

DIN EN 1555-3



ICS 23.040.45

Einsprüche bis 2019-10-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1555-3:2013-01

Entwurf

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung –
Polyethylen (PE) –
Teil 3: Formstücke;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1555-3:2019**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels –
Polyethylene (PE) –
Part 3: Fittings;
German and English version prEN 1555-3:2019

Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux –
Polyéthylène (PE) –
Partie 3: Raccords;
Version allemande et anglaise prEN 1555-3:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-30 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 fnk@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 Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin, 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.

Gesamtumfang 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1555-3:2019) 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 Arbeitsausschuss NA 054-05-08 AA „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

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.

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

ISO 17778	siehe	DIN EN ISO 17778
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1555-3:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Begriffe „3.5 Spannungsregulierung“ und „3.6 Regulierung der Stromstärke“ wurden gestrichen;
- c) PE 100-RC neu aufgenommen;
- d) Nennweiten 710 und 800 neu in die Norm aufgenommen;
- e) die technische Beschreibung nach 7.1 wurde in einen neuen Abschnitt 10 Technisches Datenblatt überführt;
- f) Sicherheitshinweis zur Prüfung mit Luft oder Stickstoff in 7.2 aufgenommen;
- g) Widerstand gegen langsames Risswachstum für PE 100-RC in Tabelle 4 neu aufgenommen;
- h) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 17778, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Formstücke, Armaturen und Zubehörteile — Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Gasdurchfluss und Druckabfall*

— Leerseite —

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke

Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux — Polyéthylène (PE) — Partie 3 : Raccords

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 3: Fittings

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	8
4 Werkstoff	9
4.1 PE-Formmasse	9
4.2 Werkstoff für Teile, die nicht aus Polyethylen hergestellt sind	9
4.2.1 Allgemeines	9
4.2.2 Metallteile	9
4.2.3 Elastomere	10
4.2.4 Sonstige Werkstoffe	10
5 Allgemeine Eigenschaften	10
5.1 Beschaffenheit	10
5.2 Farbe	10
5.3 Ausführung	10
5.4 Beschaffenheit von werkseitig hergestellten Verbindungen	10
5.5 Elektrische Eigenschaften von Formstücken für das Heizwendelschweißen	10
6 Geometrische Eigenschaften	11
6.1 Bestimmung der Maße	11
6.2 Maße von Heizwendel-Schweißmuffen	11
6.2.1 Durchmesser und Längen von Heizwendel-Schweißmuffen	11
6.2.2 Wanddicken	13
6.2.3 Ovalität des Durchmessers des Durchflusskanals eines Formstücks (an beliebiger Stelle)	14
6.2.4 Schweißenden	14
6.2.5 Sonstige Maße	14
6.3 Maße von Heizwendel-Schweißsatteln	14
6.4 Maße von Schweißendstücken	15
6.4.1 Durchmesser und Längen	15
6.4.2 Wanddicke des Schweißendes	18
6.4.3 Wanddicke des Formstückkörpers	18
6.4.4 Sonstige Maße	18
6.5 Maße von Formstücken für mechanische Verbindungen	18
6.5.1 Allgemeines	18
6.5.2 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Schweißenden aus Polyethylen	18
6.5.3 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Heizwendel-Schweißmuffen aus Polyethylen	18
6.5.4 Gewinde	19
7 Mechanische Eigenschaften	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Anforderungen	19
7.3 Leistungsanforderungen	23
8 Physikalische Eigenschaften	24
8.1 Konditionierung	24

8.2	Anforderungen	24
9	Leistungsanforderungen	24
10	Technische Dokumentation.....	24
11	Kennzeichnung.....	25
11.1	Allgemeines	25
11.2	Erforderliche Mindestkennzeichnung von Formstücken.....	26
11.3	Zusätzliche Kennzeichnung.....	26
11.4	Schweißererkennung.....	26
12	Lieferbedingungen.....	27
Anhang A (informativ) Beispiele für typische Anschlussverbindungen für Heizwendelformstücke		28
Anhang B (normativ) Verfahren der Kurzzeit-Druckprüfung		30
B.1	Kurzbeschreibung.....	30
B.2	Prüfeinrichtung.....	30
B.3	Probekörper.....	30
B.4	Durchführung	31
B.5	Prüfbericht.....	31
Anhang C (normativ) Zugprüfung für Formstück/Rohr-Bauteilkombinationen.....		32
C.1	Kurzbeschreibung.....	32
C.2	Prüfeinrichtung.....	32
C.3	Probekörper.....	32
C.4	Durchführung	32
C.5	Prüfbericht.....	33
Literaturhinweise.....		34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1555-3:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1555-3:2010+A1:2012 ersetzen.

EN 1555 besteht aus den folgenden Teilen:

- EN 1555-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*;
- EN 1555-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*;
- EN 1555-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke* (diese Norm);
- EN 1555-4, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 4: Armaturen*;
- EN 1555-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*;
- CEN/TS 1555-7, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität*.

ANMERKUNG Die von CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ erstellte EN 12007-2:2012 [1] befasst sich mit den Empfehlungen für die Verlegung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen nach EN 1555 (alle Teile).

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.

Einleitung

Dieses Dokument legt die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem und dessen Rohrleitungsteile aus Polyethylen (PE) fest, das für die Verwendung in der Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen vorgesehen ist.

Anforderungen und Prüfverfahren für Werkstoff und andere Rohrleitungsteile als Formstücke sind in prEN 1555-1:2019, prEN 1555-2:2019 und prEN 1555-4:2019 festgelegt.

Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit werden in prEN 1555-5:2019 behandelt. CEN/TS 1555-7 [2] enthält eine Anleitung für die Beurteilung der Konformität. Empfehlungen für die Verlegung sind in der von CEN/TC 234 erstellten EN 12007-2:2012 [1] enthalten.

Dieser Teil von EN 1555 behandelt die Eigenschaften von Formstücken.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften von Formstücken aus Polyethylen (PE) für Schweißverbindungen und an Formstücke für mechanische Verbindungen fest, die in Rohrleitungssystemen im Bereich der Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen eingesetzt werden.

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

In Verbindung mit Teil 1, Teil 2, Teil 4 und Teil 5 von EN 1555 gilt es für Formstücke aus PE, deren Verbindungen untereinander sowie mit Rohrleitungsteilen aus PE und anderen Werkstoffen, die für die Verwendung unter den folgenden Bedingungen vorgesehen sind:

- a) der maximal zulässige Betriebsdruck MOP (en: maximum operating pressure) beträgt höchstens 10 bar¹⁾;

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung dieses Dokumentes und unter Bezugnahme auf ISO 17885 kann der MOP als Nenndruck angesehen werden.

- b) es gilt eine Betriebstemperatur von 20 °C als Bezugstemperatur.

ANMERKUNG 2 Für andere Betriebstemperaturen können Minderungsfaktoren verwendet werden, siehe EN 1555-5.

EN 1555 (alle Teile) deckt einen Bereich von maximal zulässigen Betriebsdrücken ab und enthält Anforderungen bezüglich Farben und Zusatzstoffen.

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 maßgebender nationaler Festlegungen und Verfahrensweisen oder Vorschriften für die Verlegung.

Dieses Dokument ist für die folgenden Arten von Formstücken anwendbar:

- c) Formstücke für Heizwendelschweißung;
- d) Formstücke mit Schweißenden (für Heizelementstumpfschweißung unter Verwendung von Heizelementen und Heizwendel-Schweißmuffen);
- e) mechanische Klemmverbinder.

ANMERKUNG 4 Die Formstücke können beispielsweise als Verbindungsstücke, T-Stücke mit gleichem und reduziertem Abzweig, Reduzierstücke, Bögen oder Verschlussstücke ausgeführt sein.

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 682, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Dichtungen in Versorgungsleitungen und Bauteilen für Gas und flüssige Kohlenwasserstoffe*

¹⁾ 1 bar = 0,1 MPa.

prEN 1555-1:2019, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*

prEN 1555-2:2019, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*

prEN 1555-5:2019, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*

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

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

EN 10226-2, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil : Kegelige Außengewinde und kegelige Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

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

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, *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)*

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

ISO 13951, *Plastics piping systems — Test method for the resistance of polyolefin 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 — Determination of cohesive strength — Evaluation of ductility of fusion joint interface by tear test*

ISO 17778, *Plastics piping systems — Fittings, valves and ancillaries — Determination of gaseous flow rate/pressure drop relationships*

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

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe, Symbole und Abkürzungen nach prEN 1555-1:2019 und die folgenden Begriffe.

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

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

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 nach der Herstellung der Verbindung im Sattelskörper 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 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 1 zum Begriff: In das Rohrende eingesetzte Stützhülsen werden verwendet, 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 Klemmrings unterstützen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mechanische Rohrverbinder ermöglichen lösbare oder nicht lösbare Verbindungen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Formstücke für mechanische Verbindungen können auf der Baustelle montiert oder werkseitig vormontiert werden.

3.4

Formstück mit Schweißende

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

4 Werkstoff

4.1 PE-Formmasse

Die PE-Formmasse, aus der die Formstücke hergestellt werden, muss mit EN 1555-1 übereinstimmen.

Die spannungstragenden Teile dürfen ausschließlich aus Neumaterial nach EN 1555-1 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.

4.2 Werkstoff für Teile, die nicht aus Polyethylen hergestellt sind

4.2.1 Allgemeines

Alle Bauteile müssen der/den maßgebenden Europäischen Norm(en) entsprechen. Alternative Normen dürfen herangezogen werden, wenn keine geeignete(n) Europäische Norm(en) vorhanden ist/sind. In jedem Fall ist die Gebrauchstauglichkeit der Bauteile nachzuweisen.

Die für die Herstellung des Formstücks verwendeten Werkstoffe und Bestandteile (einschließlich Elastomere sowie alle erforderlichen Metallteile) müssen gegen äußere und innere Umgebungseinflüsse ebenso beständig sein wie die übrigen Elemente des Rohrleitungssystems, und müssen eine Lebenserwartung haben, die unter den folgenden Bedingungen mindestens der Lebenserwartung der PE-Rohre nach EN 1555-2 entspricht, mit denen sie zur gemeinsamen Nutzung vorgesehen sind:

- a) während der Lagerung;
- b) unter der Einwirkung des darin transportierten Gases;
- c) in Bezug auf die Einsatzumgebung und Betriebsbedingungen.

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. Wiederverarbeitetes Material darf nicht für spannungstragende Teile aus Polymeren verwendet werden.

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

ANMERKUNG Unterabschnitt 4.2 gilt nicht für nicht spannungstragende Teile von Formstücken.

4.2.2 Metallteile

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

Wenn verschiedene metallische Werkstoffe verwendet werden, die mit Feuchte in Berührung kommen können, müssen Maßnahmen getroffen werden, um die Möglichkeit galvanischer Korrosion zu vermeiden.

4.2.3 Elastomere

Elastomer-Dichtungen müssen EN 682 entsprechen.

Andere Dichtungsstoffe sind zulässig, wenn sie für den Einsatz in der Gasversorgung geeignet sind.

4.2.4 Sonstige Werkstoffe

Schmierfette oder Schmiermittel dürfen nicht auf die Schweißbereiche ausschwitzen und dürfen das Langzeitverhalten der Formstückwerkstoffe nicht beeinträchtigen.

5 Allgemeine Eigenschaften

5.1 Beschaffenheit

Bei Betrachtung ohne Vergrößerung müssen die Innen- und Außenflächen von Formstücken glatt und sauber sein, und dürfen keine Riefen, eingefallenen Stellen und anderen Oberflächenfehler in einem Maße aufweisen, das die Übereinstimmung 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.

5.2 Farbe

Die Farbe der Bauteile aus PE von Formstücken muss entweder schwarz, gelb oder orange sein.

5.3 Ausführung

Die Formstücke müssen so ausgeführt sein, dass beim Zusammenbau des Formstücks mit dem Rohr oder einem anderen Rohrleitungsteil elektrische Wicklungen und/oder Dichtungen nicht verschoben werden.

5.4 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.

5.5 Elektrische Eigenschaften von Formstücken für das Heizwendelschweißen

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

Bei Spannungen von mehr als 25 V darf kein direkter Kontakt zwischen einem Menschen und stromführenden Teilen möglich sein, wenn sich das Formstück bei Montage nach den Anweisungen des Herstellers der Formstücke und der Montageausrüstung, wie jeweils anwendbar, im Schweißzyklus befindet.

ANMERKUNG 1 Das Formstück ist während des Schweißvorganges Teil eines elektrischen Systems nach EN 60335-1 [3], HD 60364-1 [4] und IEC 60449 [5].

Die Grenzabweichung 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 Grenzabweichung des Widerstands zu erfüllen.

ANMERKUNG 3 Siehe Anhang A bezüglich Beispielen für übliche Klemmenverbindungen bei Heizwendelschweißung.

6 Geometrische Eigenschaften

6.1 Bestimmung der Maße

Die Maße der Formstücke sind in Übereinstimmung mit EN ISO 3126 bei (23 ± 2) °C nach einer Konditionierung für mindestens 4 h zu bestimmen. Die Messung darf frühestens 24 h nach der Herstellung erfolgen.

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

6.2 Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

6.2.1 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) $D_2 \geq d_n - 2 e_{\min}$

Dabei ist

- D_1 der mittlere Innendurchmesser im Schweißbereich, gemessen in einer Ebene parallel zur Ebene der Muffenöffnung in einem Abstand von $L_3 + 0,5 L_2$ zu dieser Ebene;
- D_2 die Bohrung in Größe des Mindestdurchmessers des Strömungskanal durch den Körper des Formstücks;
- L_1 die 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 die erwärmte Länge innerhalb einer Muffe, wie vom Hersteller als Nennlänge des Schweißbereichs angegeben;
- L_3 der Abstand zwischen der Öffnung des Formstücks und dem Beginn des Schweißbereichs wie vom Hersteller als nicht erwärmte Nenn-Eintrittslänge des Formstücks angegeben.

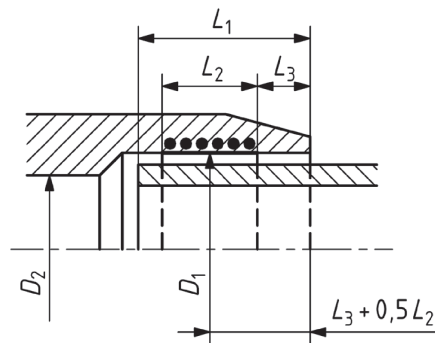


Bild 1 — Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

Tabelle 1 — Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

Maße in Millimeter

Nenndurchmesser D_n	Länge der Einstecktiefe		Schweißzone
	$L_{1,min}$	$L_{1,max}^a$	$L_{2,min}$
16	25	41	10
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

Nenndurchmesser D_n	Länge der Einstecktiefe		Schweißzone $L_{2,min}$
	$L_{1,min}$	$L_{1,max}^a$	
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 L_1 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 $L_{2,min}$ nach Tabelle 3 nicht gegeben.

Der mittlere Innendurchmesser des Formstücks in der Mitte des Schweißbereichs (siehe D_1 in Bild 1) darf nicht weniger als d_n betragen.

Der Hersteller muss die tatsächlichen Mindest- und Höchstwerte von D_1 angeben, um dem Endnutzer zu ermöglichen, deren Eignung für die Montage durch Klemmverbindung und die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit nach prEN 1555-5:2019 zu bestimmen.

Hat ein Formstück Muffen verschiedener Nenndurchmesser, muss jede Muffe die Anforderungen an den Nenndurchmesser des entsprechenden Rohrleitungsteiles erfüllen.

6.2.2 Waddicken

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

- a) Die Waddicke des Formstückkörpers, E , an einer beliebigen Stelle muss bei jedem Teil des Formstücks, der in einem Abstand von mehr als einem Höchstwert von $2 L_1/3$ 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 Waddicke des Formstücks, E , und des Rohres, e_{min} , Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Waddickenverhältnis zwischen Formstück und Rohr

Werkstoff von Rohr und Formstück		Verhältnis zwischen der Waddicke des Formstücks E und der Dicke der Rohrwand 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 7.3 angegebenen Leistungsanforderungen erfüllen.

6.2.3 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.

6.2.4 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 6.4 entsprechen.

6.2.5 Sonstige Maße

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

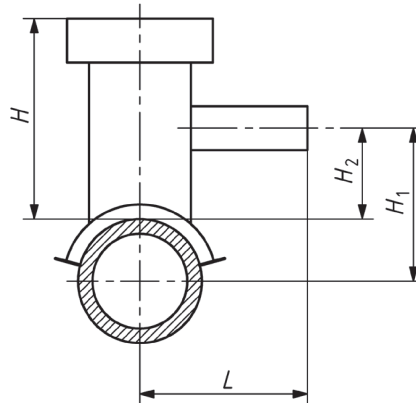
Bei einem Verbindungsstück ohne inneren Anschlag oder mit einem entfernbar zentrierten Anschlag muss die Geometrie des Formstücks so gestaltet sein, dass das Durchschieben des Rohres durch das Formstück möglich ist.

6.3 Maße von Heizwendel-Schweißsatteln

Die Abgänge von Anbohrarmaturen und Anbohrsatteln müssen Schweißenden nach 6.4 oder eine Heizwendelschweißmuffe nach 6.2 haben.

Der Hersteller muss die Gesamtabmessungen des Formstückes in einem technischen Datenblatt angeben. Diese Maße müssen die maximale Höhe des Sattels H sowie bei Anbohrarmaturen die Höhe des Anschlussrohrs H_1 oder H_2 (siehe Bild 2) einschließen.

ANMERKUNG Aus technischen und konstruktiven Gründen kann sich der kleinste Durchmesser des Durchflusskanals D_2 von dem von Schweißendstücken nach 6.4 unterscheiden.



Legende

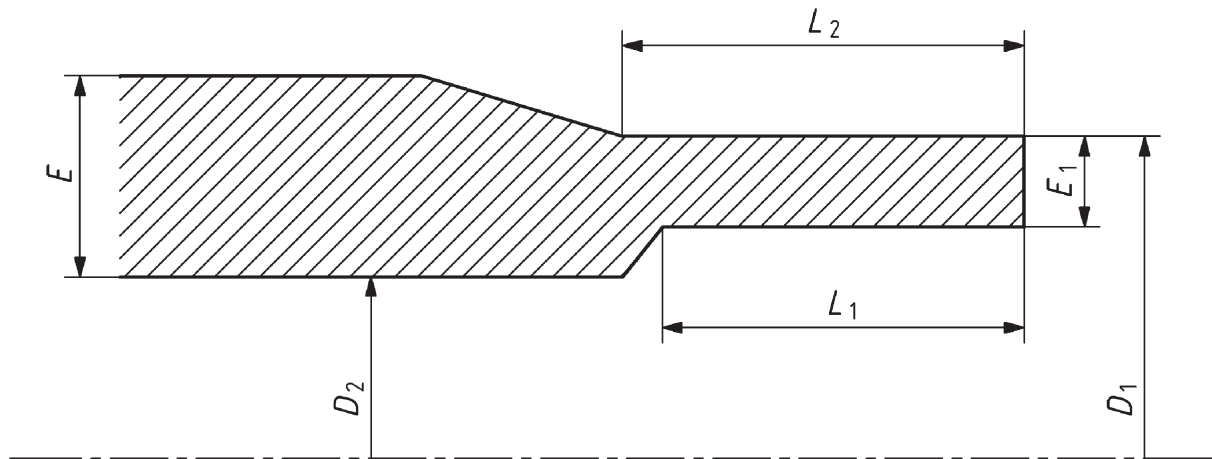
- H Höhe des Sattels, die dem Abstand vom oberen Teil des Hauptrohres zum oberen Teil der Anbohrarmatur oder des Anbohrsattels entspricht
- H_1 Höhe des Anschlussrohres, die dem Abstand von der Achse des Hauptrohrs zur Achse des Anschlussrohrs entspricht
- H_2 Höhe des Anschlussrohres, die dem Abstand 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-Schweißsatteln

6.4 Maße von Schweißendstücken

6.4.1 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 Die Messung dieses Durchmessers umfasst nicht die Schweißwulst (wenn vorhanden).
- c Sie umfasst die Dicke, gemessen an einer beliebigen Stelle der Wand des Formstücks.
- 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 prEN 1555-2:2019, 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 Rohrabschnitts 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; die Verwendung eines mechanischen Schälgerätes.

Bild 3 — Maße von Schweißendstücken

Tabelle 3 — Durchmesser und Längen von Schweißendstücken

Maße in Millimeter

Nenn- durch- messer d_n	Mittlerer Außendurchmesser des Schweißendes		Ovalität max.	Mindest- Durchfluss- weite $D_{2,min}$	Länge des Rück- sprungs $L_{1,min}$	Rohrförmige Länge ^b $L_{2,min}$
	$D_{1,min}$	$D_{1,max}^a$				
16	16,0	16,3	0,3	9	25	41
20	20,0	20,3	0,3	13	25	41
25	25,0	25,3	0,4	18	25	41
32	32,0	32,3	0,5	25	25	44
40	40,0	40,4	0,6	31	25	49
50	50,0	50,4	0,8	39	25	55
63	63,0	63,4	0,9	49	25	63
75	75,0	75,5	1,2	59	25	70
90	90,0	90,6	1,4	71	28	79
110	110,0	110,7	1,7	87	32	82
125	125,0	125,8	1,9	99	35	87
140	140,0	140,9	2,1	111	38	92
160	160,0	161,0	2,4	127	42	98
180	180,0	181,1	2,7	143	46	105
200	200,0	201,2	3,0	159	50	112
225	225,0	226,4	3,4	179	55	120
250	250,0	251,5	3,8	199	60	129
280	280,0	281,7	4,2	223	75	139
315	315,0	316,9	4,8	251	75	150
355	355,0	357,2	5,4	283	75	164
400	400,0	402,4	6,0	319	75	179
450	450,0	452,7	6,8	359	100	195
500	500,0	503,0	7,5	399	100	212
560	560,0	563,4	8,4	447	100	235
630	630,0	633,8	9,5	503	100	255
710	710,0	714,3	10,6	567	125	280
800	800,0	804,8	12,0	639	125	280

^a Die Grenzabmaße entsprechen ISO 11922-1 [6], Grad B, außer für 710 mm und 800 mm.

^b Formstücke mit Schweißenden dürfen mit kürzeren rohrförmigen Längen L_2 geliefert werden, wenn die Verbindungen werkseitig hergestellt werden oder in Verbindung mit den entsprechenden Formstücken für Heizwendelschweißung.