

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:

03.05.2018

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-45/17

Zulassungsnummer:

Z-42.3-396

Geltungsdauer

vom: **3. Mai 2018**

bis: **3. Mai 2023**

Antragsteller:

MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG

Am Kruppwald 1-8

46238 Bottrop

Zulassungsgegenstand:

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 22 Seiten und 24 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung von Schlauchlinern mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" (Anlage 1) bestehend aus einem polypropylenbeschichteten (PP) Polyesternadelfilzschlauch mit der Bezeichnung "Konudur HL 11 PP" und dem dazugehörigen Zwei-Komponenten-Epoxid-Harzsystem mit der Bezeichnung "Konudur 160 PL-XL".

Die Schlauchliner sind zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 500, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Die Schlauchliner können zur Renovierung bzw. Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, Stahl, den Kunststoffen GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung eines epoxidharzgetränkten, polypropylenbeschichteten Polyesternadelfilzschlauches saniert.

Vor dem Inversieren des harzgetränkten Polyesternadelfilzschlauches ist in grundwasser-gesättigten Zonen ein Polyethylen-Schutzschlauch (PE-Preliner) einzuziehen.

Seitenzuläufe werden entweder in offener Bauweise oder ab DN 150 mittels eines Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens wieder hergestellt. Für den Wiederanschluss von Seitenzuläufen dürfen nur Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren eingesetzt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Soweit zutreffend, entsprechen die in Abschnitt 1 bezeichneten Schlauchliner den Anforderungen von DIN EN ISO 11296-4², sie weisen die im Folgenden aufgeführten spezifischen Eigenschaften und Zusammensetzungen auf.

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

2.1.1.1 Werkstoffe für die Inversionsschläuche

Die Werkstoffe des polypropylenbeschichteten Polyesternadelfilzschlauches, des Polyethylen-Schutzschlauches (PE-Preliner), des Zwei-Komponenten-Epoxid-Harzsystems (Harz und Härter) und die sonstigen Werkstoffe, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

1a. Der Polyesternadelfilzschlauch "Konudur HL 11 PP" weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

- | | |
|---|--|
| – Flächengewicht: | 650 g/m ² bis 1.520 g/m ² ± 10 % |
| – Dicke: | 4,0 mm bis 9 mm ± 10 % |
| – Höchstzugkraftdehnung quer
in Anlehnung an ISO 9073-3 ³ : | 115 % bis 130 % ± 10 % |

¹ DIN 1986-3 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11

² 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 4 von 22 | 3. Mai 2018

- Höchstzugkraft quer
in Anlehnung an ISO 9073-3³: 1.480 N/5 cm bis 2.640 N/5 cm ± 10 %
- Die nennweitenabhängigen Wanddicken der Schlauchliner sind aus der Anlage 16 zu entnehmen.
- 1b. Die Polypropylenbeschichtung (PP) des Polyesternadelfilzschlauches "Konudur HL 11 PP" weist u. a. folgende Eigenschaften auf:
- Flächengewicht
in Anlehnung an DIN EN 1849-2⁴: 300 g/m² und 450 g/m² ± 10 %
 - Bruchdehnung in Längsrichtung
in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2⁵: > 400 %
 - Bruchdehnung in Querrichtung
in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2⁵: > 400 %
- 2a. Das Epoxidharz weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
- Komponente A (Harz) "Konudur 160 PL-XL":
 - Dichte bei +20 °C
in Anlehnung an DIN EN ISO 2811-1⁶: ≈ 1,15 g/cm³ ± 0,03 g/cm³
 - Viskosität bei +20 °C in Anlehnung an
DIN EN ISO 3219⁷ Anhang A (Kegel-
Platte, Winkel α=1°, Radius 25 mm
Schergeschwindigkeit 250 1/s) ≈ 3.000 mPa x s ± 700 mPa x s
 - pH-Wert: 7 ± 1
- 2b. Der Härter weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:
- Komponente B (Härter) "Konudur 160 PL-XL":
 - Dichte bei +20 °C
in Anlehnung an DIN EN ISO 2811-1⁶: ≈ 0,96 g/cm³ ± 0,03 g/cm³
 - Viskosität bei +23 °C
in Anlehnung an DIN EN ISO 2431⁸
mit 5 mm Auslaufbecher: ≈ 67 s ± 7 s
 - pH-Wert: 11 ± 1

3	ISO 9073-3	Textilien; Prüfverfahren für Vliesstoffe; - Teil 3: Bestimmung der Reißfestigkeit und der Bruchdehnung; Ausgabe:1989-07
4	DIN EN 1849-2	Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Dicke und der flächenbezogenen Masse Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen; Deutsche Fassung EN 1849-2; Ausgabe:2010-04
5	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
6	DIN EN ISO 2811-1	Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Dichte – Teil 1: Pyknometer-Verfahren (ISO 2811-1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 2811-1:2011; Ausgabe:2011-06
7	DIN EN ISO 3219	Kunststoffe - Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand - Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993); Deutsche Fassung EN ISO 3219:1994; Ausgabe:1994-10
8	DIN EN ISO 2431	Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern (ISO 2431:2011); Deutsche Fassung EN ISO 2431:2011; Ausgabe:2012-03

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 5 von 22 | 3. Mai 2018

3. Das Epoxid-Harzsystem weist ohne den Schlauchliner im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften auf:

- Harzsystem "Konudur 160 PL-XL":
 - Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁹: $\approx 1,13 \text{ g/cm}^3 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$
 - E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹⁰: $\geq 2.500 \text{ N/mm}^2$
 - Biegefestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹⁰: $\geq 91 \text{ N/mm}^2$
 - Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604¹¹: $\geq 67 \text{ N/mm}^2$
 - Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2⁵: $\geq 61 \text{ N/mm}^2$
 - mittlere Dehnung bei der Zugfestigkeit: $\approx 3,20 \% \pm 0,15 \%$
 - Reaktivität (Topfzeit)
in Anlehnung an DIN EN ISO 9514¹²: 100 Minuten \pm 15 min
 - Farbe: gelb
 - Aushärtezeit bei +10 °C Umgebungstemperatur ca. 24 Stunden
 - Aushärtezeit bei +50 °C Heiztemperatur ca. 3 Stunden

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

2.1.1.2 Werkstoff des quellenden Bandes

Für das quellende Band (Hilfsstoff) im Bereich der Schachtanbindung (Anlage 11 und 13) des Schlauchliners dürfen nur extrudierte Profile, bestehend aus einem Chloropren-(CR/SBR) Kautschuk und wasseraufnehmendem Harz, verwendet werden. Die quellenden Bänder müssen bei Einlagerung in Wasser nach 72 h eine Volumenvergrößerung von mindestens 100 % aufweisen.

2.1.2 Umweltverträglichkeit

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

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutz-zonen, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Vorlieferanten sind die Polyesternadelfilzschläuche mit den in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Mindestwanddicken mit einer äußeren flexiblen Polypropylen-Folie herzustellen. Der Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung von der Einhaltung der vorgegebenen Längenmaße und Wanddicken durch den Vorlieferanten zu überzeugen. Der Antragsteller hat

9	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012, Ausgabe:2013-04
10	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001 + Amd.1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 178:2003 + A1:2005; Ausgabe:2006-04
11	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
12	DIN EN ISO 9514	Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Verarbeitungszeit von Mehrkomponenten-Beschichtungssystemen - Vorbereitung und Konditionierung von Proben und Leitfaden für die Prüfung (ISO 9514:2005); Deutsche Fassung EN ISO 9514:2005; Ausgabe:2005-07

sich vom Vorlieferanten Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

Die Herstellung der Schlauchliner erfolgt auf der Baustelle nach den Abschnitten 3.2.3.5.1 (Harzmischung) und 3.2.3.5.2 (Harztränkung der Polyesterfadefilzschläuche) sowie Anlage 2.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass die vom Vorlieferanten angelieferten Polyesterfaserschläuche in seinen Räumlichkeiten oder denen der Ausführenden so zu lagern sind, dass diese nicht beschädigt werden.

Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass die Komponenten des Harzsystems "Konudur 160 PL-XL" für die Harzprägnierung auf der jeweiligen Baustelle, bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers bzw. des Ausführenden zu lagern sind. Der Temperaturbereich von +5 °C bis +20 °C ist dabei einzuhalten. Die Lagerzeit beträgt ca. zwölf Monate nach der Herstellung und ist nicht zu überschreiten. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass die Harzkomponenten A und B des Zwei-Komponenten-Epoxid-Harzsystems in getrennten Einzelbehältern aufbewahrt werden.

Die für die Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Mengen der Komponenten sind den Lagergebinden zu entnehmen und in geeigneten, getrennten und luftdicht verschlossenen Behältern zum jeweiligen Verwendungsort zu transportieren. Am Verwendungsort sind die Behälter vor Witterungseinflüssen zu schützen. Die Polyesterfaserschläuche sind in geeigneten Transportverpackungen so zu transportieren, dass sie nicht beschädigt werden.

Werden die Harzkomponenten beim Ausführenden abgefüllt, hat der Antragsteller dafür zu sorgen, dass dies nur in geeignete Transportbehälter erfolgt (z. B. Kunststoffkanister).

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die Ausführungen im Verfahrenshandbuch des Antragstellers zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Polyesterfaserschläuche und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten A und B sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-396 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Der Hersteller hat auf den Gebinden, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der CLP-Verordnung (EG) 1272/2008¹⁴ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹⁵ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich sind auf den Transportverpackungen der Polyesterfaserschläuche anzugeben:

- Nennweite
- Breite
- Länge
- Chargennummer

13	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
14	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
15	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i>)

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 7 von 22 | 3. Mai 2018

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

- Komponentenbezeichnung A (Harz) und Komponentenbezeichnung B (Härter) des Harzsystems "Konudur 160 PL-XL"
- Temperaturbereich
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)

2.3 Übereinstimmungsbestätigung**2.3.1 Allgemeines**

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

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

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

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

– Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials

Der Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten PE-Preliner, PP-Beschichtungen, Polyesternadelfilzschläuche, sowie bei der Produktion von Harz und Härter des Zwei-Komponenten-Epoxid-Harzsystems und sonstiger Werkstoffe davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten der Rohstoffe der Harzkomponenten A und B entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Polyesternadelfilzschläuche und PE-Preliner Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1.1 (Punkt 2a), 2b) und 3) Dichte, Druckfestigkeit und Reaktivität) genannten Eigenschaften der Harze und Härter für jede Charge entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben zu überprüfen.

- Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

- Kontrolle der Gebinde:

Je Harzcharge sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

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

- Bezeichnung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

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

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

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal pro Halbjahr.

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

Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte der Komponenten A und B, der Lagerstabilität und des Flächengewichts sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ zu überprüfen.

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

3 Bestimmungen für die Anwendung des Zulassungsgegenstandes

3.1 Planung und Bemessung

3.1.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen,

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 9 von 22 | 3. Mai 2018

hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

3.1.2 Bemessung**3.1.2.1 Schlauchliner im "I"-Zustand****3.1.2.1.1 Wanddicke und Wandaufbau**

Systembedingt werden harzgetränkte Schlauchliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Inversion und Aushärtung eine Mindestwanddicke von 3 mm nach den Tabellen 1 und 2 aufweisen.

Abwasserleitungen, deren Tragfähigkeit allein (ohne Unterstützung des umgebenden Bodens) gegeben ist, d. h. keine Risse (ausgenommen Haarrisse mit Rissbreiten unter 0,15 mm bzw. bei Stahlbetonrohren unter 0,3 mm) vorhanden sind, dürfen mit Schlauchlinern nach den Tabellen 1 und 2 nur saniert werden, wenn die ausgehärtete Mindestwanddicke von 3 mm nicht unterschritten und eine Nennsteifigkeit $SN \geq 500 \text{ N/m}^2$ eingehalten wird. Befinden sich ein oder mehrere durchgehende Längsrisse im Altrohr, sind Bodenuntersuchungen, z. B. durch Rammsondierungen, erforderlich und es ist ein entsprechender rechnerischer Nachweis zu führen. Bei Infiltrationen ist der Schlauchliner hinsichtlich des Verformungs- und Beulverhaltens zu bemessen.

Wenn das Altrohr-Bodensystem allein nicht mehr tragfähig ist, dürfen solche Abwasserleitungen mit Schlauchlinern der in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Wanddicken nur saniert werden, wenn durch eine statische Berechnung entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁶ die durch den Schlauchliner aufzunehmenden statischen Belastungen nachgewiesen werden.

Zur Berechnung der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten SR und der Nennsteifigkeiten SN des ausgehärteten Schlauchliners sind die Tabellen 1 und 2 zu beachten.

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

Für SN gilt:

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

Für SR gilt:

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

(SN = Nennsteifigkeit in Anlehnung an DIN 16869-2¹⁷) (r_m = Schwerpunktradius)

¹⁶ 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

¹⁷ DIN 16869-2 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt - Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung; Ausgabe:1995-12

Tabelle 1: "Kurzzeit-Ringsteifigkeit SR^a [N/mm^2] des ausgehärteten Schlauchliners mit dem Harzsystem "Konudur 160 PL-XL"

Nennweite DN [mm]	Wanddicke s [mm]					
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
100	0,04931	0,12056	0,24299	0,43343	0,71071	1,09586
125	0,02478	0,06021	0,12056	0,21363	0,34793	0,53280
150	0,01417	0,03427	0,06834	0,12056	0,19549	0,29803
200	0,00589	0,01417	0,02810	0,04931	0,07952	0,12056
225	0,00411	0,00988	0,01957	0,03427	0,05518	0,08351
250	0,00299	0,00717	0,01417	0,02478	0,03984	0,06021
300	0,00172	0,00411	0,00812	0,01417	0,02273	0,03427
350	0,00108	0,00258	0,00507	0,00884	0,01417	0,02133
400	0,00072	0,00172	0,00338	0,00589	0,00942	0,01417
450	0,00050	0,00120	0,00236	0,00411	0,00658	0,00988
500	0,00037	0,00087	0,00172	0,00299	0,00477	0,00717

a Berechnung der Kurzzeit-Ringsteifigkeiten mit dem Kurzzeit-E-Modul $E = 2.500 N/mm^2$ nach DIN EN 1228

Tabelle 2: "Nennsteifigkeit SN^b [N/m^2] des ausgehärteten Schlauchliners mit dem Harzsystem "Konudur 160 PL-XL"

Nennweite DN [mm]	Wanddicke s [mm]					
	3	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
100	6.163	15.070	30.374	54.179	88.839	136.983
125	3.098	7.526	15.070	26.704	43.492	66.600
150	1.771	4.284	8.542	15.070	24.437	37.253
200	736	1.771	3.512	6.163	9.940	15.070
225	514	1.235	2.446	4.284	6.897	10.439
250	373	896	1.771	3.098	4.980	7.526
300	215	514	1.014	1.771	2.841	4.284
350	135	322	634	1.105	1.771	2.667
400	90	215	423	736	1.177	1.771
450	63	150	296	514	822	1.235
500	46	109	215	373	596	896

b Berechnung der Nennsteifigkeiten mit dem Kurzzeit-E-Modul $E = 2.500 N/mm^2$ nach DIN EN 1228

Für den Lastfall Grundwasser ist der Schlauchliner hinsichtlich Beulen entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁶ zu bemessen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.2.1.3).

Die Schlauchliner weisen bei einer einzuziehenden Schutzfolie einen dreischichtigen Wandaufbau auf. Dieser besteht aus dem Polyethylen-Schutzschlauch (PE-Preliner), dem Polyesterfadelfilzschlauch und der Polypropylenbeschichtung (PP) (Anlage 1).

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 11 von 22 | 3. Mai 2018

Der Polyesternadelfilzschlauch besteht aus Filzlagen mit einer Wanddicke von ca. 4,0 mm bis ca. 9,0 mm, nach der Imprägnierung und Aushärtung mit einer Wanddicke von ca. 3,0 mm bis ca. 8,0 mm (Tabellen 1 und 2).

3.1.2.1.2 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

Nach Aushärtung der mit Harz und Härter getränkten Polyesterfaserschicht muss diese folgende Kennwerte (ohne den PE-Preliner und die PP-Innenbeschichtung) aufweisen:

- Harzsystem "Konudur 160 PL-XL":
 - Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁹: $1,06 \text{ g/cm}^3 \pm 10 \%$
 - Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁸: $\geq 2.500 \text{ N/mm}^2$
 - Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: $\geq 2.400 \text{ N/mm}^2$
 - Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: $\geq 56 \text{ N/mm}^2$
 - Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4¹⁹: $\geq 25 \text{ N/mm}^2$

3.1.2.1.3 Statische Berechnung des ausgehärteten Schlauchliners

Sofern eine statische Berechnung für Sanierungsmaßnahmen erforderlich wird, ist die Standsicherheit entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹⁶ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) vor der Ausführung nachzuweisen.

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

Der Abminderungsfaktor A zur Ermittlung der Langzeitwerte gemäß 10.000 h-Prüfung in Anlehnung an DIN EN 761²⁰ beträgt $A = 2,59$.

Folgende Werte sind für die statische Berechnung zu berücksichtigen:

- Harzsystem "Konudur 160 PL-XL":
 - Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 11296-4²
bzw. DIN EN ISO 178¹⁰: $\geq 56 \text{ N/mm}^2$
 - Langzeit-Biegespannung σ_{FB} : $\geq 21 \text{ N/mm}^2$
 - Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁸: $\geq 2.500 \text{ N/mm}^2$
 - Langzeit-E-Modul: $\geq 1.000 \text{ N/mm}^2$

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung eines epoxidharzgetränkten, polypropylenbeschichteten Polyesternadelfilzschlauches saniert.

Dazu wird vor Ort ein Polyesternadelfilzschlauch, der auf der Außenseite mit Polypropylen (PP) beschichtet ist, mit Epoxidharz (EP-Harz) getränkt. Der polypropylenbeschichtete Polyesternadelfilzschlauch (Schlauchliner) der Nennweiten DN 100 bis DN 500 wird mittels Druckluft über eine Inversionstrommel oder mittels Wasserschwerkraft über einen Inversionsturm in die zu sanierende Haltung eingestülpt (inversiert). Durch die Inversion des Schlauchliners gelangt die polypropylenbeschichtete Seite des Polyesternadelfilzschlauches

- | | | |
|----|------------------|---|
| 18 | DIN EN 1228 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08 |
| 19 | DIN EN ISO 527-4 | Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:1997; Ausgabe:1997-07 |
| 20 | DIN EN 761 | Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand; Deutsche Fassung EN 761:1994; Ausgabe:1994-08 |

auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Mittels Druckluft oder mittels Wasserschwerkraft wird der Schlauchliner formschlüssig an die Rohrrinnenwand angepresst. Die Aushärtung des harzgetränkten Schlauchliners erfolgt unter Aufrechthaltung der Druckluft (Kalthärtung) oder mittels Warmwasserzirkulation.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des "Konudur Homeliner"-Schlauchliningverfahrens möglich:

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

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen. Voraussetzung ist, dass die Größe ausreichend ist, um eine Inversionstrommel oder das Inversionsgerüst aufzustellen.

Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen. Durchquerungen von Gerinneumlenkungen und bis zu zwei Bögen von max. 45° der Nennweiten DN 100 bis DN 200 und jeweils ein Bogen von max. 60° oder zwei Bögen von max. 45° ab der Nennweite DN 250 können saniert werden.

Sofern Faltenbildung auftritt darf diese nicht größer sein als in DIN EN ISO 11296-4² festgelegt ist.

Der wasserdichte Wiederanschluss von Seitenzuläufen ist entweder in offener Bauweise oder mit Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren durchzuführen, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

Der Antragsteller hat dem Ausführenden ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart des Sanierungsverfahrens 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 durch ein entsprechendes Gütezeichen, beispielsweise durch den Güteschutz Kanalbau e. V.²¹, dokumentiert werden.

3.2.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2²²)
- Sanierungseinrichtungen / Fahrzeugausstattungen:
 - polypropylenbeschichtete Polyesternadelfilzschläuche in den passenden Nennweiten
 - nennweitenbezogene Polyethylen-Schutzschläuche (PE-Preliner)
 - Behälter mit dem Harz Komponente A und dem Härter Komponente B des Harzsystems "Konudur 160 PL-XL"
 - langsam laufende, mechanische Rührwerke (z. B. Korbrührer, doppelläufige Zwangsmischer, etc.)

²¹
²²

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

DWA-M 149-2

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 13 von 22 | 3. Mai 2018

- alternativ: automatische Misch- und Dosiereinrichtungen (2-Komponenten Harzmischanlage)
- wettergeschützte Imprägnierstelle (Tisch mit Förderband oder Rollentisch) ggf. mit Absaugvorrichtung
- Walzlaufwerk "Kalandерwalze"
- Vakuumanlage mit Unterdrucküberwachungseinrichtung, Vakuumpumpe mit Saugschlauch und Saugnäpfen
- Klimaschrank (Klimazelle) für den Temperaturbereich von +15 °C bis +20 °C ggf. Kühlanlage/Klimagerät im Sanierungsfahrzeug
- Inversionstrommel mit Drucküberwachungseinrichtung, Wasseranschluss und Zubehör
- nennweitenbezogene Druckschläuche zum Anschluss an die Inversionstrommel
- Inversionsbögen passend für die jeweilige Nennweite
- Heizsystem/-aggregat und Zubehör
- Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
- Stützrohre bzw. Stützschräuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
- temperatur- und druckbeständiger Kalibrierschlauch passend für die jeweilige Nennweite
- Sicherungs- und Einzugsseile
- Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
- Stromgenerator
- Kompressor, Druckluftschläuche, Druckluftregler
- Wasserversorgung
- Stromversorgung
- Förderpumpen
- Behälter für Reststoffe
- Hebezeuggerüste
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
- Kleingeräte
- Druckluftwerkzeuge wie Druckluftbohrmaschine, Druckluftwinkelschneider
- Handwerkszeug, Fixierstangen, Seile, Seiltrommel, Schläuche
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

3.2.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme**3.2.3.1 Vorbereitende Maßnahmen**

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

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

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

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126²³ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2²²
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁴

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3.1.1 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2²² einwandfrei erkannt werden können.

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

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern (z. B. Anlage 19 bis 21) für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

3.2.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Der auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogene Umfang des Polyesternadelfilzschlauches ist vor der Tränkung mit Harz nachzumessen. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrecht zu haltenden Lager- bzw. Transporttemperatur für das Harzsystem von +5 °C bis +20 °C ist zu überprüfen.

3.2.3.3 Anordnung von Stützrohren und Stützschläuchen

Vor dem Einzug des Schutzschlauches (PE-Preliner) sind ggf. Stützrohre oder Stützschläuche zur Verlängerung der zu sanierenden Abwasserleitung bzw. im Bereich von Zwischenschächten zu positionieren, damit an diesen Stellen zum Abschluss der Sanierungsmaßnahme Proben entnommen werden können.

3.2.3.4 Einzug des Schutzschlauches (PE-Preliner)

Die Einbringung des PE-Preliners in die zu sanierende Abwasserleitung ist so vorzunehmen, dass Beschädigungen vermieden werden. Der PE-Preliner ist mit Druckluft zu beaufschlagen (max. 0,1 bar) und in die zu sanierende Abwasserleitung unter Verwendung einer Drucktrommel zu inversieren. Die für die wasserdichte Anbindung des Schlauchliners einzusetzenden quellenden Bänder, sind im Bereich der Schachtanschlüsse bei der Einbringung des PE-Preliner zu positionieren (Anlage 11).

3.2.3.5 Imprägnierung des Polyesternadelfilzschlauches

3.2.3.5.1 Epoxid-Harzmischung für den Schlauchliner

Die für die Harztränkung des jeweiligen polypropylenbeschichteten Polyesternadelfilzschlauches erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit des Schlauchliner-Durchmessers, der Wanddicke und Länge zu bestimmen (Anlage 16).

- | | | |
|----|-------------|--|
| 23 | GUV-R 126 | Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2007-06 |
| 24 | 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 |

Das Mischungsverhältnis des Harzsystems "Konudur 160 PL-XL" zwischen Harz und Härter beträgt 3:1 Masseanteile.

Mit Hilfe einer 2-Komponenten-Mischanlage oder eines elektrisch betriebenen Rührgerätes ist im Mischgefäß die Härterkomponente B gleichmäßig ohne Blasenbildung mit dem Epoxidharz (Komponente A) zu vermischen. Eine Mischungs- bzw. Tränktemperatur von ca. +15 °C bis ca. +20 °C sowie eine Umgebungs- und Kanaltemperatur von +10 °C bis +30 °C für das Harzsystem "Konudur 160 PL-XL" ist einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass keine Luft eingemischt wird.

Das Anmischen des Harzsystems sowie die Temperaturbedingungen sind in einem Protokoll nach Abschnitt 3.2.3.1 festzuhalten. Außerdem ist von jeder Harzmischung auf der Baustelle eine Rückstellprobe zu ziehen und es ist an dieser das Härungsverhalten visuell zu überprüfen und zu protokollieren.

3.2.3.5.2 Harztränkung

Der Polyesternadelfilzschlauch ist im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug auf dem Fördertisch auszurollen, ggf. auch an geeigneten Einrichtungen anzuhängen. Zur Unterstützung der Harztränkung ist die im polypropylenbeschichteten Polyesternadelfilzschlauch enthaltene Luft weitgehend zu entfernen.

Beide Enden des Polyesternadelfilzschlauches sind luftdicht zu verschließen und anschließend sind in Abständen von 15 m bis 20 m ca. 1 cm lange Vakuum-Schnitte in die oben liegende Beschichtung des Schlauchliners einzuschneiden. Diese Schnitte dürfen nicht im Nahtbereich erfolgen. Auf diese Schnitte sind nun die Ansaugstutzen der Vakuumanlage aufzusetzen. Ein entsprechender Unterdruck von ca. 0,1 bar bis 0,4 bar ist im Schlauchliner zu erzeugen.

An einem Ende des Schlauchliners ist ein zusätzlicher Schnitt von ca. 1 cm bis 3 cm Länge auszuführen, so dass die oben liegende PP-Beschichtung durchtrennt und die Filzlage angeschnitten wird. An diesem Schnitt ist ein Füllschlauch oder Trichter für das Harzsystem anzusetzen und der Schlauchliner mit dem Harzgemisch zu füllen. Während des Einfüllvorganges ist ständig ein Unterdruck zwischen 0,1 bar und 0,4 bar über die Saugnäpfe auf den Schlauchliner aufrecht zu halten. Zur gleichmäßigen Verteilung des Harzes im Polyesternadelfilzschlauch ist der Schlauchliner anschließend durch das Walzenlaufwerk ("Kalanderwalze") zu fördern (Anlage 2). Der Schlauchliner ist unter die Anpressrollen zu legen. Der Walzenabstand ist auf ca. das doppelte der Wanddicke des Schlauchliners einzustellen. Die Betriebs- und Wartungsanleitungen für die Geräte bzw. Einrichtungen für die Harztränkung sind hierzu zu beachten.

Der Vorschub ist so zu wählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Harzes in der Matrix des Polyesternadelfilzschlauches erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Sollte die Harzverteilung erkennbar ungleich sein, dann ist der Schlauchliner ggf. mit engerem Walzenabstand erneut durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Nach der gleichmäßigen Verteilung der Harzmenge im Schlauchliner sind die Schnittöffnungen des Schlauchliners luftdicht zu verschließen. Der Schlauchliner ist zur Minderung der Reibung bei der nachfolgenden Inversion und zur Vermeidung unnötiger Temperaturerhöhung unmittelbar nach dem Durchlaufen der Walzen in einem Behälter mit einem biologisch abbaubaren Gleitmittel abzulegen, wobei der Schlauchliner so zusammen zu legen ist, dass keine Beschädigung der PP-Folie erfolgt.

Die Härungszeit und der Temperaturverlauf sind im Protokoll nach Abschnitt 3.2.3.1 und 3.2.3.5.1 festzuhalten.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**Nr. Z-42.3-396****Seite 16 von 22 | 3. Mai 2018****3.2.3.6 Inversieren des harzgetränkten Polyesternadelfilzschlauches**

Zuerst ist bei grundwassergesättigten Zonen ein PE-Preliner zu inversieren. Der PE-Preliner soll verhindern, dass Harz aus dem Polyesternadelfilzschlauch durch die schadhaften Stellen im Altrohr in den umgebenden Boden gelangen kann.

Zur Inversion des PE-Preliners ist dieser an beiden Enden luftdicht zu verschließen, wobei an einem Ende ein Druckluftanschluss vorzusehen ist. Der PE-Preliner ist bis zur halben Länge, die eingezogen werden soll, umzukrempeln. Anschließend ist dieser vom Startschacht aus in die zu sanierende Abwasserleitung einzuführen und mittels Druckbeaufschlagung zu inversieren.

3.2.3.6.1 Inversieren des Schlauchliners mittels Druckluft durch eine Inversionstrommel (Anlage 3 und Anlage 4)**a) Inversieren mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren, Anlage 9)**

Nach abgeschlossenem Imprägniervorgang sind am verschlossenen Ende des Schlauchliners das Einzugseil und der Heizschlauch zu befestigen. Das Einzugseil und der Heizschlauch sind mit der Inversionstrommel zu verbinden und der Schlauchliner ist anschließend in die Inversionstrommel (Anlage 4) aufzurollen. An die Inversionstrommel ist ein Stützschauch in der zu sanierenden Nennweite anzuschließen (Anlage 3). Am Ende des Stützschauches ist ein Umlenkbogen mit der Nennweite der zu sanierenden Abwasserleitung zu befestigen. Das Ende des Schlauchliners ist durch den Druckschlauch der Inversionstrommel zu ziehen und am Inversionsbogen umzukrempeln und mittels Gewebespanngurten oder Schellen zu befestigen. Der Inversionsbogen mit dem nun befestigten Schlauchliner ist in den Startschacht oder in die Revisions- bzw. Reinigungsöffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Abwasserleitung, ggf. im PE-Schutzschlauch (Preliner), zu positionieren.

Die Inversionstrommel ist mit einem Druck nach Anlage 17 und 18 zu beaufschlagen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird mit Druckluft beaufschlagt, dadurch wird der Einkrempelvorgang bewirkt. Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen des Zielschachtes bzw. der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes der zu sanierenden Abwasserleitung fort. Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners entweder in Kontakt mit der Innenseite des PE-Preliners oder direkt in Kontakt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Die Polypropylenbeschichtung gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

Durch die Inversion des Schlauchliners wird gleichzeitig auch der zuvor am geschlossenen Schlauchlinerende befestigte Heizschlauch mit eingezogen (Anlage 9). Das Ende des Heizschlauches ist nach Beendigung der Inversion an ein geeignetes Heizsystem/aggregat anzuschließen. Der Schlauchliner ist mit Wasser vollständig zu füllen, so dass das formschlüssige Anliegen an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung aufrecht gehalten wird. Das in dem Heizaggregat erzeugte warme Wasser ist mittels einer Pumpe im Heizkreislauf zu fördern (Anlage 7). Das Umlaufwasser ist auf eine Rücklauftemperatur zwischen ca. +60 °C bis +80 °C aufzuheizen (Anlage 14).

Die Vor- und Rücklauftemperatur im Heizkreislauf ist zu messen und zu protokollieren.

Die Aushärtezeit des Schlauchliners "Konudur Homeliner" ist abhängig von der Heiztemperatur und der Heizzeit. Es sind die Aushärtezeiten nach Anlage 14 und 15 zu beachten. Die Aushärtezeit und der aufgebrachte Druck sind aufzuzeichnen.

Nach Abschluss der Härtung sind das Heizwasser und der Schlauchliner durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. +10 °C abzukühlen (die Dauer des Abkühlvorganges muss dabei mindestens der Dauer des Aufheizvorganges entsprechen). Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen.

Findet eine Aushärtung des Harzsystems "Konudur 160 PL-XL" unter Umgebungstemperaturen von ca. +10 °C ohne Wärmezufuhr statt, ist eine Aushärtezeit von ca. 24 Stunden einzuhalten.

b) Inversieren mit offenem Ende (Open-End-Verfahren, Anlage 10)

Sofern die Sanierung von einem Startschacht bzw. einer Revisionsöffnung in Richtung eines nicht zugänglichen Abwassersammelkanals erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinerlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht in den Anschlusskanal hineinragt. Das Schlauchlinerende ist hierbei vor dem Aufrollen in die Inversionstrommel mit einem Haltegummi oder einem Kabelbinder wieder lösbar zu verschließen (Anlage 10).

Der so verschlossene Schlauchliner ist nachfolgend auf die gleiche Art zu inversieren wie unter Abschnitt 3.2.3.6.1 a) beschrieben. Zum Abschluss des druckluftunterstützten Inversionsvorganges löst sich der Haltegummi bzw. Kabelbinder und der Druck im Schlauchliner entweicht. Es erfolgt noch kein Anlegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung bzw. an den zuvor eingebrachten PE-Preliner.

Der Schlauchliner ist vom Inversionsbogen zu trennen. Anschließend ist der Kalibrierschlauch mit dem angeschlossenen Heizschlauch und Halteseil in die Inversionstrommel einzurollen. Das andere Ende des Kalibrierschlauches ist am Umlenkbogen gemeinsam mit dem freiliegenden Ende des Schlauchliners zu befestigen und mit dem gleichen Druck wie unter Abschnitt 3.2.3.6.1 a) beschrieben, in den in der zu sanierenden Abwasserleitung liegenden Schlauchliner zu inversieren. Der Kalibrierschlauch bewirkt ein formschlüssiges Anliegen des Schlauchliners "Konudur Homeliner" an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung bzw. an den PE-Preliner.

Das Ende des Heizschlauches ist an ein geeignetes Heizsystem/-aggregat anzuschließen. Anschließend ist der Schlauchliner wie unter Abschnitt 3.2.3.6.1 a) beschrieben mittels Warmwasserzirkulation über das Heizsystem/-aggregat auszuhärten. Nach Abschluss der Härtung wie unter Abschnitt 3.2.3.6.1 a) beschrieben, ist das Heizwasser auch hier durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. +10 °C abzukühlen (die Dauer des Abkühlvorgangs muss dabei mindestens der Dauer des Aufheizvorganges entsprechen). Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen und der Kalibrierschlauch zu entfernen. Es gelten dieselben Aushärtebedingungen wie unter Abschnitt 3.2.3.6.1 a) beschrieben.

3.2.3.6.2 Inversieren des Schlauchliners mittels Wasserschwerkraft durch einen Inversionsturm (Anlage 5 bis Anlage 8)

Als Alternative zur Druckluftinversion und bei zu sanierenden Leitungslängen größer 50 m wird der Schlauchliner mittels Wasserschwerkraft in die Abwasserleitung inversiert.

Dazu ist am Startschacht ein Gerüst oder Inversionsturm (Anlage 8), unter Beachtung der betreffenden Unfallverhütungsvorschriften, aufzustellen. Der Inversionsturm ist in der Höhe entsprechend dem erforderlichen hydrostatischen Druck und der Schachttiefe zu bemessen.

a) "TOP-Inversion" (Anlage 5 bis Anlage 7)

In den Startschacht ist ein auf den Durchmesser der zu sanierenden Abwasserleitung bezogener Stützschauch (Anlage 8) einzusetzen. Der Schlauchliner ist auf einer Länge, die der Inversionsturmhöhe entspricht, umzukrempeln und durch den Stützschauch einzuführen.

Bei der "TOP-Inversion" ("Krempelebene auf Arbeitsbühenniveau") ist der Schlauchliner am Inversionskragen (Anlage 5) bzw. am Flansch des Stützschauches (Anlage 8) zu befestigen.

Ein Umlenkbogen ist zwischen dem Startschacht und dem Übergang in die Abwasserleitung zu positionieren (Anlage 5). Anschließend ist Wasser einzuleiten. Der hydrostatische Druck bewirkt die Inversion des Schlauchliners. Der harzgetränkte Schlauchliner durchläuft dabei den Umlenkbogen und gelangt in die zu sanierende Abwasserleitung. Es ist dabei darauf zu achten, dass durch Steuerung der Wasserzugabemenge die Inversion kontinuierlich und nicht stoßweise erfolgt (Anlage 6). Bei der Inversion gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners entweder in Kontakt mit der Innenseite des PE-

Preliners oder direkt in Kontakt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Die Polypropylenbeschichtung gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

Die Aushärtung erfolgt durch Warmwasserzirkulation mittels eines geeigneten Heizsystems/-aggregates wie unter Abschnitt 3.2.3.6.1 a) beschrieben.

Die Vor- und Rücklauftemperatur im Heizkreislauf ist zu messen und zu protokollieren.

Die Aushärtezeit des Schlauchliners "Konudur Homeliner" ist abhängig von der Heiztemperatur und der Heizzeit. Es sind die Aushärtezeiten nach Anlage 14 und 15 zu beachten. Die Aushärtezeit und die hydrostatische Höhe sind aufzuzeichnen.

Nach Abschluss der Härtung sind das Heizwasser und der Schlauchliner durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. +10 °C abzukühlen (die Dauer des Abkühlvorgangs muss dabei mindestens der Dauer des Aufheizvorganges entsprechen). Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen.

b) "BOTTOM-Inversion" (Anlage 8)

Die "BOTTOM-Inversion" ("Krempelebene auf Haltungsniveau") unterscheidet sich von der "TOP-Inversion" durch den Befestigungsort bzw. die Krempelebene des Schlauchliners vor der Inversion. Bei der "BOTTOM-Inversion" ist der Schlauchliner die ersten ca. 20 cm nicht imprägniert. Der Schlauchliner ist mittels Seilen durch den Flanschring des Stützschauches und durch den Umlenkbogen zu ziehen (Anlage 8). Das unimprägnierte Teilstück des Schlauchliners ist mit Spannbändern auf dem Umlenkbogen zu befestigen. Der Inversions- und Aushärtevorgang ist analog durchzuführen, wie in Abschnitt 3.2.3.6.2 a) beschrieben.

3.2.3.7 Abschließende Arbeiten

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

Aus den dabei ebenfalls zu entfernenden Stützrohren bzw. Stützsschläuchen sind die Rohrabschnitte (Kreisringe) für die nachfolgenden Prüfungen zu entnehmen (siehe hierzu Abschnitt 3.2.4).

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

3.2.3.8 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

Die wasserdichte Wiederherstellung von Seitenzuläufen in offener oder geschlossener Bauweise darf nur mit Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren durchgeführt werden, für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen gültig sind.

3.2.3.9 Schachtanbindung

Im Schachtanschlussbereich sind quellende Bänder (Hilfsstoffe) einzusetzen.

Schachtanschlüsse sind unter Verwendung von quellenden Hilfsbändern (Anlage 11 und 13), 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 3.2.3.7 Abschließende Arbeiten) des ausgehärteten Innenrohres zur Stirnwand des Schachtes (so genannter Spiegel) und die Übergänge zum Fließgerinne im Start- und Zielschacht wasserdicht auszubilden.

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:

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 19 von 22 | 3. Mai 2018

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

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

3.2.3.10 Beschriftung im Schacht

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

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

3.2.3.11 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

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

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser Verfahren "W" oder Luft Verfahren "L" nach DIN EN 1610²⁵ zu prüfen (Anlage 24). Bei der Prüfung mittels Luft sind die Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610²⁵, Prüfverfahren LD für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe zu beachten. Die sanierten Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen oder Absperrscheiben auf Wasserdichtheit geprüft werden.

3.2.4 Prüfung an entnommenen Proben**3.2.4.1 Allgemeines**

Aus dem ausgehärteten kreisrunden Schlauchliner sind auf der Baustelle Kreisringe bzw. Segmente zu entnehmen (Probebegleitschein Anlage 23). 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.

3.2.4.2 Festigkeitseigenschaften

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

Bei diesen Prüfungen sind der Kurzzeitwert, der 1-h-Wert und der 24-h-Wert des Biege-E-Moduls sowie der Kurzzeitwert der Biegespannung σ_{fB} festzuhalten. Bei der Prüfung ist auch

²⁵ DIN EN 1610 Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12

festzustellen, ob die Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2²⁶ von $K_n \leq 12\%$ nach 28 Tagen entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

Außerdem ist am ausgehärteten Schlauchliner der Biege-E-Modul und die Biegespannung σ_{FB} nach DIN EN ISO 11296-4² bzw. DIN EN ISO 178¹⁰ (Drei-Punkt-Biegeprüfung) zu bestimmen. Dabei sind gewölbte Probestäbe aus dem entsprechenden Kreisprofil zu verwenden, die in radialer Richtung eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen sollen. Bei der Prüfung und Berechnung des E-Moduls ist die zwischen den Auflagepunkten des Probestabes gemessene Stützweite zu berücksichtigen.

Die festgestellten Kurzzeitwerte der E-Module und Biegespannung σ_{FB} müssen im Vergleich mit dem in Abschnitt 9 3.1.2.1.3 und mit dem Abschnitt 3.1.2.1.2 genannten Wert gleich oder größer sein.

3.2.4.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) ohne Schutzfolien oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner ohne Folienbeschichtung entnommen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die Folie des Schlauchlinerabschnitts bzw. des Prüfstückes entweder zu entfernen oder zu perforieren.

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

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

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

3.2.4.4 Wandaufbau

Der Wandaufbau nach den Bedingungen in Abschnitt 3.1.2.1.1 ist an Schnittflächen z. B. unter Verwendung eines Lichtmikroskops mit ca. 10facher Vergrößerung zu überprüfen. Dabei ist auch die Dicke der Reinharzschicht zu überprüfen. Außerdem ist der durchschnittliche Flächenanteil der Luftbläschen nach DIN EN ISO 7822²⁷ zu prüfen.

3.2.4.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Schlauchliners

An den entnommenen Proben sind die in Abschnitt 3.1.2.1.2 genannten Kennwerte zu überprüfen.

3.2.5 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 3 und 4 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 3 und Tabelle 4 beizufügen.

26	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
27	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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-396

Seite 21 von 22 | 3. Mai 2018

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 3.2 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 3 vorzunehmen oder sie zu veranlassen und die Prüfungen nach Tabelle 4 zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 4 sind durch eine bauaufsichtlich 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 3 der Sanierungsmaßnahme zu überprüfen.

Tabelle 3: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitten 3.2.3.1 und 3.2.3.5.1 sowie DWA-M 149-2 ²²	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 3.2.3.11 und DWA-M 149-2 ²²	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitten 2.2.3 und 3.2.3.2	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 3.2.3.5	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 3.2.3.6	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 3.2.3.11	

Die in Tabelle 4 genannten Prüfungen hat der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder sein fachkundiger Vertreter zu veranlassen. Für die in Tabelle 4 genannten Prüfungen sind Proben aus den beschriebenen Probenschläuchen zu entnehmen.

Tabelle 4: "Prüfungen an Probestücken"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Kurzzeitbiege-E-Modul, Kurzzeitbiegespannung σ_{fB} und Kriechneigung an Rohrausschnitten oder an Kreisringen	nach Abschnitten 3.2.4.1 und 3.2.4.2	jede Baustelle, min. jeder zweite Schlauchliner
Dichte der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.1.2.1.2	
Wasserdichtheit der Probe ohne Preliner und ohne Beschichtungsfolie	nach Abschnitt 3.2.4.3	
Wandaufbau	nach Abschnitt 3.2.4.4	
Kriechneigung an Rohrabschnitten oder -ausschnitten	nach Abschnitt 3.2.4.2	bei Unterschreitung des in Abschnitt 3.1.2.1.3 genannten Kurzzeit-E-Moduls sowie min. 1 x Schlauchliner je Halbjahr

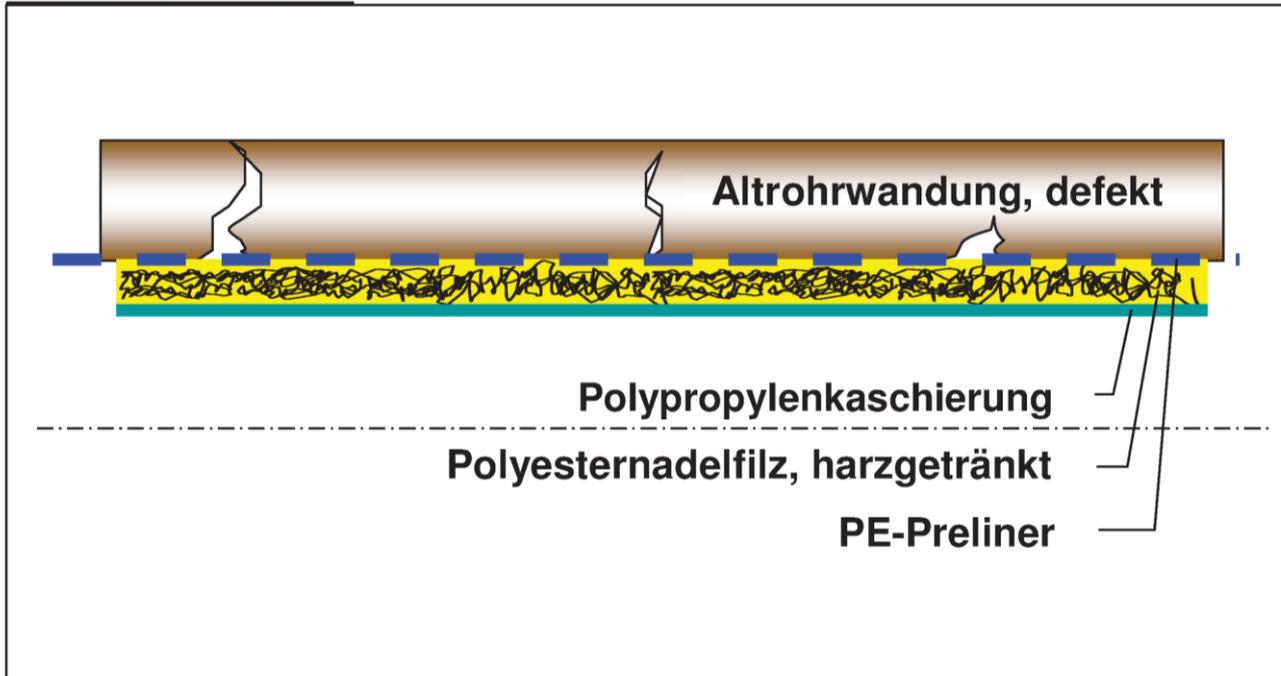
Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen aufgeführten Festlegungen sind Mindestforderungen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter

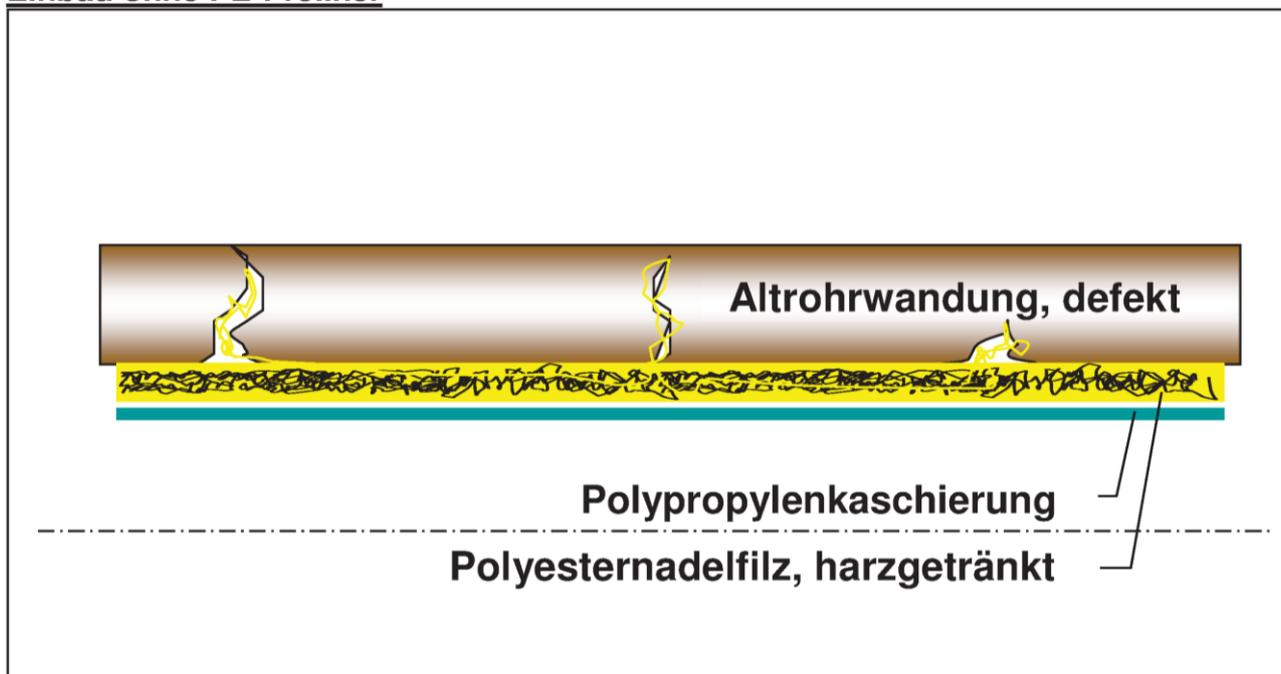
Beglaubigt

Wandaufbau Konudur Homeliner

Einbau mit PE-Preliner



Einbau ohne PE-Preliner

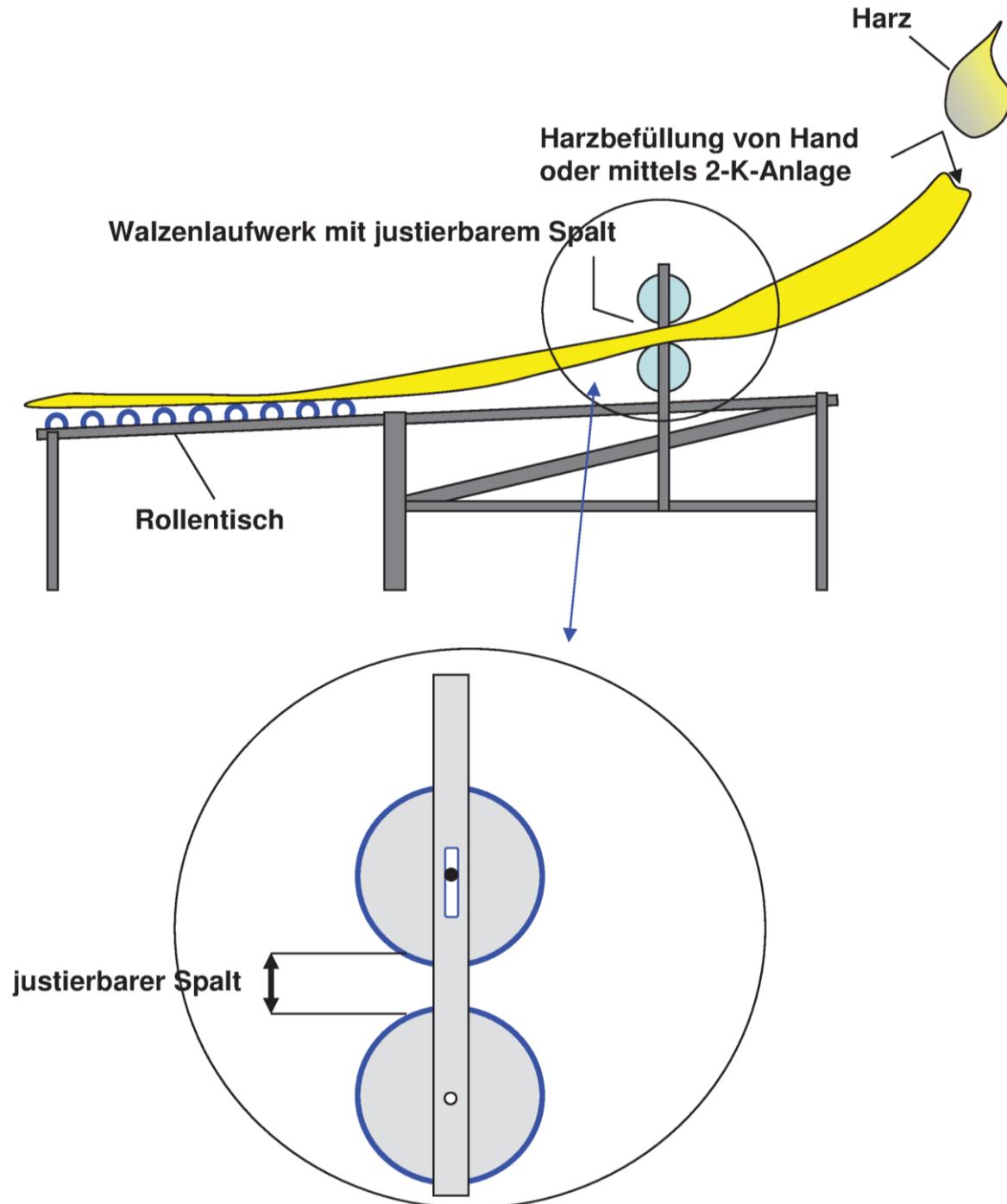


Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Wandaufbau

Anlage 1

Imprägnierung des Schlauchliners

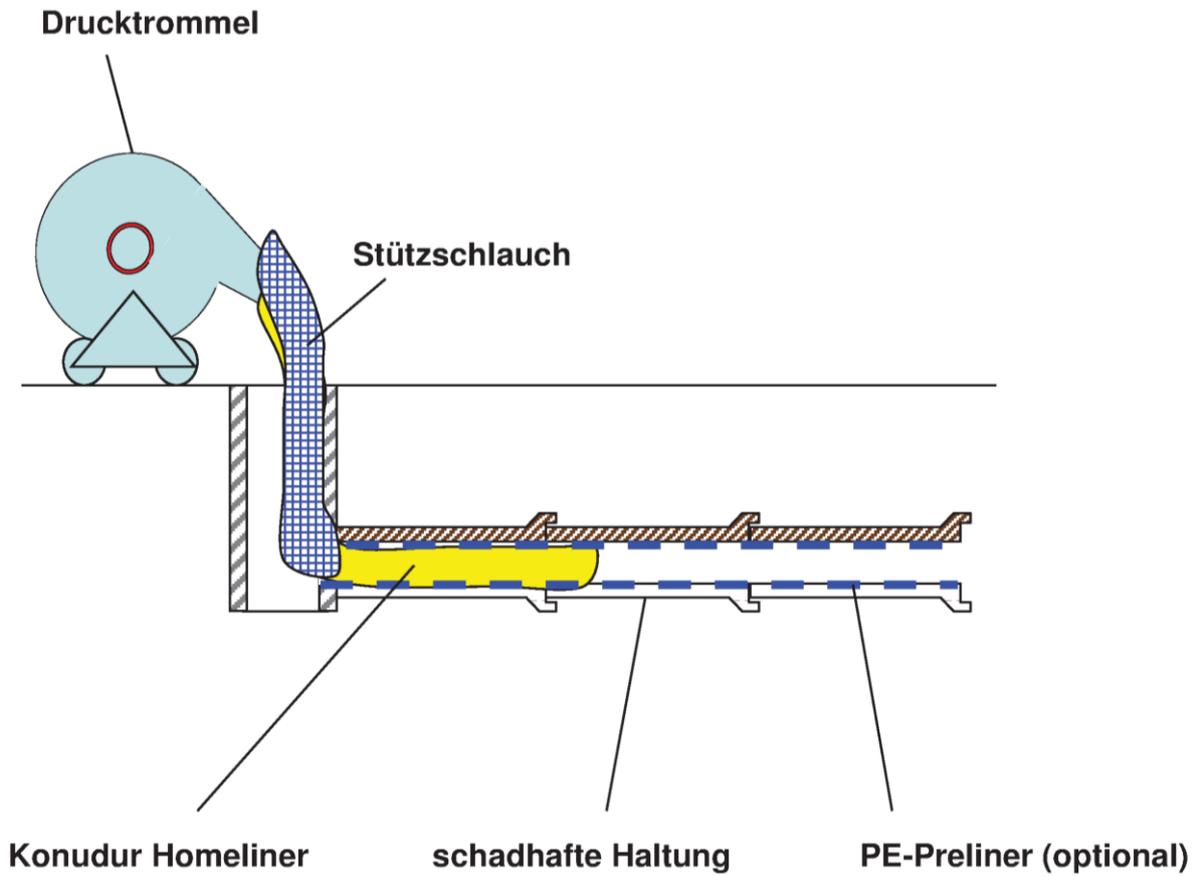


Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Imprägnierung

Anlage 2

Einbau des Konudur Homeliners mittels Drucktrommel



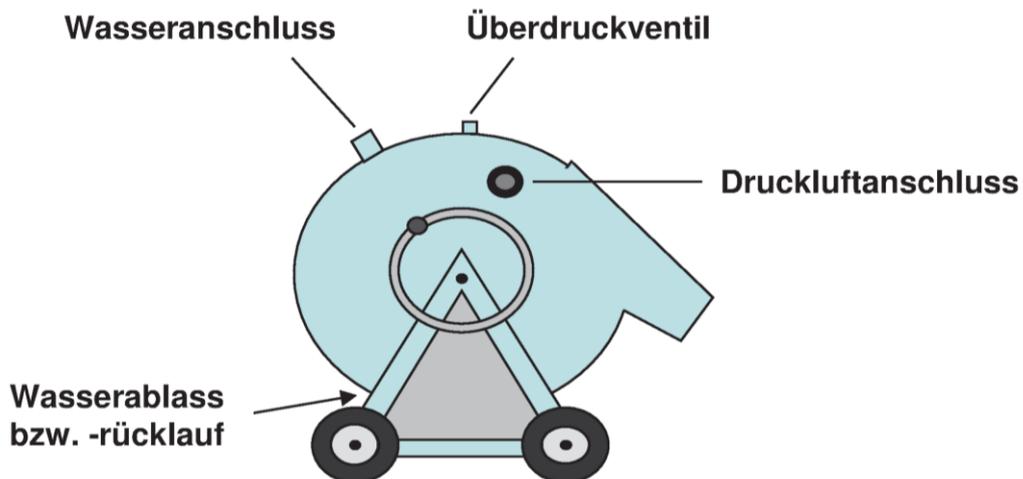
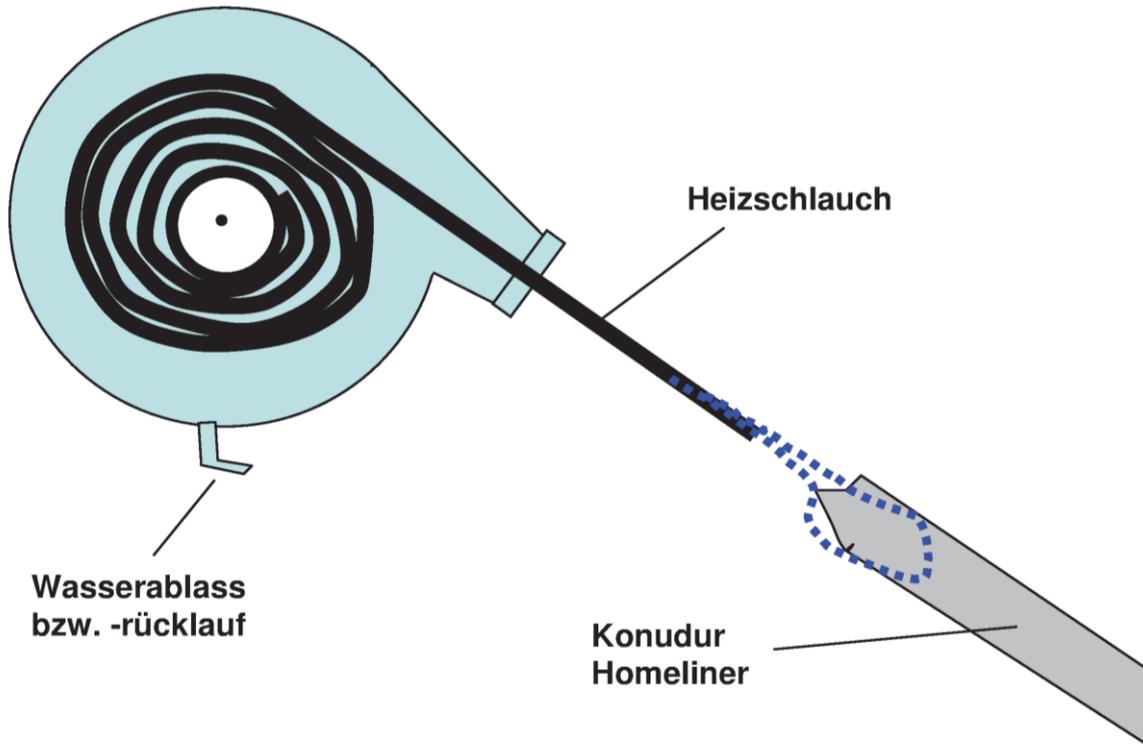
elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-396

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Anlage 3

Konudur Homeliner – Schlauchinversion aus der Drucktrommel

Konudur Homeliner beim Einzug in die Drucktrommel mit vorgeschaltetem Heizschlauch



elektronische Kopie der abt des dibt: z-42.3-396

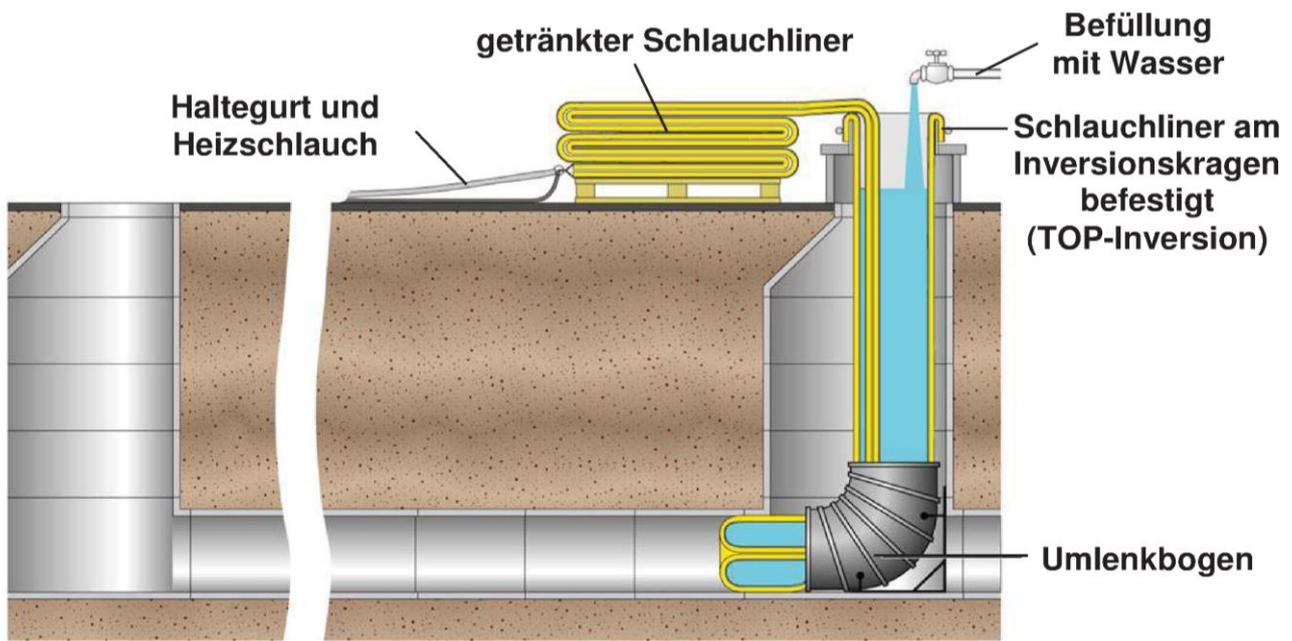
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Linereinzug in die Drucktrommel mit vorgeschaltetem
 Heizschlauch

Anlage 4

Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule (TOP-Inversion)

Phase 1: Einführen des Schlauchliners über den Schacht



elektronische Kopie der abZ des dibt: Z-42.3-396

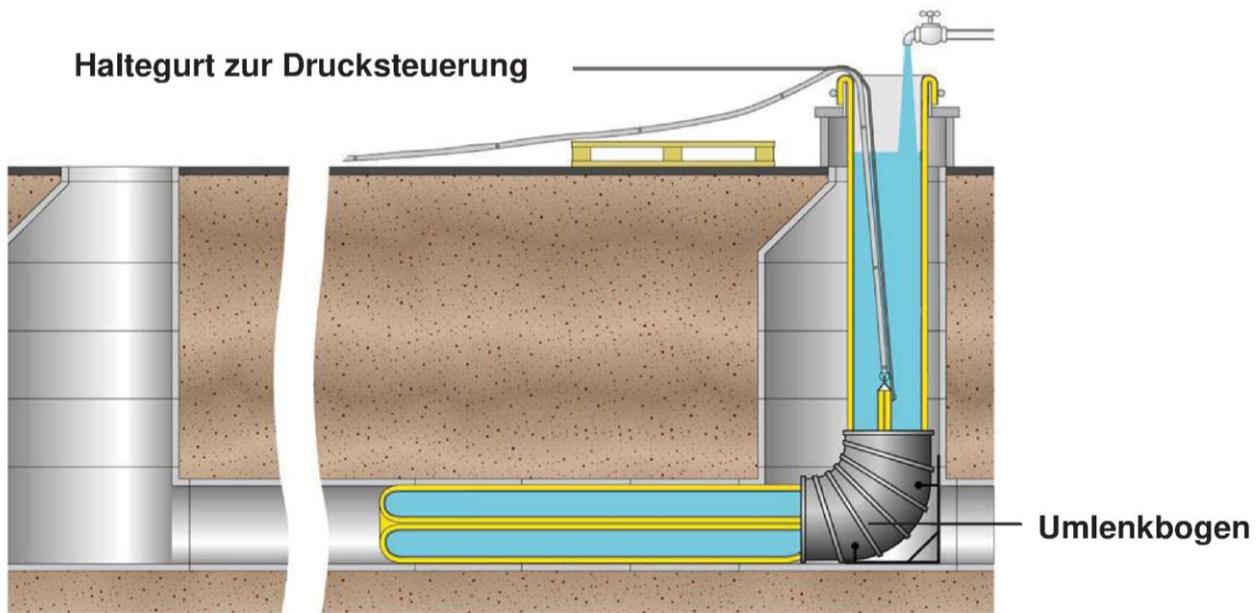
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule
 (TOP-Inversion)

Anlage 5

Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule (TOP-Inversion)

Phase 2: kontrollierte Inversion in die Haltung



elektronische Kopie der abZ des dibt: Z-42.3-396

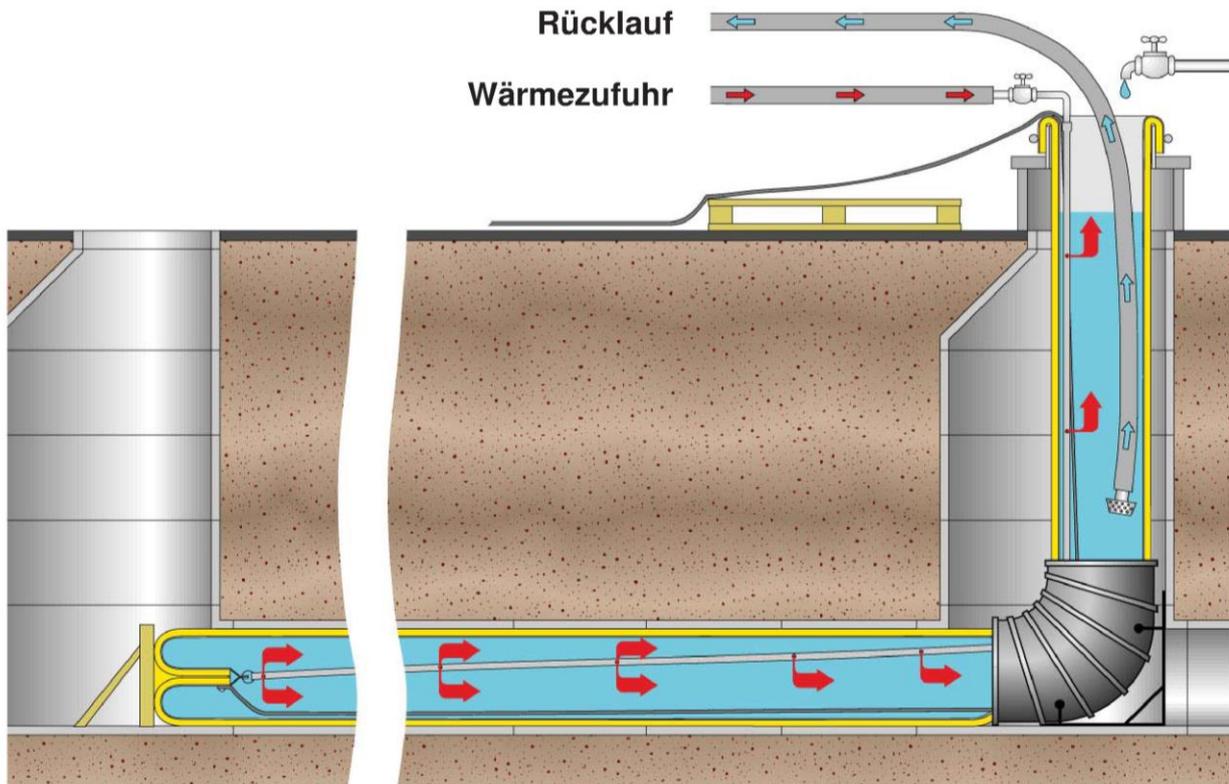
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule
(TOP-Inversion)

Anlage 6

Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule (TOP-Inversion)

Phase 3: Aushärtung des Schlauchliners (hier: Warmaushärtung)

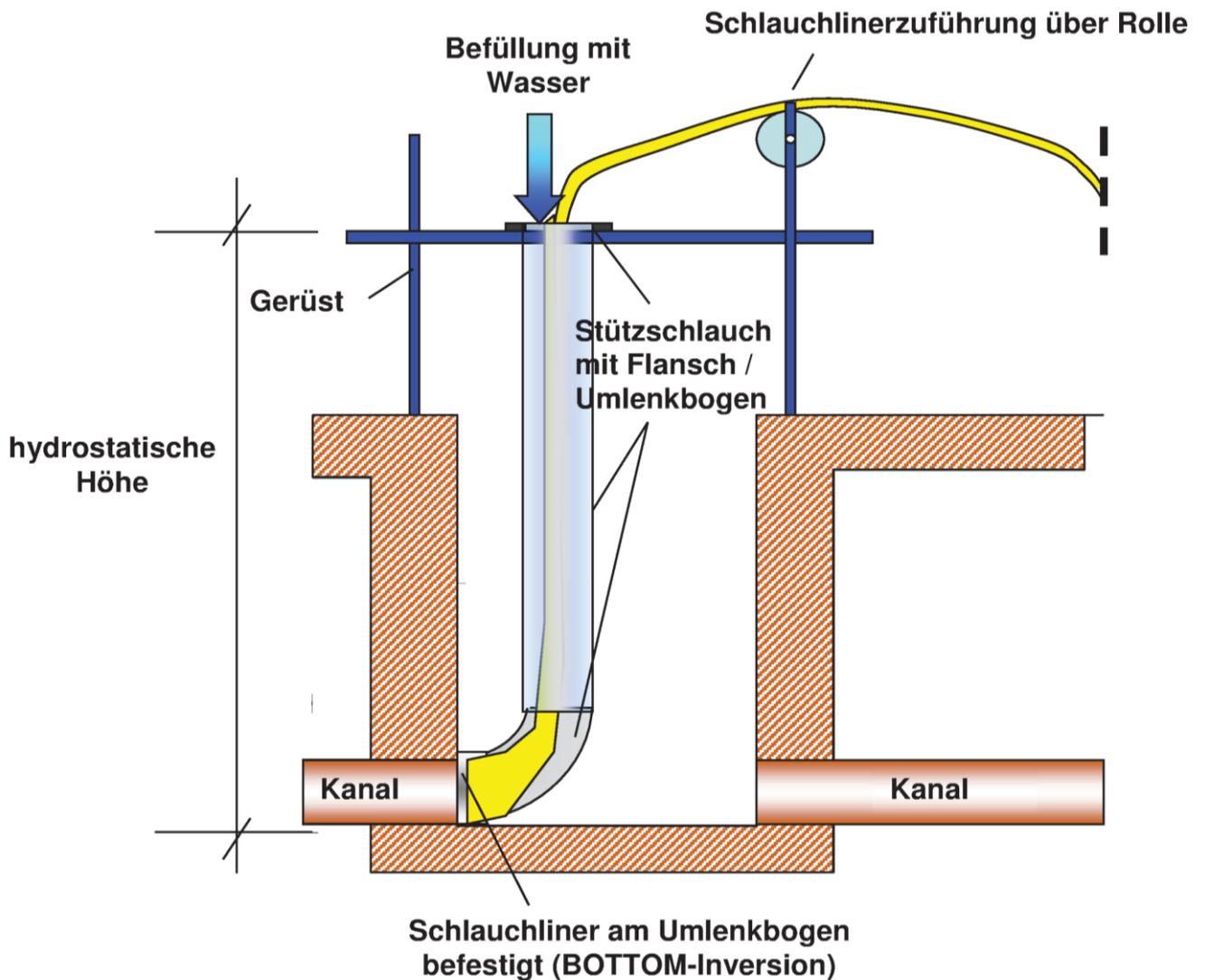


Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule (TOP-Inversion)

Anlage 7

Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule (hier: mit Inversionsturm) (Bottom-Inversion)



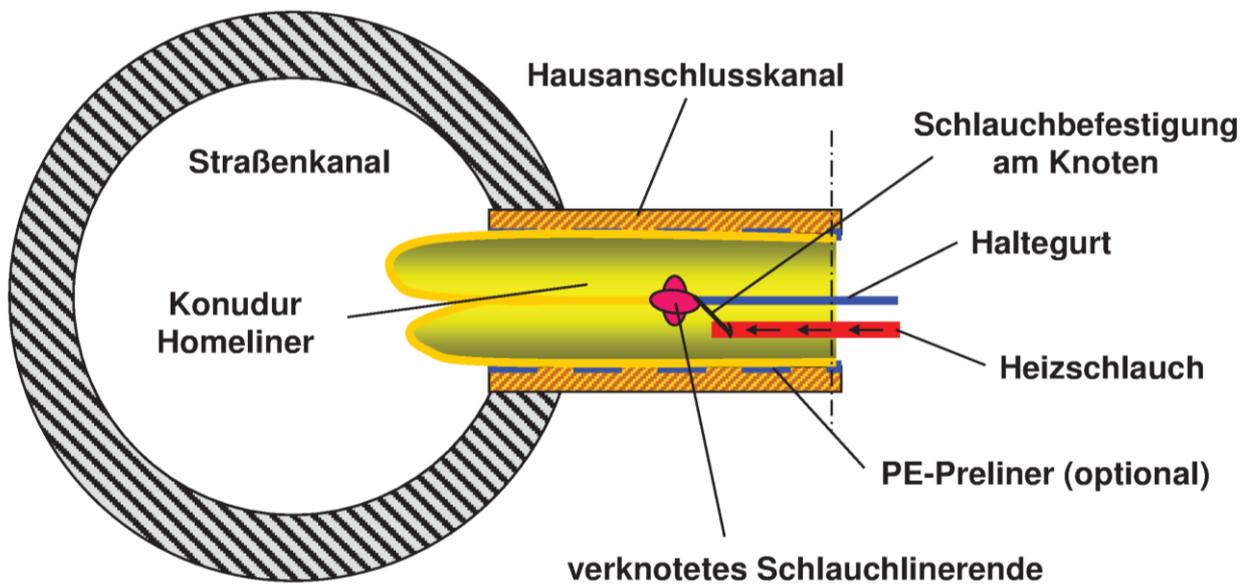
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-42.3-396

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schlauchlinereinbau mittels hydrostatischer Säule
(BOTTOM-Inversion)

Anlage 8

Einbau eines Schlauchliners mit „geschlossenem Ende“



elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-396

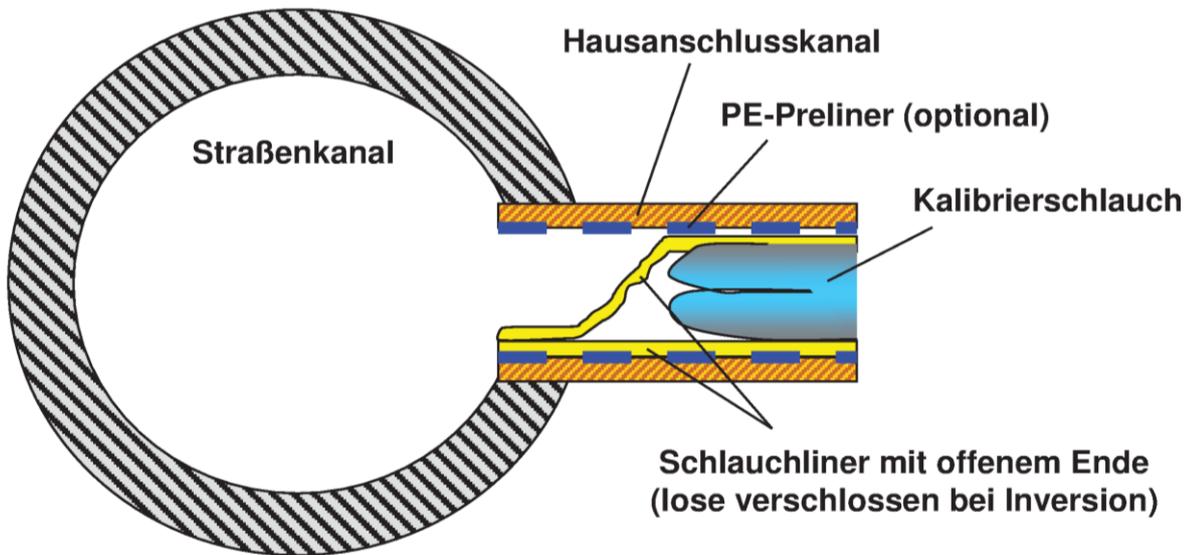
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schlauchliner mit „geschlossenem Ende“

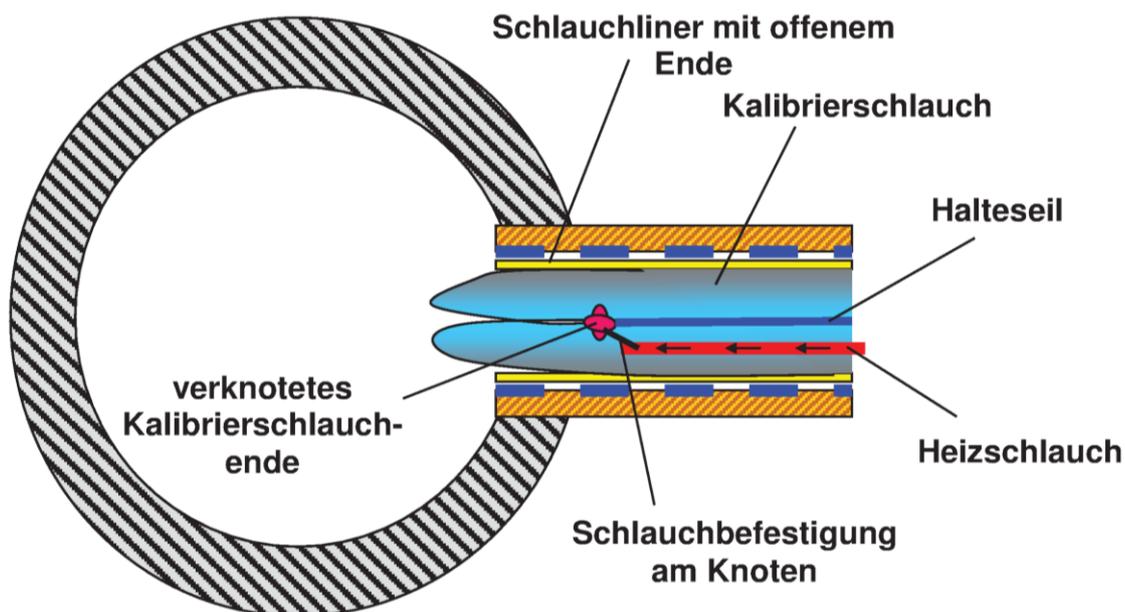
Anlage 9

Schlauchliner mit „offenem Ende“

Phase 1: Aufstellen des Schlauchliners mittels Kalibrierschlauch



Phase 2: Aushärtung des Schlauchliners

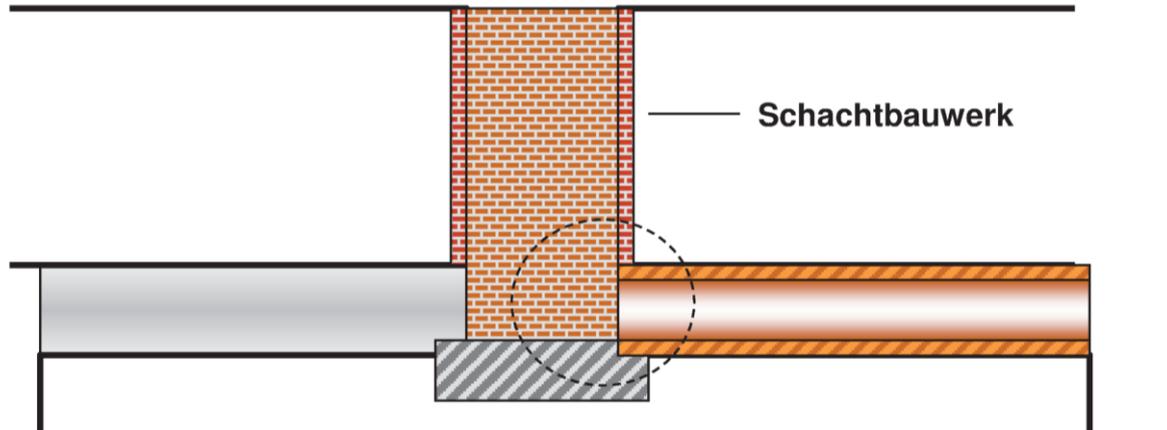


Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

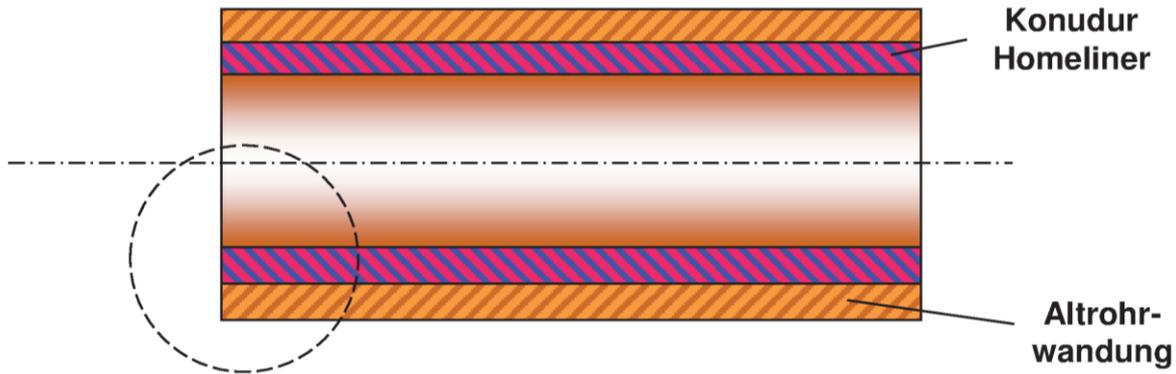
Konudur Homeliner – Schlauchliner mit „offenem Ende“

Anlage 10

Schlauchlinderanbindung bei PE-Preliner-Einsatz

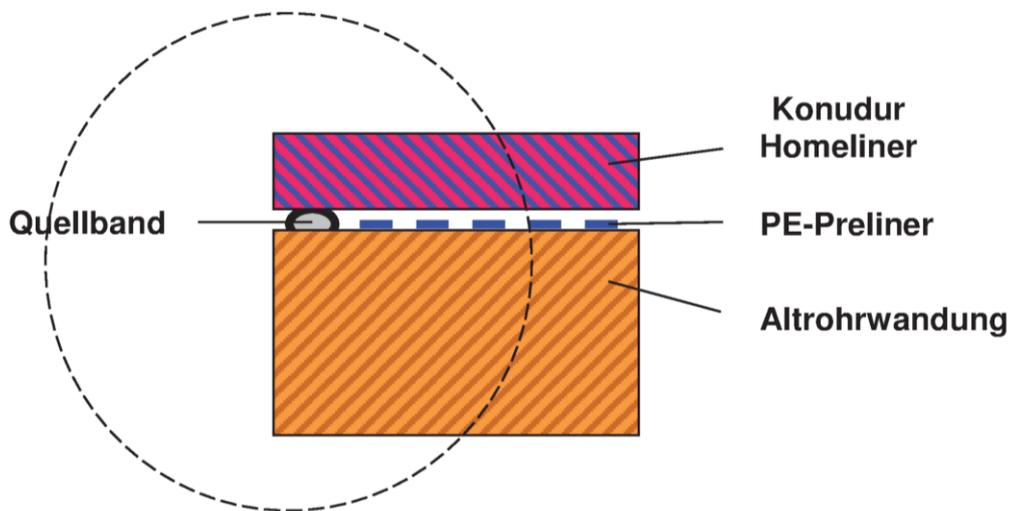


Schachtbauwerk



Konudur
 Homeliner

Altrohr-
 wandung



Quellband

Konudur
 Homeliner

PE-Preliner

Altrohrwandung

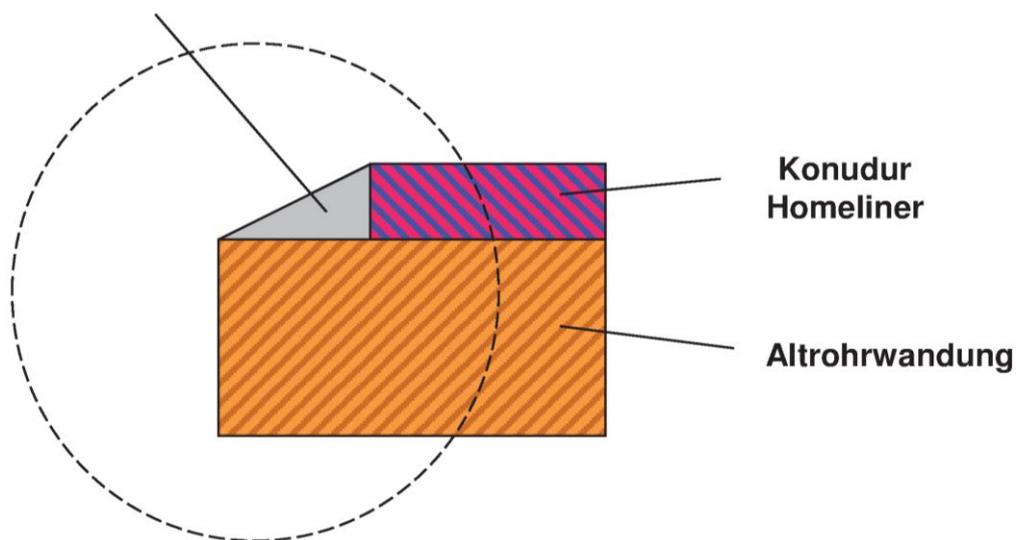
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schlauchlineranbindung bei Preliner-Einsatz

Anlage 11

Schlauchlineranbindung ohne PE-Preliner-Einsatz

Anbringen einer Phase aus vor Ort härtenden Werkstoffen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.



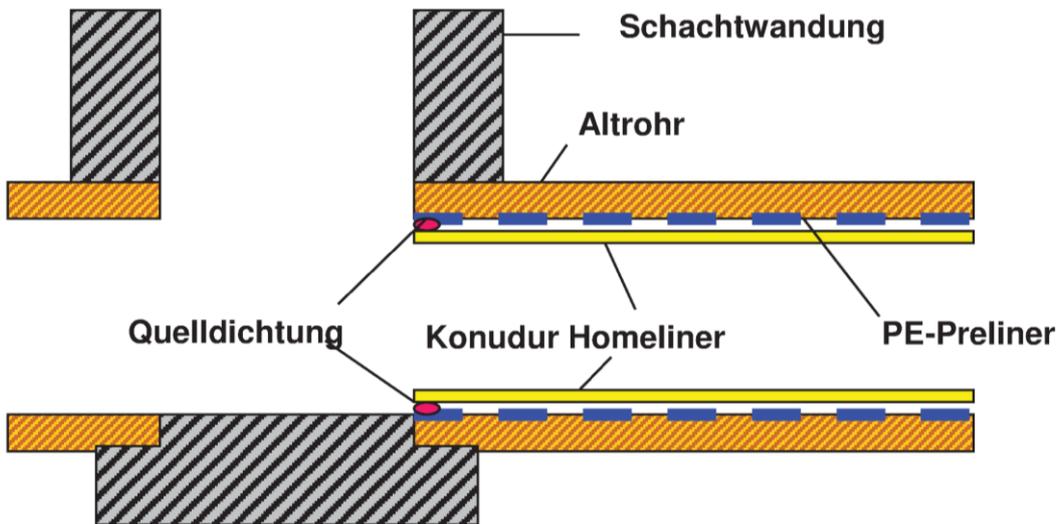
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schlauchlineranbindung ohne Preliner-Einsatz

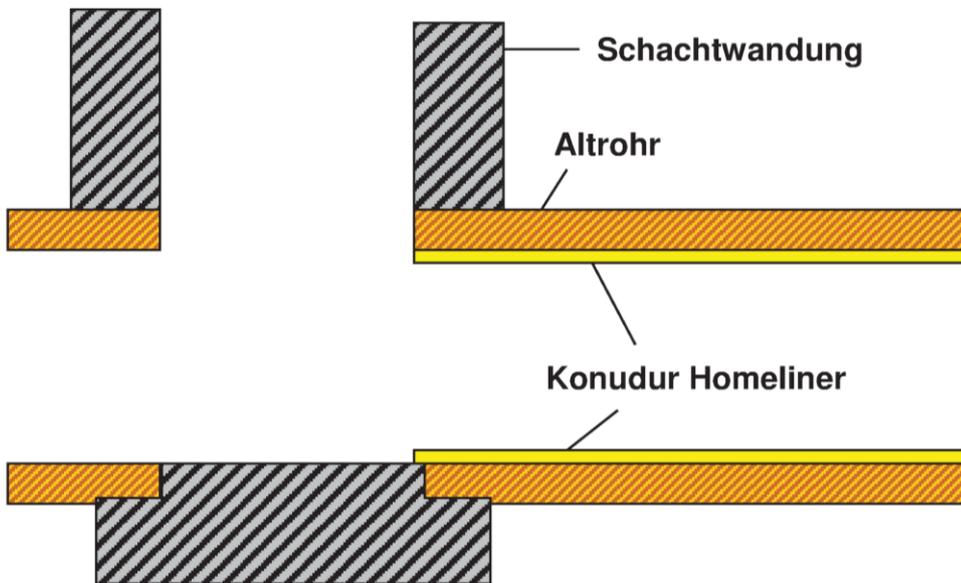
Anlage 12

Schachteinbindung Konudur Homeliner

Einbindung mit PE-Preliner



Einbindung ohne PE-Preliner



Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Schachteinbindung (mit und ohne Preliner)

Anlage 13

Heiztabelle¹⁾²⁾

Konudur 160 PL-XL

Harztyp	Temperatur	Heizzeit
Konudur 160 PL-XL	60 °C	ca. 3 Stunden
	70 °C	ca. 2 Stunden
	80 °C ³⁾	ca. 1 Stunde

- 1) Die in der Heiztabelle genannten Werte gelten im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500 bei Wanddicken bis 10 mm und einer Umgebungstemperatur von +10 °C.
- 2) Die Heizzeit beginnt bei Erreichen der genannten Heiztemperatur im Wasserrücklauf des Heizaggregates.
- 3) Vor Beginn der Arbeiten ist sicherzustellen, dass das verwendete Trägermaterial beständig gegenüber der gewünschten Heiztemperatur ist (siehe hierzu Herstellerspezifikation).

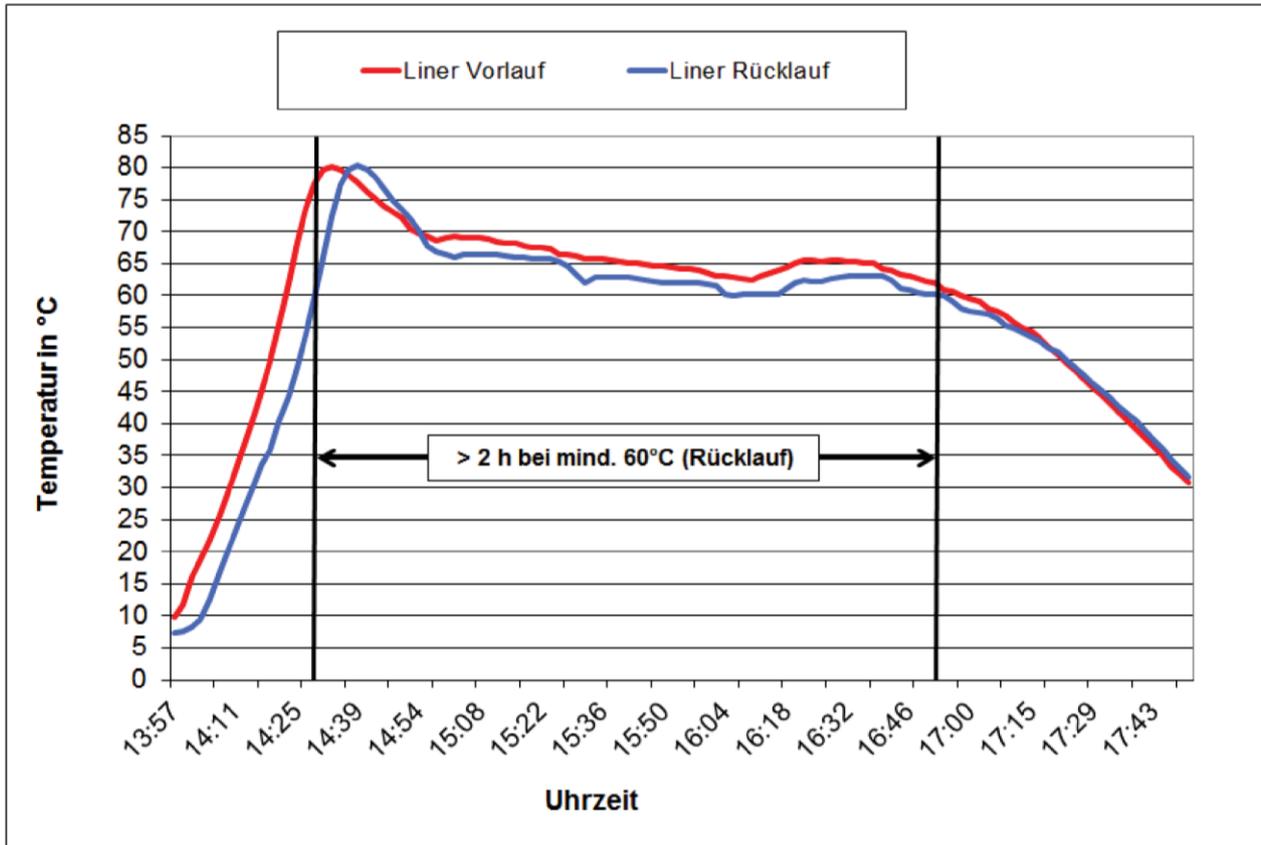
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Heiztabelle

Anlage 14

Beispielhafte Heizkurve

Konudur 160 PL-XL



elektronische Kopie der abZ des dibt: Z-42.3-396

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Exemplarische Heizkurve

Anlage 15

Harzverbrauchstabelle

Konudur 160 PL-XL bei Imprägnierung von Konudur Homeliner-Schläuchen

Nennweite [in mm]	Linerwanddicke [in mm]						
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
DN 100	0,90	1,20	1,50	1,70	2,00	2,30	2,60
DN 125	1,10	1,50	1,80	2,20	2,50	2,90	3,20
DN 150	1,30	1,70	2,20	2,60	3,00	3,40	3,90
DN 200	1,70	2,30	2,90	3,40	4,00	4,60	5,10
DN 250		2,90	3,60	4,30	5,00	5,70	6,40
DN 300		3,40	4,30	5,10	6,00	6,80	7,70
DN 350			5,00	6,00	7,00	8,00	9,00
DN 400			5,70	6,80	8,00	9,10	10,20
DN 450				7,70	9,00	10,20	11,50
DN 500					9,90	11,40	12,80

Verbrauchsmengen in l/m Schlauchliner

Umrechnung in kg/m über das spezifische Gewicht der Harze (siehe unten)

Spezifisches Gewicht Konudur 160 PL-XL

1,13 kg/l (Mischung)

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Harzverbrauchstabelle

Anlage 16

Inversions- und Aushärtedrucke

DN	S _{Lam.}	P _{Inv.}	Max. P _{Inv.}	P _{Erhärtung}	Max. P _{Erhärtung}
DN 150	3,0 mm	0,3 bar	1,2 bar	0,3 bar	0,4 bar
DN 150	4,0 mm	0,4 bar	1,3 bar	0,4 bar	0,5 bar
DN 150	6,0 mm	0,5 bar	1,4 bar	0,5 bar	0,6 bar
DN 200	3,0 mm	0,3 bar	1,0 bar	0,3 bar	0,4 bar
DN 200	4,0 mm	0,3 bar	1,0 bar	0,3 bar	0,4 bar
DN 200	6,0 mm	0,5 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 200	7,0 mm	0,5 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 200	8,0 mm	0,6 bar	1,1 bar	0,6 bar	0,6 bar
DN 225	3,0 mm	0,3 bar	1,0 bar	0,3 bar	0,4 bar
DN 225	4,0 mm	0,3 bar	1,0 bar	0,3 bar	0,4 bar
DN 225	6,0 mm	0,5 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 225	7,0 mm	0,5 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 225	8,0 mm	0,5 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 250	3,0 mm	0,3 bar	0,9 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 250	4,0 mm	0,3 bar	0,9 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 250	6,0 mm	0,4 bar	0,9 bar	0,4 bar	0,4 bar
DN 250	7,0 mm	0,5 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 250	8,0 mm	0,5 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 250	9,0 mm	0,6 bar	1,0 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 300	3,0 mm	0,2 bar	0,7 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 300	4,0 mm	0,2 bar	0,7 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 300	6,0 mm	0,3 bar	0,7 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 300	7,0 mm	0,4 bar	0,7 bar	0,4 bar	0,4 bar
DN 300	8,0 mm	0,4 bar	0,7 bar	0,4 bar	0,4 bar
DN 300	9,0 mm	0,5 bar	0,9 bar	0,5 bar	0,5 bar
DN 350	4,0 mm	0,2 bar	0,7 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 350	6,0 mm	0,3 bar	0,7 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 350	9,0 mm	0,4 bar	0,7 bar	0,4 bar	0,4 bar
DN 375	8,0 mm	0,2 bar	0,6 bar	0,3 bar	0,3 bar
DN 400	8,0 mm	0,2 bar	0,5 bar	0,3 bar	0,4 bar
DN 450	8,0 mm	0,3 bar	0,5 bar	0,3 bar	0,4 bar
DN 500	14,0 mm	0,3 bar	0,6 bar	0,5 bar	0,5 bar

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Anlage 17

Konudur Homeliner – Inversions- und Aushärtedrucke

Inversions- und Aushärtungsdrücke (Berechnung)

für den Einbau des Konudur Homeliners mittels Inversionsturm oder Drucktrommel

Kalthärtung

$$\text{Druck min. (in bar)} = D_{L\text{mm}} / D_{N\text{mm}} \times 15.4$$

$$\text{Druck ideal (in bar)} = D_{L\text{mm}} / D_{N\text{mm}} \times 20.1$$

$$\text{Druck max. (in bar)} = D_{L\text{mm}} / D_{N\text{mm}} \times 30.8$$

Warmhärtung

$$\text{Druck max. (in bar)} = D_{L\text{mm}} / D_{N\text{mm}} \times 20.9$$

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Inversions- und Aushärtedrucke

Anlage 18

Ausführungsprotokoll

Allgemeines

Auftraggeber: _____	Auftragnehmer: _____
Straße: _____	Straße: _____
Ort: _____	Ort: _____
Ansprechpartner: _____	Ansprechpartner: _____
Telefon: _____	Telefon: _____

Baustelle

Straße: _____	Ort: _____
von Schacht: _____	nach Schacht: _____
Haltungsnummer: _____	Material: _____
Nennweite: _____	Haltungslänge: _____
Video / DVD: _____	Video-Nr.: _____
Baustellensicherung: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Haltung in Betrieb: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Wasserhaltung erforderlich: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Genehmigung erforderlich: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Haltung vorgespült: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Abflusshindernisse: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Wenn Abflusshindernisse: HD-Reinigung <input type="checkbox"/>	mech. Reinigung <input type="checkbox"/> Fräsen (Roboter) <input type="checkbox"/>
Abflusshindernisse beseitigt: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Infiltrationen: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Vorabdichtung bei Infiltrationen: Kurzliner <input type="checkbox"/>	Verpressen mit Roboter <input type="checkbox"/>
Witterung: _____	trocken <input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/>
Außentemperatur: _____	Soll: +10°C - +30°C Ist: _____ °C
Kanaltemperatur: _____	Soll: +10°C - +30°C Ist: _____ °C

Materiallieferung

Harzbezeichnung: _____	Charge Komp. A: _____
Herstelldatum Komp. A: _____	Charge Komp. B: _____
Herstelldatum Komp. B: _____	Soll: +5°C - +20°C Ist: _____ °C
Lagertemperatur Harz: _____	Bezeichnung Polyesternadelfilzschlauch: _____
Lieferung am: _____	Nennweite: _____
Endwanddicke: _____ mm	Chargennummer: _____
Lagertemperatur Polyesternadelfilzschlauch	Soll: +15°C - +35°C Ist: _____ °C

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500

Anlage 19

Konudur Homeliner – Ausführungsprotokoll Seite 1 von 43

Ausführungsprotokoll

Ausführung

Datum: _____

Mischungsverhältnis Harz:	Soll: 3:1 (Masseteile)	Ist: _____
Harzmenge gesamt:	Soll: _____ l (siehe Tabelle 3)	Ist: _____ kg
Menge Komp. A:	Soll: Gesamt : 4 • 3	Ist: _____ kg
Masse Komp. B:	Soll: Gesamt : 4	Ist: _____ kg

Material temperiert:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	
Harztemperatur:	Soll: +15°C - +20°C	Ist: _____ °C
Temperatur Trägermaterial:	Soll: +15°C - +35°C	Ist: _____ °C

Mischbeginn:	_____ Uhr	Mischende:	_____ Uhr
Mischdauer:		Soll: bis homogen	Ist: _____ min

Unterdruck / Vakuum:	Soll: 0,1 – 0,4 bar	Ist: _____ bar	
Walzenabstand:	Soll: _____ mm (2 x S _L in mm)	Ist: _____ mm	
Tränkbeginn:	_____ Uhr	Tränkende:	_____ Uhr
Trändauer:	_____ min		

Topfzeit Harz (Mischdauer + Trändauer)	Soll: ≤ 60 Minuten	Ist: _____ min
--	--------------------	----------------

Achtung! Inversionsbeginn spätestens 3,5 h nach Tränkende (Liner der Länge nach ausgelegt, + 15 °C)

Inversionsdruck:	Soll: _____ bar (siehe Tabelle 2)	Ist: _____ bar	
Inversionsbeginn:	_____ Uhr	Inversionsende:	_____ Uhr
Inversionsdauer:	_____ min		
Aufstelldruck:	Soll: _____ bar (siehe Tabelle 2)	Ist: _____ bar	

Nur bei Kaltaushärtung

Aushärttemperatur:	Soll: +10°C	Ist: _____ °C	
Beginn Aushärtung:	_____ Uhr	Ende Aushärtung:	_____ Uhr
Aushärtdauer:	Soll: 24 Stunden	Ist: ___ h ___ min	

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
DN 100 bis DN 500

Anlage 20

Konudur Homeliner – Ausführungsprotokoll Seite 2 von 4

Ausführungsprotokoll

Warmaushärtung: Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> (wenn „Ja“ dann Temperaturverlauf auf S. 4 notieren, andernfalls siehe unten)	Aushärttemperatur Soll: _____ °C (siehe Tabelle 3)
Beginn Aufheizen: _____ Uhr	Ende Aufheizen: _____ Uhr
Aufheizdauer: _____ h _____ min	Aushärtetemperatur ist: _____ °C
Beginn Abkühlen: _____ Uhr	Ende Abkühlen: _____ Uhr
Abkühldauer:	Soll: _____ h _____ min Ist: _____ h _____ min (mind. Aufheizdauer)

Bemerkungen:

Ort / Datum: _____ Unterschrift Anwender: _____

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Anlage 21

Konudur Homeliner – Ausführungsprotokoll Seite 3 von 4

Ausführungsprotokoll

Temperaturverlauf Warmhärtung			
Aushärttemperatur soll (siehe auch Seite 3):			_____ °C
Uhrzeit		Temperatur Vorlauf	Temperatur Rücklauf
Start	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C
+10 min	_____ Uhr	_____ °C	_____ °C

Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung
 schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von
 DN 100 bis DN 500

Konudur Homeliner – Ausführungsprotokoll Seite 4 von 4

Anlage 22

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-396

Angaben zur Probenentnahme							
Überwachung durch (Name)	Probenentnahme			Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung)			
	Datum	Uhrzeit	Druckbuchstaben	Unterschrift			
Probenidentifikation DIBt-Zulassungsnummer: Z-42.3-_____							
Auftraggeber Materialprüfung				Liner-Material-ID			
Bauherr				Länge des Liners			
Bauvorhaben				Haltungsbezeichnung			
Ausführende Firma				Probenbezeichnung			
Hersteller (Liner)				Einbaudatum			
Harztyp	<input type="checkbox"/> UP <input type="checkbox"/> VE <input type="checkbox"/> EP <input type="checkbox"/> sonstige			Entnahmestelle	Haltung	Endschacht	Zw.-Schacht
Trägermaterial	<input type="checkbox"/> Synthesefaser <input type="checkbox"/> GFK				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rohrgeometrie	<input type="checkbox"/> Kreis DN _____			Entnahmeposition	Scheitel	Kämpfer	Sohle
	<input type="checkbox"/> Ei _____ / _____				<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 $K_{N,24}$ [%]				
statisch erforderliche Wanddicke e_m [mm]			Glasgehalt [%]				
Abminderungsfaktor für dauernde Lasten A_1			Dichte ρ [g/cm ³]				
Prüfresultate (durchzuführende Prüfungen bitte ankreuzen!)							
Biege-E-Modul, Biegespannung DIN EN ISO 178 / <input type="checkbox"/> DIN EN ISO 11296-4 <input type="checkbox"/> 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"/> axial <input type="checkbox"/> radial	
<input type="checkbox"/>						Prüfdatum	
						$K_{N,24h}$ [%]	
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	
						$K_{N,24h}$ [%]	
Wasserdichtheit <input type="checkbox"/> i.A. DIN EN 1610 <input type="checkbox"/> DWA-A 143-3						Dichte DIN EN ISO 1183-1	
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Prüfzeit [min]	Prüfdruck [bar]	Prüfresultat		Prüfdatum	
		30	0,5 ± 5%	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> undicht		Dichte ρ [g/cm ³]	
Kalzinierungsverfahren DIN EN ISO 1172						Spektralanalyse i.A. ASTM D5576 (FT-IR)	
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Harzanteil [%]	Rückstand [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoffe [%]	Prüfdatum	
						Harz	
Thermische Analyse DIN EN ISO 11357-2 (DDK-Messung / DSC-Messung) für Epoxidharze							
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Glasübergangstemperatur T_G [°C]			Enthalpie [J/g]		
		T_{G1}	T_{G2}		<input type="checkbox"/> exotherm <input type="checkbox"/> endotherm		
Reststyrolanalyse DIN 53394-2 (GC) für UP- oder VE-Harze							
<input type="checkbox"/>	Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage bezogen auf		
					<input type="checkbox"/> Gesamteinwaage <input type="checkbox"/> Reinharz		
Bewertung der Ergebnisse Vom Prüfinstitut durchzuführen: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
	Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt	Anforderung	erfüllt	nicht erfüllt	
	Biege-E-Modul E_r [MPa]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Umfangs-E-Modul E_U [MPa]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Biegespannung σ_b [MPa]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kriechneigung $K_{N,24}$ [%]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	statisch erforderliche Wanddicke e_m [mm]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Glasgehalt [%]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Wasserdichtheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dichte ρ [g/cm ³]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Bemerkung						
Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500						Anlage 23	
Konudur Homeliner – Probenbegleitschein (exemplarisch)							

<p>Daten zum Auftragnehmer</p> <p>Firma: _____</p> <p>Anschrift: _____</p> <p>PLZ / Ort: _____</p> <p>Name des Prüfers (Klarschrift): _____</p>	
<p>Daten zum Objekt</p> <p>Auftraggeber: _____</p> <p>Adresse Baustelle: _____</p> <p>Schmutzwasser <input type="checkbox"/> Regenwasser <input type="checkbox"/> Mischwasser <input type="checkbox"/></p>	
<p>Prüfung mit Luft <input type="checkbox"/></p> <p>Prüfmethode LA <input type="checkbox"/> LB <input type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> LD <input type="checkbox"/></p> <p>Prüfdruck _____ mbar Beruhigungszeit _____ min</p> <p>zul. Druckabfall _____ mbar Prüfdauer _____ min</p> <p>Startdruck _____ mbar</p> <p>Enddruck _____ mbar</p> <p>Druckabfall _____ mbar</p>	
<p>Prüfung mit Wasser <input type="checkbox"/></p> <p>nur Rohrleitung <input type="checkbox"/> Rohrleitung mit Schacht <input type="checkbox"/></p> <p>Prüfdauer _____ min</p> <p>Höhe Wassersäule über Rohrscheitel bei Prüfbeginn _____ kPa (mWS x 10)</p> <p>Wasserzugabe _____ l</p> <p>Wasserzugabe / Haltungslänge _____ l/m²</p> <p>Zulässige Wasserzugabe nach DIN EN 1610 _____ l/m²</p>	
<p>Prüfung bestanden Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/></p>	
<p>Bemerkungen/Beanstandungen/Wiederholungen</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Ort/Datum _____ Unterschrift Prüfer _____</p>	
<p>Schlauchliner mit der Bezeichnung "Konudur Homeliner" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 500</p>	Anlage 24
<p>Konudur Homeliner – Protokoll Dichtheitsprüfung gem. EN 1610 (exemplarisch)</p>	

elektronische Kopie der abz des dibt: z-42.3-396