

DIN EN 1555-2



ICS 23.040.20

Einsprüche bis 2024-08-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1555-2:2021-12

Entwurf

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung –
Polyethylen (PE) –
Teil 2: Rohre;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1555-2:2024**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels –
Polyethylene (PE) –
Part 2: Pipes;
German and English version prEN 1555-2:2024

Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux –
Polyéthylène (PE) –
Partie 2: Tubes;
Version allemande et anglaise prEN 1555-2:2024

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 60 Seiten

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

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 1555-2:2024 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:

ISO 13479:2022 siehe DIN EN ISO 13479:2022-09

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 1555-2:2021-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinweis auf 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 5 Werkstoff eine zusätzliche Erläuterung aufgenommen, wann ein PE-100-RC-Rohr als solches bezeichnet werden darf;
- d) Abschnitt zum Schrumpfen des Umfangs von Rohren verschoben und Nummerierung geändert von 7.4 in 9.3;
- e) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13479:2022-09, *Rohre aus Polyolefinen für den Transport von Fluiden — Bestimmung des Widerstandes gegen Rissfortpflanzung — Prüfverfahren für langsames Risswachstum an gekerbten Rohren (Kerbprüfung) (ISO 13479:2022); Deutsche Fassung EN ISO 13479:2022*

– Leerseite –

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung – Polyethylen (PE) – Teil 2:
Rohre**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels – Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes

Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux – Polyéthylène (PE) – Partie 2: Tubes

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Werkstoff	8
5.1 Formmasse für Rohre	8
5.2 Formmasse für Identifizierungsstreifen	8
5.3 Externes Umlauf- und Recyclingmaterial	9
6 Allgemeine Eigenschaften	9
6.1 Beschaffenheit	9
6.2 Farbe	9
7 Geometrische Eigenschaften	9
7.1 Bestimmung der Maße	9
7.2 Mittlere Außendurchmesser, Unrundheit (Ovalität) und Grenzabmaße	9
7.3 Wanddicken und zugehörige Grenzabmaße	10
7.3.1 Mindestwanddicken	10
7.3.2 Grenzabmaß für die Wanddicken	11
7.4 Ringbund-Rohre	13
7.5 Längen	13
8 Mechanische Eigenschaften	13
8.1 Konditionierung	13
8.2 Anforderungen	13
9 Physikalische Eigenschaften	19
9.1 Konditionierung	19
9.2 Anforderungen	19
9.3 Schrumpfen des Umfangs von Rohren mit $d_n \geq 250$ mm	20
10 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	20
11 Kennzeichnung	21
11.1 Allgemeines	21
11.2 Erforderliche Mindestkennzeichnung	21
11.3 Zusätzliche Kennzeichnung	22
Anhang A (normativ) Rohre mit koextrudierten Schichten	23
A.1 Allgemeines	23
A.2 Werkstoff	23
A.3 Geometrische Eigenschaften	23
A.4 Mechanische Eigenschaften	23
A.5 Physikalische Eigenschaften	23
A.6 Kennzeichnung	23
A.7 Schichtentrennung	24
A.8 Strukturelle Unversehrtheit	24
Anhang B (normativ) Rohre mit abziehbarer Schicht	25
B.1 Allgemeines	25
B.2 Geometrische Eigenschaften	25
B.3 Mechanische Eigenschaften	25
B.4 Physikalische Eigenschaften	25
B.5 Haftfähigkeit der abziehbaren Schicht	25
B.6 Kennzeichnung	26
Anhang C (normativ) Abquetschtechnik	27
Literaturhinweise	28

Tabellen

Tabelle 1 — Mittlere Außendurchmesser und Ovalität	10
Tabelle 2 — Mindestwanddicken von Rohren mit SDR 17 und SDR 11	11
Tabelle 3 — Grenzabmaße für Wanddicken	12
Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften	14
Tabelle 5 — Prüfparameter für die Wiederholungsprüfung des Zeitstand-Innendruckverhaltens bei 80 °C	19
Tabelle 6 — Physikalische Eigenschaften	19
Tabelle 7 — Gebrauchstauglichkeit	21
Tabelle 8 — Erforderliche Mindestkennzeichnung	21
Tabelle A.1 — Strukturelle Unversehrtheit	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1555-2:2024) 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 1555-2:2021 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* (dieses Dokument);
- EN 1555-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 3: Formstücke*;
- 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 Rohren.

Anforderungen und Prüfverfahren für Werkstoffe und andere Rohrleitungsteile als Rohre sind in EN 1555-1, EN 1555-3 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 Rohren aus Polyethylen (PE) 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 1555-3, 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 für drei Arten von Rohren anwendbar:

- PE-Rohre (Außendurchmesser d_n) einschließlich sämtlicher Identifizierungsstreifen;
- PE-Rohre mit koextrudierten Schichten auf der Außen- und/oder der Innenfläche des Rohres (Gesamt-Außendurchmesser d_n), wie in Anhang A festgelegt, wobei alle PE-Schichten den gleichen MRS-Wert aufweisen;
- PE-Rohre (Außendurchmesser d_n) mit einer abziehbaren und zusätzlichen thermoplastischen Schicht, anliegend auf der Außenfläche des Rohres („beschichtetes Rohr“), wie in Anhang B festgelegt.

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.

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).

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

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

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

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 1167-2, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 2: Vorbereitung der Rohr-Probekörper (ISO 1167-2)*

EN ISO 2505, *Rohre aus Thermoplasten — Längsschrumpf — Prüfverfahren und Kennwerte (ISO 2505)*

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

EN ISO 6259-1, *Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Eigenschaften im Zugversuch — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 6259-1)*

EN ISO 6259-3, *Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Eigenschaften im Zugversuch — Teil 3: Polyolefin-Rohre (ISO 6259-3)*

EN ISO 9969, *Thermoplastische Rohre — Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 9969)*

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 13477, *Rohre aus Thermoplasten für den Transport von Fluiden — Bestimmung des Widerstandes gegenüber schneller Rissfortpflanzung (RCP) — Laborprüfung (S4-Prüfung) (ISO 13477)*

EN ISO 13478, *Rohre aus Thermoplasten für den Transport von Fluiden — Bestimmung des Widerstandes gegenüber schneller Rissfortpflanzung (RCP) — Praxistest (FS-Prüfung) (ISO 13478)*

EN ISO 13968, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Ringflexibilität (ISO 13968)*

ISO 11922-1:2018, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Dimensions and tolerances — Part 1: Metric series*

ISO 13479:2022, *Polyolefin pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to crack propagation — Test method for slow crack growth on notched pipes*

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

ISO 18489:2015, *Polyethylene (PE) materials for piping systems — Determination of resistance to slow crack growth under cyclic loading — Cracked Round Bar test method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe, Symbole und Abkürzungen 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:

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

3.1

Abquetschen

Einschränkung des Gasdurchflusses auf eine annehmbare Geschwindigkeit durch mechanisches Zusammen-drücken des Rohres

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang C.

4 Symbole und Abkürzungen

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

5 Werkstoff

5.1 Formmasse für Rohre

Die PE-Formmasse, aus der die Rohre hergestellt werden, muss EN 1555-1 entsprechen.

Die Rohre müssen hergestellt werden aus:

- Neumaterial; oder
- Umlaufmaterial aus dem Extrusionsprozess der gleichen PE-Formmasse aus einem beliebigen eigenen Werk des Herstellers; oder
- Umlaufmaterial aus dem Spritzgussprozess der gleichen PE-Formmasse aus einem beliebigen eigenen Werk des Herstellers; oder
- einer Mischung aus zwei oder mehreren der vorstehenden Materialien, alle jeweils aus der gleichen PE-Formmasse.

Umlaufmaterial darf verwendet werden:

- vom Grundrohr bei Rohren mit abziehbarer (schälbarer) Schicht (beschichtetes Rohr);
- von Rohren mit oder ohne Identifizierungsstreifen.

Umlaufmaterial aus koextrudierten Rohren darf nur für koextrudierte Rohre verwendet werden, siehe Anhang A. Umlaufmaterial, das von Rohren mit anhaftender abziehbarer Schicht gewonnen wurde, darf nicht verwendet werden.

Ein Rohr kann nur als PE-100-RC-Rohr bezeichnet werden, wenn es aus PE-100-RC-Werkstoffen hergestellt wird, welche die Anforderungen von prEN 1555-1:2024, Tabelle 1 und Tabelle 2 erfüllen, und wenn es vom Rohstoffhersteller als PE-100-RC ausgewiesen wird und die Anforderungen von Tabelle 3 und Tabelle 5 dieses Dokuments bezüglich PE-100-RC erfüllt. Ein koextrudiertes Rohr, das aus einer Kombination von PE-100- und PE-100-RC-Schichten besteht, muss als PE-100-Rohr betrachtet und entsprechend gekennzeichnet werden.

5.2 Formmasse für Identifizierungsstreifen

Die Formmasse für die Streifen (siehe 6.2) muss aus einem PE-Grundpolymer nach EN 1555-1 hergestellt werden, das für eine Rohrformmasse verwendet wird, für die die Schweißverträglichkeit nachgewiesen wurde.

Die Formmasse, die für Identifizierungsstreifen in der Form eines Rohres verwendet wird, muss bezüglich Witterungsbeständigkeit der Anforderung an die Schälfestigkeitsprüfung wie in prEN 1555-1:2024, Tabelle 2 beschrieben entsprechen.

Die OIT (en: oxidation induction time) der Formmasse für Streifen muss ≥ 20 min bei 210 °C betragen, gemessen durch den Formmassenlieferanten in Übereinstimmung mit EN ISO 11357-6 (es gilt Tabellenfußnote ^b von Tabelle 6).

5.3 Externes Umlauf- und Recyclingmaterial

Von externen Quellen bezogenes Umlaufmaterial und Rezyklat (Material vor Gebrauch und nach Gebrauch) dürfen nicht verwendet werden.

6 Allgemeine Eigenschaften

6.1 Beschaffenheit

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

Die Rohrenden müssen rechtwinklig zur Rohrachse sauber (gratfrei) geschnitten sein.

6.2 Farbe

Die Rohre müssen schwarz (PE 80, PE 100 und PE 100-RC), gelb (PE 80) oder orange (PE 100 und PE 100-RC) sein. Darüber hinaus dürfen schwarze PE-80-Rohre mit gelben Streifen und schwarze PE-100- und PE-100-RC-Rohre je nach nationaler Präferenz mit gelben oder orangefarbenen Streifen identifiziert werden.

Die koextrudierte Außenschicht koextrudierter Rohre (siehe Anhang A) oder die abziehbare Außenschicht von Rohren mit abziehbaren Schichten (siehe Anhang B) muss entweder schwarz, gelb oder orange sein. Darüber hinaus dürfen Identifizierungsstreifen je nach nationaler Präferenz verwendet werden.

Die nationale Präferenz bezüglich der Farbe kann im Nationalen Vorwort angegeben werden.

7 Geometrische Eigenschaften

7.1 Bestimmung der Maße

Die Maße des Rohres müssen nach EN ISO 3126 bestimmt und auf 0,1 mm gerundet werden. Im Schiedsfall müssen die Bestimmungen der Maße direkt nach einer Konditionierung für mindestens 4 h bei (23 ± 2) °C und frühestens 24 h nach der Herstellung erfolgen.

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

7.2 Mittlere Außendurchmesser, Unrundheit (Ovalität) und Grenzabmaße

Der mittlere Außendurchmesser des Rohres d_{em} muss Tabelle 1 entsprechen.

Für gerade Rohre (Stangenware) muss das obere Grenzabmaß der Ovalität Tabelle 1 entsprechen. Für Ringbündrohre muss das obere Grenzabmaß der Ovalität durch Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Endnutzer festgelegt werden.

Es sollte dafür Sorge getragen werden, dass Verpackung und Lagerung nicht zu einer erhöhten Ovalität und Abflachung des Rohres führen.

Tabelle 1 — Mittlere Außendurchmesser und Ovalität

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Nenn-Außen- durchmesser d_n	Mittlerer Außendurchmesser		Oberes Grenzabmaß der Ovalität für gerade Rohre ^b
		$d_{em,min}$	$d_{em,max}$ ^a	
16	16	16,0	16,3	1,2
20	20	20,0	20,3	1,2
25	25	25,0	25,3	1,2
32	32	32,0	32,3	1,3
40	40	40,0	40,4	1,4
50	50	50,0	50,4	1,4
63	63	63,0	63,4	1,5
75	75	75,0	75,5	1,6
90	90	90,0	90,6	1,8
110	110	110,0	110,7	2,2
125	125	125,0	125,8	2,5
140	140	140,0	140,9	2,8
160	160	160,0	161,0	3,2
180	180	180,0	181,1	3,6
200	200	200,0	201,2	4,0
225	225	225,0	226,4	4,5
250	250	250,0	251,5	5,0
280	280	280,0	281,7	9,8
315	315	315,0	316,9	11,1
355	355	355,0	357,2	12,5
400	400	400,0	402,4	14,0
450	450	450,0	452,7	15,6
500	500	500,0	503,0	17,5
560	560	560,0	563,4	19,6
630	630	630,0	633,8	22,1
710	710	710,0	716,4	24,9
800	800	800,0	807,2	28,0

^a In Übereinstimmung mit ISO 11922-1:2018, außer für d_n 50. Grad B für Weiten ≤ 630 , außer für d_n 40, und Grad A für Weiten ≥ 710 und für d_n 40.

^b Die Messung der Ovalität muss zum Zeitpunkt der Herstellung erfolgen.

7.3 Wanddicken und zugehörige Grenzabmaße

7.3.1 Mindestwanddicken

Jedes Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis (SDR, en: standard dimension ratio), das von der Rohrserie S nach ISO 4065 [14] abgeleitet wurde, ist zulässig.

Die Mindestwanddicke $e_{\min}$ von Rohren mit SDR 17 und SDR 11 muss Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Mindestwanddicken von Rohren mit SDR 17 und SDR 11

Maße in Millimeter

Nenn-Außendurchmesser d_n	Mindestwanddicke ^a $e_{\min}$ ^b	
	SDR 11	SDR 17
16	3,0 ^c	2,3 ^c
20	3,0 ^c	2,3 ^c
25	3,0 ^c	2,3 ^c
32	3,0 ^c	2,3 ^c
40	3,7	2,4
50	4,6	3,0
63	5,8	3,8
75	6,8	4,5
90	8,2	5,4
110	10,0	6,6
125	11,4	7,4
140	12,7	8,3
160	14,6	9,5
180	16,4	10,7
200	18,2	11,9
225	20,5	13,4
250	22,7	14,8
280	25,4	16,6
315	28,6	18,7
355	32,2	21,1
400	36,3	23,7
450	40,9	26,7
500	45,4	29,7
560	50,8	33,2
630	57,2	37,4
710	64,5	42,1
800	72,6	47,4
^a In einigen Ländern ist die Reihe SDR 17,6 immer noch festgelegt.		
^b $e_{\min} = e_n$		
^c Der berechnete Wert für $e_{\min}$ wird für SDR 17 auf 2,3 mm und für SDR 11 auf 3,0 mm aufgerundet.		

7.3.2 Grenzabmaß für die Wanddicken

Das Grenzabmaß für die Wanddicke an einer beliebigen Stelle muss dem von ISO 11922-1:2018, Grad V, abgeleiteten Wert in Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Grenzabmaße für Waddicken

Maße in Millimeter

Nennwanddicke		Oberes Grenzabmaß	Nennwanddicke		Oberes Grenzabmaß
e_n^a			e_n^a		
>	≤	T_y^b	>	≤	T_y^b
—	2,0	0,3	41,0	42,0	4,3
2,0	3,0	0,4	42,0	43,0	4,4
3,0	4,0	0,5	43,0	44,0	4,5
4,0	5,0	0,6	44,0	45,0	4,6
5,0	6,0	0,7	45,0	46,0	4,7
6,0	7,0	0,8	46,0	47,0	4,8
7,0	8,0	0,9	47,0	48,0	4,9
8,0	9,0	1,0	48,0	49,0	5,0
9,0	10,0	1,1	49,0	50,0	5,1
10,0	11,0	1,2	50,0	51,0	5,2
11,0	12,0	1,3	51,0	52,0	5,3
12,0	13,0	1,4	52,0	53,0	5,4
13,0	14,0	1,5	53,0	54,0	5,5
14,0	15,0	1,6	54,0	55,0	5,6
15,0	16,0	1,7	55,0	56,0	5,7
16,0	17,0	1,8	56,0	57,0	5,8
17,0	18,0	1,9	57,0	58,0	5,9
18,0	19,0	2,0	58,0	59,0	6,0
19,0	20,0	2,1	59,0	60,0	6,1
20,0	21,0	2,2	60,0	61,0	6,2
21,0	22,0	2,3	61,0	62,0	6,3
22,0	23,0	2,4	62,0	63,0	6,4
23,0	24,0	2,5	63,0	64,0	6,5
24,0	25,0	2,6	64,0	65,0	6,6
25,0	26,0	2,7	65,0	66,0	6,7
26,0	27,0	2,8	66,0	67,0	6,8
27,0	28,0	2,9	67,0	68,0	6,9
28,0	29,0	3,0	68,0	69,0	7,0
29,0	30,0	3,1	69,0	70,0	7,1
30,0	31,0	3,2	70,0	71,0	7,2

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nennwanddicke		Oberes Grenzabmaß	Nennwanddicke		Oberes Grenzabmaß
e_n^a		T_y^b	e_n^a		T_y^b
>	≤		>	≤	
31,0	32,0	3,3			
32,0	33,0	3,4	71,0	72,0	7,3
33,0	34,0	3,5	72,0	73,0	7,4
34,0	35,0	3,6	73,0	74,0	7,5
35,0	36,0	3,7			
36,0	37,0	3,8			
37,0	38,0	3,9			
38,0	39,0	4,0			
39,0	40,0	4,1			
40,0	41,0	4,2			
^a $e_{min} = e_n$.					
^b Das Grenzabmaß wird in der Form $\begin{smallmatrix} +T_y \\ -0 \end{smallmatrix}$ mm angegeben.					

7.4 Ringbund-Rohre

Bei der Herstellung muss das Rohr so auf die Trommel aufgewickelt werden, dass eine örtlich begrenzte Verformung (z. B. Knicken und Schleifenbildung) verhindert wird.

Der Innendurchmesser des Ringbundes darf nicht geringer als 18 d_n sein.

7.5 Längen

Die Rohre sind in der zwischen dem Käufer und dem Hersteller vereinbarten Länge zu liefern.

8 Mechanische Eigenschaften

8.1 Konditionierung

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

8.2 Anforderungen

Bei Prüfung nach den in Tabelle 4 festgelegten Prüfverfahren unter Verwendung der angegebenen Parameter muss das Rohr mechanische Eigenschaften aufweisen, die den in Tabelle 4 aufgeführten Anforderungen entsprechen. Die in Anhang A für koextrudierte Rohre und in Anhang B für Rohre mit abziehbaren Schichten angegebenen Anforderungen müssen erfüllt werden. Falls vom Endnutzer verlangt, muss ein Rohr, das Abquetschen unterliegt, nach Anhang C geprüft werden.

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften

Merkmal	Anforderung	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Zeitstand-Innen-druckverhalten (20 °C, 100 h) ^o	kein Versagen eines Probekörpers während der Prüfdauer	Verschlussstücke	EN ISO 1167-1:2006, Typ A ^a	EN ISO 1167-1:2006 und EN ISO 1167-2
		Ausrichtung	frei wählbar	
		Konditionierungsdauer bei der Prüftemperatur	muss EN ISO 1167-1:2006 entsprechen	
		Anzahl der Probekörper ^b	3	
		Art der Prüfung	Wasser innerhalb und Wasser außerhalb des Probekörpers („Wasser-inWasser“) ^p	
		Umfangsspannung für: PE 80	10,0 MPa	
		PE 100 und PE 100-RC	12,0 MPa	
		Prüfdauer	≥ 100 h	
Zeitstand-Innen-druckverhalten (80 °C, 165 h) ^o	kein Versagen eines Probekörpers während der Prüfdauer	Verschlussstücke	EN ISO 1167-1:2006, Typ A ^a	EN ISO 1167-1:2006 und EN ISO 1167-2
		Ausrichtung	frei wählbar	
		Konditionierungsdauer bei der Prüftemperatur	muss EN ISO 1167-1:2006 entsprechen	
		Anzahl der Probekörper ^b	3	
		Art der Prüfung	Wasser innerhalb und Wasser außerhalb des Probekörpers („Wasser-inWasser“) ^p	
		Umfangsspannung für: PE 80	4,5 MPa	
		PE 100 und PE 100-RC	5,4 MPa	
		Prüfdauer	≥ 165 h ^c	
		Prüftemperatur	80 °C	