

DIN EN 1555-3



ICS 23.040.45

Einsprüche bis 2024-08-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1555-3:2021-12

Entwurf

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung –
Polyethylen (PE) –
Teil 3: Formstücke;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1555-3:2024**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels –
Polyethylene (PE) –
Part 3: Fittings;
German and English version prEN 1555-3:2024

Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux –
Polyéthylène (PE) –
Partie 3: Raccords;
Version allemande et anglaise prEN 1555-3:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-06-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 75 Seiten

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

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 1555-3:2024 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 Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60529 siehe DIN EN 60529 (VDE 0470-1)

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 1555-3:2021-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ eine Anmerkung zur EN 1555-1 mit Informationen über die Eignung von PE-Rohrleitungssystemen zum Transport von Wasserstoff und dessen Gemischen mit Erdgas neu aufgenommen;
- b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- c) in Abschnitt 4 Symbole und Abkürzungen überarbeitet und für dieses Dokument relevante Symbole ergänzt;
- d) Abschnitt 5 „Werkstoff“ überarbeitet und u. a. eine zusätzliche Erläuterung aufgenommen, wann ein PE-100-RC-Formstück als solches bezeichnet werden darf;
- e) in Tabelle 1 zu Maßen für Heizwendel-Schweißmuffen eine Spalte für den Minstdurchmesser des Durchflusskanals (en: bore) neu aufgenommen;
- f) Abschnitt 11 „Technische Dokumentation“ aktualisiert;
- g) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

– Leerseite –

Juni 2024

prEN 1555-3

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

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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Werkstoff	9
5.1 PE-Formmasse für Formstücke	9
5.2 Werkstoff 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 Farbe	11
6.3 Ausführung	11
6.4 Beschaffenheit von werkseitig hergestellten Verbindungen	11
6.5 Elektrische Eigenschaften von Formstücken für das Heizwendelschweißen	11
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	14
7.2.3 Ovalität (Unrundheit) des Durchmessers des Durchflusskanals eines Formstücks (an beliebiger Stelle)	14
7.2.4 Schweißenden	14
7.2.5 Sonstige Maße	14
7.3 Maße von Heizwendel-Schweißsatteln	15
7.4 Maße von Formstücken mit Schweißende	15
7.4.1 Durchmesser und Längen	15
7.4.2 Wanddicke des Schweißendes	17
7.4.3 Wanddicke des Formstückkörpers	18
7.4.4 Sonstige Maße	18
7.5 Bemessung und Maße von Formstücken für mechanische Verbindungen	18
7.5.1 Allgemeines	18
7.5.2 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Schweißenden aus Polyethylen	18
7.5.3 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Heizwendel-Schweißmuffen aus Polyethylen	18
7.5.4 Gewinde	18
8 Mechanische Eigenschaften	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Anforderungen	19
8.3 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	23
9 Physikalische Eigenschaften	23
9.1 Konditionierung	23
9.2 Anforderungen	23
10 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	24
11 Technische Informationen	25
12 Kennzeichnung	25
12.1 Allgemeines	25

12.2	Erforderliche Mindestkennzeichnung von Formstücken	25
12.3	Zusätzliche Kennzeichnung	26
12.4	Schweißerkennung	26
13	Lieferbedingungen	26
Anhang A (informativ)	Beispiele für typische Kontaktanschlüsse für Formstücke für Heizwendelschweißung	27
Anhang B (normativ)	Verfahren der Kurzzeit-Druckprüfung	29
B.1	Kurzbeschreibung	29
B.2	Prüfeinrichtung	29
B.3	Probekörper	29
B.4	Durchführung	29
B.5	Prüfbericht	30
Anhang C (normativ)	Zugprüfung für Formstück/Rohr-Bauteilkombinationen	31
C.1	Kurzbeschreibung	31
C.2	Prüfeinrichtung	31
C.3	Probekörper	31
C.4	Durchführung	31
C.5	Prüfbericht	31
Literaturhinweise		33

Bilder

Bild 1	Maße von Heizwendel-Schweißmuffen	12
Bild 2	Maße von Anbohrarmaturen (Heizwendel-Schweißsattel)	15
Bild 3	Maße von Formstücken mit Schweißende	16
Bild A.1	Typischer Anschluss vom Typ A	27
Bild A.2	Typischer Anschluss vom Typ B	28
Bild A.3	Typischer Anschluss vom Typ C	28

Tabellen

Tabelle 1	Maße von Heizwendel-Schweißmuffen (siehe Bild 1)	13
Tabelle 2	Verhältnis zwischen der Wanddicke des Formstücks E und der Wanddicke des Rohres $e_{\min}$	14
Tabelle 3	Durchmesser und Längen von Formstücken mit Schweißende	16
Tabelle 4	Mechanische Eigenschaften	19
Tabelle 5	Prüfparameter für die Wiederholungsprüfung des Zeitstand-Innendruckverhaltens bei 80 °C	22
Tabelle 6	Leistungsanforderungen	23
Tabelle 7	Physikalische Eigenschaften	24
Tabelle 8	Gebrauchstauglichkeit	24
Tabelle 9	Erforderliche Mindestkennzeichnung	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1555-3:2024) 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 1555-3:2021 ersetzen.

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 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*.

Darüber hinaus gibt das folgende Dokument Hinweise zur Beurteilung der Konformität:

- CEN/TS 1555-7, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität*.

Die Überarbeitung dieser Systemnorm wurde durchgeführt, um eine Verweisung auf Informationen bezüglich der Eignung von PE-Rohrsystemen für 100 % Wasserstoff und dessen Beimischungen mit Erdgas hinzuzufügen.

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

Einleitung

Die Normenreihe EN 1555 legt die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem und dessen Rohrleitungsteile aus Polyethylen- (PE)-Formmassen fest, das für die Verwendung in der Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen vorgesehen ist.

Dieses Dokument behandelt die Eigenschaften von Formstücken.

Anforderungen und Prüfverfahren für Werkstoffe und andere Rohrleitungsteile als Formstücke sind in EN 1555-1, EN 1555-2 und EN 1555-4 festgelegt.

Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit des Systems werden in EN 1555-5 behandelt. CEN/TS 1555-7 enthält eine Anleitung für die Beurteilung der Konformität.

Empfehlungen für die Planung, Handhabung und Verlegung sind in EN 12007-2 enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften von Formstücken aus Polyethylen (PE) für Schweißverbindungen und von Formstücken für mechanische Verbindungen für Rohrleitungssysteme im Bereich der Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen fest.

ANMERKUNG 1 Zusätzliche Informationen bezüglich der Verlegung von PE-100-RC-Systemen sind in prEN 1555-1:2024, Anhang A angegeben.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Informationen über die Eignung von PE-Rohrsystemen für Wasserstoff und dessen Beimischungen sind in prEN 1555-1:2024, Anhang B angegeben.

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

In Verbindung mit EN 1555-1, EN 1555-2, EN 1555-4 und EN 1555-5 ist dieses Dokument anwendbar für Rohre, Formstücke und Armaturen aus PE, deren Verbindungen sowie Verbindungen mit Rohrleitungsteilen aus PE und anderen Werkstoffen, die für die Verwendung unter den folgenden Bedingungen vorgesehen sind:

- a) für einen höchstzulässigen Betriebsdruck MOP (en: maximum operating pressure) bis einschließlich 10 bar¹ bei einer Bemessungs-Bezugstemperatur von 20 °C;
- b) für eine Betriebstemperatur zwischen –20 °C und 40 °C.

Für Betriebstemperaturen zwischen 20 °C und 40 °C sind Minderungsfaktoren festgelegt in EN 1555-5.

Die Normenreihe EN 1555 deckt einen Bereich von MOPs ab und enthält Anforderungen bezüglich Farben.

Dieses Dokument ist anwendbar für die folgenden Arten von Formstücken:

- a) Heizwendel-Schweißmuffen;
- b) Heizwendel-Schweißsattel;
- c) Formstücke mit Schweißenden (für Heizelementstumpfschweißen unter Verwendung von Heizelementen und Heizwendelschweißen);
- d) Formstücke für mechanische Verbindungen (mechanische Rohrverbinder).

Es liegt in der Verantwortung des Auftraggebers oder Planers, aus diesen Kriterien die geeignete Auswahl zu treffen, unter Berücksichtigung ihrer speziellen Anforderungen und jeglicher maßgebender nationaler Anleitungen oder Festlegungen und Verfahrensweisen oder Vorschriften für die Verlegung.

ANMERKUNG 3 Die Formstücke können beispielsweise als Verbindungsstücke, Sattel, T-Stücke mit gleichem und reduziertem Abzweig, Reduzierstücke, Winkelstücke, 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 = 10⁵ Pa; 1 MPa = 1 N/mm².

prEN 1555-1:2024, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*

prEN 1555-2:2024, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 2: Rohre*

EN 1555-5:2024, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*

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 2: 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 1167-1:2006, *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 1167-4, *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 Differenzkalorimetrie (DSC) — Teil 6: Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit (isothermische OIT) und Oxidations-Induktionstemperatur (dynamische OIT) (ISO 11357-6)*

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

ISO 12176-5, *Plastics pipes and fittings — Equipment for fusion jointing polyethylene systems — Part 5: Two-dimensional data coding of components and data exchange format for PE piping systems*

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 13957, *Plastics pipes and fittings — Polyethylene (PE) tapping tees — Test method for impact resistance*

ISO 17885:2021, *Plastics piping systems — Mechanical fittings for pressure piping systems — Specification*

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 1555-1:2024 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1

Heizwendel-Schweißmuffe

Formstück, das ein oder mehrere integrierte Heizelemente enthält, die in der Lage sind, elektrische Energie in Wärme umzuwandeln, um eine Schweißverbindung mit einem Schweißende oder einem Rohr zu erhalten

3.2

Heizwendel-Schweißsattel

Formstück, das ein oder mehrere integrierte Heizelemente enthält, die in der Lage sind, elektrische Energie in Wärme umzuwandeln, um eine Schmelzschweißung auf ein Rohr zu erhalten

3.2.1

Anbohrarmatur

Heizwendel-Schweißsattel (3.2) (das Rohr ganz oder teilweise umschließend), der ein Schneidwerkzeug für die Durchbohrung der Rohrwand des Hauptrohres enthält, das im Körper dieses Formstücks verbleibt

3.2.2

Anbohrsattel

Heizwendel-Schweißsattel (3.2) (das Rohr ganz oder teilweise umschließend), bei dem ein externes Anbohrgerät für die Durchbohrung des angrenzenden Hauptrohres erforderlich ist

3.3

Formstück mit Schweißende

Formstück, 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 Kunststoffrohren miteinander oder mit einem Metallrohr oder -Formstück, das eine oder mehrere Verpressungszonen enthält, um eine druck- und gasdichte sowie längskraftschlüssige Verbindung herzustellen

[QUELLE: ISO 17885:2021, 3.1.1]

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Abkürzungen nach EN 1555-1 sowie die folgenden Symbole und Abkürzungen.

A	Kontaktfläche des Kontakts für Anschlussverbindungen von Formstücken für Heizwendelschweißen
A _d	prozentualer Anteil der Dekohäsion (Fläche)
C ₁	Außendurchmesser des Kontakts
C ₂	Durchmesser der Kontaktfläche des Kontakts
C ₃	Innendurchmesser des Kontakts
C ₄	größter Gesamtdurchmesser der Basis der Kontaktfläche
D ₁	mittlerer Innendurchmesser der Schweißzone bei Heizwendel-Schweißmuffen
	mittlerer Außendurchmesser des Schweißendes bei Formstücken mit Schweißende
D ₂	Bohrungsdurchmesser, d. h. der Mindestdurchmesser des Durchflusskanals durch den Formstückkörper, bei Heizwendel-Schweißmuffen
	Bohrungsdurchmesser, d. h. der Mindestdurchmesser des Durchflusskanals durch den Formstückkörper, bei Formstücken mit Schweißende
E ₁	Wanddicke der Schweißzone
H	Höhe des Sattels, die dem Abstand vom Scheitel des Hauptrohres zur Spitze der Anbohrarmatur oder des Anbohrsattels bei Heizwendel-Schweißsatteln entspricht
	innere Tiefe des Kontakts für Anschlussverbindungen von Formstücken für Heizwendelschweißen
H ₁	Höhe des Abganges, die dem Abstand von der Achse des Hauptrohres zur Achse des Anschlussrohrs bei Heizwendel-Schweißsatteln entspricht
	Abstand zwischen dem oberen Teil des Kontakts und der Kontaktfläche bei Anschlussverbindungen von Formstücken für Heizwendelschweißen
H ₂	Höhe des Abganges, die dem Abstand vom oberen Teil des Hauptrohres zur Achse des Anschlussrohrs bei Heizwendel-Schweißsatteln entspricht
	Höhe der Kontaktfläche bei Anschlussverbindungen von Formstücken für Heizwendelschweißen
L _d	prozentualer Anteil der Dekohäsion (Länge)
L	Länge der Anbohrarmatur, die dem Abstand zwischen der Achse des Hauptrohres und der Ebene der Öffnung der Anschlussleitung bei Heizwendel-Schweißsatteln entspricht
L ₁	Einstecktiefe des Rohrs oder Rohrstutzens für Heizwendel-Schweißmuffen
	Länge des Rücksprungs des Schweißendes bei Formstücken mit Schweißende
L ₂	erwärmte Länge innerhalb einer Muffe, wie vom Hersteller als Nennlänge der Schweißzone für Heizwendel-Schweißmuffen angegeben
	rohrförmige Länge des Schweißendes bei Formstücken mit Schweißende
L ₃	Abstand zwischen der Öffnung des Formstücks und dem Beginn der Schweißzone, wie vom Hersteller als Nennlänge der äußeren Kaltzone des Formstücks angegeben, bei Heizwendelschweißmuffen

5 Werkstoff

5.1 PE-Formmasse für Formstücke

Die spannungstragenden PE-Teile von Spritzguss-Formstücken oder formgepressten Tafeln, beispielsweise der Hauptkörper des Formstücks, dürfen nur aus Neumaterial nach EN 1555-1 hergestellt sein. Die spannungstragenden PE-Teile von Formstücken, die aus Rohren gefertigt werden, müssen, außer was die geometrischen Eigenschaften anbelangt, aus Rohren nach EN 1555-2 hergestellt sein.

Andere Werkstoffe dürfen für nicht spannungstragende Teile, z. B. Klemmen für Heizwendel-Schweißsattel, verwendet werden, die nur während des Einbaus eine Funktion aufrechterhalten.

Ein Formstück kann nur als PE 100-RC-Formstück bezeichnet werden, wenn:

E DIN EN 1555-3:2024-07
prEN 1555-3:2024 (D)

- das spannungstragende Teil aus PE 100-RC-Werkstoffen hergestellt ist, welche die Anforderungen nach prEN 1555-1:2024, Tabelle 1 und Tabelle 2 erfüllen und vom Rohstoffhersteller als PE 100-RC ausgewiesen sind;
- es die Anforderungen von Tabelle 4 dieses Dokuments bezüglich PE 100-RC erfüllt.

5.2 Werkstoff für Teile, die nicht aus Polyethylen hergestellt sind

5.2.1 Allgemeines

Alle Bauteile müssen der/den maßgebenden Europäischen Norm(en) entsprechen. Alternative Normen dürfen angewendet werden, wenn keine geeigneten Europäische Normen vorhanden sind.

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

- a) während der Lagerung;
- b) unter der Einwirkung der darin transportierten gasförmigen Brennstoffe (siehe EN 1555-1);
- c) unter Berücksichtigung der Bedingungen der Einsatzumgebung, z. B. hinsichtlich Korrosion, mechanischer Beständigkeit und Werkstoffabbau;
- d) während des Betriebs.

Nicht spannungstragende Formstückteile, z. B. Klemmen für Heizwendel-Schweißsattel, die nur während des Einbaus eine Funktion aufrechterhalten, dürfen aus anderen Werkstoffen oder Polyethylen (Umlaufmaterial) hergestellt 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.

In jedem Fall muss die Gebrauchstauglichkeit des Systems der Bauteile nachgewiesen werden.

5.2.2 Metallteile

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

Wenn verschiedenartige metallische Werkstoffe verwendet werden, müssen Maßnahmen getroffen werden, um die Möglichkeit galvanischer Korrosion zu vermeiden.

5.2.3 Dichtungsstoffe

Elastomer-Dichtungen müssen EN 682 entsprechen.

Andere Dichtungsstoffe sind zulässig, wenn sie sich für Gasversorgungssysteme als geeignet erwiesen haben.

5.2.4 Sonstige Werkstoffe

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

6 Allgemeine Eigenschaften

6.1 Beschaffenheit

Bei Betrachtung ohne Vergrößerung müssen die Innen- und Außenflächen von Formstücken sauber sein und dürfen keine Riefen, Hohlräume bzw. eingefallenen Stellen oder sonstige 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.

6.2 Farbe

Die Farbe der PE-Bauteile des Formstücks muss in Übereinstimmung mit EN 1555-1 entweder schwarz, gelb oder orange sein.

6.3 Ausführung

Das Formstück muss so ausgeführt sein, dass bei Montage des Formstücks auf dem Rohr oder einem anderen Rohrleitungsteil elektrische Wicklungen und/oder Dichtungen nicht verschoben werden.

Anbohrarmaturen dürfen mit oberen und unteren Endanschlüssen für das Anbohrgerät oder mit anderen Mitteln zum Anzeigen von dessen Position nach den Anweisungen des Herstellers versehen werden.

Anbohrarmaturen dürfen mit einer Vorrichtung versehen sein, die eine unkontrollierte Gasfreisetzung während des Anbohrens verhindert.

6.4 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 Schmelzaustritten sein, die über die äußeren Formstückabmessungen hinausgehen, sofern diese nicht vom Formstückhersteller als zulässig erklärt oder bewusst als Schweißmarkierung verwendet wurden.

Es darf keine übermäßige Faltenbildung an den Innenflächen der angeschlossenen Bauteile auftreten.

6.5 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 der Hersteller der Formstücke und der Montageausrüstung, wie jeweils anwendbar, im Schweißzyklus befindet.

ANMERKUNG 1 Formstücke für Heizwendelschweißen sind Teil eines Stromkreises, wenn sie an die Steuergeräte angeschlossen sind. Definitionen für Stromkreise und anwendbare Schutzmaßnahmen sind in den maßgebenden IEC-Normen abrufbar.

Die Grenzabweichung für den elektrischen Widerstand des Formstückes bei 23 °C muss vom Hersteller angegeben werden. Der Widerstand muss innerhalb eines Bereiches zwischen (–10 %) des Nennwiderstands und [(+10 %) + 0,1 Ω] des Nennwiderstands liegen.

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

Die Oberflächenbeschaffenheit der Kontaktstifte muss einen möglichst geringen Kontaktwiderstand ermöglichen, um die Anforderungen an die Widerstandstoleranz zu erfüllen.

ANMERKUNG 3 Siehe Anhang A bezüglich Beispielen für übliche Ausführungen der Kontaktanschlüsse beim Heizwendelschweißen.

7 Geometrische Eigenschaften

7.1 Bestimmung der Maße

Die Maße des Formstücks müssen nach EN ISO 3126 bestimmt und auf 0,1 mm gerundet werden. Im Schiedsfall darf die Messung frühestens 24 h nach der Herstellung und nach einer Konditionierung für mindestens 4 h bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ erfolgen.

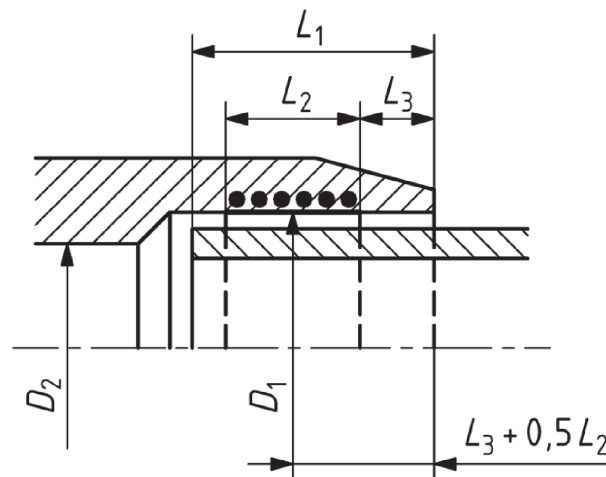
Darüber hinaus darf die Bestimmung der Maße bei Formstücken mit Schweißenden, die mit provisorischen Halterungen versehen sind, frühestens 1 h nachdem die Halterungen entfernt wurden, erfolgen.

Indirekte Messungen während der Herstellungsphase sind in kürzeren Zeitabständen zulässig, sofern eine Korrelation nachgewiesen wird.

7.2 Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

7.2.1 Durchmesser und Längen von Heizwendel-Schweißmuffen

Für Heizwendel-Schweißmuffen (siehe Bild 1) mit einem Nenndurchmesser wie in Tabelle 1 angegeben, müssen der Durchmesser und die Längen vom Hersteller angegeben werden und müssen Tabelle 1 entsprechen mit der folgenden Bedingung: $L_3 \geq 5 \text{ mm}$;



Legende

- D_1 mittlerer Innendurchmesser in der Schweißzone, gemessen in einer Ebene parallel zur Ebene der Muffenöffnung in einem Abstand von $L_3 + 0,5 L_2$ zu dieser Ebene
- D_2 Bohrungsdurchmesser, d. h. Minstdurchmesser des Durchflusskanals durch den Formstückkörper
- L_1 Einstecktiefe des Rohres oder des Rohrstutzens, welche bei Muffen ohne Mittelanschlag nicht mehr als die Hälfte der Gesamtlänge des Formstücks beträgt
- L_2 erwärmte Länge innerhalb einer Muffe, wie vom Hersteller als Nennlänge der Schweißzone angegeben
- L_3 Abstand zwischen der Öffnung des Formstücks und dem Beginn der Schweißzone, wie vom Hersteller als Nennlänge der äußeren Kaltzone des Formstücks angegeben

Bild 1 — Maße von Heizwendel-Schweißmuffen

Tabelle 1 — Maße von Heizwendel-Schweißmuffen (siehe Bild 1)

Maße in Millimeter

Nenndurchmes- ser d_n	Länge der Einstecktiefe		Mindest- Bohrungs- durchmesser ^b $D_{2,min}$	Schweißzone $L_{2,min}$
	$L_{1,min}$	$L_{1,max}$ ^a		
16	25	41	9	10
20	25	41	13	10
25	25	41	18	10
32	25	44	25	10
40	25	49	31	10
50	28	55	39	10
63	31	63	49	11
75	35	70	59	12
90	40	79	71	13
110	53	82	87	15
125	58	87	99	16
140	62	92	111	18
160	68	98	127	20
180	74	105	143	21
200	80	112	159	23
225	88	120	179	26
250	95	129	199	33
280	104	139	223	35
315	115	150	251	39
355	127	164	283	42
400	140	179	319	47
450	155	195	359	51
500	170	212	399	56
560	188	235	447	61
630	209	255	503	67
710	220	280	567	74
800	230	300	639	82

^a Ein erweiterter Wert für L_1 darf zwischen dem Endnutzer und dem Hersteller vereinbart werden. In diesem Fall ist die Verträglichkeit bzw. Kompatibilität derartiger Formstücke mit Rohrleitungsteilen mit einer rohrförmigen Länge der Schweißenden $L_{2,min}$ nach Tabelle 3 nicht gegeben.

^b Die Anforderung an D_2 ist nur für SDR 11 oder höher anwendbar.

Der mittlere Innendurchmesser des Formstücks in der Mitte der Schweißzone (siehe D_1 in Bild 1) darf nicht kleiner als d_n sein.

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

7.2.2 Waddicken

Um Spannungskonzentrationen zu verhindern, müssen jegliche Änderungen der Waddicke des Formstückkörpers fließend sein.

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

Werden das Formstück und das entsprechende Rohr aus Polyethylen mit unterschiedlichen MRS-Werten hergestellt, muss das Verhältnis zwischen der Waddicke des Formstücks, E , und des Rohres, $e_{\min}$, Tabelle 2 entsprechen.

- b) Entspricht die Ausführung der Waddicke nicht a), müssen die Formstücke und die zugehörigen Schweißverbindungen zusätzlich die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit nach 8.3 erfüllen.

Tabelle 2 — Verhältnis zwischen der Waddicke des Formstücks E und der Waddicke des Rohres $e_{\min}$

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

7.2.3 Ovalität (Unrundheit) 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 mit Schweißenden (z. B. T-Stück mit gleichem Abzweig für Heizwendelschweißen, 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 Formstücken mit Schweißende nach 7.4 unterscheiden.

7.2.5 Sonstige Maße

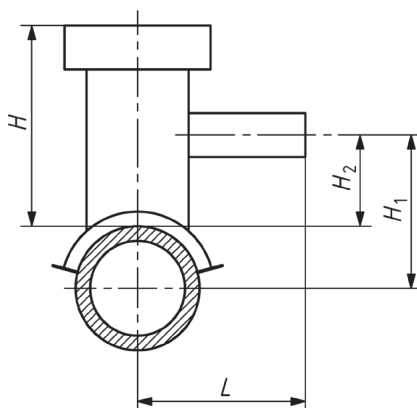
Die für jeden Hersteller spezifischen Maße, wie z. B. die Gesamtabmessungen oder Einbaumaße, müssen in einem technischen Datenblatt festgelegt werden.

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

7.3 Maße von Heizwendel-Schweißsatteln

Abgänge von Anbohrarmaturen und Anbohrsatteln müssen Schweißenden nach 7.4 oder eine Heizwendel-schweißmuffe nach 7.2 haben. Der Hersteller muss die Gesamtabmessungen des Formstückes in einem technischen Datenblatt festlegen. Diese Maße müssen die Maße des Hauptrohres und der Abgänge, die höchste Sattelhöhe H sowie bei Anbohrarmaturen die Höhe des Abganges H_1 oder H_2 (siehe Bild 2) einschließen.

Aus technischen und konstruktiven Gründen darf sich der Minstdurchmesser des Durchflusskanals D_2 von dem des Schweißendes von Formstücken nach 7.4 unterscheiden.



Legende

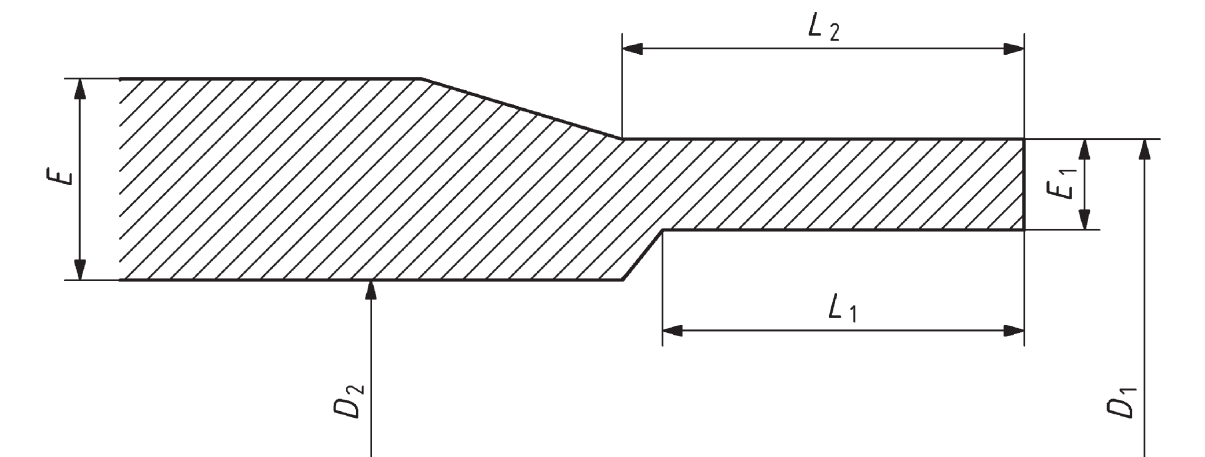
- H Höhe des Sattels, die dem Abstand vom Scheitel des Hauptrohres zur Spitze der Anbohrarmatur oder des Anbohrsattels entspricht
- H_1 Höhe des Abganges, die dem Abstand von der Achse des Hauptrohres zur Achse des Anschlussrohrs entspricht
- H_2 Höhe des Abganges, die dem Abstand vom oberen Teil des Hauptrohres zur Achse des Anschlussrohrs entspricht
- L Länge der Anbohrarmatur, die dem Abstand zwischen der Achse des Hauptrohres und der Ebene der Öffnung der Anschlussleitung entspricht

Bild 2 — Maße von Anbohrarmaturen (Heizwendel-Schweißsattel)

7.4 Maße von Formstücken mit Schweißende

7.4.1 Durchmesser und Längen

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



Legende

D_1 mittlerer Außendurchmesser des Schweißendes^a

D_2 Bohrungsdurchmesser, d. h. Minstdurchmesser des Durchflusskanals durch den Formstückkörper^b

E Wanddicke an einer beliebigen Stelle 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 des Einlasses in einem Abstand von nicht mehr als L_2 (rohrförmige Länge) von der Ebene des Einlasses gemessen.

^b Die Messung dieses Durchmessers umfasst nicht die Schweißwulst (wenn vorhanden).

^c Siehe 7.4.3

^d E_1 wird an einer beliebigen Stelle in einem Abstand von höchstens L_1 (Länge des Rücksprungs) vom Einlass gemessen und muss gleich der Rohrwanddicke und -grenzabweichung sein, an die geplant ist, sie stumpfschweißen, wie in EN 1555-2 festgelegt. E_1 beträgt mindestens 3 mm.

^e L_1 umfasst die ursprüngliche Einstecktiefe des Schweißendes, die beim Stumpfschweißen oder dem erneuten Verschweißen erforderlich ist, und kann durch Fügen eines Rohrabschnitts an das Schweißende des Formstücks erhalten werden, vorausgesetzt, dass die Wanddicke des Rohrs gleich E_1 über dessen gesamte Länge ist.

^f L_2 entspricht der ursprünglichen Länge des Schweißendes und muss Folgendes ermöglichen (in jeder Kombination): die Verwendung von Halte- und Montagevorrichtungen, die beim Heizelementstumpfschweißen erforderlich sind, die Verbindung mit einem Formstück für Heizwendelschweißung, die Verwendung eines mechanischen Schälgerätes.

Bild 3 — Maße von Formstücken mit Schweißende

Tabelle 3 — Durchmesser und Längen von Formstücken mit Schweißende

Maße in Millimeter

Nenn- durch- messer	Mittlerer Außendurchmesser des Schweißendes		Ovalität (Unrundheit)	Mindest- Durchfluss- weite ^b	Länge des Rück- sprungs	Rohrför- mige Länge ^c
d_n	$D_{1,min}$	$D_{1,max}$ ^a	(Höchstwert)	$D_{2,min}$	$L_{1,min}$	$L_{2,min}$
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

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nenn- durch- messer	Mittlerer Außendurchmesser des Schweißendes		Ovalität (Unrundheit) (Höchstwert)	Mindest- Durchfluss- weite ^b	Länge des Rück- sprungs	Rohrför- mige Länge ^c
	d_n	$D_{1,min}$ $D_{1,max}$ ^a				
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 11922-1:2018 [5], Grad B.
- ^b Die Mindest-Durchflussweite gilt für SDR 11. Andere Mindest-Durchflussweiten müssen zwischen Hersteller und Endnutzer vereinbart werden.
- ^c Formstücke mit Schweißende dürfen bei werksseitiger Herstellung der Bauteilkombinationen oder in Verbindung mit entsprechenden Formstücken für Heizwendelschweißen eine kürzere rohrförmige Länge L_2 aufweisen.

7.4.2 Wanddicke des Schweißendes

Die Flanken-Wanddicke des Schweißendes E_1 muss mindestens der Mindestwanddicke des Rohres entsprechen, wobei ein Mindestwert von 3 mm gilt.

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

Die zulässige Grenzabweichung für den Wert der Wanddicke E_1 an einer beliebigen Stelle muss der in prEN 1555-2:2024, Tabelle 2 angegebenen Grenzabweichung für die gleiche Wanddicke entsprechen.

7.4.3 Wanddicke des Formstückkörpers

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

Jegliche Änderungen der Wanddicke innerhalb des Formstückkörpers müssen fließend sein, um Spannungskonzentrationen zu verhindern.

7.4.4 Sonstige Maße

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

7.5 Bemessung und Maße von Formstücken für mechanische Verbindungen

7.5.1 Allgemeines

Formstücke für mechanische Verbindungen müssen ISO 17885 für die Anwendung in Gasversorgungssystemen entsprechen. Sie müssen für die Montage auf ein PE-Rohr nach EN 1555-2 unter Verwendung der vom Hersteller gelieferten Anweisungen geeignet sein.

Falls die Einstecktiefe des Formstücks für mechanische Verbindungen die Verbindung mit einem Schweißende nach diesem Dokument nicht zulässt, muss dies in den Herstelleranweisungen angegeben werden.

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

Das Formstück und die Werkzeuge sollten so ausgeführt sein, dass jegliche Beschädigung vermieden wird, die die Leistungsfähigkeit der Verbindung beeinträchtigen kann.

Falls gefordert, kann eine Versteifung verwendet werden, um eine dauerhafte Unterstützung für ein PE-Rohr bereitzustellen, um Kriechen in der Rohrwand unter radialen Druckkräften zu verhindern (siehe ISO 17885:2021, Anhang B).

Das Formstück kann entweder eine lösbare oder eine nicht lösbare Verbindung ermöglichen.

7.5.2 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Schweißenden aus Polyethylen

Schweißenden aus Polyethylen müssen 7.4 entsprechen.

7.5.3 Formstücke für mechanische Verbindungen mit Heizwendel-Schweißmuffen aus Polyethylen

Heizwendel-Schweißmuffen müssen 7.2 entsprechen.

7.5.4 Gewinde

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

8 Mechanische Eigenschaften

8.1 Allgemeines

Formstücke müssen unter Verwendung von Rohren nach EN 1555-2 geprüft werden.

Probekörper in Form einer Rohr-Formstück-Verbindung müssen nach den technischen Anweisungen des Herstellers hergestellt werden. Sie müssen die Grenzabweichungen für die Herstellung und Montage und die extremen Nutzungsbedingungen, die in EN 1555-5 beschrieben sind, berücksichtigen.

8.2 Anforderungen

Jede Verbindung muss aus Rohrleitungsteilen (Rohre und Formstücke) derselben Druckklasse hergestellt werden.

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 mechanischen Eigenschaften der Formstücke den Anforderungen in Tabelle 4 entsprechen, wie jeweils für die folgenden Arten von Formstücken anwendbar:

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

Für Formstücke für mechanische Verbindungen müssen die Anforderungen nach ISO 17885 angewendet werden.

Für die Prüfung von Formstücken für mechanische Verbindungen in Übereinstimmung mit ISO 17885 wird der Nenndruck durch Multiplikation des vom Hersteller angegebenen MOP mit 1,6 bestimmt.

ANMERKUNG Für die Anwendung dieses Dokuments und die Bezugnahme auf ISO 17885 ist die Prüfung der Dichtheit unter Druck mit Luft/Stickstoff für alle gasförmigen Brennstoffe (z. B. Methan und Wasserstoff) geeignet [9].

WARNUNG — Sicherheitsvorkehrungen müssen bei der Prüfung mit Luft oder Stickstoff bis zu 1,5 MOP ergriffen werden. Für die Prüfung mit Luft oder Stickstoff sollte höchstens ein Druck von 6 bar verwendet werden. Für MOP > 4 bar sollte die Prüfung mit Wasser in Betracht gezogen werden, und die Prüfbedingungen müssen zwischen dem Hersteller und dem Endnutzer vereinbart werden.

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften

Merkmal	Anforderung	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Zeitstand-Innen-druckverhalten (20 °C, 100 h)	kein Versagen eines Probekörpers während der Prüfdauer	Verschlussstücke	EN ISO 1167-1:2006, Typ A	EN ISO 1167-1:2006 und EN ISO 1167-4
		Ausrichtung	frei wählbar	
		Konditionierungsdauer bei der Prüftemperatur	muss EN ISO 1167-1:2006 entsprechen	
		Anzahl der Probekörper ^a	3	
		Art der Prüfung ^b	Wasser innerhalb und Wasser außerhalb des Probekörpers („Wasser-in-Wasser“)	