

DIN EN 15885

ICS 93.030

Ersatz für
DIN EN 15885:2011-03**Klassifizierung und Eigenschaften von Techniken für die Renovierung, Reparatur und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen;
Deutsche Fassung EN 15885:2018**

Classification and characteristics of techniques for renovation, repair and replacement of drains and sewers;

German version EN 15885:2018

Classification et caractéristiques des techniques de rénovation, de réparation et de remplacement des réseaux d'évacuation et d'assainissement;

Version allemande EN 15885:2018

Gesamtumfang 59 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15885:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-37 AA „Renovierung, Reparatur und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen (CEN/TC 165/WG 13, CEN/TC 155/WG 17 und ISO/TC 138/WG 12)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15885:2011-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neuer Abschnitt 6 „Klassifizierung von grabenlosen Erneuerungstechniken für Abwasserkanäle und -leitungen“ hinzugefügt;
- b) Begriffe an EN ISO 11295:2017 angepasst;
- c) Tabelle 1 bis Tabelle 9 um Eigenschaften „Einbauausrüstung“, „Platzbedarf an der Oberfläche“ und „Baugrube“ ergänzt;
- d) Bilder teilweise an EN ISO 11295:2017 angepasst;
- e) Reihenfolge der Unterabschnitte 5.7 und 5.8 vertauscht;
- f) Technikfamilie „Reparatur im Spachtel- oder Beschichtungsverfahren“ (bisher Unterabschnitt 6.4) in „Reparatur im Spachtel- oder Verpressverfahren“ umbenannt und Unterscheidung zwischen diesen Techniken sowie Reparatur durch Injektion durch Ergänzung des Textes in den neuen Unterabschnitten 7.2 und 7.4 klargestellt;
- g) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15885: 2011-03

Deutsche Fassung

Klassifizierung und Eigenschaften von Techniken für die Renovierung, Reparatur und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen

Classification and characteristics of
techniques for renovation, repair and replacement
of drains and sewers

Classification et caractéristiques des techniques de
rénovation, de réparation et de remplacement des réseaux
d'évacuation et d'assainissement

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. Juni 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Klassifizierung der Renovierungstechniken für Abwasserkanäle und -leitungen	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Rohrstrang-Lining	10
5.3 Close-Fit-Lining	13
5.4 Vor Ort härtendes Schlauch-Lining	16
5.5 Einzelrohr-Lining	18
5.6 Wickelrohr-Lining	21
5.7 Rohrsegment-Lining	24
5.8 Lining mit einer fest verankerten Kunststoffschaumkleidung (RAPL)	25
5.9 Lining mit Beschichtungsverfahren	27
6 Klassifizierung von grabenlosen Erneuerungstechniken für Abwasserkanäle und -leitungen	30
6.1 Allgemeines	30
6.2 Erneuerung mit dem Berstverfahren	31
6.3 Erneuerung mit dem Pipe-Eating-Verfahren	33
7 Klassifizierung von Reparaturtechniken für Abwasserkanäle und -leitungen	35
7.1 Allgemeines	35
7.2 Reparatur durch Injektion	36
7.3 Reparatur mit vor Ort härtenden Bauteilen	41
7.4 Reparatur im Spachtel- oder Verpressverfahren	43
7.5 Reparatur mit Innenmanschetten	45
7.6 Reparatur durch Abdichtung mittels Flutungsverfahren	48
8 Klassifizierung der Leistungseigenschaften für die Erneuerung, Renovierung und Reparatur	50
8.1 Allgemeines	50
8.2 Statische Tragfähigkeit	51
8.2.1 Äußere Tragfähigkeit	51
8.2.2 Innere Tragfähigkeit	51
8.3 Auswirkungen auf die Baustelle	51
8.4 Anforderung an die Technik bezüglich der Begehrbarkeit der Rohre	52
8.5 Anforderung an die Technik bezüglich der Querschnittsform der Rohre	52
8.6 Hydraulische Leistungsfähigkeit	52
9 Leistungsstufen für die Erneuerung, Renovierung und Reparatur	53
Anhang A (informativ) Positionierung dieser Europäischen Norm innerhalb der Gesamtplanung der Erneuerung, Renovierung und Reparatur von Abwasserkanälen und -leitungen	54
Literaturhinweise	56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15885:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 15885:2010.

Die hauptsächlichen Änderungen gegenüber EN 15885:2010 sind:

- a) neuer Abschnitt 6 „Klassifizierung von grabenlosen Erneuerungstechniken für Abwasserkanäle und -leitungen“ hinzugefügt;
- b) Begriffe an EN ISO 11295:2017 angepasst;
- c) Tabelle 1 bis Tabelle 9 um Eigenschaften „Einbauausrüstung“, „Platzbedarf an der Oberfläche“ und „Baugrube“ ergänzt;
- d) Bilder teilweise an EN ISO 11295:2017 angepasst;
- e) Reihenfolge der Unterabschnitte 5.7 und 5.8 vertauscht;
- f) Technikfamilie „Reparatur im Spachtel- oder Beschichtungsverfahren“ (bisher Unterabschnitt 6.4) in „Reparatur im Spachtel- oder Verpressverfahren“ umbenannt und Unterscheidung zwischen diesen Techniken sowie Reparatur durch Injektion durch Ergänzung des Textes in den neuen Unterabschnitten 7.2 und 7.4 klargestellt;
- g) redaktionelle Änderungen.

Dieses Dokument nimmt Bezug auf bestehende EN-Produktnormen, soweit diese für die behandelten Techniken und Werkstoffe verfügbar sind.

Es gibt einen Überblick über grabenlose Verfahren zur Renovierung und Reparatur von Abwasserkanälen und -leitungen und deren Erneuerung in der bisherigen Linienführung, unabhängig vom verwendeten Werkstoff. Hinsichtlich der Techniken zur Renovierung und Erneuerung von Abwasserkanälen, bei denen ausschließlich Kunststoffe eingesetzt werden, gibt es Definitionen und weitere Informationen (jedoch keine Anforderungen) wieder, die in EN ISO 11295 enthalten sind. Auf Grund der ständig fortschreitenden Entwicklung können die jeweils aktuellsten Informationen zu diesen speziellen Techniken entweder in dem vorliegenden Dokument oder in EN ISO 11295 enthalten sein, je nachdem, welche der beiden Normen in der neuesten Fassung vorliegt.

Für das Management und die Kontrolle von Sanierungsmaßnahmen bei Abwasserkanälen und -leitungen ist eine Europäische Norm EN 14654-2, *Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Abwasserleitungen und -kanälen — Teil 2: Sanierung* verfügbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein System zur Klassifizierung von Techniken für die grabenlose Renovierung, Reparatur und Erneuerung in der bisherigen Linienführung von Abwasserkanälen und -leitungen außerhalb von Gebäuden fest, die unter Schwerkraft oder Druck betrieben werden, einschließlich Rohre, Verbindungen und Einsteigschächte. Sie definiert und beschreibt Technikfamilien und deren verschiedene allgemeine Verfahren und Werkstoffe.

Diese Europäische Norm gilt nicht für die Erneuerung durch offene Gräben nach EN 1610 und grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserkanälen und -leitungen als Neuverlegung mit anderer als der bestehenden Linienführung der Abwasserkanäle und -leitungen nach EN 12889.

Diese Europäische Norm gilt nicht für die Festlegung von Anforderungen an besondere Produkte.

Für jede Technikfamilie sind die zutreffenden bestehenden Normen, Werkstoffe und Anwendungen aufgeführt und die Eigenschaften, einschließlich Einbauaspekte, baustatischer und hydraulischer Leistungsmerkmale sowie Standorteinflüsse, dargestellt.

Diese Norm gilt nicht für die vor Renovierung, Reparatur oder Erneuerung nötigen Arbeiten am vorhandenen Rohr.

Diese Europäische Norm enthält Angaben, die für die Bestimmung praktikabler Optionen und Auswahl der optimalen Technik im Hinblick auf eine vorgegebene Reihe von Renovierungs-, Reparatur- oder Erneuerungszielen erforderlich sind.

ANMERKUNG Es liegt in der Verantwortung des Entwurfsplaners, das Renovierungs-, Erneuerungs- und Reparatursystem auszuwählen und zu entwerfen.

Sie legt keine Berechnungsverfahren fest, mit denen für jede praktikable Technik die erforderliche Menge des Werkstoffs ermittelt werden kann, die zur Sicherstellung der gewünschten Leistung der sanierten Rohrleitung benötigt wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 752, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Kanalmanagement*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Sanierung

Maßnahmen zur Wiederherstellung oder Verbesserung von vorhandenen Rohrleitungssystemen, einschließlich *Renovierung* (3.2), *Reparatur* (3.3) und *Erneuerung* (3.4)

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.1.1, modifiziert — Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.2

Renovierung

Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit einer vorhandenen Rohrleitung unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer ursprünglichen Substanz

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.1.2]

3.3

Reparatur

Behebung örtlich begrenzter Schäden

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.1.3]

3.4

Erneuerung

Herstellung einer neuen Rohrleitung in der bisherigen oder einer anderen Linienführung, wobei das neue Rohrleitungssystem die Funktion des ursprünglichen übernimmt

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.1.4]

3.5

Technikfamilie

Gruppierung von Verfahren zur *Renovierung* (3.2) oder grabenlosen Erneuerung, die für Normungszwecke als gemeinsame Eigenschaften aufweisend angesehen werden

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.1, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.6

Lining

Vorgang der Renovierung einer vorhandenen Rohrleitung durch Einfügen von Material auf der Innenseite

3.7

Liner

eingebautes *Lining-Rohr* (3.8)

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.3, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.8

Lining-Rohr

zur *Renovierung* (3.2) einzubringendes Rohr

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.2, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.9

Lining-System

Lining-Rohr (3.8) und alle zugehörigen Formstücke, die zur *Renovierung* (3.2) in eine vorhandene Rohrleitung eingebaut wurden

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.4, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.10

Rohrstrang-Lining

Lining mit einem vor dem Einbau vorgefertigten fortlaufenden Rohrstrang, wobei der Durchmesser des *Lining-Rohrs* (3.8) unverändert bleibt

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.5, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.11

Close-Fit-Lining

Rohrstrang-Lining (3.10), dessen Querschnitt verringert wird, um das Einziehen zu erleichtern, und der nach dem Einziehen zurückgeformt wird, um ein enges Anliegen (en: close fit) am vorhandenen Rohr sicherzustellen

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.6, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.12

vor Ort härtendes Schlauch-Lining

Lining mit einem flexiblen Schlauch, der mit einem Reaktionsharz imprägniert ist, wobei nach Aushärtung des Harzes ein Rohr entsteht

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.7]

3.13

Einzelrohr-Lining

Lining mit kurzen Rohrlängen, die während des Einbaus miteinander verbunden werden, um einen fortlaufenden Rohrstrang zu bilden

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.8]

3.14

Wickelrohr-Lining

Lining mit einem profilierten Streifen, der, spiralförmig gewickelt, nach dem Einbau einen durchgehenden Rohrstrang bildet

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.10]

3.15

Lining mit fest verankerter Kunststoffauskleidung

Lining mit einem biegesteifen Ringraum aus tragender Zementmörtelverfüllung, die zwischen einer Kunststoffschiicht und dem Altrohr hergestellt wird, wobei die Kunststoffschiicht dauerhaft in der Verfüllung verankert ist

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.13]

3.16

Rohrsegment-Lining

Lining mit vorgefertigten Segmenten, die am vorhandenen Rohr befestigt werden und entweder Längsnähte aufweisen und den gesamten Rohrumfang abdecken oder den Rohrumfang nur teilweise abdecken

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.14]

3.17

Lining mit Beschichtungsverfahren

Lining mittels von Hand oder mechanisch (einschließlich Roboterverfahren) direkt auf die Innenfläche des Altröhres und/oder Einsteigschachtes aufgebracht, verstärkten oder unverstärkten mineralischen (Zement oder Silicat) oder Polymerwerkstoffen

3.18

nicht stabilisierende Reparatur

Reparatur, bei der die aufgetragenen Werkstoffe eine abdichtende Wirkung haben, die strukturelle Stabilität jedoch nicht erhöhen

3.19

Berstverfahren

Erneuerungsverfahren (3.4) in der bisherigen Linienführung, bei welchem ein vorhandenes Rohr durch Aufschneiden in Längsrichtung oder durch eine von innen mechanisch aufgetragene Kraft spröde aufgebrochen wird, die Rohrbruchstücke in den umgebenden Boden verdrängt werden und gleichzeitig ein neues Rohr mit gleichem, kleinerem oder größerem Durchmesser eingebracht wird

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.15, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.20

Rohrentfernung

Erneuerungsverfahren (3.4) in der bisherigen Linienführung, bei welchem ein vorhandenes Rohr durch *Pipe Eating* (3.21) oder ein Rohrauszieh-Verfahren entfernt und ein neues Rohr eingebaut wird

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.16, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.21

Pipe Eating

Art der *Rohrentfernung* (3.20), bei welcher das vorhandene Rohr sukzessive aufgebrochen und zusammen mit einem Ringraum des Bodens in unmittelbarer Umgebung des vorhandenen Rohres entfernt wird

[QUELLE: EN ISO 11295:2017, 3.2.17, modifiziert – Begriffsnummern an Nummerierung von EN 15885 angepasst]

3.22

stabilisierende Reparatur

Reparatur, bei der die aufgetragenen Werkstoffe eine abdichtende Wirkung haben und die strukturelle Stabilität erhöhen können

3.23

Reparatur durch Injektion

Verfüllung von Fehlstellen im vorhandenen Rohr und/oder dem umgebenden Boden zur strukturellen Reparatur oder zur Abdichtung von Undichtheiten durch Injektion einer Verfüllung oder eines Harzes über den gesamten Umfang oder Teile des vorhandenen Abwasserkanals

Anmerkung 1 zum Begriff: Es können drei Verfahren unterschieden werden:

- a) direkte Injektion in die gemauerte Rohrwand;
- b) Injektion in den das Rohr umgebenden Boden;
- c) Injektion in einen Riss, eine Verbindung oder einen Seitenanschluss mit oder ohne Verwendung eines Packers.

3.24

Reparatur im Spachtel- oder Verpressverfahren

Verfüllung eines durch Fräsen vorbereiteten beschädigten Bereiches durch Einleitung eines hochviskosen Werkstoffs ohne Druckbeaufschlagung und entweder Glättung mit einem Spachtel oder temporäre Verschalung

3.25

Reparatur mit vor Ort härtendem Kurzliner

Reparatur durch lokales Lining mit einem mit Reaktionsharz imprägnierten Schlauch, der nach Aushärtung eine kurze Rohrlänge ergibt

3.26

Reparatur mit Anschlusspassstück

Reparatur der Verbindung zwischen Seitenanschluss und Hauptrohr durch Einbau eines vor Ort härtenden Hutprofils für den Seitenanschluss

3.27

Reparatur mit Innenmanschetten

Reparatur mittels Innenmanschetten mit innen liegender mechanischer Dichtung oder mit Ringen zur Wiederherstellung des kreisförmigen Querschnitts

3.28

Reparatur mit Innenmanschetten mit innen liegender mechanischer Dichtung

Abdichten eines örtlich begrenzten Schadens am Rohr und/oder von Verbindungen mittels einer innen liegenden Elastomerdichtung, die mit Spannringen befestigt wird

3.29

Reparatur mit Innenmanschette mit mechanischen Ringen

Wiederherstellung des kreisförmigen Querschnitts des Rohres durch Einbringen eines überlappenden oder mit Scharnieren versehenen Metallrings, der hydraulisch aufgestellt und verriegelt wird, um lokalen Verformungen des kreisförmigen Rohrquerschnitts dauerhaft entgegenzuwirken

3.30

Aufrechterhaltung der Vorflut

zeitlich begrenzte Unterbrechung jeglichen Durchflusses im zu renovierenden oder zu reparierenden Rohrabschnitt durch Umleitung oder andere Mittel

3.31

Wartung

Routinemaßnahmen zur Sicherung der ständigen Leistungsfähigkeit einer Anlage

[QUELLE: EN 16323:2014, 2.1.6.2]

4 Symbole und Abkürzungen

SEL	statische Tragfähigkeit bei Belastung von außen (en: structural integrity based on external loads capacity)
G	Anwendungen in drucklosen Rohrleitungen (Freispiegelleitungen) (en: gravity pipeline applications)
P	Anwendungen in Druckrohrleitungen (en: pressurized pipeline applications)
SIL	statische Tragfähigkeit bei Belastung von innen (en: structural integrity based on internal loads capacity)
EW	Aufgrabungen (en: excavation works)
NM	nicht begehbar (en: non man entry)
ME	begehbar (en: man entry)
SOMP	organisch-mineralisches Silicatpolymer (en: silicate organic mineral polymer)
CS	kreisförmiger Querschnitt (en: circular shape)
NC	nicht kreisförmige und kreisförmige Querschnitte möglich (en: non circular and circular shapes possible)
CCTV	optische Inspektion (en: closed circuit television)
UP	ungesättigtes Polyester
EP	Epoxidharz
VE	Vinylester
PE	Polyethylen
PVC-U	weichmacherfreies Polyvinylchlorid (en: unplasticized poly(vinyl chloride))
PP	Polypropylen
EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Monomer
GFK	glasfaserverstärkte Kunststoffe
GRC	glasfaserverstärkter Zement (en: glass reinforced cement)
PUR	Polyurethan
PRC	gefüllter Polyesterharzformstoff (en: polyester resin concrete)

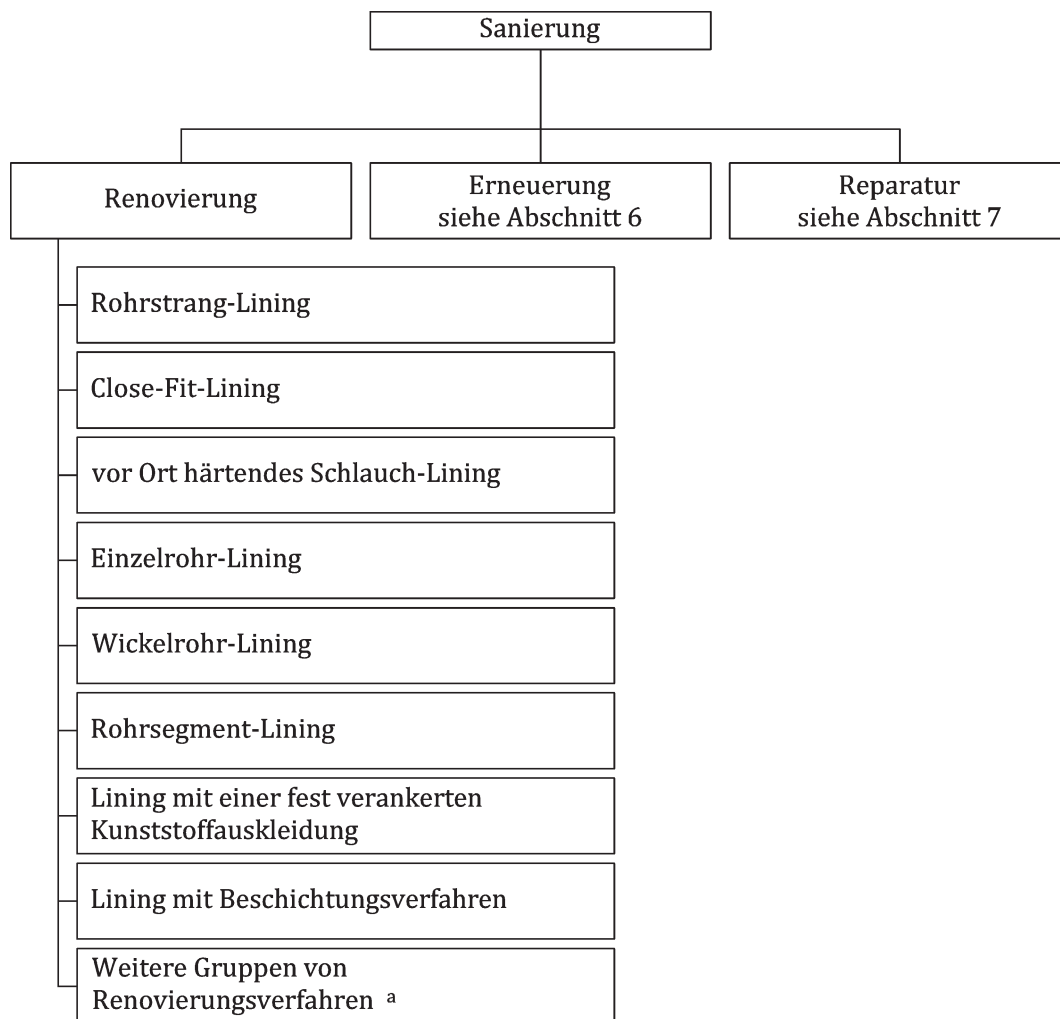
5 Klassifizierung der Renovierungstechniken für Abwasserkanäle und -leitungen

5.1 Allgemeines

In Bild 1 sind die Technikfamilien für die Renovierungsverfahren innerhalb des Anwendungsbereiches dieser Europäischen Norm dargestellt. Dieser Abschnitt enthält eine Klassifizierung von Techniken in Familien, wobei die Renovierung von durchgehenden Abwasserkanälen und -leitungen in der Regel zwischen zwei oder mehreren Zugangspunkten ausgeführt wird.

Die einzelnen Techniken müssen den Familien nach 5.2 bis 5.9 zugeordnet werden, in denen die verschiedenen Technikfamilien für Renovierungsverfahren definiert werden und ihre entsprechenden Leistungsmerkmale, einschließlich Werkstoffe, Einsatzbereiche sowie geometrische Eigenschaften, Leistungs- und Einbaueigenschaften, beschrieben werden.

ANMERKUNG Bilder 2 bis 16 zeigen schematische Darstellungen für jede Familie, beinhalten aber nicht die gesamte erforderliche Ausrüstung.



^a Andere Renovierungstechniken, die nicht den oben angegebenen Familien zugeordnet werden können, liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Europäischen Norm, die ausschließlich Technikfamilien behandelt, die zum Zeitpunkt der Erstellung allgemein verfügbar waren.

Bild 1 — Technikfamilien der Renovierungsverfahren

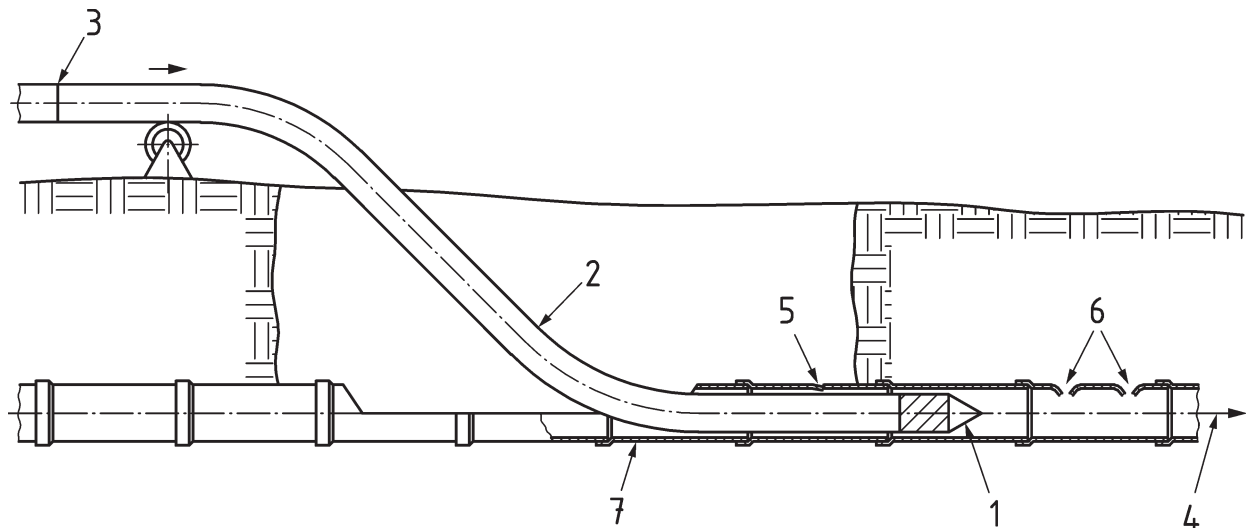
5.2 Rohrstrang-Lining

Das Lining wird mit einem vorhandenen oder vor dem Einzug üblicherweise durch Stumpfschweißen hergestellten Rohrstrang ausgeführt, wobei der Querschnitt des für das Lining verwendeten Rohres unverändert bleibt. Diese Technik wird häufig Slip-Lining genannt.

Es werden zwei Verfahren des Rohrstrang-Linings unterschieden:

- Verfahren A: Das Lining-Rohr hat einen kleineren Durchmesser als der Innendurchmesser des Altrohres, um den Einbau zu erleichtern, wobei das Altrohr selbst exakt rund ist und ohne geometrische Schädstellen.
- Verfahren B: Das Lining-Rohr hat einen kleineren Durchmesser als der Innendurchmesser des Altrohres, um den Einbau zu erleichtern, aber das Altrohr darf geometrische Schädstellen aufweisen, die unter Verwendung eines „Zug- und Rückverformungskopfes“ korrigiert werden.

Eine schematische Darstellung des Rohrstrang-Linings mit Rückverformung der vorhandenen Rohrleitung wird in Bild 2 wiedergegeben. Gemeinsame Eigenschaften beider Verfahren sind in Tabelle 1 beschrieben.



Legende

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Zug- und Rückverformungskopf (nur für Verfahren B) | 5 zurückverformte Schadstelle |
| 2 Lining-Rohr | 6 Schadstellen |
| 3 Herstellung der Lining-Rohr-Verbindung vor Einzug | 7 vorhandenes Rohr |
| 4 Zugkraft | |

Bild 2 — Schematische Darstellung des Rohrstrang-Linings mit Rückverformung der vorhandenen Rohrleitung

Tabelle 1 — Eigenschaften des Rohrstrang-Linings

Eigenschaft	Beschreibung
Zutreffende Dokumente:	EN ISO 11296-2, EN ISO 11297-2
Werkstoffe:	PE
Anwendungen:	— drucklose Rohre; — Druckrohre.
Geometrische Eigenschaften:	— minimale Größe: 100 mm; — maximale Größe: 1 200 mm; — maximale Länge: 750 m; — Renovierung von Rohren mit leicht gebogener Linienführung möglich.
Leistungsmerkmale:	— erhebliche Reduktion der hydraulischen Kapazität (Durchflussquerschnitt und Durchflussleistung); — Gefälle der Rohrsohle des Liners kann von dem der vorhandenen Rohrleitung abweichen; — Wiederherstellung der statischen Tragfähigkeit ist möglich; — Abriebfestigkeit hängt vom Werkstoff des Liners ab; — Beständigkeit gegen Chemikalien hängt vom Werkstoff des Liners ab.

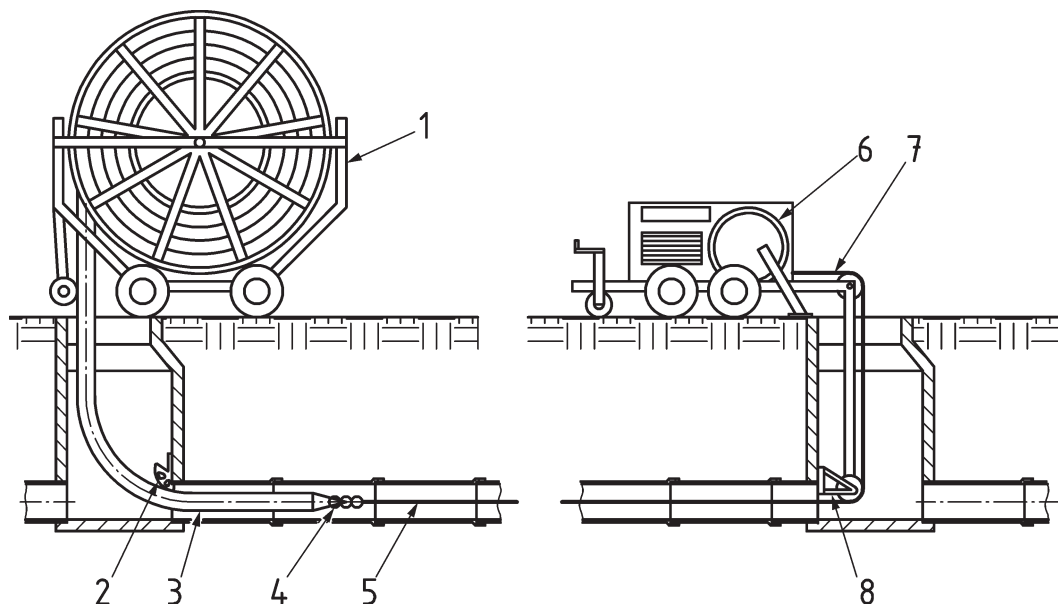
Eigenschaft	Beschreibung
Einbaueigenschaften:	a) in der erforderlichen Stranglänge gefertigte oder vormontierte Rohre sind erforderlich; b) Einzug durch Schieben und/oder Ziehen möglich; c) Arbeitsfläche an der Oberfläche: Lagerung der gesamten Einbaulänge an der Oberfläche erforderlich: 1) kleine Durchmesser (üblicherweise ≤ 180 mm) können auf Trommeln geliefert werden, geringer Platzbedarf; 2) größere Durchmesser: geliefert in geraden Längen; d) Zugang zur vorhandenen Rohrleitung: örtliche Baugrube allgemein erforderlich; e) bei diesem Verfahren ist ein Verbund mit dem Altrohr nicht erforderlich; f) Aufrechterhaltung der Vorflut ist für den Einbau üblicherweise erforderlich; g) der Ringraum kann, z. B. bei drucklosen Anwendungen, verfüllt werden, um Linienführung und Lage zu fixieren und/oder späterer Bewegung vorzubeugen; h) Einzug im laufenden Betrieb ist möglich (aus Hygienegründen jedoch nicht bei Trinkwasseranwendungen); i) Wiederanbindung von Seitenanschlüssen: Baugrube im Allgemeinen erforderlich.
Einbauausrüstung:	— Rollenböcke zur Unterstützung des gesamten Lining-Rohrstrangs (es sei denn, das Rohr wird direkt von einer Trommel eingezogen); — Schubvorrichtung, falls zutreffend; — Rollen zur Führung des Lining-Rohrs in die vorhandene Rohrleitung; — Winde oder Gestänge-Zuglafette zum Ziehen des Lining-Rohrs durch die vorhandene Rohrleitung; — für den Werkstoff geeignete Montageausrüstung; — Verfüllausrüstung, falls zutreffend.
Platzbedarf an der Oberfläche:	— für den Lining-Rohrstrang (oder Trommelanhänger bei kleineren Durchmessern) am Startpunkt; — für eine Winde oder eine Gestänge-Zuglafette am Zielpunkt.
Baugrube:	— am Startpunkt: — lang genug, um den Einzug des Lining-Rohrs in die vorhandene Rohrleitung unter Berücksichtigung des kleinsten zulässigen Biegeradius zu ermöglichen; — breit genug für die Führungs- und Schiebeausrüstung, falls zutreffend; — am Zielpunkt: — groß genug, um dem Führungskopf des Lining-Rohrs und gegebenenfalls dem Windenmast oder der Gestänge-Zuglafette Platz zu bieten.

5.3 Close-Fit-Lining

Das Lining wird mit einem Rohrstrang ausgeführt, dessen effektiver maximaler Außendurchmesser zunächst verringert wird, um das Einziehen zu erleichtern, und der nach dem Einziehen rückgeformt wird, um ein enges Anliegen (Close-Fit) an das vorhandene Rohr sicherzustellen.

Schematische Darstellungen der beiden möglichen Verfahren für das Close-Fit-Lining werden in Bild 3 und Bild 4 gezeigt. Die Eigenschaften sind in Tabelle 2 beschrieben.

- Verfahren A: Verringerung des Rohrquerschnitts im Herstellwerk; das Rohr wird üblicherweise auf einer Trommel gewickelt geliefert, von der es direkt eingezogen wird;
- Verfahren B: Verringerung des Rohrquerschnitts auf der Baustelle (üblicherweise nur bei Druckrohrleitungen angewendet); das Rohr wird durch eine Vorrichtung zur Verringerung des Durchmessers oder eine Faltvorrichtung geleitet und gleichzeitig in die vorhandene Rohrleitung eingezogen.

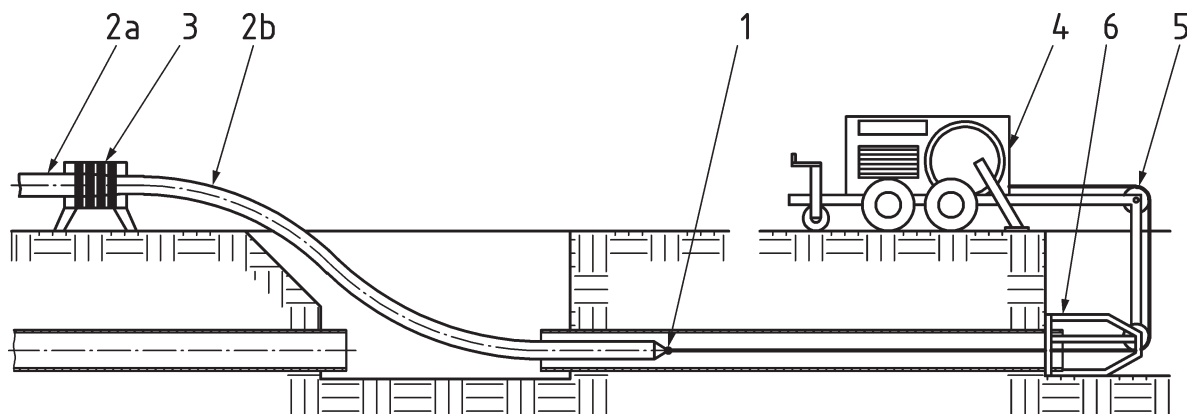


Legende

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1 Trommelwagen | 5 Windenseil |
| 2 Rohrführung | 6 Winde |
| 3 Lining-Rohr (gefaltet) | 7 Umlenkrolle |
| 4 Ziehkopf | 8 Verankerung |

ANMERKUNG Nach dem Einzug wird das Rohr durch Anwendung von Wärme und/oder Druck rückverformt (entfaltet).

Bild 3 — Schematische Darstellung des Einbaus eines Rohres mit Verringerung des Rohrquerschnitts im Herstellwerk (Verfahren A)



Legende

- | | | | |
|----|---|---|------------------------------------|
| 1 | Ziehkopf | 4 | Winde oder Gestänge-Zugvorrichtung |
| 2a | ursprüngliches Lining-Rohr | 5 | Umlenkrolle |
| 2b | im Querschnitt reduziertes Lining-Rohr | 6 | Verankerungskäfig |
| 3 | Vorrichtung zur Verringerung des Durchmessers | | |

ANMERKUNG Nach dem Einzug wird die Zugkraft entspannt und das Rohr unter Anwendung von Druck rückverformt (aufgeweitet oder entfaltet, wie zutreffend).

Bild 4 — Schematische Darstellung des Einbaus eines Rohres mit Verringerung des Rohrquerschnitts auf der Baustelle (Verfahren B)

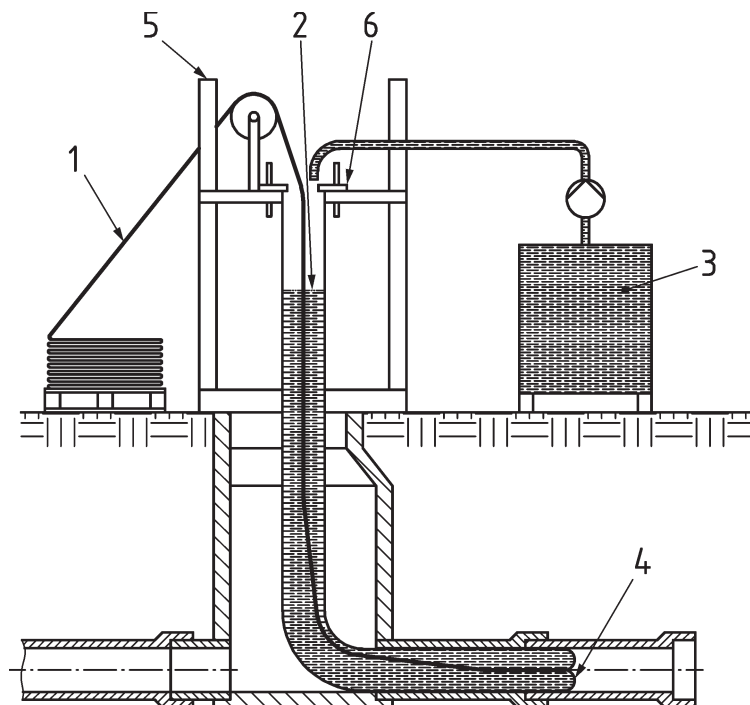
Tabelle 2 — Eigenschaften eines Close-Fit-Linings

Eigenschaft	Beschreibung
Zutreffende Dokumente:	EN ISO 11296-3, EN ISO 11297-3
Werkstoffe:	PE und PVC-U
Anwendungen:	— drucklose Rohre; — Druckrohre.
Geometrische Eigenschaften:	— einige Abweichung vom exakt kreisförmigen Querschnitt möglich; — minimale Größe: 100 mm bei Verfahren A und Verfahren B; — maximale Größe: 500 mm bei Verfahren A, 1 500 mm bei Verfahren B; — maximale Länge: 500 m; — mit einigen Techniken ist die Renovierung von Bögen möglich.
Leistungsmerkmale:	— minimale Reduktion des Durchflussquerschnitts; Steigerung des Durchflusses auf Grund geringerer Reibung möglich; — Gefälle kann nicht wiederhergestellt werden; — Wiederherstellung der statischen Tragfähigkeit ist möglich; — Abriebfestigkeit hängt vom Werkstoff des Liners ab; — Beständigkeit gegen Chemikalien hängt vom Werkstoff des Liners ab.

Eigenschaft	Beschreibung
Einbaueigenschaften:	a) das Lining-Rohr wird zunächst mit mechanischen oder thermomechanischen Mitteln im Querschnitt verringert (im Herstellwerk oder auf der Baustelle), eingezogen (bei PVC-U im Allgemeinen Vorwärmen erforderlich) und dann durch Entspannen der Installationskräfte oder das Aufbringen von Wärme und/oder Druck rückverformt; b) Arbeitsfläche an der Oberfläche: keine bestimmte Einschränkung für Verfahren A, Lagerung der gesamten Einbaulänge an der Oberfläche kann für Verfahren B erforderlich sein (abhängig von verwendeter Technik); c) Zugang: gewöhnlich durch Einsteigschacht für Verfahren A, örtliche Baugrube für Verfahren B erforderlich; d) bei diesem Verfahren ist ein Verbund mit dem Altrohr nicht erforderlich; e) Aufrechterhalten der Vorflut erforderlich; f) Verfüllen nicht anwendbar; g) Wiederanbindung von Seitenanschlüssen: 1) Freispiegelleitungen: von innen möglich (erneutes Öffnen und Herstellen einer dichten Verbindung); 2) bei Druckleitungen: Baugrube im Allgemeinen erforderlich.
Einbauausrüstung:	— Rollenböcke zur Unterstützung des gesamten Lining-Rohrstrangs (es sei denn, das Rohr wird direkt von einer Trommel eingezogen); — Führung zur Einführung des Lining-Rohrs in die vorhandene Rohrleitung; — Winde zum Ziehen des Lining-Rohrs durch die vorhandene Rohrleitung^a; — Schubvorrichtung, falls zutreffend; — ein Kompressor und ein Dampferzeuger (wo zutreffend) oder je nach eingesetzter Technik eine hydraulische Druckbeaufschlagungspumpe zur Reversion des Lining-Rohrs; — für den Werkstoff geeignete Montageausrüstung.
Platzbedarf an der Oberfläche:	— für den Lining-Rohrstrang (oder Trommelanhänger bei kleineren Durchmessern und/oder gefaltetes Rohr) am Startpunkt; — für Ausrüstung zum Verringern oder Falten am Startpunkt, wo die Verringerung oder Faltung während des Einziehens ausgeführt wird; — für eine Winde am Zielpunkt; — für Reversionsausrüstung.
Baugrube:	— bei Verfahren A nicht erforderlich bei Anwendungen in Abwasserkanälen, wenn Zugang durch vorhandene Einsteigschächte aufgrund der Flexibilität des Lining-Rohrs ausreichend ist; bei anderen Anwendungen lediglich kleine Baugruben an beiden Enden; — bei Verfahren B, am Startpunkt: lang genug, um den Einzug des Lining-Rohrs unter Berücksichtigung des kleinsten zulässigen Biegeradius in die vorhandene Rohrleitung zu ermöglichen; breit genug für die Führungs- und Schiebeausrüstung, falls zutreffend; — am Zielpunkt: groß genug, um ausreichend Platz für den Führungskopf des Lining-Rohrs und für die longitudinale Retraktion während der Reversion des Lining-Rohrs zu bieten, falls zutreffend.
^a Wenn Verringerung und Einzug gleichzeitig ausgeführt werden, können an der Winde große Kräfte auftreten, die eine entsprechende Verankerung der Winde und der Verringerungsausrüstung erfordern.	

5.4 Vor Ort härtendes Schlauch-Lining

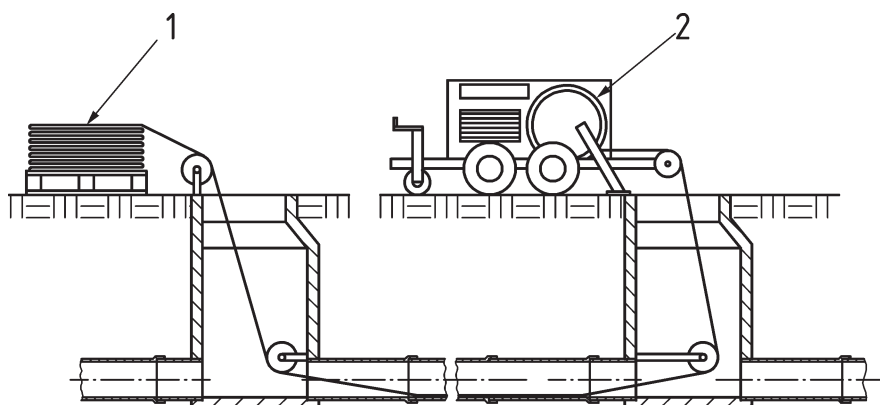
Das Lining wird mit einem flexiblen Schlauch durchgeführt, der mit einem Reaktionsharz imprägniert ist, wobei nach Aushärtung des Harzes ein Rohr entsteht. Schematische Darstellungen sind den Bildern 5 und 6 zu entnehmen. Die Eigenschaften sind in Tabelle 3 beschrieben.



Legende

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 imprägniertes Lining-Rohr | 4 Inversionsfront (Krempelbereich) |
| 2 aufgebrachte Wassersäule für die Inversion | 5 Inversionsturm |
| 3 Wasserreservoir | 6 Klemmflansch oder -ring |

Bild 5 — Schematische Darstellung eines vor Ort härtenden Schlauch-Linings mittels Inversion (Verfahren A)



Legende

- | | |
|-----------------------------|---------|
| 1 imprägniertes Lining-Rohr | 2 Winde |
|-----------------------------|---------|

Bild 6 — Schematische Darstellung eines vor Ort härtenden Schlauch-Linings durch Einziehen mit einer Winde und anschließendem Aufstellen mit Druckluft (Verfahren B)