

DIN EN ISO 11298-4



ICS 23.040.20; 23.040.45; 93.025

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten
Wasserversorgungsnetzen –
Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11298-4:2021);
Deutsche Fassung EN ISO 11298-4:2021**

Plastics piping systems for renovation of underground water supply networks –
Part 4: Lining with cured-in-place pipes (ISO 11298-4:2021);
German version EN ISO 11298-4:2021

Systèmes de canalisation en plastique pour la rénovation des réseaux enterrés d'alimentation
en eau –
Partie 4: Tubage continu par tubes polymérisés sur place (ISO 11298-4:2021);
Version allemande EN ISO 11298-4:2021

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11298-4:2021) 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.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 119-07-05-01 UA „Leitungstechnologien“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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

ISO 75-2:2013	siehe	DIN EN ISO 75-2:2013-08
ISO 178:2019	siehe	DIN EN ISO 178:2019-08
ISO 899-2:2003	siehe	DIN EN ISO 899-2:2003-10
ISO 1043-1	siehe	DIN EN ISO 1043-1
ISO 3126	siehe	DIN EN ISO 3126
ISO 11295:2017	siehe	DIN EN ISO 11295:2018-06
ISO 11296 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 11296 (alle Teile)
ISO 11297 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 11297 (alle Teile)
ISO 11298-1:2018	siehe	DIN EN ISO 11298-1:2018-07
ISO 11299 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 11299 (alle Teile)
ISO 13002	siehe	DIN EN ISO 13002
ISO 14125:1998	siehe	DIN EN ISO 14125:1998-06

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 75-2:2013-08, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 75-2:2013*

DIN EN ISO 178:2019-08, *Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019*

DIN EN ISO 899-2:2003-10, *Kunststoffe — Bestimmung des Kriechverhaltens — Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung (ISO 899-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 899-2:2003*

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

DIN EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Maße*

DIN EN ISO 11295:2018-06, *Klassifizierung und Informationen zur Planung und Anwendung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen für die Renovierung und Erneuerung (ISO 11295:2017); Deutsche Fassung EN ISO 11295:2017*

DIN EN ISO 11296 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen)*

DIN EN ISO 11297 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Abwasserdruckleitungen*

DIN EN ISO 11298-1:2018-07, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Wasserversorgungsnetzen — Teil 1: Allgemeines (ISO 11298-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 11298-1:2018*

DIN EN ISO 11299 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten Gasversorgungsnetzwerken*

DIN EN ISO 13002, *Kohlenstoffasern — Bezeichnungssystem für Filamentgarne*

DIN EN ISO 14125:1998-06, *Faserverstärkte Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von
erdverlegten Wasserversorgungsnetzen —
Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining (ISO 11298-4:2021)

Plastics piping systems for renovation of underground
water supply networks —
Part 4: Lining with cured-in-place pipes
(ISO 11298-4:2021)

Systèmes de canalisation en plastique pour la rénovation
des réseaux enterrés d'alimentation en eau —
Partie 4: Tubage continu par tubes polymérisés sur place
(ISO 11298-4:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. März 2021 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
3.1 Allgemeine Begriffe	9
3.2 Verfahren.....	11
3.3 Eigenschaften	12
3.4 Werkstoffe	12
3.5 Produktstadien	12
3.6 Betriebsbedingungen.....	12
4 Symbole und Abkürzungen	13
4.1 Symbole	13
4.2 Abkürzungen	15
5 Rohre im „M“-Zustand.....	15
5.1 Werkstoffe	15
5.2 Allgemeine Eigenschaften	17
5.3 Werkstoffeigenschaften	17
5.4 Geometrische Eigenschaften	17
5.5 Mechanische Eigenschaften	17
5.6 Physikalische Eigenschaften.....	18
5.7 Verbindungen	18
5.8 Kennzeichnung	18
6 Formstücke im „M“-Zustand	18
7 Sonstige Bauteile	18
8 Gebrauchstauglichkeit des Lining-Systems im „I“-Zustand.....	18
8.1 Werkstoffe	18
8.2 Allgemeine Eigenschaften	19
8.3 Werkstoffeigenschaften	19
8.4 Geometrische Eigenschaften	20
8.4.1 Allgemeines.....	20
8.4.2 Wandaufbau des vor Ort härtenden Schlauch-Liners	20
8.4.3 Wanddicke.....	20
8.5 Mechanische Eigenschaften	20
8.5.1 Referenzbedingungen für die Prüfung.....	20
8.5.2 Prüfanforderungen.....	20
8.6 Physikalische Eigenschaften.....	25
8.7 Zusätzliche Eigenschaften	25
8.7.1 Dichtheit der Liner-Anschlüsse	25
8.8 Probenahme.....	26
9 Einbaupraxis.....	26
9.1 Vorbereitung.....	26

9.2	Lagerung, Handhabung und Transport von Rohr-Elementen	26
9.3	Ausrüstung	26
9.4	Einbau	27
9.4.1	Umweltschutz-Vorkehrungen	27
9.4.2	Einbauverfahren.....	27
9.4.3	Simulierter Einbau.....	28
9.5	Prozessbezogene Untersuchung und Prüfung	28
9.6	Abschluss des Linings	28
9.7	Wiederanbindung an vorhandene Rohrleitungssysteme	29
9.8	Abschließende Untersuchung und Prüfung.....	29
9.9	Dokumentation	29
Anhang A (informativ) Bestandteile der vor Ort härtenden Schlauch-Liner und deren Funktionen		30
Anhang B (normativ) Vor Ort härtende Schlauch-Liner — Bestimmung der Kurzzeit-Biegeeigenschaften.....		31
Anhang C (normativ) Vor Ort härtende Schlauch-Liner — Bestimmung des Langzeit-Biegemoduls unter trockenen oder feuchten Bedingungen.....		42
Anhang D (normativ) Vor Ort härtende Schlauch-Liner — Bestimmung der Langzeit-Biegefestigkeit unter trockenen oder feuchten Bedingungen.....		47
Literaturhinweise		51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11298-4:2021) 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 Oktober 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2021 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.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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 11298-4:2021 wurde von CEN als EN ISO 11298-4:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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).

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).

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

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe 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 pipelines systems*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 155, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 11298 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil einer Systemnorm für Kunststoff-Rohrleitungssysteme verschiedener Werkstoffe, die für die Renovierung von bestehenden Rohrleitungen in einem festgelegten Anwendungsgebiet eingesetzt werden. Systemnormen für Renovierung, die die folgenden Anwendungen abdecken, sind entweder verfügbar oder in Vorbereitung:

- Normenreihe ISO 11296, *Plastics piping systems for renovation of underground non-pressure drainage and sewerage networks*;
- Normenreihe ISO 11297, *Plastics piping systems for renovation of underground drainage and sewerage networks under pressure*;
- Normenreihe ISO 11298, *Plastics piping systems for renovation of underground water supply networks* (einschließlich dieses Dokuments);
- Normenreihe ISO 11299, *Plastics piping systems for renovation of underground gas supply networks*.

Diese Systemnormen unterscheiden sich von jenen für konventionell verlegte Kunststoff-Rohrleitungssysteme durch die Anforderung, bestimmte Eigenschaften nach der Verarbeitung auf der Baustelle im Zustand „wie eingebaut“ (en: „as installed“) zu verifizieren. Dies ergänzt die Anforderungen an Bauteile von Kunststoff-Rohrleitungssystemen „wie hergestellt“ (en: „as manufactured“).

Jede der Systemnormen besteht aus:

- *Part 1: General*

und allen anwendbaren zugehörigen Teilen der Renovierungs-Technikfamilie, die für Wasserversorgungsnetze die folgenden beinhalten oder möglicherweise beinhalten:

- *Part 2: Lining with continuous pipes*
- *Part 3: Lining with close-fit pipes*
- *Part 4: Lining with cured-in-place pipes* (dieses Dokument)
- *Part 5: Lining with discrete pipes*
- *Part 6: Lining with adhesive-backed hoses*
- *Part 10: Lining with sprayed polymeric materials*
- *Part 11: Lining with inserted hoses*

Die Anforderungen an jede bestehende Renovierungs-Technikfamilie sind in Teil 1 in Zusammenhang mit dem anderen relevanten Teil festgelegt. Beispielsweise legen ISO 11298-1 und dieses Dokument gemeinsam die Anforderungen in Bezug auf vor Ort härtendes Schlauch-Lining fest. Für zusätzliche Angaben siehe ISO 11295. Nicht alle Technikfamilien sind für jedes Anwendungsgebiet relevant, was sich in den Teilnummern widerspiegelt, die in jeder Systemnorm enthalten sind.

Für alle Teile von ISO 11298 wurde eine einheitliche Struktur der Abschnittsüberschriften übernommen, um direkte Vergleiche in den Renovierungs-Technikfamilien zu erleichtern.

Bild 1 zeigt die gemeinsame Struktur der Teile und Abschnitte und die Beziehung zwischen der Normenreihe ISO 11298 und den Systemnormen für andere Anwendungsbereiche.

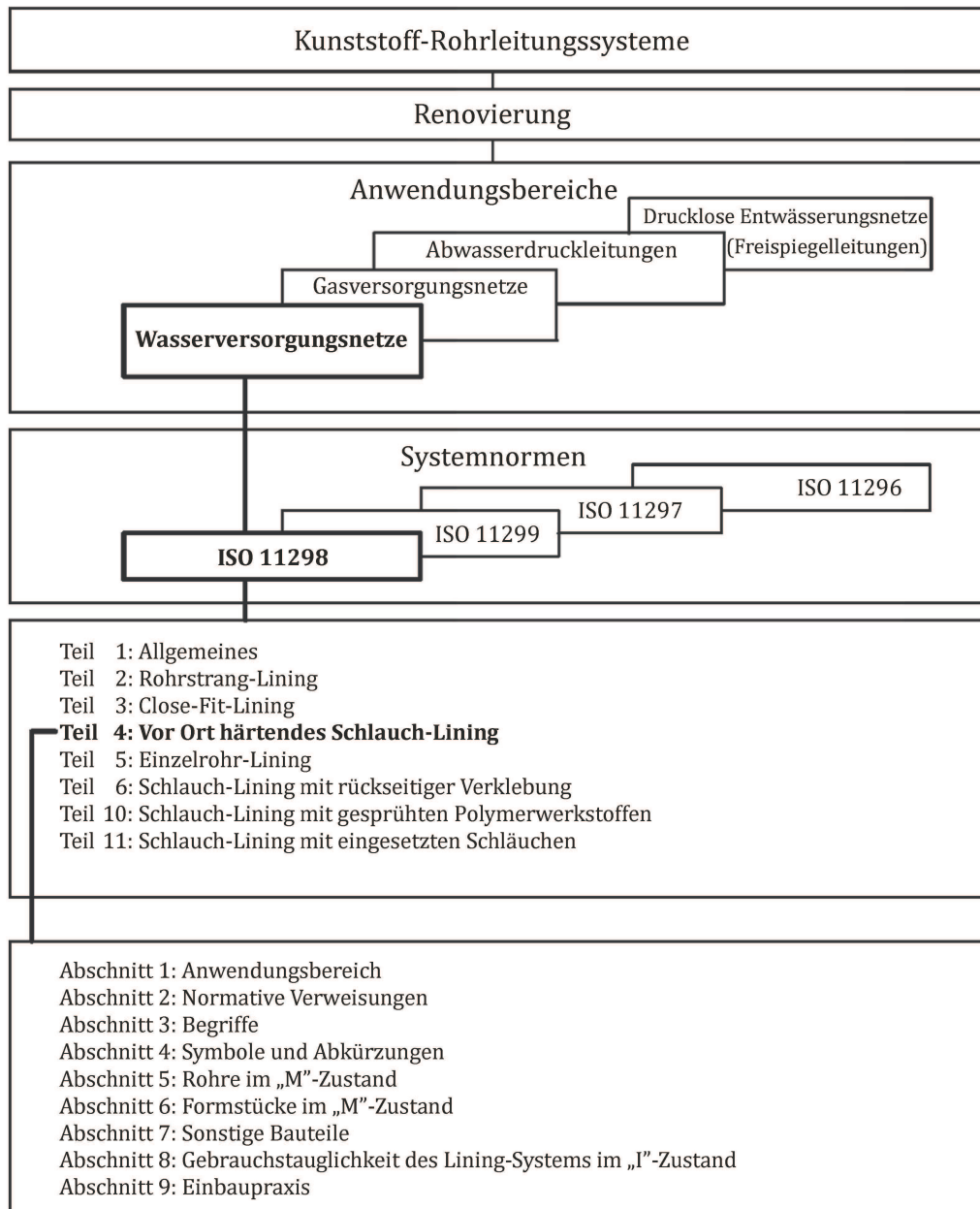


Bild 1 — Schema der Systemnormen für die Renovierung

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt in Zusammenhang mit ISO 11298-1 Anforderungen und Prüfverfahren für vor Ort härtende Schlauch-Liner und Schlauch-Lining-Formstücke für die Renovierung von Wasserversorgungsnetzen für die Durchleitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch, einschließlich Rohwasser-Entnahmeleitungen, fest.

Es gilt für unabhängige (vollständig statisch belastbar, Klasse A) und interaktive (semi-statisch belastbar, Klasse B) Druckleitungs-Liner nach der Definition in ISO 11295, die nicht von der Verklebung mit der vorhandenen Rohrleitung abhängen. Es gilt für die Verwendung verschiedener härtender Harzsysteme (Duroplaste) in Kombination mit kompatiblen, faserigen Trägermaterialien, Verstärkung, und anderen zum Verfahren gehörenden Kunststoffelementen (siehe 5.1).

Es enthält keine Anforderungen oder Prüfverfahren zur Bestimmung des Widerstands gegen dynamische Einwirkungen oder die Druckfestigkeit von CIPP-Linern bei der Führung durch Bögen. Diese liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieses Dokuments.

Es gilt für vor Ort härtende Schlauch-Lining-Systeme für den Einsatz bei einer Betriebstemperatur von bis zu 25 °C.

ANMERKUNG Für Anwendungen mit Betriebstemperaturen größer als 25 °C kann der Systemlieferant Hinweise zu Druckminderungsfaktoren geben.

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 75-2:2013, *Plastics — Determination of temperature of deflection under load — Part 2: Plastics and ebonite*

ISO 178:2019, *Plastics — Determination of flexural properties*

ISO 899-2:2003, *Plastics — Determination of creep behaviour — Part 2: Flexural creep by three-point loading*

ISO 3126, *Plastics piping systems — Plastics components — Determination of dimensions*

ISO 7432, *Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings — Test methods to prove the design of locked socket-and-spigot joints, including double-socket joints, with elastomeric seals*

ISO 7509, *Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of time to failure under sustained internal pressure*

ISO 7685:2019, *Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of initial ring stiffness*

ISO 8513:2016, *Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Test methods for the determination of the initial longitudinal tensile strength*

ISO 8521:2020, *Glass-reinforced thermosetting plastic (GRP) pipes — Test methods for the determination of the initial circumferential tensile wall strength*

ISO 8533, *Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings — Test methods to prove the design of cemented or wrapped joints*

ISO 10468, *Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of the ring creep properties under wet or dry conditions*

ISO 10639:2017, *Plastics piping systems for pressure and non-pressure water supply — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin*

ISO 10928:2016, *Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings — Methods for regression analysis and their use*

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

ISO 11298-1:2018, *Plastics piping systems for renovation of underground water supply networks — Part 1: General*

ISO 13002, *Carbon fibre — Designation system for filament yarns*

ISO 14125:1998, *Fibre-reinforced plastic composites — Determination of flexural properties*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 11298-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Trägermaterial

offenporiger Bestandteil des *Lining-Schlauchs* (3.1.8), der das flüssige *Harzsystem* (3.1.14) während der Einbringung in das zu renovierende Rohr aufnehmen kann und nach Aushärten des Harzes Bestandteil des eingebauten Lining-Systems wird

3.1.2

CIPP-Produkt

vor Ort härtendes Schlauch-Lining-Produkt

vor Ort härtender Schlauch-Liner einer bestimmten Konstruktion, der aus einem *Lining-Schlauch* (3.1.8) aus festgelegten Werkstoffen hergestellt wurde, mit einem Wandaufbau, der für jede Durchmesser/Wanddicke-Kombination einzeln definiert wird, und der mit einem speziellen *Harzsystem* (3.1.14) imprägniert und in einem bestimmten Prozess eingebaut wird

3.1.3

Close-Fit

Zustand der Außenwand des eingebauten Liners zur Innenwand der vorhandenen Rohrleitung, der einem Formschluss entspricht oder einen minimalen Ringspalt, entstanden nur durch Schrumpfung und Toleranzen, einschließen kann

3.1.4

Komposit

Kombination aus ausgehärtetem *Harzsystem* (3.1.14), *Trägermaterial* (3.1.1) und/oder *Verstärkung* (3.1.13), ausschließlich Innen- oder Außenfolien

3.1.5

Aushärtung

Prozess der Harzpolymerisation, der durch Wärme oder Licht ausgelöst oder beschleunigt werden kann

3.1.6

Design-Wanddicke

erforderliche Wanddicke des *Komposits* (3.1.4), ausschließlich jeglicher Verschleißschicht, welche durch statische Berechnung bestimmt wird

3.1.7

erster Bruch

elastische Grenze oder erste bedeutende Diskontinuität der Spannungs-Dehnungs-Kurve in Verbindung mit lokalem Versagen der Harzmatrix oder der Verstärkungsfasern

3.1.8

Lining-Schlauch

flexibler Schlauch, bestehend aus *Trägermaterial* (3.1.1), *Harzsystem* (3.1.14) und allen Folien und/oder *Verstärkungen* (3.1.13), wie vor dem Einbringen in das zu renovierende Rohr hergestellt

3.1.9

CIPP-Nenn-Wanddicke im „M“-Zustand

Wert aus einer Reihe unterschiedlicher Wanddicken von *Lining-Schläuchen* (3.1.8), der sich aus der Summe der Dicken der einzelnen Schichten der Werkstoffe im „M“-Zustand ohne etwaige Innen- oder Außenfolien ergibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird durch das Symbol $e_{n,M}$ ausgedrückt (siehe 4.1).

3.1.10

CIPP-Nenn-Wanddicke im „I“-Zustand

Wert aus einer Reihe unterschiedlicher Wanddicken von *CIPP-Produkten* (3.1.2) im „I“-Zustand, der sich aus der Summe der Dicken der einzelnen Schichten der Werkstoffe für die Herstellung des *Lining-Schlauchs* (3.1.8) ohne etwaige Innen- oder Außenfolien ergibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird durch das Symbol $e_{n,I}$ ausgedrückt (siehe 4.1).

3.1.11

permanente Folie

Innen- oder Außenfolie, die dafür ausgelegt ist, während des Einbringens des *Lining-Schlauchs* (3.1.8) und der Aushärtung des *Harzsystems* (3.1.14) intakt zu bleiben und ihre Funktionen für die gesamte Lebensdauer des vor Ort härtenden Schlauch-Liners aufrechtzuerhalten

3.1.12

Preliner

permanente oder semi-permanente Außenfolie, die separat vor dem Einbringen des mit Kunstharz imprägnierten *Lining-Schlauchs* (3.1.8) eingebaut wird

3.1.13

Verstärkung

Fasern, die im *Lining-Schlauch* (3.1.8) enthalten sind und die Formstabilität des Lining-Schlauchs und/oder die statischen Eigenschaften des erhärteten *Komposits* (3.1.4) erhöhen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verstärkung kann im *Trägermaterial* (3.1.1) enthalten sein, das Trägermaterial bilden oder eine separate Schicht sein.

3.1.14

Harzsystem

duroplastisches Harz einschließlich des Härters und aller Füllstoffe oder anderer Additive in festgelegten Anteilen

3.1.15

semi-permanente Folie

Innen- oder Außenfolie, die dafür ausgelegt ist, während des Einbringens des *Lining-Schlauchs* (3.1.8) und der Aushärtung des *Harzsystems* (3.1.14) intakt zu bleiben, von der aber nicht erwartet wird, während des „I“-Zustands intakt zu bleiben

3.1.16

Betriebstemperatur

maximale dauerhafte Temperatur, bei der erwartet wird, dass das System betrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Betriebstemperatur wird in Grad Celsius (°C) angegeben.

3.1.17

provisorische Folie

Folie, die die Innen- oder Außenfläche des Rohrs im „M“-Zustand bildet, mit Funktionen nur im „M“-Zustand, welche während oder nach dem Einbau entfernt wird

3.1.18

Gesamtwanddicke

Dicke des vor Ort härtenden Schlauch-Liners (CIPP) im „I“-Zustand, bestehend aus dem *Komposit* (3.1.4) und allen *semi-permanenten* (3.1.15) und *permanenten Folien* (3.1.11)

3.1.19

Typprüfung

Prüfung, die durchgeführt wird, um zu bestätigen, dass der Werkstoff, das Produkt, die Verbindung oder die Baugruppe in der Lage ist, die in der entsprechenden Norm festgelegten Anforderungen zu erfüllen

3.2 Verfahren

3.2.1

Inversion

Umstülpen des Inneren eines flexiblen Schlauchs nach außen unter Verwendung eines Druckmediums (Wasser oder Luft)

3.2.2

Inversionsverfahren

Verfahren, bei dem der imprägnierte *Lining-Schlauch* (3.1.8) durch *Inversion* (3.2.1) eingebracht wird, um den Einbau mit gleichzeitigem Aufstellen zu erreichen

3.2.3

Einzugsverfahren

Verfahren, bei dem der unaufgestellte imprägnierte *Lining-Schlauch* (3.1.8) zuerst in das zu renovierende Rohr eingezogen und dann aufgestellt wird, um ihn auf die entsprechende Größe zu bringen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einigen Verfahren wird die Aufstellung durch *Inversion* (3.2.1) durch das Einziehen eines separaten imprägnierten oder unbehandelten Schlauches in den Lining-Schlauch erreicht, der nach dem Aushärten des Harzes entweder herausgezogen wird oder als permanente Innenfolie eingebaut bleibt.

3.3 Eigenschaften

3.3.1

prognostizierter Berstdruck nach 50 Jahren

Wert nach 50 Jahren, abgeleitet aus der Regressionsgeraden, die sich aus in Übereinstimmung mit ISO 7509 durchgeführten Zeitstand-Innendruckversuchen und in Übereinstimmung mit ISO 10928 durchgeführten Regressionsanalysen ergibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird durch das Symbol p_{50} ausgedrückt (siehe 4.1).

[QUELLE: ISO 10639:2017, 3.12.10 — modifiziert.]

3.3.2

Mindestberstdruck nach 50 Jahren

unterer Grenzwert des 95%igen Vertrauensintervalls (LCL) für den Berstdruck nach 50 Jahren

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird durch das Symbol $p_{50,min}$ ausgedrückt (siehe 4.1).

[QUELLE: ISO 10639:2017, 3.12.7 — modifiziert.]

3.4 Werkstoffe

Es gelten keine zusätzlichen Begriffe.

3.5 Produktstadien

Es gelten keine zusätzlichen Begriffe.

3.6 Betriebsbedingungen

3.6.1

PN

Nenndruck

alphanumerische Bezeichnung für eine Nenndruckklasse, die der höchsten Langzeit-Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck entspricht, für die das Rohr vorgesehen ist, ohne andere Einwirkungen als Innendruck

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nenndruck wird in bar angegeben (d. h. $1 \text{ bar} = 0,1 \text{ MPa} = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 10^5 \text{ N/m}^2$).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bezeichnung für Referenz- oder Kennzeichnungszwecke besteht aus den Buchstaben PN und einer Zahl.

[QUELLE: ISO 10639:2017, 3.12.2, modifiziert — zur Vereinfachung wurde der letzte Teil der Definition gestrichen.]

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

b	Breite des Prüfkörpers
C_E	Korrekturfaktor für 3-Punkt-Biegemodul für Krümmung des Prüfkörpers
C_σ	Korrekturfaktor für 3-Punkt-Biegespannung für Krümmung des Prüfkörpers
d_i	Innendurchmesser
d_m	mittlerer Durchmesser einer Rohr-Probe im Mittelpunkt der Dicke des Komposits ($= 2R_2$)
d_n	Nenn-Außendurchmesser
E_0	Kurzzeit-Biegemodul
E_c	scheinbarer Biegemodul von gekrümmtem 3-Punkt-Biege-Prüfkörper, vor Korrektur der Biegung
E_f	scheinbarer Biegemodul von flachem 3-Punkt-Biege-Prüfkörper
E_x	Langzeit-Biegemodul nach x Jahren
E_t	Biegekriechmodul zur Zeit t
EI	Biegesteifigkeit je Einheitslänge der Rohrwand
EI_c	scheinbare Biegesteifigkeit eines gekrümmten 3-Punkt-Biege-Prüfkörpers, vor Korrektur der Biegung
e_1	Dicke der Innenfolie
e_2	Dicke der Außenfolie
e_c	Dicke des Komposits
e_{tot}	Gesamtwanddicke
$e_{c,m}$	mittlere Dicke des Komposits
$e_{c,min}$	Mindestdicke des Komposits
$e_{n,I}$	CIPP-Nenn-Wanddicke im „I“-Zustand
$e_{n,M}$	CIPP-Nenn-Wanddicke im „M“-Zustand
F	im Biegeversuch aufgebrachte Kraft
h	Gesamtdicke des Prüfkörpers
h_m	mittlere Gesamtdicke des Prüfkörpers
I	Trägheitsmoment (Flächenträgheitsmoment) je Einheitslänge der Rohrwand
L	Abstand zwischen den Auflagern beim Biegeversuch
L_1	Abstand zwischen den Auflagerpunkten von gekrümmten Prüfkörpern beim Biegeversuch