

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:

18.02.2015

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-61/10

Zulassungsnummer:

Z-42.3-530

Geltungsdauer

vom: **28. Februar 2015**

bis: **28. Februar 2020**

Antragsteller:

VFG VEREINIGTE FILZFABRIKEN AG

Giengener Weg 66
89537 Giengen

Zulassungsgegenstand:

**Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von
schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im
Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 17 Seiten und 16 Anlagen.

DIBt

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 Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 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 der Bezeichnung "lineTEC[®] Inhouse System" (Anlage 1) und dem Zwei-Komponenten-Epoxidharzsystem mit den Bezeichnungen "Biresin lineTEC[®] EP 70" (Komponente A, Harz) und "Biresin lineTEC[®] EP 70HT" (Komponente B, Härter) zur Sanierung von Abwasserleitungen wie Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb der Gebäudestruktur nach DIN 1986-100¹. Werden Grundleitungen saniert, gelten zusätzlich die Bestimmung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-42.3-416. Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3² abzu- leiten. Das Abwasser darf keine höheren Temperaturen aufweisen als solche, die in DIN EN 476³ festgelegt sind.

Der Schlauchliner gilt als normalentflammbarer Baustoff B2 nach DIN 4102-1⁴.

Mit dem "lineTEC[®] Inhouse System"-Schlauchliningverfahren dürfen Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten von DN 50 bis DN 200 aus den Werkstoffen Faserzement und Gusseisen sowie Abwasserleitungen aus den Kunststoffen GFK, PVC-U, PE-HD ohne Rohrabschottungen oder mit Rohrabschottungen, die im Brandfall nicht aufschäumen, saniert werden.

Kunststoff-Abwasserleitungen (GFK, PVC-U, PE-HD) mit Rohrabschottungen, die im Brandfall aufschäumen (z. B. Rohrmanschetten) dürfen nicht saniert werden.

Schadhafte Abwasserleitungen werden durch Einbringen und nachfolgender Aushärtung eines epoxidharzgetränkten, polyurethanbeschichteten Polyesterfaserschlauches saniert.

Dazu wird vor Ort ein Polyesterfaserschlauch, der auf der Innenseite mit Polyurethan (PU) beschichtet ist, mit Epoxidharz getränkt. Der Schlauchliner wird mittels Druckluft in die zu sanierende Leitung eingestülpt (inversiert). Durch die Inversion des Schlauchliners gelangt die polyurethanbeschichtete Seite des Polyesterfaserschlauches auf die dem Abwasser zugewandte Seite. Es erfolgt ein formschlüssiges Anpressen an die Rohrrinnenwand. Die Aushärtung des Schlauchliners erfolgt mittels Warmwasserzirkulation, unter Umgebungstemperaturen oder mit dem Dampfaushärtungsverfahren.

In der Regel werden die senkrechten Falleitungen vom Dach über die Belüftungsleitung saniert, die Grundleitungen über die Revisions- oder Reinigungsöffnungen und die Anschlussleitungen über die Anschlüsse der Sanitärobjekte. Es können Dimensionswechsel und bis zu drei Umlenkungen bzw. Verzüge bis 90 Grad saniert werden.

Zum Wiederanschluss der Anschluss- und Sammelleitungen für Sanitärausstattungsgegenstände wird die sanierte Leitung mittels ferngesteuerter Fräseinheit geöffnet. Bei hinreichender Verklebung des Schlauchliners mit dem zu sanierenden Abwasserrohr ist eine wasserdichte Verbindung ohne zusätzliche Anbindungstechnik möglich. Der Wiederanschluss kann auch mittels Hutprofiltechnik, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist, ausgeführt werden.

1	DIN 1986-100	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056; Ausgabe: 2008-05
2	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2004-11
3	DIN EN 476	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle; Deutsche Fassung EN 476:2011; Ausgabe: 2011-04
4	DIN 4102-1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; Ausgabe: 1998-05 in Verbindung mit Berichtigung 1; Ausgabe: 1998-08

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

Die Werkstoffe des polyurethanbeschichteten Polyesterfaserschlauches, des Polyvinylchlorid-Schlauches (PVC-Kalibrierschlauch) und die Werkstoffe des Epoxidharzes, des Härterers und sonstigen Werkstoffe, entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben.

1a. Der Polyesterfaserschlauch "lineTEC[®] ProFlex" weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht des Polyesterfaserschlauches ohne PU-Beschichtung in Anlehnung an DIN EN 29073-1⁵: ca. 640 g/m²
- Schlauchdicke: ca. 4,5 mm ± 0,3 mm
- Bruchdehnung längs in Anlehnung an DIN EN 29073-3⁶: > 75 %
- Bruchdehnung quer Anlehnung an DIN EN 29073-3⁶: > 300 %
- Höchstzugkräfte längs Anlehnung an DIN EN 29073-3⁶: ca. 600 N
- Höchstzugkräfte quer Anlehnung an DIN EN 29073-3⁶: ca. 500 N
- PU-Beschichtungsgewicht: ca. 300 g/m²

1b. Der Polyesterfaserschlauch "lineTEC[®] Flex" weist u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht des Polyesterfaserschlauches ohne PU-Beschichtung in Anlehnung an DIN EN 29073-1⁵: ca. 450 g/m²
- Schlauchdicke: ca. 3,5 mm ± 0,3 mm
- Bruchdehnung längs in Anlehnung an DIN EN 13934-1⁷: > 80 %
- Bruchdehnung quer Anlehnung an DIN EN 13934-1⁷: > 110 %
- Höchstzugkräfte längs Anlehnung an DIN EN 13934-1⁷: ca. 450 N
- Höchstzugkräfte quer Anlehnung an DIN EN 13934-1⁷: ca. 300 N
- PU-Beschichtungsgewicht: ca. 265 g/m²

2a. Das Epoxidharz Komponente A des Harzsystems "Biresin lineTEC[®] EP 70" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +20 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁸: 1,22 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Viskosität bei +25 °C: 4.900 mPa x s ± 300 mPa x s
- Farbe: grau

2b. Der Härter Komponente B des Harzsystems "Biresin lineTEC EP[®] 70HT" weist vor der Verarbeitung folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei +20 °C in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁸: 0,93 g/cm³ ± 0,02 g/cm³

5	DIN 29073-1	Textilien; Prüfverfahren für Vliesstoffe; - Teil 1: Bestimmung der flächenbezogenen Masse (ISO 9073-1:1989); Deutsche Fassung EN 29073-1:1992; Ausgabe: 1992-08
6	DIN 29073-3	Textilien; Prüfverfahren für Vliesstoffe; - Teil 3: Bestimmung der Höchstzugkraft und der Höchstzugkraftdehnung (ISO 9073-3:1989); Deutsche Fassung EN 29073-3:1992; Ausgabe: 1992-08
7	DIN EN ISO 13934-1	Textilien - Zugeigenschaften von textilen Flächengebilden - Teil 1: Bestimmung der Höchstzugkraft und Höchstzugkraft-Dehnung mit dem Streifen-Zugversuch (ISO 13934-1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13934-1:2013; Ausgabe:2013-08
8	DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2004; Ausgabe: 2004-05

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-530

Seite 5 von 17 | 18. Februar 2015

- Viskosität bei +25 °C: 50 mPa x s ± 10 mPa x s
- pH-Wert bei +23 °C: 11,3
- Farbe: transparent

3. Das Epoxidharzsystem Komponente A und Komponente B weist ohne den PU-Liner im ausgehärteten Zustand folgende Eigenschaften auf:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁸: 1,21 g/cm³
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178⁹: 3.380 N/mm²
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178⁹: 105 N/mm²
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604¹⁰: 111 N/mm²
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2¹¹: 54 N/mm²
- Shore D-Härte nach DIN EN ISO 868¹²: D 81
- mittlere Bruchdehnung in Anlehnung an
- DIN EN ISO 527-2¹¹: ca. 2,3 %
- Topfzeit bei ca. +23 °C und ca. 500 g: ≈ 48 Minuten

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

2.1.2 Waddicken und Wandaufbauten

Die ausgehärteten Waddicken betragen systembedingt bei diesem Sanierungsverfahren 2,5 mm bis 3,5 mm.

2.1.3 Brandverhalten

Der Schlauchliner entspricht im ausgehärteten Zustand den Anforderungen an einen normalentflammbaren Baustoff (Baustoffklasse B2) nach DIN 4102-1⁴.

2.1.4 Eigenschaften des ausgehärteten Polyesterfaser-Harzverbundes aufgrund der thermischen Analyse (DSC-Analyse)

Der ausgehärtete Polyesterfaser-Harzverbund weist folgende Grenzwerte auf, die mittels der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) festgestellt wurden:

- Glasübergangstemperatur T_{G1} (Ist-Zustand des Reaktionsharzsystems; erste Heizphase)
≥ 65 °C
- Glasübergangstemperatur T_{G2} (Harzsystem im vollständig ausgehärteten Zustand; zweite Heizphase)
≥ 114 °C

⁹ DIN EN ISO 178 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04

¹⁰ DIN EN ISO 604 Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12

¹¹ 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

¹² DIN EN ISO 868 Kunststoffe und Hartgummi - Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003); Deutsche Fassung EN ISO 868:2003; Ausgabe:2003-10

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Fabrikmäßige Herstellung der Schlauchliner

Im Werk des Antragstellers sind die PU-Polyesterfaserschläuche für die Schlauchliner mit denen in Abschnitt 2.1.1.1 unter Punkt 1 genannten Eigenschaften herzustellen.

Der Antragsteller hat sich zur Überprüfung der Eigenschaften der Epoxidharze und der Härter entsprechend den Rezepturangaben bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkzeugezeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften des Harzes "Biresin lineTEC EP[®] 70" und des Härters "Biresin lineTEC EP[®] 70HT" zu überprüfen:

Eigenschaften der Komponenten A und B:

- Dichte
- Viskosität

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die einseitig beschichteten PU-Polyesterfaserschläuche sind in Räumlichkeiten des Antragstellers vor deren Weiterverwendung so zu lagern, dass diese nicht beschädigt werden. Die Lagertemperatur von ca. +5 °C bis ca. +25 °C ist einzuhalten. Die Lagerzeit für die PU-Polyesterfaserschläuche beträgt ca. 2 Jahre und ist nicht zu überschreiten. Die PU-Polyesterfaserschläuche sind vor direkter Sonneneinstrahlung sowie vor mechanischer Beschädigung zu schützen.

Die vom Vorlieferanten angelieferten Komponenten für die Harzprägung auf der jeweiligen Baustelle, sind bis zur weiteren Verwendung in geeigneten, getrennten, luftdichten Behältern in Räumlichkeiten des Antragstellers zu lagern. Die Lagerung des Epoxidharzes und des Härters muss frostfrei erfolgen. Die Lagerzeit ab Herstellerdatum für das Epoxidharz beträgt 12 Monate und darf nicht überschritten werden. Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Gebinde sind so zu gestalten, dass das Epoxidharz und der Härter 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.

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 sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-530 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportverpackungen der Polyesterfaserschläuche anzugeben:

- Bezeichnung des Polyesterfaserschlauches "lineTEC[®] ProFlex" und "lineTEC[®] Flex"
- Chargennummer

Zusätzlich sind die Transportbehälter für das Harz und dem Härter mindestens wie folgt zu kennzeichnen mit:

- Komponentenbezeichnung A "Biresin lineTEC[®] EP 70"
- Komponentenbezeichnung B "Biresin lineTEC[®] EP 70HT"

¹³

DIN EN 10204

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

- Temperaturbereich
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- ggf. Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

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

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

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

Der Betreiber des Herstellwerkes hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten PU-Beschichtung, PVC-Folien, Polyesterfasern, Harz und Härter davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden.

Dazu hat sich der Betreiber des Herstellwerkes vom jeweiligen Vorlieferanten der Epoxidharzkomponente A "Biresin lineTEC® EP 70" und der Komponente B "Biresin lineTEC® EP 70HT" entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der PU-Beschichtung und PVC-Kalibrierschläuche Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹³ vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Eigenschaften stichprobenartig zu überprüfen.

– Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

– Kontrolle der Gebinde:

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

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

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

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

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

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.

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

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 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 den Entwurf

Zur Feststellung, ob die Schäden der Abwasseranlage mit dem Schlauchliner "lineTEC® Inhouse System" saniert werden können, ist eine Inspektion gemäß DIN EN 1986-3¹ durchzuführen. Die Angaben der notwendigen Leitungsdaten sind zu überprüfen und zu dokumentieren, z. B. Leitungsmaterial, -führung und -länge, Umlenkungen und Nennweiten, Lage der Lüftungsleitungen über Dach sowie der Reinigungsöffnungen, hydraulische Verhältnisse, bereits durchgeführte Reparaturmaßnahmen sowie die Feststellung von nicht mehr benötigten Anschlüssen.

Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Eine Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Schlauchliners "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung ist vorzunehmen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-530

Seite 9 von 17 | 18. Februar 2015

Dabei sind insbesondere die zu sanierenden Leitungsabschnitte hinsichtlich der Brandschutzanforderungen im Einzelfall zu bewerten.

Kunststoff-Abwasserleitungen (GFK, PVC-U, PE-HD) mit Rohrabschottungen, die im Brandfall aufschäumen (z. B. Rohrmanschetten) dürfen nicht saniert werden. Die Bestimmungen der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen der jeweiligen Bundesländer sind zu berücksichtigen.

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**

Vor Beginn der Sanierungsmaßnahme sind alle betroffenen Leitungsabschnitte außer Betrieb zu nehmen. Bei Arbeiten an asbesthaltigen Leitungen ist die Bescheinigung des verantwortlichen Teamleiters über den Sachkundenachweis nach TRGS 519¹⁴ zwingend erforderlich. Vor der Verarbeitung der Komponenten ist sicherzustellen, dass die Komponenten, die Abwasserleitungsanlage sowie deren Umgebung, die vom Hersteller vorgegebenen Verarbeitungstemperaturen aufweisen.

Mit dem Verfahren können Leitungen der Nennweiten DN 50 bis DN 200 saniert werden.

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des "lineTEC[®] Inhouse System"-Schlauchlinierverfahrens möglich (Anlage 5):

- a) Sanierung der senkrechten Falleitung vom Dach über die Belüftungsleitung
- b) Sanierung der Grundleitungen über Revisions- oder Reinigungsöffnungen
- c) Sanierung der Anschlussleitungen über die Anschlüsse der Sanitäreinrichtungen

Voraussetzung ist, dass die Grösse der Zugangsöffnungen ausreichend ist, um das Druckluft-Inversionsgerät aufzustellen.

Es können Dimensionswechsel und bis zu drei Umlenkungen bzw. Verzüge bis 90 Grad saniert werden.

Zum Wiederanschluss der Anschluss- und Sammelleitungen für Sanitärausstattungsgegenstände wird die sanierte Leitung mittels ferngesteuerter Fräseinheit geöffnet. Bei hinreichender Verklebung des Schlauchliners mit dem zu sanierenden Abwasserrohr ist eine wasserdichte Verbindung ohne zusätzliche Anbindungstechniken möglich. Der Wiederanschluss kann auch mittels Hutprofiltechnik (Anschlussmanschette) ausgeführt werden.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart des Sanierungsverfahrens bezogenen, Handlungsschritte zu erstellen.

Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden.

Der Antragsteller hat dem Ausführenden die IR-Spektroskopien zur Verfügung zu stellen.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern (z. B. Anlagen 13 bis 16) für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

14

TRGS 519

Technische Regeln für Gefahrstoffe "Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten" Ausgabe: 2007-01 berichtigt 2007-03

4.2 Geräte und Einrichtungen

4.2.1 Mindestens für die Ausführung des Sanierungsverfahrens erforderliche Geräte, Komponenten und Einrichtungen für das Schlauchliningverfahren "lineTEC® Inhouse System":

- Geräte zur Reinigung für kleine bis mittlere Nennweiten (abrasiv empfindliche Rohrmaterialien sind durch entsprechend weicher Aufsätze wie Bürsten und Schwämme bzw. eine Hochdruckspülung zu reinigen).
- Geräte zur visuellen Prüfung
- Pneumatische Absperrblasen
- polyurethanbeschichtete Polyesterfaserschläuche "lineTEC® ProFlex" und/oder "lineTEC® Flex" in den passenden Nennweiten
- Behälter mit dem Epoxidharz Komponente A und dem Härter Komponente B des Harzsystems "Biresin lineTEC® EP 70" und/oder des Harzsystems "Biresin lineTEC® EP 70HT"
- ggf. Anlage zum Dosieren und Mischen der Harzsysteme
- Wettergeschützte Imprägnierstelle (Tisch mit Förderband oder Rollentisch ggf. mit Absaugvorrichtung)
- Vakuumanlage mit Unterdrucküberwachungseinrichtung, Vakuumpumpe mit Saugschlauch und Saugnäpfen
- Kühlanlage/Klimagerät im Sanierungsfahrzeug
- Druckluft-Inversionsgerät mit Drucküberwachungseinrichtung und Zubehör
- Druckschläuche zum Anschluss an das Druckluft-Inversionsgerät
- Heizsystem/-aggregat und Zubehör
- Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
- Stützrohre bzw. Stützschläuche zur Probengewinnung auf der Baustelle (passend für die jeweilige Nennweite)
- Temperatur- und druckbeständige PVC-Kalibrierschläuche passend für die jeweilige Nennweite ("lineTEC® Kalibrierschlauch soft")
- Sicherungs- und Steuerbänder
- Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
- Stromgenerator
- Kompressor
- Wasserversorgung
- Stromversorgung
- Förderpumpen
- Behälter für Reststoffe
- Temperaturmessfühler
- Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
- Kleingeräte
- Druckluftwerkzeuge wie Druckluftbohrmaschine, Druckluftwinkelschneider
- Handwerkszeug, Fixierstangen, Seile, Seiltrommel, Schläuche
- ggf. Sozial- und Sanitärräume

4.2.2 Zusätzlich für das "Warmwasserhärtungsverfahren" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen:

- Warmwassererzeuger (mind. Temperaturbereich von +30 °C bis +90 °C)
- Kontrolleinrichtungen für Vor- und Rücklaufwassertemperatur

4.2.3 Zusätzlich für das "Dampfhärtungsverfahren" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen:

- Dampferzeuger
- Kontrolleinrichtungen für die Dampftemperatur
- Manometer
- Dampfauslassvorrichtung
- Druckluft-Inversionsgerät
- Verschlussstöcke in den Nennweiten DN 50 bis DN 200

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

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Erfassen der notwendigen Leitungsdaten

Vor Beginn der Arbeiten sind die notwendigen Leitungsdaten mittels einer Inspektionskamera gemäß Abschnitt 3 zu erfassen.

4.3.2 Vorbereitung und Reinigung der Leitungsanlage

Da Geruchverschlüsse oder ganze Sanitärobjekte bei der Sanierung demontiert werden und keine Gerüche sowie Keime in den Wohnraum gelangen dürfen, ist die Absauganlage (Gebläse) an den entsprechenden Entlüftungsöffnungen über Dach zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Der Arbeitsbereich ist mit entsprechendem Abdeckmaterial vor Verschmutzung zu schützen. Es muss gewährleistet sein, dass kein Abwasser während der Sanierungsarbeiten in die zu sanierende Abwasseranlage eingebracht wird.

Anschließend sind die zu sanierenden Rohrleitungen mit warmem Wasser zu spülen. Ob diese Reinigung für die Anwendung des Sanierungsverfahrens hinreichend ist, ist durch die Befahrung mit der Kamera zu kontrollieren und zu bewerten. In Abhängigkeit von den vorhandenen Abwasserleitungen (Werkstoff, Verschmutzungs- bzw. Korrosionsgrad) ist die Werkzeugauswahl für die ggf. erforderliche weitere Reinigung zu treffen. Bei der Reinigung von asbesthaltigen Abwasserleitungen sind die Bestimmungen der TRGS 519¹⁴ zu beachten; diese Leitungen sind ausschließlich mit nicht abrasiven Werkzeugen wie Schwamm- oder Kehrverfahren mittels Nylonbürste unter kontinuierlicher Wasserzuführung zu reinigen. Die Reinigungsergebnisse sind mithilfe der Kamera zu kontrollieren. Die Reinigung ist so lange zu wiederholen bis die Innenoberfläche der Abwasserleitungen frei von losen Bestandteilen ist.

Zur Dokumentation im Anschluss an die Reinigung, unter Verwendung einer Kamera mit Videoaufzeichnung, ist der Ist-Zustand festzuhalten. Löcher und Risse, welche vor der Reinigung durch Ablagerungen und Inkrustierungen nicht zu erkennen waren, sind zu dokumentieren.

Bei allen Arbeitsschritten des Sanierungsverfahrens sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

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

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Transportbehälter der Verfahrenskomponenten sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Der auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogene Umfang des Polyesterfaserschlauches ist vor der Tränkung mit Harz nachzumessen. Die Lager- bzw. Harztemperatur darf vor der Harztränkung nicht geringer als +13 °C bis +18 °C sein. Die Frostfreiheit ist zu überprüfen.

4.3.3 Imprägnierung des Polyesterfaserschlauches

4.3.3.1 Epoxidharzmischung

Die für die Harztränkung des jeweiligen polyurethanbeschichteten Polyesterfaserschlauches erforderliche Harzmenge ist vor Beginn der Harzmischung in Abhängigkeit des Schlauchliner-Durchmessers, der Wanddicke und Länge zu bestimmen (Anlage 2).

Die Ermittlung der Harzmenge erfolgt durch folgende Definition:

Harzmenge = Schlauchlinerdurchmesser x Wanddicke x Schlauchlinerlänge x π

Das Gewichts-Mischungsverhältnis des Epoxidharzes Komponente A "Biresin lineTEC® EP 70" und des Härter Komponente B "Biresin lineTEC® EP 70HT" beträgt 100:20 kg.

Mit Hilfe eines elektrisch betriebenen Rührgerätes sind im Mischgefäß die Härterkomponente B gleichmäßig ohne Blasenbildung mit dem Epoxidharz (Komponente A) zu vermischen. Eine Mischungstemperatur von ca. +15 °C bis ca. +18 °C 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 4.3.1 festzuhalten. Außerdem ist von jeder Harzmischung auf der Baustelle eine Rückstellprobe zu ziehen und an dieser das Härungsverhalten zu überprüfen und zu protokollieren.

4.3.3.2 Harztränkung (Anlage 3)

Der Polyesterfaserschlauch 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 polyurethanbeschichteten Polyesterfaserschlauch enthaltene Luft weitgehend zu entfernen.

Der polyurethanbeschichtete Polyesterfaserschlauch "lineTEC® ProFlex" oder "lineTEC® Flex" ist mittels Klebeband einseitig zu verschließen. Anschließend ist ca. 10 cm vom Polyesterfaserschlauchende entfernt, neben dem Nahtabdichtungsband (Tape), ein bis zwei Vakuumschnitte von ca. 10 mm bis 15 mm Länge in die oben liegende Beschichtung des Polyesterfaserschlauches einzuschneiden. Dieser Schnitt darf nicht im Nahtbereich erfolgen. Auf diesem Schnitt ist nun der Ansaugstutzen der Vakuumanlage aufzusetzen. Ein entsprechender Unterdruck von ca. 0,3 bar ist im Schlauchliner zu erzeugen.

Das offene Ende des Polyesterfaserschlauches ist luftdicht zu verschließen (z. B. durch Aufbringung eines Gewichtes, welches nach der Imprägnierung wieder zu entfernen ist) um ein Vakuum im Polyesterfaserschlauch aufzubauen. Der Polyesterfaserschlauch ist mit dem Harzgemisch zu füllen. Während des Einfüllvorganges ist ständig ein Vakuum von ca. 0,3 bar über die Saugnäpfe auf den Polyesterfaserschlauch aufrecht zu halten. Zur gleichmäßigen Verteilung des Harzes im Polyesterfaserschlauch ist dieser anschließend durch das Walzenlaufwerk zu fördern (Anlage 3). Der harzgetränkte Polyesterfaserschlauch ist zwischen die Anpressrollen zu legen. Der Walzenabstand ist beim "lineTEC® ProFlex" auf 10 mm und beim "lineTEC® Flex" auf 7 mm 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 Polyesterfaserschlauches erfolgt. Die Geschwindigkeit des Imprägniervorganges richtet sich nach dem Saug- bzw. Eindringverhalten des Harzgemisches. Sollte die Harzverteilung erkennbar ungleich sein, dann ist der Polyesterfaserschlauch ggf. erneut durch das Walzenlaufwerk zu fördern. Nach der gleichmäßigen Verteilung der Harzmenge im Polyesterfaserschlauch ist die Schnittöffnung 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 mit biologisch abbaubaren Gleitmittel einzusprühen und in einem Behälter mit kaltem Wasser abzulegen, wobei der Schlauchliner so zusammen zu legen ist, dass keine Beschädigung der PU-Folie erfolgt. Es sind die Harzmengen in der Anlage 2 zu beachten.

Die Härtingszeit und der Temperaturverlauf sind im Protokoll nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten.

4.3.4 Inversieren des harzgetränkten Polyesterfaserschlauches

4.3.4.1 Druckluft-Inversion des harzgetränkten Polyesterfadefilzschlauches mittels eines Druckluft-Inversionsgerätes (Anlage 4)

In der Regel werden die senkrechten Falleitungen vom Dach über die Belüftungsleitung saniert, die Grundleitungen über die Revisions- oder Reinigungsöffnungen und die Anschlussleitungen über die Anschlüsse der Sanitärobjekte (Anlage 5).

a) Inversion mit geschlossenem Ende (Close-End-Verfahren Anlage 6)

Nach abgeschlossenem Imprägniervorgang ist der Schlauchliner in das Druckluft-Inversionsgerät einzurollen. Dazu wird am zu verschließenden Anfang des Schlauchliners das Steuerband befestigt (bei einer Warmaushärtung ist hier auch der Heizschlauch zu befestigen). Das Steuerband ist mit dem Druckluft-Inversionsgerät zu verbinden und muss mindestens 3 m länger als der einzubringende Schlauchliner sein. Das offene Ende des Schlauchliners ist durch den Inversionsschlauch zu ziehen und am Metallrohr über den Rand des Vorsatzringes zu krepeln und mittels Gewebespanngurten oder Schellen zu befestigen.

Das Schlauchlinerende und der Inversionsbogen sind in den Startschacht oder in die Revisions- bzw. Reinigungsöffnung einzuführen und am Beginn der zu sanierenden Leitung zu positionieren. Das Druckluft-Inversionsgerät ist mit einem Druck von ca. 0,3 bar bis ca. 0,5 bar zu beaufschlagen. Der harzgetränkte Schlauchliner wird mit Druckluft beaufschlagt, dadurch wird der Einkrepelvorgang bewirkt. Dieser Inversionsvorgang setzt sich bis zum Erreichen der Revisionsöffnung oder des Zielpunktes der zu sanierenden Abwasserleitung fort. Durch diesen Vorgang gelangt die harzgetränkte Innenseite des Schlauchliners direkt in Kontakt mit der Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung. Die Polyurethanbeschichtung gelangt auf diese Weise auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

- Kaltaushärtung: Es ist ein Druck von ca. 0,3 bar aufrecht zu halten, bis der Schlauchliner ausgehärtet ist. Es sind die Aushärtezeiten in Anlage 12 zu beachten.
- Warmaushärtung Anlage 11): Durch die Inversion des Schlauchliners ist gleichzeitig auch der zuvor am geschlossenen Schlauchlineranfang befestigte Heizschlauch inversiert. Das Ende des Heizschlauches ist nach Beendigung der Inversion an das Heizsystem/-aggregat anzuschließen. Der Schlauchliner ist mit Wasser soweit zu füllen, so dass das formschlüssige Anliegen an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung sichergestellt ist. Das in dem Heizaggregat erzeugte warme Wasser ist mittels einer Pumpe im Heizkreislauf zu fördern. Das Umlaufwasser ist auf eine Rücklauftemperatur von ca. +60 °C aufzuheizen. Die Vorlauftemperatur darf maximal +80 °C betragen. In Abhängigkeit der erreichten Temperatur zwischen Altrohr und Schlauchliner sind die Aushärtezeiten nach Anlage 12 einzuhalten. Die Temperatur zwischen Altrohr und dem Schlauchliner ist zu messen und zu dokumentieren (z. B. Anlage 15)

Nach Abschluss der Härtung sind das Heizwasser und der Schlauchliner durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. +25 °C abzukühlen. Eine Abkühlphase von mindestens 30 Minuten und +25 °C ist nicht zu unterschreiten. Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen.

– Dampfaushärtung (Anlage 10):

Zur Dampfhärtung ist zusätzlich zu der in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.3 genannten Ausstattung im Bereich des Zielpunktes ein Druckschlauch mit Ausströmventil zu montieren. Außerdem ist am Dampfeinlass und –auslass ein Temperaturmessfühler anzuordnen.

Der Schlauchliner ist mit Druckluft aufzustellen.

Der inversierte und aufgestellte Schlauchliner ist mittels Dampfbeaufschlagung entsprechend der Anlage 12 auszuhärten. Es ist ein Dampfdruck von ca. 0,3 bar aufrecht zu halten. Dazu ist der Dampfdruck mittels Manometer zu überwachen und über das jeweilige Ausströmventil im Zielpunkt entsprechend den Anweisungen des Handbuchs zu regulieren.

Die Dampftemperatur muss über 30 Minuten am Dampfeinlass wie auch am Dampfauslass auf +50 °C eingestellt werden. Anschließend ist die Dampftemperatur im 10 Minuten Takt auf +65 °C bis +70 °C anzuheben. Die Dampftemperatur von ca. +70 °C ist dann über 70 Minuten zu halten. Nach der Aushärtung ist der Schlauchliner über 30 Minuten kontinuierlich auf +35 °C abzukühlen (Anlage 12).

Die Dampftemperatur darf +70 °C nicht überschreiten.

Der Verlauf der einzelnen Druck- und Temperaturstufen sowie deren jeweilige Dauer sind in einem entsprechenden Dampfaushärtungsbericht festzuhalten. Bei der Ausführung der Dampfhärtung ist darauf zu achten, dass etwaige Geruchsbelästigungen weitgehend vermieden werden.

Die Aushärtezeit des Schlauchliners ist abhängig von dem verwendeten Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.1 sowie von den Dampftemperaturen und der aufgebrachtten Zeit. Die Aushärtezeit und die Druck- sowie die Dampftemperaturstufen sind aufzuzeichnen und zu protokollieren.

b) Inversion mit offenem Ende (Open-End-Verfahren Anlage 7 bis 9)

Sofern die Sanierung von einer Revisionsöffnung bzw. Startöffnung in Richtung einer nicht zugänglichen Sammelleitung erfolgt, ist zuvor die Schlauchlinerlänge so zu bestimmen, dass der Schlauchliner nicht in die Einzel- bzw. Anschlussleitung hineinragt.

Das Schlauchlinerende ist vor der Inversion mit einem Haltegummi zu verschließen. Der so verschlossene Schlauchliner ist in nachfolgend auf die gleiche Art zu invertieren wie unter Abschnitt 4.3.4.1 a) beschrieben. Zum Abschluss des Druckluft unterstützten Inversionsvorganges löst sich der Haltegummi und der Druck im Schlauchliner entweicht. Es erfolgt noch kein Anlegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Leitung.

Anschließend ist der am Ende verschlossene und mit einem Steuerband und einem Heizschlauch (bei Warmaushärtung) versehener Kalibrierschlauch am Vorsatzring des Druckluft-Inversionsgerätes wie unter Abschnitt 4.3.4.1 a) beschrieben zu befestigen und mit dem gleichen Druck von ca. 0,3 bar bis ca. 0,5 bar in den, in der zu sanierende Abwasserleitung liegenden Schlauchliner zu invertieren. Der Kalibrierschlauch bewirkt ein formschlüssiges Anliegen des Schlauchliners an die Innenoberfläche der zu sanierenden Abwasserleitung.

– Kaltaushärtung: Es ist ein Druck von ca. 0,3 bar aufrecht zu halten, bis der Schlauchliner ausgehärtet ist. Es sind die Aushärtezeiten in Anlage 12 zu beachten.

– Warmaushärtung (Anlage 11): Der Heizschlauch ist an das Heizsystem/-aggregat anzuschließen. Anschließend ist der Schlauchliner wie unter Abschnitt 4.3.4.1 a) beschrieben mittels Warmwasserzirkulation über das Heizsystem/-aggregat auszuhärten. Nach Abschluss der Härtung wie unter Abschnitt 4.3.4.1 a) beschrieben, ist das Heizwasser auch hier durch Zugabe von kaltem Leitungswasser auf ca. +25 °C abzukühlen. Das Wasser ist nach Erreichen dieses Temperaturniveaus abzulassen, wie unter Abschnitt 4.3.4.1 a) beschrieben, und der Kalibrierschlauch zu entfernen.

– Dampfaushärtung (Anlage 10):

Zur Dampfhärtung ist zusätzlich zu der in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.3 genannten Ausstattung im Bereich des Zielpunktes ein Druckschlauch mit Ausströmventil zu montieren. Außerdem ist am Dampfeinlass und –auslass ein Temperaturmessfühler anzuordnen.

Der Schlauchliner ist mit Druckluft aufzustellen.

Anschließend ist der Schlauchliner wie unter Abschnitt 4.3.4.1 a) beschrieben auszuhärten.

Es sind die Aushärtezeiten und -temperaturen wie unter Abschnitt 4.3.4.1 a) beschrieben einzuhalten.

Die Aushärtezeit des Schlauchliners ist abhängig von dem verwendeten Harzsystem nach Abschnitt 2.1.1.1 sowie von den Dampftemperaturen und der aufgetragenen Zeit. Die Aushärtezeit und die Druck- sowie die Dampftemperaturstufen sind aufzuzeichnen und zu protokollieren.

4.3.5 Abschließende Arbeiten

Nach der Aushärtung ist mittels druckluftbetriebener Schneidwerkzeuge der entstandene Schlauchliner an der jeweiligen Rohrwandung, Revision- oder Reinigungsöffnung abzutrennen und zu entfernen.

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

4.3.6 Wiederanschluss von Seitenzuläufen

Der Anschluss von Anschluss- und Sammelanschlussleitungen an Fallleitungen muss wasserdicht ausgeführt werden.

Zum Wiederanschluss der Anschluss- und Sammelleitungen für Sanitärausstattungsgegenstände wird die sanierte Leitung mittels ferngesteuerter Fräseinheit geöffnet. Bei hinreichender Verklebung des Schlauchliners mit dem zu sanierenden Abwasserrohr ist eine wasserdichte Verbindung ohne zusätzliche Anbindungstechniken möglich. Der Wiederanschluss kann auch mittels Hutprofiltechnik, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist, ausgeführt werden.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge hat der Auftraggeber der Sanierungsmaßnahme zu veranlassen.

5 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 ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen. Die Wasserdichtheit kann mittels Vollfüllung der sanierten Leitungen geprüft werden.

6 Prüfungen an entnommenen Proben

6.1 Allgemeines

Für die Untersuchung der charakteristischen Materialeigenschaften mittels der Dynamischen Differenz-Kalorimetrie (DDK) (Differential Scanning-Calorimetry (DSC)) sind auf der Baustelle Probekörper zu entnehmen.

6.2. Ermittlung der Festigkeitseigenschaften mittels DSC-Analyse

An den auf der Baustelle entnommenen Proben ist eine DSC-Analyse durchzuführen. Dazu ist folgender Prüfablauf einzuhalten:

1. Durchschneiden des Bohrkerns mittels Diamantschnitt
2. Messung der Wanddicke des tragenden Laminats an drei Stellen
3. Qualitative Beurteilung des Laminats im Bereich des Sägeschnitts gemäß DIN 18820-3¹⁵, Abschnitt 5.2
4. Entnahme des Probestücks zur DSC-Analyse aus dem Laminat
5. DSC-Analyse nach DIN 53765¹⁶, Verfahren A-20
6. Bewertung der Ergebnisse entsprechend Abschnitt 9

6.3 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners kann an einem Schlauchlinerstück ohne Schutzfolien, 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. Das Laminat darf dabei nicht verletzt werden.

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

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

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

7 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 der Tabellen 1 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 1 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

15	DIN 18820-3	Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat; Ausgabe: 1991-03
16	DIN 53765	Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren; Thermische Analyse; Dynamische Differenzkalorimetrie (DDK); Ausgabe: 1994-03

Tabelle 1: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

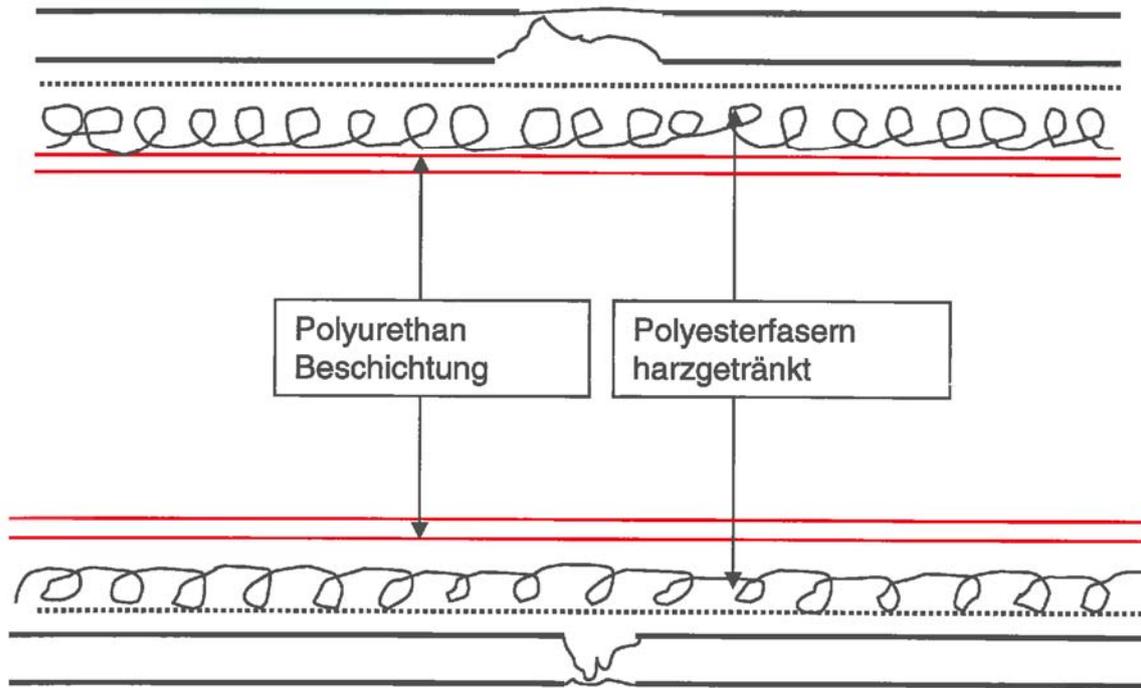
Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 5	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Wasserdichtheit	nach Abschnitt 5 und 6.3	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Schlauch	Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.3	
Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit	nach Abschnitt 4.3.4	
Überprüfung der Glasübergangstemperatur T_{G1} und T_{G2} mittels DSC-Analyse	nach den Abschnitten 2.1.4 und 6.2	

8 Bestimmungen für den Unterhalt

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

Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-530

Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 1

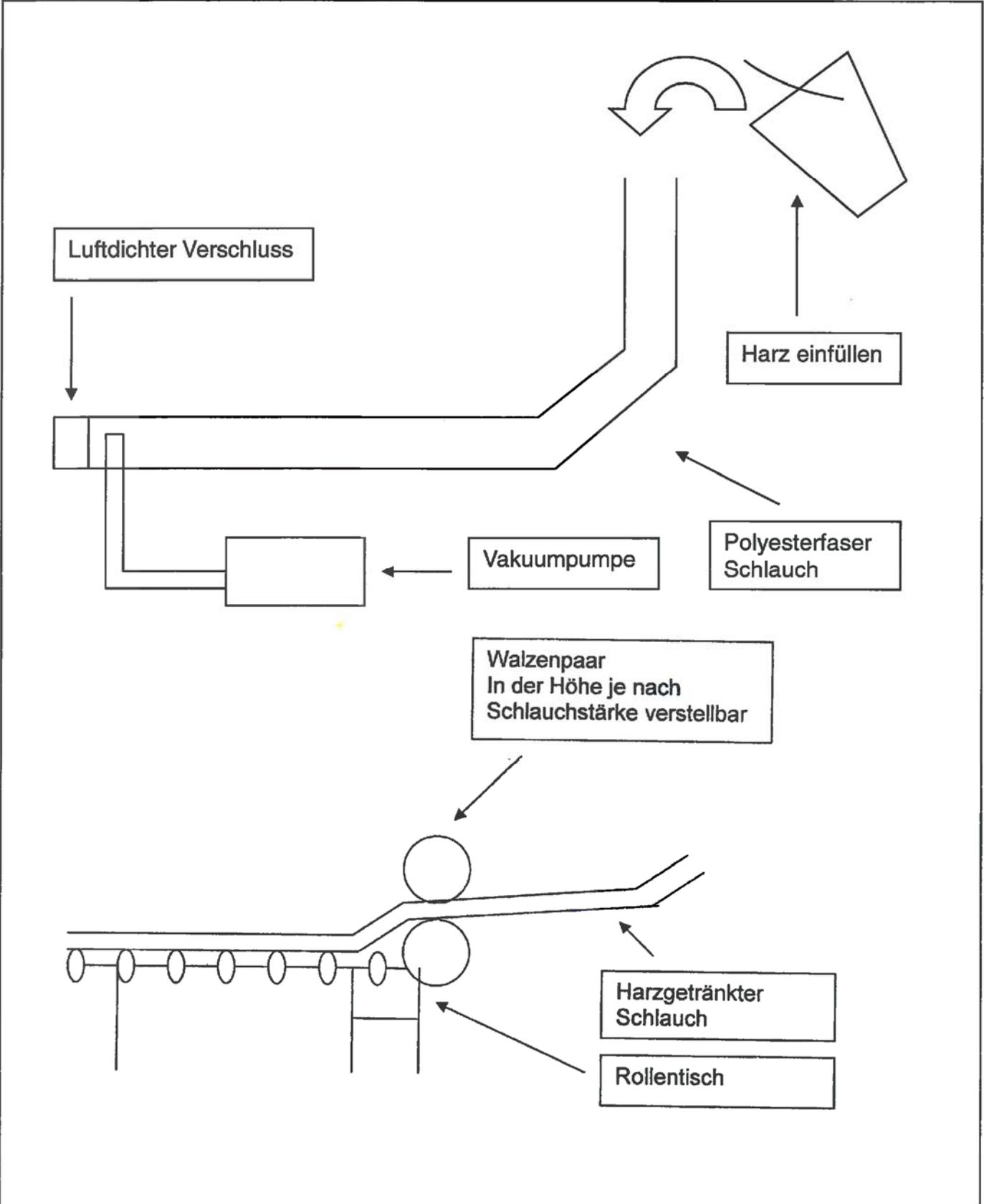
Wandaufbau des Schlauchliners

EP 70 HT		Harzbedarf in [kg/lfm] bei den möglichen Dimensionen									
Linertyp	Spalt in [mm]	50	70	80	100	125	150	180	200	225	250
ProFlex	10		0,92	1,09	1,36	1,64	2,09	2,56	2,73		
Flexliner	7	0,48	0,69	0,80	0,92	1,11	1,39				

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 2

Harzverbrauch in kg pro Laufmeter

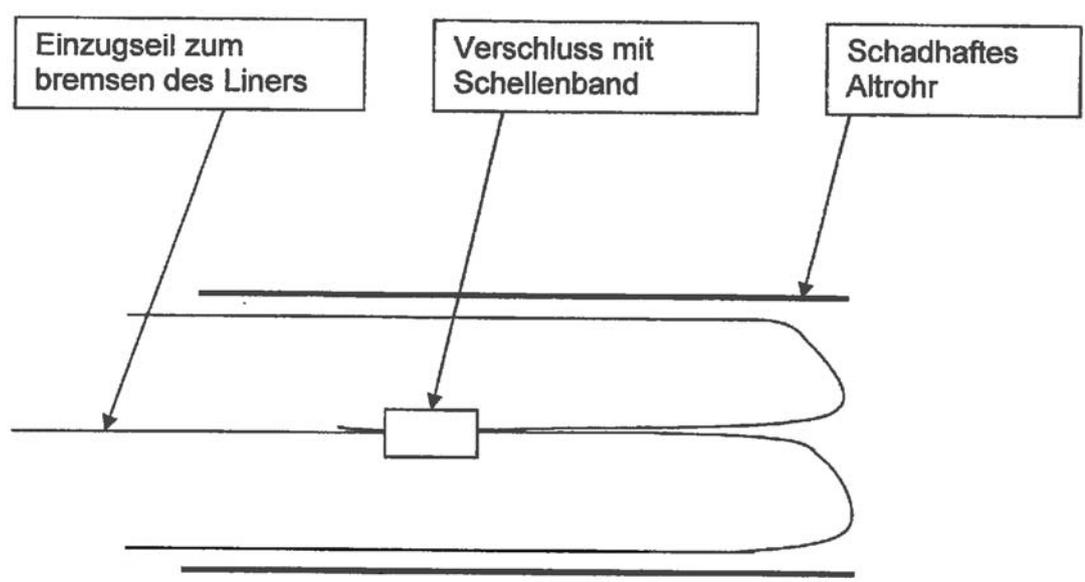
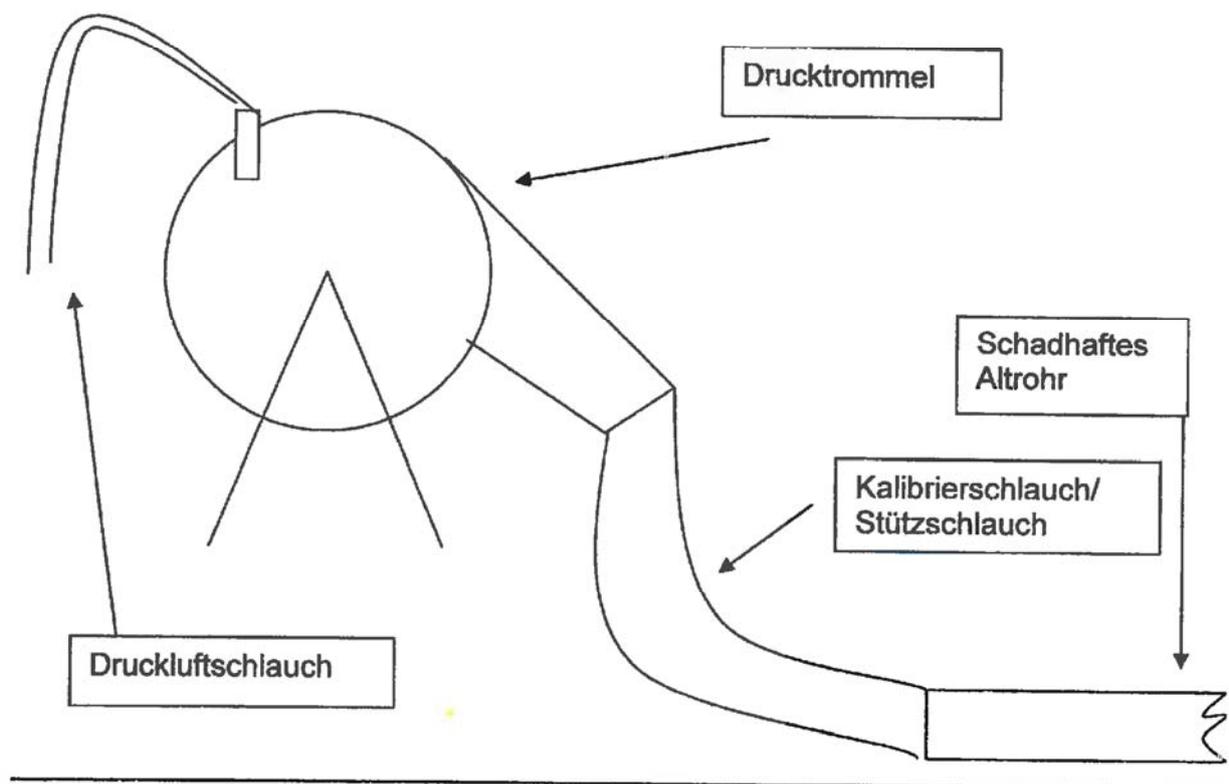


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-530

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 3

Harztränkung

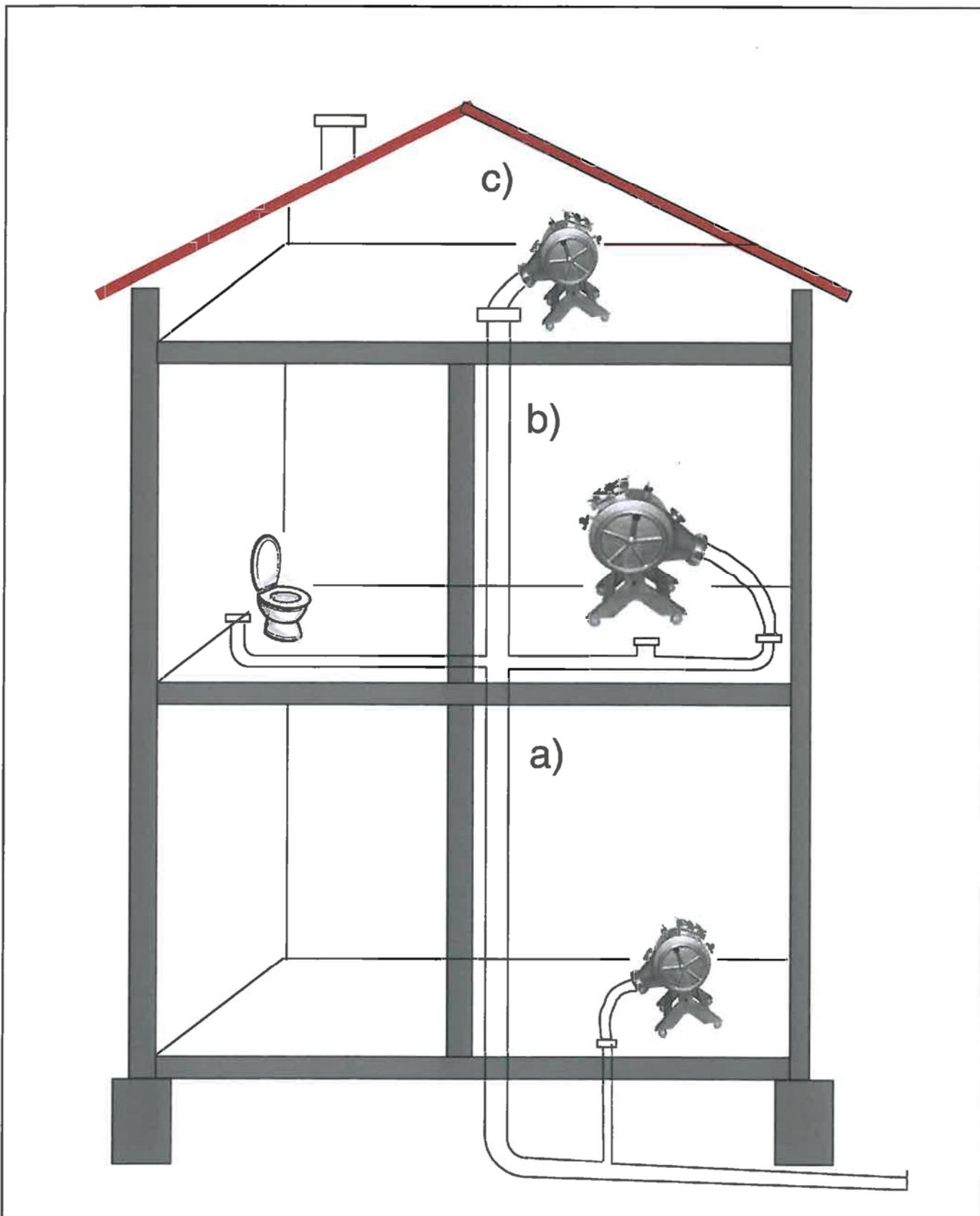


Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 4

Aufbau Inversionstrommel / Inversion mit geschlossenem Ende

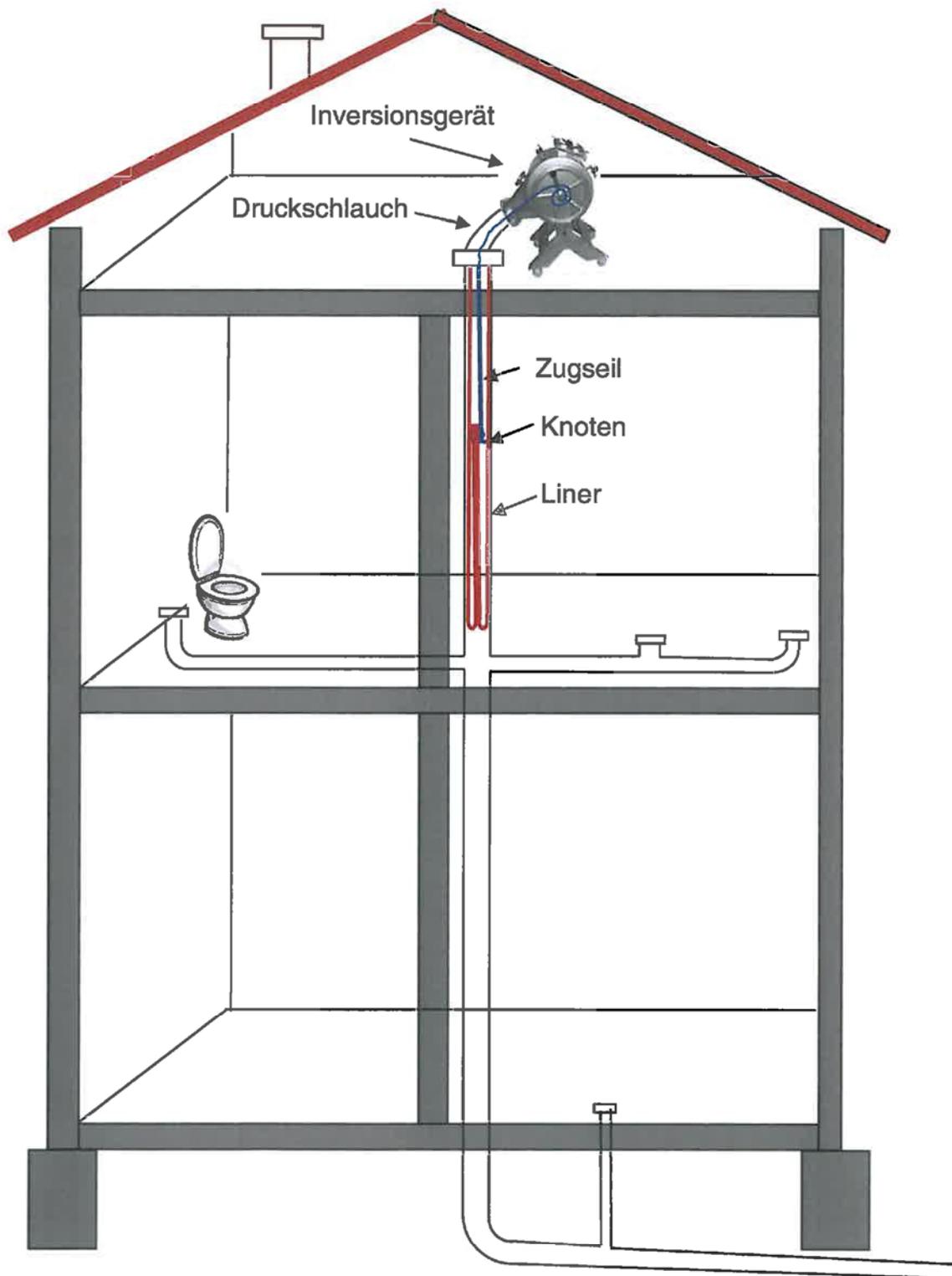
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-530



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 5

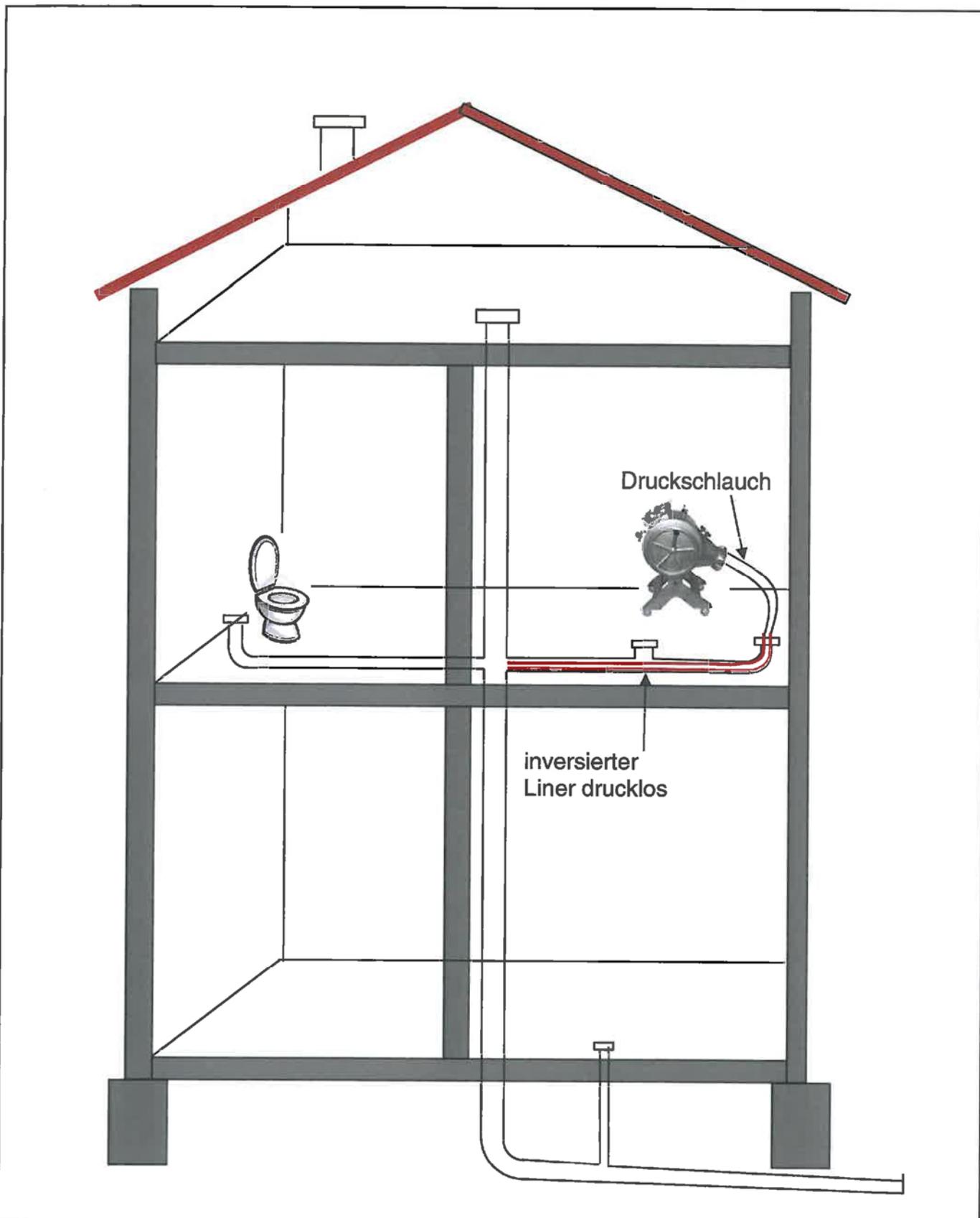
- a) Installation vom Bodenablauf in die Grundleitung
- b) Installation in den Seitenanschluss bis zur Fallleitung
- c) Installation in die Fallleitung



Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 6

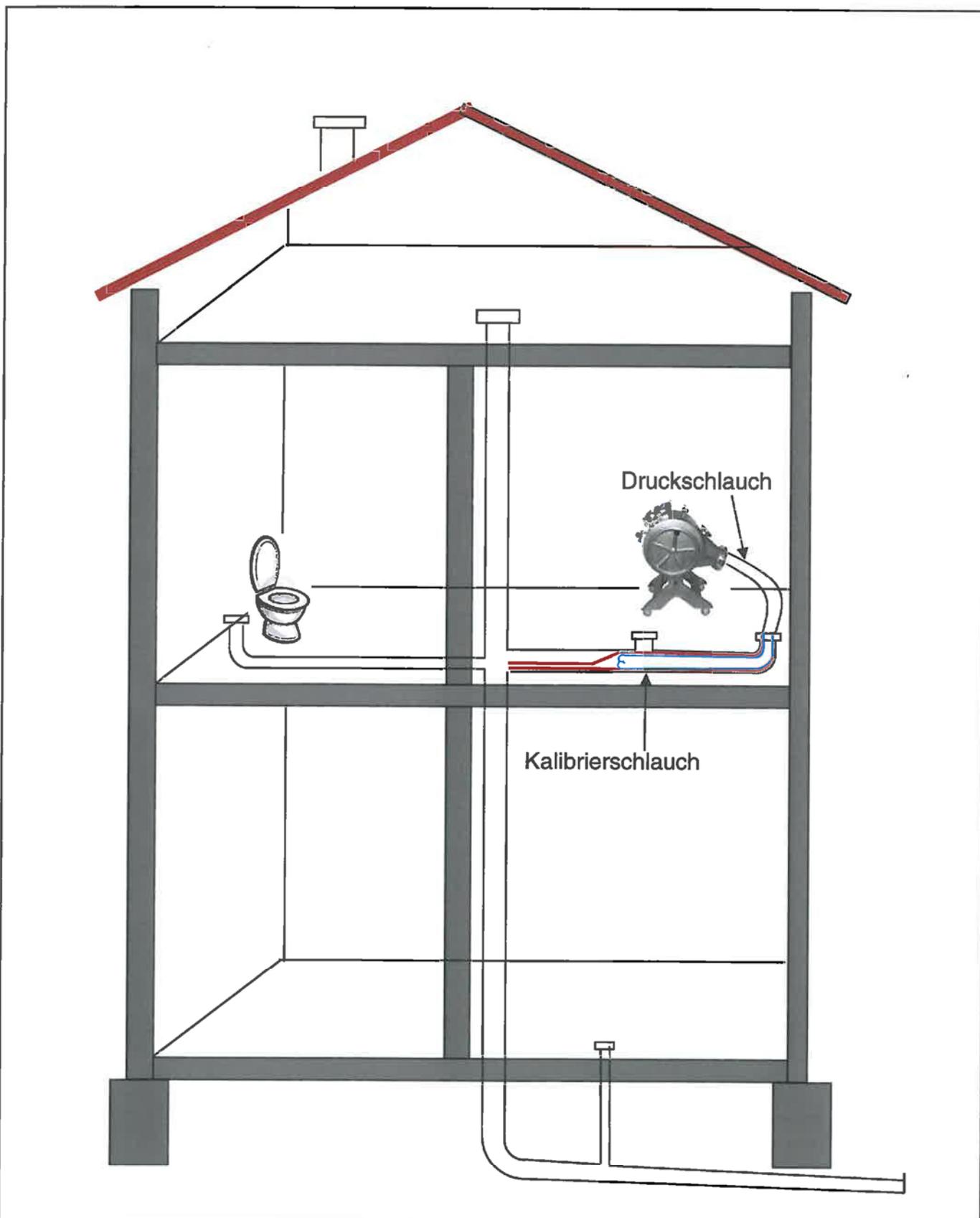
Installation des Liners mit geschlossenem Ende und Druckluftinversion



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 7

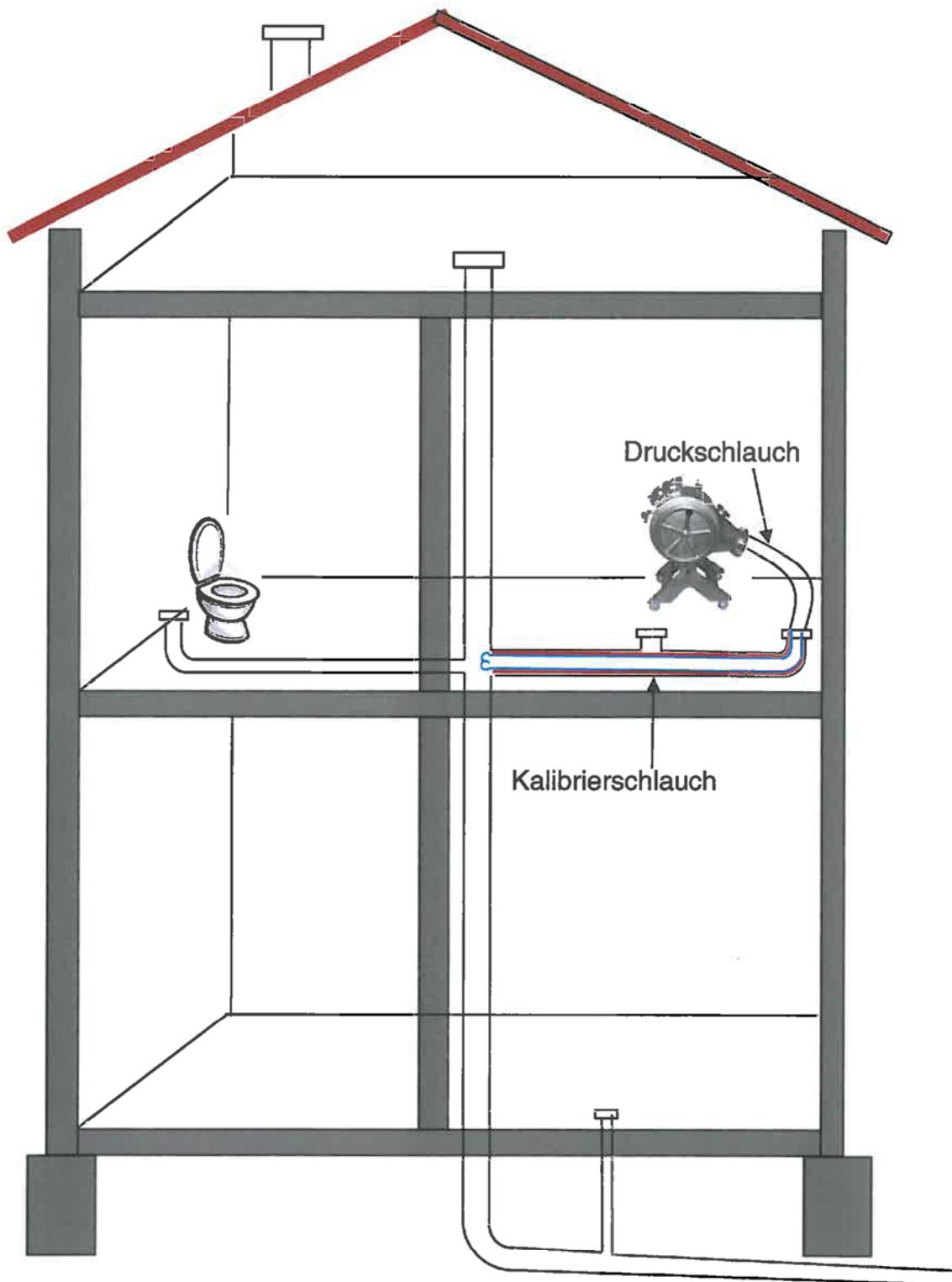
Installation des Liners mit offenem Ende und Druckluftinversion (1. Schritt)
Liner ist in diesem Moment drucklos und teilweise zusammengefallen



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 8

Installation des Kalibrierschlauches bei offenem Ende des Liners mittels Druckluftinversion (2. Schritt)
Liner wird schrittweise vom Kalibrierschlauch aufgestellt

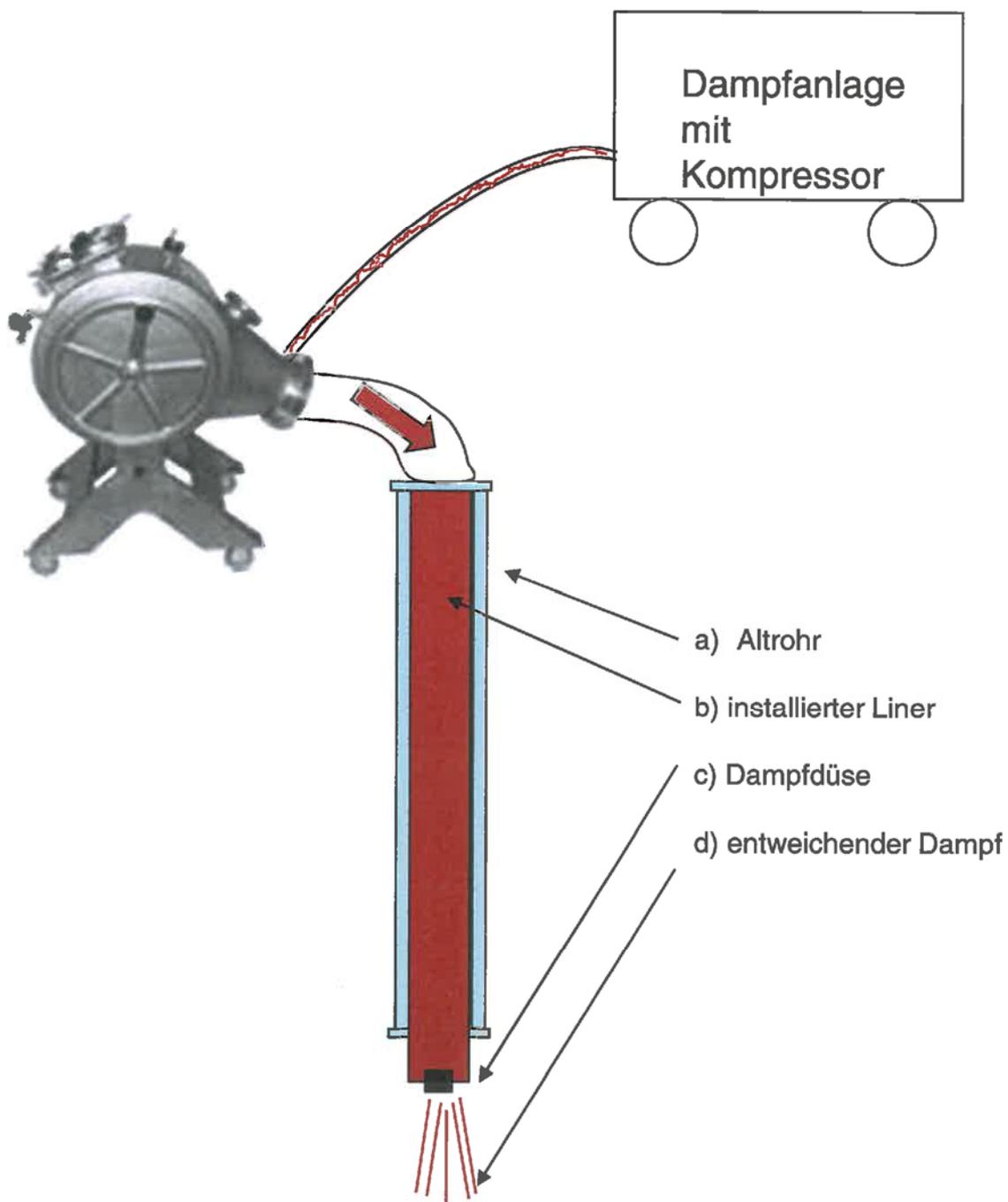


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-530

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 9

Installation des Kalibrierschlauches bei offenem Ende des Liners mittels Druckluftinversion (3. Schritt)
Liner wird vollständig vom Kalibrierschlauch aufgestellt und an das Altrrohr gepresst

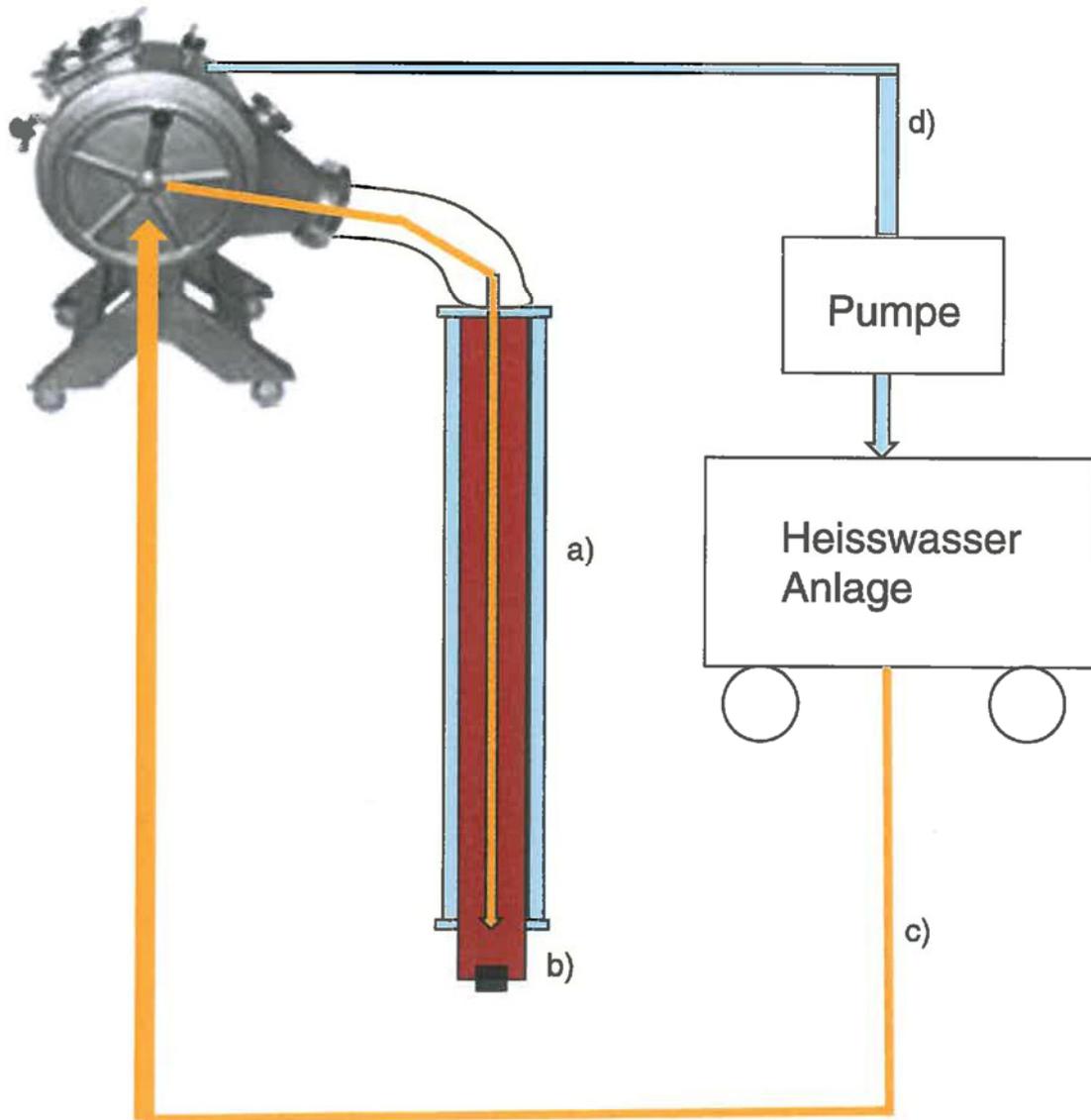


Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 10

Schema Dampfhärtung

- a) Altrohr
- b) installierter Liner mit Knoten
- c) Warmwasser Vorlauf
- d) Kaltwasser Rücklauf



Schlauchlinierverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 11

Schema Warmwasserhärtung

Biresin lineTEC EP 70 HT (kalt oder Warmwasser)

20° C	24 Stunden
25° C	18 Stunden
30° C	12 Stunden
35° C	9 Stunden
40° C	6 Stunden
45° C	4,5 Stunden
50° C	3 Stunden
55° C	2,5 Stunden
60° C	90 Minuten

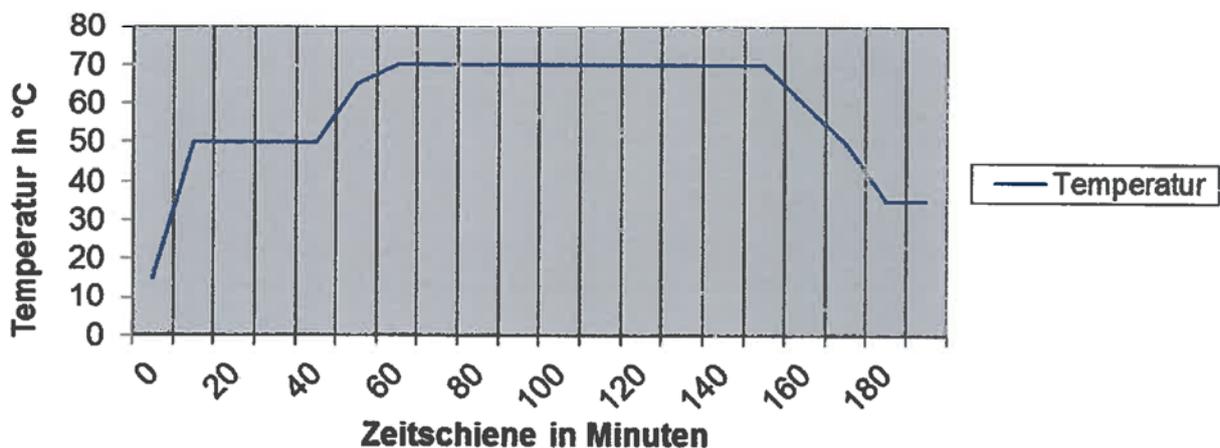
Wasseraushärtung: Temperaturen gemessen zwischen Altrohr und Liner

Die in dieser Tabelle angegebenen Werte beruhen auf Erfahrungswerten und bei kontinuierlich gegebener Wärme. Es wird empfohlen, den Aushärtungszustand des Laminatrohres vor Wegnahme des Kalibrierdruckes zu prüfen.

Die Temperaturbedingungen auf der Baustelle bestimmen die Aushärtungszeit für den Liner wesentlich mit. Deshalb sollen oben genannte Werte nur Anhaltspunkte liefern.

Generell gilt: Bei einer Temperaturzugabe von 10°C halbiert sich die Aushärtungszeit, bei einer Temperaturminderung von 10°C verdoppelt sich die Aushärtungszeit.

**Heizkurve Biresin lineTEC EP 70 HT bei
 Dampfaushärtung**



Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 12

Aushärtezeit und Temperaturen des Epoxidharzsystems „Biresin lineTEC EP 70 HT“

Herstellungsprotokoll Liner Teil 1:

Sanierungsfahrzeug: _____ Datum: _____ Baustellen-Nr. _____
Bauvorhaben: _____
Straße: _____
Auftraggeber: _____
Sanierung Nr.: _____ von Schacht: _____ bis Schacht: _____
Profilform: Kreis DN _____ Länge Liner: _____
Textildicke laut Produkt: _____, erwartete Endwandstärke s= _____

Angaben zum Schlauch Material:

Schlauchtyp: _____ Chargen Nummer: _____

Angaben zum Material Biresin lineTEC EP 70 HT:

Biresin lineTEC EP 70 HT Chargen Nummer: _____

Biresin lineTEC EP 70 HT soll: 100:20(kg) oder 100:25,3 (Liter)

Menge Komponente A: _____

Menge Komponente B: _____

Gesamtmenge A+B: _____

Haltbarkeit Harzsystem i.O. ? ja nein / Haltbarkeit Träger i.O. ? ja nein
(Mindesthaltbarkeitsdatum siehe Etikett (best before end of) / Trägermaterial bis 24 Monate)

Fertigungsbedingungen / Imprägnierung:

Umgebungstemperatur: _____ °C Verarbeitungstemp. soll: 15 bis 18°C

Harztemperatur: _____ °C Härtertemperatur: _____ °C

Mischvorgang bis Harz-Härter homogen ohne Schlieren durchgeführt

ja nein, weil _____

Vakuum, ist: _____ soll: 0,3 bis 0,4 bar

Walzenabstand, ist: _____ soll: 7-12mm (je nach Produkt)

Baustellenrückstellmuster:

Harzrückstellprobe: Härtung in Ordnung? ja nein

Baustellenbeschreibung: _____

Musterbezeichnung: _____

Bemerkung: _____

Unterschrift verantwortlicher Bauführer: _____ Datum: _____

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhafte Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 13

Herstellungsprotokoll Teil 2

Herstellungsprotokoll Liner Teil 2:

Vorarbeiten:

HD-Reinigung durchgeführt am/um: _____

Maßnahmen zur Vorflut: Rückstau Überpumpen Umleiten sonstiges

TV-Inspektion vor Linereinzug am/um: _____

Inversionsverfahren:

offenes Ende:

geschlossenes Ende:

mit Gefälle:

ohne Gefälle:

Inversionstrommel:

Druck bei der Aushärtung: _____ bar

Wassersäule:

Höhe der Wassersäule: _____ m

Grundwasser vorhanden? ja nein

Preliner inversiert? ja nein

Kalibrierschlauch verwendet? ja nein

Härteverfahren:

Harzsystem Biresin lineTEC EP 70HT

warm kalt

Aufheizphase von _____ Uhr bis _____ Uhr

Heizphase von _____ Uhr bis _____ Uhr

Abkühlphase von _____ Uhr bis _____ Uhr, soll: min. 30 Minuten

Härtevorgang gemäß Sollvorgaben (Anlage): ja nein

Verantwortlicher: _____

Probenentnahme:

Von Schacht Nummer: _____

Von Stützrohr oder Wandausschnitt: _____

TV-Abnahmebefahrung am: _____ Auffälligkeiten: ja nein

Dichtheitsprüfung am: _____ erfolgreich: ja nein

Bemerkung: _____

Unterschrift verantwortlicher Bauführer: _____ Datum: _____

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 14

Herstellungsprotokoll Teil 1

Sanierungsfahrzeug: _____ Datum: _____ Baustellen-Nr. _____

Bauvorhaben: _____

Straße: _____

Auftraggeber: _____

Sanierung Nr.: _____ von Schacht: _____ bis Schacht: _____

Außentemperatur: _____ °C

Uhrzeit:	Vorlauf:	Rücklauf:	Messpunkt 1:	Messpunkt 2:
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C

Bemerkung: _____

Unterschrift verantwortlicher Bauführer: _____ Datum: _____

Schlauchliningverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 15

Temperatur-Härtungsverlauf

1. Angaben zur Probenentnahme

Proben ID:			
entnommen durch:		Datum:	

2. Probenidentifikation:

Sanierungsvorhaben:			
Straße:		Hausnummer:	
Auftraggeber:		Hersteller:	
Hergestellt am:		Rohrdimension [mm]:	
Material:		Rohrwerkstoff:	
Charge:		Entnahmeposition:	

Bestätigung der Probenentnahme (ausführende Firma/Bauleitung)

Name		Unterschrift:	
------	--	---------------	--

3. Thermische Analyse nach DIN 53765 (DSC-Messung)

Prüfdatum:			
Glasübergangstemperatur T_G [°C]		Enthalpie [J/g]:	
T_{G1} :		<input type="checkbox"/> exotherm	
T_{G2} :		<input type="checkbox"/> endotherm	
ΔT_G :			

Vergleich mit Referenzwerten:

T_{G1} Soll:	$\geq 65^\circ\text{C}$	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
T_{G2} Soll:	$\geq 114^\circ\text{C}$	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt

Schlauchliniungsverfahren mit der Bezeichnung "lineTEC® Inhouse System" zur Sanierung von schadhaften Schmutzwasser-, Regenfall- und Sammelleitungen innerhalb von Gebäuden im Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200

Anlage 16

Probenbegleitschein