

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

24.04.2025

Geschäftszeichen:

III 53-1.42.3-16/25

Nummer:

Z-42.3-571

Geltungsdauer

vom: **24. April 2025**

bis: **24. April 2030**

Antragsteller:

Renos Oy
Verkaufsbüro Deutschland
Aschenhügel 4
06642 Nebra

Gegenstand dieses Bescheides:

**Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der
Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"**

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

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und zwölf Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung vorgeschweißter Liner aus Polyethylen (PE) mit der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren".

Die Liner sind zur Renovierung bzw. Sanierung schadhafter, erdverlegter Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 100 bis DN 300 für Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ bestimmt, welche keine höheren Temperaturen als die in DIN EN 476² festgelegten aufweisen.

Das "FLEXIROHR-Liningverfahren" ist dadurch gekennzeichnet, dass ein mittels Schweißringen auf Haltungslänge vorgeschweißter Liner aus PE mit Hilfe einer Seilwinde über ein bestehendes Schachtbauwerk in die Altrohrleitung eingezogen wird.

Das FLEXIROHR-Liningverfahren darf zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, Gusseisen, GFK, PVC-U, PP und PE-HD verwendet werden, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoff

2.1.1.1 Werkstoffzusammensetzung des Liners

Der Liner ("FLEXIROHR") ist ein werkseitig extrudiertes Mehrschichtrohr mit glatter Innenschicht und profilierter Außenschicht. Er entspricht, sofern im Folgenden keine anderen Festlegungen dazu getroffen werden, den Bestimmungen der DIN EN 13476-3³.

Der dreischichtige korrigierte Wandaufbau des Liners besteht aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für die Außenschicht, Thermoplastischem Elastomer (TPE) für die Innenschicht sowie Polyethylen mittlerer Dichte (PE-MD) für die Gleitschicht.

Die Zusammensetzung des Liners muss der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Rezeptur entsprechen. Die Verwendung von Umlauf oder Rücklaufmaterial aus gleicher Rezeptur ist zulässig.

2.1.1.2 Werkstoffzusammensetzung des Schweißringes

Die Schweißringe bestehen aus

- dem Innenring aus peroxidvernetztem Polyethylen (PE-Xa),
- dem Außenring aus Polyethylen (PE),
- der Primer-Schicht aus Polyethylen (PE) sowie
- der Schweißwendel aus Kupfer (Cu).

Rezeptur und Werkstoffeigenschaften des verwendeten PE sowie PE-Xa entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik sowie der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben.

1	DIN 1986-3: 2024-05	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2024-05
2	DIN EN 476: 2022-09	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle; Deutsche Fassung EN 476:2022
3	DIN EN 13476-3: 2020-12	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Rohrleitungssysteme mit profilierter Wandung aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) – Teil 3: Anforderungen an Rohre und Formstücke mit glatter Innen- und profilierter Außenfläche und an das Rohrleitungssystem, Typ B; Deutsche Fassung EN 13476-3:2020

2.1.1.3 Werkstoffzusammensetzung der Übergangsmuffe

Die Übergangsmuffe besteht aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik sowie der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben.

2.1.2 Form, Aufbau und Abmessungen

Form, Aufbau und Abmessungen des Liners entsprechen den Angaben der Anlagen 2 und 3. Form und Abmessungen des Schweißringes entsprechen den Angaben der Anlagen 4 und 5. Form und Abmessungen der Übergangsmuffe entsprechen den Angaben der Anlage 6

2.1.3 Oberflächenbeschaffenheit und Farbe

Die Liner ("FLEXIROHRE"), Schweißringe und Übergangsmuffen weisen bei Inaugenscheinnahme ohne optische Hilfsmittel eine dem Herstellverfahren entsprechende, glatte Oberfläche frei von Graten, Riefen, Blasen, Verunreinigungen oder eingefallenen Stellen sowie anderen Unregelmäßigkeiten (Fehlstellen) auf.

Schwankungen der Liner-Wanddicken sind zulässig, sofern die jeweiligen Mindestwerte nicht unterschritten werden.

Die Schweißringe sind durchgehend gleichmäßig gelb eingefärbt.

2.1.4 Elektrischer Widerstand des Schweißringes

Der elektrische Widerstand R [Ω] der Schweißringe entspricht den Angaben der Anlage 7.

2.1.5 Schmelze-Massefließrate (MFR)

Die Liner-Rohre weisen bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 die folgenden Schmelze-Massefließraten auf:

- Außenschicht 0,6 – 2,8 g/10 min (190°C/5 kg)
- Innenschicht 0,3– 1,4 g/10 min (190°C/2,16 kg)

Die Übergangsmuffen weisen bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 eine Schmelze-Massefließrate von 0,26 g/10 min $\pm$ 0,05 g/10 min auf.

2.1.6 Längsschrumpf

Bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 weisen die Liner, die Übergangsmuffen und die Schweißringe keine Blasen, Aufblätterungen oder Risse auf. Der Längsschrumpf darf einen Wert $R_{L,i} \leq 3$ % nicht überschreiten.

2.1.7 Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung

Bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 weisen die Liner, die Übergangsmuffen ein Schlagzähigkeitsbruchrate $TIR < 10$ % auf.

2.1.8 Ringsteifigkeit der Liner

Bei der Prüfung nach Abschnitt 2.3.2 weisen die Liner mindestens eine Ringsteifigkeit von $SN \geq 4$ kN/m² nach DIN EN 13476-3⁴ auf.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

2.2.1.1 Herstellung des Liners

Die Liner sind aus PE-HD, PE-MD und TPE mit Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 im Extrusionsverfahren herzustellen. Bei jedem Anfahren der Extruder und bei jeder neuen Charge sind folgende Herstellungsparameter einzustellen und zu erfassen:

- Werkzeugtemperatur,

⁴ DIN EN 13476-3: 2020-12 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Rohrleitungssysteme mit profilierter Wandung aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) – Teil 3: Anforderungen an Rohre und Formstücke mit glatter Innen- und profilierter Außenfläche und an das Rohrleitungssystem, Typ B; Deutsche Fassung EN 13476-3:2018+A1:2020

- Temperaturen der Zylinderheizzone,
- Massedruck und Massetemperatur,
- Drehzahl des Extruder sowie die Abzugsgeschwindigkeit und
- Maße.

2.2.1.2 Herstellung der Übergangsmuffe

Zur Herstellung der Übergangsmuffen werden aus einem PE-HD-Vollwandrohr nach DIN 8075⁵ einzelne Segmente mittels Säge zugeschnitten, wobei die Abmessungen (Länge und Wanddicke) der vorgefertigten Segmente den Angaben der Anlage 6 entsprechen müssen. Anschließend werden die Segmente gereinigt, die Schnittflächen entgratet.

Die vorbereiteten Segmente werden mittels CNC-Drehbank mit Abmessungen nach Anlage 6 gefräst. Abschließend werden die Quelldichtung und der Sicherungsring eingelegt.

2.2.1.3 Herstellung des Schweißrings

Die Herstellung der Schweißringe erfolgt im Co-Extrusionsverfahren, wobei zunächst die Primer-Schicht aus PE auf das vorgefertigte PE-Xa-Rohr (Innenring) aufgebracht, anschließend der Kupferdraht mittels Umlaufsatellit spiralförmig auf dieses PEX-Rohr gewickelt und abschließend die äußere PE-Schicht (Außenring) wiederum per Co-Extrusion aufgebracht wird.

Anschließend ist das fertige Rohr entsprechend der zu fertigenden Nennweite abzulängen und mittels Stumpfschweißen zu einem Torus zu verbinden.

Abschließend sind die Anschlusskontakte anzuschweißen.

Hierbei sind folgende Herstellungsparameter bei jeder neuen Charge und zu Beginn der Fertigung zu kalibrieren und zu erfassen:

- Extrusionstemperatur Primer,
- Unterdruck Primer,
- Extrusionstemperatur Außenring,
- Unterdruck Außenring und
- Vortriebsgeschwindigkeit.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Liner, Übergangsmuffen und Schweißringe sind so zu lagern und zu transportieren, dass keine Beschädigungen und keine unzulässigen Verformungen auftreten können.

Die Stapelhöhe der Liner auf der Baustelle oder im Zwischenlager soll, auch wenn Zwischenhölzer eingelegt werden, 2 m nicht übersteigen.

Die Liner und Übergangsmuffen dürfen vorübergehend im Freien gelagert werden

Bei Transport und Lagerung der Schweißringe ist darauf zu achten, dass diese vor Sonneneinstrahlung und die Transportbehälter (Gitterboxen oder Kartons) vor Nässe geschützt sind.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Liner, Übergangsmuffen und Schweißringe müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen), einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-571 nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 zum Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Die Liner sind zusätzlich deutlich sichtbar, lesbar und dauerhaft im Abstand von ca. 1 m wie folgt zu kennzeichnen:

- Nennweite
- SN
- Werkstoff

⁵ DIN 8075: 2018-08

Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen; Text Deutsch und Englisch

- Herstellwerk
- Herstellungsmonat / Herstellungsjahr

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Liner, Übergangsmuffen und Schweißringe mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannten Überwachungsstelle einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen.

Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

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

Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Die Übereinstimmung der verwendeten Werkstoffe mit den Bestimmungen des Abschnitts 2.1.1 hat sich der Hersteller vom jeweiligen Vorlieferanten bei jeder Lieferung durch Vorlage eines Abnahmeprüfzeugnis 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204⁶ bestätigen zu lassen.

Kontrolle und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die in Abschnitt 2.2.1 genannten Bestimmungen zu überprüfen.

Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

Es sind mindestens die Anforderungen der folgenden Abschnitte zu prüfen:

1. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.2 genannten Feststellungen zu den Form, Aufbau und Abmessungen der Liner, Übergangsmuffen und Schweißringe sind ständig bei Produktionsbeginn und danach fortlaufend je Schicht zu überprüfen.
2. Die Übereinstimmung der in Abschnitt 2.1.3 getroffenen Festlegungen zur Oberflächenbeschaffenheit und Farbe der Liner, Übergangsmuffen und Schweißringe ist ständig bei Produktionsbeginn und danach fortlaufend je Schicht zu überprüfen.
3. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.4 genannten Feststellungen zum Widerstand der Schweißringe ist ständig bei Produktionsbeginn und danach fortlaufend je Schicht zu überprüfen.

⁶

DIN EN 10204: 2005-01

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

4. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.5 genannten Grenzwerte für die Schmelze-Massefließrate (MFR) ist nach DIN EN ISO 1133-1⁷ mindestens einmal je Produktionscharge zu prüfen.
5. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.6 genannten Grenzwerte für den Längsschrumpf ist nach DIN EN ISO 2505⁸ mindestens einmal je Produktionscharge zu prüfen.
6. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.7 genannten Feststellungen zur Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung ist nach DIN EN ISO 3127⁹ ist mindestens einmal pro Fertigungswoche und Fertigungsstrecke zu prüfen.
7. Die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.8 genannten Werte der Ringsteifigkeit der Liner ist nach DIN EN ISO 9969¹⁰ mindestens einmal pro Fertigungswoche für jede gefertigte Nennweite zu prüfen.
8. Die Einhaltung der Festlegungen zur Herstellung und Kennzeichnung in Abschnitt 2.2.1 und Abschnitt 2.2.3 sind ständig während der Fertigung 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 und der 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 Abschluss des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betroffene 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 Bauprodukte durchzuführen.

Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung stichprobenartig zu prüfen. Dabei sind die auch Anforderungen der Abschnitte 2.2.3 und 2.3.2 stichprobenartig zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist insbesondere die Einhaltung der Anforderungen an die Werkstoffeigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 sowie der Anforderungen an die Ringsteifigkeit der Liner nach Abschnitt 2.1.8 zu überprüfen.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle, dem Deut-

- | | | |
|----|----------------------------|---|
| 7 | DIN EN ISO 1133-1: 2022-10 | Kunststoffe - Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten - Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 1133-1:2022); Deutsche Fassung EN ISO 1133-1:2022 |
| 8 | DIN EN ISO 2505: 2024-01 | Rohre aus Thermoplasten - Längsschrumpf - Prüfverfahren und Kennwerte (ISO 2505:2023); Deutsche Fassung EN ISO 2505:2023 |
| 9 | DIN EN ISO 3127: 2018-01 | Rohre aus Thermoplasten - Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung - Umfangersverfahren (ISO 3127:1994); Deutsche Fassung EN ISO 3127:2017 |
| 10 | DIN EN ISO 9969: 2016-06 | Thermoplastische Rohre - Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 9969:2016); Deutsche Fassung EN ISO 9969:2016 |

schen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Seitenzuläufe, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen.

Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

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

3.2. Bemessung

Der Nachweis der Standsicherheit ist für jede Maßnahme durch eine statische Berechnung nach Arbeitsblatt DWA-A 143-2¹¹ zu erbringen. Hierfür sind die Werte der Ringsteifigkeit nach Abschnitt 2.1.8 sowie ein Kriechfaktor von 3,3 zu berücksichtigen.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Das "FLEXIROHR-Liningverfahren" ist im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 300 zwischen einem Start- und einem Zielschacht einzusetzen.

Es dürfen Zwischenschächte durchquert werden.

Die Wiederherstellung von Seitenzuläufen erfolgt in offener Bauweise durch den Einbau geeigneter Formstücke, welche mittel Übergangsmuffen in den Liner einzubinden sind.

Bei der Durchführung des Verfahrens sind die zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften und die gesetzlichen Bestimmungen für den Lärmschutz zu beachten.

Die eingesetzten Geräte müssen so gestaltet sein, dass sie alle prozessrelevanten Daten durch geeignete geeichte Prüf-, Mess- und Regeleinrichtungen gesteuert, überwacht und aufgezeichnet werden können.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart bezogenen, Handlungsschritte zu verwenden. Das Handbuch (Stand 09/2018) ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

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.¹² dokumentiert werden.

3.3.2 Geräte und Einrichtungen

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

- Universalschweißgerät, inklusive Barcodeleser
- Rohrendschneider
- Spann- und Haltevorrichtung
- Hitzebeständige Druckblase

¹¹ DWA-A 143-2: 2015-07 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
- Arbeitsblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden
- Teil 2: Statische Berechnungen zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren

¹² Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

- Luftschnlauch (mind. 12,0 m)
- Kompressor oder Luftpumpe mit Manometer
- Ober- und Unterirdische Einzughilfe
- Seilwinde
- Seilumlenkung
- Kaliber oder Kaliber-Rohrstück
- ggf. Geräte zur Kanalinspektion
- ggf. Geräte zur Kanalreinigung

3.3.3 Durchführung der Sanierung

3.3.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor Durchführung der Sanierung ist die zu sanierende Altleitung mittels entsprechender Absperrblasen außerbetrieb zu nehmen. Die Rohinnenoberfläche muss dabei im Bereich der Absperrblasen eben und frei von Schäden sein.

Vor Beginn der Arbeiten ist die zu sanierende Leitung zu reinigen und Hindernisse sind zu beseitigen. Dabei sind weitere Beschädigungen an der zu sanierenden Leitung durch die Wahl geeigneter Verfahren zu vermeiden. Das Reinigungsergebnis ist mittels Kamerabefahrung zu kontrollieren und zu dokumentieren. Gleichzeitig ist der tatsächliche Zustand der Altleitung mit den zugrunde gelegten Planungsannahmen abzugleichen.

Um zu prüfen, ob die für die Sanierung vorgesehene "FLEXIROHR"-Dimension durch die vorab gereinigte und für die Sanierung vorbereitete Haltung eingesetzt werden kann, ist eine Kalibrierung (messtechnische Kontrolle) der Haltung durchzuführen. Das Kalibrieren erfolgt mittels eines Teflonkegels oder eines "FLEXIROHR"-Kalibers, welches beidseitig mit einem Zugseil zu verbinden ist. Anschließend ist der Teflonkegel bzw. das "FLEXIROHR"-Kaliber mit Hilfe der Seilverbindung durch die Haltung zu ziehen. Bei der Kalibrierung ist darauf zu achten, dass die Zugkraft so gering wie möglich ist. Daher ist der Teflonkegel bzw. das "FLEXIROHR"-Kalibers ohne technische Hilfsmittel (Winde) von Hand durch die Haltung zu ziehen. Die Zugrichtung soll hierbei der bei anschließender Verlegung vorgesehenen Richtung des Rohrstranges entsprechen. Erst nach durchgeführter Kalibrierung ist festzulegen, welche Dimension einzuziehen ist.

3.3.3.2 Zusammenschweißen der Liningrohre

Nach der Kalibrierung können die "FLEXIROHR"-Rohrstücke entsprechend der zu sanierenden Haltungslänge zusammengeschweißt werden. Hierfür sind die Rohrenden vor dem Schweißen so aufzuschneiden, dass der entsprechende Schweißring passgenau in die jeweilige Rippe eingelegt werden kann.

Vor dem Schweißvorgang sind die Sauberkeit und die Unversehrtheit der Rohrenden und des Schweißringes zu kontrollieren. Ggf sind diese nochmal zu reinigen oder auszutauschen.

Im Anschluss sind die zu schweißenden Rohrenden in die Halte- und Spannvorrichtung einzusetzen und mittels der Manschetten zu fixieren. Der Schweißring ist in den Ringspalt einzulegen, welcher zuvor mit einem speziellen Rohrendenschneider zu fertigen ist. Vor dem Zusammenschweißen ist eine Druckblase an die zu schweißende Verbindung bis zur Halte- und Spannvorrichtung einzuschieben und so zu positionieren, dass sie beim Schweißvorgang die Nahtstelle mittig abdeckt. Die Druckblase bewirkt eine Reduzierung der Wulstbildung in der Schweißzone. Die Halte- und Spannvorrichtung ist zu schließen. Die Druckblase ist mit einem Druck von ca. 1,5 bar aufzupumpen. Der Druck ist während des gesamten Schweiß- und Abkühlvorganges zu halten und zu kontrollieren. Schweißungen, die nicht mit dem zuvor angegebenen Druck der Blase durchgeführt wurden, sind zu verwerfen.

Für das Zusammenschweißen sind die Parameter entsprechend der Verarbeitungsanleitung des Herstellers dimensionsbezogen manuell einzustellen oder mittels eines Barcodelesers über die Schweißmaschine einzugeben. Die Kabel der Schweißmaschine sind mit dem eingesetzten Schweißring zu verbinden und der Schweißvorgang ist zu starten. Im Anschluss an die Schweißung ist die Druckblase zu entfernen und die Schweißnaht optisch zu prüfen. Die

dimensionsabhängige Abkühlzeit ist entsprechend der Verarbeitungsanleitung des Herstellers im Anschluss an die Schweißung einzuhalten.

3.3.3.3 Installation der geschweißten Liningrohre

3.3.3.3.1 Einziehen der Liningrohre

Für den Einzug der zusammengeschweißten Liningrohre in die Haltung sind die Installationshilfen entsprechend Herstellerangabe zu verwenden. Im Startschacht ist die Einführhilfe (Stahlschuh) und die oberirdische Einführvorrichtung zu montieren bzw. aufzustellen. Der Stahlschuh ist im Startschacht in das Gerinne einzusetzen und soweit wie möglich in die zu sanierende Haltung einzuschieben. Durch den Einsatz des Stahlschuhes werden scharfkantige Übergänge vom Schacht zum Kanalrohr abgedeckt. Oberhalb des Schachtdeckels ist die Einziehvorrichtung so auszurichten, dass der Einzug des Rohres mit dem größtmöglichen Biegeradius erreicht wird.

Im Zielschacht ist die Umlenkrolle für das Stahlseil einzubauen. Die Umlenkrolle ist so zu positionieren, dass das Zweibein mit beiden Spitzen an der Schachtwand anliegt. Es ist darauf zu achten, dass das Stahlseil zentriert in der zu sanierenden Haltung fixiert ist. Zudem muss die verwendete Umlenkrolle soweit wie möglich von der Schachtwand der zu sanierenden Haltung entfernt sein, um das Liningrohr weit genug in den Zielschacht hineinziehen zu können. Die Umlenkrolle ist dafür mit den Verlängerungsstangen an der Seilwinde zu befestigen.

3.3.3.3.2 Einsetzen des Zugkopfes

Für den Einzug des Liningrohres muss ein entsprechender Zugkopf verwendet werden. Hierzu wird das Rohrende auf vier gegenüberliegenden Seiten V-förmig ausgeschnitten. Die Länge dieses Ausschnittes soll ca. 8 Rippen betragen. Danach ist der Zugkopf hinter dem Ausschnitt einzusetzen und mit Hilfe von Schlossschrauben mit dem Rohrende zu verbinden. Es sollten mindestens vier Schrauben verwendet werden. Die Anzahl der Schrauben steigt mit der Länge der Haltung und der verwendeten Dimension des Liningrohres. Anschließend ist das Einzugsstahlseil am Zugkopf zu befestigen.

Im nächsten Arbeitsschritt ist das Rohrende mittels Klebeband und/oder Kabelbinder konisch zusammenzubinden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine Öffnung am Rohrende erhalten bleibt, die gewährleistet, dass Fremdkörper und fließendes Restwasser während des Einzuges durch den Rohrstrang entweichen kann.

Das Rohrende mit dem Zugkopf muss am Anfang in dem im Startschacht fixierten Stahlschuh eingesetzt werden. Dadurch wird ein Verkanten des Rohrkopfes im Stahlschuh verhindert. Nachdem der Zugkopf den Stahlschuh passiert hat, ist der Einzug bis zum Erreichen des Zielschachtes ohne Verzögerung durchzuführen. Unterbrechungen des Einziehvorganges sollten unbedingt vermieden werden. Nachdem der Rohrkopf den Zielschacht erreicht hat, ist das Zugseil zu entlasten und die Seilwinde ist vom Rohrkopf zu trennen.

3.3.3.3.3 Abtrennen des Zugkopfes

Der Zugkopf ist nach der Entlastung des Rohrstranges abzuschneiden. Die Installationshilfen (Stahlschuh und oberirdische Einführhilfe im Startschacht sowie die Umlenkrolle und Winde im Zielschacht) sind zu demontieren. Die Rohrenden des Liningrohres sind auf die Länge bis zum Schachteintritt zu kürzen, dabei sind mögliche Längenänderungen durch

- unterschiedliche Temperaturen zwischen dem Freien und dem Kanalbereich sowie
- Rückstellkräfte die aufgrund des Einziehens zu einer Dehnung (Elastizität) des Liningrohres führten

ausreichend zu berücksichtigen.

Anschließend ist das Liningrohr mit Holzkeilen am Scheitelpunkt des Altrohres in der Schachtsohle zu fixieren. Zur Herstellung des wasserdichten Anschlusses der Liningrohre an den Schacht, ist der Ringraum in einer Tiefe von 20 cm bis 30 cm mit schnellbindendem Schachtmörtel zu verfüllen. Zusätzlich ist die Unterkante des Liningrohres an das Schachtgerinne anzugleichen.

Zum Abschluss der Sanierung ist die Haltung durch eine Kamerabefahrung zu überprüfen.

3.3.4 Anbindung von Seitenzuläufen

Seitenzuläufe können in offener Bauweise angeschlossen werden. Hierfür wird das Altrohr im Bereich des anzubindenden Anschlusses entfernt und das "FLEXIROHR" mit Hilfe eines geeigneten Schneidwerkzeuges aufgeschnitten, wobei der Schnitt im Wellental zwischen zwei Rippen erfolgt. Die Länge der zu entfernenden "FLEXIROHR"-Leitung richtet sich nach der Baulänge des für den Seitenanschluss einzubindenden Formteils.

Anschließend werden die Übergangsmuffen auf die Rohrenden eingesetzt und analog zu Abschnitt 3.3.3.2 verschweißt.

3.3.5 Schachtanbindung

Schachtanbindungen sind nach Einzug des "FLEXIROHRES" im Start- und im Zielschacht in folgender Weise auszuführen:

- Anbindung der Schlauchliner mittels Reaktionsharzspachtel, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist,
- Anbindung der Schlauchliner mittels Mörtelsystemen, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist oder
- Verpressen mit Polyurethan-(PU) oder Epoxid-(EP) Harzen für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

In Abhängigkeit des zur Schachtanbindung verwendeten Verfahrens ist das Schachtgerinne an das eingezogene "FLEXIROHR" anzugleichen.

Die sachgerechte Ausführung der wasserdichten Gestaltung der Übergänge ist sicherzustellen.

3.3.6. 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
- Jahr der Sanierung

3.3.7 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren. Es ist festzustellen, ob etwaige Werkstoffreste entfernt sind.

Nach Herstellung der Schachtanschlüsse und der Wiederanbindung der Seitenzuläufe ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist mittels Wasser (Verfahren "W") oder mit Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610¹³ zu prüfen. Sanierte Seitenzuläufe können auch separat unter Verwendung geeigneter Absperrblasen auf Wasserdichtheit geprüft werden.

Im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 können sanierte Leitungen auch mittels Luft (Verfahren "L") nach den Festlegungen in Tabelle 3 von DIN EN 1610¹³, Prüfverfahren LB für trockene Betonrohre geprüft werden.

Die Überprüfung von Hausanschlussleitungen, die mit dem Liningrohr saniert wurden, erfolgt nach den gleichen Vorgaben. Sollen jedoch zusätzlich auch die Schweißverbindungen zum Hauptkanal mit in die Untersuchung einbezogen werden, so ist der Bereich des Anschlusses mit entsprechenden Absperrblasen abzudichten. Auch hierbei müssen die Anforderungen der DIN EN 1610¹³ erfüllt werden.

Anschließend kann der sanierte Kanal wieder in Betrieb genommen werden.

3.3.8 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabelle 1 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über 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 3.3 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen.

Anzahl und Umfang der in Tabelle 1 aufgeführten Prüfungen sind Mindestanforderungen.

Tabelle 1 - Verfahrensbegleitende Prüfungen

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderungen	Häufigkeit
Optische Inspektion	Abschnitt 3.3.3.1 und DWA-M 149-2 ¹⁴	vor jeder Sanierung
Optische Inspektion	Abschnitt 3.3.7 und DWA-M 149-2 ¹⁴	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	Abschnitt 3.3.2	jede Baustelle
Schweißparameter	Abschnitt 3.3.3.2	
Luft- bzw. Wasserdichtheit	Abschnitt 3.3.7	

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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

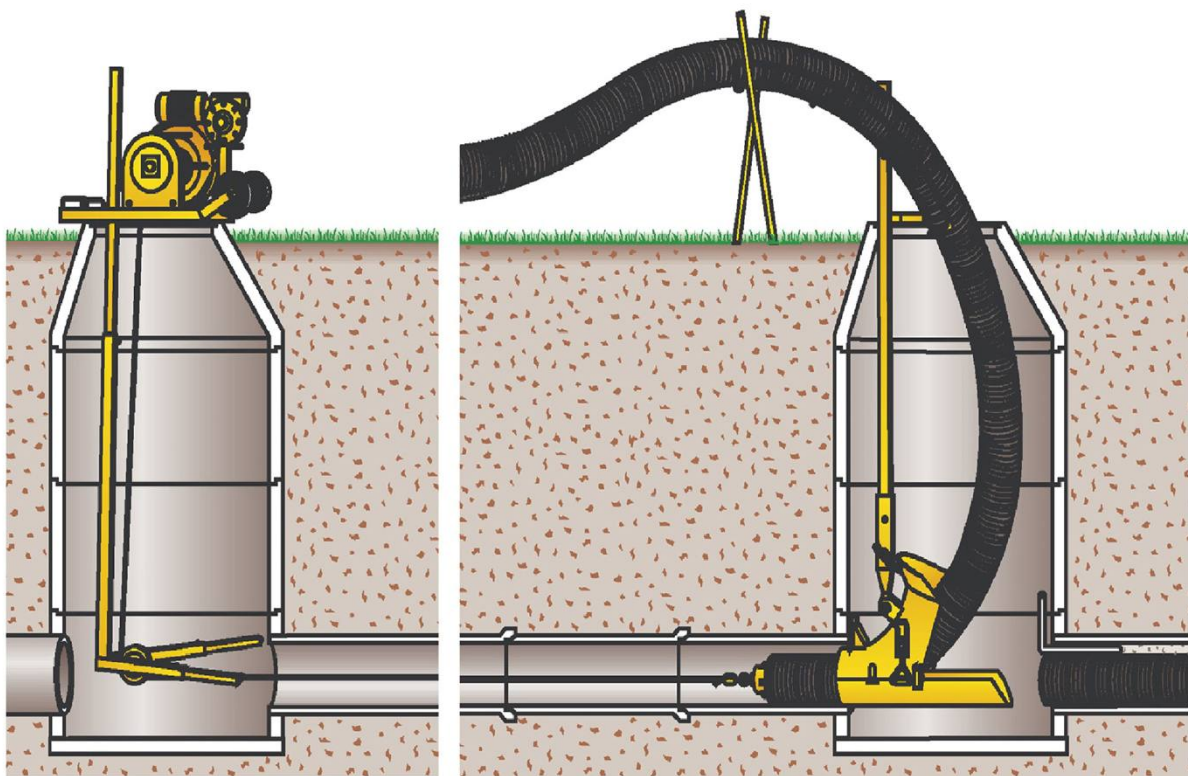
Drei dieser ausgeführten Sanierungen sind auf Kosten des Antragstellers unter Federführung eines Sachverständigen, zusätzlich zur Dichtheitsprüfung unmittelbar nach Beendigung der Sanierung, vor Ablauf der Geltungsdauer dieser Zulassung auf Dichtheit zu prüfen.

Ronny Schmidt
Referatsleiter

Beglaubigt
Samuel

¹⁴ DWA-M 149-2: 2013-12

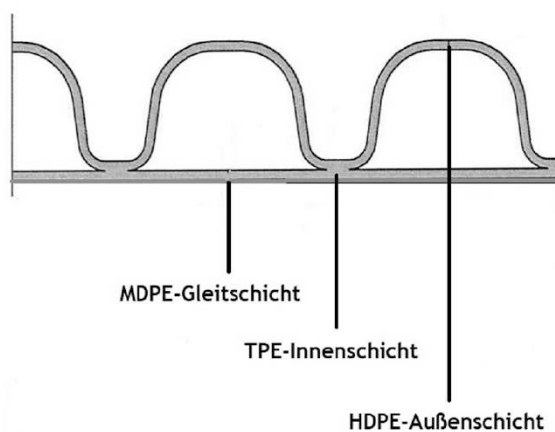
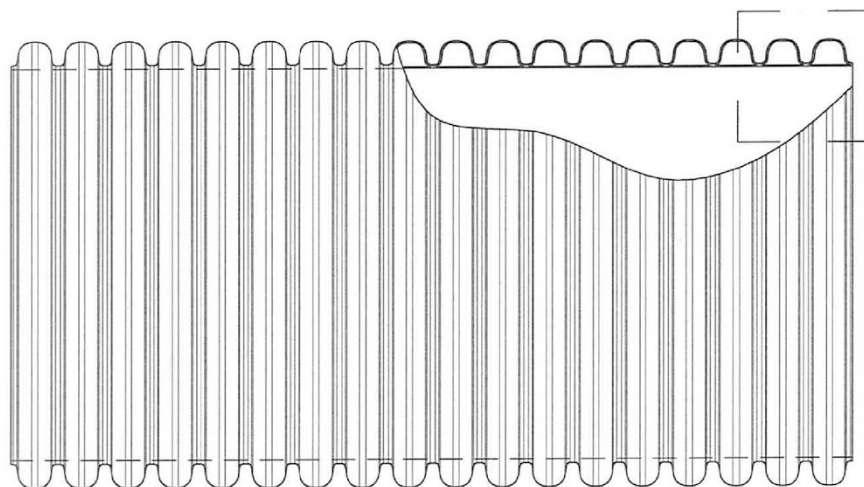
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
- Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2013-12



Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"

Systemübersicht - Liningverfahren

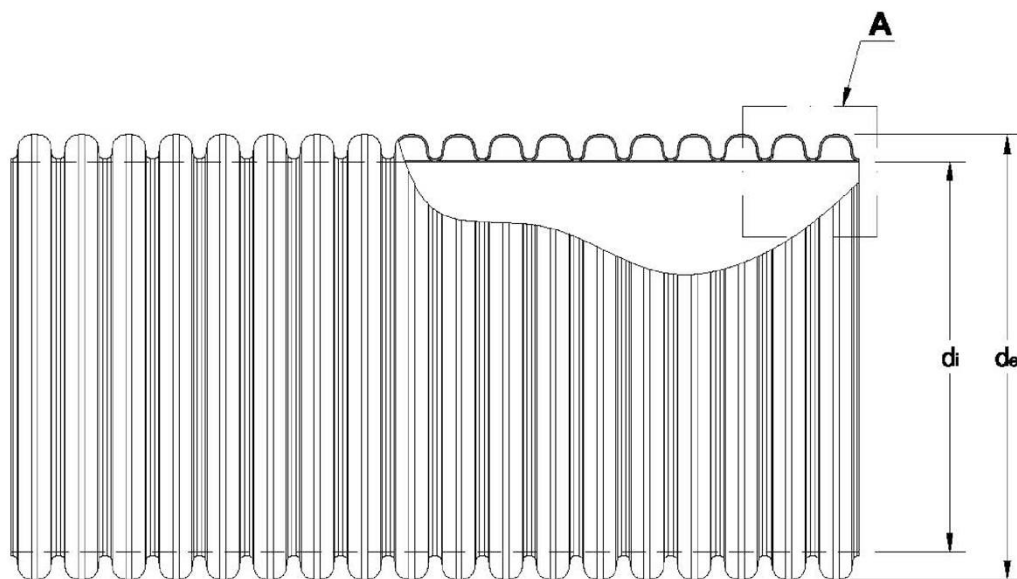
Anlage 1



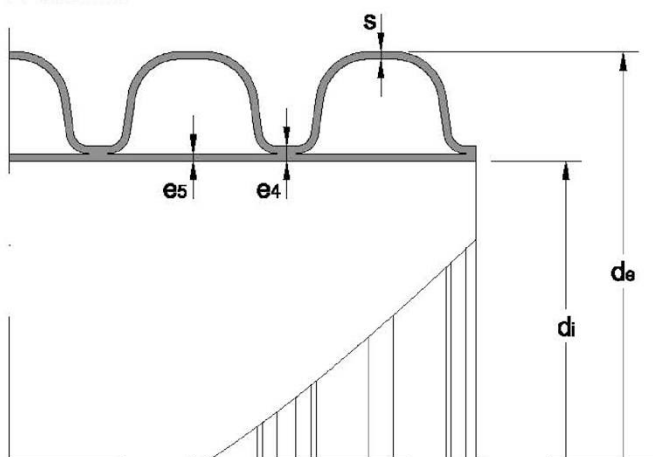
Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"

Rohrwandaufbau - FLEXIROHR

Anlage 2



Detail A

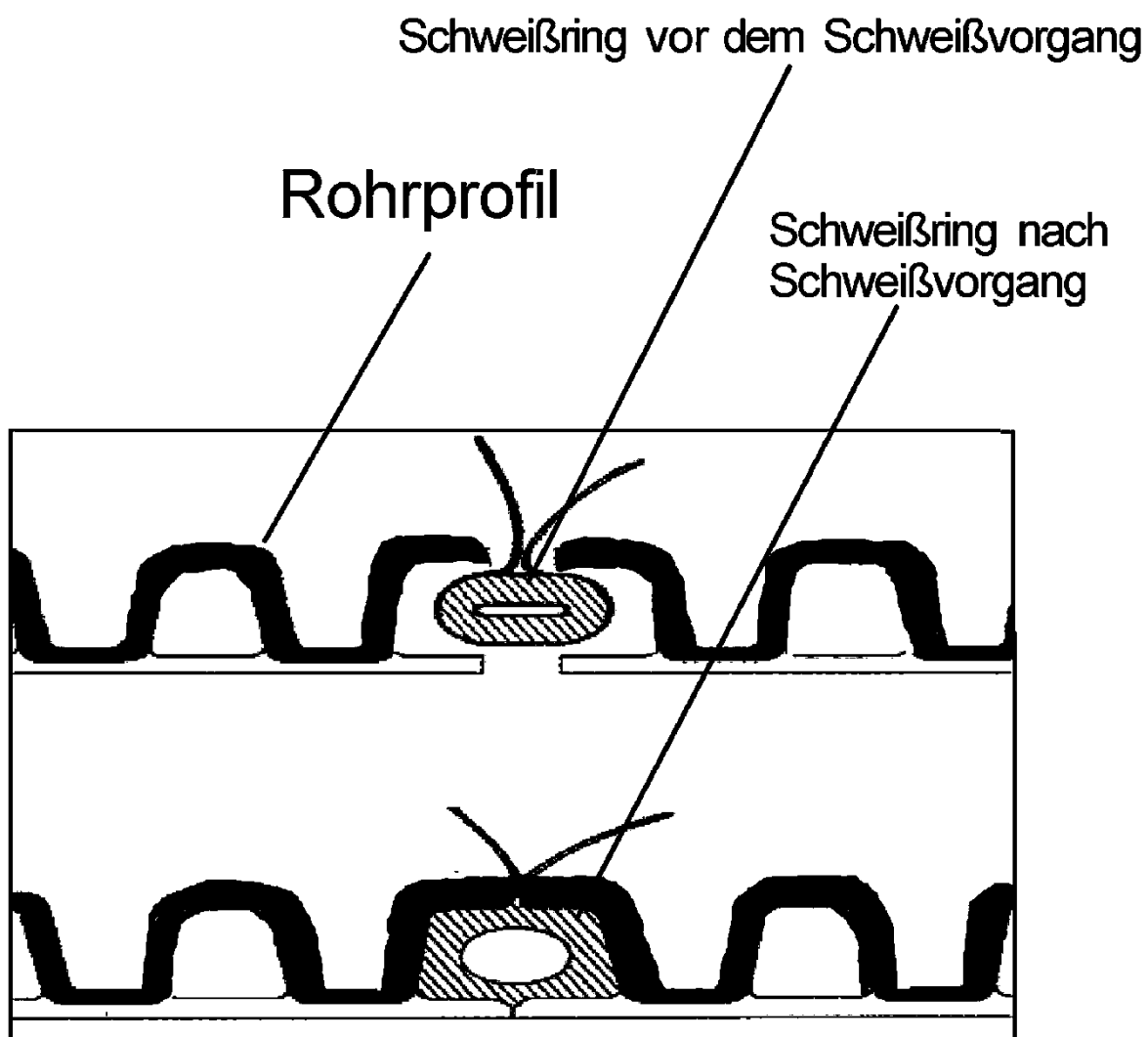


Nenn-Außen Ø DN/OD [mm]	Außen Ø de [mm]	Innen Ø min. di [mm]	Wanddicke min. e5 [mm]	Dicke Verschweiß- ungszone min. e4 [mm]	Wanddicke min.s [mm]
90	91 ±1,0	73,0	0,50	1,80	0,80
118	118 ±1,0	101,0	0,65	1,90	1,10
125	125 ±1,0	105	0,75	1,80	1,10
140	140,5 ±1,0	121,5	0,75	1,90	1,00
175	173 ±1,5	147,5	0,95	2,00	1,15
200	200 ±1,0	169,5	1,10	2,30	1,20
235	235 ±2,0	198,0	1,25	2,50	1,30
270	272,5 ±2,5	238,0	1,55	2,30	1,50

Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"

Flexirohr

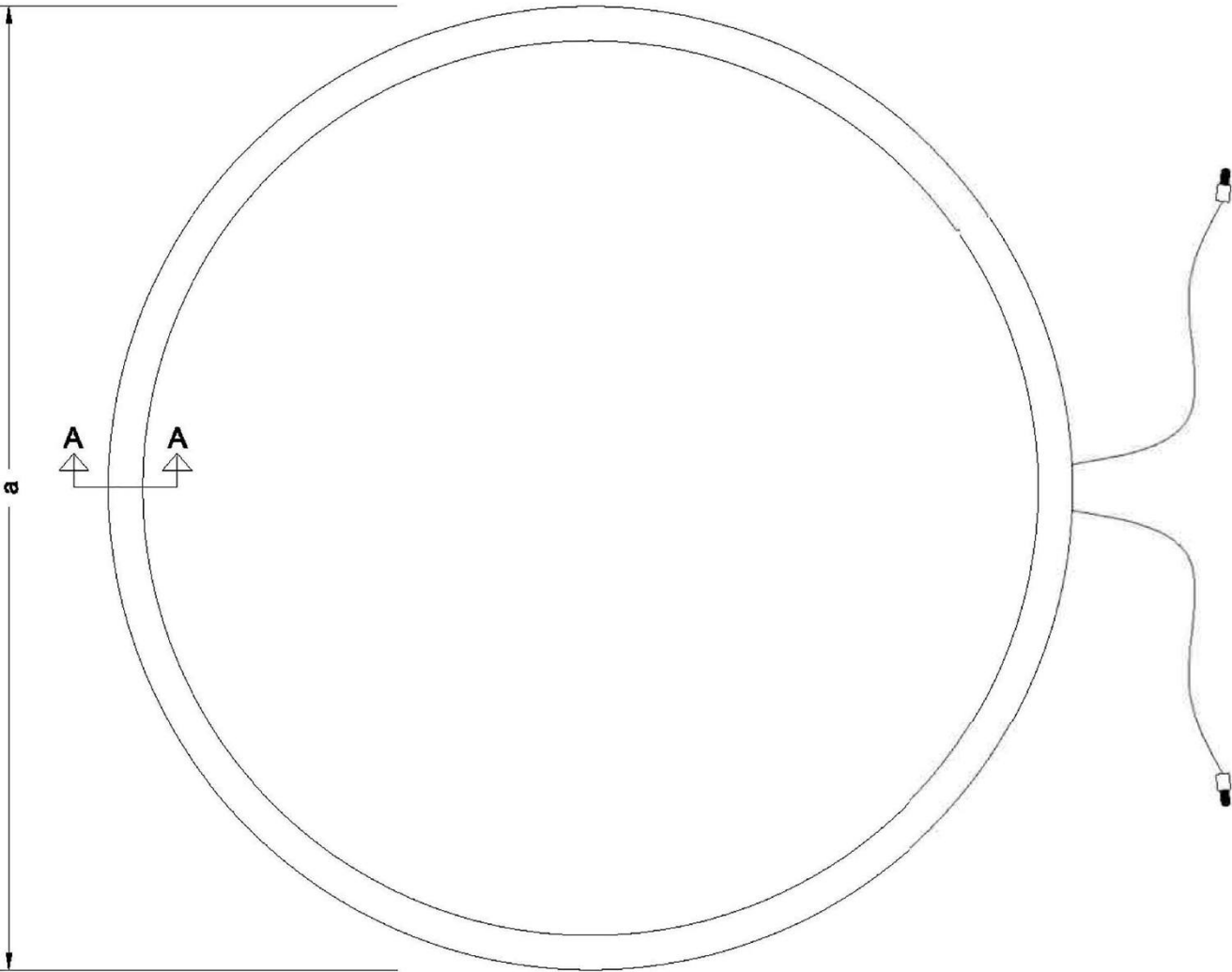
Anlage 3



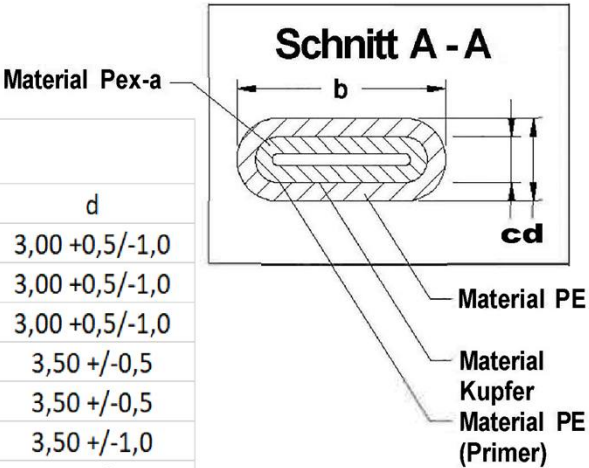
Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"

Schematische Darstellung Schweißvorgang

Anlage 4



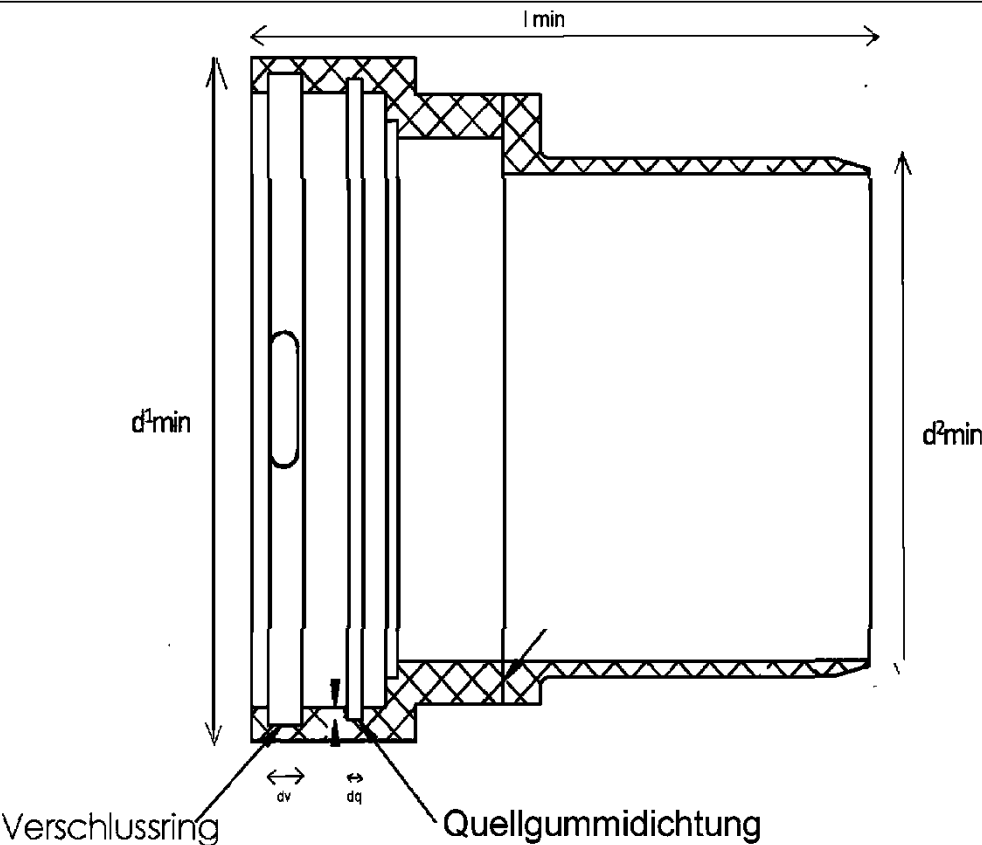
Maße Schweißring für Flexirohr				
DN	a	b	c	d
118	114,00 +/- 1,0	11,50 +/- 1,0	5,00 +0,5/-1,0	3,00 +0,5/-1,0
125	121,00 +/- 1,0	11,50 +/- 1,0	5,00 +0,5/-1,0	3,00 +0,5/-1,0
140	135,50 +/- 1,0	11,50 +/- 1,0	5,00 +0,5/-1,0	3,00 +0,5/-1,0
175	167,00 +/- 1,0	17,50 +/- 1,0	7,00 +/-0,5	3,50 +/-0,5
200	194,00 +/- 1,0	16,00 +/- 1,0	9,00 +/-0,5	3,50 +/-0,5
235	225,00 +/- 1,0	19,00 +/- 1,0	9,00 +/-0,5	3,50 +/-1,0
270	265,50 +/- 1,0	23,00 +/- 1,0	10,50 +/-0,5	3,50 +/-1,0



Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"

Schweißring für FLEXIROHR

Anlage 5



Nennweite Übergangsmuffe FLEXIROHR OD / Anschlussstutzen OD	Nennweite FLEXIROHR OD/ID	Wanddicke HDPE- Vollwandrohr (mm)	Wanddicke Quellgummi- dichtung dq (mm)	Wanddicke Verschlussring dv (mm)	Außendurch- messer d1 min (mm)	Außendurch- messer d2 min (mm)	Länge Übergangsmuffe l min (mm)
90/110	90/75	12,1 ±0,7	4 ±0,1	5 ±0,1	115 ±1	110 ±1	130 ±1
118/110	118/100	13,4 ±0,7	6 ±0,1	6 ±0,1	139 ±1	110 ±1	145 ±1
125/160	125/106	18,9±0,9	6 ±0,1	6 ±0,1	161 ±1	160 ±1	158 ±1
140/125	140/123	21,2 ±1,1	6 ±0,1	6 ±0,1	161 ±1	160 ±1	168 ±1
175/160	175/150	23,6 ±1,2	6 ±0,1	8 ±0,1	195 ±1	160 ±1	180 ±1
200/200	200/170	26,5 ±1,4	6 ±0,1	12 ±0,2	225 ±1,5	200 ±1	205 ±1
235/200	235/200	33,0 ±1,6	6 ±0,1	12 ±0,2	263 ±2	200 ±1	263 ±1
270/250	270/240	37,0 ±1,8	6 ±0,1	15 ±0,2	297±2	250 ±1	260 ±1

Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"

Übergangsmuffe für FLEXIROHR

Anlage 6

Flexirohr-Elektroschweißring

DN/OD	R (Ω)	Toleranzen
DN 118	0,41	+/- 0,05
DN 125	0,43	+/- 0,05
DN 140	0,46	+/- 0,06
DN 175	0,92	+/- 0,08
DN 200	1,04	+/- 0,08
DN 235	1,75	+/- 0,10
DN 270	2,03	+/- 0,10

Vorgeschweißte Liner aus Polyethylen zur Sanierung erdverlegter Abwasserleitungen der Nennweite DN 100 bis DN 300 mit der der Bezeichnung "FLEXIROHR-Liningverfahren"	Anlage 7
Elektrischer Widerstand des Schweißrohres	