

DIN EN 12201-3



ICS 23.040.05; 23.040.45; 93.030

Einsprüche bis 2021-06-02
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12201-3:2013-01

Entwurf

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für
Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen –
Polyethylen (PE) –
Teil 3: Formstücke;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12201-3:2021**

Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure –
Polyethylene (PE) –

Part 3: Fittings;

German and English version prEN 12201-3:2021

Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et
les collecteurs d'assainissement avec pression –

Polyéthylène (PE) –

Partie 3: Raccords;

Version allemande et anglaise prEN 12201-3:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-04-02 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 naw@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 Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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

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

Gesamtumfang 89 Seiten

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12201-3:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 119-07-18-01 UA „Kunststoff-Rohrleitungsteile für die Wasserversorgung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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 12201-3:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Werkstoff PE 100-RC mit entsprechenden Anforderungen und Prüfungen aufgenommen;
- b) Angaben für die Mindest-Einstecktiefe bei Heizwendel-Schweißmuffen für mittels der Stromstärke reguliertes Schweißen in Tabelle 1 gestrichen;
- c) in Tabelle 3 maximalen mittleren Außendurchmesser des Schweißendes, Grad A sowie spezielle Länge des Schweißendes bei Heizelementstumpfschweißen gestrichen;
- d) Anforderungen an die thermische Stabilität (Oxidations-Induktionszeit) und entsprechende Prüfparameter in Tabelle 7 überarbeitet;
- e) neuen Abschnitt 10 „Technische Dokumentation“ aufgenommen;
- f) normative Verweisungen aktualisiert.

<i>Titel de:</i>	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke
<i>Titel en:</i>	Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure — Polyethylene (PE) — Part 3: Fittings
<i>Titel fr:</i>	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression — Polyéthylène (PE) — Partie 3: Raccords

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Werkstoff	9
5.1 Formmasse für Formstücke	9
5.2 Werkstoffe für Teile, die nicht aus Polyethylen hergestellt sind	10
5.2.1 Allgemeines	10
5.2.2 Metallteile	10
5.2.3 Dichtungsstoffe	10
5.2.4 Sonstige Werkstoffe	10
6 Allgemeine Eigenschaften	11
6.1 Beschaffenheit	11
6.2 Ausführung	11
6.3 Farbe	11
6.4 Elektrische Eigenschaften von Formstücken für Heizwendelschweißung	11
6.5 Beschaffenheit von werkseitig hergestellten Verbindungen	12
6.6 Einfluss auf die Qualität des Wassers	12
7 Geometrische Eigenschaften	12
7.1 Bestimmung der Maße	12
7.2 Maße von Heizwendel-Schweißmuffen	12
7.2.1 Durchmesser und Längen von Heizwendel-Schweißmuffen	12
7.2.2 Wanddicken	15
7.2.3 Ovalität des Durchmessers des Durchflusskanals eines Formstücks (an beliebiger Stelle)	15
7.2.4 Schweißenden	15
7.2.5 Sonstige Maße	15
7.3 Maße von Heizwendel-Schweißsätteln	16
7.4 Maße von Formstücken mit Schweißenden	16
7.4.1 Durchmesser und Längen	16
7.4.2 Wanddicke des Schweißendes	19
7.4.3 Wanddicke des Formstückkörpers	19
7.4.4 Sonstige Maße	19
7.5 Maße von Formstücken für Heizelementmuffenschweißung	19
7.6 Ausführung und Maße von Formstücken für mechanische Verbindungen	19
7.6.1 Allgemeines	19
7.6.2 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Schweißenden aus Polyethylen	19
7.6.3 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Heizwendel-Schweißmuffen aus Polyethylen	19
7.6.4 Gewinde	20
7.6.5 Maße von Bunden und Flanschen	20
7.6.6 Maße von gefertigten Formstücken	20
8 Mechanische Eigenschaften	20

8.1	Allgemeines	20
8.2	Anforderungen	20
8.3	Leistungsanforderungen	24
9	Physikalische Eigenschaften	25
9.1	Konditionierung.....	25
9.2	Anforderungen	25
10	Chemische Widerstandsfähigkeit von Formstücken bei Kontakt mit Chemikalien	25
11	Leistungsanforderungen	26
12	Technische Dokumentation.....	26
13	Kennzeichnung.....	26
13.1	Allgemeines	26
13.2	Erforderliche Mindestkennzeichnung von Formstücken.....	27
13.3	Zusätzliche Kennzeichnung	28
13.4	Schweißerkennung.....	28
14	Lieferbedingungen.....	28
	Anhang A (normativ) Heizelementmuffenschweißung.....	29
	Anhang B (normativ) Gefertigte Formstücke.....	31
B.1	Allgemeines	31
B.2	Maße.....	33
B.3	Segmentbögen	34
B.4	Vorgebogene Rohrbögen	35
B.5	Segment-T-Stücke.....	36
	Anhang C (informativ) Beispiele für typische Anschlussverbindungen für Formstücke für Heizwendelschweißung.....	38
	Anhang D (normativ) Verfahren der Kurzzeit-Druckprüfung.....	41
D.1	Kurzbeschreibung.....	41
D.2	Prüfeinrichtung.....	41
D.3	Probekörper.....	41
D.4	Durchführung	42
D.5	Prüfbericht.....	42
	Anhang E (normativ) Zugprüfung für Formstück/Rohr-Bauteilkombinationen.....	43
E.1	Kurzbeschreibung.....	43
E.2	Prüfeinrichtung.....	43
E.3	Probekörper.....	43
E.4	Durchführung	43
E.5	Prüfbericht.....	43
	Literaturhinweise.....	45

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12201-3:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument wird EN 12201-3:2011+A1:2012 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- Die Überarbeitung dieser Systemnorm wurde hauptsächlich durchgeführt, um die Werkstoffe des Typs PE 100-RC mit erhöhtem Widerstand gegen langsames Risswachstum hinzuzufügen. prEN 12201-1:2021, Anhang A behandelt die Leistung dieses Werkstofftyps und enthält zusätzliche Angaben für nicht konventionelle Verlegetechniken. Darüber hinaus wurde der Größenbereich auf 800 mm Durchmesser erweitert, die Prüfverfahren wurden aktualisiert.

Systemnormen basieren auf den Ergebnissen der Arbeiten des Technischen Komitees ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ der Internationalen Organisation für Normung (International Organization for Standardization, ISO).

Sie werden unterstützt durch gesonderte Normen zu Prüfverfahren, auf die in der Systemnorm verwiesen wird.

Die Systemnormen stehen im Einklang mit allgemeinen Normen über Anforderungen an die Funktion und Empfehlungen für die Verlegung.

EN 12201 besteht aus den folgenden Teilen:

- EN 12201-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*
- EN 12201-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*
- EN 12201-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke (dieses Dokument)*
- EN 12201-4, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 4: Armaturen für Wasserversorgungssysteme*
- EN 12201-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*

Außerdem enthält das folgende Dokument Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität:

- CEN/TS 12201-7, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität*

Einleitung

Die Systemnorm, zu der dieser Teil 3 gehört, legt die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem und seine Rohrleitungsteile aus Polyethylen (PE) fest. Das Rohrleitungssystem ist für die Verwendung in der Wasserversorgung einschließlich dem Transport des aufzubereitenden Rohwassers sowie für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen, Unterdruckentwässerungssysteme und für den Transport von Brauchwasser vorgesehen.

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen von Erzeugnissen nach der Normenreihe EN 12201 auf die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) ist Folgendes zu beachten:

- a) dieses Dokument enthält keine Angaben darüber, ob die Erzeugnisse in den einzelnen Mitgliedstaaten der EU oder der EFTA ohne Einschränkungen angewendet werden dürfen;
- b) Erzeugnisse, die für die Verwendung in Wasserversorgungssystemen vorgesehen sind, sollten bestehenden nationalen Vorschriften sowie Prüfanforderungen entsprechen, die die Gebrauchstauglichkeit für den Kontakt mit Trinkwasser sicherstellen.

Für Werkstoffe und andere Rohrleitungsteile als Formstücke gelten die Anforderungen und Prüfverfahren in prEN 12201-1, prEN 12201-2 und prEN 12201-4.

Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit werden in prEN 12201-5 behandelt. CEN/TS 12201-7 [2] enthält eine Anleitung für die Beurteilung der Konformität.

Dieser Teil von EN 12201 behandelt die Eigenschaften von Formstücken.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften für erdverlegte und oberirdisch verlegte Formstücke aus Polyethylen (PE) fest, die für den Transport von Trinkwasser, des zur Aufbereitung vorgesehenen Rohwassers, für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen, Unterdruckentwässerungssysteme sowie für den Transport von Brauchwasser vorgesehen sind.

ANMERKUNG 1 In Zusammenhang mit Rohrleitungsteilen aus PE für den Transport von Trinkwasser einschließlich des aufzubereitenden Rohwassers wird auf 6.6 des vorliegenden Dokuments verwiesen. Rohrleitungsteile, die für den Transport von Brauchwasser sowie für Entwässerungs- und Abwasserleitungen gefertigt wurden, sind möglicherweise nicht für die Versorgung mit Trinkwasser geeignet.

Dieses Dokument legt auch die Prüfparameter für die Prüfverfahren fest, auf die in diesem Dokument verwiesen wird.

In Verbindung mit EN 12201-1, EN 12201-2, EN 12201-4 und EN 12201-5 gilt es für Formstücke aus PE, deren Verbindungen untereinander, mit anderen Rohrleitungsteilen aus PE sowie mit Rohrleitungsteilen aus anderen Werkstoffen, die zur Verwendung unter den folgenden Bedingungen vorgesehen sind:

- a) maximal zulässiger Bauteilbetriebsdruck PFA bis 25 bar¹;
- b) eine Betriebstemperatur von 20 °C als Bezugstemperatur;
- c) erdverlegt;
- d) Entwässerung ins Meer (Siele);
- e) in Gewässern verlegt;
- f) oberirdisch verlegt, einschließlich Düker und Brückenleitungen.

ANMERKUNG 2 Für Anwendungsgebiete, in denen konstante Betriebstemperaturen über 20 °C bis 40 °C auftreten, siehe prEN 12201-1:2021, Anhang A.

Die Normenreihe EN 12201 deckt einen Bereich von maximal zulässigen Bauteilbetriebsdrücken ab und enthält Anforderungen bezüglich Farben.

ANMERKUNG 3 Es liegt in der Verantwortung des Auftraggebers oder Planers, aus diesen Gesichtspunkten die geeignete Auswahl zu treffen, unter Berücksichtigung ihrer speziellen Anforderungen und jeglicher maßgebenden nationalen Empfehlungen oder Festlegungen und Verfahrensweisen oder Vorschriften für die Verlegung.

Diese Norm gilt für die folgenden Arten von Formstücken:

- a) Formstücke für Schweißverbindungen:
 - 1) Formstücke für Heizwendelschweißung;
 - 2) Formstücke mit Schweißenden (für Heizelementstumpfschweißung unter Verwendung von Heizelementen und Heizwendel-Schweißmuffen);
 - 3) Formstücke für Heizelementmuffenschweißung (siehe Anhang A);

¹ 1 bar = 0,1 MPa = 105 Pa; 1 MPa = 1 N/mm².

- b) Formstücke für mechanische Verbindungen:
 - 1) Klemmverbinder;
 - 2) Formstücke für Flanschverbindungen;
- c) gefertigte Formstücke (siehe Anhang B).

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 681-1, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi*

EN 1716, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Anbohr-T-Stücke aus Polyethylen (PE) — Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit gegen Schlagbeanspruchung eines montierten Anbohr-T-Stückes*

prEN 12201-1:2021, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*

prEN 12201-2:2021, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*

prEN 12201-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*

CEN/TR 15438, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Anleitung zur Codierung von Produkten und deren Verwendungszwecke*

EN ISO 1133-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 1133-1)*

EN ISO 1167-1:2006, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 1167-1:2006)*

EN ISO 1167-3, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 3: Vorbereitung der Rohrleitungsteile (ISO 1167-3)*

EN ISO 1167-4, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 4: Vorbereitung der Bauteilkombinationen (ISO 1167-4)*

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

EN ISO 11357-6, *Kunststoffe — Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) — Teil 6: Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit (isothermische OIT) und Oxidations-Induktionstemperatur (dynamische OIT) (ISO 11357-6)*

ISO 4433-1, *Thermoplastics pipes — Resistance to liquid chemicals — Classification — Part 1: Immersion test method*

ISO 4433-2, *Thermoplastics pipes — Resistance to liquid chemicals — Classification — Part 2: Polyolefin pipes*

ISO 9624, *Thermoplastics piping systems for fluids under pressure — Flange adapters and loose backing flanges — Mating dimensions*

ISO 12176-1, *Plastics pipes and fittings — Equipment for fusion jointing polyethylene systems — Part 1: Butt fusion*

ISO 13950, *Plastics pipes and fittings — Automatic recognition systems for electrofusion joints*

ISO 13951, *Plastics piping systems — Test method for the resistance of plastic pipe/pipe or pipe/fitting assemblies to tensile loading*

ISO 13953, *Polyethylene (PE) pipes and fittings — Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint*

ISO 13954, *Plastics pipes and fittings — Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm*

ISO 13955, *Plastics pipes and fittings — Crushing decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies*

ISO 13956, *Plastics pipes and fittings — Decohesion test of polyethylene (PE) saddle fusion joints — Evaluation of ductility of fusion joint interface by tear test*

ISO 17885:2015, *Plastics piping systems — Mechanical fittings for pressure piping systems — Specifications*

ISO 18488, *Polyethylene (PE) materials for piping systems — Determination of Strain Hardening Modulus in relation to slow crack growth — Test method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 12201-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Heizwendel-Schweißmuffe

Formstück aus Polyethylen (PE), bei dem die Verbindungsflächen (Rohraußenfläche und Innenfläche der Muffe) mit Hilfe eines oder mehrerer in der Muffe integrierten(r) Widerstandsdrahtes(drähte) (Heizwendel) aufgeschmolzen und verschweißt werden

3.2

Heizwendel-Schweißsattel

Formstück aus Polyethylen (PE), bei dem die Verbindungsflächen (Rohraußenfläche und Innenfläche des Sattels) mit Hilfe eines oder mehrerer im Sattel integrierten(r) Widerstandsdrahtes(drähte) (Heizwendel) aufgeschmolzen und verschweißt werden

3.2.1

Anbohrarmatur

Heizwendel-Schweißsattel (das Rohr ganz oder teilweise umschließend) mit einem eingebauten Schneidwerkzeug für die Durchbohrung der Rohrwand einer Versorgungsleitung, das im Sattelkörper dieses Formstücks verbleibt

3.2.2

Anbohrsattel

Heizwendel-Schweißsattel (das Rohr ganz oder teilweise umschließend), bei dem ein externes Anbohrgerät für die Durchbohrung der Rohrwand einer Versorgungsleitung erforderlich ist

3.3

Formstück mit Schweißende

Formstück aus Polyethylen (PE), bei dem der Außendurchmesser des Schweißendes dem Nenn-Außendurchmesser d_n des zugehörigen Rohres entspricht

3.4

Formstück für mechanische Verbindungen

Formstück zur Verbindung von Rohren aus Polyethylen (PE) untereinander oder mit anderen Rohrleitungsteilen des Rohrleitungssystems, bei dem üblicherweise durch Verpressung eine druckdichte und längskraftschlüssige Verbindung hergestellt wird

Anmerkung 2 zum Begriff: In das Rohrende eingesetzte Stützhülsen dürfen verwendet werden, um ein Kriechen in der Rohrwand durch auftretende radiale Druckkräfte zu vermeiden. Die Metallteile der mechanischen Rohrverbinder können mit Rohren aus Metall mittels Schraub-, Klemm-, Schweiß- oder Flanschverbindung, einschließlich Flanschen aus PE, verbunden sein. In einigen Fällen kann die Stützhülse die Funktion des Klemmringes unterstützen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Mechanische Rohrverbinder ermöglichen lösbare oder nicht lösbare Verbindungen.

Anmerkung 4 zum Begriff: Formstücke für mechanische Verbindungen können auf der Baustelle, üblicherweise als Werkstoffübergangsformstücke, montiert oder werkseitig vormontiert werden.

3.5

gefertigtes Formstück

aus einem Rohr nach prEN 12201-2 und/oder aus Spritzguss-Formstücken nach dem vorliegenden Dokument hergestelltes Formstück

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Abkürzungen aus prEN 12201-1.

5 Werkstoff

5.1 Formmasse für Formstücke

Die PE-Formmasse, aus der die Formstücke hergestellt werden, muss mit prEN 12201-1 übereinstimmen.

Die spannungstragenden Teile der Spritzguss-Formstücke dürfen ausschließlich aus Neumaterial nach prEN 12201-1 hergestellt werden.

Nicht spannungstragende Teile aus PE müssen aus Neumaterial oder Umlaufmaterial aus einer Formmasse mit dem gleichen MRS-Wert oder einer Mischung aus beiden Materialien hergestellt werden.

5.2 Werkstoffe für Teile, die nicht aus Polyethylen hergestellt sind

5.2.1 Allgemeines

Alle Rohrleitungsteile müssen der/den maßgebenden Europäischen Norm(en) entsprechen. Sofern die Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden muss, dürfen alternative Normen herangezogen werden, wenn keine geeigneten Europäischen Normen vorhanden sind.

Die für die Herstellung des Formstücks verwendeten Werkstoffe und Bestandteile (einschließlich Elastomere, Dicht- und Gleitmittel sowie alle erforderlichen Metallteile) müssen gegen äußere und innere Umgebungseinflüsse ebenso beständig sein wie die übrigen Elemente des Rohrleitungssystems und müssen eine erwartete Nutzungsdauer haben, die unter den folgenden Bedingungen mindestens der Nutzungsdauer der PE-Rohre nach prEN 12201-2 entspricht, mit denen sie zur gemeinsamen Nutzung vorgesehen sind:

- a) während der Lagerung;
- b) unter Einwirkung des transportierten Wassers;
- c) in Bezug auf Betriebsbedingungen und Umgebungseinflüsse während des Einsatzes.

Die Anforderungen an den Grad der Leistungsfähigkeit von Werkstoffen für Bauteile, die nicht aus Polyethylen hergestellt sind, müssen mindestens genauso streng sein wie die, die für die PE-Formmasse für das Rohrleitungssystem gelten. Umlaufmaterial darf nicht für spannungstragende Teile aus Polymeren verwendet werden.

Andere Werkstoffe, die für Formstücke verwendet werden, die mit PE-Rohren in Berührung kommen, dürfen nicht die Leistungsfähigkeit des Rohres beeinträchtigen oder Spannungsrisse auslösen.

ANMERKUNG 5.2 gilt nicht für nicht spannungstragende Teile von Formstücken.

5.2.2 Metallteile

Alle korrosionsanfälligen Metallteile müssen angemessen geschützt werden, soweit dies für die Dauerhaftigkeit und Funktion des Systems erforderlich ist.

Kommen Metallteile, die aus verschiedenen metallischen Werkstoffen hergestellt sind, mit Feuchtigkeit in Kontakt, müssen geeignete Maßnahmen zum Schutz vor möglicher elektrochemischer Korrosion ergriffen werden.

5.2.3 Dichtungsstoffe

Elastomere, die für die Herstellung von Dichtmitteln verwendet werden, müssen den Anforderungen der EN 681-1 entsprechen.

Wenn andere Dichtungsstoffe verwendet werden, müssen diese für Wasserversorgungssysteme nachgewiesen werden.

5.2.4 Sonstige Werkstoffe

Schmierfette oder Schmiermittel dürfen nicht auf die Schweißbereiche ausschwitzen und weder das Langzeitverhalten der Formstücke noch die Qualität des Wassers beeinträchtigen.

6 Allgemeine Eigenschaften

6.1 Beschaffenheit

Bei Betrachtung ohne Vergrößerung müssen die Innen- und Außenflächen der Formstücke glatt und sauber sein und dürfen keine Riefen, eingefallenen Stellen und anderen Oberflächenfehler in einem Maße aufweisen, das die Übereinstimmung des Formstückes mit diesem Dokument verhindern würde.

Kein Bestandteil des Formstückes darf Anzeichen für Beschädigungen, Kratzer, Lochkorrosion, Blasen, Ausbeulungen, Einschlüsse oder Risse in einem Maße aufweisen, das die Übereinstimmung der Formstücke mit den Anforderungen dieses Dokumentes verhindern würde.

6.2 Ausführung

Die Formstücke müssen so ausgeführt sein, dass beim Zusammenbau des Formstücks mit dem Rohr oder einem anderen Rohrleitungsteil nach den Empfehlungen des Herstellers die elektrischen Wicklungen und/oder Dichtungen nicht verschoben werden.

6.3 Farbe

Das Formstück muss blau oder schwarz eingefärbt sein. Für gefertigte Formstücke gelten die Farbeigenschaften von Rohren nach EN 12201-2.

Die Blaufärbung ist nur für Bauteile zum Transport von Trinkwasser vorgesehen.

Bei oberirdischer Verlegung müssen alle Rohrleitungsteile, die nicht schwarz eingefärbt sind, vor direkter UV-Strahlung geschützt werden.

6.4 Elektrische Eigenschaften von Formstücken für Heizwendelschweißung

Die während des Schweißvorgangs vorzusehenden elektrischen Schutzmaßnahmen hängen von der verwendeten Spannung und Stromstärke sowie von den Merkmalen der Stromquelle ab.

Bei Arbeitsspannungen über 25 V darf bei der Schweißung nach den Anweisungen des Herstellers der Formstücke und, sofern zutreffend, der Schweißgeräte für die Montage und Verschweißung kein direkter Kontakt mit stromführenden Teilen möglich sein.

ANMERKUNG 1 Diese Art Formstück ist Teil eines elektrischen Systems nach EN 60335-1 [3], IEC 60364-1 [5] und IEC 60449 [6].

Die Grenزابweichung für den elektrischen Widerstand des Formstückes bei 23 °C muss vom Hersteller angegeben werden. Der Widerstand muss in einem Bereich zwischen dem Nennwiderstand (–10 %) und dem Nennwiderstand (+10 %) + 0,1 Ω liegen.

ANMERKUNG 2 0,1 Ω ist der angenommene Wert des Kontaktwiderstands.

Die Oberflächenbeschaffenheit der Anschlussstifte muss einen Mindest-Kontaktwiderstand ermöglichen, um die Anforderungen an die Grenزابweichung des Widerstands zu erfüllen.

ANMERKUNG 3 Beispiele für übliche Anschlussklemmen für Heizwendelschweißung sind in Anhang C aufgeführt.

6.5 Beschaffenheit von werkseitig hergestellten Verbindungen

Die Innen- und Außenflächen des Rohres und des Formstückes müssen nach der Schweißung bei einer Sichtprüfung ohne Vergrößerung frei von Schmelzausschwitzungen sein, die über die äußeren Formstückabmessungen hinausgehen, ausgenommen Schmelzausschwitzungen, die möglicherweise vom Formstückhersteller als zulässig erklärt oder absichtlich als Schweißmarkierung verwendet wurden.

Schmelzausschwitzungen jeglicher Art dürfen bei Formstücken für Heizwendelschweißung keine Drahtverschiebung verursachen, die zu einem Kurzschluss führt, wenn die Schweißung nach den Anweisungen des Herstellers erfolgt. Es darf keine übermäßige Faltenbildung an den Innenflächen der angrenzenden Rohre auftreten.

6.6 Einfluss auf die Qualität des Wassers

Bei Formstücken für den Transport von Trinkwasser wird auf bestehende nationale Vorschriften hingewiesen (siehe Einleitung).

7 Geometrische Eigenschaften

7.1 Bestimmung der Maße

Die Maße eines Formstückes sind nach EN ISO 3126 zu bestimmen. Im Streitfall darf die Bestimmung der Maße frühestens 24 h nach der Herstellung und nach einer Konditionierung für mindestens 4 h bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ erfolgen.

Bei Formstücken mit Schweißende, die vorübergehend mit Rohrsätteln versehen sind, ist zusätzlich die Maßbestimmung mindestens 1 h nach Entfernen der Rohrsattel durchzuführen.

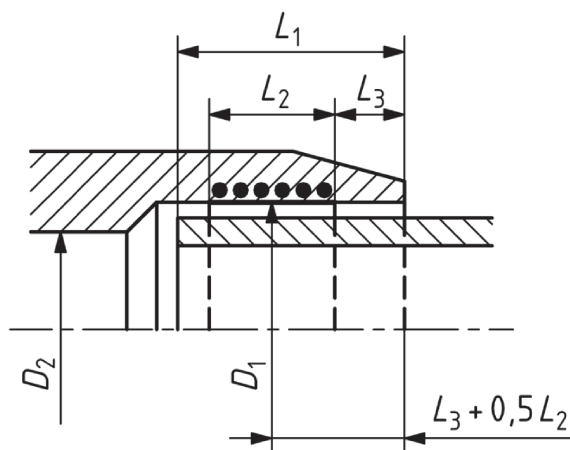
Indirekte Messungen in der Herstellungsphase sind in kürzeren Zeitabständen zulässig, sofern ihre Übereinstimmung nachgewiesen wird.

7.2 Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

7.2.1 Durchmesser und Längen von Heizwendel-Schweißmuffen

Für Heizwendel-Schweißmuffen (siehe Bild 1), die über einen Nenndurchmesser nach Tabelle 1 verfügen, sind der Durchmesser und die Längen vom Hersteller anzugeben und müssen Tabelle 1 entsprechen mit den folgenden Bedingungen:

- a) $L_3 \geq 5 \text{ mm}$;
- b) $D_2 \geq d_n - 2e_{\text{min}}$



Legende

- D_1 mittlerer Innendurchmesser im Schweißbereich, gemessen in einer Ebene parallel zur Ebene der Muffenöffnung in einem Abstand von $L_3 + 0,5L_2$ zu dieser Ebene
- D_2 Bohrung in Größe des Minstdurchmessers des Strömungskanals durch den Körper des Formstücks
- L_1 Eindringtiefe des Rohrs oder des Einsteckendes eines Schweißendes, welche bei einer Kopplung ohne Stopp nicht mehr als die Hälfte der Gesamtlänge des Formstücks beträgt
- L_2 erwärmte Länge innerhalb einer Muffe, wie vom Hersteller als Nennlänge des Schweißbereichs angegeben
- L_3 Abstand zwischen der Öffnung des Formstücks und dem Beginn des Schweißbereichs wie vom Hersteller als nicht erwärmte Nenn-Eintrittslänge des Formstücks angegeben

Bild 1 — Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

Tabelle 1 — Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

Maße in Millimeter

Nennndurchmesser d_n	Länge der Einstecktiefe		Schweißzone
	$L_{1,min}$	$L_{1,max}^a$	$L_{2,min}$
20	25	41	10
25	25	41	10
32	25	44	10
40	25	49	10
50	28	55	10
63	31	63	11
75	35	70	12
90	40	79	13
110	53	82	15
125	58	87	16
140	62	92	18
160	68	98	20
180	74	105	21
200	80	112	23
225	88	120	26
250	95	129	33
280	104	139	35
315	115	150	39
355	127	164	42
400	140	179	47
450	155	195	51
500	170	212	56
560	188	235	61
630	209	255	67
710	220	280	74
800	230	300	82
^a Eine erweiterte Länge L1 darf zwischen dem Endnutzer und dem Hersteller vereinbart werden. In diesem Fall ist die Verträglichkeit derartiger Formstücke mit Rohrleitungsteilen mit einer rohrförmigen Länge der Schweißenden L_{2min} nach Tabelle 3 nicht gegeben.			

Der mittlere Innendurchmesser des Formstücks in der Mitte des Schweißbereichs, D_i , darf nicht weniger als d_n betragen.

Hat ein Formstück Muffen unterschiedlicher Durchmesser, muss jede Muffe die Anforderungen an den entsprechenden Nennndurchmesser erfüllen.

7.2.2 Waddicken

Um Spannungskonzentrationen zu verhindern, müssen jegliche Änderungen der Wanddicke des Formstückkörpers allmählich erfolgen.

- a) Die Wanddicke des Formstückkörpers, E , an einer beliebigen Stelle muss bei jedem Teil des Formstücks, der in einem Abstand von mehr als einem Höchstwert von $2L_1/3$ von allen Eintrittsflächen liegt, größer oder gleich $e_{\min}$ des entsprechenden Rohres sein, wenn das Formstück und das entsprechende Rohr aus einem Polyethylen mit dem gleichen MRS-Wert gefertigt sind.

Wenn das Formstück aus einem Polyethylen mit einem MRS-Wert hergestellt ist, der sich von demjenigen des entsprechenden Rohrs unterscheidet, muss das Verhältnis zwischen der Wanddicke des Formstücks, E , und des Rohres, $e_{\min}$, Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Waddickenverhältnis zwischen Rohr und Formstück

Werkstoff		Verhältnis zwischen Wanddicke des Formstückes, E, und Wanddicke des Rohres, $e_{\min}$
Rohr	Formstück	
PE 80	PE 100 oder PE 100-RC	$E \geq 0,8 e_{\min}$
PE 100 oder PE 100-RC	PE 80	$E \geq 1,25 e_{\min}$

- b) Bei einer Ausführung der Wanddicke, die sich von derjenigen nach a) unterscheidet, müssen die Formstücke und die zugehörigen Schweißnähte zusätzlich die in 8.4 angegebenen Leistungsanforderungen erfüllen.

7.2.3 Ovalität des Durchmessers des Durchflusskanals eines Formstücks (an beliebiger Stelle)

Wenn ein Formstück die Fertigungsstätte des Herstellers verlässt, darf die Ovalität des Durchmessers des Durchflusskanals eines Formstücks an einer beliebigen Stelle nicht größer als $0,015 d_n$ sein.

7.2.4 Schweißenden

Bei Formstücken, die über Schweißenden-Abgänge verfügen (z. B. T-Stück mit gleichem Abzweig für Heizwendelschweißung, das über einen Abgang als Schweißende verfügt), müssen die Maße des Schweißendes 7.4 entsprechen.

Aus technischen und konstruktiven Gründen kann sich die Form der Mindestquerschnittsfläche des Durchflusskanals von der von Schweißendstücken nach 7.4 unterscheiden.

7.2.5 Sonstige Maße

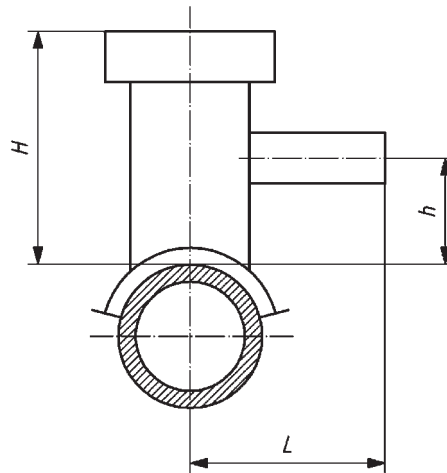
Die für jeden Hersteller spezifischen maßlichen Merkmale, wie z. B. die Gesamtabmessungen oder Einbaumaße, müssen in einem technischen Datenblatt festgelegt werden.

Bei einem Verbindungsstück ohne inneren Anschlag oder mit einem entfernbaren zentrierten Anschlag muss die Geometrie des Formstücks so gestaltet sein, dass das Durchschieben des Rohres durch das Formstück möglich ist.

7.3 Maße von Heizwendel-Schweißsätteln

Die Abgänge von Anbohrarmaturen und Anbohrsätteln müssen Schweißenden nach 6.3 oder eine Heizwendel-Schweißmuffe nach 6.2 haben. Der Hersteller muss die Hauptabmessungen des Formstückes in einem technischen Datenblatt angeben. Die Maßangaben müssen die maximale Sattelhöhe H und die Höhe des Abganges h , gemessen nach Bild 3, berücksichtigen.

ANMERKUNG Aus technischen und konstruktiven Gründen kann sich der kleinste Durchmesser des Durchflusskanals D_2 von dem von Schweißendstücken nach 6.3 unterscheiden.



Legende

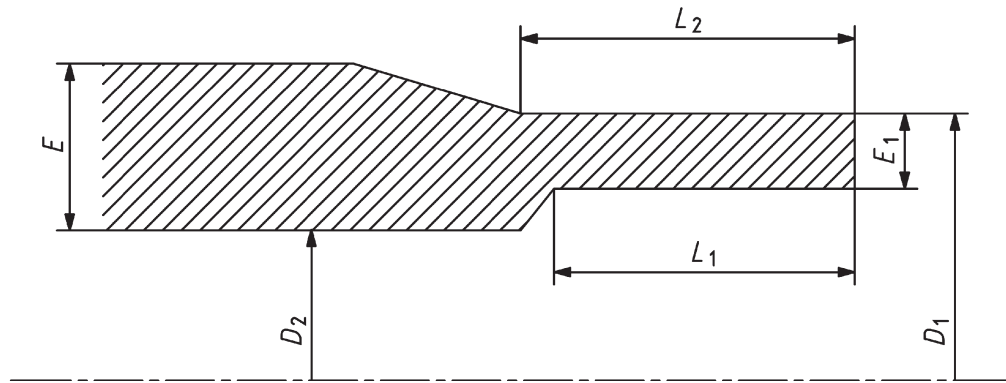
- H Höhe des Sattels, die dem Abstand vom oberen Teil des Hauptrohres zum oberen Teil der Anbohrarmatur oder des Anbohrsattels entspricht
- H_1 Höhe des Anschlussrohres, die dem Abstand von der Achse des Hauptrohrs zur Achse des Anschlussrohrs entspricht
- H_2 Höhe des Anschlussrohres, die dem Abstand vom oberen Teil des Hauptrohrs zur Achse des Anschlussrohrs entspricht
- L Breite der Anbohrarmatur, die dem Abstand zwischen der Rohrachse und der Ebene der Öffnung des Anschlussstücks entspricht

Bild 2 — Maße von Heizwendel-Schweißsätteln

7.4 Maße von Formstücken mit Schweißenden

7.4.1 Durchmesser und Längen

Die Maße von Formstücken mit Schweißenden (siehe Bild 3) müssen den in Tabelle 3 angegebenen Werten entsprechen.



Legende

D_1 mittlerer Außendurchmesser des Schweißendes^a

D_2 Bohrung, die dem kleinsten Durchmesser des Durchflusskanals durch den Formstückkörper entspricht^b

E Wanddicke des Formstückkörpers^c

E_1 Wanddicke der Schweißzone^d

L_1 Länge des Rücksprungs des Schweißendes^e

L_2 rohrförmige Länge des Schweißendes^f

^a D_1 wird in einer beliebigen Ebene parallel zu der Ebene der Eintrittsfläche in einem Abstand von nicht mehr als L_2 (rohrförmige Länge) von der Ebene der Eintrittsfläche gemessen.

^b Dieser Durchmesser umfasst nicht eine eventuelle Schweißwulst.

^c Umfasst die an einer beliebigen Stelle gemessene Wanddicke des Formstückes.

^d Sie wird an einer beliebigen Stelle mit einem Abstand von höchstens L_1 (Länge des Rücksprungs) von der Eintrittsfläche gemessen und muss gleich der Rohrwanddicke und Grenzabweichung sein, an die geplant ist, sie stumpfzuschweißen, wie in EN 12201-2:2011, Tabelle 2, festgelegt. E_1 beträgt bei kleinen Abmessungen mindestens 3 mm.

^e Sie umfasst die ursprüngliche Einstecktiefe des Schweißendes, die beim Stumpfschweißen oder dem erneuten Verschweißen erforderlich ist, und darf durch Fügen eines Rohrabchnitts an das Schweißende des Formstücks erhalten werden, wenn die Wanddicke des Rohrs über dessen gesamte Länge gleich E_1 ist.

^f Sie entspricht der ursprünglichen Länge des Schweißendes und muss Folgendes ermöglichen (in jeder Kombination): die Verwendung von Halte- und Montagevorrichtungen, die beim Stumpfschweißen erforderlich sind; die Verbindung mit einem Formstück für Heizwendelschweißung; Verbindung mit einem Formstück für Muffenschweißung; die Verwendung eines mechanischen Schälgerätes.

Bild 3 — Maße von Formstücken mit Schweißenden

Tabelle 3 — Maße von Schweißenden

Maße in Millimeter

Nenn- Außen- durch- messer des Schweiß- endes ^g	Mittlerer Außendurch- messer des Schweißendes ^a		Heizwendelschweißen und Heizelementstumpfschweißen ^f				Heiz- element- muffen- schweißen	Nur Heizelement- stumpfschweißen		
	$D_{1,min}$	Grad B $D_{1,max}$	Ovalität	Mindest- Durch- flussweite ^e	Länge des Rück- sprungs	Länge des Schweiß- endes ^b	Länge des Schweiß- endes	Ovalität	Länge des Rück- sprungs	Länge des Schweiß- endes Normal ^c
d_n			max.	D_2	$L_{1,min}$	$L_{2,min}$	$L_{2,min}$	max.	$L_{1,min}$	$L_{2,min}$
20	20	20,3	0,3	13	25	41	11	—	—	—
25	25	25,3	0,4	18	25	41	12,5	—	—	—
32	32	32,3	0,5	25	25	44	14,6	—	—	—
40	40	40,4	0,6	31	25	49	17	—	—	—
50	50	50,4	0,8	39	25	55	20	—	—	—
63	63	63,4	0,9	49	25	63	24	1,5	5	16
75	75	75,5	1,2	59	25	70	25	1,6	6	19
90	90	90,6	1,4	71	28	79	28	1,8	6	22
110	110	110,7	1,7	87	32	82	32	2,2	8	28
125	125	125,8	1,9	99	35	87	35	2,5	8	32
140	140	140,9	2,1	111	38	92	—	2,8	8	35
160	160	161	2,4	127	42	98	—	3,2	8	40
180	180	181,1	2,7	143	46	105	—	3,6	8	45
200	200	201,2	3	159	50	112	—	4	8	50
225	225	226,4	3,4	179	55	120	—	4,5	10	55
250	250	251,5	3,8	199	60	129	—	5	10	60
280	280	281,7	4,2	223	75	139	—	9,8	10	70
315	315	316,9	4,8	251	75	150	—	11,1	10	80
355	355	357,2	5,4	283	75	164	—	12,5	10	90
400	400	402,4	6	319	75	179	—	14	10	95
450	450	452,7	6,8	359	100	195	—	15,6	15	60
500	500	503	7,5	399	100	212	—	17,5	20	60
560	560	563,4	8,4	447	100	235	—	19,6	20	60
630	630	633,8	9,5	503	100	255	—	22,1	20	60
710	710	714,3	10,6	567	125	280	—	24,8	20	60
800	800	804,8	12	639	125	280	—	28	20	60

- ^a Nach ISO 11922-1:2018 [9] Grad B außer bei d_n 40 und d_n 50.
- ^b Die Werte für L_2 (Heizwendelschweißen) werden nach folgenden Gleichungen berechnet:
— $d_n \leq 90$, $L_2 = 0,6d_n + 25$ mm;
— $d_n \geq 110$, $L_2 = d_n/3 + 45$ mm.
- ^c Maße sind zu bevorzugen.
- ^d Gilt nur für im Werk gefertigte Formstücke.
- ^e Die Anforderungen an D_2 gelten nur für SDR 11 oder höher.
- ^f Schweißendstücke, die für die Heizwendelschweißung vorgesehen sind, sind auch für Stumpfschweißverbindungen geeignet.
- ^g Oberhalb von 800 mm müssen die Schweißenden in Dicke und Durchmesser mit dem entsprechenden Rohr übereinstimmen.

7.4.2 Wanddicke des Schweißendes

Die Wanddicke des Schweißendes E1 muss mindestens der Mindestwanddicke des Rohres entsprechen, wobei ein Mindestwert von 3 mm gilt.

Eine Dickenverringerung, zum Beispiel eine abgefaste Kante, ist zwischen der Ebene der Eintrittsfläche und einer dazu parallelen Ebene, die sich in einem Abstand von höchstens $(0,01d_e + 1 \text{ mm})$ befindet, zulässig.

Die zulässige Grenzabweichung für die Wanddicke E1 an einer beliebigen Stelle muss der in prEN 12201-2:2021, Tabelle 2 angegebenen Grenzabweichung für die gleiche Wanddicke entsprechen.

7.4.3 Wanddicke des Formstückkörpers

Die Wanddicke E des Formstückkörpers, gemessen an einer beliebigen Stelle, muss mindestens der Nennwanddicke des Rohres entsprechen.

Jegliche Änderungen der Wanddicke innerhalb des Formstückkörpers müssen allmählich erfolgen, um Spannungskonzentrationen zu verhindern.

7.4.4 Sonstige Maße

Die für jeden Hersteller spezifischen maßlichen Merkmale, wie z. B. die Gesamtabmessungen oder Anforderungen an Klemmverbindungen, müssen in einem technischen Datenblatt angegeben werden.

7.5 Maße von Formstücken für Heizelementmuffenschweißung

Beschreibung und Maße von diesen Arten Formstücken sind in Anhang A aufgeführt.

7.6 Ausführung und Maße von Formstücken für mechanische Verbindungen

7.6.1 Allgemeines

Formstücke für mechanische Verbindungen müssen ISO 17885 für die Anwendung in Wasserversorgungssystemen entsprechen, und müssen für die Montage an ein PE-Rohr nach prEN 12201-2 unter Verwendung der vom Hersteller gelieferten Anweisungen geeignet sein, siehe ISO 17885.

Wenn die Einstecktiefe des Formstückes für mechanische Verbindungen eine Verbindung mit einem Schweißende nach dem vorliegenden Dokument nicht zulässt, muss dies in den Anweisungen des Herstellers erwähnt werden.

Die Formstücke dürfen nicht über ein in das PE-Rohr geschnittenes Gewinde mit diesem zusammengebaut werden.

Es ist angebracht, das Formstück und die Werkzeuge so zu konstruieren, dass jegliche Beschädigung vermieden wird, die die Leistungsfähigkeit der Verbindung beeinträchtigen könnte.

7.6.2 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Schweißenden aus Polyethylen

Schweißenden aus Polyethylen müssen 7.4 entsprechen.

7.6.3 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Heizwendel-Schweißmuffen aus Polyethylen

Heizwendel-Schweißmuffen müssen 7.2 entsprechen.

7.6.4 Gewinde

Gewinde an Metallenden müssen EN 10226-1, EN 10226-2 oder EN ISO 228-1, wie jeweils zutreffend, entsprechen.

7.6.5 Maße von Bunden und Flanschen

Die Maße von Bunden und Flanschen müssen ISO 9624 entsprechen.

7.6.6 Maße von gefertigten Formstücken

Beschreibung und Maße von Formstücken dieser Art sind, sofern erforderlich, Anhang B zu entnehmen.

8 Mechanische Eigenschaften

8.1 Allgemeines

Formstücke müssen unter Verwendung von Rohren nach prEN 12201-2 geprüft werden.

Probekörper in Form einer Rohr-Formstück-Verbindung sind nach den technischen Anweisungen des Herstellers unter Berücksichtigung der Grenzabweichungen für die Herstellung und Montage und der extremen Nutzungsbedingungen, die in prEN 12201-5 beschrieben sind, herzustellen.

8.2 Anforderungen

Sofern im jeweils zutreffenden Prüfverfahren nicht anders festgelegt, müssen die Probekörper vor der Prüfung entsprechend Tabelle 4 bei (23 ± 2) °C konditioniert werden.

Bei Prüfung nach den in Tabelle 4 festgelegten Prüfverfahren unter Verwendung der angegebenen Parameter müssen die Formstücke mechanische Eigenschaften aufweisen, die den in Tabelle 4 angegebenen Anforderungen entsprechen und wie jeweils für die folgenden Arten von Formstücken anwendbar:

- (A) Heizwendel-Schweißmuffe und Formstück für Muffenschweißung;
- (B) Formstück mit Heizwendel-Schweißsattel;
- (C) Formstück mit Schweißende.

Bei Formstücken für mechanische Verbindungen müssen die Anforderungen von ISO 17885:2015 gelten.

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften

Eigenschaften	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Zeitstand-Innendruckverhalten (20 °C, 100 h)	kein Versagen eines Probekörpers während der Prüfdauer	Verschlussstücke	Typ A ^a	EN ISO 1167-1:2006 und EN ISO 1167-4
		Konditionierungsdauer	EN ISO 1167-1:2006 muss EN ISO 1167-1:2006 entsprechen	
		Anzahl der Probekörper ^b	3	
		Art der Prüfung	Wasser-in-Wasser ^c	
		Prüftemperatur	20° C	
		Prüfdauer	100 h	
		Umfangsspannung ^d für:		
		PE 80	10,0 MPa	
Zeitstand-Innendruckverhalten (80 °C, 100 h)	kein Versagen eines Probekörpers während der Prüfdauer	Verschlussstücke	Typ A ^a	EN ISO 1167-1:2006 und EN ISO 1167-4
		Konditionierungsdauer	muss EN ISO 1167-1:2006 entsprechen	
		Anzahl der Probekörper ^b	3	
		Art der Prüfung	Wasser-in-Wasser ^c	
		Prüftemperatur	80 °C	
		Prüfdauer	165 h ^e	
		Umfangsspannung ^d für:		
		PE 80	4,5 MPa	
		PE 100	5,4 MPa	
		PE 100-RC	5,4 MPa	

Eigenschaften	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Zeitstand-Innen-druckverhalten (80 °C, 1 000 h)	kein Versagen eines Probekörpers während der Prüfdauer	Verschlussstücke Konditionierungsdauer Art der Prüfung Prüftemperatur Anzahl der Probekörper ^b Prüfdauer Umfangsspannung ^d für: PE 80 PE 100 PE 100-RC	Typ A ^a muss EN ISO 1167-1:2006 entsprechen Wasser-in-Wasser ^c 80 °C 3 1 000 h 4,0 MPa 5,0 MPa 5,0 MPa	EN ISO 1167-1:2006 und EN ISO 1167-4
Widerstand gegen langsames Risswachstum (PE 100-RC) Dehnungsverfestigungsprüfung ^j (SHT)	<Gp> ≥ 50 MPa	Prüfprobe Prüftemperatur Dicke Prüfgeschwindigkeit Anzahl der Probekörper	formgepresste Tafeln, hergestellt aus dem Mahlgut eines Formstückkörpers 80 °C 300 µm muss ISO 18488 entsprechen 5	ISO 18488
Schälfestigkeit (A)	Länge des beginnenden Bruches ≤ L ₂ /3 als Sprödbbruch ^f	Prüftemperatur Anzahl der Probekörper ^{b,g}	23 °C muss ISO 13954 oder ISO 13955 entsprechen	ISO 13954 ^h ISO 13955 ^h
Bewertung der Zähigkeit der Schweißverbindung (B)	Ld ≤ 50 % und Ad ≤ 25 %, Sprödbbruch	Prüftemperatur Anzahl der Probekörper ^{b,g}	23 °C muss ISO 13956 entsprechen	ISO 13956 ^h
Zugfestigkeit von Stumpfschweißverbindungen {C} ⁱ	Prüfung auf Versagen: duktiler Bruch: bestanden Sprödbbruch: nicht bestanden	Prüftemperatur Anzahl der Probekörper ^{b,g}	23 °C muss ISO 13953 entsprechen	ISO 13953

Eigenschaften	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Widerstand gegen Schlagbeanspruchung (B: Anbohrarmaturen)	kein Versagen, keine Undichtigkeit	Prüftemperatur Masse des Fallgewichtsstücks Fallhöhe Konditionierungsdauer: in Luft in Flüssigkeit	$(0 \pm 2) ^\circ\text{C}$ $(2\,500 \pm 20) \text{ g}$ $(2\,000 \pm 10) \text{ mm}$ 4 h 2 h	EN 1716
a Verschlussstücke vom Typ B dürfen bei Durchmessern $\geq 500 \text{ mm}$ bei der Freigabepfung einer Charge (BRT) verwendet werden. b Die Anzahl der angegebenen Probekörper gibt die Anzahl an, die erforderlich ist, um für die in der Tabelle jeweils beschriebene Eigenschaft einen Wert festzulegen. Die Anzahl der für die werkseigene Produktionskontrolle und die Prozesssteuerung erforderlichen Probekörper sollte im Qualitätssicherungsplan des Herstellers aufgeführt werden (für eine Anleitung siehe CEN/TS 12201-7 [2]). c Alternativ kann die Prüfung für $dn > 450 \text{ mm}$ auch in Luft durchgeführt werden. Im Streitfall ist die Wasser-in-Wasser-Prüfung durchzuführen. Für den Formstück-Typ (B), $dn > 450 \text{ mm}$, ist eine alternative Prüfung zulässig (z. B. Druckbeaufschlagung durch Sattelauslass). d Der Prüfdruck ist unter Verwendung des Auslegungs-Durchmesser-Wanddicken-Verhältnisses (SDR) des Formstücks zu berechnen. e Nur Sprödbüche dürfen berücksichtigt werden. Falls ein duktiler Bruch vor Ablauf von 165 h auftritt, kann die Prüfung nach Tabelle 5 wiederholt werden. f Längste Länge eines Sprödbuchs bei allen Probekörpern. g Die Wanddicke eines Probekörpers kann für eine Prüfung von Formstücken mit großem Durchmesser mechanisch verringert werden, indem mindestens 15 mm Wanddicke jedes Rohrleitungsteils beibehalten werden. h Für Formstücke vom Typ A und Typ B kann alternativ die Biegeprüfung nach ISO 21751 [12] verwendet werden. Für Formstücke vom Typ A und Typ B kann alternativ die Biegeprüfung nach ISO 21751 [12] verwendet werden. h Bei Anwendung der Biegeprüfung nach ISO 21751 [12] muss nur die Anforderung $L_d \leq 50 \%$ berücksichtigt werden. i Anwendbar für dn von 90 mm und darüber. j Die Probe für die SHT-Prüfung muss quer über das Formstück oder bei kleinen Durchmessern über den ganzen Umfang entnommen werden. Die äußere Oberfläche muss abgeschabt werden, um vorhandene Verunreinigungen vor dem Wiedervermahlen zu entfernen.				
ANMERKUNG Jede Verbindung ist aus Rohrleitungsteilen (Rohre und Formstücke) derselben Druckklasse herzustellen.				

Tabelle 5 — Prüfparameter für die Wiederholungsprüfung des Zeitstand-Innendruckverhaltens bei 80 °C

PE 80		PE 100 und PE 100-RC	
Spannung	Prüfdauer	Spannung	Prüfdauer
MPa	h	MPa	h
4,5	165	5,4	165
4,4	233	5,3	256
4,3	331	5,2	399
4,2	474	5,1	629
4,1	685	5,0	1 000
4,0	1 000		

8.3 Leistungsanforderungen

Wenn 7.2.2 b) zutrifft, müssen Heizwendel-Schweißmuffen zusätzlich mit Tabelle 6 übereinstimmen.

Tabelle 6 — Leistungsanforderungen

Eigenschaften	Anforderung	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Kurzzeitbeständigkeit gegen Innendruck	Versagensdruck muss höher sein als der Druck, der $2 \times$ MRS entspricht, berechnet für das Rohr mit der größten Wanddicke, für das das Formstück ausgelegt ist	Verschlussstücke Ausrichtung Konditionierungsdauer Art der Prüfung Mindestdruck: PE 80-Rohr, SDR 11 PE 100-Rohr, SDR 11 PE 100-RC-Rohr, SDR 11 Druckanstiegsrate Prüftemperatur	EN ISO 1167-1:2006, Typ A frei wählbar 12 h Wasser-in-Wasser 32 bar 40 bar 40 bar 5 bar/min 20 °C	Anhang D
Zugfestigkeit	keine Undichtigkeit oder Versagen der Schweißverbindung nach 25 % Zugdehnung des Rohres	Prüftemperatur	23 °C	Anhang E

1 bar = 0,1 MPa = 10^5 Pa; 1 MPa = 1 N/mm².

9 Physikalische Eigenschaften

9.1 Konditionierung

Sofern im jeweils zutreffenden Prüfverfahren nicht anders festgelegt, sind die Probekörper vor der Prüfung entsprechend Tabelle 7 bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ zu konditionieren.

9.2 Anforderungen

Bei Prüfung nach den in Tabelle 7 festgelegten Prüfverfahren unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter müssen Formstücke physikalische Eigenschaften entsprechend den Anforderungen nach Tabelle 7 aufweisen.

Tabelle 7 — Physikalische Eigenschaften

Eigenschaften	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Schmelze-Massefließrate (MFR) für PE 80, PE 100 und PE 100-RC	nach der Verarbeitung darf die Abweichung des Wertes, der für die zur Herstellung des Formstücks verwendete Charge bestimmt wurde, höchstens $\pm 20\%$ betragen ^c	Belastungsmasse Prüftemperatur Dauer Anzahl der Probekörper ^a	5 kg 190 °C 10 min muss EN ISO 1133 entsprechen	EN ISO 1133-1
Oxidations-Induktionszeit (thermische Stabilität)	≥ 10 min	Prüftemperatur Probengewicht Prüfumgebung Anzahl der Probekörper ^a	210 °C ^b (15 $\pm$ 2) mg Sauerstoff 3	EN ISO 11357-6
Einfluss auf die Qualität des Wassers ^d	Es gelten bestehende nationale Vorschriften.			

^a Die Anzahl der angegebenen Probekörper gibt die Anzahl an, die erforderlich ist, um für die in der Tabelle jeweils beschriebene Eigenschaft einen Wert festzulegen. Die Anzahl der für die werkseigene Produktionskontrolle und die Prozesssteuerung erforderlichen Probekörper sollte im Qualitätssicherungsplan des Herstellers aufgeführt werden; für eine Anleitung siehe CEN/TS 12201-7 [2].

^b Alternativ darf die Prüfung auch bei 200 °C mit einer Mindestanforderung von ≥ 20 min durchgeführt werden. Die Probendicke ist frei wählbar und nicht in Übereinstimmung mit EN ISO 11357-6.

^c Der am Formstück gemessene Wert bezieht sich auf den an der Formmasse gemessenen Wert.

^d Prüfverfahren, Prüfparameter und Anforderungen für alle Eigenschaften werden gegenwärtig erarbeitet. Bis zur Veröffentlichung dieser Europäischen Normen gelten nationale Vorschriften (siehe Einleitung).

10 Chemische Widerstandsfähigkeit von Formstücken bei Kontakt mit Chemikalien

Für besondere Betriebszustände muss für die Bestimmung der chemischen Widerstandsfähigkeit von Formstücken eine Klassifizierung des Formstückes nach ISO 4433-1 und ISO 4433-2 erfolgen.

ANMERKUNG Empfehlungen für die chemische Widerstandsfähigkeit von Formstücken aus Polyethylen sind in ISO/TR 10358 [8] aufgeführt.