

## DIN EN ISO 11295



ICS 23.040.01

Ersatz für  
DIN EN ISO 11295:2010-08

**Klassifizierung und Informationen zur Planung und Anwendung von  
Kunststoff-Rohrleitungssystemen für die Renovierung und Erneuerung  
(ISO 11295:2017);  
Deutsche Fassung EN ISO 11295:2017**

Classification and information on design and applications of plastics piping systems used for  
renovation and replacement (ISO 11295:2017);  
German version EN ISO 11295:2017

Classification et informations relatives à la conception et aux applications des systèmes de  
canalisation en plastique destinés à la rénovation et au remplacement (ISO 11295:2017);  
Version allemande EN ISO 11295:2017

Gesamtumfang 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)  
DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN ISO 11295:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Classification and information on design and applications of plastics piping systems used for pipeline rehabilitation“ (WG 1) des ISO/TC 138/SC 8 durchgeführt.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-37 AA „Renovierung, Reparatur und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| ISO 1043-1  | siehe DIN EN ISO 1043-1  |
| ISO 11296-1 | siehe DIN EN ISO 11296-1 |
| ISO 11296-2 | siehe DIN EN ISO 11296-2 |
| ISO 11296-3 | siehe DIN EN ISO 11296-3 |
| ISO 11296-4 | siehe DIN EN ISO 11296-4 |
| ISO 11296-7 | siehe DIN EN ISO 11296-7 |
| ISO 11297-1 | siehe DIN EN ISO 11297-1 |
| ISO 11297-2 | siehe DIN EN ISO 11297-2 |
| ISO 11297-3 | siehe DIN EN ISO 11297-3 |
| ISO 11297-4 | siehe DIN EN ISO 11297-4 |
| ISO 11298-1 | siehe DIN EN ISO 11298-1 |
| ISO 11298-2 | siehe DIN EN ISO 11298-2 |
| ISO 11298-3 | siehe DIN EN ISO 11298-3 |
| ISO 11299-1 | siehe DIN EN ISO 11299-1 |
| ISO 11299-3 | siehe DIN EN ISO 11299-3 |

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN ISO 11295:2010-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Definitionen für Lining-Systeme und Erneuerungssysteme in Abschnitt 3 aufgenommen;
- b) Erneuerungsverfahren zu Bild 1 hinzugefügt;
- c) Abschnitt 4 und 5 technisch überarbeitet;
- d) Bilder und Beschreibung der Eigenschaften der Renovierungstechniken in Abschnitt 6 aktualisiert;
- e) Abschnitt 7 zur Klassifizierung von Erneuerungsverfahren neu aufgenommen.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 13689: 2003-01  
DIN EN ISO 11295: 2010-08

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO 1043-1, *Kunststoffe — Kennbuchstaben und Kurzzeichen — Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften*

DIN EN ISO 11296-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 11296-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 2: Rohrstrang-Lining*

DIN EN ISO 11296-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 3: Close-Fit-Lining*

DIN EN ISO 11296-4, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining*

DIN EN ISO 11296-7, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 7: Wickelrohr-Lining*

DIN EN ISO 11297-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Abwasserdruckleitungen — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 11297-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Abwasserdruckleitungen — Teil 2: Rohrstrang-Lining*

DIN EN ISO 11297-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Abwasserdruckleitungen — Teil 3: Close-Fit-Lining*

DIN EN ISO 11297-4, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Abwasserdruckleitungen — Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining*

DIN EN ISO 11298-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Wasserversorgungsnetzen — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 11298-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Wasserversorgungsnetzen — Teil 2: Rohrstrang-Lining*

DIN EN ISO 11298-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Wasserversorgungsnetzen — Teil 3: Close-Fit-Lining*

DIN EN ISO 11299-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Gasversorgungsnetzwerken — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 11299-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Gasversorgungsnetzwerken — Teil 3: Close-Fit-Lining*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Klassifizierung und Informationen zur Planung und  
Anwendung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen  
für die Renovierung und Erneuerung  
(ISO 11295:2017)

Classification and information on design and  
applications of plastics piping systems used for  
renovation and replacement  
(ISO 11295:2017)

Classification et informations relatives à la conception et  
aux applications des systèmes de canalisation en plastique  
destinés à la rénovation et au remplacement  
(ISO 11295:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. September 2017 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 .....                                                         | 4     |
| Vorwort .....                                                                      | 5     |
| Einleitung .....                                                                   | 6     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                          | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                     | 7     |
| 3 Begriffe .....                                                                   | 8     |
| 3.1 Allgemeines .....                                                              | 8     |
| 3.2 Verfahren .....                                                                | 9     |
| 3.3 Betriebsbedingungen .....                                                      | 11    |
| 4 Abkürzungen .....                                                                | 12    |
| 5 Klassifizierung von Renovierungs- und Erneuerungsverfahren .....                 | 13    |
| 6 Klassifizierung von Renovierungsverfahren .....                                  | 14    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                              | 14    |
| 6.2 Rohrstrang-Lining .....                                                        | 14    |
| 6.3 Close-Fit-Lining .....                                                         | 16    |
| 6.4 Vor Ort härtendes Schlauch-Lining .....                                        | 19    |
| 6.5 Einzelrohr-Lining .....                                                        | 21    |
| 6.6 Schlauch-Lining mit rückseitiger Verklebung .....                              | 24    |
| 6.7 Wickelrohr-Lining .....                                                        | 25    |
| 6.8 Rohrsegment-Lining .....                                                       | 28    |
| 6.9 Lining mit einer fest verankerten Kunststoffauskleidung .....                  | 29    |
| 6.10 Lining mit gesprühtem Polymermaterial .....                                   | 31    |
| 6.11 Lining mit eingezogenen Schläuchen .....                                      | 33    |
| 7 Klassifizierung von grabenlosen Erneuerungsverfahren .....                       | 34    |
| 7.1 Allgemeines .....                                                              | 34    |
| 7.2 Berstverfahren .....                                                           | 34    |
| 7.3 Rohrentfernung .....                                                           | 37    |
| 7.3.1 Allgemeines .....                                                            | 37    |
| 7.3.2 Pipe Eating .....                                                            | 37    |
| 7.3.3 Rohrauszieh-Verfahren .....                                                  | 37    |
| 7.4 Horizontal-Spülbohrverfahren — HDD (en: horizontal directional drilling) ..... | 39    |
| 7.5 Bodenverdrängungsverfahren .....                                               | 42    |
| 7.6 Rohrvortrieb .....                                                             | 43    |
| 7.6.1 Allgemeines .....                                                            | 43    |
| 7.6.2 Pressbohrverfahren .....                                                     | 44    |
| 7.6.3 Mikrotunnelbau .....                                                         | 45    |
| 8 Informationen zur Planung .....                                                  | 46    |
| 8.1 Allgemeines .....                                                              | 46    |
| 8.2 Bewertung des Zustands .....                                                   | 47    |
| 8.2.1 Allgemeines .....                                                            | 47    |
| 8.2.2 Zustand der Rohrleitung, der die Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt .....   | 48    |
| 8.2.3 Die Planung betreffende Umgebungseigenschaften .....                         | 49    |
| 8.3 Systemfunktionen .....                                                         | 49    |

|       |                                                                     |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 8.3.1 | Renovierung.....                                                    | 49 |
| 8.3.2 | Erneuerung.....                                                     | 50 |
| 8.4   | Leistungsanforderungen .....                                        | 50 |
| 8.4.1 | Statische Leistungsfähigkeit.....                                   | 50 |
| 8.4.2 | Hydraulische Leistungsfähigkeit.....                                | 55 |
| 8.5   | Andere die Auswahl der Technikfamilie beeinflussende Faktoren ..... | 55 |
| 9     | Aspekte, welche die Verlegung betreffen.....                        | 56 |
| 9.1   | Den Einbau betreffende Bedingungen auf der Baustelle.....           | 56 |
| 9.1.1 | Anforderungen an die Arbeitsfläche .....                            | 56 |
| 9.1.2 | Auswirkungen auf die Umwelt .....                                   | 56 |
| 9.1.3 | Bewertung der Bedingungen auf der Baustelle .....                   | 57 |
| 9.2   | Arbeitsvorbereitung für den Einbau .....                            | 57 |
| 9.2.1 | Allgemeines .....                                                   | 57 |
| 9.2.2 | Lage des vorhandenen Rohrleitungssystems .....                      | 57 |
| 9.2.3 | Abmessungen des vorhandenen Rohrleitungssystems.....                | 58 |
| 9.2.4 | Maßnahme zur Aufrechterhaltung der Ver- und Entsorgung.....         | 58 |
| 9.2.5 | Vorbehandlung der vorhandenen Rohrleitung.....                      | 58 |
|       | Literaturhinweise.....                                              | 59 |

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN ISO 11295:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2018 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 ISO 11295:2010.

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.

### **Anerkennungsnotiz**

Der Text von ISO 11295:2017 wurde von CEN als EN ISO 11295:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138, *Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids*, Unterkomitee SC 8, *Rehabilitation of pipeline systems* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 11295:2010), die technisch überarbeitet wurde.

Diese Ausgabe enthält die folgenden wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe:

- Abschnitte 3, 4, 5 und 6 wurden technisch überarbeitet;
- Abschnitt 7 zur Klassifizierung von Erneuerungsverfahren wurde hinzugefügt.

## **Einleitung**

Dieses Dokument klassifiziert die Verfahren zur Renovierung und der grabenlosen Erneuerung vorhandener Rohrleitungen und gibt Informationen zur Planung und Anwendung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen, die für derartige Sanierung verwendet werden.

In den letzten Jahren hat die Sanierung von Rohrleitungssystemen an Bedeutung gewonnen. Dieser Trend wird sich in der Zukunft fortsetzen.

Rohrleitungssysteme müssen fortlaufend physikalischen, chemischen, biochemischen und biologischen Anforderungen genügen. Diese Anforderungen sind von der Planung, dem Werkstoff, dem Bau, der Art und der Gebrauchsdauer abhängig.

Wenn Rohrleitungssysteme in Betrieb genommen werden, ist ein geeignetes Systemmanagement einzurichten. Zusätzlich zur Überwachung und Reinigung kann auch die Sanierung der Rohrleitung erforderlich werden. Eine Sanierung wird durchgeführt, wenn es notwendig ist, die Leistungsfähigkeit eines Rohrleitungssystems wiederherzustellen oder aufzuwerten. Sanierung kann aus Reparatur, Renovierung oder Erneuerung bestehen.

Im Rahmen der Veröffentlichung von ISO-Produktnormen zur Sanierung für verschiedene Anwendungsbereiche mit anderen Verfahren als der Renovierung, wurde der Bedarf erkannt, den Anwendungsbereich dieses Dokuments auf die Familien der grabenlosen Erneuerungsverfahren zu erweitern.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert und beschreibt Technikfamilien zur Renovierung und grabenlosen Erneuerung (in der bisherigen oder einer anderen Linienführung) von drucklosen Rohrleitungen und Druckleitungen unter Verwendung von Kunststoffrohren, einschließlich Kunststoffkompositen, aus denen vor Ort Rohre, Formstücke und sonstige Bauteile hergestellt werden. Sie beinhaltet keine neue Konstruktion, die zur Netzwerkerweiterung vorgesehen ist. Für jede Technikfamilie beschreibt sie Anwendungsbereiche einschließlich, aber nicht begrenzt auf erdverlegte Abwasserleitungen und -kanäle, sowie erdverlegte Wasser- und Gasversorgungsnetzwerke.

Dieses Dokument enthält Informationen zu den Grundsätzen, nicht aber die detaillierten Vorgehensweisen, zur Planung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen, die für die Renovierung oder die grabenlose Erneuerung von vorhandenen Rohrleitungen eingesetzt werden, und beinhaltet:

- Zustand der vorhandenen Rohrleitung und Gegebenheiten auf der Baustelle;
- Funktionen der neuen Rohrleitung;
- statische Leistungsmerkmale;
- hydraulische Leistungsmerkmale;
- Montage und Baustelleneinflüsse;
- andere Faktoren, welche die Auswahl einer Technik zur Renovierung oder grabenlosen Erneuerung beeinflussen.

Erforderliche Arbeiten an der vorhandenen Rohrleitung vor der Renovierung und/oder grabenlosen Erneuerung liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments.

Dieses Dokument enthält Informationen, die benötigt werden, um praktikable Möglichkeiten aufzuzeigen mit denen das optimale Verfahren hinsichtlich vorgegebener Sanierungsziele ermittelt werden kann.

**ANMERKUNG** Es liegt in der Verantwortung des Planers, ein System zur Renovierung oder grabenlosen Erneuerung auszuwählen und zu planen.

Es definiert nicht die Berechnungsmethoden zur Bestimmung der erforderlichen Menge an Lining- oder Ersatzrohrmaterial für das jeweilig realisierbare Verfahren, welche notwendig ist, um die gewünschte Leistungsfähigkeit der erneuerten Rohrleitung sicherzustellen.

## 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).

ISO 1043-1, *Plastics — Symbols and abbreviated terms — Part 1: Basic polymers and their special characteristics*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 1043-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

#### 3.1 Allgemeines

##### 3.1.1

###### **Sanierung**

Maßnahmen zur Wiederherstellung oder Verbesserung von vorhandenen Rohrleitungssystemen, einschließlich *Renovierung* (3.1.2), *Reparatur* (3.1.3) und *Erneuerung* (3.1.4)

##### 3.1.2

###### **Renovierung**

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

##### 3.1.3

###### **Reparatur**

Behebung örtlich begrenzter Schäden

##### 3.1.4

###### **Erneuerung**

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

##### 3.1.5

###### **Netzwerkerweiterung**

neue Konstruktion abseits der bisherigen Linienführung einer Rohrleitung oder eines Netzwerks mit dem Ziel, die Gesamtkapazität des Netzwerks zu erhöhen

##### 3.1.6

###### **grabenlose Erneuerung**

*Erneuerung* (3.1.4) ohne das Öffnen von Gräben, abgesehen von kleinen Baugruben, um den Zugang für das bestimmte Verfahren zu ermöglichen

##### 3.1.7

###### **Wartung**

Routinemaßnahmen zur Sicherung der fortdauernden Leistungsfähigkeit einer Anlage

##### 3.1.8

###### **unabhängiger Druckleitungs-Liner**

*Liner* (3.2.3), der eigenständig in der Lage ist, alle auftretenden internen Belastungen über seine gesamte geplante Nutzungsdauer ohne Versagen aufzunehmen

##### 3.1.9

###### **interaktiver Druckleitungs-Liner**

*Liner* (3.2.3), der auf radiale Unterstützung der vorhandenen Rohrleitung angewiesen ist, um alle auftretenden internen Lasten über seine gesamte geplante Nutzungsdauer ohne Versagen aufnehmen zu können

### 3.1.10

#### **vollständige statische Renovierung**

Einsatz eines *unabhängigen Druckleitungs-Liners* (3.1.8), der in der Lage ist, allen externen Lasten, unabhängig von dem Zustand der vorhandenen Rohrleitung, zu widerstehen

### 3.1.11

#### **semi-statische Renovierung**

Einsatz eines *interaktiven Druckleitungs-Liners* (3.1.9), der für die dauerhafte Überbrückung von Löchern und Spalten bei Betriebsdruck geeignet ist

### 3.1.12

#### **Aufrechterhaltung der Vorflut**

zeitlich begrenzte Außerbetriebnahme der zu sanierenden Rohrabschnitts durch eine zeitlich begrenzte Umleitung oder andere Mittel

## 3.2 Verfahren

### 3.2.1

#### **Technikfamilie**

Gruppierung von Verfahren zur *Renovierung* (3.1.2) oder *grabenlosen Erneuerung* (3.1.6), die für Normungszwecke als gemeinsame Eigenschaften aufweisend angesehen werden

### 3.2.2

#### **Lining-Rohr**

zur *Renovierung* (3.1.2) einzubringendes Rohr

### 3.2.3

#### **Liner**

eingebautes *Lining-Rohr* (3.2.2)

### 3.2.4

#### **Lining-System**

*Lining-Rohr* (3.2.2) und alle zugehörigen Formstücke, die zur *Renovierung* (3.1.2) in eine vorhandene Rohrleitung eingebaut wurden

### 3.2.5

#### **Rohrstrang-Lining**

Lining mit einem vor dem Einbau vorgefertigten fortlaufenden Rohrstrang, wobei der Durchmesser des *Lining-Rohrs* (3.2.2) unverändert bleibt

### 3.2.6

#### **Close-Fit-Lining**

*Rohrstrang-Lining* (3.2.5), 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

### 3.2.7

#### **vor Ort härtendes Schlauch-Lining**

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

### 3.2.8

#### **Einzelrohr-Lining**

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

### 3.2.9

#### **Schlauch-Lining mit rückseitiger Verklebung**

Lining mit einem verstärkten Schlauch, bei dem eine Klebverbindung mit dem Altrohr ein Zusammenfallen verhindert

### 3.2.10

#### **Wickelrohr-Lining**

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

### 3.2.11

#### **Lining mit gesprühtem Polymermaterial**

Lining mit einem aufgesprühtem Zweikomponenten-Polymer-Harz, welches einen durchgehenden Rohrstrang nach Aushärtung des Harzes bildet

### 3.2.12

#### **Lining mit eingezogenen Schläuchen**

Lining mit einem verstärkten Schlauch, welcher entweder permanent ausgeformt ist oder nach der Verlegung durch einen Innendruck wieder gerundet wird

### 3.2.13

#### **Lining mit einer fest verankerten Kunststoffauskleidung**

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

### 3.2.14

#### **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

### 3.2.15

#### **Berstverfahren**

*Erneuerungsverfahren* (3.1.4) in der bisherigen Linienführung, bei welchem ein vorhandenes Rohr durch Aufschneiden in Längsrichtung oder durch eine von innen mechanisch aufgebrachte Kraft spröde aufgebrochen wird, die Rohrbruchstücke in den umgebenden Boden verdrängt werden und gleichzeitig ein neues Rohr mit gleichem, kleinerem oder größerem Durchmesser eingezogen wird

### 3.2.16

#### **Rohrentfernung**

*Erneuerungsverfahren* (3.1.4) in der bisherigen Linienführung, bei welchem ein vorhandenes Rohr durch *Pipe Eating* (3.2.17) oder ein *Rohrauszieh-Verfahren* (3.2.18) entfernt und ein neues Rohr eingebaut wird

### 3.2.17

#### **Pipe Eating**

Art der *Rohrentfernung* (3.2.16), bei welcher das vorhandene Rohr sukzessive aufgebrochen und zusammen mit einem Ringraum des Bodens in unmittelbarer Umgebung des vorhandenen Rohres entfernt wird

### 3.2.18

#### **Rohrauszieh-Verfahren**

Art der *Rohrentfernung* (3.2.16), bei welcher das vorhandene Rohr durch Ziehen oder Pressen entfernt und durch ein neues ersetzt wird, entweder gleichzeitig oder in einem separaten Schritt

### 3.2.19

#### **Horizontal-Spülbohrverfahren**

*Erneuerungsverfahren* (3.1.4) abseits der bisherigen Linienführung, bei dem eine Pilotbohrung mittels eines steuerbaren Bohrkopfes mit flexiblem Bohrgestänge durchgeführt wird und danach das Bohrloch durch Räumern auf den Durchmesser für das bzw. die einzuziehende(n)/einzuschiebende(n) Rohr(e) erweitert wird

### 3.2.20

#### **Bodenverdrängungsverfahren**

*Erneuerungsverfahren* (3.1.4) abseits der bisherigen Linienführung, bei welchem die Rohre hinter einem pneumatisch betriebenen Bodenverdrängungshammer eingezogen werden

### 3.2.21

#### **Rohrvortrieb**

*Erneuerungsverfahren* (3.1.4) abseits der bisherigen Linienführung, bei dem Rohre durch den Boden geschoben werden und der Boden entweder manuell, mechanisch oder mit einem Spülsystem gefördert wird

### 3.2.22

#### **Pressbohrverfahren**

Art des *Rohrvortriebs* (3.2.21), bei dem das Bohrloch durch einen rotierenden Bohrkopf hergestellt wird, der mit einer Förderschnecke verbunden ist, mit der kontinuierlich der gelöste Boden entfernt wird und die Rohrleitung unabhängig von der Förderschnecke vorgetrieben wird

### 3.2.23

#### **Mikrotunnelbau**

Art des *Rohrvortriebs* (3.2.21), bei dem die Rohre hinter einer steuerbaren, kleinen Tunnelvortriebmaschine hergeschoben werden, die von der Oberfläche aus ferngesteuert wird

### 3.2.24

#### **Mörtel-System**

Zementmörtel einschließlich Füllstoffen, Bewehrung oder anderen Zusätzen oder Zusatzmitteln in festgelegten Anteilen

## 3.3 Betriebsbedingungen

### 3.3.1

#### **Nenndruck**

##### **PN**

(en: nominal pressure)

numerische Bezeichnung für Referenzzwecke bezüglich mechanischer Eigenschaften des Bauteils eines Rohrleitungssystems

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Kunststoff-Rohrleitungssystemen für die Ableitung von Wasser entspricht er dem maximalen Dauerbetriebsdruck in bar ( $1 \text{ bar} = 0,1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}$ ;  $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$ ), der mit Wasser bei  $20^\circ\text{C}$  aufrechterhalten werden kann, ausgehend vom kleinsten Berechnungskoeffizienten.

### 3.3.2

#### **Innendruck-Beständigkeit**

Fähigkeit, einer Beaufschlagung mit hydrostatischem Innendruck zu widerstehen

### 3.3.3

#### **zulässiger Bauteilbetriebsdruck**

##### **PFA**

(en: allowable operating pressure)

hydrostatischer Höchstdruck, dem ein Rohrleitungsteil im Dauerbetrieb standhält

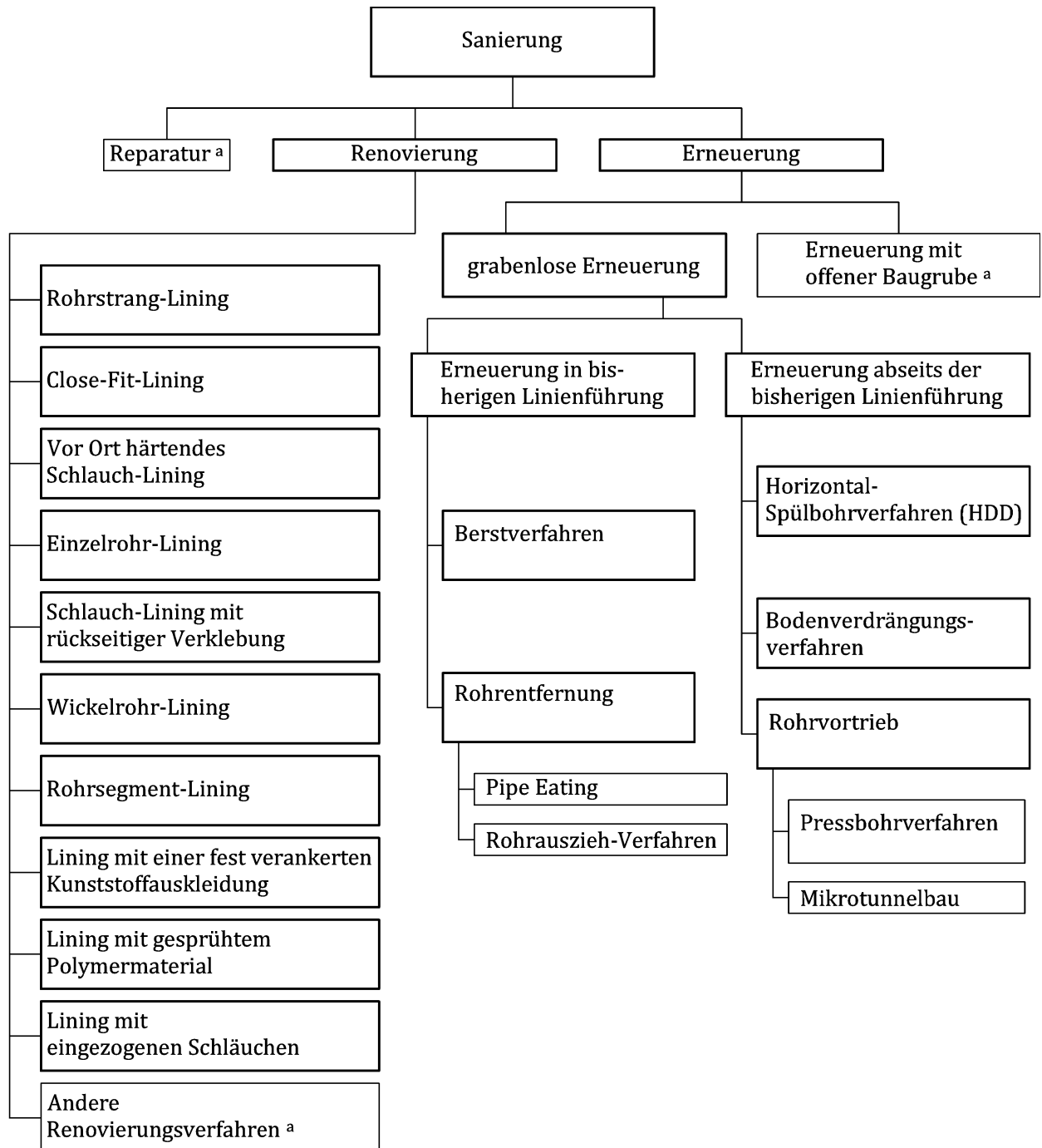
## **4 Abkürzungen**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Abkürzungen nach ISO 1043-1 und die folgenden Abkürzungen.

|       |                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|
| CCTV  | optische Inspektion (en: closed circuit television)                                |
| HDD   | Horizontal-Spülbohrverfahren (en: horizontal directional drilling)                 |
| EP    | Epoxydharz                                                                         |
| GFK   | glasfaserverstärkter Kunststoff (en: GRP, glass-reinforced thermosetting plastics) |
| PE    | Polyethylen                                                                        |
| PP    | Polypropylen                                                                       |
| PRC   | gefüllter Polyesterharzformstoff (en: polyester resin concrete)                    |
| PUR   | Polyurethan                                                                        |
| PVC-U | Polyvinylchlorid, weichmacherfrei (en: unplasticized poly(vinyl chloride))         |
| UP    | ungesättigtes Polyesterharz (en: unsaturated polyester resin)                      |
| VE    | Vinylesterharz                                                                     |

## 5 Klassifizierung von Renovierungs- und Erneuerungsverfahren

Renovierungs- und Erneuerungsverfahren, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen, sind in Bild 1 dargestellt.



<sup>a</sup> Außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments.

**Bild 1 — Technikfamilien der Verfahren für die Renovierung und die grabenlose Erneuerung unter Verwendung von Kunststoffrohren, dargestellt im Gesamtzusammenhang der Sanierung von Rohrleitungssystemen**

## 6 Klassifizierung von Renovierungsverfahren

### 6.1 Allgemeines

Die Technikfamilien der Renovierungsverfahren unter Verwendung von Kunststoffrohren werden in Übereinstimmung mit Bild 1 klassifiziert.

Verfahren, die zur Renovierung durchgehender Längen vorhandener Rohrleitungen, üblicherweise zwischen zwei oder mehr Zugangspunkten, verwendet werden, müssen klassifiziert werden in Übereinstimmung mit 6.2 bis 6.11, in denen die verschiedenen Technikfamilien der Renovierungsverfahren und deren Eigenschaften, einschließlich der Werkstoffe, der Anwendung, sowie der geometrischen Leistungs- und Einbaumerkmale beschrieben werden.

ANMERKUNG 1 Die in 6.2 bis 6.11 aufgeführten Rohrwerkstoffe spiegeln den Stand der Technik in den Technikfamilien zum Veröffentlichungsdatum dieses Dokuments wider. Nicht alle Technikfamilien/Werkstoffkombinationen sind durch eine Produktnorm abgedeckt. In den Literaturhinweisen sind entsprechende verfügbare Dokumente aufgeführt.

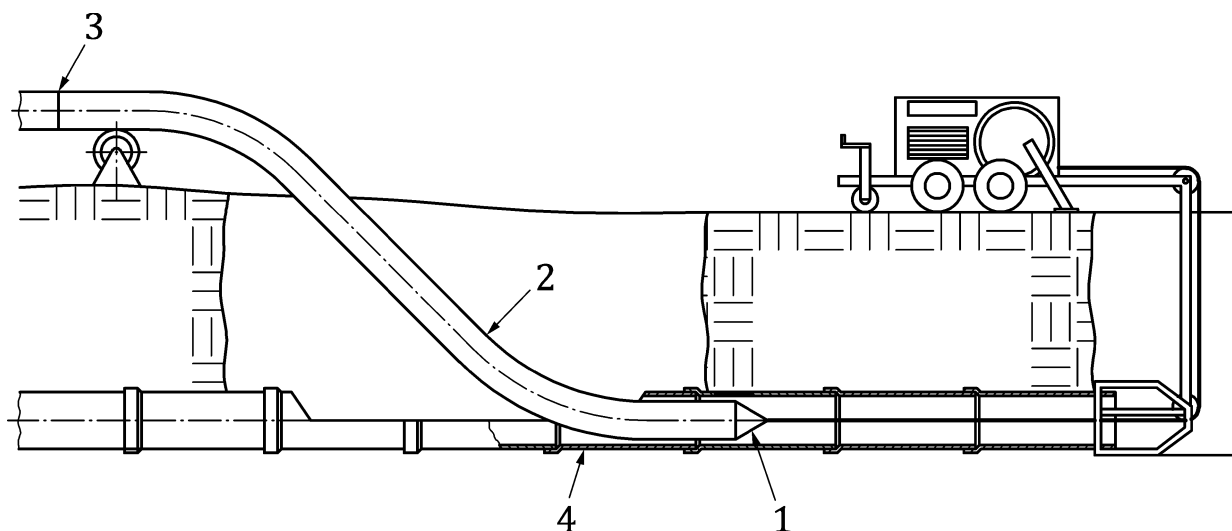
ANMERKUNG 2 Die durch bestehende Produktnormen betrachteten Anwendungsbereiche beinhalten erdverlegte Abwasserleitungen und -kanäle und erdverlegte Wasser- und Gasversorgungsnetze.

ANMERKUNG 3 Die für Technikfamilien aufgeführten maximalen und minimalen Größen und Längen sind jene, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments üblich sind.

### 6.2 Rohrstrang-Lining

Lining wird durchgeführt mit einem vor dem Einbau vorgefertigten Rohrstrang, dessen Durchmesser unverändert bleibt (siehe Bild 2 und Tabelle 1).

ANMERKUNG Dies wird oft auch als Slip-Lining bezeichnet.



#### Legende

- 1 Ziehkopf
- 2 Lining-Rohr
- 3 vorherige Montage des Lining-Rohrs
- 4 vorhandenes Rohr

Bild 2 — Rohrstrang-Lining

**Tabelle 1 — Eigenschaften des Rohrstrang-Linings**

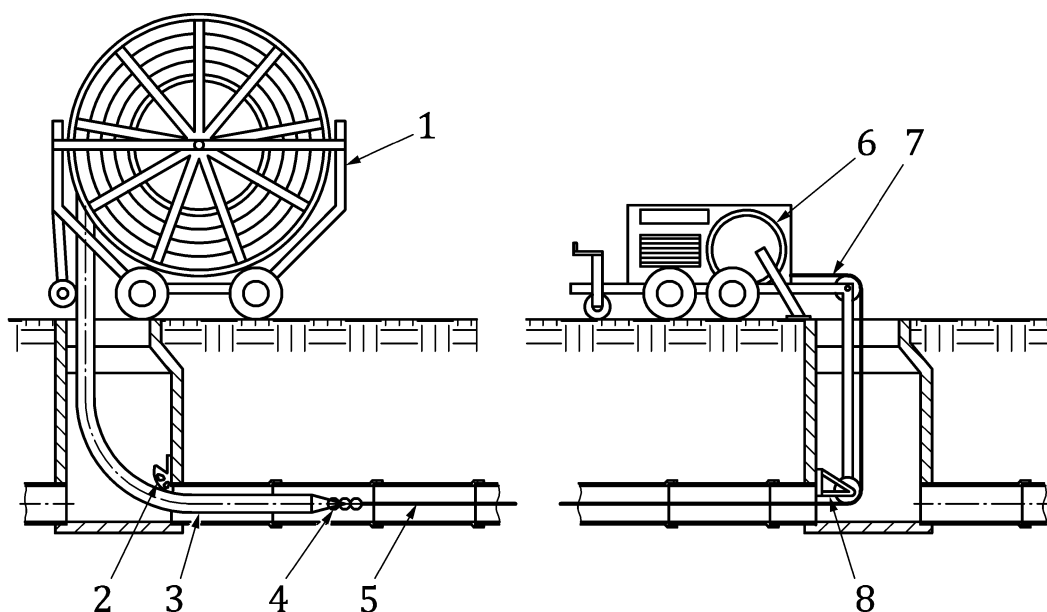
| Eigenschaft                    | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relevante Dokumente:           | ISO 11296-2, ISO 11297-2, ISO 11298-2, ISO 11299-2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Werkstoffe:                    | PE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Anwendungen:                   | — drucklose Rohre;<br>— Druckleitungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Geometrische Eigenschaften:    | — Mindestgröße: 100 mm;<br>— maximale Größe: 1 200 mm;<br>— maximale Länge: 750 m;<br>— Fähigkeit, leicht gekrümmte Ausrichtungen des vorhandenen Rohres aufzunehmen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Leistung:                      | — signifikante Verringerung der hydraulischen Kapazität (Durchflussquerschnitt und Durchflussleistung);<br>— Gefälle der Sohllinie des Liners kann von dem der vorhandenen Rohrleitung abweichen;<br>— Wiederherstellung der statischen Tragfähigkeit ist möglich;<br>— Abriebfestigkeit hängt vom Material des Liners ab;<br>— chemische Beständigkeit hängt vom Material des Liners ab.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Einbaueigenschaften:           | a) die Rohre werden in der erforderlichen Stranglänge gefertigt oder vormontiert;<br>b) Einbau durch Schieben und/oder Ziehen möglich;<br>c) Platzbedarf auf der Baustelle: Lagerung der gesamten Einbaulänge an der Oberfläche erforderlich:<br>1) kleine Durchmesser (üblicherweise $\leq 180$ mm) können auf Trommeln geliefert werden, geringer Platzbedarf;<br>2) große Durchmesser: werden in geraden Längen geliefert;<br>d) Zugang zur vorhandenen Rohrleitung: im Allgemeinen lokale Baugruben erforderlich;<br>e) Verfahren erfordert keine Haftung am Altrohr;<br>f) eine Aufrechterhaltung der Vorflut ist für den Einbau üblicherweise erforderlich;<br>g) der Ringraum kann, beispielsweise bei drucklosen Anwendungen, zur Lagesicherung und/oder Verhinderung späterer Bewegung verfüllt werden;<br>h) das Einbringen der Lining-Rohre ist ohne Betriebsunterbrechung möglich (Anwendung bei Trinkwasser aus hygienischen Gründen ausgeschlossen);<br>i) Wiedereinbindung von Seitenanschlüssen: Baugrube üblicherweise erforderlich. |
| Einbauausrüstung:              | — Rollenböcke zur Unterstützung der Gesamtlänge des Lining-Rohrstranges (außer wenn das Rohr direkt von einer Trommel eingezogen wird);<br>— gegebenenfalls Schubvorrichtung;<br>— Rollenführungen, um das Lining-Rohr in die vorhandene Rohrleitung einzuziehen;<br>— Winde oder Gestänge-Zuglafette, um das Lining-Rohr durch die vorhandene Rohrleitung zu ziehen;<br>— für den Werkstoff geeignete Verbindungseinrichtung;<br>— gegebenenfalls Gerätschaften für das Verfüllen der Ringräume.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Platzbedarf an der Oberfläche: | — für den Lining-Rohrstrang (oder für den Trommelwagen bei kleineren Durchmessern) am Startpunkt;<br>— für eine Winde oder eine Gestänge-Zuglafette am Zielpunkt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Baugrube:                      | — am Startpunkt:<br>— ausreichend lang, um das Einziehen des Lining-Rohres in die vorhandene Rohrleitung zu ermöglichen unter Berücksichtigung des zulässigen Mindestbiegeradius;<br>— gegebenenfalls ausreichend breit für die Führungs- und Schubvorrichtungen;<br>— am Zielpunkt:<br>— gegebenenfalls groß genug, um den Führungskopf für das Lining-Rohr, den Windenbaum oder die Gestänge-Zuglafette unterzubringen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 6.3 Close-Fit-Lining

Das Lining wird mit einem Rohrstrang ausgeführt, dessen Außenabmessung zunächst verringert wird, um das Einziehen zu erleichtern, und der nach dem Einziehen rückgeformt wird, um ein enges Anliegen (en: close-fit) am vorhandenen Rohr sicherzustellen.

Verfahren des Close-Fit-Linings werden im Bild 3 (Verfahren A), Bild 4 (Verfahren B) und Tabelle 2 dargestellt.

- a) Verfahren A: Verringerung des Rohrquerschnitts im Herstellwerk — das Lining-Rohr wird aufgewickelt auf Trommeln geliefert, von denen es direkt eingezogen wird.
- b) Verfahren B: Verringerung des Rohrquerschnitts auf der Baustelle — das Lining-Rohr wird dabei durch eine Vorrichtung zur Querschnittsverringering oder Vorverformung geleitet und eingezogen.



#### Legende

- |                             |              |               |
|-----------------------------|--------------|---------------|
| 1 Trommelwagen              | 4 Ziehkopf   | 7 Umlenkrolle |
| 2 Rohrleitung               | 5 Windenseil | 8 Aussteifung |
| 3 Lining Rohr (vorverformt) | 6 Winde      |               |

**ANMERKUNG** Das Rohr wird nach dem Einziehen durch Einwirkung von Wärme und/oder Druck wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurückgeführt (zurückverformt).

**Bild 3 — Close-Fit-Lining — Schematische Darstellung der Verlegung eines Rohres mit im Herstellwerk reduzierter Außenabmessung (Verfahren A)**