

DIN EN 15266



ICS 23.040.01

Einsprüche bis 2023-10-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15266:2007-08

Entwurf

**Nichtrostende biegbare Wellrohrbausätze für Gasleitungsanlagen mit
einem Arbeitsdruck bis 0,2 MPa (2 bar);
Deutsche und Englische Fassung prEN 15266:2023**

Stainless steel pliable corrugated tubing kits for gas installation pipework with an operating pressure up to 0,2 MPa (2 bar);
German and English version prEN 15266:2023

Kits de tuyaux onduleux pliables en acier inoxydable pour les installations intérieures à gaz avec une pression de service inférieure ou égale à 0,2 MPa (2 bar);
Version allemande et anglaise prEN 15266:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-08-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nard@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 96 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15266:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 342 „Metallschläuche, Schlauchleitungen, Bälge und Kompensatoren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-01 AA „Schlauchleitungen und Kompensatoren aus Metall; Spiegelausschuss zu CEN/TC 342“ im DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15266:2007-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- b) Arbeitsdruck auf 0,2 MPa erhöht;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

August 2023

prEN 15266

Nichtrostende biegbare Wellrohrbausätze für Gasleitungsanlagen mit einem Arbeitsdruck bis 0,2 MPa (2 bar)

Stainless steel pliable corrugated tubing kits for gas installation pipework with an operating pressure up to 0,2 MPa (2 bar)

Kits de tuyaux onduleux pliables en acier inoxydable pour les installations intérieures à gaz avec une pression de service inférieure ou égale à 0,2 MPa (2 bar)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Abkürzungen	8
4 Technische Anforderungen	10
4.1 Allgemeines	10
4.1.1 Werkstoffe	10
4.1.2 Ummantelung, PLT-Fittings und PLT-Halterungen	10
4.2 Nennweite DN, Wanddicke und Druckverlust	11
4.3 Gewinde	11
4.4 PLT-Fittings	11
4.4.1 Allgemeines	11
4.4.2 Spannungsrisskorrosion	12
4.4.3 Entzinkungsbeständigkeit	12
4.5 Dichtungen	12
4.6 Halterungen	12
4.7 Anforderungen an die elektrische Leitfähigkeit	12
4.8 Umhüllung	12
4.9 Zusätzlicher Schutz	13
4.10 Umwelteinflüsse	13
5 Anforderungen an die Funktionsfähigkeit und Prüfungen	13
5.1 Allgemeines	13
5.1.1 Einleitung	13
5.1.2 Prüflingstypen des PLT-Bausatzes	15
5.1.3 Reihenfolge der Prüfungen	16
5.2 Dichtheit	17
5.2.1 Dichtheit der Prüflinge	17
5.2.2 Dichtheit bei der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)	17
5.3 Maßprüfung	17
5.3.1 Anforderungen	17
5.3.2 Prüfverfahren	18
5.4 Biegeverhalten	18
5.4.1 Anforderungen	18
5.4.2 Prüfverfahren	18
5.5 Querdrukfestigkeit	19
5.5.1 Anforderungen	19
5.5.2 Prüfverfahren	19
5.6 Druckfestigkeit	21
5.6.1 Anforderungen	21
5.6.2 Prüfverfahren	21
5.7 Verschleißfestigkeit der Umhüllung	21
5.7.1 Anforderungen	21
5.7.2 Prüfverfahren	21
5.8 Innendruckfestigkeit	22
5.8.1 Anforderungen	22
5.8.2 Prüfverfahren	22
5.9 Schlagfestigkeit	22
5.9.1 Anforderungen	22
5.9.2 Prüfverfahren	22
5.10 Eindringfestigkeit	23

5.10.1	Anforderungen	23
5.10.2	Prüfverfahren	23
5.11	Zugfestigkeit (Ausreißbeständigkeit)	24
5.11.1	Anforderungen	24
5.11.2	Prüfverfahren	24
5.12	Chemische Beständigkeit	24
5.12.1	Anforderungen	24
5.12.2	Prüfverfahren	25
5.13	Tieftemperaturbeständigkeit	27
5.13.1	Anforderungen	27
5.13.2	Prüfverfahren	27
5.14	Alterung	27
5.14.1	Anforderungen	27
5.14.2	Prüfverfahren	27
5.15	Dichtheit bei Feuer	29
5.15.1	Anforderungen	29
5.15.2	Prüfverfahren	29
5.16	Brandverhalten	30
5.16.1	Anforderungen	30
5.16.2	Prüfverfahren	30
5.17	Elektrische Leitfähigkeit	30
5.17.1	Anforderungen	30
5.17.2	Prüfverfahren	30
5.18	Druckverlust	31
5.18.1	Anforderungen	31
5.18.2	Prüfaufbau	31
5.18.3	Prüfverfahren	32
5.18.4	Verarbeitung der Ergebnisse	34
5.19	Zulässige Verformung der PLT-Halterung unter maximaler Belastung	37
5.19.1	Anforderungen	37
5.19.2	Prüfverfahren	37
5.20	Gefährliche Stoffe	38
6	Einbau- und Verlegeanleitungen	38
6.1	Anleitungen	38
6.2	Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung	39
Anhang A (normativ)	Entzündbarkeit bei direkter Flammenwirkung	41
A.1	Allgemeines	41
A.2	Genormte Einbau- und Befestigungsbedingungen	41
A.3	Prüfverfahren	41
A.4	Prüfdauer	41
Anhang B (normativ)	Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand	43
B.1	Allgemeines	43
Anhang C (informativ)	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	44
C.1	Allgemeines	44
C.2	Für alle Hersteller geltende WPK-Empfehlungen	44
C.3	Herstellerspezifische Empfehlungen an das System der werkseigenen Produktionskontrolle	45
C.3.1	Personal	45
C.3.2	Einrichtung	45
C.3.3	Rohstoffe und Bauteile	46
C.3.4	Prozesslenkung	46
C.3.5	Rückverfolgbarkeit	46
C.3.6	Nichtkonforme Produkte	46
C.3.7	Korrekturmaßnahme	46
Literaturhinweise		47

Bilder

Bild 1 — PLT-Prüfling Typ 1	16
Bild 2 — PLT-Prüfling Typ 2	16
Bild 3 — Biegeprüfung	19
Bild 4 — Querdruckprüfung/Prüfanordnung 1	20
Bild 5 — Querdruckprüfung/Prüfanordnung 2	20
Bild 6 — Prüfung der Verschleißfestigkeit der Umhüllung	22
Bild 7 — Schlagprüfung	23
Bild 8 — Eindringfestigkeit	24
Bild 9 — Chemische Beständigkeit	25
Bild 10 — Alterungsprüfung	29
Bild 11 — Prüfaufbau	32
Bild 12 — Druckmessring (Einzelheit A in Bild 11)	32
Bild 13 — Prüfkongfiguration für PLT-Halterungen	38
Bild A.1 — Prüfaufbau für den Einzelflammentest	42
Bild B.1 — Prüfaufbau für die thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand	43

Tabellen

Tabelle 1 — Werkstoffe	10
Typische Klassifizierung von Werkstoffen für Korrosionsbeständigkeit	11
Tabelle 2 — Nennweite DN, Mindestinnendurchmesser und Mindestwanddicke	11
Tabelle 3 — Anzahl der Prüfeinheiten und Übereinstimmungskriterien für die Erst-Typprüfung	14
Tabelle 4 — Prüfanforderungen	15
Tabelle 5 — Reihenfolge der Prüfungen	16
Tabelle 6 — Prüfung mit Haushalts-Reinigungsmittel	26
Tabelle 7 — Prüfung mit Salzsäure	26
Tabelle 8 — Salzsprühnebelprüfung	27
Tabelle 9 — 24-Stunden-Zyklus	28
Tabelle 10 — Widerstandswerte für den elektrischen Leitfähigkeitstest	30
Tabelle 11 — Prüflinge	33
Tabelle 12 — Prüfvolumenströme	34
Tabelle 13 — Symbole und Abkürzungen	34
Tabelle C.1 — Mindesthäufigkeit der Prüfungen für die Produktprüfung und -bewertung als Teil der werkseigenen Produktionskontrolle	44

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15266:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 342 „Metallschläuche, Schlauchleitungen, Bälge und Kompensatoren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15266:2007 ersetzen.

Gegenüber der vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- Betriebsdruck bis zu 0,2 MPa (2 bar).

Einleitung

Dieses Dokument enthält allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen an die Sicherheit von Personen, Tieren, von Gütern und an den Schutz der Umwelt.

Die Anforderungen dieses Dokuments richten sich an Konstrukteure, Hersteller, Lieferer und Importeure von nichtrostenden biegbaren Wellrohrbausätzen für Gasinstallationsrohrleitungen.

Bei der Verlegung und den vor der Inbetriebnahme verbindlich vorgeschriebenen Festigkeits- und Dichtheitsprüfungen sollten die örtlichen Anwendungsregeln, soweit vorhanden, berücksichtigt werden.

Dieses Dokument gilt für:

- neu installierte Leitungsanlagen;
- Austausch bestehender Leitungsanlagen; oder
- Erweiterung bestehender Leitungsanlagen.

Nichtrostende biegbare Wellrohrbausätze für Gas können in Verbindung mit anderen zugelassenen Rohrleitungssystemen für Gas verwendet werden.

Dieses Dokument legt die Leistungsanforderungen für Produkte fest, die im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebracht werden sollen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an Werkstoff, Auslegung, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation von nichtrostenden biegbaren Wellrohrbausätzen für Gasinstallationsrohrleitungen mit einem maximal zulässigen Druck (PS) fest:

- kleiner oder gleich 0,5 bar in einem Nennweitenbereich von DN 10 bis DN 50 (Klasse 1); und
- kleiner oder gleich 2 bar in einem Nennweitenbereich von DN 10 bis DN 25 (Klasse 2).

Dieses Dokument gilt für nichtrostende biegbare Wellrohrbausätze für Gase der 1., 2. und 3. Familie (siehe EN 437) in häuslichen, gewerblichen und industriellen Gasinstallationen, die im Freien oder in Innenräumen in einem Temperaturbereich von –20 °C bis +60 °C installiert werden.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- biegbare Rohrbausätze ohne Ummantelung;
- gewellte Sicherheits-Schlauchleitungen aus Metall für den Anschluss von beweglichen Geräten.

ANMERKUNG Dieses Dokument behandelt keine Anforderungen bezogen auf den Einbau von nichtrostenden biegbaren Wellrohrbausätzen für Gas.

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 1363-1:2012, *Feuerwiderstandsprüfungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 1775:2007, *Gasversorgung — Gasleitungsanlagen für Gebäude — Maximal zulässiger Betriebsdruck kleiner oder gleich 5 bar — Funktionale Empfehlungen*

EN 10028-7, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 7: Nichtrostende Stähle*

EN 10088-3, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10226-1, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10242, *Gewindefittings aus Temperguss*

EN 12164, *Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen für die spanende Bearbeitung*

EN 12165, *Kupfer und Kupferlegierungen — Vormaterial für Schmiedestücke*

EN 13501-1:2019, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 13823:2013, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen*

EN ISO 228-1, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1)*

EN ISO 6509-1:2014, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Bestimmung der Entzinkungsbeständigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6509-1:2014)*

EN ISO 7369:2020, *Rohrleitungen — Metallschläuche und Metallschlauchleitungen — Begriffe (ISO 7369:2020)*

EN ISO 9227:2017, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen*

EN ISO 10380:2012, *Rohrleitungen — Gewellte Metallschläuche und Metallschlauchleitungen (ISO 10380:2012)*

EN ISO 11925-2:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten — Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung — Teil 2: Einzelflammentest (+AC: 2011)*

ISO 6957, *Copper alloys — Ammonia test for stress corrosion resistance*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 7369:2004, EN 1775:2007 und die folgenden Begriffe.

3.1

biegbares Rohr

PLT, en: pliable tubing

gewelltes Rohr, welches begrenzte Male von Hand mühelos gebogen werden kann, und das bei der Herstellung vom Hersteller mit einer äußeren Umhüllung versehen wird

3.2

PLT-Bausatz

biegbares Rohr mit den zugehörigen Bauteilen, die von einem für die Auslegung und Funktionssicherheit des Bausatzes verantwortlichen Hersteller geliefert oder festgelegt werden

3.3

Biegeradius

Radius, bezogen auf die Mittellinie des biegbaren Rohres

3.4

PLT-Fitting

spezielles Anschlussstück einer mechanischen Verbindungstechnik, mit welcher die Dichtheit mit oder ohne Dichtungen erreicht wird ohne die Verwendung anderer Verbindungsverfahren, wie z. B. Schweißen, Hart- bzw. Weichlöten oder Kleben

3.4.1

End-Anschlussstück

PLT-Fitting für die Verbindung eines biegbaren Rohres mit einem außerhalb (des Bausatzes) befindlichen Bauteil

3.4.2

Verbinder

PLT-Fitting für die Verbindung von zwei Abschnitten eines biegbaren Rohres

3.4.3

T-Stück

PLT-Fitting für die Verbindung von drei Abschnitten eines biegbaren Rohres

3.4.4

Verteiler

PLT-Fitting für die Verbindung von 4 oder mehr Abschnitten eines biegbaren Rohres

3.5

Dichtung

jedes Teil, mit dem in einem PLT-Fitting Dichtheit erreicht wird

3.6

zusätzlicher Schutz

äußere Umhüllung zum Schutz der Verbindung zwischen dem biegbaren Rohr und einem PLT-Fitting oder gegen eventuelle Schäden an der Ummantelung während oder nach der Installation des biegbaren Rohrs aufgrund von Korrosion oder gegen mechanische Schäden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Umhüllung hat die gleiche chemische Beständigkeit wie die Ummantelung.

BEISPIEL Isolierband oder Schrumpfschlauch

3.7

PLT-Halterung

Element zur Befestigung des PLT-Bausatzes am Mauerwerk des Gebäudes

3.8

Nenndurchfluss

Durchfluss bei einem gegebenen Druckverlust unter Norm-Referenzbedingungen

3.9

Familie

Gruppe von Produkten, die von einem Hersteller gefertigt wird, bei der die Prüfergebnisse für ein Produkt dieser Gruppe repräsentativ für die Eigenschaften der gesamten Gruppe sind

3.10

Gase der 1., 2. und 3. Familie

Gruppe von gasförmigen Brennstoffen mit ähnlichem Brennverhalten, die durch eine Reihe von Wobbe-Indizes miteinander verbunden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 437:2021, Tabelle 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Gase werden allgemein als Stadtgas, Erdgas oder Flüssiggase (LPG) bezeichnet.

[QUELLE: EN 437:2021, 3.18, geändert mit Anmerkung 2 zum Begriff]

3.11

installierte Leitungsanlagen

Rohrleitungen hinter dem Gaslieferpunkt, die am Eingangsanschluss des Geräts enden

3.12

Umhüllung

rohrförmige äußere Ummantelung, die vom Hersteller auf das Wellrohr aufgebracht wird und die Widerstandsfähigkeit des Rohrs gegen äußere Korrosion und mechanische Beschädigung verbessern soll

3.13

maximal zulässiger Druck

PS

höchster Druck, für den das Gerät nach Festlegung des Herstellers ausgelegt und an einer von ihm bestimmten Stelle festgelegt ist

4 Technische Anforderungen

4.1 Allgemeines

Sind zur Vervollständigung des PLT-Bausatzes zusätzliche Bauteile erforderlich, müssen diese Teile vom Lieferer des Bausatzes bereitgestellt oder festgelegt werden.

4.1.1 Werkstoffe

Der Werkstoff für das biegbare Rohr (siehe Tabelle 1) muss aus austenitischem nichtrostendem Stahl bestehen, wobei die Werkstoffklasse nach der langfristigen Eignung für das transportierte Gas, der Umgebung, den Einsatzbedingungen und der Eignung für die Verarbeitung, z. B. Schweißen, Kaltumformen usw., ausgewählt werden muss. Die Qualität des transportierten Gases, mögliche Schwankungen in der Zusammensetzung und die mögliche Entwicklung von korrosiven Stoffen sowohl im Inneren als auch außerhalb der Anlage sind gebührend zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 1 Beispiele für mögliche korrosive Stoffe sind:

- intern: Kombinationen aus Schwefel, Sauerstoff, Feuchte usw;
- extern: Küsten- und allgemeine Umwelteinflüsse, Baumaterialien usw.

ANMERKUNG 2 Der Werkstoff für das biegbare Rohr hat einen direkten Einfluss auf die Sicherheit der Bauwerke (Gebäude und Ingenieurbauwerke), in denen der Rohr-Bausatz installiert wird, und auf die Haltbarkeit des Rohrbausatzes selbst.

4.1.2 Ummantelung, PLT-Fittings und PLT-Halterungen

PLT-Fittings müssen eine gasdichte Verbindung mit der biegbaren Rohrleitung herstellen. PLT-Fittings mit oder ohne Oberflächenbearbeitung müssen aus den in Tabelle 1 angegebenen Werkstoffen hergestellt sein.

Tabelle 1 — Werkstoffe

Bauteil	Werkstoff
Biegbares Rohr	Austenitischer nichtrostender Stahl nach EN 10028-7: 1.4306, 1.4404, 1.4401, 1.4541, 1.4571
Umhüllung	Kunststoff ^a
Zusätzlicher Schutz	Kunststoff ^b
PLT-Fittings	Nichtrostender Stahl nach EN 10088-3, Kupferlegierungen nach EN 12164 und EN 12165 ^c
PLT-Verteiler/T-Stücke	Nichtrostender Stahl nach EN 10088-3, Kupferlegierungen nach EN 12164 und EN 12165 ^c Temperguß nach EN 10242, Typen W 400-05; W 350-04; B 350-10 oder B 300-06
Halterungen	Korrosionsbeständiger metallischer Werkstoff
^a siehe 4.8	
^b siehe 4.9	
^c Ein Werkstoff mit einem Kupferanteil von mindestens 57 % und höchstens 3,5 % Blei für Kupfer-PLT-Fittings, PLT-Verteiler und T-Stücke ist ein Beispiel für die Prozentsätze, die eine angemessene Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion und Entzinkung aufweisen.	

Die Wahl des Werkstoffs für biegbare Rohre sollte sich nach der Zusammensetzung des transportierten Gases und der äußeren Umgebung richten (siehe Tabelle 2, angepasster Auszug aus EN ISO 10380:2012).

Typische Klassifizierung von Werkstoffen für Korrosionsbeständigkeit

Korrosion Beständigkeitsklasse	Beschreibung	Werkstoffklasse	Beispiele
A	Grundlegende Beständigkeit gegen Korrosion	Nichtrostende Stähle	1.4306 1.4541
B	Gute Beständigkeit gegen Korrosion	Mo-legierte nichtrostende Stähle	1.4404 1.4401 1.4571

ANMERKUNG Die Zugabe von Biogas kann zum Beispiel den Sauerstoff- und Feuchtegehalt erhöhen.

4.2 Nennweite DN, Wanddicke und Druckverlust

Die Nennweite eines PLT-Bausatzes ist aus den in EN ISO 10380:2012, Tabelle 2, angegebenen Nennweiten zu wählen.

Der Nennweitenbereich muss zwischen DN 10 und DN 50 liegen.

Der kleinste Innendurchmesser der biegbaren Rohre muss mindestens 98 % der Nennweite DN in mm betragen.

Der Hersteller muss für jede Nennweite DN (siehe 5.3) den entsprechenden Druckverlust (siehe 5.18) angeben.

Für die direkte Erdverlegung gelten die in der folgenden Tabelle 2 aufgeführten Mindestwanddicken, sofern sie nicht in den örtlichen Installationsnormen festgelegt sind.

Tabelle 2 — Nennweite DN, Mindestinnendurchmesser und Mindestwanddicke

	DN 10	DN 12	DN 15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
Min. Innendurchmesser (mm)	9,8	11,8	14,7	19,6	24,5	31,4	39,2	49,0
Min. Wanddicke (mm)	0,18	0,18	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30

4.3 Gewinde

End-Anschlusssteile mit Außengewinde müssen mit Gewindeanschlüssen nach EN 10226-1 oder einer anderen nationalen Norm versehen sein, auf die in der folgenden Tabelle verwiesen wird.

End-Anschlusssteile mit Außen- oder Innengewinde müssen mit Gewindeanschlüssen nach EN ISO 228-11 oder einer anderen nationalen Norm versehen sein, auf die in der folgenden Tabelle verwiesen wird.

Gewinde innerhalb der speziellen Verbindungstechnik eines PLT-Fittings dürfen nicht mit EN 10226-1 oder EN ISO 228-1 kompatibel sein.

4.4 PLT-Fittings

4.4.1 Allgemeines

PLT-Fittings müssen eine gasdichte Verbindung mit der biegbaren Rohrleitung herstellen. PLT-Fittings mit oder ohne Oberflächenbearbeitung müssen aus den in Tabelle 1 angegebenen Werkstoffen hergestellt sein. Kup-

ferlegierungen sind aus EN 12164 und/oder EN 12165 zu wählen und müssen mindestens 57 % Kupfer und dürfen nicht mehr als 3,5 % Blei enthalten.

4.4.2 Spannungsrisskorrosion

Alle Fittings und Bauteile aus Kupferlegierung müssen beständig gegen Spannungsrisskorrosion sein.

Die Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion ist nach ISO 6957 oder einer strengeren nationalen Norm zu ermitteln (pH 9,5).

4.4.3 Entzinkungsbeständigkeit

Bauteile aus Kupferlegierungen müssen entzinkungsbeständig sein.

Enthält eine Legierung mehr als 10 % Zink, muss ihr Korrosionsverhalten nach EN ISO 6509 ermittelt werden.

4.5 Dichtungen

Wenn dabei Dichtungen und Dichtungsmittel für metallische Gewindeverbindungen im PLT-Bausatz verwendet werden, müssen diese für Gas geeignet sein und aus den entsprechenden Europäischen Normen ausgewählt werden, wenn dies durch die nationale Regelung oder Technologie erlaubt ist, z. B. EN 549, EN 682, EN 751-1, EN 751-2 und EN 751-3, und die verschiedenen Temperaturbereiche berücksichtigt werden.

Bauteile von PLT-Bausätzen müssen beständig sein gegen alle unter den vorgesehenen Einsatzbedingungen vernünftigerweise zu erwartenden korrosiven Mittel.

Sie müssen unter den klimatischen Bedingungen nach 5.14 haltbar sein.

Der Hersteller sollte in seinen Verlegeanleitungen angeben, dass freiliegende Abschnitte von PLT-Bausätzen gegen übermäßige mechanische Kräfte, die Schäden verursachen können, mit einem Schutz versehen werden können. Zur Erfüllung dieser Anforderung können Ummantelungen/Kanäle verwendet werden.

4.6 Halterungen

Die Halterungen müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die im Hinblick auf die anderen Bauteile des PLT-Bausatzes, mit denen sie in Kontakt kommen, mechanisch und chemisch unbedenklich sind.

Die Halterungen müssen so ausgelegt sein, dass sie die ausgelegte Last bei einem Feuer mindestens 30 Minuten tragen. Die Einheits-Temperaturzeitkurve muss EN 1363-1:2012, Bild 7, entsprechen.

Der Hersteller muss Verlegeanleitungen mit den korrekten Angaben zur Auslegung der Halterungen des gelieferten Bausatzes zur Verfügung stellen. Darin muss deutlich festgelegt sein, dass die Vorrichtungen zur Befestigung der Halterungen am Tragwerk so ausgelegt sein müssen, dass die Festigkeit des Systems bei einem Feuer über mindestens den gleichen Zeitraum aufrechterhalten wird, für den die Halterungen zum Tragen der Systemlast berechnet sind.

4.7 Anforderungen an die elektrische Leitfähigkeit

PLT-Bausätze müssen elektrisch leitfähig sein. Siehe 5.17.

Der Hersteller sollte in seinen Verlegeanleitungen darauf hinweisen, dass der Potentialausgleich den örtlichen Anwendungsregeln entsprechen sollte.

4.8 Umhüllung

Die Umhüllung muss den Prüfungen nach 5.4, 5.7, 5.12, 5.13, 5.14 und 5.16 standhalten.

Wenn die Werkstoffe der Umhüllung als Bestandteile korrosive Stoffe enthalten, z. B. Schwefel oder Chlor, muss sichergestellt werden, dass diese Stoffe während des Fertigungsprozesses oder unter normalen Betriebsbedingungen nicht freigesetzt werden.

Die Ummantelung muss aus einem synthetischen Polymer oder Elastomer mit einem Gesamtchloridgehalt von höchstens 50 ppm bestehen. Bei direkter Erdverlegung muss die Ummantelung eine Mindestdicke von 0,5 mm haben, wenn die örtlichen Installationsnormen keine entsprechenden Vorgaben enthalten.

Aus Sicherheitsgründen ist die für die Umhüllung vorherrschende Farbe: gelb, z. B. RAL 1004, 1016, 1018.

4.9 Zusätzlicher Schutz

Der zusätzliche Schutz muss die Prüfungen nach 5.12, 5.13, und 5.14 bestehen.

Der zusätzliche Schutz muss aus einem synthetischen Polymer oder Elastomer mit einem Gesamtchloridgehalt von höchstens 50 ppm bestehen.

Handelt es sich bei dem zusätzlichen Schutz um einen Schrumpfschlauch, muss dieser nach dem Schrumpfen eine Mindestdicke von 0,5 mm aufweisen.

Handelt es sich bei dem zusätzlichen Schutz um ein Isolierband, muss die fertige Dicke im Bereich der Anbringung mindestens 0,5 mm betragen.

Der Hersteller des PLT-Bausatzes muss Verlegeanleitungen mitliefern, in denen die Überlappung des Bands oder die maximale Temperatur für den Schrumpfschlauch angegeben ist.

Aus Sicherheitsgründen ist die für den zusätzlichen Schutz vorherrschende Farbe: gelb, z. B. RAL 1004, 1016, 1018.

4.10 Umwelteinflüsse

Bauteile von PLT-Bausätzen müssen beständig sein gegen alle unter den vorgesehenen Einsatzbedingungen vernünftigerweise zu erwartenden korrosiven Mittel.

Sie müssen unter den klimatischen Bedingungen nach 5.14 haltbar sein.

Sie müssen für einen Temperaturbereich von –20 °C bis 60 °C geeignet sein.

Falls ein Land eine niedrigere Temperaturklasse benötigt, sollte diese vom Land angegeben werden;

Der Hersteller sollte in seinen Verlegeanleitungen angeben, dass freiliegende Abschnitte von PLT-Bausätzen gegen übermäßige mechanische Kräfte, die Schäden verursachen können, mit einem Schutz versehen werden können. Zur Erfüllung dieser Anforderung können Ummantelungen/Kanäle verwendet werden.

5 Anforderungen an die Funktionsfähigkeit und Prüfungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Einleitung

Anzahl und Art der Prüflinge eines PLT-Bausatzes, Prüfungen und Übereinstimmungskriterien müssen den Festlegungen in Tabelle n°3 entsprechen.

Die Erstprüfung ist an Prüflingen von PLT-Bausätzen durchzuführen, die für die hergestellten Bauarten repräsentativ sind. Die Prüflinge sind nach dem Zufallsprinzip entweder einem Fertigungslos bzw., falls keine Lose zur Verfügung stehen, aus den für die Produktion oder direkt dem Markt zu entnehmen.

Sofern nichts anderes festgelegt ist, gelten für die Anzahl und Art der PLT-Prüflinge, die Prüfungen sowie die Übereinstimmungskriterien die Angaben in Tabelle 3.

Tabelle 3 — Anzahl der Prüfeinheiten und Übereinstimmungskriterien für die Erst-Typprüfung

Typprüfung	Nennweite oder Produktgruppen	Abschnitt mit Anforderungen	Typ	Anzahl	Bewertungsverfahren	Übereinstimmungskriterien
Biegeverhalten	alle Nennweiten	5.4.1	1	2	5.4.2	Dichtheit
Querdruckfestigkeit	alle Nennweiten	5.5.1	1	4	5.5.2	Dichtheit, maximale Verformung
Druckfestigkeit	alle Nennweiten	5.6.1	1	1	5.6.2	Dichtheit, Dehnung
Verschleißfestigkeit der Ummantelung	alle Nennweiten	5.7.1	siehe 5.7	1	5.7.2	keine Durchdringung
Innendruckfestigkeit	alle Nennweiten	5.8.1	1	1	5.8.2	Dichtheit
Schlagfestigkeit	X / Y / Z	5.9.1	2	1	5.9.2	Dichtheit, maximale Verformung
Eindringfestigkeit	alle Nennweiten	5.10.1	1	1	5.10.2	Dichtheit, maximale Verformung
Zugfestigkeit (Ausreißbeständigkeit)	alle Nennweiten	5.11.1	1	1	5.11.2	Dichtheit
Chemische Beständigkeit	Y	5.12.1	2	3	5.12.2	Dichtheit, keine schädlichen Auswirkungen
Tieftemperaturbeständigkeit	Y	5.13.1	2	1	5.13.2	Dichtheit, keine schädlichen Auswirkungen
Alterung	X / Z	5.14.1	2	2	5.14.2	Dichtheit, keine schädlichen Auswirkungen
Dichtheit bei Feuer	X / Y / Z	5.15.1	2	2	5.15.2	Zulässige Leckrate
Brandverhalten	X / Z	5.16.1	siehe Anhang A und Anhang B			Klassifizierung nach Euroklassen
Elektrische Leitfähigkeit	X / Y / Z	5.17.1	2	2	5.17.2	—
Druckverlust	Siehe Tabelle 11 und Tabelle 12	5.18.1	Siehe Tabelle 11 und Tabelle 12	Siehe Tabelle 11 und Tabelle 12	5.18.3	Angabe des Druckverlusts
Zulässige Verformung unter maximaler Belastung	X / Z	5.19.1	—	2	5.19.2	Zulässige Verformung

Die Ergebnisse aller Prüfungen sind vom Hersteller aufzuzeichnen und für mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

Falls eine Nennweite der Prüflinge eine der Prüfungen nach der in 5.1.3, Tabelle 5, festgelegten Prüfreihefolge nicht besteht, gelten alle Prüflinge dieser Nennweite als nicht den Anforderungen der Typprüfung nach dieser Norm entsprechend.

Sofern in diesem Dokument nichts anderes festgelegt ist, gilt:

- alle Maße sind in mm angegeben;
- die Prüfungen müssen mit angebrachter Umhüllung durchgeführt werden;
- die durchgeführten Prüfungen qualifizieren die anderen Nennweiten der gleichen Familie, wie in Tabelle 4 festgelegt.

Die Prüfergebnisse gelten nur für Prüflinge der gleichen Konstruktion und aus dem gleichen Werkstoff.

Tabelle 4 — Prüfanforderungen

Zu prüfende Nennweite ^a	Familie	Qualifizierte Nennweiten DN
DN 12	X	DN 10 – DN 12 – DN 15
DN 25	Y	DN 20 – DN 25 – DN 32
DN 50	Z	DN 40 – DN 50
^a Wenn diese Nennweiten nicht zur Verfügung stehen, muss die größte Nennweite der jeweiligen Familie geprüft werden.		

Die Prüfungen sind unter Umgebungsbedingungen durchzuführen. Sofern nichts anderes angegeben ist, gelten die folgenden Grenzabmaße:

- Atmosphärendruck: ($\pm 0,1$) mbar;
- Durchfluss: (± 3) %;
- Temperatur über 125 °C: (± 10) °C;
- Maße: ($\pm 0,1$) mm;
- (Test-) Luftdruck: (± 5) %;
- Umgebungstemperatur: (± 1) °C;
- Zeit: ($\pm 0,1$) %;
- Probenlänge: ($-1/+3$) %.

5.1.2 Prüflingstypen des PLT-Bausatzes

Die bei den folgenden Prüfungen verwendeten Prüflingstypen des PLT-Bausatzes sind nach den Anleitungen des Herstellers zusammenzubauen (mit zusätzlichem Schutz für die Prüfungen nach 5.12, 5.13 und 5.14).

Wenn die Verlegeanleitungen des Herstellers beides vorschreiben, d. h. Isolierband oder Schrumpfschlauch als zusätzlichen Schutz, dann darf beides nicht auf demselben Prüfling gleichzeitig verwendet werden. Die Menge der Prüflingstypen des PLT-Bausatzes, die für die Prüfungen nach 5.12, 5.13 und 5.14 verwendet werden, muss dann angepasst werden.

Vor der Montage muss jeder Abschnitt des biegbaren Wellrohres nach 5.3 geprüft werden. Je nach Art der Prüfung ist Prüflingstyp 1 (siehe Bild 1) oder Prüflingstyp 2 (siehe Bild 2) zu verwenden.

Typ 1:

End-Anschlussstück — biegbares Rohr — End-Anschlussstück

- Entwurf -

E DIN EN 15266:2023-09
prEN 15266:2023 (D)

Maße in Millimeter

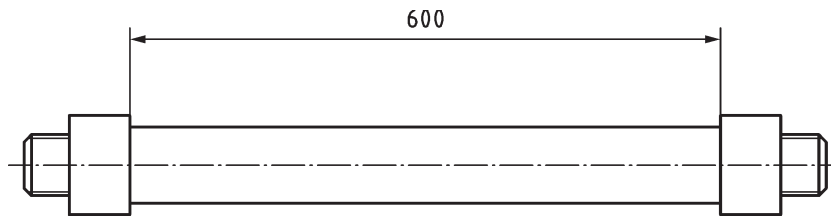


Bild 1 — PLT-Prüfling Typ 1

Typ 2:

End-Anschlusssteil — biegbares Rohr — Verbinder — biegbares Rohr — End-Anschlusssteil

Maße in Millimeter

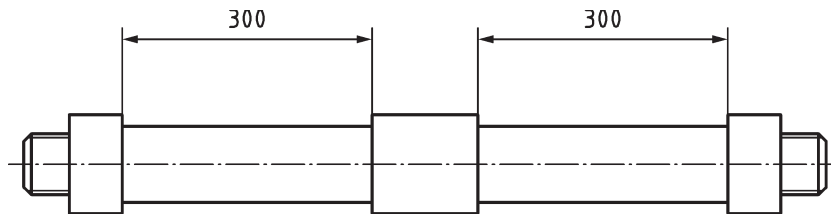


Bild 2 — PLT-Prüfling Typ 2

5.1.3 Reihenfolge der Prüfungen

Tabelle 5 legt die bei jeder Prüfung einzuhaltende Reihenfolge fest.

Tabelle 5 — Reihenfolge der Prüfungen

Prüfung	Prüfung der folgenden Eigenschaften	Reihenfolge der Prüfungen					Unterabschnitt in dieser Norm
		1	2	3	4	5	
A	Dichtheit	A	—	—	—	—	5.2
B	Maßprüfung	B	—	—	—	—	5.3
C	Biegeverhalten	B	A	C	A	—	5.4
D	Querdruckfestigkeit	B	A	D	A	B	5.5
E	Druckfestigkeit	B	A	E	A	—	5.6
F	Verschleißfestigkeit der Ummantelung	F	—	—	—	—	5.7
G	Innendruckfestigkeit	B	A	G	A	—	5.8
H	Schlagfestigkeit	B	A	H	A	—	5.9
I	Eindringfestigkeit	B	A	I	A	—	5.10
J	Zugfestigkeit	B	A	J	A	—	5.11
K	Chemische Beständigkeit	A	K	A	—	—	5.12
L	Tieftemperaturbeständigkeit	A	L	A	—	—	5.13
M	Alterung	A	M	A	—	—	5.14
N	Dichtheit bei Feuer	A	N	A	—	—	5.15
O	Brandverhalten	O	—	—	—	—	5.16

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Prüfung	Prüfung der folgenden Eigenschaften	Reihenfolge der Prüfungen					Unterabschnitt in dieser Norm
		1	2	3	4	5	
P	Elektrische Leitfähigkeit	P	—	—	—	—	5.17
Q	Druckverlust	A	Q	—	—	—	5.18
R	Zulässige Verformung unter maximaler Belastung	R	—	—	—	—	5.19
BEISPIEL Vor der Prüfung H werden die Prüfungen B und A durchgeführt und danach Prüfung A.							

5.2 Dichtheit

5.2.1 Dichtheit der Prüflinge

5.2.1.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach dem in 5.2.1.2 angegebenen Verfahren muss der PLT-Bausatz dicht sein.

Die erste Dichtheitsprüfung muss bei angebrachter Umhüllung durchgeführt werden. Für die letzte Dichtheitsprüfung ist die Umhüllung zu entfernen, um sicherzustellen, dass diese keinen Einfluss auf die Dichtheit hat.

5.2.1.2 Prüfverfahren

Bei der Prüfung unter Wasser und einem inneren Luftdruck von 2 bar für Klasse 1 und 3 bar für Klasse 2 darf die Leckrate eines Prüflings 10 cm³/h nicht überschreiten.

ANMERKUNG Eine Helium-Leckrate von höchstens (7×10^{-3}) mbar l/s muss der vorstehenden Anforderung entsprechen.

5.2.2 Dichtheit bei der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

5.2.2.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach dem in 5.2.2.2 festgelegten Verfahren muss das PLT-Wellrohr dicht sein.

Die Dichtheitsprüfung muss unmittelbar vor dem Anbringen der Umhüllung durchgeführt werden.

Jeder Arbeitsschritt nach dem Anbringen der Umhüllung, der einen Einfluss auf die Dichtheit haben kann, macht eine erneute Prüfung bei angebrachter Umhüllung erforderlich.

5.2.2.2 Prüfverfahren

Bei der Prüfung unter Wasser bei einem inneren Luftdruck von 2 bar für Klasse 1 und 3 bar für Klasse 2 darf die Leckrate eines Prüflings 10 cm³/h je 25 m nicht überschreiten.

ANMERKUNG Eine Helium-Leckrate von höchstens (7×10^{-3}) mbar l/s entspricht der vorstehenden Anforderung.

5.3 Maßprüfung

5.3.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach dem folgenden Verfahren darf kein Probenabschnitt des biegbaren Rohres Anzeichen einer Verengung des Innendurchmessers aufweisen.

5.3.2 Prüfverfahren

Eine Kugel oder ein Kaliber aus Metall, kalibriert auf $(98 + 0/-0,5) \%$ der DN muss durch die gesamte Länge hindurchgehen.

5.4 Biegeverhalten

5.4.1 Anforderungen

Nach 12 Biegezyklen gemäß 5.4.2 müssen die PLT-Prüflinge bei der Prüfung nach 5.2.1.2 dicht sein und die Umhüllung darf keine sichtbaren Risse aufweisen.

5.4.2 Prüfverfahren

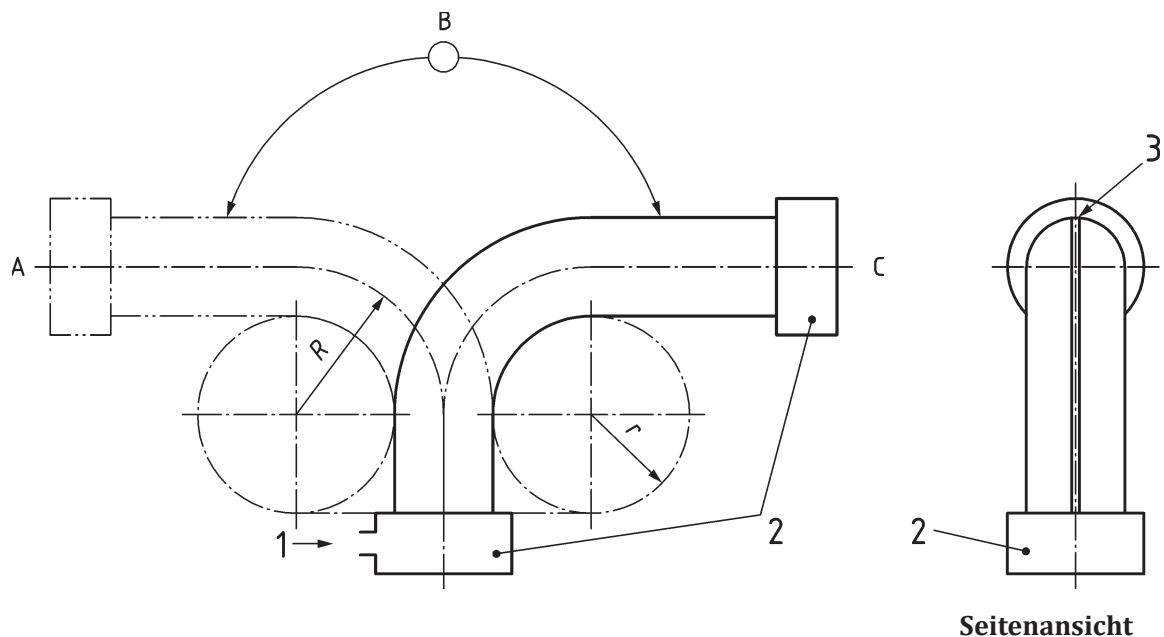
Die Prüflinge sind einer Biegeprüfung zu unterziehen, wie in Bild 3 dargestellt. Ein Ende wird fest eingespannt, das andere wird in einem Kreisbogen um eine Schablone mit einem Radius, welcher nach dem in EN ISO 10380:2012, Tabelle 6, Typ 3, angegebenen Biegeradius ermittelt wird, in eine Ausgangsposition A bewegt, bis die Rohrleitung auf der ganzen Bogenlänge an der Schablone anliegt.

Während der gesamten Prüfung muss der Prüfling mit Luft mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck entsprechend der DN und Klasse beaufschlagt sein.

Der PLT-Prüfling ist 12mal über einen Bogen von 180° zu biegen, der erste Lastwechsel umfasst einen Biegevorgang ab Position A über B bis in die Endposition C, der zweite Lastwechsel umfasst eine Bewegung ab Position C über B bis in die Endposition A.

Die Längsschweißnaht muss so angeordnet sein, dass sie mit Position 3 übereinstimmt (siehe Bild 3). Bei der Wendelwellschweißung ist die Ausrichtung der Schweißnaht nicht von Bedeutung.

Die Prüffrequenz muss zwischen 8 Lastwechsel/min und 12 Lastwechsel/min liegen.



Legende

- r Schablonenradius
- R Biegeradius
- 1 Druckfühler
- 2 End-Anschlusssteile
- 3 Lage der Schweißnaht

Bild 3 — Biegeprüfung

5.5 Querdruckfestigkeit

5.5.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach dem in 5.5.2 festgelegten Verfahren, darf sich der Innendurchmesser des biegbaren Rohres um nicht mehr als 15 % seiner Nennweite DN verringern und die Dichtheit muss weiterhin gegeben sein.

5.5.2 Prüfverfahren

Der Innendurchmesser muss vor der Prüfung der Querdruckfestigkeit nach dem in 5.3.2 beschriebenen Verfahren überprüft werden.

Der gewellte Teil des PLT-Prüflings wird auf eine harte, ebene Auflagefläche gelegt. Eine Last von 4 000 N wird allmählich auf eine quadratische Stahlplatte von 150 mm Seitenlänge aufgebracht, die auf dem PLT-Prüfling angeordnet ist. Nach einer Stabilisierungsdauer von 5 min ist die Last zu entfernen.

- 2 Prüflinge Typ 1 sind einer Prüfung der Querdruckfestigkeit nach der Darstellung in Bild 4 zu unterziehen;
- 2 Prüflinge Typ 1 sind einer Prüfung der Querdruckfestigkeit nach der Darstellung in Bild 5 zu unterziehen.

Die Schweißnaht des PLT-Prüflings muss im rechten Winkel zur Lastrichtung liegen. Bei der Wendelwellschweißung ist die Ausrichtung der Schweißnaht nicht von Bedeutung.

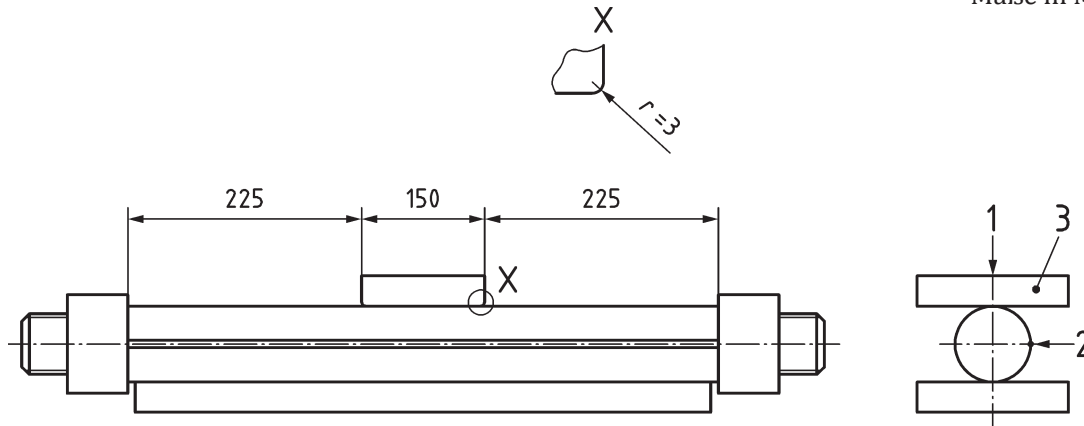
Die in 5.2.1.2 festgelegte Dichtheitsprüfung ist durchzuführen.

- Entwurf -

E DIN EN 15266:2023-09
prEN 15266:2023 (D)

Nach der Prüfung muss der Innendurchmesser des biegbaren Rohres gemäß dem in 5.3.2 festgelegten Verfahren nachgemessen werden, jedoch mit einer Kugel bzw. einem Kaliber, welche auf $85_{-0,5}^{0}$ % des Wertes kalibriert sind, der bei der ursprünglichen Maßprüfung verwendet wurde.

Maße in Millimeter

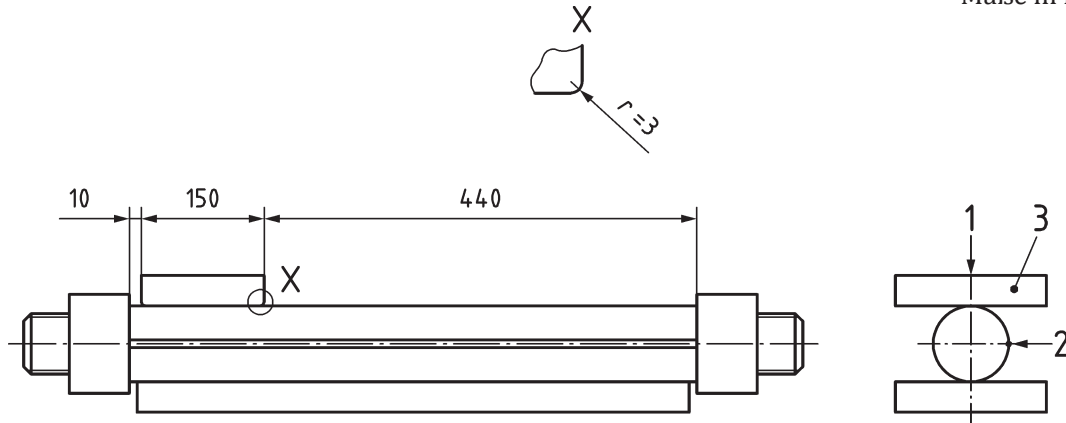


Legende

- 1 Druckkrafttrichtung
- 2 Schweißnaht
- 3 Stahlplatte

Bild 4 — Querdruckprüfung/Prüfanordnung 1

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Druckkrafttrichtung
- 2 Schweißnaht
- 3 Stahlplatte

Bild 5 — Querdruckprüfung/Prüfanordnung 2

ANMERKUNG Bei der Querdruckprüfung/Prüfanordnung 2 wird der Schutz des Fittings entfernt.

5.6 Druckfestigkeit

5.6.1 Anforderungen

Nach Beaufschlagung mit einem Innendruck gemäß dem in 5.6.2 festgelegten Verfahren, muss ein PLT-Prüfling bei der Prüfung gemäß 5.2.1.2 dicht bleiben und die bleibende Dehnung nach der Druckentlastung darf 3 % nicht überschreiten.

5.6.2 Prüfverfahren

Die Länge des PLT-Prüflings ist auf einer ebenen Fläche zu messen und zu dokumentieren. Ein Ende des Prüflings ist frei, das andere wird an eine Druckquelle angeschlossen und allmählich mit einem Druck bis zu dem vom Hersteller festgelegten Prüfdruck für die Festigkeitsprüfung (STP) beaufschlagt, jedoch mindestens mit 3 bar. Der Druck muss 5 min gehalten werden. Nach der Druckentlastung muss die Länge erneut gemessen werden.

Bei der Festlegung des Prüfdrucks für die Festigkeitsprüfung vor der Inbetriebnahme sollten die örtlichen und/oder nationalen Regelungen beachtet werden.

5.7 Verschleißfestigkeit der Umhüllung

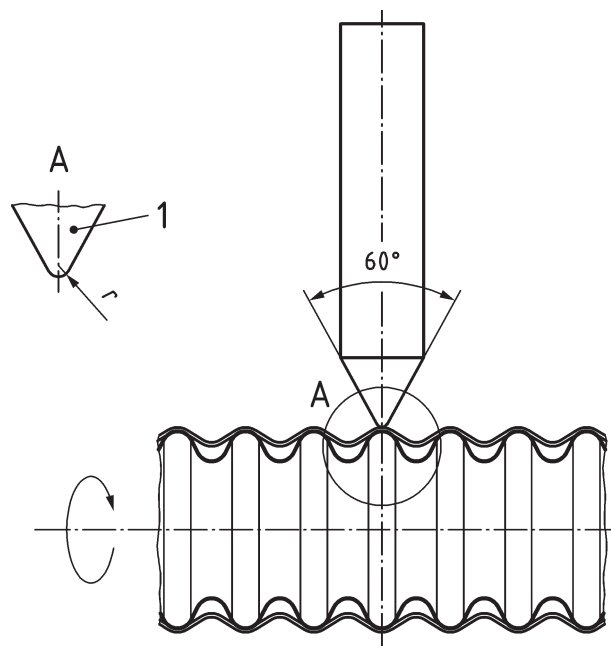
5.7.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 5.7.2 darf die Umhüllung nicht durchschnitten werden.

5.7.2 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss die folgenden Schritte umfassen:

- 1) ein 100 mm langer Abschnitt eines biegbaren Rohres mit angebrachter Umhüllung wird zwischen Rollen montiert und gedreht, wobei sich der Scheitel einer Welle unter dem Testwerkzeug befindet (siehe Bild 6);
- 2) das Prüfgerät wird so eingestellt, dass eine Kraft von 30 N auf das Testwerkzeug aufgebracht und das Rohr mit einer Oberflächengeschwindigkeit von (35 ± 8) mm/s um $(350^\circ \pm 5^\circ)$ gedreht wird;
- 3) die Umhüllung ist einer Sichtprüfung auf Durchdringung zu unterziehen.



Legende

r 0,5 mm

1 Testwerkzeug

Bild 6 — Prüfung der Verschleißfestigkeit der Umhüllung

ANMERKUNG Der Radius r des Testwerkzeugs muss bei jedem Prüfbericht überprüft und aufgezeichnet werden.

5.8 Innendruckfestigkeit

5.8.1 Anforderungen

Nach Beaufschlagung mit einem Innendruck nach dem in 5.8.2 festgelegten Prüfverfahren muss ein PLT-Prüfling bei der Prüfung nach 5.2.1.2 dicht bleiben.

Eine Längung des PLT-Prüflings ist zulässig.

5.8.2 Prüfverfahren

Der nicht eingespannte Prüfling wird in gerader Position über eine Dauer von $(300 + 10 / - 0)$ s mit einem Innendruck von 15 bar beaufschlagt.

Wenn diese Prüfung mit Wasser durchgeführt wird, muss die Prüfeinheit vor der Dichtheitsprüfung getrocknet werden.

5.9 Schlagfestigkeit

5.9.1 Anforderungen

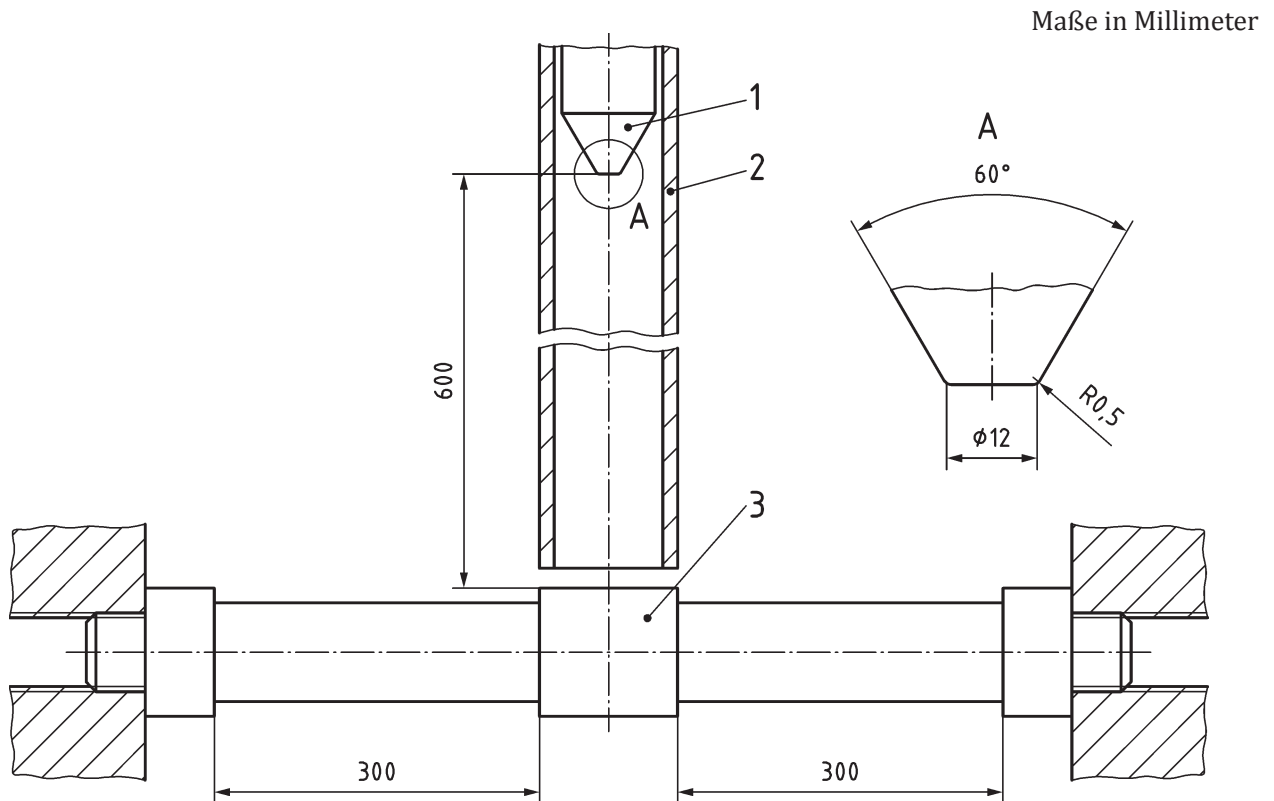
Ein Prüfling eines PLT-Bausatzes, dessen PLT-Fitting einem Schlag von 30 J ausgesetzt wird, muss bei der Prüfung nach 5.2.1.2 dicht bleiben.

5.9.2 Prüfverfahren

Jedes End-Anschlussstück muss in einer festen Halterung befestigt werden und der Prüfling darf während des Aufpralls nichts berühren.

Die Schweißnaht des PLT-Prüflings muss im rechten Winkel zur Lastrichtung liegen. Bei der Wendelwellschweißung ist die Ausrichtung der Schweißnaht nicht von Bedeutung.

Eine Masse von 5 kg (siehe Einzelheit A) wird aus einer Höhe von 600 mm auf den PLT-Fitting fallengelassen, siehe Bild 7.



Legende

- 1 Masse
- 2 Führungsrohr (lose)
- 3 PLT-Fitting

Bild 7 — Schlagprüfung

ANMERKUNG Die Schutzvorrichtungen der Fittings werden entfernt

5.10 Eindringfestigkeit

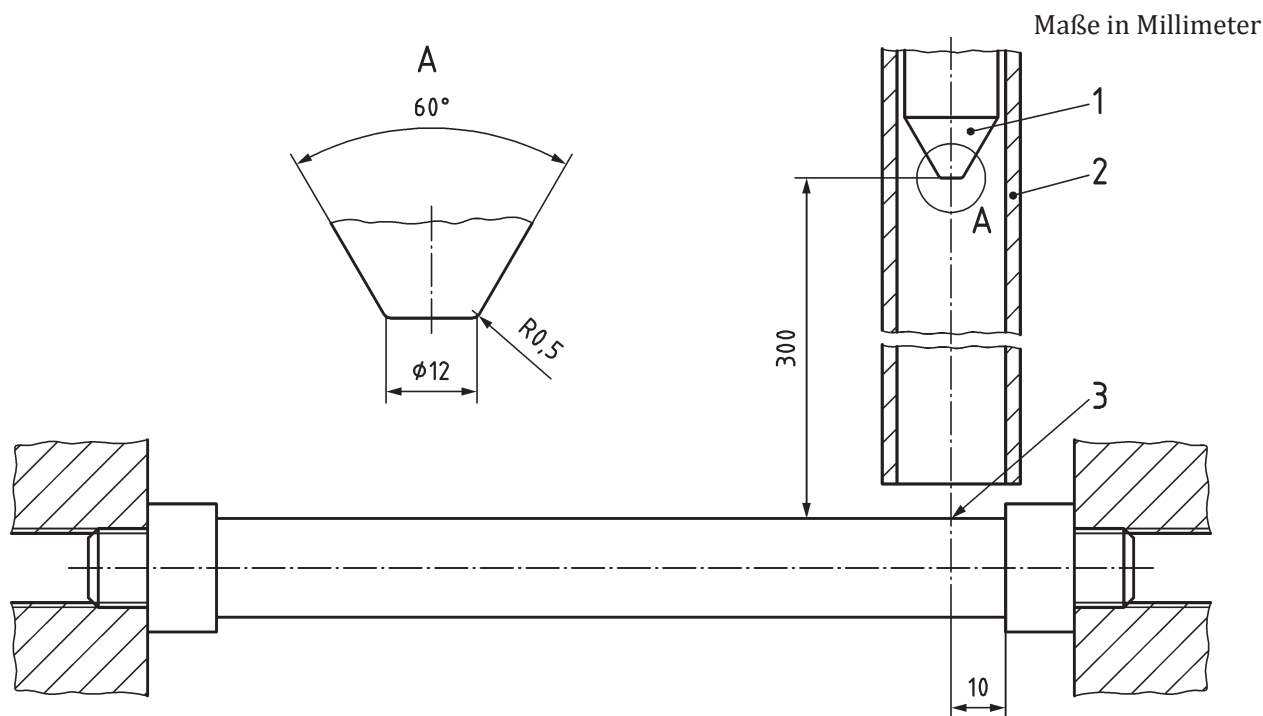
5.10.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach dem in 5.10.2 festgelegten Verfahren muss ein PLT-Prüfling von Typ 1 bei der Prüfung nach 5.2.1.2 dicht bleiben.

5.10.2 Prüfverfahren

Ein Fallgewicht mit einer Masse von 5 kg (siehe Einzelheit A) wird aus einer Höhe von 300 mm auf das PLT dicht neben dem Fitting (20 mm von der Verbindungsstelle mit dem Fitting oder der Überwurfmutter) fallengelassen, siehe Bild 8.

Die Schweißnaht des biegbaren Rohres muss an der Aufschlagstelle im rechten Winkel zur Richtung der auf-gebrachten Kraft angeordnet sein.



Legende

- 1 Fallgewicht
- 2 Führungsrohr (lose)
- 3 Bereich der Naht

Bild 8 — Eindringfestigkeit

ANMERKUNG Die Schutzvorrichtungen der Fittings werden entfernt.

5.11 Zugfestigkeit (Ausreißbeständigkeit)

5.11.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach dem in 5.11.2 festgelegten Verfahren muss ein PLT-Prüfling dicht bleiben.

5.11.2 Prüfverfahren

Eine Axiallast von 100 DN in N (z. B. 3 200 N bei DN 32) muss allmählich mit einer Steigerung von 50 N/s bis 100 N/s auf den Prüfling aufgebracht werden und die volle Belastung muss 10 min gehalten werden. Nach der Entlastung ist der Prüfling nach den Festlegungen in 5.2.1.2 zu prüfen.

5.12 Chemische Beständigkeit

5.12.1 Anforderungen

Nach den in 5.12.2 festgelegten Korrosionsprüfungen darf ein PLT-Prüfling:

- keine sichtbaren Anzeichen von Blasen- oder Rissbildung an der Umhüllung und dem zusätzlichen Schutz des biegbaren Rohres;
- keine sichtbaren Anzeichen von Korrosion oder Rissbildung an dem biegbaren Rohr nach Entfernung der Umhüllung und des zusätzlichen Schutzes;
- und keine sichtbaren Anzeichen von Korrosion an den PLT-Fittings;

aufweisen, welche die sichere Funktion des Produktes beeinträchtigen können.

Bei der Prüfung nach 5.2.1.2 muss der PLT-Prüfling dicht bleiben.

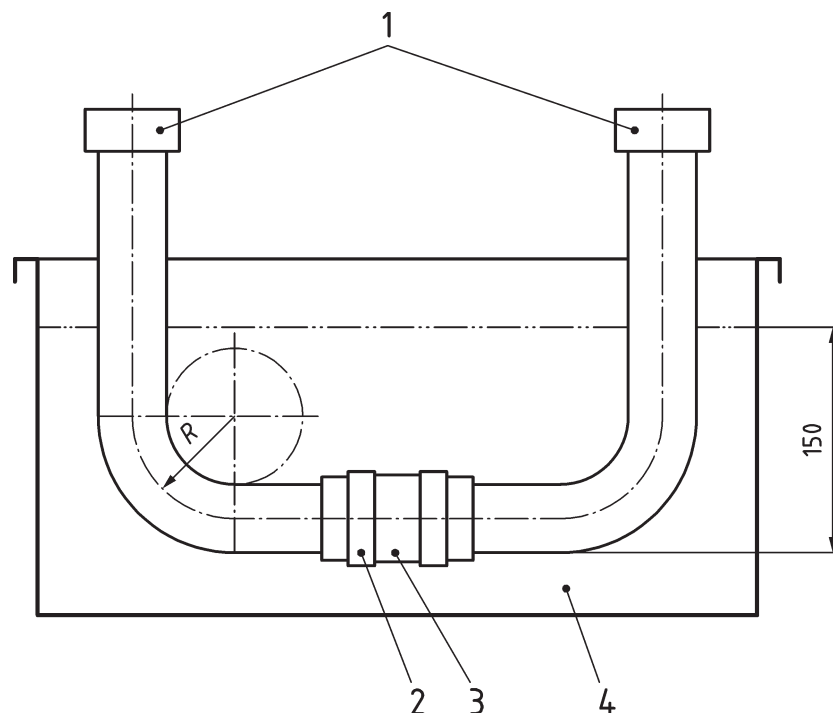
5.12.2 Prüfverfahren

5.12.2.1 Allgemeines

Bei jeder Prüfung muss ein PLT-Prüfling über eine zylindrische Schablone gebogen werden, deren Durchmesser mit dem in EN ISO 10380:2012, Tabelle 6, Typ 3, angegebenen Radius errechnet wird, so dass sich ein Prüfling in U-Bogen-Form ergibt, wie in Bild 9 gezeigt.

Der Prüfling ist über die festgelegte Zeitspanne zu einem Teil in die entsprechende Lösung einzutauchen. Der Prüfling muss mit einem zusätzlichen Schutz ausgestattet sein.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 End-Anschlussteil, verschlossen
- 2 zusätzlicher Schutz
- 3 Verbinder
- 4 Prüflösungen, Tabelle 4 und Tabelle 5
- R Biegeradius

Bild 9 — Chemische Beständigkeit

5.12.2.2 Prüfung mit Haushalts-Reinigungsmittel

5.12.2.2.1 Prüfverfahren

Es gelten die Anforderungen in 5.12.1.

5.12.2.2.2 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss den Festlegungen in Tabelle 6 entsprechen.

Tabelle 6 — Prüfung mit Haushalts-Reinigungsmittel

Lösung	Chlorbleiche (9 Vol % Natriumhypochlorit)
Prüfverfahren	— Über jeden Verbinder (bei nach unten gerichtetem biegbarem Rohr) über eine Dauer von 10 s langsam etwa 100 cm³ der Prüflösung fließen lassen; — den Prüfling für (72 ± 1) h in 150 mm Lösung bei (20 ± 1) °C eintauchen; — den PTL-Prüfling mit deionisiertem Wasser abspülen; — die Umhüllung und den zusätzlichen Schutz einer Sichtprüfung unterziehen; — die Umhüllung und den zusätzlichen Schutz entfernen und das biegbare Rohr über die gesamte Länge einer Sichtprüfung unterziehen.

5.12.2.3 Prüfung mit Salzsäure

5.12.2.3.1 Prüfverfahren

Es gelten die Anforderungen in 5.12.1.

5.12.2.3.2 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss den Festlegungen in Tabelle 7 entsprechen.

Tabelle 7 — Prüfung mit Salzsäure

Lösung	Salzsäure (4 Vol %)
Prüfverfahren	— Über jeden Verbinder (bei nach unten gerichtetem biegbarem Rohr) über eine Dauer von 10 s langsam etwa 100 cm³ der Prüflösung fließen lassen; — den Prüfling für (72 ± 1) h in 150 mm Lösung bei (20 ± 1) °C eintauchen; — den PTL-Prüfling mit deionisiertem Wasser abspülen; — die Umhüllung und den zusätzlichen Schutz einer Sichtprüfung unterziehen; — die Umhüllung und den zusätzlichen Schutz entfernen und das biegbare Rohr über die gesamte Länge einer Sichtprüfung unterziehen.

5.12.2.4 Salzsprühnebelprüfung

5.12.2.4.1 Prüfverfahren

Es gelten die Anforderungen in 5.12.1.

5.12.2.4.2 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss den Festlegungen in Tabelle 8 entsprechen.

Tabelle 8 — Salzsprühnebelprüfung

Lösung	Salzhaltige Prüfumgebung: Natriumchlorid mit einer Massenkonzentration von $(5 \pm 0,5) \%$, verdünnt in destilliertem Wasser
Norm	EN ISO 9227 (Neutrale Salzsprühnebelprüfung [NSS])
Prüfverfahren	— Den PLT-Prüfling $(96 \pm 1) \text{ h}$ bei $(35 \pm 1) ^\circ\text{C}$ in die Salzsprühnebel-Kammer einbringen. Der Flüssigkeitsanteil wird so gewählt, dass sich auf jeweils 80 cm^2 horizontaler Sammelfläche je Stunde $(2 \pm 1) \text{ ml}$ Lösung niederschlagen; — den PTL-Prüfling mit deionisiertem Wasser abspülen; — die Umhüllung und den zusätzlichen Schutz einer Sichtprüfung unterziehen; — die Umhüllung und den zusätzlichen Schutz entfernen und das biegbare Rohr über die gesamte Länge einer Sichtprüfung unterziehen.

5.13 Tieftemperaturbeständigkeit

5.13.1 Anforderungen

Nach 3 Gefrierzyklen nach 5.13.2 muss ein PLT-Prüfling bei der Prüfung nach 5.2.1.2 dicht bleiben und die Umhüllung und der zusätzliche Schutz darf keine Anzeichen von Rissbildung, Farb- bzw. Kennzeichnungsveränderungen und anderen schädlichen Auswirkungen aufweisen.

5.13.2 Prüfverfahren

Der Prüfling wird über eine zylindrische Schablone gebogen, deren Durchmesser mit dem in EN ISO 10380:2012, Tabelle 6, Typ 3, angegebenen Radius errechnet wird, so dass sich ein Prüfling in U-Bogen-Form ergibt.

Der Prüfling muss mit einem zusätzlichen Schutz ausgestattet sein.

Die Dichtheitsprüfung ist nach 5.2.1.2 durchzuführen.

Der Prüfling ist in eine geeignete Prüfkammer einzubringen und die Temperatur ist über eine Zeitspanne von 12 h auf $-20 ^\circ\text{C}$ abzusenken. Der Prüfling ist der Prüfkammer zu entnehmen und liegen zu lassen, bis er auf Umgebungstemperatur erwärmt ist. Dieser Vorgang ist 2 mal zu wiederholen, bis insgesamt 3 Zyklen erreicht sind.

Der Prüfling ist einer Sichtprüfung zu unterziehen und die Dichtheitsprüfung ist nach 5.2.1.2 durchzuführen.

5.14 Alterung

5.14.1 Anforderungen

Nach 7 Alterungszyklen nach 5.14.2 darf die Umhüllung und der zusätzliche Schutz keine Anzeichen von Rissbildung, Farb- bzw. Kennzeichnungsveränderungen und anderen schädlichen Auswirkungen aufweisen und der PLT-Prüfling muss bei der Prüfung nach 5.2.1.2 dicht bleiben.

5.14.2 Prüfverfahren

Der PLT-Prüfling ist kontinuierlich 7 mal der in Tabelle 9 im Einzelnen festgelegten Alterungsprüfung über je 24 h zu unterziehen.

Der Prüfling muss mit dem zusätzlichen Schutz ausgestattet sein.

Der Prüfling ist einer Sichtprüfung zu unterziehen und die Dichtheitsprüfung ist nach 5.2.1.2 durchzuführen.