

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:

28.02.2012

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-26/06

Zulassungsnummer:

Z-42.3-479

Geltungsdauer

vom: **28. Februar 2012**

bis: **28. Februar 2017**

Antragsteller:

Evonik Industries AG

Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau

Zulassungsgegenstand:

**Kurzliningverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter
Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und acht 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 Kurzliningverfahren mit der Bezeichnung "DEGAPLEX® K 3010" mit dem Drei-Komponenten-Methacrylat-Harzsystem mit den Bezeichnungen "DEGAPLEX® KR 3010" (Komponente **A**), "DEGAPLEX® KF 3010" (Komponente **B**) und dem Härtungspulver (Komponente **C**) zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 500, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

Das Kurzliningverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, Gusseisen und GFK eingesetzt werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Das Kurzliningverfahren kann für die genannten Rohrmaterialien der verlegten Leitung zur Sanierung von Rissbildungen (z. B. Radialrisse und Längsrisse sowie Kombinationen von Längs- und Radialrissen) und undichten Rohrverbindungen unter der Bedingung verwendet werden, dass das Altrohr-Bodensystem allein noch tragfähig ist (z. B. Längsrisse mit geringer Rohrverformung bei überprüfter funktionsfähiger seitlicher Bettung ggf. ist dies z. B. durch Langzeitbeobachtungen und/oder Rammsondierungen zu überprüfen).

Schadhafte Abwasserleitungen werden mit dem Kurzliningverfahren saniert, indem eine harzgetränkte Glasfasergewebematte, bestehend aus harzgetränkten Wirrfaser- und Gewebeschichten, mittels eines aufblasbaren Packers an die schadhafte Stelle der Abwasserleitung gefahren und durch Aufblasen des Packers an die Rohrwand gedrückt wird. Der Packer wird so lange in dieser Position belassen, bis die Aushärtung weitgehend abgeschlossen ist.

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Glasfasermaterial

Als Trägermaterial für das Harzsystem dürfen nur E-CR-Glasfasergewebematten und E-CR-Wirrglasfasermatten nach DIN 1259-1² und DIN 61853-1³ und DIN 61853-2⁴ sowie DIN 61854-1⁵ entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben verwendet werden. Die Rezeptur ist auch bei der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen.

Die Glasfasergewebematten bestehen aus drei Schichten, zwei Glasfasergewebelagen, jeweils um 90° versetzt und einer Wirrfaserlage (siehe Anlage 1), die miteinander vernäht sind.

Die Glasfasergewebematten weisen vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Flächengewicht $\approx 1.387 \text{ g/m}^2$
- Dicke: $\approx 1,5 \text{ mm}$ (einlagig)
- Breite: $\approx 1,30 \text{ m}$

1	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11
2	DIN 1259-1	Glas – Teil 1: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen; Ausgabe:2001-09
3	DIN 61853-1	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Technische Lieferbedingungen; Ausgabe:1987-04
4	DIN 61853-2	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Einteilung, Anwendung; Ausgabe:1987-04
5	DIN 61854-1	Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Technische Lieferbedingungen; Ausgabe:1987-04

2.1.1.2 Harzkomponenten

Das zu verwendende Drei-Komponenten-Methacrylat-Harzsystem besteht aus den Komponenten **A** (Harz) mit der Bezeichnung "DEGAPLEX® KR 3010", **B** (Zuschlagstoff) mit der Bezeichnung "DEGAPLEX® KF 3010" und der Komponente **C** (Härtepulver).

Die Komponenten **A+B** können vollständig in Gebinden mit der Bezeichnung "DEGAPLEX® K 3010" vorgemischt werden. Die Komponente **C** (Härtepulver) wird dann erst auf der Baustelle den Vorgemischten Komponenten **A+B** "DEGAPLEX® K 3010" dazugegeben. Die Zusammensetzung dieser Komponenten muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

- Komponente **A** (Harz) "DEGAPLEX® KR 3010":

Das Harz weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei 20 °C: 1,0 g/cm³ bis 1,1 g/cm³
- Viskosität bei 20 °C: 100 mPa x s bis 500 mPa x s
- Reaktivität T_{max} (100 g Probe + 1 g DBPO Pulver): 20 Minuten bis 30 Minuten
- Farbe: farblose Flüssigkeit

- Komponente **B** (Zuschlagstoff) "DEGAPLEX® KF 3010":

Der Zuschlagstoff weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Schüttdichte bei 20 °C: ≈ 1,2 g/cm³
- Farbe: dunkelgraues Pulver

- Komponente **C** (Härtepulver):

Das Härtepulver weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Schüttdichte bei 20 °C: ≈ 0,62 g/cm³
- Peroxidgehalt: ≈ 50 %
- Aktivsauerstoffgehalt: ≈ 3,30 %
- Farbe: weißes Pulver

- Komponenten **A+B** "DEGAPLEX® K 3010":

Das vorgemischte Gebinde Harz und Zuschlagstoff weist vor der Verarbeitung u. a. folgende Eigenschaften auf:

- Dichte bei 20 °C: ≈ 1,5 g/cm³
- Viskosität bei 20 °C: 2.000 mPa x s bis 4.000 mPa x s
- Farbe: grau

Weitere Angaben sind aus der Anlage **6** zu entnehmen.

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 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: Mai 2009). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

2.1.3 Wanddicke und Wandaufbau

Systembedingt werden harzgetränkte Kurzliner für eine Sanierungsmaßnahme eingesetzt, welche nach der Einbringung und Aushärtung, unabhängig von der Nennweite, eine Mindestwanddicke von 3 mm aufweisen. Der Wandaufbau des Kurzliners muss mindestens aus einer äußeren und inneren Wirrfaserschicht mit einer dazwischen liegenden gewebten Glasfaserschicht (siehe Anlage **3**) bestehen.

2.1.4 Physikalische Kennwerte des Harzgemisches

Die ausgehärtete Harzmischung weisen folgende Kennwerte auf:

- Dichte bei 23 °C: $\approx 1,44 \text{ g/cm}^3$
- Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2⁶: $\geq 20 \text{ N/mm}^2$
- Zug-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2⁶: $\geq 150 \text{ N/mm}^2$
- Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604⁷: $\geq 39 \text{ N/mm}^2$
- Druck-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 604⁷: $\geq 570 \text{ N/mm}^2$
- Schwindmaß: $\leq 0,2 \%$

2.1.5 Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Kurzliners

Nach Aushärtung der mit dem Harzsystem getränkten Glasfasergewebematten (Laminat) des Kurzliningverfahrens "DEGAPLEX[®] K 3010" müssen diese folgende Kennwerte aufweisen:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1⁸: $\approx 1,72 \text{ g/cm}^3$
- Glührückstand in Anlehnung an DIN EN ISO 1172⁹: $\geq 66 \%$
- Kurzzeit-E-Modul in Anlehnung an DIN EN 1228¹⁰: $\geq 20.000 \text{ N/mm}^2$
- Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹¹: $\geq 14.000 \text{ N/mm}^2$
- Biegespannung σ_{FB} in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹¹: $\geq 300 \text{ N/mm}^2$

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Einzelkomponenten des Kurzliners

Im Werk des Vorlieferanten sind die Glasfasergewebematten mit den in Abschnitt 2.1.1.1 genannten Abmessungen herzustellen. Der Antragsteller hat sich von der Einhaltung des vorgegebenen Flächengewichts durch den Vorlieferanten zu überzeugen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind mindestens folgende Eigenschaften der Rohstoffe der Harzkomponenten **A** (Harz) und **B** (Zuschlagstoff) und **C** (Härtepulver) zu überprüfen:

Eigenschaften der Rohstoffe für die Herstellung des Harzes **A**:

- Dichte
- Viskosität
- Reaktivität

Eigenschaften der Rohstoffe für die Herstellung des Zuschlagstoffes **B**:

- Dichte

6	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
7	DIN EN ISO 604	Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
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
9	DIN EN ISO 1172	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998; Ausgabe:1998-12
10	DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996; Ausgabe:1996-08
11	DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04

Eigenschaften der Rohstoffe für die Herstellung des Härtungspulvers **C**:

- Peroxidgehalt
- Aktivsauerstoffgehalt

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass die Einzelkomponenten des Harzsystems "DEGAPLEX® KR 3010" (Komponente **A** Harz), "DEGAPLEX® KF 3010" (Komponente **B** Zuschlagstoff), Härtungspulver (Komponente **C**), sowie das Vorgemischte Gebinde "DEGAPLEX® K 3010" (Komponenten **A+B**) für die Harz imprägnierung 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 +25 °C ist dabei einzuhalten.

Die Lagerzeit der Einzelkomponenten **A**, **B** und **C** beträgt ca. sechs Monate nach der Herstellung und ist nicht zu überschreiten. Die Lagerzeit der Vorgemischten Gebinde der Komponenten **A+B** beträgt maximal drei Tage.

Die Gebinde sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

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 Glasfasergewebematten sind in geeigneten Transportbehältern so zu transportieren, dass sie nicht beschädigt werden.

Werden die Harzkomponenten beim Ausführenden abgefüllt, hat der Antragsteller dafür zu sorgen, dass dies nur in geeigneten Transportbehältern 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 Glasfasergewebematten und die jeweiligen Transportgebinde der Harzkomponenten **A**, **B** und **C** sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-479 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich sind auf den Transportbehältern der Glasfasergewebematten anzugeben:

- Flächengewicht und Breite
- Chargennummer

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

- Komponentenbezeichnung
- Temperaturbereich für die Verarbeitung +5 °C bis +30 °C
- Gebindeinhalt (Volumen oder Gewichtsangabe)
- Ggf. Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)
- Chargennummer

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 Antragsteller hat sich bei jeder Lieferung der Komponenten Glasfasergewebematten, Rohstoffe für Harz und Härter 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 entsprechende Werkszeugnisse 2.2 und vom Herstellwerk des jeweiligen Vorlieferanten der Glasfasergewebematten Werksbescheinigungen 2.1 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² vorlegen zu lassen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind zusätzlich die in Abschnitt 2.1.1.1 und Abschnitt 2.1.1.2 genannten Eigenschaften für jede Charge entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben zu überprüfen.

Weiterhin ist das Elastizitätsmodul nach Abschnitt 2.1.5 des gebrauchsfertigen Harzgemisches an mindestens drei Probekörpern entsprechend den Festlegungen von DIN 16946-1¹³ Tabelle 1 unter Nr. 6 nach den Prüfbedingungen des Abschnitts 5.2.1 und nach DIN EN ISO 527-2⁶ im Zugversuch zu überprüfen.

12	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
13	DIN 16946-1	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.5 ist in Anlehnung an ISO 2577¹⁴ an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1¹⁴ über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung in Anlehnung an ISO 2577¹⁴ ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei +20 °C ± 2 °C durchzuführen. Für die Herstellung der Probekörper wird die Verwendung einer zerlegbaren Metallform empfohlen.

- 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 gehört auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte der Komponenten **A**, **B** und **C** in Abschnitt 2.1.1.2, der Lagerstabilität und des Flächengewichts der Glasfasergewebematten, sowie die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werksbescheinigungen 2.1 und die Werkzeugezeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² 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.

¹⁴

ISO 2577

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

3 Bestimmungen für den Entwurf der Sanierungsmaßnahme

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

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

4 Bestimmungen für die Ausführung der Sanierung

4.1 Allgemeines

Bei folgenden baulichen Gegebenheiten ist die Ausführung des Kurzlinierverfahrens möglich:

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

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen.

Sofern Faltenbildung auftritt, darf diese nicht größer sein als in DIN EN 13566-4¹⁵ bzw. DIN EN ISO 11296-4¹⁶ festgelegt ist.

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. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.¹⁷ dokumentiert werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

Mindestens für die Ausführung des Sanierungsverfahrens erforderliche Geräte und Einrichtungen:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe DWA-M 149-2¹⁸)

¹⁵ DIN EN 13566-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002; Ausgabe:2003-04

¹⁶ DIN EN ISO 11296-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11296-4:2009, korrigierte Fassung 2010-06-01); Deutsche Fassung EN ISO 11296-4:2011; Ausgabe:2011-07

¹⁷ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

¹⁸ 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: 2006-11

- Sanierungseinrichtungen:
 - Glasfasergewebematten für die zu sanierenden Nennweiten
 - Behälter mit Harz ("DEGAPLEX® KR 3010" Komponente **A**), Zuschlagstoff ("DEGAPLEX® KF 3010" Komponente **B**) und das Härtepulver (Komponente **C**) und/oder Behälter mit dem schon Vorgemischten Gebinde der Komponenten **A+B** ("DEGAPLEX® K 3010")
 - Dosiereinrichtung zum Abfüllen der Harzkomponenten
 - Mischbehälter mit Mischwerkzeug (Rührwerk)
 - Wettergeschützte Imprägnierstelle
 - Arbeits- / Baufolien
 - Rohrsanierungsgerät für die passenden Rohrnennweiten (Packer) und Zubehör
 - PE-Folien (Stretchfolien) für den Packer
 - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
 - arretierende Luftschiebbestangen zur Positionierung des Packers
 - Sicherheits- und Einzugseile
 - Druckluftschläuche zum Anschluss an den Packer mit Drucküberwachungseinrichtung
 - Kompressor, Druckluftschläuche, Druckregler
 - Absperrblasen oder Absperrscheiben passend für die jeweilige Nennweite
 - Wasserversorgung
 - Stromversorgung
 - Behälter für Reststoffe
 - Temperaturmessfühler
 - Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungsgerät
 - Kleingeräte wie z. B. Druckluftschneidewerkzeug
 - Handwerkszeug z. B. Schere, Spachtel, Verteilerrollen etc.
 - 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.

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 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.

Zur Vorbereitung der Sanierungsmaßnahme ist die Haltung, einschließlich der dazugehörigen Hausanschlüsse, außer Betrieb zu nehmen. Anschließend ist eine Reinigung der Haltung mittels Hochdruckspülung durchzuführen. Bei glattwandigen Innenoberflächen der schadhafte Rohrleitung und solchen bei denen durch Hochdruckspülung Ablagerungen (die so genannte "Sielhaut") nicht in dem für das Verfahren notwendige Maß beseitigt werden können, sollte ein Oberflächenabtrag (Entfernen der "Sielhaut") in Abhängigkeit vom Schadensbild durchgeführt werden. Abflusshindernisse sind zu entfernen.

Die inneren Rohroberflächen im Bereich der Leitungsabsperrgeräte müssen eben sein.

Im gereinigten Leitungsabschnitt ist die Lage der vorhandenen Schäden sowie die der Hausanschlüsse ein zu messen.

Vor Beginn der Arbeiten ist die Umgebungstemperatur zu messen. Es ist zu beurteilen, ob die für das Verfahren erforderlichen Temperaturgrenzen eingehalten werden können.

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 126¹⁹ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2¹⁸
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2²⁰

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt DWA-M 149-2¹⁸ 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.

Das Formatieren der Glasfasergewebematten nach Abschnitt 4.3.3.1, die Harzmischung nach Abschnitt 4.3.3.2 und die Harztränkung nach Abschnitt 4.3.3.3 sind in witterungsgeschützter Umhausung (z. B. im Sanierungsfahrzeug) auf ebenen Unterlagen, die frei von Verunreinigungen aller Art sein müssen, durchzuführen.

Die Topfzeit nach Tabelle 1 ist für die jeweilige Sanierungsmaßnahme mittels Harzmischung nach Abschnitt 4.3.3.2 so einzustellen, dass der Kurzliner innerhalb dieser Zeit, d. h. ohne beginnende Härtung, an der Oberfläche des zu sanierenden Bereiches der Abwasserleitung formschlüssig anliegt.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern für jede Imprägnierung und Sanierung festzuhalten.

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. Die auf das jeweilige Sanierungsobjekt bezogenen Abmaße der Glasfasergewebematten sind vor der Tränkung mit dem Harz nachzumessen. Die Einhaltung der vor der Harztränkung aufrecht zu haltenden Lagertemperatur von +5 °C bis +25 °C ist zu überprüfen.

4.3.3 Formatierung und Imprägnierung der Glasfasergewebematten

4.3.3.1 Formatieren der Glasfasergewebematten (Anlage 1 und 2)

Die aufgerollte Glasfasergewebematte ist vor Ort auf einem im wettergeschützten bzw. klimatisierten Raum oder im Sanierungsfahrzeug befindlichen Arbeitstisch in einer Länge von ca. 0,2 m bis 3,0 m (geplante Einzelsanierungslänge) multipliziert mit dem ca. 3,5-fachen Durchmesser und unter Berücksichtigung der Überlappungslängen abzuschneiden. Die Glasfasergewebematten sollten mindestens eine Breite von 1,25 m auf-

¹⁹	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
²⁰	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

weisen. Es ist darauf zu achten, dass die Glasfasergewebematten so zugeschnitten werden, dass die Anfangs- und Endbereiche des späteren Kurzliners um mindestens 15 cm außerhalb der Schadensstelle am zu sanierenden Rohr anliegen. Muffen sind auf beiden Seiten mindestens 15 cm vom Kurzliner zu überdecken.

4.3.3.2 Harzmischung

Das Harzsystem besteht aus der Harz-Komponente **A**, der Zuschlagsstoff-Komponente **B** und der Härter-Komponente **C**. Es ist ein Massenanteil (z. B. 10 kg) der Komponente **B** mit zwei Massenanteilen (z. B. 20 kg) der Komponente **A** zu mischen. Die Zugabemenge der Härter-Komponente **C** ist abhängig von der Temperatur und ist nach Anlage **6** zu bestimmen und den Angemischten Komponenten **A** und **B** oder dem bereits fertigen Vorgemischten Komponenten **A+B** "DEGAPLEX® K 3010" zuzugeben. Die Mischungstemperatur von +5 °C bis $\geq +30$ °C ist dabei einzuhalten. Unter Beachtung der Angaben in der Anlage **6** sind die für jeden Anwendungsfall erforderlichen Harz-, Zuschlagstoff- und Härtepulvermengen in Abhängigkeit der Nennweiten und der Temperaturen zu bestimmen.

Die Komponenten sind in einem Mischbehälter unter Verwendung eines Rührgerätes (z. B. elektrisch betrieben) so zu mischen, dass ein blasenfreies Harzgemisch mit homogener Einfärbung erreicht wird. Es sind die Topfzeiten nach Tabelle **1** zu beachten.

Tabelle 1: "Topfzeiten des Drei-Komponenten-Methacrylat-Harzsystems"

Härterzugabe Komponente C bezogen auf DEGAPLEX® K 3010 (A+B)	Topfzeiten in Minuten					
	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
0,50 %	–	–	–	–	15 – 20	10 – 15
0,75 %	–	–	–	15 – 20	–	–
1,00 %	–	–	–	10 – 15	–	–
1,25 %	–	25 – 30	13 – 18	–	–	–
1,50 %	–	20 – 25	–	–	–	–
2,00 %	20 – 25	–	–	–	–	–

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.

4.3.3.3 Harztränkung (Anlage 2 und 3)

Nach der Anmischung des Harzsystems ist dieses mittels einem geeigneten Spachtel auf die ausgebreitete Glasfasergewebematte (Anlage **2**; oberes Bild) gleichmäßig in die obliegende Glas-Gewebeseite (erste Lage) in Kreuz- und Querbewegungen aufzutragen (Anlage **2**; mittleres Bild). Danach ist für den zweilagigen Kurzliner ca. ein Viertel der Glasfasergewebematte einmal umzufalten und die nun eingeschlagene obliegende Wirrgelegeseite einzuharzen (Anlage **2**; unteres Bild). Nachfolgend ist das zweite Viertel umzuschlagen unter Berücksichtigung einer Überlappung von ca. 10 cm bis 35 cm und die nun umgefaltete obliegende Wirrgelegeseite einzuharzen (Anlage **3**; oberes Bild). Die gefaltete zweilagige Glasfasergewebematte ist nun zu wenden und die Wirrgelegeseite ist mit dem Harzsystem einzuharzen (Anlage **3**; mittleres Bild).

Für einen dreilagigen Kurzliner ist nach dem Einharzen der ausgebreiteten Glasfasergewebematte diese um das erste Drittel umzuschlagen. Das umgeschlagene erste Drittel ist einzuharzen und dann ist das zweite Drittel über das eingeharzte erste Drittel zu falten. Das zweite Drittel ist einzuharzen. Die dreilagige Glasfasergewebematte ist zu wenden und die Wirrgelegeseite ist komplett mit dem Harz einzuharzen.

Für einen vierlagigen Kurzliner ist nach dem Einharzen der ausgebreiteten Glasfasergewebematte diese um je zwei viertel rechts und links zu einer zweilagigen Glasfasergewebematte zu falten. Die umgeschlagenen zwei Seiten sind einzuharzen. Danach ist die nun zweilagige Glasfasergewebematte einmal in der Mitte zu falten. Die nun vierlagige Glasfasergewebematte ist oben auf der umgeschlagenen Wirrgelegeseite einzuharzen, danach zu wenden und die nun oben liegende Wirrgelegeseite einzuharzen.

Die Mindestwanddicke von 3 mm der Kurzliner ist nach Abschnitt 2.1.3 einzuhalten.

Zur Vermeidung von Lufteinschlüssen sollte abschließend das Harz mit einer Rolle in das Gewebe gedrückt werden.

Durch die zuvor beschriebene Faltung zum zweilagigen Kurzliner bildet die eine Wirrgelegeseite der Glasfasergewebematte die dem Abwasser zugewandte Seite und die andere die dem Altrohr zugewandte Seite. Die Glas-Gewebeseite der Glasfasergewebematte liegt somit zwischen den Wirrgelegeschichten (Anlage 3; unteres Bild).

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

4.3.4 Einbringung des Kurzliners in das zu sanierende Abwasserrohr

Die Einbringung des imprägnierten Kurzliners erfolgt mittels eines Packers.

Der Gummikörper des für die zu sanierende Abwasserleitung passenden Packers ist mit einer PE-Schutzfolie zu umhüllen (Anlage 4; oberes Bild). Die PE-Schutzfolie dient als Trennschicht für das spätere Entfernen des Packers aus der Abwasserleitung. Bei der Auswahl des Packers ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser des Packers ca. 50 mm bis 80 mm kleiner ist als der Innendurchmesser der zu sanierenden Leitung.

Die mit Harz durchtränkte Glasfasergewebematte ist auf den Packer aufzubringen und gegen Ver- und Abrutschen zu sichern (Anlage 4; mittleres und unteres Bild sowie Anlage 5). Für die Sanierung dürfen nur Packer verwendet werden, die mit Rollen ausgestattet sind. Die Rollen müssen so angeordnet sein, dass beim Einführen und Verfahren des Packers in der zu sanierenden Abwasserleitung die harzgetränkte Glasfasergewebematte nicht die innere Rohrwand berührt.

Vor dem Einzug des Packers in die zu sanierende Abwasserleitung, ist ein Druckluftschlauch vom Kompressor an den Packer anzuschließen. Der Packer ist mittels zuvor befestigten Seilen und Luftschiebestangen an die eingemessene Schadensstelle im Abwasserrohr einzuziehen und zu positionieren. Durch Beaufschlagung mit Druckluft bei ca. 1,0 bar bis 3,0 bar (je nach verwendeten Packertyp) expandiert der Gummikörper des Packers und bewirkt somit ein Anpressen der harzgetränkten Glasfasergewebematte an die Innenwand des zu sanierenden Rohres. Der Druck ist so lange aufrecht zu erhalten, bis das Harzsystem ausgehärtet ist (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: "Aushärtezeiten des Drei-Komponenten-Methacrylat-Harzsystems"

Härterzugabe Komponente C bezogen auf DEGAPLEX® K 3010 (A+B)	Aushärtezeiten in Minuten					
	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
0,50 %	–	–	–	–	30 – 35	25 – 30
0,75 %	–	–	–	30 – 35	–	–
1,00 %	–	–	–	25 – 30	–	–
1,25 %	–	35 – 40	25 – 30	–	–	–
1,50 %	–	30 – 35	–	–	–	–
2,00 %	35 – 40	–	–	–	–	–

Das durch den Anfangs- und Endbereich des Kurzliners herausquellende Überschussharz bildet konische, hydraulisch günstige Übergänge zum Altrohr. Der Druck ist anschließend aus dem Gummikörper abzulassen und der Packer zum Startpunkt zurückzuziehen.

5 Beschriftung im Schacht

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

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

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

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

Nach Aushärtung des Kurzliners ist die Dichtheit nach DIN EN 1610²¹ (siehe Anlage 7) zu prüfen. Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

7 Prüfungen an entnommenen Proben

7.1 Aushärtung

Mindestens vier Mal im Jahr hat der Ausführende einen Kurzliner, in der zuletzt sanierten Nennweite, unter Verwendung eines Stützrohres (z. B. in einem PVC-U-Rohr) auf der jeweiligen Baustelle herzustellen. An dem so gewonnenen Kreisring sind mindestens zwei Mal im Jahr Kurzzeit-E-Modulwerte (1-Stundenwert, 24-Stundenwert) zu bestimmen (siehe Anlage 8).

²¹ DIN EN 1610

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

Mit Hilfe des 1-Stundenwertes und des 24-Stundenwertes ist festzustellen, ob die Kriechneigung von $K_n \leq 8 \%$ entsprechend nachfolgender Beziehung eingehalten wird:

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

7.2 Wasserdichtheit der Proben

Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Kurzliners kann entweder an einem Kurzlinerabschnitt (Kreisring) oder an Prüfstücken, die aus dem ausgehärteten Kurzliner entnommenen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die eventuell noch vorhandene Folie die zum Schutz des Packers verwendet wurde vom Kurzlinerabschnitt zu entfernen.

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.

8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

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

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 **3** und **4** vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle **4** sind durch eine bauaufsichtliche anerkannte Überwachungsstelle (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, Nr. 9) durchzuführen.

Einmal im Halbjahr ist die Probeentnahme aus einem Kurzliner 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 Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ¹⁸	vor jeder Sanierung
optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und DWA-M 149-2 ¹⁸	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
abschließende Inspektion	nach Abschnitt 6	
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten je Kurzliner	Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.3.2	
Aushärtungszeit und Druck im Packer	nach Abschnitt 4.3.4	

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
Kurzzeit-E-Modul (1-Stunden- und 24-Stundenwert) und Kriechneigung	nach Abschnitt 7.1	jeden 6. Herstellmonat je Ausführenden
Physikalische Kennwerte	nach Abschnitt 2.1.5	
Wasserdichtheit der Probe	ohne Montagefolie nach Abschnitt 7.2	
Wanddicke und Wandaufbau	nach Abschnitt 2.1.3	

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.

9 Bestimmungen für den Unterhalt

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

Drei dieser ausgeführten Sanierungen sind auf Kosten des Antragstellers unter Federführung eines Sachverständigen, zusätzlich zur Dichtheitsprüfung unmittelbar nach Beendigung der Sanierung, vor Ablauf der Geltungsdauer dieser Zulassung auf Dichtheit zu prüfen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter

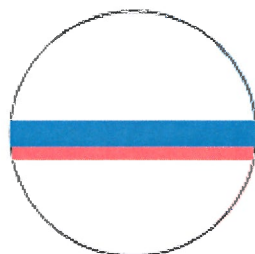
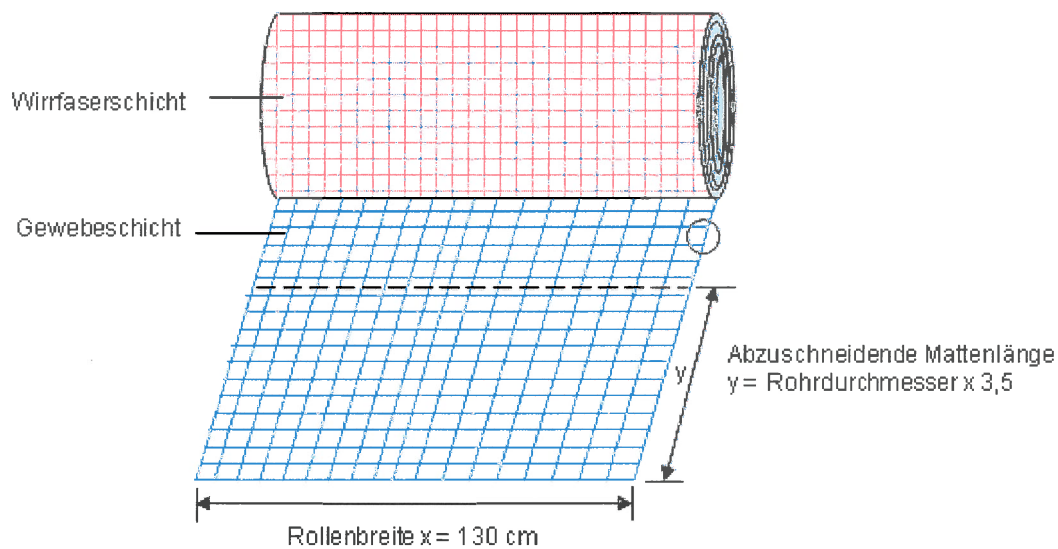
Beglaubigt

Glasfasermaterial Advantex (ECR-Glasqualität)

Gewebe innen und Wirrfaser außen, miteinander vernäht

Rollbreite: ca. 130 cm
Gewicht: 1387 g/m²
Stärke: ca. 1,5 mm
Länge der aufgerollten Bahn: ca. 40 m

Abzuschneidende Länge: Rohrdurchmesser x 3,5
Dadurch spätere Überlappung um 10 % (entsprechend etwa 35°)



Gewebeschicht
Wirrfaserschicht

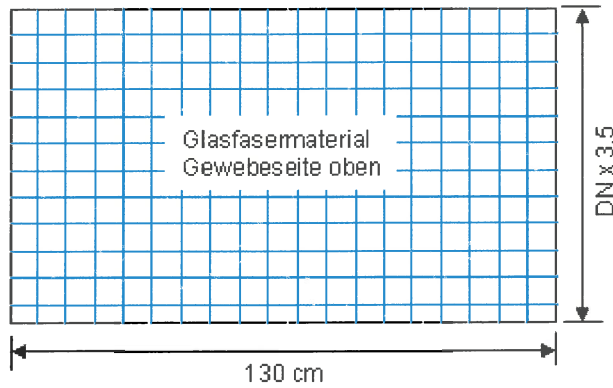


Kurzliningverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter
Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

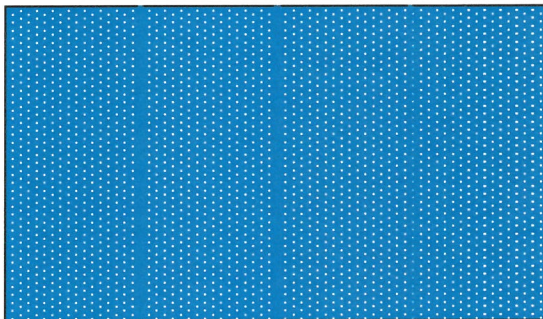
Aufbau Kurzliner

Anlage 1

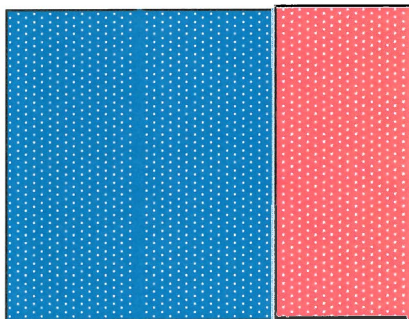
auf glatter Unterlage ausgelegtes Glasfasermaterial



Harzen der Oberseite mittels Spachtel



¼ der Matte von rechts nach links einschlagen
und einharzen des umgeschlagenen Viertels

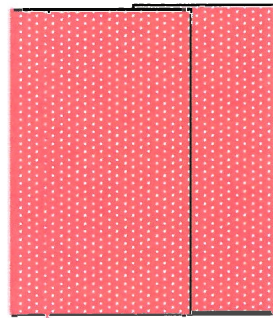


Kurzlinungsverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter
Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

Einharzung und Faltung der Glasfasermatte

Anlage 2

zweites Viertel umschlagen und harzen

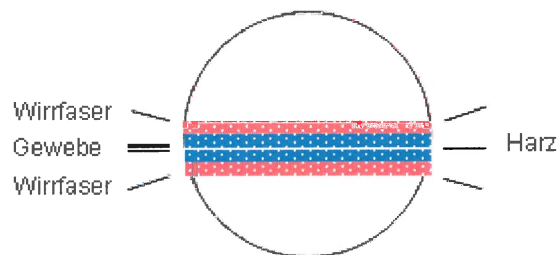


Überlappung > 10 cm (10 – 35 cm)

Matte wenden und Rückseite harzen



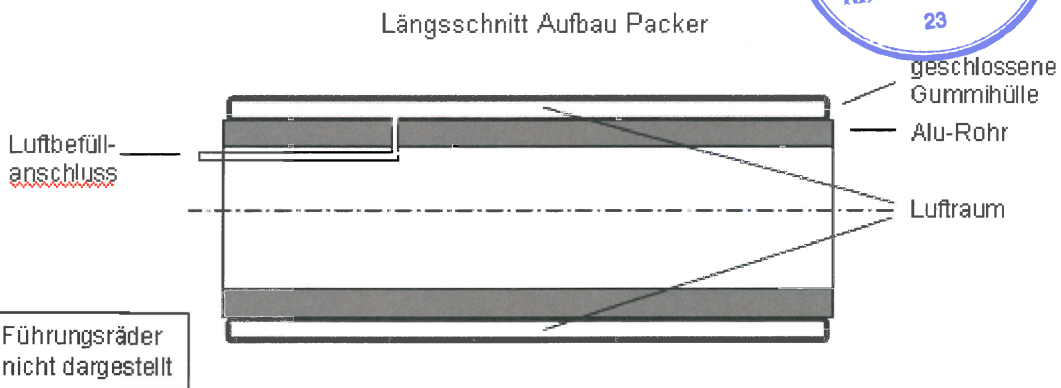
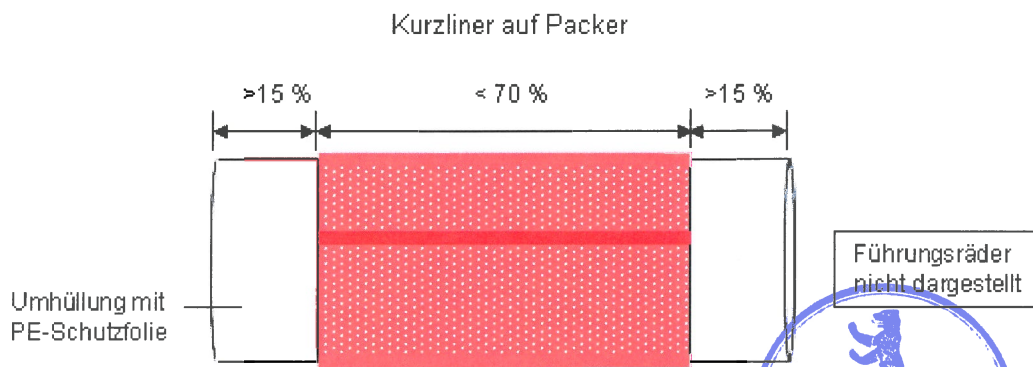
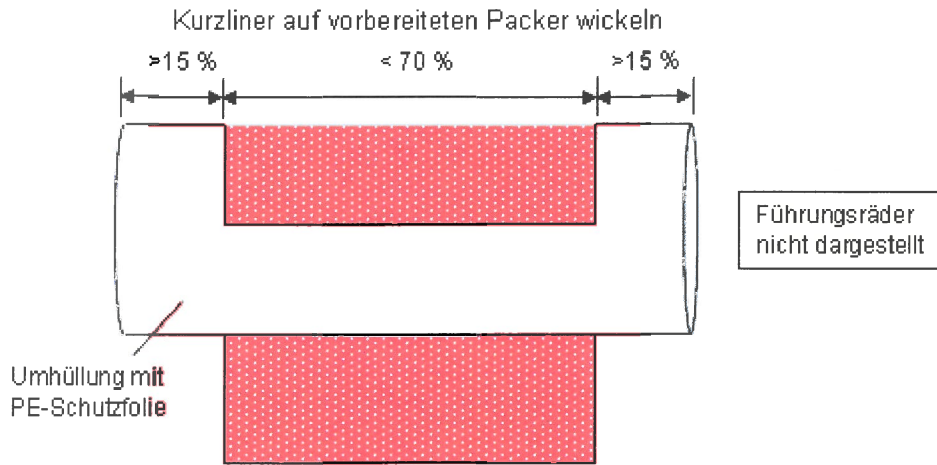
ca. 45 – 55 cm



Kurzlinierverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter
Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

Falten der Glasfasermatte zu einem zweilagigen Kurzliner

Anlage 3

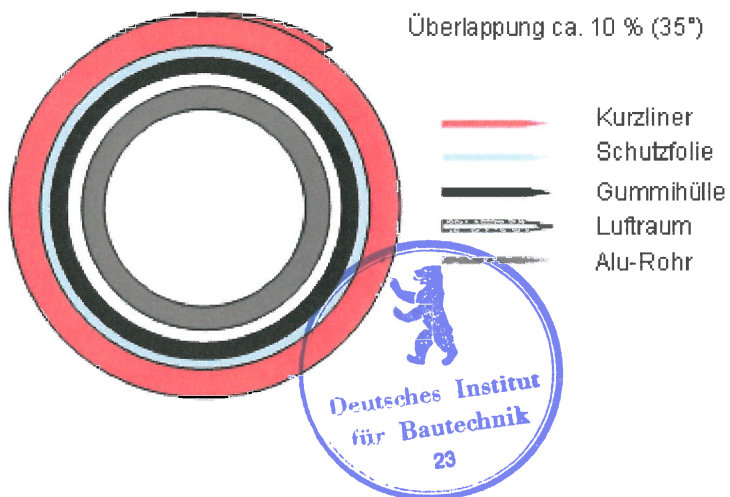


Kurzlinierverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

Aufbringen des Kurzliniers auf den Packer

Anlage 4

Aufbau Packer mit Liner (schematischer Schnitt)



Kurzlinierverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter
Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

Schnittdarstellung Kurzliner mit Packer

Anlage 5

DN	Umfang	DEGAPLEX® K 3010		DEGAPLEX® KR 3010 (Komponente A)		DEGAPLEX® KR 3010 (Komponente B)		Härterpulver (Komponente C) in Gramm - Angaben						
		kg	Liter	kg	Liter	kg	Liter	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	>30°C	
100	314	1,80	1,20	1,2	1,2	0,6	0,50	40	30	25	20	15	10	
125	393	2,25	1,50	1,5	1,5	0,75	0,65	45	35	30	25	20	12	
150	471	2,55	1,70	1,7	1,7	0,85	0,70	50	40	35	30	25	14	
200	628	3,30	2,20	2,2	2,2	1,1	0,90	70	55	45	35	30	18	
250	785	3,90	2,60	2,6	2,6	1,3	1,10	85	70	55	40	25	20	
300	942	4,50	3,00	3	3	1,5	1,25	100	80	60	45	30	24	
400	1257	6,00	4,00	4	4	2	1,65	130	105	80	60	40	32	
500	1570	7,50	5,00	5	5	2,5	2,10	170	135	100	75	50	40	
Topfzeit								(min)	~22	~25	~18	~18	~17	~12
Härtezeit								(min)	~37	~35	~30	~30	~33	~27



Kurzlinungsverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter
 Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

Misch- und Aushärtezeitangaben

Anlage 6

Protokoll zur Dichtheitsprüfung der Abwasserleitungen in Anlehnung an DIN EN 1610

1. Angaben zum Bauvorhaben

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

2. Angaben zum Abwasserkanal / -leitung

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

3. Dichtheitsprüfung mit Luft:

Prüfmethode:	<input type="checkbox"/> LA	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> LD
Prüfdruck p_0 :	_____ mbar		Beruhigungszeit:	_____ mbar
zul. Druckabfall Δp :	_____ mbar		Prüfdauer:	_____ mbar
Druck zu Beginn:	_____ mbar		Druckabfall:	_____ mbar
Druck am Ende:	_____ mbar			

4. Dichtheitsprüfung mit Wasser:

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

5 Ergebnisse:

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



Kurzliningverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

Protokoll zur Dichtheitsprüfung der Abwasserleitungen in Anlehnung an DIN EN 1610

Anlage 7

Probegleitschein zur Materialprüfung von Kurzlinern

Erstprüfung Wiederholungsprüfung zu Prüfbericht Nr.:

1. Angaben zur Probenentnahme

entnommen durch:	Prüfinstitut:
Datum / Uhrzeit	Adresse:

2. Probenidentifikation:

Bauvorhaben:	Material ID:
Bauherr:	Probenbezeichnung:
Kostenstelle:	Halftungsbezeichnung:
Ausführende Firma:	Nennweite:
Hersteller Schlauchliner:	Einbaudatum:
Träger-Material:	Altrohrzustand: <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III
Harz-Material:	Entnahmestelle: <input type="checkbox"/> Haltung <input type="checkbox"/> Endschacht <input type="checkbox"/> ZW-Schacht
Rohrgeometrie: <input type="checkbox"/> Kreisprofil / <input type="checkbox"/> Eiprofil	Entnahmeposition: <input type="checkbox"/> Scheitel <input type="checkbox"/> Kämpfer <input type="checkbox"/> Sohle

3. Geforderte Kurzzeit Eigenschaften gemäß statischem Nachweis:

Biege-E-Modul E_r [N/mm ²]	Umfangs-E-Modul E_u [N/mm ²]
Biegespannung beim ersten Bruch σ_{1B} [N/mm ²]	Anfangs-Ringsteifigkeit S_0 [N/m ²]
Wanddicke d [mm]	Max. Kriechneigung K_{N24} [%]
Abminderungsfaktor A_1	Dichte δ [g/cm ³]

4. Prüfergebnisse

Biege-E-Modul, Biegespannung nach DIN EN ISO 178

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	E_r [N/mm ²]	σ_{1B} [N/mm ²]	H [mm]
Prüfrichtung: <input type="checkbox"/> axial		<input type="checkbox"/> radial	

24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN ISO 899

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	K_N [%]
------------------------------------	-----------

Umfangs-E-Modul, Anfangsringsteifigkeit nach DIN EN 1228

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	E_u [N/mm ²]	S_0 [N/m ²]	H [mm]
------------------------------------	----------------------------	---------------------------	--------

24 h Kriechneigung in Anlehnung an DIN EN 761

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	K_N [%]
------------------------------------	-----------

Wasserdichtheit nach DIN EN 1610

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	Prüfzeit	Prüfdruck [bar]	Prüfergebnis
	30 Minuten		<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> undicht

Kalziniierungsverfahren nach DIN EN ISO 1172

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	Harzanteil	Rückstand gesamt [%]	Glasanteil [%]	Zuschlagstoff [%]
------------------------------------	------------	----------------------	----------------	-------------------

Spektralanalyse in Anlehnung an ASTM D 5576 (FT-IR)

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	EP-Harz	UP-Harz	VE-Harz	Sonst. Harz
------------------------------------	---------	---------	---------	-------------

Dichte nach DIN EN ISO 1181-1 oder -2

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	δ [g/cm ³]
------------------------------------	-------------------------------

Thermische Analyse nach DIN EN ISO 11357-1/DSC-Analyse DIN 53765 Verfahren A

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

Reststyrolgehalt nach DIN 53394-2 (GC)

<input type="checkbox"/> Prüfdatum	Einwaage [mg]	Reststyrolgehalt [mg/kg]	Reststyrolgehalt [%]	Einwaage gezogen auf
				<input type="checkbox"/> Gesamteinwaage <input type="checkbox"/> Reinharz

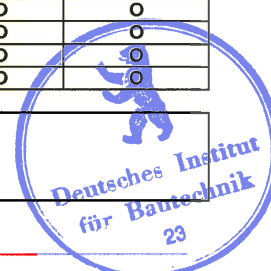
5. Bewertung der Ergebnisse:

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Biege-E-Modul E_r	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biegespannung σ_{1B}	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wanddicke d	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wasserdichtheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anforderungen	erfüllt	nicht erfüllt
Umfangs-E-Modul E_u	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anfangs-Ringsteifigkeit S_0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24h Kriechneigung K_N	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dichte δ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Bemerkungen:

7. Unterschrift Prüfer / Labor:



Kurzlinungsverfahren "DEGAPLEX® K 3010" zur Sanierung schadhafter erdverlegter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 500

Probegleitschein zur Materialprüfung von Kurzlinern

Anlage 8