

DIN EN 488



ICS 23.060.01

Ersatz für  
DIN EN 488:2003-05

**Fernwärmerohre –  
Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte  
Fernwärmenetze –  
Vorgedämmte Absperrarmaturen für Stahlmediumrohre mit  
Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen;  
Deutsche und Englische Fassung EN 488:2011**

District heating pipes –  
Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks –  
Steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene;  
German and English version EN 488:2011

Tuyaux de chauffage urbain –  
Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement –  
Robinets préisolés pour tubes de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection en polyéthylène;  
Version allemande et anglaise EN 488:2011

Gesamtumfang 66 Seiten

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument EN 488:2011 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist NA 041-01-12 AA „Werkmäßig gedämmte Mantelrohre für Fernwärme (SpA CEN/TC 107)“ im Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS).

### Änderungen

Gegenüber DIN EN 488:2003-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Anwendungsbereich wurde ergänzt. Die Norm gilt nicht länger ausschließlich für wärmegeämmte Absperrarmaturen für einen Dauerbetrieb mit Warmwasser bei verschiedenen Temperaturen nach EN 253:2009, Abschnitt 1, sondern auch für Absperrarmaturen mit einem maximalen Betriebsdruck von 25 bar. Für höhere Drücke gelten zusätzliche Anforderungen. Darüber hinaus wird erläutert, dass die Regeln zur Berechnung von Belastungen und Spannungen nicht behandelt werden. Sie sind von der Konfiguration des Systems bei dessen Installation abhängig. Auslegungs- und Installationsregeln sind EN 13941:2009+A1:2010 zu entnehmen.
- b) In Abschnitt 3 „Begriffe“ wurden Definitionen für den Nenndruck (PN), die Nennweite (DN) und den maximalen Betriebsdruck hinzugefügt. Ein Bild einer Absperrarmatur mit den Bauteilen und den Definitionen mit dem Titel „Beispiel für Bauteile einer Absperrarmatur“ wurde eingefügt.
- c) In Abschnitt 4 „Anforderungen“ wurde(n):
  - 1) eingefügt, dass die Werkstoffe der Stahlteile in den drucktragenden Teilen der Armatur mit einem Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ (4.3.1) nach EN 10204 zertifiziert sein müssen;
  - 2) eingefügt, dass die Verwendung von Flansch- oder Schraubverbindungen, mit Ausnahme der Dichtungssysteme an der Spindel, ausschließlich außerhalb der drucktragenden Bereiche zulässig ist, z. B. bei den Spindelverlängerungen (4.3.2);
  - 3) die Anforderungen hinsichtlich der Verwendung von Anschlageneinrichtungen geändert (4.7);
  - 4) die Mindest-Wassertemperatur auf 4 °C angepasst (4.2);
  - 5) 4.3.5 „Schweißen von Stahlteilen“ geändert und an EN 13941:2009+A1:2010 sowie den Text in EN 448 angepasst;
  - 6) 4.1.6 zu 4.8 „Beständigkeit gegen axiale Kräfte und Biegemomente“ geändert und in Anhang B neu verfasst;
  - 7) die Anforderungen an den Korrosionsschutz der Spindel erweitert (siehe 4.6);
  - 8) der Abschnitt „Erhöhung des Durchmessers“ geändert zu „Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung“ (siehe 4.4.3);
  - 9) eine Tabelle mit den Grenzabweichungen der Hauptmaße zusammen mit einem Bild zur Erläuterung der Maße eingefügt (siehe 4.6.3);
  - 10) ein Abschnitt zum Einbau von Messelementen für die Überwachung eingefügt (siehe 4.6.4).

- d) In Abschnitt 5 „Prüfverfahren“ wurde:
- 1) der Abschnitt „Prüfung, Prüfverfahren und Prüfanforderungen“ angepasst, um die Prüfreihenfolge verständlicher zu machen;
  - 2) eine Prüfung für das Überwachungssystem hinzugefügt (siehe 5.7).
- e) In Abschnitt 6 „Kennzeichnung“ wurde(n):
- 1) für die Stahlarmatur Druck und Temperatur sowie die Kennzeichnung der Offen- und der Geschlossenstellung hinzugefügt;
  - 2) das Herstellungsdatum der Ummantelung in Jahr und Woche der Herstellung geändert (siehe 6.3);
  - 3) der Typ des Treibmittels und der Diffusionsgrenze für die Absperrarmatur hinzugefügt (siehe 6.4).
- f) In Anhang A „Überwachungs- und Prüfleitlinien“ wurde:
- 1) der Abschnitt zur Qualitätsüberwachung in Qualitätskontrolle geändert (siehe A.2);
  - 2) eine Tabelle für die Prüfung der Absperrarmatur hinzugefügt.
- g) Der frühere Anhang B zu Hinweisen für den Einbau von Armaturen wurde gelöscht. Neue Anhänge B und C wurden hinzugefügt, in die die eigentliche Prüfung aufgenommen wurde.
- h) Die frühere Tabelle 1 „Maße und Prüfkräfte für Mediumrohre“ wurde aufgrund von Bedingungen der Kaltverlegung geändert. Daher wurden die Druckkräfte angepasst. In diese Tabelle wurden die maximal zulässigen Biegemomente aufgenommen und die Tabelle wurde nach Anhang B verschoben.
- i) Eine Beschreibung des Prüfverfahrens für Biegekräfte wurde in Anhang C hinzugefügt.

### **Frühere Ausgaben**

DIN EN 488: 1994-12, 2003-05

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Fernwärmerohre —  
Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt  
erdverlegte Fernwärmenetze —  
Vorgedämmte Absperrarmaturen für Stahlmediumrohre  
mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus  
Polyethylen

District heating pipes —  
Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot  
water networks —  
Steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane  
thermal insulation and outer casing of polyethylene

Tuyaux de chauffage urbain —  
Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux  
d'eau chaude enterrés directement —  
Robinets préisolés pour tubes de service en acier, isolation  
thermique en polyuréthane et tube de protection en  
polyéthylène

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. Februar 2011 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

Seite

Vorwort .....	4
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	8
4 Anforderungen .....	10
4.1 Druckstufen der Absperrarmaturen .....	10
4.1.1 Allgemeines .....	10
4.1.2 Armaturen ohne angezeigte Durchflussrichtung .....	10
4.2 Betriebstemperaturen für Armaturen .....	10
4.3 Stahlteile .....	10
4.3.1 Allgemeines .....	10
4.3.2 Armatur .....	10
4.3.3 Armatur-Verlängerungsrohr .....	10
4.3.4 Schweißenden .....	10
4.3.5 Schweißen der Stahlteile .....	10
4.4 Ummantelung .....	11
4.4.1 Allgemeines .....	11
4.4.2 Anforderungen an das Schweißen von Polyethylen .....	11
4.4.3 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung .....	11
4.5 Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung (PUR) .....	11
4.5.1 Allgemeines .....	11
4.5.2 Mindestdämmdicke .....	11
4.6 Vorgedämmte Absperrarmatur .....	11
4.6.1 Rohrenden der vorgedämmten Absperrarmatur .....	11
4.6.2 Spindelabschluss .....	12
4.6.3 Hauptmaße der Absperrarmatur .....	12
4.6.4 Einbau von Messelementen .....	13
4.7 Anforderungen an effektiven Einsatz und Wartung .....	13
4.8 Beständigkeit gegen axiale Kräfte und Biegemomente .....	13
5 Prüfung, Prüfverfahren und Prüfanforderungen .....	14
5.1 Allgemeines .....	14
5.2 Probekörper .....	14
5.2.1 Allgemeines .....	14
5.2.2 Probekörper für die Typprüfung an Stahlteilen der Armatur .....	14
5.2.3 Probekörper von Ummantelungen und Polyurethan-Schaumstoff .....	14
5.3 Stahlteile .....	14
5.3.1 Allgemeines .....	14
5.3.2 Typprüfung der Stahlteile .....	14
5.3.3 Fertigungsprüfung der Armaturen .....	17
5.4 Ummantelung .....	17
5.4.1 Allgemeines .....	17
5.4.2 Dichtheit der geschweißten Ummantelung .....	17
5.5 Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung .....	17
5.6 Vorgedämmte Absperrarmatur .....	18
5.7 Überwachungssystem .....	18
6 Kennzeichnung .....	18
6.1 Allgemeines .....	18
6.2 Stahlarmatur .....	18
6.3 Ummantelung .....	18
6.4 Vorgedämmte Absperrarmatur .....	18
7 Montage und Wartung .....	19

<b>Anhang A</b> (informativ) <b>Überwachungs- und Prüflinien</b> .....	<b>20</b>
<b>A.1</b> <b>Allgemeines</b> .....	<b>20</b>
<b>A.2</b> <b>Typprüfung des Herstellers</b> .....	<b>20</b>
<b>A.3</b> <b>Qualitätskontrolle des Herstellers</b> .....	<b>20</b>
<b>A.4</b> <b>Außerbetriebliche Prüfung</b> .....	<b>20</b>
<b>A.5</b> <b>Prüfumfang</b> .....	<b>20</b>
<b>A.6</b> <b>Verantwortlichkeit des Herstellers</b> .....	<b>21</b>
<b>Anhang B</b> (normativ) <b>Beständigkeit gegen axiale Kraft und Biegemomente</b> .....	<b>22</b>
<b>B.1</b> <b>Prüfung der axialen Festigkeit</b> .....	<b>22</b>
<b>B.2</b> <b>Biegeversuch</b> .....	<b>22</b>
<b>Anhang C</b> (normativ) <b>Beständigkeit gegen Biegekräfte</b> .....	<b>24</b>
<b>C.1</b> <b>Beständigkeit gegen Biegekräfte</b> .....	<b>24</b>
<b>C.1.1</b> <b>Allgemeines</b> .....	<b>24</b>
<b>C.1.2</b> <b>Auf den Betrachtungen beruhende Gleichungen</b> .....	<b>24</b>
<b>C.1.3</b> <b>Standardprüfaufbau (Vier-Punkt-Biegeversuch)</b> .....	<b>25</b>
<b>C.1.4</b> <b>Alternativer Prüfaufbau (für Durchmesser <math>\leq</math> DN 200 mm) – Maximales Biegemoment</b> .....	<b>28</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>30</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 488:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 488:2003.

Anhang A ist informativ, die Anhänge B und C sind normativ..

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

Die erste Ausgabe von EN 488 wurde 1994 angenommen. 2003 wurde die erste überarbeitete Norm veröffentlicht. In der vorliegenden zweiten Überarbeitung wurde im Allgemeinen die gesamte Norm überarbeitet, um die Lesbarkeit zu verbessern; Anforderungen und Prüfverfahren wurden in getrennte Abschnitte unterteilt, wodurch sich die Benummerung der Abschnitte geändert hat, und Abschnitte wurden in weitere Abschnitte unterteilt. Genaue Verweisungen für die Änderungen sind nicht in allen Fällen möglich. Die Hauptbereiche der aktuellen Überarbeitung sind wie folgt:

- a) Der Anwendungsbereich wurde ergänzt. Die Norm gilt nicht länger ausschließlich für wärmegeämmte Absperrarmaturen für einen Dauerbetrieb mit Warmwasser bei verschiedenen Temperaturen nach EN 253:2009, Abschnitt 1, sondern auch für Absperrarmaturen mit einem maximalen Betriebsdruck von 25 bar. Für höhere Drücke gelten zusätzliche Anforderungen. Darüber hinaus wird erläutert, dass die Regeln zur Berechnung von Belastungen und Spannungen nicht behandelt werden. Sie sind von der Konfiguration des Systems bei dessen Installation abhängig. Auslegungs- und Installationsregeln sind EN 13941:2009+A1:2010 zu entnehmen.
- b) In Abschnitt 3 „Begriffe“ wurden Definitionen für den Nenndruck (PN), die Nennweite (DN) und den maximalen Betriebsdruck hinzugefügt. Ein Bild einer Absperrarmatur mit den Bauteilen und den Definitionen mit dem Titel „Beispiel für Bauteile einer Absperrarmatur“ wurde eingefügt.
- c) In Abschnitt 4 „Anforderungen“ wurde(n):
  - eingefügt, dass die Werkstoffe der Stahlteile in den drucktragenden Teilen der Armatur mit einem Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ (4.3.1) nach EN 10204 zertifiziert sein müssen;
  - eingefügt, dass die Verwendung von Flansch- oder Schraubverbindungen, mit Ausnahme der Dichtungssysteme an der Spindel, ausschließlich außerhalb der drucktragenden Bereiche zulässig ist, z. B. bei den Spindelverlängerungen (4.3.2);
  - die Anforderungen hinsichtlich der Verwendung von Anschlageinrichtungen geändert (4.7);
  - die Mindest-Wassertemperatur auf 4 °C angepasst (4.2);
  - 4.3.5 „Schweißen von Stahlteilen“ geändert und an EN 13941:2009+A1:2010 sowie den Text in EN 448 angepasst;



- 4.1.6 zu 4.8 „Beständigkeit gegen axiale Kräfte und Biegemomente“ geändert und in Anhang B neu verfasst;
  - die Anforderungen an den Korrosionsschutz der Spindel erweitert (siehe 4.6);
  - der Abschnitt „Erhöhung des Durchmessers“ geändert zu „Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung“ (siehe 4.4.3);
  - eine Tabelle mit den Grenzabweichungen der Hauptmaße zusammen mit einem Bild zur Erläuterung der Maße eingefügt (siehe 4.6.3);
  - ein Abschnitt zum Einbau von Messelementen für die Überwachung eingefügt (siehe 4.6.4).
- d) In Abschnitt 5 „Prüfverfahren“ wurde:
- der Abschnitt „Prüfung, Prüfverfahren und Prüfanforderungen“ angepasst, um die Prüfreihenfolge verständlicher zu machen;
  - eine Prüfung für das Überwachungssystem hinzugefügt (siehe 5.7).
- e) In Abschnitt 6 „Kennzeichnung“ wurde(n):
- für die Stahlarmatur Druck und Temperatur sowie die Kennzeichnung der Offen- und der Geschlossenstellung hinzugefügt;
  - das Herstellungsdatum der Ummantelung in Jahr und Woche der Herstellung geändert (siehe 6.3);
  - der Typ des Treibmittels und der Diffusionsgrenze für die Absperrarmatur hinzugefügt (siehe 6.4).
- f) In Anhang A „Überwachungs- und Prüfleitlinien“ wurde:
- der Abschnitt zur Qualitätsüberwachung in Qualitätskontrolle geändert (siehe A.2);
  - eine Tabelle für die Prüfung der Absperrarmatur hinzugefügt.
- g) Der frühere Anhang B zu Hinweisen für den Einbau von Armaturen wurde gelöscht. Neue Anhänge B und C wurden hinzugefügt, in die die eigentliche Prüfung aufgenommen wurde.
- h) Die frühere Tabelle 1 „Maße und Prüfkräfte für Mediumrohre“ wurde aufgrund von Bedingungen der Kaltverlegung geändert. Daher wurden die Druckkräfte angepasst. In diese Tabelle wurden die maximal zulässigen Biegemomente aufgenommen und die Tabelle wurde nach Anhang B verschoben.
- i) Eine Beschreibung des Prüfverfahrens für Biegekräfte wurde in Anhang C hinzugefügt.

Im Allgemeinen wurden Verweisungen nach Bedarf geändert. Soweit möglich, wurden Verweisungen auf Europäische Normen verwendet.

Angaben zur zu erwartenden wärmeabhängigen Mindest-Lebensdauer bei Betrieb bei verschiedenen Temperaturen hinsichtlich der Leistung des Polyurethan-Hartschaumstoffes sind EN 253 zu entnehmen.

Die weiteren Normen des CEN/TC 107 zu diesem Thema sind die folgenden:

EN 253, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen;*

EN 448, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Verbundformstücke, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen;*

EN 489, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Rohrverbindungen für Stahlmediumrohre mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen;*

EN 13941:2009+A1:2010, *Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme*

EN 14419, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme;*

EN 15632 (alle Teile), *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme;*

EN 15698-1, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Verbund-Doppelrohrsystem bestehend aus zwei Stahl-Mediumrohren, Polyurethan-Wärmedämmung und einem Außenmantel aus Polyethylen.*

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

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an und Prüfverfahren für vorgefertigte, wärmegeämmte Absperrarmaturen fest, die eine Stahlarmatur, eine Wärmedämmung aus Polyurethan-Hartschaumstoff und eine Ummantelung aus Polyethylen umfassen und in direkt erdverlegten Fernwärmenetzen mit werkmäßig gedämmten Verbund-Rohrsystemen nach EN 253 verwendet werden.

Diese Norm gilt nur für wärmegeämmte Absperrarmaturen für einen Dauerbetrieb mit Warmwasser bei verschiedenen Betriebstemperaturen in Übereinstimmung mit EN 253:2009, Abschnitt 1, sowie Absperrarmaturen mit einem maximalen Betriebsdruck von 25 bar. Für höhere Drücke gelten zusätzliche Anforderungen.

Leitlinien für die Qualitätsprüfung sind in Anhang A dieser Norm enthalten.

ANMERKUNG Für diese Anwendung werden gewöhnlich folgende Grundbauarten von Armaturen eingesetzt: Kugelventile, Klappen und Schieber.

Diese Norm enthält keine Regeln zur Berechnung von Belastungen und Spannungen. Diese sind von der Konfiguration des Systems bei dessen Installation abhängig. Regeln für Auslegung und Installation sind EN 13941:2009+A1:2010 zu entnehmen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 19, *Industriearmaturen — Kennzeichnung von Armaturen aus Metall*

EN 253:2009, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Verbund-Rohrsystem bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen*

EN 448:2009, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Verbundformstücke, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen*

EN 736-1:1995, *Armaturen — Terminologie — Teil 1: Definition der Grundbauarten*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 12266-1:2003, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Verbindliche Anforderungen*

EN 13941:2009+A1:2010, *Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme*

EN 14419, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohre für erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 253:2009 und EN 448:2009 und die folgenden.

Für die Definition der Grundbauarten von Armaturen siehe EN 736-1:1995.

**3.1**  
**Nenndruckstufe PN**  
alphanumerische Kenngröße für Referenzzwecke, bezogen auf eine Kombination von mechanischen und maßlichen Eigenschaften eines Bauteils eines Rohrleitungssystems

ANMERKUNG 1 Sie umfasst die Buchstaben PN, gefolgt von einer dimensionslosen Zahl.

ANMERKUNG 2 Die Zahl hinter den Buchstaben PN ist kein messbarer Wert und sollte nicht in Berechnungen verwendet werden, außer wenn es in den entsprechenden Normen angegeben ist.

ANMERKUNG 3 Die Kenngröße PN hat keine Bedeutung, außer wenn sie auf die entsprechende Bauteilnormnummer bezogen wird.

ANMERKUNG 4 Der zulässige Druck eines Rohrleitungsteils hängt von der PN-Stufe, dem Werkstoff und der Auslegung des Bauteils, der zulässigen Temperatur usw. ab und ist den in den zutreffenden Normen festgelegten Tabellen zu Nennwerten für Druck/Temperatur zu entnehmen.

ANMERKUNG 5 Die Definition entspricht EN 1333.

**3.2**  
**maximaler Betriebsdruck**  
maximaler Innendruck, der bei einer gegebenen Betriebstemperatur auf einen beliebigen Punkt der Rohrwand oder auf eine beliebige Strecke der Rohrleitung einwirkt

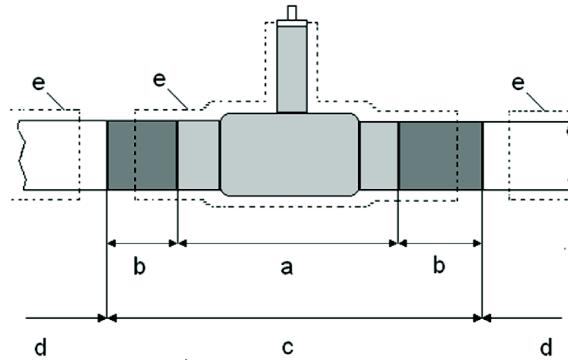
ANMERKUNG Die Definition entspricht EN 13941:2009+A1:2010.

**3.3**  
**Nennweite DN**  
metrische numerische Größenbezeichnung, die für Rohrleitungsteile beliebiger Größen gebräuchlich ist

ANMERKUNG Die Definition entspricht EN ISO 6708.

**3.4**  
**Absperrarmatur**  
Baugruppe aus Armatur, Armatur-Verlängerungsrohr, PE-Ummantelung und Polyurethan-Hartschaumstoff

ANMERKUNG Bild 1 enthält ein Beispiel einer Absperrarmatur und ihrer Bauteile.



### Legende

- a Armatur
- b Armatur-Verlängerungsrohr
- c Absperrarmatur
- d Mediumrohr
- e Wärmedämmung

**Bild 1 — Beispiel für Bauteile einer Absperrarmatur**

### 3.5

#### Armatur

durch den Armaturenhersteller gelieferter Teil der Absperrarmatur (mit oder ohne Verlängerungsrohr)

### 3.6

#### Armatur-Verlängerungsrohr

an die Armatur angeschweißtes Rohrteil der Absperrarmatur

ANMERKUNG Die Armaturenverlängerung ist möglicherweise vor dem Dämmvorgang erforderlich. Sie kann durch den Armaturenhersteller oder den Dämmungshersteller vorgenommen werden. Die Armatur kann vor der Dämmung durch Verlängerungsrohre verlängert werden oder durch den Armaturenhersteller mit Verlängerungen geliefert werden.

### 3.7

#### Schweißende der Armatur

Schweißende an der Armatur

### 3.8

#### Stahlmediumrohr

Mediumrohr nach EN 253

## **4 Anforderungen**

### **4.1 Druckstufen der Absperrarmaturen**

#### **4.1.1 Allgemeines**

Die Armaturen müssen für den Einsatz in Rohrleitungssystemen mit einem maximalen Betriebsdruck von 16 bar oder 25 bar ausgelegt sein.

Die Armaturen müssen sowohl in Geschlossen- als auch in Offenstellung einem Festigkeitsprüfdruck auf dem Fernwärmesystem standhalten können, der dem 1,5-Fachen des maximalen Betriebsdrucks bei Umgebungstemperatur entspricht.

#### **4.1.2 Armaturen ohne angezeigte Durchflussrichtung**

Armaturen ohne angezeigte Durchflussrichtung müssen die Druckbeanspruchung in beiden Richtungen aufnehmen können.

### **4.2 Betriebstemperaturen für Armaturen**

Die Armaturen müssen für einen Dauerbetrieb mit Warmwasser verschiedener Temperaturen nach EN 253, Abschnitt 1, sowie für eine Mindest-Wassertemperatur von 4 °C ausgelegt sein.

### **4.3 Stahlteile**

#### **4.3.1 Allgemeines**

Die Werkstoffe in den drucktragenden Teilen der Armatur müssen mit einem Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ nach EN 10204 zertifiziert sein. Sofern der Endverbraucher die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe verlangt, muss diese bei der Bestellung festgelegt werden. Wurde dies bei der Bestellung festgelegt, müssen dem Endverbraucher die entsprechenden Werkstoffzertifikate bereitgestellt werden.

Alle Bauteile müssen in Übereinstimmung mit EN 13941:2009+A1:2010 ausgelegt sein, für die Einwirkungen und Spannungen, die im Normalfall während der Lebensdauer des Systems auftreten.

#### **4.3.2 Armatur**

Die Armatur muss vollständig geschweißt sein. Lösbare Verbindungen, wie z. B. Flansch- oder Schraubverbindungen dürfen, mit Ausnahme des Dichtungssystems an der Spindel, im drucktragenden Bereich nicht angewendet werden.

#### **4.3.3 Armatur-Verlängerungsrohr**

Die Qualität des Armaturengehäuses muss der Qualität des Armatur-Verlängerungsrohrs entsprechen.

#### **4.3.4 Schweißenden**

Die Schweißenden der Absperrarmatur müssen dem Mediumrohr nach EN 253:2009, 4.2.2, entsprechen.

Rohrenden sind in Übereinstimmung mit EN 448:2009, 4.1.9.3, vorzubereiten.

#### **4.3.5 Schweißen der Stahlteile**

Schmelzschweißnähte zwischen Armaturen und Armatur-Verlängerungsrohr bzw. zwischen Armatur-Stahlrohr und Stahlmediumrohren sind nach EN 448:2009, 4.1.9, auszuführen.

Die Qualität des Stahls an den Schweißenden der Armatur bzw. der Absperrarmatur muss der des Stahls der Mediumrohre entsprechen.

Das Schweißen der drucktragenden Teile der Armatur muss EN 448:2009, 4.1.9.2 und 4.1.9.5, entsprechen.

## **4.4 Ummantelung**

### **4.4.1 Allgemeines**

Die Ummantelung muss EN 448 und EN 253 entsprechen.

### **4.4.2 Anforderungen an das Schweißen von Polyethylen**

Die allgemeinen Anforderungen an das Schweißen von Polyethylen müssen EN 448:2009, 4.4.3, entsprechen.

### **4.4.3 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung**

Der Außendurchmesser und die Mindest-Wanddicke der PE-Ummantelung müssen EN 448:2009, 4.4.5, entsprechen.

## **4.5 Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung (PUR)**

### **4.5.1 Allgemeines**

Bei Prüfung nach 5.5 der vorliegenden Norm müssen die Anforderungen an den PUR dieselben sein wie in EN 448:2009, 4.3.

### **4.5.2 Mindestdämmdicke**

Die Mindestdämmdicke muss EN 448:2009, 4.4.6, entsprechen.

## **4.6 Vorgedämmte Absperrarmatur**

### **4.6.1 Rohrenden der vorgedämmten Absperrarmatur**

#### **4.6.1.1 Allgemeines**

Die Enden des Armatur-Verlängerungsrohrs der vorgedämmten Absperrarmatur sind nach 4.3.3 für das Schweißen vorzubereiten und müssen auf einer Mindestlänge von 150 mm ungedämmt sein. Die Grenzabweichung des angegebenen Wertes muss +10 mm betragen.

#### **4.6.1.2 Koaxialitätsabweichung**

Der Abstand zwischen den Mittellinien des Armatur-Verlängerungsrohrs und der Ummantelung darf an den Rohrenden der vorgedämmten Absperrarmatur die in EN 253:2009, Tabelle 7, angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

Die Koaxialitätsabweichung muss zwischen den Mittellinien mit der größten Abweichung gemessen werden.

#### **4.6.1.3 Winkelabweichung**

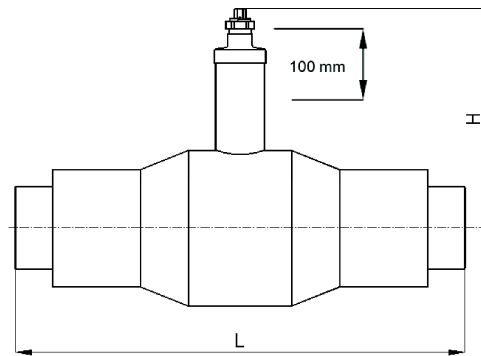
Die Winkelabweichung zwischen den Mittellinien der ungedämmten Enden des Armatur-Verlängerungsrohrs darf bei einer Länge von 100 mm, gemessen von den Enden, 2° nicht überschreiten.

Die Winkelabweichung muss zwischen den Mittellinien mit der größten Abweichung gemessen werden.

#### 4.6.2 Spindelabschluss

Um eine gute Schweißqualität sicherzustellen, müssen die Werkstoffe für die Spindel so ausgewählt werden, dass sie dem Stahl des Armaturengehäuses entsprechen. Die Spindel sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- die Armatur muss während der Lebensdauer der vorgedämmten Absperrarmatur gegen Korrosion geschützt sein;
- die Armaturkonstruktion muss gegen die aggressiven Bedingungen bei Erdverlegung, wie z. B. Wärme, Kälte, Feuchtigkeit, Grundwasser und Salzwasser, beständig sein;
- an der Durchführung der Spindel durch die Ummantelung muss eine Vorkehrung zum Schutz vor Wassereintritt in die Wärmedämmung getroffen werden;
- außerhalb der Wärmedämmung muss die Spindelkonstruktion aus metallischen Werkstoffen bestehen und korrosionsbeständig oder dauerhaft korrosionsgeschützt sein. Dieser Schutz muss über eine Mindestlänge von 100 mm, gemessen von der Oberkante der Spindelummantelung, aufgebracht werden (siehe Bild 2). Die technischen Daten zu den verwendeten Werkstoffen müssen vom Armaturenhersteller beziehbar sein.



**Bild 2 — Korrosionsschutz der Spindelkonstruktion**

#### 4.6.3 Hauptmaße der Absperrarmatur

Die Hauptmaße der Absperrarmatur  $H$  und  $L$  sind in Bild 3 dargestellt.

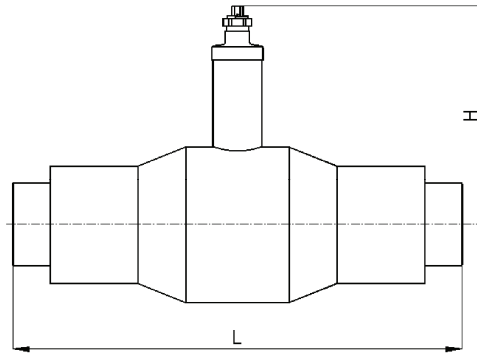
Die Werte der Hauptmaße „ $L$ “ und „ $H$ “ sind vom Hersteller anzugeben.

Die Grenzabweichungen der in Bild 3 dargestellten Maße der Absperrarmatur müssen Tabelle 1 entsprechen.

**Tabelle 1 — Grenzabweichungen der Hauptmaße der Armatur**

DN	H	L
	mm	mm
≤ 300	± 5	± 20
> 300	± 10	± 50





**Bild 3 — Hauptmaße**

#### **4.6.4 Einbau von Messelementen**

Messelemente für Überwachungssysteme müssen dem Abschnitt der EN 14419 zum Einbau der Messelemente entsprechen.

#### **4.7 Anforderungen an effektiven Einsatz und Wartung**

Die Auslegung der Armatur muss einen Betrieb außerhalb der Wärmedämmung ermöglichen.

Bei Betätigung der Armatur im Uhrzeigersinn muss die Armatur schließen und bei Betätigung entgegen dem Uhrzeigersinn muss sie öffnen.

Die Konstruktion der Spindel muss ein Betätigen der Armatur mit einem T-Schlüssel vom Boden aus ermöglichen.

**ANMERKUNG 1** Gebräuchlich sind Schlüsselweiten von 19 mm, 27 mm, 36 mm, 50 mm und 60 mm oder konisch-quadratische von 27/35 mm.

Klappen mit einem Nenndurchmesser DN 100 und größer sowie Kugelventile und Schieber mit einem Nenndurchmesser DN 200 und größer müssen mit einem Antrieb oder einer Einstellvorrichtung ausgestattet sein, um eine kontrollierte Ventileinstellung sicherzustellen.

**ANMERKUNG 2** Gebräuchliche Schlüsselweiten für die Verbindung zur Einstellvorrichtung sind 60 mm, 70 mm und 90 mm oder konisch-quadratische von 27/32 mm.

Armaturen müssen mit einer Anschlagvorrichtung ausgerüstet sein, die ersetzt werden kann, ohne die Dämmung zu entfernen. Alternativ kann eine eingebaute Anschlagvorrichtung eingesetzt werden. Die eingebaute Anschlagvorrichtung muss mit einer Beständigkeit gegen ein maximales Festigkeitsmoment ausgelegt sein, das mindestens dem 2-Fachen des vom Hersteller festgelegten maximalen Betätigungsmoments entspricht, d. h. mindestens 150 Nm in der vollständigen Offenstellung und der vollständigen Geschlossenstellung der Armatur. Bei Verwendung einer eingebauten Anschlagvorrichtung muss die Spindel mit einer Beständigkeit gegen ein maximales Festigkeitsmoment ausgelegt sein, das mindestens dem 1,5-Fachen des ausgelegten Festigkeitsmoments der Anschlagvorrichtung entspricht.

Die Dichtung der Spindel muss gewartet werden können, ohne die Dämmung zu entfernen.

#### **4.8 Beständigkeit gegen axiale Kräfte und Biegemomente**

Die Beständigkeit der Armaturen gegen axiale Kräfte und Biegemomente muss Tabelle B.1 entsprechen.

## **5 Prüfung, Prüfverfahren und Prüfanforderungen**

### **5.1 Allgemeines**

Dieser Abschnitt legt Prüfverfahren, Prüfreihenfolge, Prüfbedingungen und erforderliche Prüfergebnisse für die Typ- und die Fertigungsprüfung fest.

Weichen die in dieser Norm festgelegten Prüfanforderungen von den in weiteren in Bezug genommenen Normen ab, gelten die in der vorliegenden Norm festgelegten Anforderungen.

ANMERKUNG Der informative Anhang A der vorliegenden Norm enthält Leitlinien für die Überwachung und Prüfung.

### **5.2 Probekörper**

#### **5.2.1 Allgemeines**

Die Probekörper müssen für die Produktion repräsentativ sein.

#### **5.2.2 Probekörper für die Typprüfung an Stahlteilen der Armatur**

Die Prüfungen für axiale Kräfte und Biegemomente sind Typprüfungen für einen Produktbereich von Armaturen mit der gleichen Grundkonstruktion sowie Auslegung und Werkstoffqualifikation.

Bei Armaturen mit Größen bis einschließlich 400 mm mit der gleichen Grundkonstruktion, Auslegung und aus den gleichen Werkstoffen ist die Qualifikation des Produktbereichs durch Prüfung der größten sowie einer mittleren Armatur des Produktbereichs zu erzielen.

Bei Armaturen oberhalb DN 400 ist die Qualifikation durch Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer hinsichtlich der zu prüfenden Größe(n) der Armatur(en) zu erzielen.

#### **5.2.3 Probekörper von Ummantelungen und Polyurethan-Schaumstoff**

Die Entnahme von Probekörpern aus Ummantelungen und dem Polyurethan-Schaumstoff muss nach EN 448:2009, 5.2, erfolgen.

### **5.3 Stahlteile**

#### **5.3.1 Allgemeines**

In diesem Abschnitt wird die Typ- und Fertigungsprüfung der Stahlteile beschrieben.

#### **5.3.2 Typprüfung der Stahlteile**

##### **5.3.2.1 Allgemeines**

Die Typprüfungen Nr. 1 bis 5 sind während der gesamten Prüfung an derselben Armatur und in der Reihenfolge nach Tabelle 2 durchzuführen. Der Biegeversuch (Tabelle 2, Nr. 6) kann an einer neuen Armatur durchgeführt werden.

**Tabelle 2 — Überblick und Reihenfolge des Typprüfungsablaufs**

Reihenfolge	Prüfung	Abschnitt
1	Dichtheit von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung der unbelasteten Armatur	5.3.2.2
2	Dichtheit des unbelasteten Ventilsitzes	5.3.2.3
3	Messung der Drehmomentbeanspruchung der unbelasteten Armatur	5.3.2.4
4	Prüfung der axialen Druckkraft	5.3.2.5
5	Prüfung der axialen Zugkraft	5.3.2.6
6	Biegeversuch	5.3.2.7

### 5.3.2.2 Dichtheit von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung

Die Dichtheitsprüfung von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung muss nach EN 12266-1:2003, A.3, durchgeführt werden.

Prüfanforderung: drucktragendes Gehäuse und Spindelummantelung müssen dicht sein.

### 5.3.2.3 Dichtheit des Sitzes

Die Prüfung der Sitzdichtheit muss nach EN 12266-1:2003, A.4, Typprüfung, durchgeführt werden.

Prüfanforderung: während der Prüfung des Sitzes muss die maximale Undichtheit EN 12266-1:2003, Prüfung P12, Leckrate A (bei Armaturen bis einschließlich DN 400) bzw. Leckrate B (bei Armaturen oberhalb DN 400), entsprechen.

### 5.3.2.4 Messung der Drehmomentbeanspruchung der unbelasteten Armatur

Das Armaturengehäuse ist mit Wasser von  $(23 \pm 2)$  °C zu befüllen. Vor der Messung des Drehmoments ist die Armatur für 24 h zu schließen.

Das Drehmoment ist beim Öffnen und beim Schließen der Armatur zu messen und aufzuzeichnen.

### 5.3.2.5 Prüfung der axialen Druckkraft

Die Armatur muss sich in Offenstellung befinden und mit einer axialen Druckkraft nach Tabelle B.1 belastet werden.

Prüfbedingungen:

- Wasserinnendruck für die Armatur entsprechend der Nenndruckstufe PN der Armatur;
- Wassertemperatur  $(140 \pm 2)$  °C.

Die Prüfdauer beträgt 48 Stunden.

Druckkraft, Wasserdruck und Wassertemperatur sind laufend zu messen und aufzuzeichnen. Das Drehmoment beim Öffnen und Schließen der Armatur muss zweimal täglich gemessen und aufgezeichnet werden, wobei mindestens 6 Stunden zwischen den Messungen liegen.

Prüfanforderung: die Armatur muss der axialen Druckkraft nach Tabelle B.1 widerstehen können.

Prüfanforderung: der Höchstwert des Drehmoments darf 110 % des in der Technischen Spezifikation des Herstellers angegebenen Höchstwerts nicht überschreiten.

Nach dieser Prüfung ist die unbelastete Armatur der Prüfung der Sitzdichtheit nach 5.3.2.3 sowie der Prüfung der Drehmomentbeanspruchung nach 5.3.2.4 zu unterziehen.

### **5.3.2.6 Prüfung der axialen Zugkraft**

Die Armatur muss sich in Offenstellung befinden und mit einer axialen Zugkraft nach Tabelle B.1 belastet werden.

Prüfbedingungen:

- Wasserinnendruck entsprechend der Nenndruckklasse PN der Armatur;
- Wasser bei  $(23 \pm 2)$  °C.

Die Prüfdauer beträgt 48 Stunden.

Zugkraft, Wasserdruck und Drehmoment beim Öffnen und Schließen der Armatur müssen zweimal täglich gemessen und aufgezeichnet werden.

Prüfanforderung: die Armatur muss der axialen Zugkraft nach Tabelle B.1 widerstehen können.

Nach dieser Prüfung ist die Prüfung der Sitzdichtheit nach 5.3.2.2 mit einer axialen Zugkraft nach Tabelle B.1 durchzuführen.

### **5.3.2.7 Biegeversuch**

Der Biegeversuch muss entsprechend Anhang B und Anhang C durchgeführt werden.

Die Armatur muss in der Offenstellung mit einem Biegemoment nach Tabelle B.1 beansprucht werden.

Der Biegeversuch ist bei  $(23 \pm 2)$  °C durchzuführen.

Die Prüfung kann mit allen Durchmessern entsprechend dem in Anhang C beschriebenen Vier-Punkt-Biegeversuch durchgeführt werden.

Die Prüfung muss in zwei Ebenen durchgeführt werden, wobei eine Ebene der Spindelachse entspricht und die zweite Ebene rechtwinklig dazu angeordnet ist.

Bei Rohrdurchmessern  $< 200$  mm können Biegemomente entsprechend dem in Anhang C beschriebenen alternativen Verfahren geprüft werden.

Wird die Prüfung an einer neuen Armatur durchgeführt, muss diese zuvor zweimal von Umgebungstemperatur auf mindestens 140 °C und höchstens 145 °C erwärmt werden, wobei die Temperatur am Armaturengehäuse zu messen ist (Medium Luft, Prüfofen).

Vor Beginn des Biegeversuchs ist die Sitzdichtheit der Armatur bei 6 bar in Luft entsprechend EN 12266-1:2003, Prüfung P12, zu prüfen. Die Prüfdauer muss EN 12266-1:2003, Tabelle A.2, Typprüfung, entsprechen.

Prüfanforderung: Das Armaturengehäuse muss dem Biegemoment nach Tabelle B.1 widerstehen können.

Nach der Beanspruchung ist das aufgebrachte Drehmoment in Offen- und in Geschlossenstellung zu messen. Der Höchstwert des Drehmoments darf 110 % des in der Technischen Spezifikation des Herstellers angegebenen Höchstwerts nicht überschreiten.

Nach dem Biegeversuch ist die Sitzdichtheit der Armatur bei 6 bar in Luft entsprechend EN 12266-1:2003, Prüfung P12, zu prüfen. Die Prüfdauer muss EN 12266-1:2003, Tabelle A.2, Typprüfung, entsprechen.

### 5.3.3 Fertigungsprüfung der Armaturen

#### 5.3.3.1 Allgemeines

Die Dichtheitsprüfungen der Armatur sind entsprechend Tabelle 3 durchzuführen:

**Tabelle 3 — Überblick über die Fertigungsprüfungen**

Reihenfolge	Prüfung	Abschnitt
1	Dichtheit von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung der unbelasteten Armatur	5.3.3.2
2	Dichtheit des unbelasteten Ventilsitzes	5.3.3.3
3	Prüfung der Stahlschweißnähte	5.3.3.4

#### 5.3.3.2 Dichtheitsprüfung von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung

Die Dichtheitsprüfung von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung muss nach EN 12266-1:2003, A.3, Fertigungsprüfung, durchgeführt werden.

Prüfanforderung: drucktragendes Gehäuse und Spindelummantelung müssen dicht sein.

#### 5.3.3.3 Dichtheitsprüfung des Sitzes

Die Prüfung der Sitzdichtheit muss nach EN 12266-1:2003, A.4, Fertigungsprüfung, durchgeführt werden.

Prüfanforderung: während der Prüfung des Sitzes muss die maximale Undichtheit EN 12266-1:2003, Prüfung P12, Leckrate A (bei Armaturen bis einschließlich DN 400) bzw. Leckrate B (bei Armaturen oberhalb DN 400), entsprechen.

#### 5.3.3.4 Prüfung der Stahlschweißnähte

Stahlschweißnähte nach 4.3.4 müssen nach EN 448:2009, 5.3, geprüft werden.

### 5.4 Ummantelung

#### 5.4.1 Allgemeines

Ummantelungen nach 4.4 müssen nach EN 253:2009, 5.2, geprüft werden.

#### 5.4.2 Dichtheit der geschweißten Ummantelung

Die Dichtheit der Schweißnahtverbindungen in der Ummantelung muss nach dem Verschäumen nach EN 448:2009, 4.4.4, geprüft werden.

### 5.5 Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung

Die Polyurethan-Schaumstoffdämmung ist nach EN 448:2009, 5.5, zu prüfen. Probekörper sind nach EN 448:2009, 5.2, zu entnehmen und zu schneiden.

## **5.6 Vorgedämmte Absperrarmatur**

Vorgedämmte Absperrarmaturen nach 4.6 sind nach EN 448:2009, 5.6, zu prüfen.

## **5.7 Überwachungssystem**

Messelemente eines Überwachungssystems in einer vorgedämmten Absperrarmatur sind nach ihrem Einbau einer Funktionsprüfung zu unterziehen. Die Prüfung muss entsprechend dem Abschnitt zur Herstellung von Rohrelementen mit Messelementen in EN 14419 durchgeführt werden.

# **6 Kennzeichnung**

## **6.1 Allgemeines**

Die Kennzeichnung von vorgedämmten Absperrarmaturen muss nach einem geeigneten Verfahren erfolgen, damit sie den Handhabungs-, Lagerungs- und Einsatzbedingungen widersteht, ohne dabei die funktionellen Eigenschaften der Ummantelung zu beeinträchtigen.

Alle Kennzeichnungen müssen auf der vorgedämmten Absperrarmatur lesbar sein.

## **6.2 Stahlarmatur**

Die Stahlarmatur muss nach EN 19 gekennzeichnet sein:

- a) die Armaturen müssen mit den zulässigen Werten für Betriebsdruck und -temperatur gekennzeichnet sein;
- b) Kugelventile, Klappen und Schieber sind dauerhaft mit der Kennzeichnung der Offen- und Geschlossenstellung zu versehen.

## **6.3 Ummantelung**

Der Hersteller der Ummantelung muss auf dieser die folgende Kennzeichnung aufbringen:

- a) PE-Rohmaterial, durch Handelsname oder Code;
- b) Schmelzflussrate (MFR) — Tabellenwert entsprechend den Angaben des Zulieferers des Rohmaterials;
- c) Nenndurchmesser und Nennwanddicke der Ummantelung;
- d) Jahr und Woche der Herstellung;
- e) Herstellerkennzeichen.

## **6.4 Vorgedämmte Absperrarmatur**

Der Hersteller der vorgedämmten Absperrarmaturen muss auf der Ummantelung folgende Kennzeichnung aufbringen:

- a) Druckstufe der Armatur nach 4.1.1;
- b) Nenndurchmesser und Nennwanddicke der Armaturanschlüsse;
- c) Stahlspezifikation und Stahlsorte des Armaturanschlusses;

- d) Herstellerkennzeichen;
- e) Kennzeichen des Stahlarmaturenherstellers (gegebenenfalls Code);
- f) Nummer der vorliegenden Europäischen Norm;
- g) Jahr und Woche der Verschäumung;
- h) Typ des physikalischen Treibmittels, sofern vorhanden;
- i) Angaben zur Diffusionsgrenze, sofern vorhanden;
- j) Produktionsjahr und -monat der Armatur.

## **7 Montage und Wartung**

Der Armaturenhersteller muss klare und unmissverständliche Montage- und Wartungsanweisungen mitliefern.

Die Wartung muss möglich sein, ohne die Dämmung zu beschädigen und den Betrieb der Hauptrohrleitung zu beeinflussen.

## **Anhang A** (informativ)

### **Überwachungs- und Prüfleitlinien**

#### **A.1 Allgemeines**

Die folgenden Prüfhäufigkeiten werden empfohlen um sicherzustellen, dass die hergestellten werkmäßig gedämmten Armaturen den in dieser Norm festgelegten Anforderungen entsprechen.

Ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem nach EN ISO 9001 mit Verweisung auf EN 488 und die erzielten Statistiken zur Einheitlichkeit der Prüfergebnisse können zum Anpassen der Prüfhäufigkeit an den tatsächlichen Bedarf genutzt werden.

Die empfohlene Prüfung enthält die folgenden Punkte:

#### **A.2 Typprüfung des Herstellers**

Eine Typprüfung dient der Erstvalidierung der Werkstoffe und Produktionsverfahren. Eine neue Prüfung sollte durchgeführt werden, wenn diese Werkstoffe oder Verfahren wesentlich geändert wurden.

#### **A.3 Qualitätskontrolle des Herstellers**

Die Qualitätskontrolle des Herstellers soll sicherstellen, dass die gewünschte Qualitätslage der Produkte beibehalten wird. Der Hersteller ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die in dieser Norm festgelegten Prüfungen durchgeführt und die Ergebnisse aufgezeichnet werden.

#### **A.4 Außerbetriebliche Prüfung**

Diese Prüfung soll hauptsächlich der Bewertung des Umfangs und der einwandfreien Funktion der Qualitätskontrolle des Herstellers dienen. Diese Prüfung enthält auch die Probenahme von Produkten um sicherzustellen, dass die in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

#### **A.5 Prüfumfang**

Der vorgeschlagene Umfang der Prüfung, die vom Stahlarmaturenhersteller durchgeführt wird, ist in Tabelle A.1 angegeben.

Der vorgeschlagene Umfang der Prüfung, die vom Hersteller der vorgedämmten Absperrarmaturen durchgeführt wird, ist in Tabelle A.2 angegeben.

Außerbetriebliche Prüfungen sollten üblicherweise mindestens einmal jährlich durchgeführt werden.



## A.6 Verantwortlichkeit des Herstellers

Werden Rohstoffe oder Bauteile, die ein Herstellerzertifikat erfordern, von einem Hersteller vorgedämmter Absperrarmaturen selbst produziert, sollte dieser Hersteller die Verantwortlichkeiten des Lieferanten übernehmen.

**Tabelle A.1 — Prüfung der Stahlarmatur**

Abschnitt	Prüfgegenstand	Prüfhäufigkeit		
		Typprüfung durch den Stahlarmaturenhersteller	Qualitätskontrolle durch den Stahlarmaturenhersteller	Außerbetriebliche Prüfung
4.3.4	Schweißenden der Armaturen	Keine	Eingangsprüfung  Statistische Qualitätskontrolle der Maße bei Bearbeitung durch den Stahlarmaturenhersteller	Einsichtnahme in Protokolle  Prüfung der Maße an einer Armatur je Armaturgröße
4.8	Beständigkeit gegen axiale Kräfte und Biegemomente	Zwei Armaturgrößen je Armaturbauart	Prüfung der Auslegung und Werkstoffqualifikationen gegen die Typprüfung	Verifizierung der Auslegung und Werkstoffqualifikationen gegen die Typprüfung
5.3.2	Dichtheit von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung	Keine	100 %	— Prüfung der Verfahren — Prüfung des/der Prüfberichte(s)
5.3.3	Sitzdichtheit	Keine	100 %	— Prüfung der Verfahren — Prüfung des/der Prüfberichte(s)
5.3	während der Typprüfung gemessenes Drehmoment	Vor und nach der Druckprüfung	Prüfung der Auslegung und Werkstoffqualifikationen gegen die Typprüfung	Verifizierung der Auslegung und Werkstoffqualifikationen gegen die Typprüfung

**Tabelle A.2 — Prüfung der Absperrarmatur**

Abschnitt	Prüfgegenstand	Prüfhäufigkeit		
		Typprüfung durch den Hersteller der Absperrarmatur	Qualitätskontrolle durch den Hersteller der Absperrarmatur	Außerbetriebliche Prüfung
4.3	Stahlteile	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.1	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.1	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.1
4.4	PE-Ummantelung	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2
4.5	Polyurethan	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2
4.6	Vorgedämmte Absperrarmatur	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2	Siehe EN 448:2009, Tabelle A.2

## Anhang B (normativ)

### Beständigkeit gegen axiale Kraft und Biegemomente

#### B.1 Prüfung der axialen Festigkeit

Bei der Prüfung der axialen Festigkeit nach 5.3.2.5 und 5.3.2.6 der vorliegenden Norm müssen die Armaturen Bedingungen mit einer maximalen axialen Zugspannung von  $163 \text{ N/mm}^2$  und einer axialen Druckbeanspruchung von  $300 \text{ N/mm}^2$  bei Umgebungstemperatur bzw., aufgrund von Temperaturschwankungen, von  $265 \text{ N/mm}^2$  (bei  $140 \text{ °C}$ ) widerstehen können. Die zugehörigen axialen Zug- und Druckkräfte sind in Tabelle B.1 angegeben.

ANMERKUNG Bei der maximal möglichen Zugspannung handelt es sich um den Schätzwert der tatsächlichen Streckgrenze für Stahlsorten nach EN 253.

#### B.2 Biegeversuch

Beim Biegeversuch nach 5.3.2.7 der vorliegenden Norm müssen die Armaturen Bedingungen mit maximalem Biegemoment widerstehen können. Die Prüfkraft wird berechnet, indem (im Verbindungs-Mediumrohr) entweder ein vollplastisches Biegemoment (bis DN 250) oder ein elastisches Biegemoment infolge Wärmedehnung und/oder durch Abweichung durch Absenken bei Aushubarbeiten von 100 mm über 15 m angenommen wird. Die zugehörigen Biegemomente und die Geometrie des Mediumrohrs sind in Tabelle B.1 angegeben.

ANMERKUNG Bei kreisförmigen Querschnitten entspricht das vollplastische Biegemoment dem 1,3-Fachen des maximalen elastischen Biegemoments. Das maximale elastische Biegemoment wird mit einer maximalen elastischen Biegespannung berechnet, die der abgeschätzten tatsächlichen mittleren Streckgrenze für Stahlsorten ( $300 \text{ N/mm}^2$  bei Umgebungstemperatur) nach EN 253 entspricht.

Tabelle B.1 — Maße von Mediumrohren, axiale Prüfkräfte und Prüfbiegemomente<sup>4)</sup>

Nennweite	Außendurchmesser des Mediumrohrs	Wanddicke des Mediumrohrs (Anmerkung 4)	Zugkraft (Anmerkung 2)	Druckkraft (Anmerkungen 1 und 3)	Prüfbiegemoment (Anmerkungen 5, 6 und 7)
DN	$D_o$ [mm]	$t$ [mm]	[kN]	[kN]	[Nm]
15	21,3	2,0	20	32	209
20	26,9	2,0	26	41	350
25	33,7	2,3	37	60	650
32	42,4	2,6	53	86	1 200
40	48,3	2,6	61	99	1 600
50	60,3	2,9	85	139	2 800
65	76,1	2,9	109	177	4 600
80	88,9	3,2	140	228	6 950
100	114,3	3,6	204	332	13 100
125	139,7	3,6	251	408	19 900
150	168,3	4,0	337	547	32 300
200	219,1	4,5	495	804	62 200
250	273,0	5,0	686	1 116	108 100
300	323,9	5,6	913	1 484	120 200
350	355,6	5,6	1 004	1 632	132 200
400	406,4	6,3	1 291	2 098	144 300
450	457,0	6,3	1 454	2 364	156 400
500	508,0	6,3	1 619	2 423	168 500
600	610,0	7,1	2 192	3 087	192 600
700	711,0	8,0	2 880	3 926	314 600
800	813,0	8,8	3 624	4 761	476 400
900	914,0	10,0	4 629	6 144	702 400
1 000	1 016,0	11,0	5 661	7 439	878 800
1 200	1 220,0	12,5	7 729	9 636	1 385 900

ANMERKUNG 1 Druckspannung (tatsächlicher Wert bei Wärme)  $\leq 265,0$  [N/mm<sup>2</sup>].

ANMERKUNG 2 Zugspannung (Wert bei Kälte = 0,67 Re, 20)  $\leq 163,0$  [N/mm<sup>2</sup>].

ANMERKUNG 3 Druckspannung nach EN 13941:2009+A1:2010, 6.4.2 (Grenz Zustand C1.4; örtliches Ausknicken).

ANMERKUNG 4 Die vorstehend angegebenen Kräfte und Spannungen beziehen sich auf Rohre, deren Maße und Stahlsorten EN 253:2009, 4.2, entsprechen.

ANMERKUNG 5 (DN 15 bis einschließlich DN 250) Berechnet als vollplastisches Biegemoment bei kreisförmigen Querschnitten.

ANMERKUNG 6 (DN 600 bis einschließlich DN 1 200) Berechnet aus der Abweichung durch Absenken (Aushubarbeiten).

ANMERKUNG 7 (DN 300 bis einschließlich DN 500) Übergangsbereich zwischen Anmerkung 5 und Anmerkung 6.

## Anhang C (normativ)

### Beständigkeit gegen Biegekräfte

#### C.1 Beständigkeit gegen Biegekräfte

##### C.1.1 Allgemeines

Für die Prüfung der Beständigkeit gegen Biegekräfte wurden einige theoretische Betrachtungen vorgenommen und die zugehörigen Gleichungen sind angegeben. Grundlage dafür ist ein Auflagerbalken mit Scherkraft und Biegemoment.

##### C.1.2 Auf den Betrachtungen beruhende Gleichungen

Tabelle C.1 — Legende für die Gleichungen unter C.1.1

Symbol	Definition	Einheit
$\sigma_b$	Biegespannung	N/mm <sup>2</sup>
$M_b$	Biegemoment	Nmm
$W_y$	Widerstandsmoment des Rohres	mm <sup>3</sup>
$D_o$	Außendurchmesser des Rohres	mm
$D_i$	Innendurchmesser des Rohres	mm

Gleichungen für die Bestimmung der Prüfkraft/-kräfte für die maximal zulässige Biegespannung:


Die Biegespannung wird wie folgt berechnet:

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_y} \quad (\text{C.1})$$

Das Widerstandsmoment  $W_y$  des Rohres wird wie folgt berechnet:

$$W_y = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \times D_o} \quad (\text{C.2})$$

Tabelle C.2 — Legende für die Gleichungen unter C.1.2 und den Bildern C.1 bis C.4

Symbol	Definition	Einheit
$M_x$	Biegemoment $M_b$ in $X$	Nmm
$X$	Punkt A, B, C, D, E, F oder G in den Bildern	mm
$a, b, l, L, x$	Länge oder Abstand in den Bildern	mm
$F$	Prüfkraft	N
$R_A, R_B$	Reaktionskraft am Auflagerpunkt A oder B	N
$P$	Masse des Rohrs und, sofern zutreffend, Masse des Wassers	N
$q$	Gleichförmige Last auf dem Rohrende und, sofern zutreffend, Masse des Wassers	N/m
$M_{total}$	Gesamt-Biegemoment beim „Vier-Punkt-Biegeversuch“	Nmm
$F_V$	Masse der Armatur	N
	Symbol für die Absperrarmatur  ANMERKUNG Bei der Länge $b$ in den Bildern C.1 bis C.4 handelt es sich um die Länge der Absperrarmatur (Armatur zuzüglich Verlängerungsrohren)	

### C.1.3 Standardprüfaufbau (Vier-Punkt-Biegeversuch)

#### C.1.3.1 Aus der Prüflast resultierendes Biegemoment

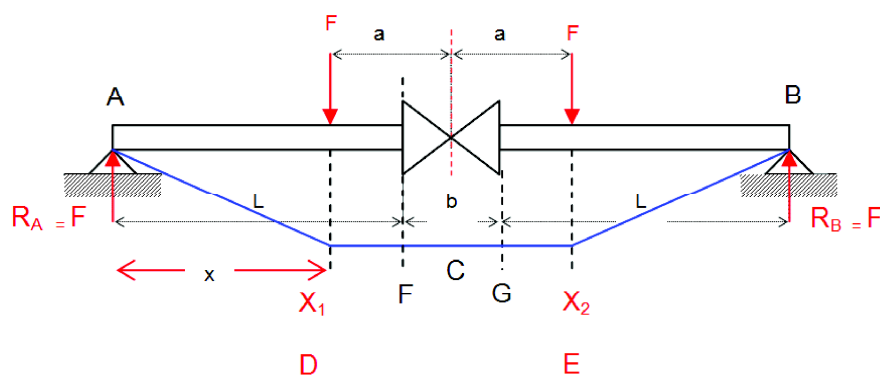


Bild C.1 — Aus der Prüflast resultierendes Biegemoment

Unter der Annahme eines symmetrischen, statisch bestimmten Balkens ACB und einer symmetrischen Last  $F$  (siehe Bild C.1) lautet die allgemeine Gleichung für das Biegemoment  $M_x$  in Punkt  $X_1$  und  $X_2$  des Balkens AB aufgrund von zwei Kräften  $F$ :

$$M_x = F \times x \tag{C.3}$$

Das Moment  $M_x$  aufgrund der Prüfkräfte  $F$  weist in Abschnitt  $X_1 X_2$  des Balkens einen Höchstwert auf und ist dort konstant.

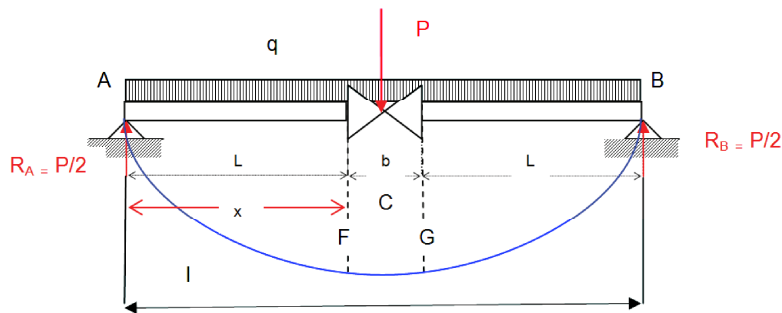
Wenn Punkt  $X_1 = D$  und  $X_2 = E$  ist, beträgt die Länge  $x$  in Gleichung (C.3):

$$x = L + \frac{b}{2} - a \tag{C.4}$$

Das Biegemoment in Abschnitt DE wird wie folgt berechnet:

$$M_D = F \times \left( L + \frac{b}{2} - a \right) \tag{C.5}$$

**C.1.3.2 Aus gleichförmiger Last  $q$  (Rohrmasse zuzüglich, sofern zutreffend, Masse des Wassers) resultierendes Biegemoment**



**Bild C.2 — Aus gleichförmiger Last  $q$  (Rohrmasse zuzüglich, sofern zutreffend, Masse des Wassers) resultierendes Biegemoment**

Allgemeine Gleichungen für aus gleichförmiger Last  $q$  resultierendes Biegemoment  $M_x$ :

Die Masse des Rohrs wird wie folgt berechnet:

$$P = q \times l \tag{C.6}$$

Die Reaktionskraft wird wie folgt berechnet:

$$R_A = R_B = \frac{P}{2} \tag{C.7}$$

Das Biegemoment wird wie folgt berechnet:

$$M_x = \frac{P}{2} \left( x - \frac{x^2}{l} \right) \tag{C.8}$$

Die Werte zur Berechnung des Biegemoments  $M_F$  oder  $M_G$  in Punkt F oder G des Balkens AB (Bild C.2) sind wie folgt:

—  $l$  entspricht  $2L + b$  in Gleichung (C.6):

—  $x$  entspricht  $L$  in Gleichung (C.8).

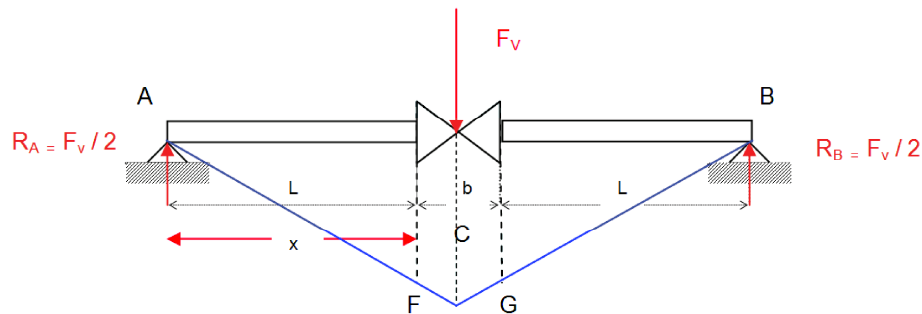
Durch Vervollständigen von Gleichung (C.8) ergibt sich Gleichung (C.9) und schließlich (C.10).

$$M_F = \frac{P}{2} \times \left( L - \frac{L^2}{2L+b} \right) \text{ oder } M_F = \frac{P}{2} \times \frac{L(2L+b)}{(2L+b)} - \frac{L^2}{(2L+b)} \text{ oder } M_F = \frac{P}{2} \times \frac{(2L^2 + bL - L^2)}{(2L+b)} \quad (\text{C.9})$$

Das Moment in der Schweißnahtverbindung Armatur/Rohr wird wie folgt berechnet:

$$M_F = \frac{P}{2} \times \frac{L(L+b)}{2L+b} \quad (\text{C.10})$$

### C.1.3.3 Aus der Armaturmasse resultierendes Biegemoment



**Bild C.3 — Aus der Armaturmasse resultierendes Biegemoment**

Unter der Annahme eines symmetrischen Balkens ACB und einer Last  $F_V$  lautet die allgemeine Gleichung für das Biegemoment  $M_x$  in Punkt  $X$  des Balkens AB aufgrund der Kraft  $F_V$  (siehe Bild C.3):

$$M_x = F \times x \quad (\text{C.3})$$

Das Moment in Punkt F (Schweißnahtverbindung Armatur/Rohr) nach Bild C.3 wird wie folgt berechnet:

$$M_F = \frac{F_V}{2} \times L \quad (\text{C.11})$$

Das Moment in der Mittellinie der Armatur wird wie folgt berechnet:

$$M_C = F_V \times \left( L + \frac{b}{2} \right) \quad (\text{C.12})$$

**ANMERKUNG** Die in die Berechnung aufgenommene Armaturmasse  $F_V$  kann über die Länge  $b$  um die Rohrmasse reduziert werden.

**C.1.3.4 Gesamt-Biegemoment ( $M_{\text{total}}$ ) in Abhängigkeit von  $F$ ,  $P$  und  $F_v$**

Das Gesamt-Biegemoment in Punkt  $F$  der Bilder C.1, C.2 und C.3 ist die Summe der Gleichungen (C.5), (C.10) und (C.11) und wird wie folgt berechnet:

$$M_{\text{total}} = F\left(L + \frac{b}{2} - a\right) + \frac{P}{2}\left(\frac{L(L+b)}{2L+b}\right) + \left(F_v \times \frac{L}{2}\right) \quad (\text{C.13})$$

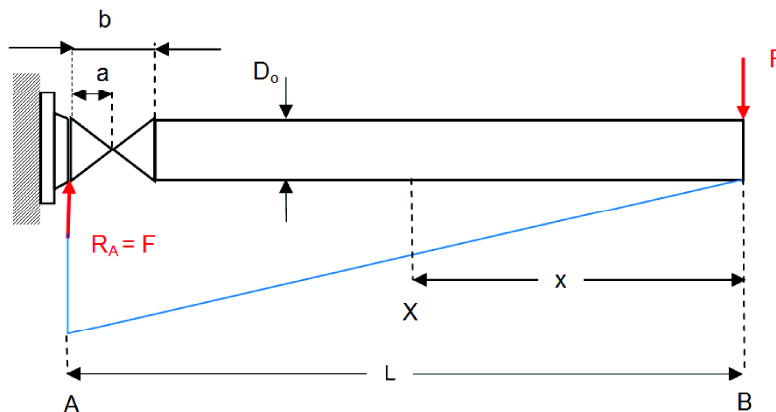
$$F\left(L + \frac{b}{2} - a\right) = M_{\text{total}} - \frac{P}{2}\left(\frac{L(L+b)}{2L+b}\right) - \left(F_v \times \frac{L}{2}\right) \quad (\text{C.14})$$

$$\left(L + \frac{b}{2} - a\right) = \frac{2L+b-2a}{2} \quad (\text{C.15})$$

$$F = \left(M_{\text{total}} - \frac{P}{2}\left(\frac{L(L+b)}{2L+b}\right) - F_v \times \frac{L}{2}\right) \times \left(\frac{2}{2L+b-2a}\right) \quad (\text{C.16})$$

$M_{\text{total}}$  entspricht mindestens dem Prüfbiegemoment nach Tabelle B.1.

**C.1.4 Alternativer Prüfaufbau (für Durchmesser  $\leq$  DN 200 mm) – Maximales Biegemoment**



**Bild C.4 — Prüfaufbau**

ANMERKUNG Es ist ein Vorschweißflansch derselben Druckstufe wie beim Rohr zu verwenden.

Die allgemeine Gleichung für das Biegemoment für einen Balken AB in einem Punkt  $X$  ist wie folgt:

$$M_x = F \times x \quad (\text{C.17})$$

Das Moment in Punkt A (Schweißnahtverbindung Armatur/Flansch) nach Bild C.4 wird wie folgt berechnet:

$$M_A = F \times L \quad (\text{C.18})$$

$M_A$  muss mindestens dem Prüfbiegemoment nach Tabelle B.1 entsprechen.

Die Mindest-Versatzlänge ( $L$ ) der aufgebracht Kraft  $F$  beträgt:



$$L = 7 \times D_o$$

(C.19)

Die Prüfung ist bei Umgebungstemperatur durchzuführen.

Der Punkt, an dem die Kraft angezeigt wird, ist entsprechend auszulegen, damit während des Biegeversuchs keine dauerhafte Verformung auftritt (Verwendung eines Vorschweißflansches).

Die Entfernung  $a$  zwischen Spindelachse und Auflagerpunkt darf nicht mehr als  $a = 2 \times D_o$  betragen.

ANMERKUNG Vorausgesetzt die Anforderungen bezüglich  $L$  und  $a$  sind erfüllt, dürfen die Massen von Rohr und Armatur bei der Berechnung des maximalen Biegemoments vernachlässigt werden.

Die Prüfung muss in zwei Ebenen durchgeführt werden. Eine Ebene entspricht der Spindelachse und die zweite Ebene ist rechtwinklig dazu angeordnet.

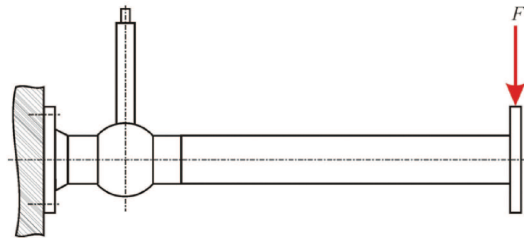


Bild C.5 — Prüfung 1

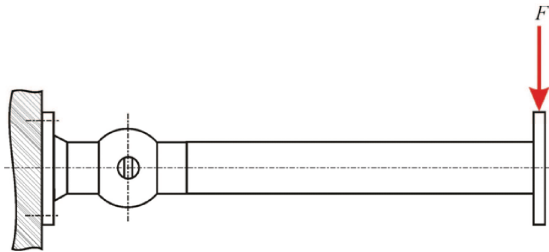


Bild C.6 — Prüfung 2

## Literaturhinweise

- [1] EN 1333, *Flansche und ihre Verbindungen — Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von PN*
- [2] EN ISO 6708, *Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von DN (Nennweite) (ISO 6708:1995)*
- [3] EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2008)*

English Version

District heating pipes —  
Preinsulated bonded pipe systems for  
directly buried hot water networks —  
Steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane  
thermal insulation and outer casing of polyethylene

Tuyaux de chauffage urbain —  
Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux  
d'eau chaude enterrés directement —  
Robinets préisolés pour tubes de service en acier, isolation  
thermique en polyuréthane et tube de protection en  
polyéthylène

Fernwärmerohre —  
Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme  
für direkt erdverlegte Fernwärmenetze —  
Vorgedämmte Absperrarmaturen für Stahlmediumrohre mit  
Polyurethan-Wärmedämmung und  
Außenmantel aus Polyethylen

This European Standard was approved by CEN on 19 February 2011.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

## Contents

Page

Foreword.....	4
1 Scope .....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	8
4 Requirements .....	10
4.1 Pressure ratings for valves.....	10
4.1.1 General.....	10
4.1.2 Valves without indicated flow direction .....	10
4.2 Service temperatures for valves .....	10
4.3 Steel parts.....	10
4.3.1 General.....	10
4.3.2 Valve.....	10
4.3.3 Valve extension pipe .....	10
4.3.4 Welding ends.....	10
4.3.5 Welding of steel parts .....	10
4.4 Casing .....	11
4.4.1 General.....	11
4.4.2 Requirements for polyethylene welding .....	11
4.4.3 Diameter and wall thickness of the casing .....	11
4.5 Polyurethane rigid foam insulation (PUR) .....	11
4.5.1 General.....	11
4.5.2 Minimum insulation thickness .....	11
4.6 Valve assembly .....	11
4.6.1 Ends of valve assembly .....	11
4.6.2 End of stem construction .....	12
4.6.3 Main dimensions of the valve assembly .....	12
4.6.4 Installation of measuring elements.....	13
4.7 Requirements for effective operation and maintenance .....	13
4.8 Resistance to axial forces and bending moments .....	14
5 Testing, test methods and test requirements.....	14
5.1 General.....	14
5.2 Test specimens .....	14
5.2.1 General.....	14
5.2.2 Test specimens for type testing steel parts of valve .....	14
5.2.3 Test specimens from casings and polyurethane foam.....	14
5.3 Steel parts.....	14
5.3.1 General.....	14
5.3.2 Type test of the steel parts .....	14
5.3.3 Production testing of valves.....	17
5.4 Casing .....	17
5.4.1 General.....	17
5.4.2 Leak-tightness of the welded casing.....	17
5.5 Polyurethane rigid foam insulation.....	17
5.6 Valve assembly .....	18
5.7 Surveillance system .....	18
6 Marking .....	18
6.1 General.....	18
6.2 Steel valve .....	18
6.3 Casing .....	18
6.4 Valve assembly .....	18
7 Installation and maintenance .....	19

	Page
<b>Annex A</b> (informative) <b>Guidelines for inspection and testing</b> .....	<b>20</b>
<b>A.1</b> <b>General</b> .....	<b>20</b>
<b>A.2</b> <b>Manufacturer's type test</b> .....	<b>20</b>
<b>A.3</b> <b>Manufacturer's quality control</b> .....	<b>20</b>
<b>A.4</b> <b>External inspection</b> .....	<b>20</b>
<b>A.5</b> <b>Extent of inspection</b> .....	<b>20</b>
<b>A.6</b> <b>Manufacturer's responsibility</b> .....	<b>20</b>
<b>Annex B</b> (normative) <b>Resistance to axial force and bending moment</b> .....	<b>23</b>
<b>B.1</b> <b>Axial strength test</b> .....	<b>23</b>
<b>B.2</b> <b>Bending test</b> .....	<b>23</b>
<b>Annex C</b> (normative) <b>Resistance to bending forces</b> .....	<b>25</b>
<b>C.1</b> <b>Resistance to bending forces</b> .....	<b>25</b>
<b>C.1.1</b> <b>General</b> .....	<b>25</b>
<b>C.1.2</b> <b>Formulas based on the considerations</b> .....	<b>25</b>
<b>C.1.3</b> <b>Standard test assembly (four point bending test)</b> .....	<b>27</b>
<b>C.1.3.1</b> <b>Bending moment from test load</b> .....	<b>27</b>
<b>C.1.3.2</b> <b>Bending Moment from uniform load q (pipe weight and where appropriate water weight)</b> .....	<b>28</b>
<b>C.1.3.3</b> <b>Bending moment from valve weight</b> .....	<b>29</b>
<b>C.1.3.4</b> <b>Total Bending Moment (<math>M_{total}</math>) due to F, P and <math>F_v</math></b> .....	<b>29</b>
<b>C.1.4</b> <b>Alternative test assembly (for diameters <math>\leq</math> DN 200 mm) – Maximum bending moment</b> .....	<b>30</b>
<b>Bibliography</b> .....	<b>32</b>

## **Foreword**

This document (EN 488:2011) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 107 "Prefabricated district heating pipe systems", the secretariat of which is held by DS.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by September 2011, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by September 2011.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN 488:2003.

Annex A is informative, Annexes B and C are normative.

This document includes a Bibliography.

The first edition of EN 488 was approved in 1994. The first revised standard was published in 2003. In this second revision, in general the whole standard has been edited to make it more readable. Requirements and test methods have been separated; therefore, clause numbers have changed and some clauses have been split up in several clauses. Exact references for changes are not always possible. The main areas of the current revision are:

- a) The scope has been amended. The standard applies no longer only to insulated valve assemblies for continuous operation with hot water at various temperatures in accordance with EN 253:2009, Clause 1 but also to the valve assemblies with a maximum operation pressure of 25 bar. For higher pressure, additional demands apply. It is also explained that the calculation rules of loads and stresses are not included. They depend on the configuration of the system as it is installed. The design and installation rules are given in EN 13941:2009+A1:2010.
- b) In Clause 3, "terms and definitions", definitions for the nominal pressure (PN), nominal size (DN) and maximum operation pressure have been added. A figure "Example valve assembly components" of a valve assembly, its components and definitions has been added.
- c) Clause 4, "requirements"
  - 1) material of the steel parts in the pressurized parts of the valve shall be certified in accordance with EN 10204, the 3.1 certificate (4.3.1);
  - 2) it is added that flanged or screwed connections, except sealing system at the stem, shall not be used except in the non-pressurized area e.g. for the stem extensions (4.3.2);
  - 3) the requirements for the use of stop devices are amended (4.7);
  - 4) the minimum water temperature has been adjusted to 4 °C (4.2);
  - 5) 4.3.5 "Welding of steel parts" has been changed and adjusted to EN 13941:2009+A1:2010 and the text in EN 448;
  - 6) 4.1.6 has become 4.8 "resistance to axial forces bending moments" and has been rewritten in Annex B;
  - 7) additions have been made to the requirements to the corrosion protection of the stem (see 4.6);

- 8) the Clause "increase in diameter" has been changed to "diameter and wall thickness of the casing" (see 4.4.3);
  - 9) a table with the tolerances of the main dimensions has been added together with a figure to explain the dimensions (see 4.6.3);
  - 10) a clause was added about the installation of measuring elements for surveillance (see 4.6.4).
- d) Clause 5, "test methods"
- 1) the clause "Testing, test methods and test requirements" has been adjusted to make the order of test clearer;
  - 2) a test for the surveillance system is added (see 5.7).
- e) Clause 6, "marking"
- 1) for the steel valve pressure and temperature and marking with closed and open position;
  - 2) for the casing the date of manufacture has been changed to year and week of manufacture (see 6.3);
  - 3) for the valve assembly, the type of blowing agent and diffusion barrier has been added (see 6.4).
- f) Annex A, "guidelines for inspection and testing"
- 1) the clause about quality surveillance had been changed in quality control (see A.3);
  - 2) a table for the valve assembly inspection had been added.
- g) Former Annex B, the guidelines for installation of the valves has been deleted. New Annexes B and C have been added, in which the actual testing is included.
- h) The former Table 1, "Service pipe dimensions and test forces" has been changed due to cold laying conditions. Therefore, the compressive forces have been adapted. In this table the maximum allowable bending moments have been included and the table has been moved to Annex B.
- i) A description of the test method for bending forces has been added in Annex C.

In general, references were changed where needed. If possible references to European standards were used.

For information on the minimum expected thermal life with operation at various temperatures with respect to PUR foam performance see EN 253.

The other standards from CEN/TC 107 covering this subject are:

- EN 253, *District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene;*
- EN 448, *District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene;*
- EN 489, *District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Joint assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene;*

- EN 13941:2009+A1:2010, *Design and installation of preinsulated bonded pipe systems for district heating;*
- EN 14419, *District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Surveillance systems;*
- EN 15632 (all parts), *District heating pipes — Pre-insulated flexible pipe systems;*
- EN 15698-1, *District heating pipes — Preinsulated bonded twin pipe systems for directly buried hot water networks — Part 1: Twin pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene.*

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.



## 1 Scope

This European Standard specifies requirements and test methods for valves of prefabricated thermally insulated valve assemblies comprising a steel valve, rigid polyurethane foam insulation and an outer casing of polyethylene for use in directly buried hot water networks with pre-insulated pipe assemblies in accordance with EN 253.

This European Standard applies only to insulated valve assemblies for continuous operation with hot water at various temperatures in accordance with EN 253:2009, Clause 1 and the valve assemblies with a maximum operation pressure of 25 bar. For higher pressures, additional demands apply.

Guidelines for quality inspection are given in Annex A of this European Standard.

NOTE For this application, the following valve types are commonly used: ball valves, gate valves, and butterfly valves.

This European Standard does not include calculation rules for loads and stresses. These depend on the configuration of the system as it is installed. The design and installation rules are given in EN 13941:2009+A1:2010.

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 19, *Industrial valves — Marking of metallic valves*

EN 253:2009, *District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene*

EN 448:2009, *District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene*

EN 736-1:1995, *Valves — Terminology — Part 1: Definition of types of valves*

EN 10204:2004, *Metallic products — Types of inspection documents*

EN 12266-1:2003, *Industrial valves — Testing of valves — Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria — Mandatory requirements*

EN 13941:2009+A1:2010, *Design and installation of preinsulated bonded pipe systems for district heating*

EN 14419, *District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Surveillance systems*

### **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN 253:2009 and EN 448:2009 and the following apply. For types of valves, the terms and definitions given in EN 736-1:1995 apply.

**3.1 nominal pressure (PN) class**  
alphanumeric designation used for reference purposes related to a combination of mechanical and dimensional characteristics of a component of a pipe work system

NOTE 1 It comprises the letters PN followed by a dimensionless number.

NOTE 2 The number following the letters PN does not represent a measurable value and should not be used for calculation purposes except where specified in the relevant standard.

NOTE 3 The designation PN is not meaningful unless it is related to the relevant component standard number.

NOTE 4 The allowable pressure of a pipe work component depends on the PN number, the material and design of the component, its allowable temperature, etc., and is given in tables of pressure/temperature ratings specified in the appropriate standards.

NOTE 5 Definition is according to EN 1333.

**3.2 maximum operation pressure**  
maximum internal pressure acting against the pipe wall at any point or in any section of the pipeline at a given operating temperature

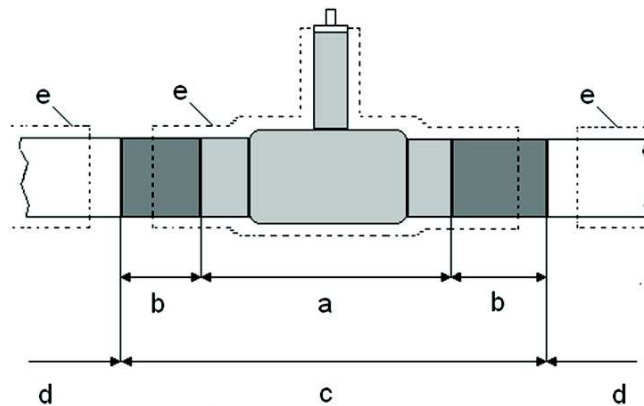
NOTE Definition is according to EN 13941:2009+A1:2010.

**3.3 nominal size (DN)**  
numerical metric designation of size is common to components in piping systems of any one size

NOTE Definition is according to EN ISO 6708.

**3.4 valve assembly**  
assembly of valve, valve extension pipe, PE-casing and PUR-foam

NOTE Figure 1 gives an example a valve assembly and its components.



**Key**

- a valve
- b valve extension pipe
- c valve assembly
- d service pipe
- e insulation

**Figure 1 — Example valve assembly components**

**3.5**

**valve**

part of the valve assembly supplied by the valve manufacturer (with or without valve extension pipe)

**3.6**

**valve extension pipe**

pipe part of the valve assembly welded to the valve

NOTE The valve extension may be required before the insulation process. This can be done by the valve manufacturer or the insulation manufacturer. The valve can be extended with valve extension pipes before insulation or delivered by the valve manufacturer with extensions.

**3.7**

**welding end on valve**

welding end of the valve

**3.8**

**steel service pipe**

service pipe according to EN 253

## **4 Requirements**

### **4.1 Pressure ratings for valves**

#### **4.1.1 General**

The valves shall be designed for use in pipe systems with a maximum operating pressure of 16 bar or 25 bar.

The valves shall be able to withstand a strength test pressure of the district heating system of 1,5 times the maximum operating pressure at ambient temperature in open and closed position.

#### **4.1.2 Valves without indicated flow direction**

Valves without an indicated flow direction shall support the pressure load in both directions.

### **4.2 Service temperatures for valves**

The valves shall be able to withstand continuous operation with hot water at various temperatures in accordance with EN 253:2009, Clause 1 and at a minimum water temperature of 4 °C.

### **4.3 Steel parts**

#### **4.3.1 General**

The material in the pressurized parts of the valve shall be certified, with a 3.1 certificate, in accordance with EN 10204. If traceability on materials is required by the end user it shall be specified at the time of ordering. Corresponding material certificates shall be delivered to the end user if specified at the time of ordering.

All components shall be designed in accordance with EN 13941:2009+A1:2010, for the actions and stresses that normally occur during a system's entire service life

#### **4.3.2 Valve**

The valve shall be fully welded. Detachable joints, such as flanged or screwed connections, except sealing system at the stem, shall not be used in the pressurized area.

#### **4.3.3 Valve extension pipe**

The quality of the valve body shall match with the quality of the valve extension pipe.

#### **4.3.4 Welding ends**

The welding ends of the valve assembly shall match with the service pipe in accordance with EN 253:2009, 4.2.2.

Pipe ends shall be prepared in accordance with EN 448:2009, 4.1.9.3.

#### **4.3.5 Welding of steel parts**

Fusion welding between valves and valve extension pipe, respectively between valve steel pipe and steel service pipes shall be carried out in accordance with EN 448:2009, 4.1.9.

The quality of the steel at the weld ends of the valve or valve assembly shall match with steel of the service pipes.

Welding of pressurized parts of the valve shall comply with EN 448:2009, 4.1.9.2 and 4.1.9.5.

## **4.4 Casing**

### **4.4.1 General**

The casing shall be in accordance with EN 448 and EN 253.

### **4.4.2 Requirements for polyethylene welding**

The general requirements for polyethylene welding shall be in accordance with EN 448:2009, 4.4.3.

### **4.4.3 Diameter and wall thickness of the casing**

The outside diameter and the minimum wall thickness of the PE casing shall be in accordance with EN 448:2009, 4.4.5.

## **4.5 Polyurethane rigid foam insulation (PUR)**

### **4.5.1 General**

The requirements for PUR shall be the same as in EN 448:2009, 4.3 when tested in accordance with 5.5 of this standard.

### **4.5.2 Minimum insulation thickness**

The minimum insulation thickness shall be in accordance with EN 448:2009, 4.4.6.

## **4.6 Valve assembly**

### **4.6.1 Ends of valve assembly**

#### **4.6.1.1 General**

The ends of the valve extension pipe of the valve assembly shall be prepared for welding according 4.3.3 and shall be free from insulation for a minimum length of 150 mm. The tolerance in the declared value shall be + 10 mm.

#### **4.6.1.2 Centre line deviation**

The distance between the centre lines of the valve extension pipe and the casing at the ends of the valve assembly shall not exceed the limits, given in EN 253:2009, Table 7.

The centre line deviation shall be measured between the centre lines with the largest deviation.

#### 4.6.1.3 Angular deviation

The angular deviation between the centre lines of the not insulated ends of the valve extension pipe at the length of 100 mm from the ends shall not exceed 2°.

The angular deviation shall be measured between the centre lines with the largest deviation.

#### 4.6.2 End of stem construction

To insure a good welding the selection of the materials for the stem construction shall match with the steel of the valve body. The stem construction should fulfil the following requirements:

- the valve shall be protected against corrosion during the service life of the valve assembly;
- the valve construction shall withstand the aggressive underground condition such as heat, cold, moisture, ground water and salty water;
- where the stem construction passes through the casing, there shall be an arrangement to protect against water ingress to the insulation;
- the stem construction outside the insulation shall be made from metallic materials and shall be corrosion resistant or permanently protected against corrosion. This protection shall be added at the length of at least 100 mm from the top of the "stem house" (see Figure 2). The technical data concerning the materials used shall be available from the valve manufacturer.

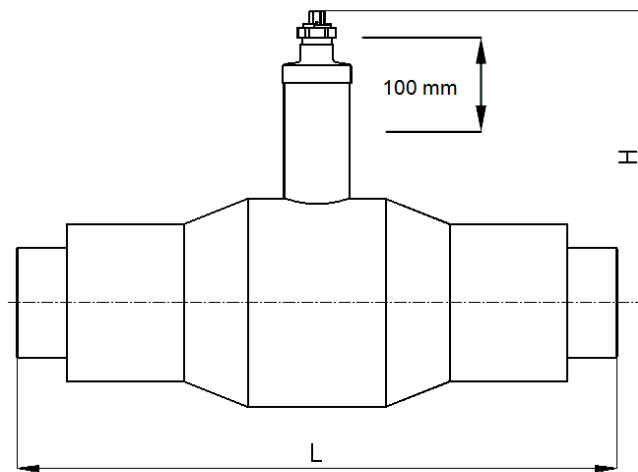


Figure 2 — Anti corrosion protection of the stem construction

#### 4.6.3 Main dimensions of the valve assembly

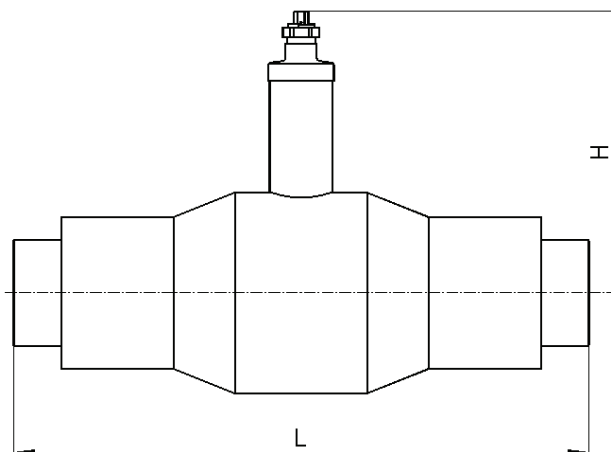
The main dimensions of the valve assembly H and L are shown in Figure 3.

The values of the main dimensions "L" and "H" are to be declared by the manufacturer.

The tolerances of the valve assembly dimensions shown in Figure 3 shall be in accordance with Table 1.

**Table 1 — Tolerances on the main valve dimensions**

DN	H mm	L mm
≤ 300	± 5	± 20
> 300	± 10	± 50



**Figure 3 — Main dimensions**

#### 4.6.4 Installation of measuring elements

Measuring elements for surveillance systems shall be in accordance with EN 14419, section for installation of measuring elements.

#### 4.7 Requirements for effective operation and maintenance

The design of the valve shall make it possible to operate the valve outside the insulation.

The valve shall close when turned clockwise and open when turned anti-clockwise.

The stem construction shall make it possible to manoeuvre the valve by means of a T key from ground level.

NOTE 1 Commonly used keyways are 19 mm, 27 mm, 36 mm, 50 mm and 60 mm or conical quadrangle 27/ 35 mm.

Butterfly valves with nominal diameter DN 100 and larger, ball valves and gate valves with nominal diameter DN 200 and larger shall be provided with a gear or a connection for an actuator to ensure controlled manoeuvring of the valve.

NOTE 2 Commonly used keyways for connections for actuators are 60 mm, 70 mm and 90 mm, or conical quadrangle 27 mm/32 mm.

Valves shall be provided with a stop device that can be replaced without removing the insulation. Alternatively, an internal stop device can be used. The internal stop device shall be designed to resist a maximum strength torque of at least twice the maximum operating torque specified by the manufacturer with a minimum of 150 Nm in the fully open and fully closed position of the valve. Using an internal stop device, the valve stem shall be designed to resist a maximum strength torque of at least 1,5 times the designed strength torque of the stop device.

The sealing around the stem shall be capable of being maintained without removing the insulation.

## **4.8 Resistance to axial forces and bending moments**

The resistance of the valves to axial forces and bending moments shall comply with Table B.1.

## **5 Testing, test methods and test requirements**

### **5.1 General**

This clause specifies test methods, test sequence, test conditions and required test results for type and production testing.

Where test requirements specified in this standard differ from those in other standards referred to, the requirements laid down in this standard shall apply.

NOTE Informative Annex A of this standard gives guidelines for inspection and testing.

### **5.2 Test specimens**

#### **5.2.1 General**

Test specimens shall be representative for the production.

#### **5.2.2 Test specimens for type testing steel parts of valve**

The tests for axial forces and bending moments are type tests for a range of valves with the same construction principle and design and materials qualification.

For valve sizes up to 400 mm, having the same construction principle and design and materials, qualification of the range shall be achieved by testing the largest valve and one, chosen in the middle of the range.

For valves, greater than DN 400 qualification shall be achieved by agreement between manufacturer and purchaser on the size of the valve(s) to be tested.

#### **5.2.3 Test specimens from casings and polyurethane foam**

The test specimens from casing and polyurethane foam shall be taken in accordance with EN 448:2009, 5.2.

### **5.3 Steel parts**

#### **5.3.1 General**

This clause describes the type test and production test of the steel parts.

#### **5.3.2 Type test of the steel parts**

##### **5.3.2.1 General**

The type tests, order 1 till 5, shall be carried out on the same valve for the whole test and executed in the order given in Table 2. The bending test (Table 2, order 6) can be made on a new valve.



**Table 2 — Overview and sequence of the type test program**

Order	Test	Clause
1	Leak-tightness of shell and stem casing of the unloaded valve	5.3.2.2
2	Leak-tightness of the seat of the unloaded valve	5.3.2.3
3	Torque load measurement of the unloaded valve	5.3.2.4
4	Axial compressive force test	5.3.2.5
5	Axial tensile force test	5.3.2.6
6	Bending test	5.3.2.7

### 5.3.2.2 Leak-tightness of shell and stem casing

The leak-tightness test of the shell and stem casing shall be carried out in accordance with EN 12266-1:2003, A.3.

Test requirement: the shell and stem casing shall be leak-tight.

### 5.3.2.3 Leak-tightness of the seat

The leak-tightness test of the seat shall be carried out in accordance with EN 12266-1:2003, A.4, type test.

Test requirement: the maximum seat leakage of the seat during the test shall conform to EN 12266-1:2003, test number P12 rate A for valves up to DN 400 or rate B for valves higher than DN 400.

### 5.3.2.4 Torque load measurement of unloaded valve

The valve body shall be filled with water at  $(23 \pm 2)$  °C. Before measuring the torque, the valve shall be closed for 24 hours.

The torque shall be measured and recorded when opening and closing the valve.

### 5.3.2.5 Axial compressive force test

The valve shall be in an open position and loaded with an axial compressive force in accordance with Table B.1.

Test conditions are:

- internal water pressure for the valve accordance with the nominal pressure class PN of the valve;
- water temperature  $(140 \pm 2)$  °C.

The test duration shall be 48 hours.

Compressive force, water pressure, water temperature shall be measured and recorded continuously. Torque, when opening and closing of the valve, shall be measured and recorded twice a day with a minimum of 6 hours between the measurements.

Test requirement: the valve shall be able to withstand the axial compressive force, according to Table B.1.

Test requirement: the maximum torque value shall not be higher than 110 % of the maximum value in the technical specification of the manufacturer.

After this test the leak tightness of the seat according to 5.3.2.3 and the torque load test according to 5.3.2.4 shall be carried out, with the valve unloaded.

#### **5.3.2.6 Axial tensile force test**

The valve shall be in an open position and loaded with an axial tensile force in accordance with Table B.1.

Test conditions are:

- internal water pressure in accordance with the nominal pressure class PN of the valve;
- water at  $(23 \pm 2)$  °C.

The test duration shall be 48 hours.

Tensile force, water pressure, and torque when opening and closing of the valve shall be measured and recorded twice a day.

Test requirement: the valve shall be able to withstand the axial tensile force, according Table B.1.

After this test, the leak-tightness test of the seat, according 5.3.2.3 shall be carried out, with an axial tensile force in accordance with Table B.1

#### **5.3.2.7 Bending test**

The bending test shall be performed in accordance with Annex B and Annex C.

The valve shall be in an open position loaded with a bending moment in accordance with of Table B.1.

The bending test shall be carried out at  $(23 \pm 2)$  °C.

The test can be executed for all diameters according to the four points bending test, described in Annex C.

The test shall be executed in two planes, one plane in the axis of the stem, The other plane is executed perpendicular to the axis of the stem.

For pipe diameters < 200 mm bending moments can be tested according to the alternative method, described in Annex C.

If the test is executed on a new valve, it shall be heated up in advance from ambient temperature to a minimum of 140 °C and a maximum temperature of 145 °C, measured at the valve body, 2 times (medium air, furnace).

Before starting the bending test, the seat-tightness of the valve shall be tested according to EN 12266-1:2003, test P12 with 6 bar air. The test duration shall be tested according to EN 12266-1:2003, Table A.2, type test.

Test requirement: the valve body shall be able to withstand the bending moment, according to Table B.1.

After loading, the applied torque in open and closed direction shall be measured. The maximum torque value shall not be higher than 110 % of the maximum value in the technical specification of the manufacturer.

After the bending test, the seat-tightness of the valve shall be tested according to EN 12266-1:2003, test P 12 with 6 bar air. The test duration shall be according to EN 12266-1:2003, Table A.2, type test.

### 5.3.3 Production testing of valves

#### 5.3.3.1 General

Leak-tightness tests of the valve shall be tested as in Table 3:

**Table 3 — Overview of the production tests**

Order	Test	Clause
1	Leak-tightness of shell and stem casing of the unloaded valve	5.3.3.2
2	Leak-tightness of the seat of the unloaded valve	5.3.3.3
3	Testing of steel welds	5.3.3.4

#### 5.3.3.2 The leak-tightness test of the shell and stem casing

The leak-tightness test of the shell and stem casing shall be carried out in accordance with EN 12266-1:2003, A.3, production test.

Test requirement: The shell and stem casing shall be leak-tight.

#### 5.3.3.3 The leak-tightness test of the seat

The leak-tightness test of the seat shall be carried out in accordance with EN 12266-1:2003, A.4, production test

Test requirement: The maximum seat leakage of the seat during the test shall conform to EN 12266-1:2003, test number P12 rate A for valves up to DN 400 or rate B for valves higher than DN 400.

#### 5.3.3.4 Testing of steel welds

Steel welds in accordance with 4.3.4, shall be tested in accordance with EN 448:2009, 5.3.

### 5.4 Casing

#### 5.4.1 General

Casings in accordance with 4.4 shall be tested in accordance with EN 253:2009, 5.2.

#### 5.4.2 Leak-tightness of the welded casing

The leak-tightness of the welding in the casing after foaming shall be examined in accordance with EN 448:2009, 4.4.4.

### 5.5 Polyurethane rigid foam insulation

The polyurethane foam insulation shall be tested in accordance with EN 448:2009, 5.5. Test specimens shall be taken and cut in accordance with EN 448:2009, 5.2.

## **5.6 Valve assembly**

Valve assemblies in accordance with 4.6 shall be tested in accordance with EN 448:2009, 5.6.

## **5.7 Surveillance system**

When measuring elements for a surveillance system is installed in the valve assembly, test for controlling the function of the installed measuring elements shall be performed. The test shall be performed according to EN 14419, section for manufacturing of pipe elements with measuring elements.

# **6 Marking**

## **6.1 General**

The valve assembly shall be marked by any suitable method which does not affect the functional properties of the casing, and which is able to withstand conditions of handling, storage and use.

All marking shall be legible on the valve assembly.

## **6.2 Steel valve**

The steel valve shall be marked according to EN 19:

- a) valves shall be marked with the allowable service pressure and temperature;
- b) ball valves, butterfly valves and gate valves shall be marked permanently with closed and open positions.

## **6.3 Casing**

The manufacturer of the casing shall mark thereon:

- a) raw material of the PE, by trade name or code;
- b) MFR – table value as declared by the raw material supplier;
- c) nominal diameter and nominal wall thickness of the casing;
- d) year and week of manufacture;
- e) manufacturer's identification.

## **6.4 Valve assembly**

The manufacturer of the valve assemblies shall mark on the casing:

- a) pressure rating of the valve in accordance with 4.1.1;
- b) nominal diameter and nominal wall thickness of the valve ends;
- c) steel specification and grade of the valve end;
- d) manufacturer's identification;
- e) steel valve manufacturer's identification (possibly by a code);

- f) number of this European standard;
- g) year and week of foaming;
- h) type of physical blowing agent, if any;
- i) information about the diffusion barrier, if any;
- j) production year and month of the valve.

## **7 Installation and maintenance**

The valve manufacturer shall provide clear and unambiguous installation and maintenance instructions.

Maintenance shall be possible without damaging the insulation and without influencing the operation of the pipeline.

## **Annex A** (informative)

### **Guidelines for inspection and testing**

#### **A.1 General**

The following inspection frequencies are recommended to assure that manufactured pre-insulated valves comply with the requirements specified in this standard.

A quality system certified to be in accordance with EN ISO 9001 with reference to EN 488 and the obtained statistics of consistency of test results can be used to adjust inspection frequencies to the actual needs.

The recommended inspection includes the following:

#### **A.2 Manufacturer's type test**

A type test is used to obtain an initial validation of materials and production methods. A new test should be performed where these materials or methods are essentially changed.

#### **A.3 Manufacturer's quality control**

The manufacturer's quality control is applied to ensure that the intended quality level of the products is maintained. The manufacturer is responsible for ensuring that the tests specified in this standard are carried out and the results recorded.

#### **A.4 External inspection**

This inspection is primarily intended as an evaluation of the extent and the proper functioning of the manufacturer's quality control. This inspection also includes sampling of products to ensure that the requirements specified in this standard are fulfilled.

#### **A.5 Extent of inspection**

The suggested extent of the inspection carried out by the steel valve manufacturer is given in Table A.1.

The suggested extent of the inspection carried out by the manufacturer of the valve assembly is given in Table A.2.

External inspection should normally be made at least once a year.

#### **A.6 Manufacturer's responsibility**

Where a manufacturer makes their own raw material or produces parts for which there is a requirement for "manufacturer's certificates", the manufacturer of the valve assembly should take over the responsibilities of the supplier.

Table A.1 — Steel valve inspection

Clause	Item	Test frequency		
		Steel valve manufacturer's type test	Steel valve manufacturer's quality control	External inspection
4.3.4	Welding ends of valves	None	Receiving inspection  Statistic quality control of dimensions if machined by the steel valve manufacturer	Inspection of reports  Control of dimensions on one valve per valve size
4.8	Resistance to axial force and bending moment	Two valve sizes per valve construction type	Check design and material qualifications against type test	Verify design and material qualifications against type test
5.3.2	Leak-tightness of shell and stem casing	None	100 %	- Inspection of procedures  - inspection of test reports
5.3.3	Leak-tightness of the seat	None	100 %	- Inspection of procedures  - inspection of test reports
5.3	Torque measured during type test	Before and after compressive test	Check design and material qualifications against type test	Verify design and material qualifications against type test

**Table A.2 — Valve assembly inspection**

Clause	Item	Test frequency		
		Valve assembly manufacturer's type test	Valve assembly manufacturer's quality control	External inspection,
4.3	Steel parts	See EN 448:2009, Table A.1	See EN 448:2009, Table A.1	See EN 448:2009, Table A.1
4.4	Polyethylene casing	See EN 448:2009, Table A.2	See EN 448:2009, Table A.2	See EN 448:2009, Table A.2
4.5	Polyurethane	See EN 448:2009, Table A.2	See EN 448:2009, Table A.2	See EN 448:2009, Table A.2
4.6	Valve assembly	See EN 448:2009, Table A.2	See EN 448:2009, Table A.2	See EN 448:2009, Table A.2



## Annex B (normative)

### Resistance to axial force and bending moment

#### B.1 Axial strength test

In the axial strength test, executed according to 5.3.2.5 and 5.3.2.6 of this standard, the valves shall be able to withstand conditions with a maximum axial tensile stress of  $163 \text{ N/mm}^2$  and an axial compressive stress of  $300 \text{ N/mm}^2$  at ambient temperature respectively  $265 \text{ N/mm}^2$  (at  $140 \text{ }^\circ\text{C}$ ) due to the temperature changes. The corresponding axial tensile and compressive forces are shown in Table B.1.

NOTE The maximum possible tensile stress is the estimated actual yield stress for steel grades, referred to in EN 253.

#### B.2 Bending test

In the bending test, executed according to 5.3.2.7 of this standard, the valves shall be able to withstand conditions with a maximum bending moment. The test force is calculated assuming (in the connecting service pipe) either a full plastic bending moment (up to DN 250) or an elastic bending moment caused by thermal expansion and/or by a subsidence difference, from trenching activities, of 100 mm over 15 m. The corresponding bending moments and service pipe geometry are shown in Table B.1.

NOTE For a circular cross section, the full plastic bending moment equals 1,3 times the maximum elastic bending moment. The maximum elastic bending moment is calculated with a maximum elastic bending stress, equal to the estimated average actual yield stress ( $300 \text{ N/mm}^2$  at ambient temperature) for steel grades, referred to in EN 253.

Table B.1 — Service pipe dimensions, axial test forces and test bending moments <sup>4)</sup>

Nominal Diameter	Outside diameter of service pipe	Wall thickness of the service pipe (Note 4)	Tensile force (Note 2)	Compressive force (Notes 1 and 3)	Test bending moment (Notes 5, 6 and 7)
DN	Do [mm]	t [mm]	[kN]	[kN]	Nm
15	21,3	2,0	20	32	209
20	26,9	2,0	26	41	350
25	33,7	2,3	37	60	650
32	42,4	2,6	53	86	1 200
40	48,3	2,6	61	99	1 600
50	60,3	2,9	85	139	2 800
65	76,1	2,9	109	177	4 600
80	88,9	3,2	140	228	6 950
100	114,3	3,6	204	332	13 100
125	139,7	3,6	251	408	19 900
150	168,3	4,0	337	547	32 300
200	219,1	4,5	495	804	62 200
250	273,0	5,0	686	1 116	108 100
300	323,9	5,6	913	1 484	120 200
350	355,6	5,6	1 004	1 632	132 200
400	406,4	6,3	1 291	2 098	144 300
450	457,0	6,3	1 454	2 364	156 400
500	508,0	6,3	1 619	2 423	168 500
600	610,0	7,1	2 192	3 087	192 600
700	711,0	8,0	2 880	3 926	314 600
800	813,0	8,8	3 624	4 761	476 400
900	914,0	10,0	4 629	6 144	702 400
1000	1 016,0	11,0	5 661	7 439	878 800
1200	1 220,0	12,5	7 729	9 636	1 385 900

NOTE 1 Compressive stress (actual hot value) up to: 265,0 [N/mm<sup>2</sup>].

NOTE 2 Tensile stress (Cold value= 0,67 Re, 20) up to: 163,0 [N/mm<sup>2</sup>].

NOTE 3 Compressive stress: according to EN 13941:2009+A1:2010, 6.4.2 (Limit state C1.4; Local buckling).

NOTE 4 Above forces and stresses relate to pipes with dimensions and steel grades according to EN 253:2009, 4.2).

NOTE 5 (DN 15 up to including DN 250) Calculated as full plastic bending moment for circular cross section.

NOTE 6 (DN 600 up to and including DN 1200) Calculated from subsidence difference (trenching activities).

NOTE 7 (DN 300 up to and including DN 500) Transition zone between NOTE 5 and NOTE 6.

## Annex C (normative)

### Resistance to bending forces

#### C.1 Resistance to bending forces

##### C.1.1 General

In order to test the resistance to bending forces some theoretical considerations have been made and related formulas are given. Basics for this are a constrained beam with shear force and bending moment.

##### C.1.2 Formulas based on the considerations

**Table C.1 – Key for the formulas in C.1.1**

Symbol	Definition	Unit
$\sigma_b$	bending stress	N/mm <sup>2</sup>
$M_b$	bending moment	Nmm
$W_y$	section modulus of the pipe	mm <sup>3</sup>
$D_o$	outside diameter of the pipe	mm
$D_i$	inside diameter of the pipe	mm

Formulas to determine the test force(s) belonging to the maximum allowable bending stress:


Bending stress is calculated as:

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_y} \quad (C.1)$$

Section modulus  $W_y$  of the pipe is calculated as:

$$W_y = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \times D_o} \quad (C.2)$$

Table C.2 – Key for the formulas in C.1.2 and Figures C.1 to C.4

Symbol	Definition	Unit
$M_X$	Bending moment $M_b$ in X,	Nmm
X	Point A, B, C, D, E, F or G in Figures	mm
$a, b, l, L, x,$	Length or distance in Figures	mm
F	Test force	N
$R_A, R_B$	Reaction force in bearing point A or B	N
P	Weight of the pipe and where appropriate water weight	N
q	Uniform load of pipe end and where appropriate water weight	N/m
$M_{\text{totaal}}$	Total bending moment in "four point bending test"	Nmm
$F_V$	Weight of the Valve	N
	Valve assembly symbol  NOTE The length b in Figures C.1 to C.4 is the length of the valve assembly (valve plus extension pipes).	

### C.1.3 Standard test assembly (four point bending test)

#### C.1.3.1 Bending moment from test load

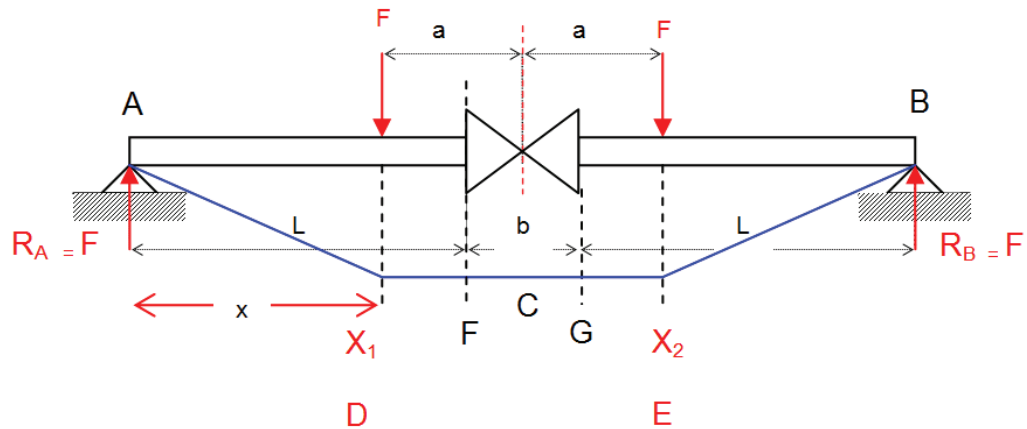


Figure C.1 — Bending moment from test load

Assuming a symmetric statically determined beam ACB and a symmetric load F (see Figure C.1), the general formula for bending moment  $M_x$  in point  $X_1$  and  $X_2$  of beam AB due to two forces F is:

$$M_x = F \times x \quad (C.3)$$

The moment  $M_x$  due to test forces F is maximum and constant in section  $X_1 X_2$  of the beam.

When point  $X_1 = D$  and  $X_2 = E$ , the length  $x$  in Formula (C.3) is:

$$x = L + \frac{b}{2} - a \quad (C.4)$$

The bending moment in section DE is calculated as:

$$M_D = F \times \left( L + \frac{b}{2} - a \right) \quad (C.5)$$

C.1.3.2 Bending Moment from uniform load q (pipe weight and where appropriate water weight)

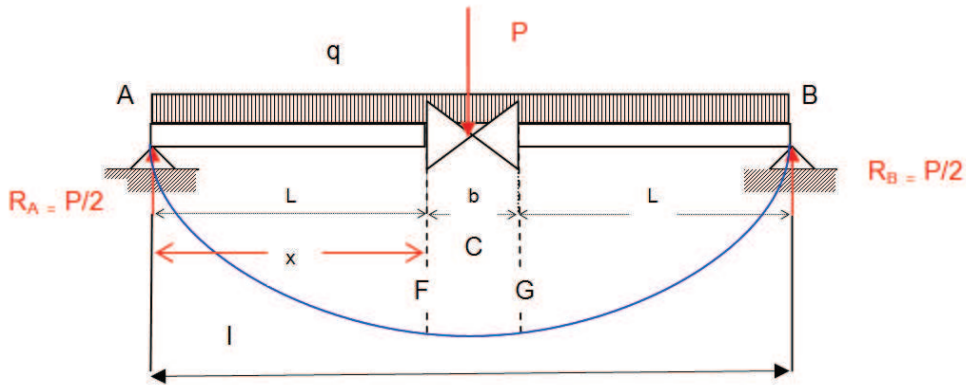


Figure C.2 — Bending Moment from uniform load q (pipe weight and where appropriate water weight)

General formulas for bending moment  $M_x$  due to uniform load q:

Pipe weight is calculated as:

$$P = q \times l \quad (C.6)$$

Reaction force is calculated as:

$$R_A = R_B = \frac{P}{2} \quad (C.7)$$

Bending moment is calculated as:

$$M_x = \frac{P}{2} \left( x - \frac{x^2}{l} \right) \quad (C.8)$$

The values to calculate the bending moment  $M_F$  or  $M_G$  in point F or G of the beam AB (Figure C.2) are:

- l is equal to  $2L + b$  in formula (C.6);
- x is equal to L in formula (C.8).

Elaboration of formula (C.8) gives formula (C.9) and finally (C.10).

$$M_F = \frac{P}{2} \times \left( L - \frac{L^2}{2L+b} \right) \text{ or } M_F = \frac{P}{2} \times \frac{L(2L+b)}{(2L+b)} - \frac{L^2}{(2L+b)} \text{ or } M_F = \frac{P}{2} \times \frac{(2L^2 + bL - L^2)}{(2L+b)} \quad (C.9)$$

The moment in welding valve/pipe is calculated as:

$$M_F = \frac{P}{2} \times \frac{L(L+b)}{2L+b} \quad (C.10)$$

### C.1.3.3 Bending moment from valve weight

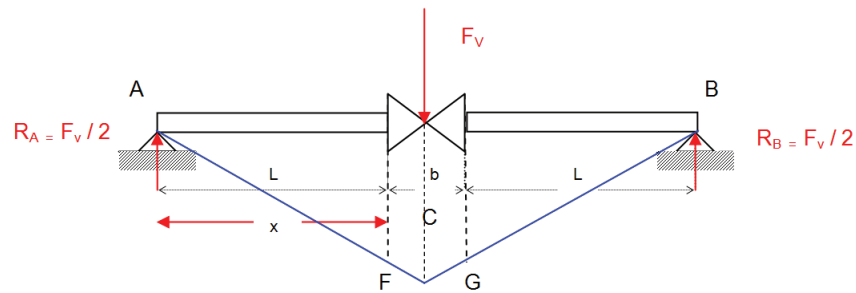


Figure C.3 — Bending moment from valve weight

Assuming a symmetric beam ACB and a load  $F_v$ , the general formula for bending moment  $M_x$  in point X of beam AB due to the force  $F_v$  is (see Figure C.3):

$$M_x = F \times x \quad (C.3)$$

The moment in point F (welding valve/pipe) from Figure C.3 is calculated as:

$$M_F = \frac{F_v}{2} \times L \quad (C.11)$$

Moment in centreline of the valve is calculated as:

$$M_C = F_v \times \left(L + \frac{b}{2}\right) \quad (C.12)$$

NOTE The valve weight  $F_v$ , put into the calculation, can be reduced by the pipe weight over the length  $b$ .

### C.1.3.4 Total Bending Moment ( $M_{total}$ ) due to F, P and $F_v$

The total bending moment in point F of Figures C.1, C.2 and C.3 is the sum of Formula (C.5), (C.10) and (C.11) and is calculated as:

$$M_{total} = F\left(L + \frac{b}{2} - a\right) + \frac{P}{2} \left(\frac{L(L+b)}{2L+b}\right) + \left(F_v \times \frac{L}{2}\right) \quad (C.13)$$

$$F\left(L + \frac{b}{2} - a\right) = M_{total} - \frac{P}{2} \left(\frac{L(L+b)}{2L+b}\right) - \left(F_v \times \frac{L}{2}\right) \quad (C.14)$$

$$\left(L + \frac{b}{2} - a\right) = \frac{2M_{total} + b - 2a}{2} \quad (C.15)$$

$$F = \left(M_{total} - \frac{P}{2} \left(\frac{L(L+b)}{2L+b}\right) - F_v \times \frac{L}{2}\right) \times \left(\frac{2}{2L+b-2a}\right) \quad (C.16)$$

$M_{total}$  is greater or equal to the test bending moment in Table B 1.

C.1.4 Alternative test assembly (for diameters ≤ DN 200 mm) – Maximum bending moment

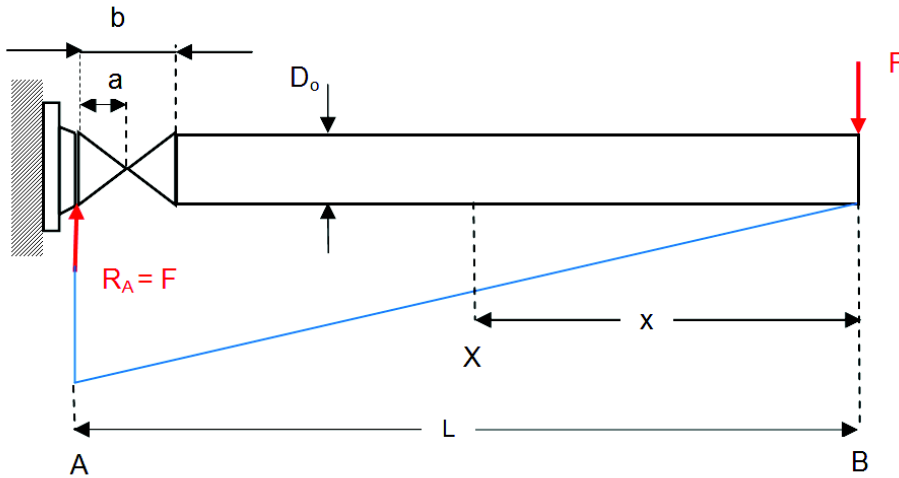


Figure C.4 — Test assembly

NOTE 1 Use a weld neck flange with the same pressure class as the pipe.

The general formula for the bending moment for a beam AB on a point X is:

$$M_x = F \times x \tag{C.17}$$

The moment in point A (welding valve/flange) from Figure C.4 is calculated as:

$$M_A = F \times L \tag{C.18}$$

$M_A$  shall be greater or equal to the test bending moment in Table B.1.

The minimum offset length ( $L$ ) of the applied force  $F$  is:

$$L = 7 \times D_o \tag{C.19}$$

The test shall be done at ambient temperature.

The point where the force is indicated shall be designed that no enduring deformation occurs during the bending test (use a weld neck flange).

The distance  $a$  of the stem axis to the fixing point shall not be longer than  $a = 2 \times D_o$ .

NOTE 2 Provided that the requirements with regard to  $L$  and  $a$  are fulfilled, the pipe weight and the valve weight can be neglected in the calculation of the maximum bending moment.

The test shall be operated in two planes: one plan in the axis of the stem and the 2<sup>nd</sup> plane in right angle of the stem axis.



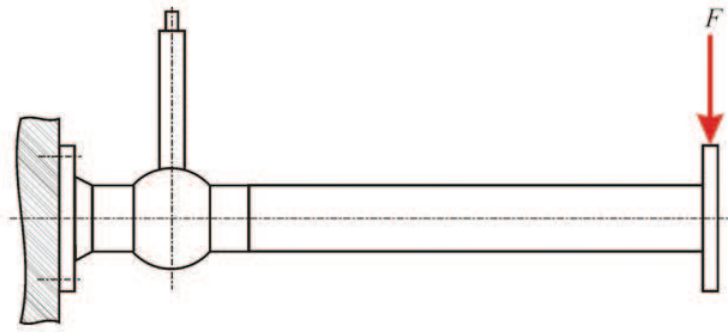


Figure C.5 — Test 1

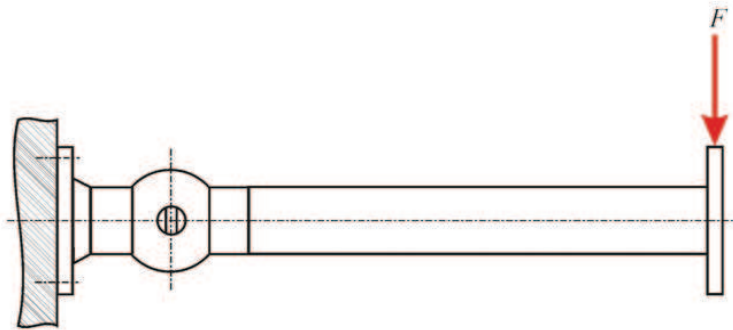


Figure C.6 — Test 2

## Bibliography

- [1] EN 1333, *Flanges and their joints — Pipework components — Definition and selection of PN*
- [2] EN ISO 6708, *Pipework components -- Definition and selection of DN (nominal size) (ISO 6708:2005)*
- [3] EN ISO 9001, *Quality management systems — Requirements (ISO 9001:2008)*