

DIN EN 488-1



ICS 23.040.07; 23.060.01

Einsprüche bis 2023-09-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 488:2020-03

Entwurf

**Fernwärmerohre –
Einrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze –
Teil 1: Werkmäßig gefertigte Stahlarmaturenbaueinheit für
Stahl-Mediumrohre, Wärmedämmung aus Polyurethan und einer
Ummantelung aus Polyethylen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 488-1:2023**

District heating pipes –
Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks –
Part 1: Factory made steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal
insulation and a casing of polyethylene;
German and English version prEN 488-1:2023

Tuyaux de chauffage urbain –
Systèmes bloqués monotubes pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement –
Partie 1: Assemblages d'appareils de robinetterie manufacturés pour tubes de service en
acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection en polyéthylène;
Version allemande et anglaise prEN 488-1:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-07-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

— vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-

Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;

— oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;

— oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit
(NHRs), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patent-
rechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 488-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-12 AA „Werkmäßig gedämmte Mantelrohre für Fernwärme (SpA CEN/TC 107)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 488:2020-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die Struktur von EN 253;
- b) die Armaturen müssen für einen Betriebsdruck von 2,5 MPa gemäß 4.2.1 ausgelegt sein;
- c) die Anforderungen an die Armatur-Verlängerungsleitungen sind in Abschnitt 4.4.3 festgelegt;
- d) bei der Dichtheit des Sitzes der unbelasteten Armaturen bis DN 400 wird nicht mehr zwischen verschiedenen Leckraten unterschieden, siehe 5.3.1.3;
- e) zusätzliche Anforderung: Vor der Messung des Drehmoments muss die Armatur 24 h lang geschlossen sein, siehe 5.3.1.4;
- f) bei der Kennzeichnung der Armaturen sind auch Angaben zur Diffusionssperre zu machen, siehe 6.5.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-2, *Annahmestichprobenprüfung anhand von Attributen — Teil 2: Nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose*

– *Entwurf* –

E DIN EN 488-1:2023-08

– Leerseite –

**Fernwärmerohre – Einrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte
Fernwärmenetze – Teil 1: Werkmäßig gefertigte Stahlaraturenbaueinheit für
Stahl-Mediumrohre, Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus
Polyethylen**

District heating pipes – Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks – Part 1: Factory made steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene

Tuyaux de chauffage urbain – Systèmes bloqués monotubes pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement – Partie 1: Assemblages d'appareils de robinetterie manufacturés pour tubes de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection en polyéthylène

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Auslegungsdruck von Stahl-Armaturen	7
4.2.1 Allgemeines	7
4.2.2 Armaturen ohne Angabe der Strömungsrichtung	7
4.3 Betriebstemperatur von Armaturen	7
4.4 Stahlteile	7
4.4.1 Spezifikation	7
4.4.2 Armatur	8
4.4.3 Armatur-Verlängerungsrohre	8
4.4.4 Oberflächenbeschaffenheit	8
4.4.5 Schweißen von Stahlteilen	8
4.5 Ummantelung	8
4.6 Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum	8
4.6.1 Allgemeines	8
4.6.2 Mindestdicke der Wärmedämmung	8
4.7 Armaturenbaugruppe	8
4.7.1 Allgemeines	8
4.7.2 Wärmedämmungsserien	8
4.7.3 Enden der Armaturenbaugruppe	9
4.7.4 Schweißen von Polyethylen	9
4.7.5 Konstruktion des Spindelendes	9
4.7.6 Toleranzen der Hauptmaße	10
4.7.7 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit	10
4.7.8 Wärmeleitfähigkeit	10
4.7.9 Oberflächenbeschaffenheit bei Lieferung	10
4.7.10 Messdrähte für Überwachungssysteme	11
4.8 Einbau, Bedienung und Wartung	11
4.8.1 Einbau	11
4.8.2 Bedienung	11
4.8.3 Wartung	11
4.9 Beständigkeit gegenüber axialen Kräften und Biegemomenten	11
5 Prüfverfahren	12
5.1 Allgemeine Bedingungen und Probekörper	12
5.2 Probekörper	12
5.2.1 Typprüfung von Stahlteilen der Armatur	12
5.2.2 Probekörper aus Ummantelungen und Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum	12
5.3 Stahlteile	12
5.3.1 Typprüfung der Stahlteile	12
5.3.2 Produktionsprüfung von Stahl-Armaturen	16
6 Kennzeichnung	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Stahl-Armatur	17
6.3 Armatur-Verlängerungsrohre	17
6.4 Ummantelung	17
6.5 Armaturenbaugruppe	17

Anhang A (informativ) Überwachungs- und Prüfleitlinien	19
A.1 Allgemeines	19
A.2 Typprüfung des Herstellers	19
A.3 Qualitätskontrolle des Herstellers	19
A.4 Zusätzliche Prüfung	19
A.5 Prüfungsumfang	19
A.6 Verantwortung des Herstellers	19
Anhang B (normativ) Beständigkeit gegenüber axialen Kräften und Biegemomenten	22
B.1 Prüfung der axialen Druck-/Zugfestigkeit	22
B.2 Biegeversuch	22
Anhang C (normativ) Beständigkeit gegenüber Biegekräften	24
C.1 Allgemeines	24
C.2 Standard-Prüfanordnung (Vierpunktbiegeversuch)	25
C.2.1 Von der Prüflast F ausgeübtes Biegemoment	25
C.2.2 Von der gleichmäßigen Last q (Gewicht des Rohrs und ggf. des Mediums) ausgeübtes Biegemoment	25
C.2.3 Vom Gewicht F_V der Armatur ausgeübtes Biegemoment	26
C.2.4 Von F, P und F_V ausgeübtes Gesamt-Biegemoment M_{total}	27
C.2.5 Berechnung der Prüfkraft F	27
Anhang D (informativ) Abfallbehandlung und Recycling	28
Literaturhinweise	29

Bilder

Bild 1 — Hauptmaße und Korrosionsschutz	10
Bild C.1 — Von der Prüflast F ausgeübtes Biegemoment	25
Bild C.2 — Von der gleichmäßigen Last q (Gewicht des Rohrs und ggf. des Mediums) ausgeübtes Biegemoment	25
Bild C.3 — Vom Gewicht F_V der Armatur ausgeübtes Biegemoment	26

Tabellen

Tabelle 1 — Toleranzen der Hauptmaße	10
Tabelle 2 — Typprüfprogramm: Überblick und Abfolge	13
Tabelle 3 — Überblick über die Produktionsprüfungen	16
Tabelle A.1 — Prüfung von Stahl-Armaturen	20
Tabelle A.2 — Prüfung der Armaturenbaugruppe	21
Tabelle B.1 — Maße von Mediumrohren, axiale Prüfkraft und Prüf-Biegemomente	22
Tabelle C.1 — Legende für die Gleichungen in C.2 und in Bild C.1 bis Bild C.3	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 488-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 488:2019 ersetzen.

Im Folgenden sind die wichtigsten Änderungen im Vergleich zur vorherigen Ausgabe aufgelistet:

- die Struktur wurde an EN 253 angepasst;
- die Armaturen müssen nach 4.2.1 auf einen Betriebsdruck von 2,5 MPa ausgelegt sein;
- die Anforderungen für die Armatur-Verlängerungsrohre werden in 4.4.3 angegeben;
- bei der Dichtheit des Sitzes von unbelasteten Armaturen bis DN 400 wird keine Unterscheidung mehr zwischen verschiedenen Leckraten gemacht, siehe 5.3.1.3;
- Anforderung hinzugefügt: Die Armatur muss vor dem Messen des Betätigungsmoments 24 h geschlossen sein, siehe 5.3.1.4;
- bei der Kennzeichnung von Armaturenbaugruppen müssen Informationen über die Diffusionsbarriere angegeben werden, siehe 6.5.

Die Normenreihe EN 488 besteht aktuell aus den folgenden Teilen:

- prEN 488-1, Fernwärmerohre — Einrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Werkmäßig gefertigte Stahlarmaturenbaueinheit für Stahl-Mediumrohre, Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen (dieses Dokument);
- prEN 488-2, Fernwärmerohre — Rohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärme- und Fernkältenetze — Teil 2: Werkmäßig gefertigte Baueinheiten für Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen bestehend aus Stahl, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen

Einleitung

prEN 488-1 wurde an prEN 448 und andere relevante Europäische Normen angepasst.

Weitere Normen des CEN/TC 107 sind:

- EN 253, *Fernwärmerohre — Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Werkmäßig gefertigte Verbundrohrsysteme, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen*
- prEN 448, *Fernwärmerohre — Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Werkmäßig gefertigte Stahl-Absperrarmaturen für Stahl-Mediumrohre, Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen*
- prEN 488-2, *Fernwärmerohre — Rohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärme- und Fernkältenetze — Teil 2: Werkmäßig gefertigte Baueinheiten für Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen bestehend aus Stahl, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen*
- EN 489-1, *Fernwärmerohre — Einzel- und Doppelrohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Mantelrohrverbindungen und Wärmedämmung für Fernwärmenetze nach EN 13941-1*
- EN 13941-1, *Fernwärmerohre — Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Auslegung*
- EN 13941-2, *Fernwärmerohre — Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 2: Installation*
- EN 14419, *Fernwärmerohre — Einzel- und Doppelrohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme*
- EN 15632 (alle Teile), *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme*
- prEN 15698-1, *Fernwärmerohre — Verbundmanteldoppelrohre für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Werkmäßig hergestelltes Verbund-Doppelrohrsystem, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und einem Mantel aus Polyethylen*
- prEN 15698-2, *Fernwärmerohre — Verbundmanteldoppelrohre für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 2: Werkmäßig hergestelltes Verbundformstück und vorgedämmte Absperrarmatur, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und einem Mantel aus Polyethylen*
- EN 17248, *Fernwärme- und Fernkälterohrsysteme — Begriffe*
- EN 17414 (alle Teile), *Fernkälterohre — Werkmäßig gefertigte flexible Rohrsysteme*
- EN 17415 (alle Teile), *Fernkälterohre — Einrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernkältenetze*
- EN 17878 (alle Teile), *Fernwärmerohre — Flexible Rohrsysteme mit einem niedrigeren Temperaturprofil*

Das Abfallmanagement und das Werkstoffrecycling werden in Anhang D behandelt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen und Prüfverfahren für werkmäßig gefertigte, wärmege­dämmte Armaturenbaugruppen für Fernwärmenetze in Übereinstimmung mit EN 13941-1 fest, die aus einer Stahl-Armatur, Armatur-Verlängerungsrohren, einer Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum (PUR) und einer Ummantelung aus Polyethylen bestehen.

Die Armaturenbaugruppe kann darüber hinaus die folgenden zusätzlichen Bauteile umfassen: Messdrähte, Abstandhalter und Diffusionsbarrieren.

2 Normative Verweisungen

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

EN 19, *Industriearmaturen — Kennzeichnung von Armaturen aus Metall*

EN 253, *Fernwärmerohre — Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Werkmäßig gefertigte Verbundrohrsysteme, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen*

prEN 448, *Fernwärmerohre — Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Werkmäßig gefertigte Stahl-Absperrarmaturen für Stahl-Mediumrohre, Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen*

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

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

EN 13941-1, *Fernwärmerohre — Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Auslegung*

EN 14419, *Fernwärmerohre — Einzel- und Doppelrohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme*

EN 17248, *Fernwärme- und Fernkälterohrsysteme — Begriffe*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 736-1 und EN 17248.

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

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

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Insofern nichts anderes festgelegt, gelten die Anforderungen für jede einzelne Messung.

Anhang A enthält Informationen über geeignete Leitlinien für die Überwachung und die Prüfung.

4.2 Auslegungsdruck von Stahl-Armaturen

4.2.1 Allgemeines

Die Stahl-Armaturen müssen für die Verwendung in Rohrsystemen mit einem maximalen Betriebsdruck von 2,5 MPa ausgelegt sein.

ANMERKUNG Druckprüfung der Rohrsysteme siehe EN 13941-2.

4.2.2 Armaturen ohne Angabe der Strömungsrichtung

Armaturen ohne Angabe der Strömungsrichtung müssen den Auslegungsdruck in beide Strömungsrichtungen aufnehmen können.

4.3 Betriebstemperatur von Armaturen

Die Armaturen müssen für den Dauerbetrieb mit heißem Wasser mit Temperaturen nach EN 13941-1 sowie einer Mindestwassertemperatur von 1 °C ausgelegt sein.

Die Druck-Temperatur-Kennlinie des Herstellers muss beachtet werden.

4.4 Stahlteile

4.4.1 Spezifikation

Stahlsorten sind in EN 13941-1 festgelegt.

Alle Stahl-Armaturen, Armatur-Verlängerungsrohre und Stahl-Bauteile für die Herstellung von Armaturenbaugruppen, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen, müssen mindestens mit einem Prüfzertifikat 3.1 nach EN 10204 an den Hersteller ausgeliefert werden. Das Prüfzertifikat muss auf Anforderung an den Kunden weitergegeben werden.

Sofern der Kunde, der die Armaturenbaugruppe bestellt, ein werkstoffbezogenes Prüfzertifikat 3.1 nach EN 10204 fordert, muss er dies dem Hersteller der Armaturenbaugruppe bei Auftragserteilung mitteilen.

ANMERKUNG 1 Jede spätere Anforderung eines solchen Dokuments könnte zu spät sein und kann gegebenenfalls vom Hersteller nicht mehr erfüllt werden, da der Hersteller die Zuweisung von 3.1-Zertifikaten zu den Stahl-Armaturen und Teilen der Stahl-Mediumrohre vor Produktionsbeginn organisiert.

ANMERKUNG 2 Bei kaltverformten Stahl-Armaturenkörpern beziehen sich die Werkstoffzertifikate nach EN 10204 auf die Werte der chemischen Zusammensetzung, nicht auf die Werte der mechanischen Eigenschaften.

Alle Bauteile müssen nach EN 13941-1 für die Belastungen und Beanspruchungen ausgelegt sein, die üblicherweise während der Nutzungsdauer der Armaturenbaugruppe (oder des Bauteils) auftreten.

4.4.2 Armatur

Die Armatur muss vollständig geschweißt sein. Lösbare Verbindungen, z. B. Flansch- oder Schraubverbindungen, dürfen im unter Druck stehenden Bereich nicht verwendet werden, mit Ausnahme zum Abdichten des Systems an der Spindel.

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

4.4.3 Armatur-Verlängerungsrohre

Je nach Gestaltungserwägungen dürfen andere Wanddicken als in EN 253 angegeben verwendet werden. Diese dürfen jedoch in keinem Fall die in EN 253 angegebenen Mindestwerte unterschreiten.

Der Nenndurchmesser, der Außendurchmesser, die Toleranzen für den Durchmesser der Rohrenden und die Wanddicke müssen den Festlegungen für Mediumrohre nach EN 253 genügen.

4.4.4 Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberflächenbeschaffenheit des Stahl-Mediumrohrs und des Armaturenkörpers muss EN 253 entsprechen.

4.4.5 Schweißen von Stahlteilen

Das Schmelzschweißen zwischen Stahl-Armatur und den Armatur-Verlängerungsrohren sowie den druckbeaufschlagten Teilen der Stahl-Armatur muss nach prEN 448 durchgeführt werden.

4.5 Ummantelung

Der Werkstoff und die Ummantelungseigenschaften müssen den Festlegungen in EN 253 entsprechen.

Das Schweißen von Polyethylen muss prEN 448 entsprechen.

4.6 Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum

4.6.1 Allgemeines

Das PUR muss EN 253 entsprechen.

Zum Nachweis der Schaumstoffeigenschaften müssen den Verbundformstücken Probekörper nach prEN 448 entnommen werden.

4.6.2 Mindestdicke der Wärmedämmung

Die Mindestdicke der Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum muss prEN 448 entsprechen.

4.7 Armaturenbaugruppe

4.7.1 Allgemeines

Alle Anforderungen gelten einschließlich der Diffusionsbarriere, falls vorhanden.

4.7.2 Wärmedämmungsserien

Die Wärmedämmungsserien müssen EN 253 entsprechen,

Die Mindestdicke der Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum (PUR) muss prEN 448 entsprechen.

4.7.3 Enden der Armaturenbaugruppe

4.7.3.1 Rohrenden ohne Wärmedämmung

Die Enden der Verlängerungsrohre müssen frei von Dämmung nach EN 253 sein.

Die Enden der Verlängerungsrohre müssen nach prEN 448 für das Schweißen vorbereitet sein.

4.7.3.2 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung

Der Außendurchmesser und die Mindestwanddicke müssen nach der Herstellung der Armaturenbaugruppe EN 253 entsprechen.

4.7.3.3 Koaxialitätsabweichung

Der Abstand zwischen den Mittellinien der Armatur-Verlängerungsrohre und der Ummantelung darf an den Enden der Armaturenbaugruppe die in EN 253 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

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

4.7.3.4 Winkelabweichung zwischen Armatur-Verlängerungsrohr und Ummantelung

Die Winkelabweichung zwischen den Mittellinien von Armatur-Verlängerungsrohr und Ummantelung darf die in prEN 448 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

Die Winkelabweichung muss zwischen Mittellinien am Schweißende der Armaturenbaugruppe gemessen werden.

4.7.3.5 Mindestlänge der Ummantelung

Die Länge der Ummantelung an den Enden der Armaturen darf den in prEN 448 angegebenen Grenzwert nicht unterschreiten.

4.7.4 Schweißen von Polyethylen

Das Schweißen von Polyethylen muss prEN 448 entsprechen.

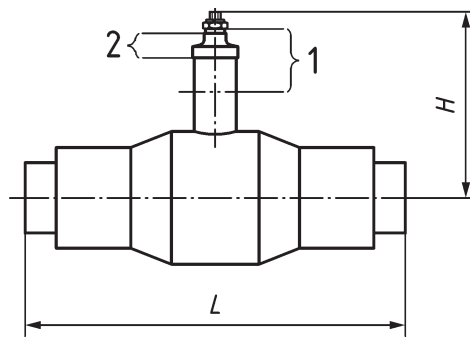
4.7.5 Konstruktion des Spindelendes

Um eine lange Nutzungsdauer des durch die Schrumpfdichtung laufenden Spindelendes sicherzustellen, muss das Spindelende so konstruiert sein, dass es den aggressiven Bedingungen im Untergrund widersteht, z. B. hohen und niedrigen Temperaturen, Feuchtigkeit sowie Grund- und Salzwasser. An der Stelle, an der die Spindelkonstruktion durch die Ummantelung läuft, muss eine Vorrichtung angebracht sein, die das Eindringen von Wasser in die Wärmedämmung verhindert.

Außerhalb der Wärmedämmung muss die Spindelkonstruktion:

- aus nichtrostendem Stahl mit einem Chromanteil von mindestens 16 % hergestellt sein. Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit von Korrosion der Konstruktion aus nichtrostendem Stahl beeinflussen, können nach EN 12502-4 beurteilt werden.
- die konkret verwendete Stahlsorte wird durch ein geeignetes Qualitätsmanagementsystem dokumentiert;
- unter bestimmten Einbau- und Betriebsbedingungen könnte ein Chromgehalt von 16 % unzureichend sein, in solchen Fällen werden andere Legierungselemente empfohlen.

Der Schutz durch einen korrosionsbeständigen Werkstoff muss sich über eine Länge von mindestens 100 mm ab der Oberkante des Spindelgehäuses erstrecken, siehe Bild 1.



Legende

L Länge

H Höhenversatz

1 Mindestlänge des korrosionsbeständigen Werkstoffs (100 mm)

2 Schrumpfdichtung

Bild 1 — Hauptmaße und Korrosionsschutz

4.7.6 Toleranzen der Hauptmaße

Die Hauptmaße *H* und *L* der Armaturenbaugruppe sind in Bild 1 dargestellt. Die Werte für *L* und *H* müssen vom Hersteller angegeben werden. Die Toleranzen für *H* und *L* müssen Tabelle 1 entsprechen.

Tabelle 1 — Toleranzen der Hauptmaße

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

4.7.7 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit

Die erwartete thermische Lebensdauer und die Langzeit-Temperaturbeständigkeit müssen den Anforderungen und dem Prüfverfahren nach EN 253 entsprechen.

Diese Prüfung muss nach EN 253 an einem Einrohrsystem unter Verwendung von Schaumstoff durchgeführt werden, der nach der gleichen Rezeptur und dem gleichen Verfahren wie bei den Doppelrohren hergestellt wurde.

4.7.8 Wärmeleitfähigkeit

Bei der Prüfung nach EN 253 muss die Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand EN 253 entsprechen.

Diese Prüfung muss nach EN 253 an einem Einrohrsystem unter Verwendung von Schaumstoff durchgeführt werden, der nach der gleichen Rezeptur und dem gleichen Verfahren wie bei den Doppelrohren hergestellt wurde.

4.7.9 Oberflächenbeschaffenheit bei Lieferung

Die Oberflächenbeschaffenheit bei Lieferung muss EN 253 entsprechen.

4.7.10 Messdrähte für Überwachungssysteme

Ggf. vorhandene Messdrähte müssen EN 14419 entsprechen.

4.8 Einbau, Bedienung und Wartung

4.8.1 Einbau

Der Armaturenhersteller muss klare und eindeutige Einbauanweisungen zur Verfügung stellen.

4.8.2 Bedienung

Die Auslegung der Armatur muss die Bedienung der Armatur von außerhalb der Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum und der Ummantelung zulassen.

Die Armatur muss durch Drehen im Uhrzeigersinn geschlossen und durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn geöffnet werden.

Die Spindelkonstruktion muss die Betätigung der Armatur mithilfe eines T-Schlüssels vom Bodenniveau aus ermöglichen.

ANMERKUNG 1 Üblich sind Schlitzaufnahmen mit 19 mm, 27 mm und 50 mm sowie konische Vierkantaufnahmen mit 27 mm/32 mm.

Klappenventile ab einem Nenndurchmesser von DN 100 sowie Kugel- und Schieberventile ab einem Nenndurchmesser von DN 200 müssen mit einem Getriebe oder einem Anschluss für einen Aktuator ausgestattet sein, um eine kontrollierte Betätigung zu ermöglichen.

ANMERKUNG 2 Üblich sind Schlitzaufnahmen mit 60 mm, 70 mm und 90 mm sowie konische Vierkantaufnahmen mit 27 mm / 32 mm.

Armaturen müssen mit einem Anschlag ausgestattet sein, der ausgetauscht werden kann, ohne die Wärmedämmung und Ummantelung zu entfernen. Alternativ kann ein interner Anschlag verwendet werden. Der interne Anschlag muss mindestens für das Doppelte des vom Hersteller angegebenen maximalen Betätigungsmoments in vollständig geöffneter und vollständig geschlossener Stellung der Armatur bemessen sein, mindestens jedoch 150 Nm. Bei Verwendung eines internen Anschlags muss die Armaturspindel für das 1,5-fache Bemessungs-Betätigungsmoment des Anschlags bemessen sein.

4.8.3 Wartung

Der Armaturenhersteller muss klare und eindeutige Wartungsanweisungen zur Verfügung stellen.

Die Wartung muss möglich sein, ohne die Ummantelung und die Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum (PUR) zu beschädigen und ohne den Betrieb der Leitung zu beeinträchtigen.

Die Dichtung um die Spindel muss gewartet werden können, ohne die Ummantelung und die Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum zu entfernen.

4.9 Beständigkeit gegenüber axialen Kräften und Biegemomenten

Die Beständigkeit von Armaturen gegenüber axialen Kräften und Biegemomenten muss Tabelle B.1 entsprechen.

5 Prüfverfahren

5.1 Allgemeine Bedingungen und Probekörper

Unterscheiden sich in diesem Dokument festgelegte Prüfanforderungen von denen in anderen Normen, auf die Bezug genommen wird, gelten die Anforderungen dieses Dokuments.

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

Alle Probekörper müssen für die Produktion repräsentativ sein.

Alle Prüfungen der Armaturenbaugruppe müssen, wenn vorhanden, die Diffusionsbarriere umfassen, außer bei Prüfungen, die ausdrücklich darauf verzichten.

5.2 Probekörper

5.2.1 Typprüfung von Stahlteilen der Armatur

Bei den Prüfungen auf axiale Kräfte, Biegemomente und das Betätigungsmoment handelt es sich um Typprüfungen für eine Gruppe von Armaturen mit gleichem Prinzip und gleicher Auslegung sowie demselben Werkstoff.

Für die Abnahme einer vollständigen Produktreihe mit gleichem Prinzip und gleicher Auslegung sowie demselben Werkstoff müssen Armaturen mit zwei unterschiedlichen Größen aus dieser Produktpalette geprüft werden. Die Typprüfung gilt von der halben Größe der kleineren der geprüften Armaturen (begrenzt jedoch durch die geringste Armaturengröße innerhalb der betrachteten Produktreihe) bis zur doppelten Größe der größeren der geprüften Armaturen (begrenzt jedoch durch die größte Armaturengröße innerhalb der betrachteten Produktreihe).

Wenn das Konstruktionsprinzip, die Auslegung und die Werkstoffe nicht für die gesamte Produktreihe identisch sind, muss die Produktreihe in separate Reihen mit jeweils gleichem Konstruktionsprinzip und gleicher Auslegung sowie gleichem Werkstoff unterteilt werden, die oben genannte Regel gilt dann für die einzelnen Teilreihen. Der Hersteller ist für die Sicherstellung der vollständigen Durchführung der in diesem Dokument festgelegten Prüfreihe und die Aufzeichnung aller Ergebnisse verantwortlich.

5.2.2 Probekörper aus Ummantelungen und Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum

Die Probekörper aus Ummantelungen und Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum müssen prEN 448 entsprechen.

5.3 Stahlteile

5.3.1 Typprüfung der Stahlteile

5.3.1.1 Allgemeines

Die Typprüfung muss an einer einzigen Stahl-Armatur vorgenommen werden.

Die gesamte Prüfreihe der Typprüfung muss an einer einzigen Stahl-Armatur und in der in Tabelle 2 angegebenen Abfolge vorgenommen werden. Das Prüfprogramm muss mindestens die vorgeschriebenen Abschnitte umfassen.

Tabelle 2 — Typprüfprogramm: Überblick und Abfolge

Prüfabfolge		Bezeichnung der Prüfung
Vorge-schriebene Abschnitte	Optionale Abschnitte	
	5.3.1.2	Dichtheit von Gehäuse- und Spindelummantelung der unbelasteten Armatur
	5.3.1.3	Dichtheit des Sitzes der unbelasteten Armatur
5.3.1.4		Messung des Betätigungsmoments der unbelasteten Armatur
	5.3.1.3	Dichtheit des Sitzes der unbelasteten Armatur
	5.3.2.4	Messung des Betätigungsmoments der unbelasteten Armatur
5.3.1.5		Prüfung der axialen Druckkraft
	5.3.1.3	Dichtheit des Sitzes der unbelasteten Armatur
	5.3.2.4	Messung des Betätigungsmoments der unbelasteten Armatur
5.3.1.6		Prüfung der axialen Zugkraft
	5.3.1.3	Dichtheit des Sitzes der unbelasteten Armatur
	5.3.2.4	Messung des Betätigungsmoments der unbelasteten Armatur
5.3.1.7		Biegeversuch
5.3.1.2		Dichtheit von Gehäuse- und Spindelummantelung der unbelasteten Armatur
5.3.1.3		Dichtheit des Sitzes der unbelasteten Armatur
5.3.1.4		Messung des Betätigungsmoments der unbelasteten Armatur

5.3.1.2 Dichtheit von Gehäuse- und Spindelummantelung der unbelasteten Armatur

Prüfbedingung:

- nach EN 12266-1, P10 und P11, Typprüfung.

Prüfanforderung:

- Gehäuse- und Spindelummantelung müssen dicht sein.

5.3.1.3 Dichtheit des Sitzes der unbelasteten Armatur

Prüfbedingung:

- nach EN 12266-1, P12, Typprüfung.

Prüfanforderung:

- die maximale Leckrate des Sitzes während der Prüfung muss EN 12266-1, Prüfung P12, Leckrate A entsprechen.

5.3.1.4 Messung des Betätigungsmoments der unbelasteten Armatur

Prüfbedingungen:

- Armatur nach EN 12266-1 gefüllt mit Wasser mit einer Temperatur zwischen 5 °C und 40 °C. Die Armatur muss vor dem Messen des Betätigungsmoments 24 h geschlossen sein.

Prüfanforderungen:

- Bei keiner Prüfung darf das Betätigungsmoment größer als der in den technischen Spezifikationen des Herstellers angegebene Höchstwert sein;
- das Betätigungsmoment muss beim Öffnen und Schließen der Armatur gemessen und aufgezeichnet werden;
- alle Messungen des Betätigungsmoments müssen aufgezeichnet und zur Bewertung in Prüfberichten angegeben werden.

Anhand einer früheren Version dieses Dokuments durchgeführte Prüfungen dürfen akzeptiert werden, wenn die mit einem Faktor von 1,4 multiplizierten gemessenen Betätigungsmomente den in den technischen Spezifikationen des Herstellers angegebenen Höchstwert nicht überschreiten.

5.3.1.5 Prüfung der axialen Druckkraft

Prüfbedingungen:

- die Armatur muss sich in geöffneter Stellung befinden;
- die Armatur ist mit einer axialen Druckkraft nach Tabelle B.1 belastet;
- der innere Wasserdruck in der Armatur entspricht der Nenndruckstufe PN der Armatur;
- die Armatur ist mit Wasser mit einer Temperatur von (90 ± 5) °C gefüllt. Dampfbildung muss zu jedem Zeitpunkt verhindert werden;
- die Prüfdauer muss 48 h betragen;
- Druckkraft, Wasserdruck und Wassertemperatur müssen kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet werden;
- das Betätigungsmoment beim Öffnen und Schließen der Armatur muss während der 48 h dauernden Prüfung mindestens 24-mal in einem zeitlichen Abstand von jeweils mindestens 30 min gemessen werden;
- nach dem Schließen der Armatur während der Messung des Betätigungsmoments wird die Armatur einseitig drucklos gemacht, bevor sie zur (erneuten) Messung des Betätigungsmoments wieder geöffnet wird;
- die letzte Messung des Betätigungsmoments erfolgt am Ende der 48 h dauernden Prüfung.

Prüfanforderungen:

- die Armatur muss der axialen Druckkraft nach Tabelle B.1 ohne Schäden und Undichtigkeiten widerstehen;
- bei keiner Prüfung darf das Betätigungsmoment größer als der in den technischen Spezifikationen des Herstellers angegebene Höchstwert sein.

5.3.1.6 Prüfung der axialen Zugkraft

Prüfbedingungen:

- die Armatur muss sich in geöffneter Stellung befinden;
- die Armatur ist mit einer axialen Zugkraft nach Tabelle B.1 belastet;

- der innere Wasserdruck entspricht der Nenndruckstufe PN der Armatur;
- die Armatur ist mit Wasser mit einer Temperatur von $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ gefüllt;
- die Prüfdauer muss 48 h betragen;
- Zugkraft, Wasserdruck und Wassertemperatur müssen kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet werden;
- das Betätigungsmoment beim Öffnen und Schließen der Armatur muss während der 48 h dauernden Prüfung mindestens 16-mal (Öffnen und Schließen) in einem zeitlichen Abstand von jeweils mindestens 30 min gemessen werden;
- nach dem Schließen der Armatur während der Messung des Betätigungsmoments wird die Armatur einseitig drucklos gemacht, bevor sie zur (erneuten) Messung des Betätigungsmoments wieder geöffnet wird;
- die letzte Messung des Betätigungsmoments erfolgt am Ende der 48 h dauernden Prüfung.

Prüfanforderungen:

- die Armatur muss der axialen Zugkraft nach Tabelle B.1 ohne Schäden und Undichtigkeiten widerstehen;
- bei keiner Prüfung darf das Betätigungsmoment größer als der in den technischen Spezifikationen des Herstellers angegebene Höchstwert sein.

5.3.1.7 Biegeversuch

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

Prüfbedingungen:

- die Armatur muss sich in geöffneter Stellung befinden;
- die Armatur ist mit einem Biegemoment nach Tabelle B.1 belastet;
- der innere Wasserdruck entspricht der Nenndruckstufe PN der Armatur;
- der Biegeversuch muss bei einer Temperatur von $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ durchgeführt werden;
- das Prüfmedium ist Wasser;
- die Prüfdauer muss 8 h betragen (zweimal);
- die Prüfung kann für alle Durchmesser mit dem in Anhang C beschriebenen Vierpunktbiegeversuch erfolgen;
- beim Öffnen und Schließen der Armatur muss während der 8 h dauernden Prüfung mindestens 8-mal (Öffnen und Schließen) in einem zeitlichen Abstand von jeweils mindestens 30 min gemessen werden;
- nach dem Schließen der Armatur während der Messung des Betätigungsmoments wird die Armatur einseitig drucklos gemacht, bevor sie zur (erneuten) Messung des Betätigungsmoments wieder geöffnet wird;
- die letzte Messung des Betätigungsmoments erfolgt am Ende der 8 h dauernden Prüfung;
- Die Prüfung wird zweimal (in zwei Ebenen) vorgenommen, eine der Ebenen von der Spindel- und der Rohrachse aufgespannt, die andere Ebene wird durch eine senkrecht zur Spindelachse verlaufende Achse und die Rohrachse aufgespannt.