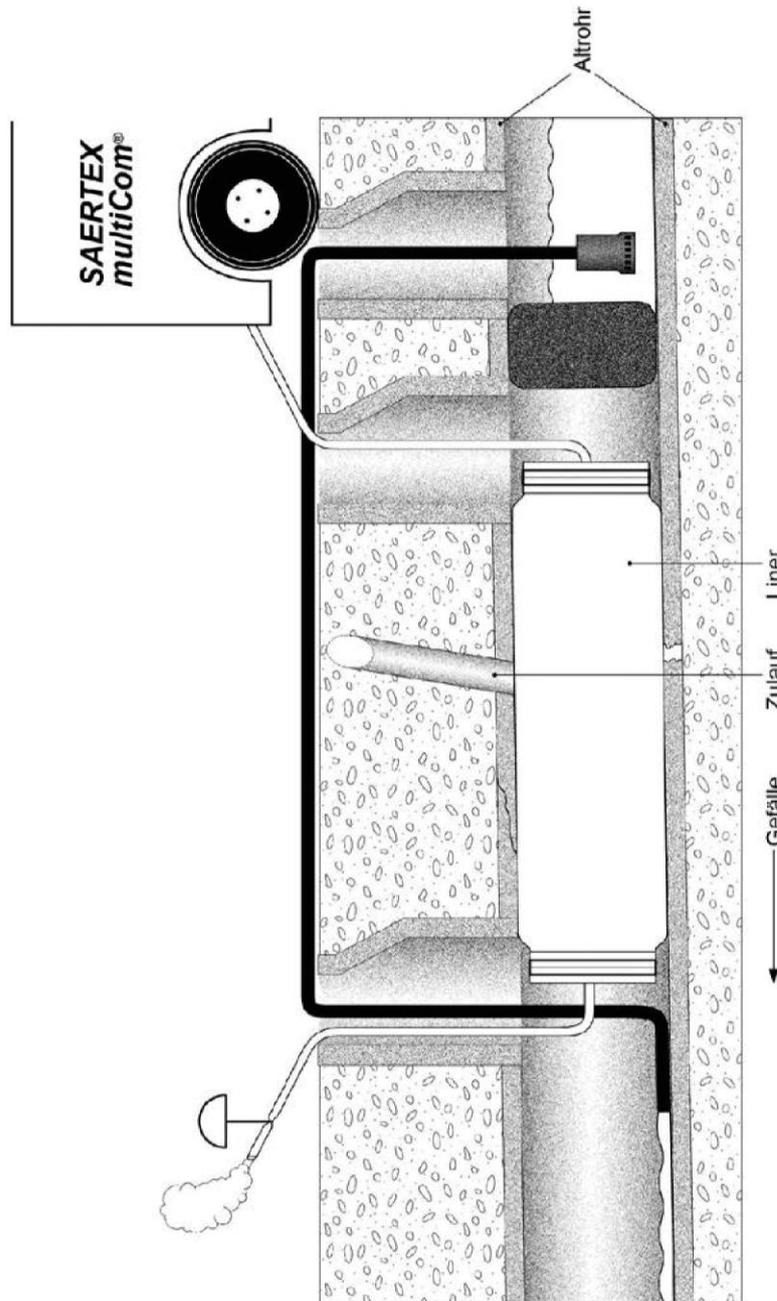
Alle scharfen Ecken und Vorsprünge im Schacht müssen entfernt oder abgedeckt werden.

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX" multiHat combi"

5. Einzug SAERTEX-LINER®

Anlage 13



Während der Aushärtung sind folgende Werte in Echtzeit zu protokollieren:

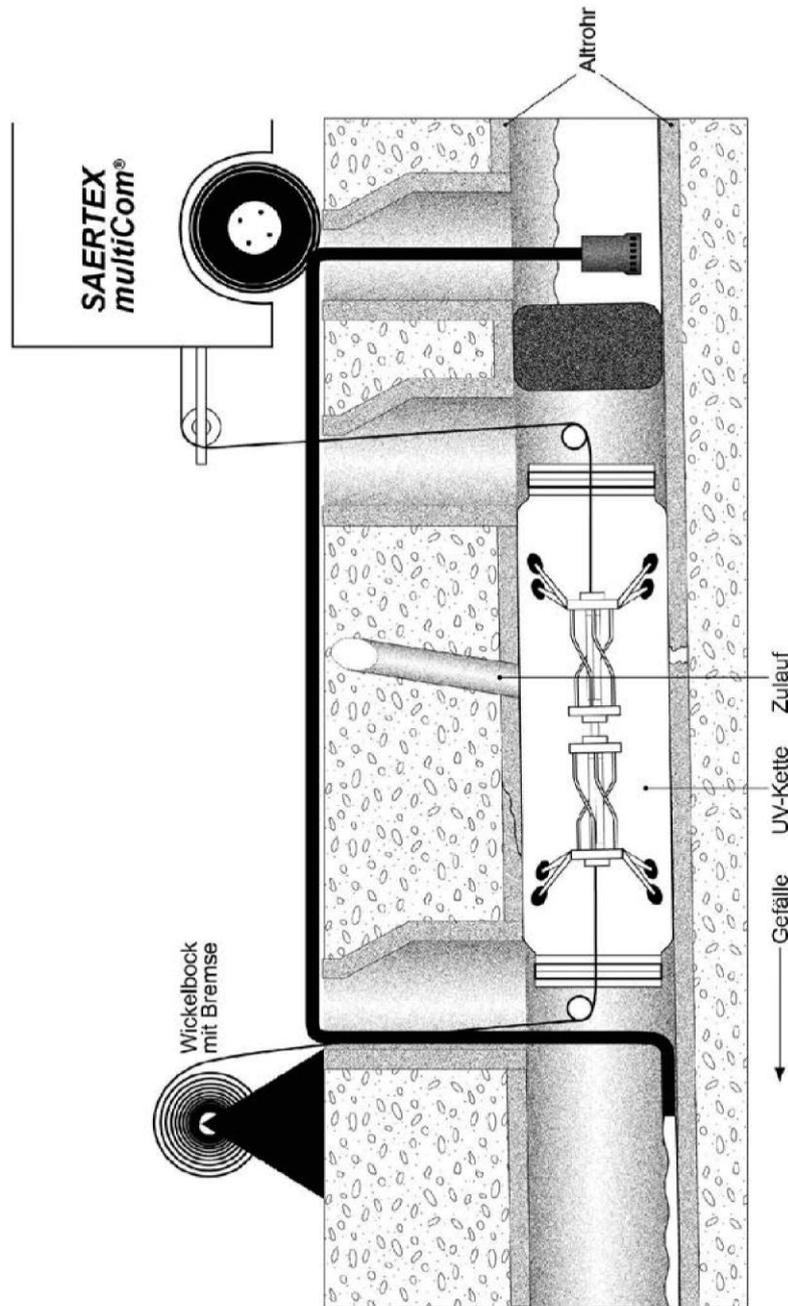
- Temperatur im Liner im Anfangsschacht
- Temperatur im Liner im Endschacht
- Temperatur zwischen Liner und Rohrwand am Anfangsschacht
- Temperatur zwischen Liner und Rohrwand am Endschacht
- Arbeitsdruck

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 14

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



Während der Aushärtung sind folgende Werte in Echtzeit zu protokollieren:

- Lufttemperatur im Liner
- Laminattemperatur
- Arbeitsdruck

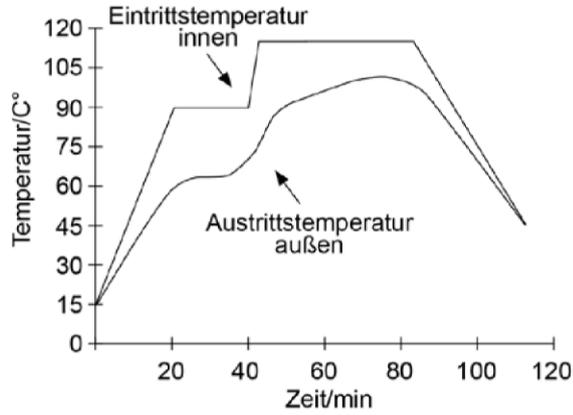
Die notwendigen Arbeitsdrücke sowie die Aushärtgeschwindigkeiten sind der Installationsanleitung zu entnehmen.

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX" multiHat combi"

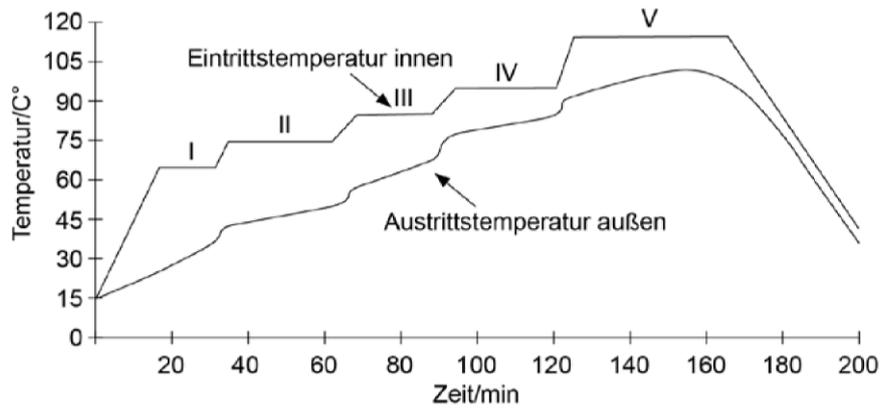
Anlage 15

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

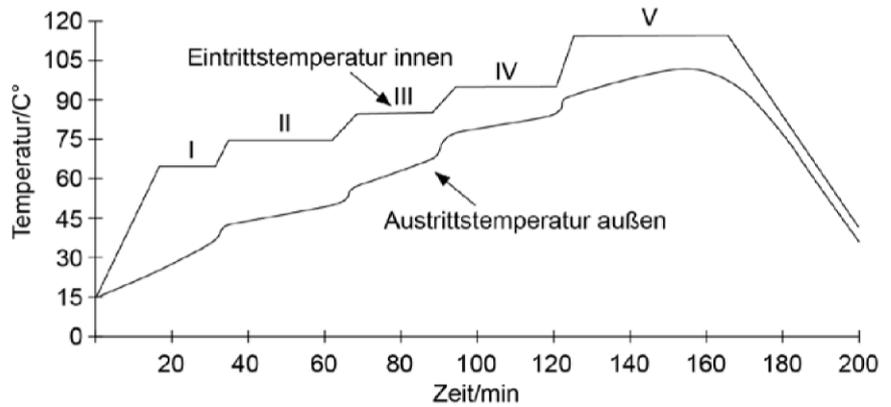
Schnellhärtung



Standardhärtung für programmierbare Anlagen



Standardhärtung für nicht programmierbare Anlagen



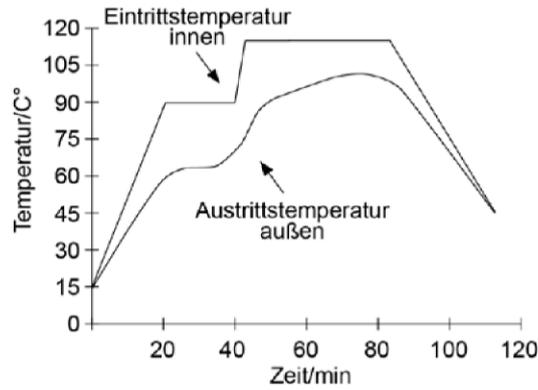
elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-350

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

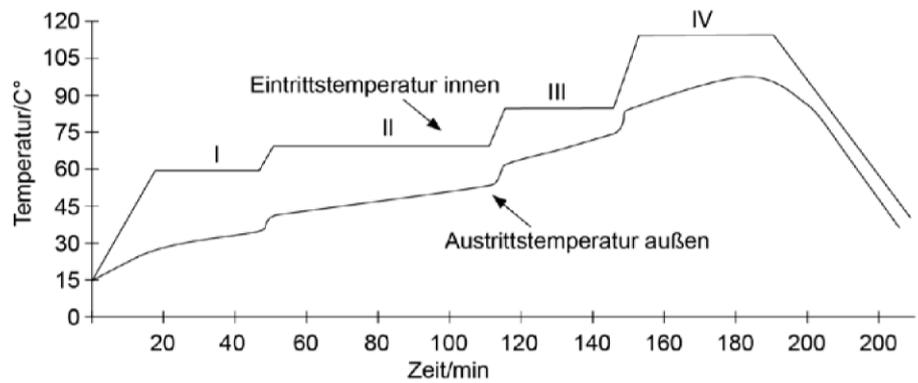
Anlage 16

Dampfaushärtungskurve für Linerwanddicken 3 bis 9 mm

Schnellhärtung



Standardhärtung



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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

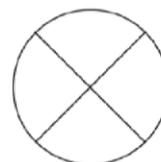
Anlage 17

Dampfaushärtungskurve für Linerwanddicken 10 bis 12 mm

Detektor



UVA-Lampe



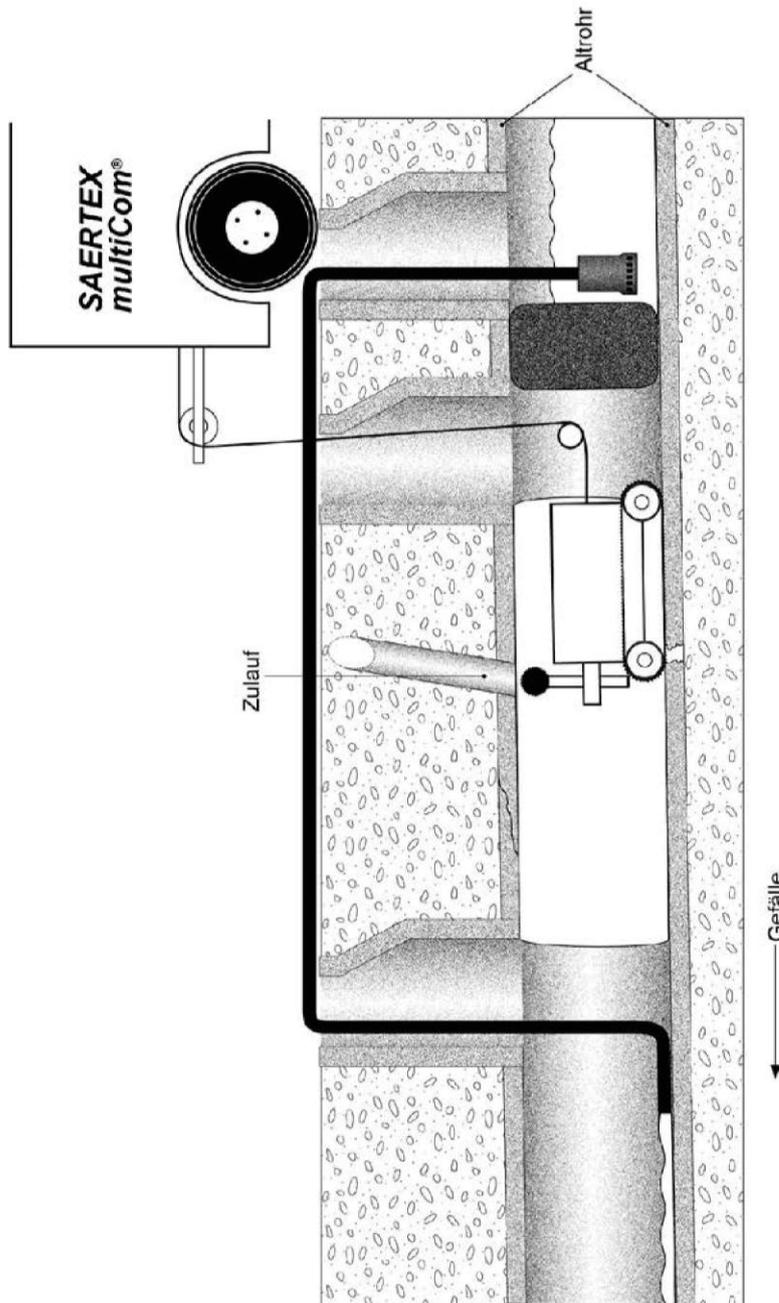
10 cm



Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX[®] multiHat combi"

Anlage 18

Aufbau für die Kontrolle der UV-Lampen



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

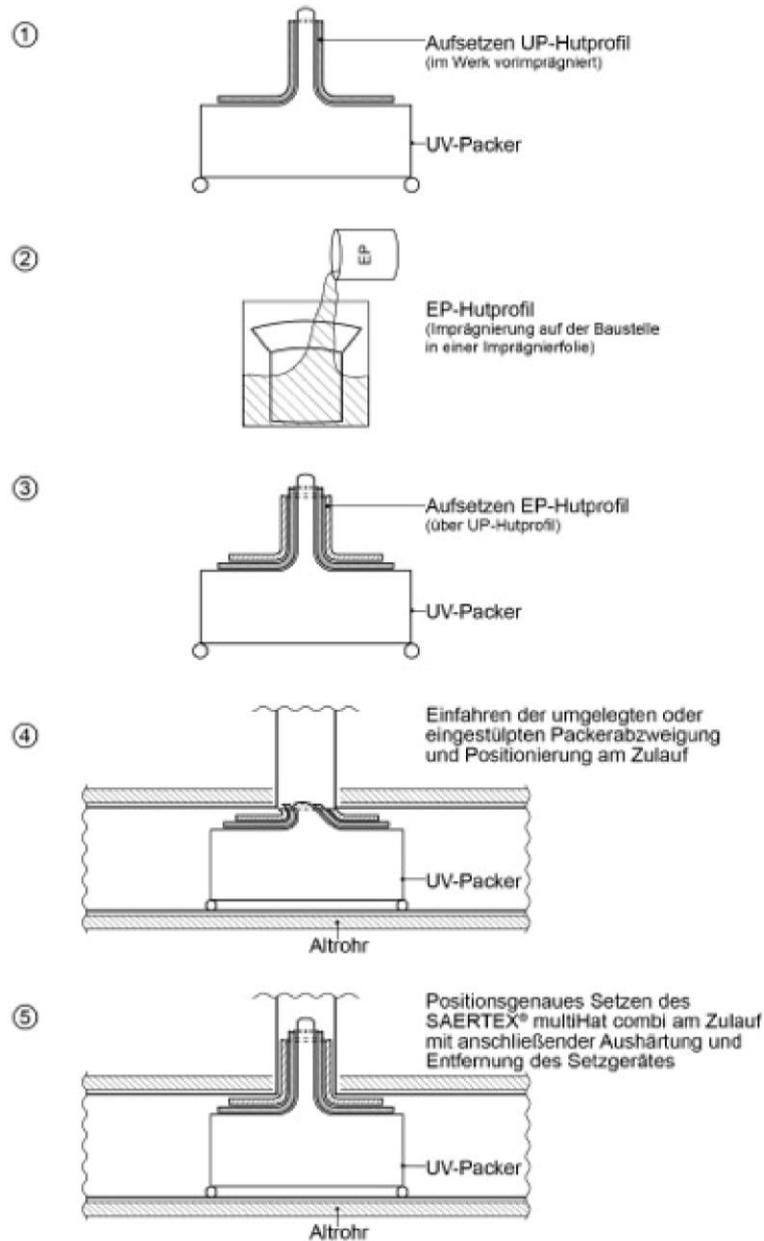
In den Schächten wird der Liner auf Haltlänge geschnitten. Der verbleibende Ringspalt ist z.B. unter Verwendung eines geeigneten Kunststoffmörtels oder einer Liner-End-Manschette zu versiegeln.

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 19

7. Wiederinbetriebnahme der Haltung

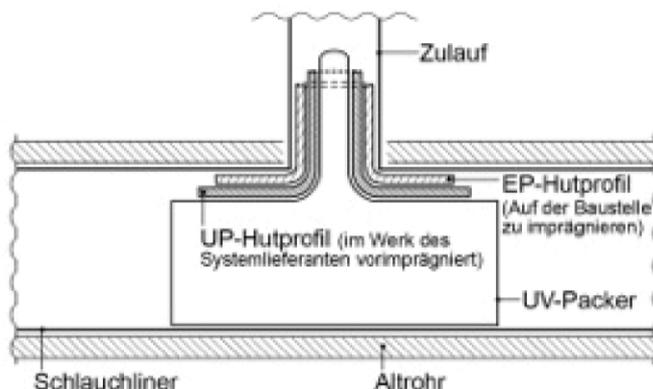


elektronische Kopie der abZ des dibt: z-42.3-350

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 20

Installation SAERTEX® multiHat combi

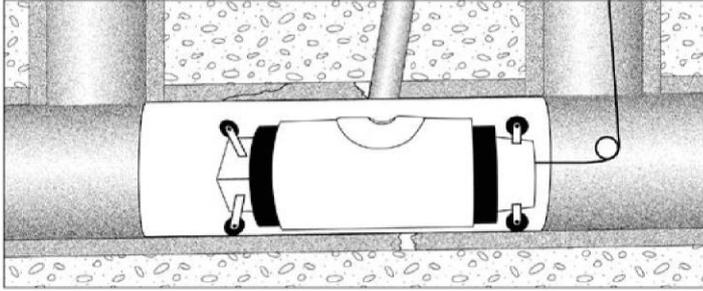


elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-350

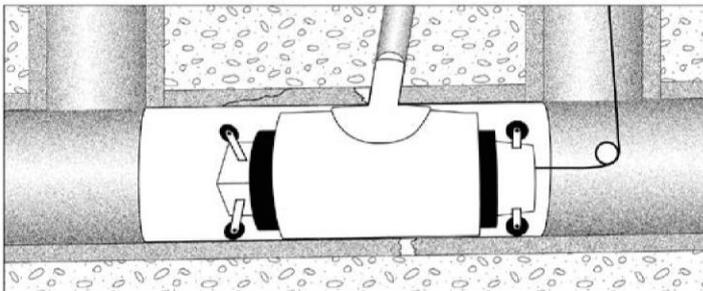
Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "SAERTEX-LINER®" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserkanäle und -leitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 1600 und Eiprofilquerschnitten in den Nennweiten 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 21

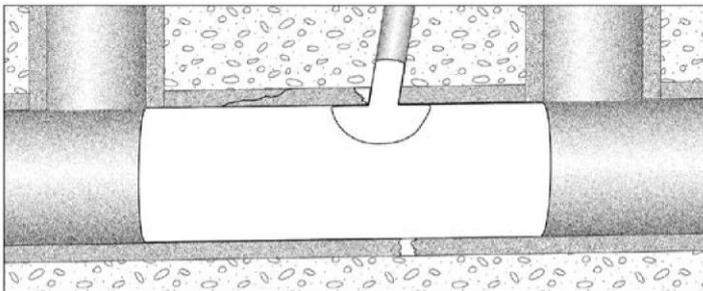
SAERTEX® multiHat combi (installiert)



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



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



Der Packer wird nach der Aushärtung entfernt.

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX[®] multiHat combi"

Anlage 22

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	

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Material Ein- und Ausgangsliste
 SAERTEX® multiHat combi-Verfahren

Anlage 23

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?			

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 24

Checkliste Baustellenvorbereitung
 SAERTEX® multiHat combi-Verfahren

Einbauprotokoll / Vergleichsliste Soll - Ist

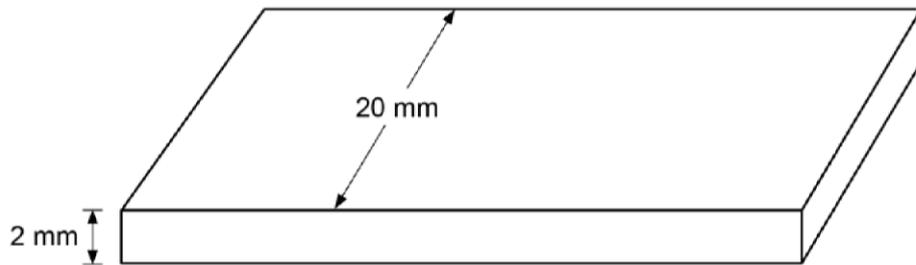
Bauvorhaben	
Datum	
Operateur 1	
Operateur 1	
Operateur 2	
Bauleiter	
Sanierungsanlage	
Hauptkanalinnenweite	DN <input type="checkbox"/> saniert <input type="checkbox"/> nicht saniert
Anschlussinnenweite	DN <input type="checkbox"/> saniert <input type="checkbox"/> nicht saniert <input type="checkbox"/> 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	
Einzubindernder Zulauf ausreichend vorbereitet?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Nachweisdokumentation vor Sanierung vollständig?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Einzubindernder 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

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 25

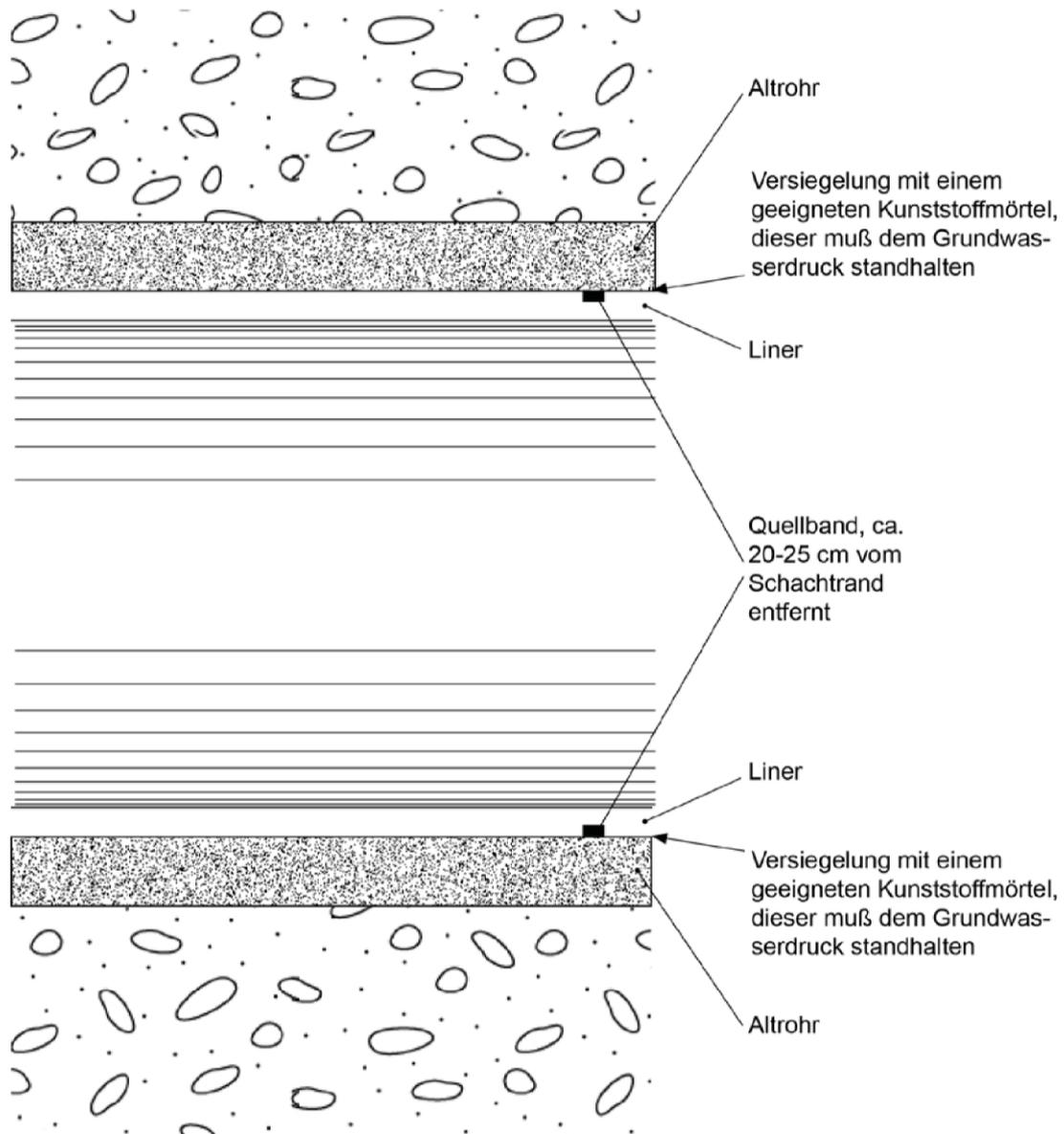
Einbauprotokoll
 SAERTEX® multiHat combi-Verfahren



Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 26

Quellband

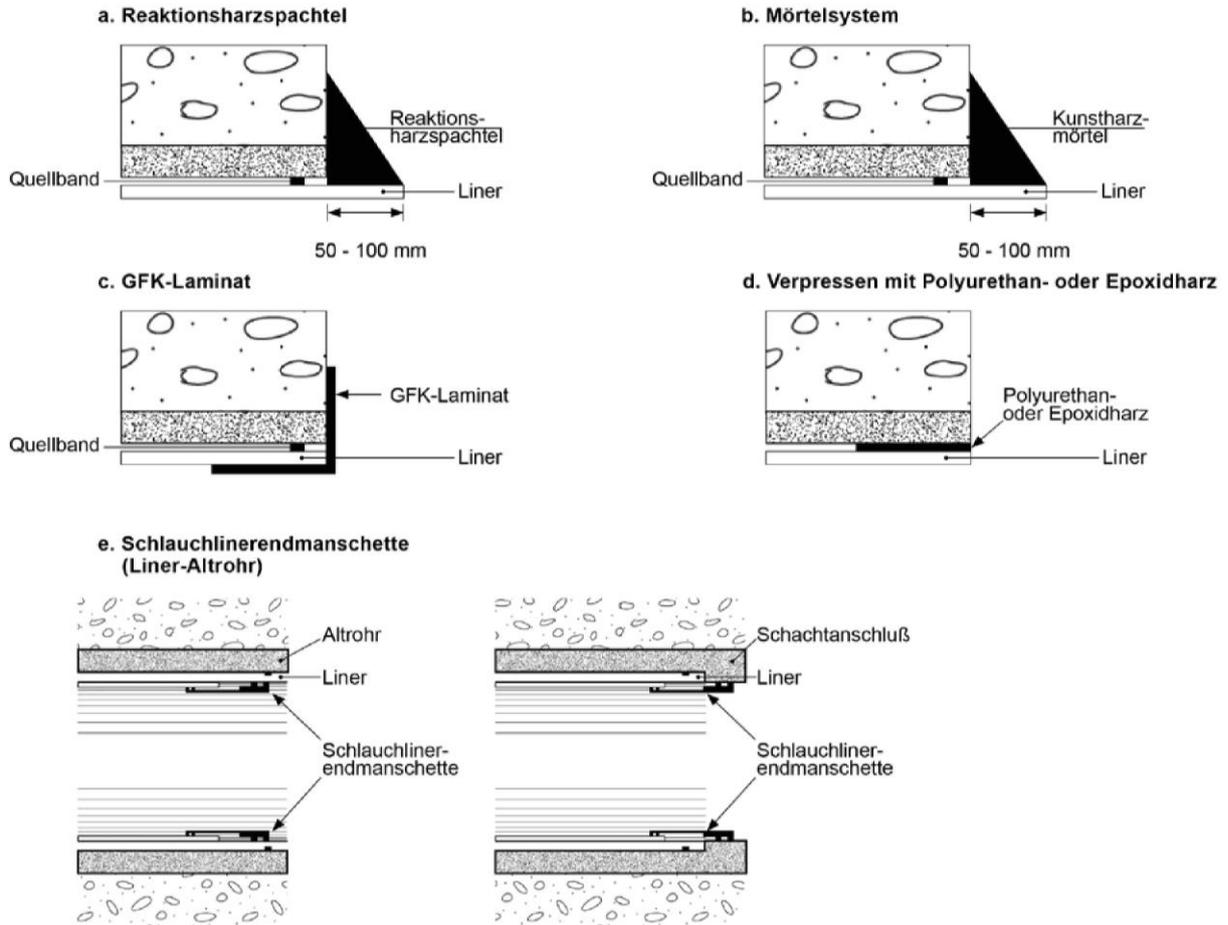


elektronische Kopie der abZ des dibt: z-42.3-350

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 27

Schachtanbindung



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

Schlauchlinierverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 28

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 S* <input type="checkbox"/>
Nach Schacht	Tiefe	PE / PA Funktionsfolie	Schlauchinnenfolie <input type="checkbox"/> Innenbeschichtung <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	
Hindernissebeseitigung		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? (6 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. Hindernissebeseitigung?	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 - 48369 Saerbeck | Germany - www.saertex-multicom.de - Fon +49 2574 902-400

Anlage 30 Eigenüberwachungsprotokoll vers 1503.docx

Seite / Page 1

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 29

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 Innenfolie	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	
Entnahmestelle 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 1503.docx

Seite / Page 2

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 30

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_0 :	_____ mbar	Beruhigungszeit:	_____ mbar	
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar	Prüfdauer:	_____ mbar	
Druck zu Beginn:	_____ mbar			
Druck am Ende:	_____ mbar	Druckabfall:	_____ mbar	

4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

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

5. Ergebnis

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

Schlauchliningverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiltechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 31

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			Entnahmestelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DN				Scheitel	Kämpfer	Sohle			
Rohrgeometrie	<input type="checkbox"/> Kreis <input type="checkbox"/> Ei			Entnahmeposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Beschichtung ist integraler Bestandteil des Liners	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			Bemerkungen					
	<input type="checkbox"/> außen <input type="checkbox"/> innen								
Geforderte Kurzzeiteigenschaften gemäß Auftraggeber									
Biege-E-Modul E_r [MPa]				Umfangs-E-Modul E_u [MPa]					
Biegespannung σ_b [MPa]				max. Kriechneigung KN_{24} [%]	$KN_{24} \geq 10\%$				
Stat. erf. Wanddicke e_m Gelierte Wanddicke [mm]				Glasgehalt [%]	% + 5%				
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten A_1				Dichte ρ [g/cm ³]	1,5g/cm ³ + 0,5 g/cm ³				
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_r [MPa]	σ_b [MPa]	e_m [mm]	h_m [mm]	Prüfrichtung	<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	KN_{24h} [%]
						<input type="checkbox"/> axial <input type="checkbox"/> radial			
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 ²]	e_m [mm]	h_m [mm]			Prüfdatum	KN_{24h} [%]
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	Dichte ρ [g/cm ³]
				<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> undicht					
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 Prüfling durchzuführen: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein									
	Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt	Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt			
	Biege-E-Modul E_r [MPa]			Umfangs-E-Modul E_u [MPa]					
	Biegespannung σ_b [MPa]			Kriechneigung KN_{24} [%]					
	statisch erforderliche Wanddicke e_m [mm]			Glasgehalt [%]					
	Wasserdichtheit			Dichte ρ [g/cm ³]					
Bemerkung									
Mittellung erfolgte vorab <input type="checkbox"/> telefonisch <input type="checkbox"/> per E-Mail <input type="checkbox"/> per Fax <input type="checkbox"/> am <input type="checkbox"/> durch <input type="checkbox"/>									
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

Schlauchlinierverfahren 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 250 mm / 375 mm bis 950 mm / 1425 mm sowie der Hutprofiletechnik mit der Bezeichnung "SAERTEX® multiHat combi"

Anlage 32

Probenbegleitschein
SAERTEX-LINER®