

DIN EN 1555-2



ICS 23.040.20

Einsprüche bis 2019-10-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1555-2:2010-12

Entwurf

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung –
Polyethylen (PE) –
Teil 2: Rohre;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1555-2:2019**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels –
Polyethylene (PE) –
Part 2: Pipes;
German and English version prEN 1555-2:2019

Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux –
Polyéthylène (PE) –
Partie 2: Tubes;
Version allemande et anglaise prEN 1555-2:2019

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 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1555-2:2019) 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.

Es wird darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Farbgebung von Rohren aus Polyethylen (PE) für die Gasversorgung im DVGW-Regelwerk DVGW GW 335-A2 folgende Festlegungen getroffen werden:

Rohre	Streifen	Abziehbare Außenschicht	Koextrudierte Außenschicht
PE 80 gelb RAL 1018	—	—	—
PE 80 schwarz RAL 9004	gelb RAL 1018	gelb RAL 1018	gelb RAL 1018
PE 100 orange RAL 1033	—	—	—
PE 100 schwarz RAL 9004	orange RAL 1033	orange RAL 1033	orange RAL 1033

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1555-2:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Begriff „Abquetschen“ (en: squeeze-off) neu aufgenommen;
- c) PE 100-RC neu aufgenommen;
- d) Nennweiten 710 und 800 neu in die Norm aufgenommen;
- e) Reihe SDR 17,6 gelöscht;
- f) Widerstand gegen langsames Risswachstum für PE 100-RC in Tabelle 4 neu aufgenommen;
- g) neuer Abschnitt A.2 „Material“ in Anhang A (normativ) aufgenommen;
- h) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DVGW GW 335-A2, Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung — Anforderungen und Prüfungen — Teil A2: Rohre aus PE 80 und PE 100

— Leerseite —

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

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

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

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	7
4 Werkstoff	8
4.1 Formmasse für Rohre	8
4.2 Formmasse für Identifizierungsstreifen	8
4.3 Externes wiederaufbereitetes und recycelfähiges Material	8
5 Allgemeine Eigenschaften	8
5.1 Beschaffenheit	8
5.2 Farbe	8
6 Geometrische Eigenschaften	8
6.1 Bestimmung der Maße	8
6.2 Mittlere Außendurchmesser, Unrundheit (Ovalität) und Grenzabmaße	9
6.3 Wanddicken und zugehörige Grenzabmaße	9
6.3.1 Mindestwanddicken	9
6.3.2 Grenzabmaß für die Wanddicken	10
6.3.3 Schrumpfen des Umfangs von Rohren mit d_n gleich oder größer als 250 mm	12
6.3.4 Ringbund-Rohre	12
6.3.5 Längen	12
7 Mechanische Eigenschaften	12
7.1 Konditionierung	12
7.2 Anforderungen	12
7.3 Wiederholungsprüfung im Versagensfall bei 80 °C	15
8 Physikalische Eigenschaften	16
8.1 Konditionierung	16
8.2 Anforderungen	16
9 Leistungsanforderungen	16
10 Kennzeichnung	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Erforderliche Mindestkennzeichnung	17
10.3 Zusätzliche Kennzeichnung	18
Anhang A (normativ) Rohre mit koextrudierten Schichten	19
A.1 Allgemeines	19
A.2 Werkstoff	19
A.3 Geometrische Eigenschaften	19
A.4 Mechanische Eigenschaften	19
A.5 Physikalische Eigenschaften	19
A.6 Kennzeichnung	19
A.7 Schichtentrennung	20
A.8 Strukturelle Unversehrtheit	20

Anhang B (normativ) Rohre mit schälbarer Schicht	21
B.1 Allgemeines	21
B.2 Geometrische Eigenschaften	21
B.3 Mechanische Eigenschaften	21
B.4 Physikalische Eigenschaften	21
B.5 Haftfähigkeit der Beschichtung	21
B.6 Kennzeichnung	22
Anhang C (normativ) Abquetschtechnik	23
C.1 Allgemeine Abquetschtechnik	23
C.2 Prüfverfahren	23
Literaturhinweise	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1555-2:2019) 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 1555-2:2010 ersetzen.

Es wurde in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 234 „Gasinfrastruktur“ erstellt.

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* (diese Norm);
- 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*;
- 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 [4] befasst sich mit den Empfehlungen für die Verlegung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen nach EN 1555 (alle Teile).

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 Rohre sind in prEN 1555-1:2019, prEN 1555-3:2019 [1] und prEN 1555-4:2019 [2] festgelegt.

Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit werden in prEN 1555-5:2019 behandelt. CEN/TS 1555-7 [3] enthält eine Anleitung für die Beurteilung der Konformität. Empfehlungen für die Verlegung sind in der vom CEN/TC 234 erstellten EN 12007-2:2012 [4] enthalten.

Dieser Teil von EN 1555 behandelt die Eigenschaften von Rohren.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften von Rohren aus Polyethylen (PE) für Rohrleitungssysteme im Bereich der Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen fest.

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

In Verbindung mit Teil 1 und Teil 3 bis Teil 5 von EN 1555 gilt es für Rohre 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;
- b) es gilt eine Betriebstemperatur von 20 °C als Bezugstemperatur.

ANMERKUNG 1 Für andere Betriebstemperaturen können Minderungsfaktoren verwendet werden, siehe prEN 1555-5:2019.

EN 1555 deckt einen Bereich von maximal zulässigen Betriebsdrücken ab und legt Anforderungen bezüglich Farben und Zusatzstoffen fest.

Drei Arten von Rohren werden behandelt:

- 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 Schichten den gleichen MRS-Wert aufweisen;

Ein koextrudiertes Rohr, das aus einer Kombination von PE 100- und PE 100-RC-Schichten besteht, ist als PE 100-Rohr zu betrachten und muss entsprechend gekennzeichnet werden.
- PE-Rohre (Außendurchmesser d_n) mit einer schälbaren zusätzlichen thermoplastischen Schicht, anliegend auf der Außenfläche des Rohres („beschichtetes Rohr“), wie in Anhang B festgelegt.

ANMERKUNG 2 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.

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

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

1 1 bar = 0,1 MPa.

EN 12106, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre aus Polyethylen (PE) — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck nach Abquetschen*

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 1167-2, *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 — Längsschrumpfung — 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*

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

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)*

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 13479, *Rohre aus Polyolefinen für den Transport von Fluiden — Bestimmung des Widerstandes gegen Rissfortpflanzung — Prüfverfahren für langsames Risswachstum an gekerbten Rohren (Kerbprüfung) (ISO 13479)*

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

ISO 4065, *Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table*

ISO 13480, *Polyethylene pipes — Resistance to slow crack growth — Cone test method*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

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

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

Abquetschen

Unterbrechung des Gasflusses, indem das Rohr zwischen zwei Klemmen einer Abquetschvorrichtung so abgequetscht wird, dass der Abstand zwischen den beiden Klemmen kleiner als die doppelte Nennwanddicke des Rohres ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang C.

4 Werkstoff

4.1 Formmasse für Rohre

Für die Herstellung der Rohre ist Neumaterial oder Umlaufmaterial der gleichen PE-Formmasse allein oder als Mischung mit Neumaterial zu verwenden. Wiederverarbeitetes Material, das aus koextrudierten Rohren oder von Rohren mit anhaftender abziehbarer Schicht gewonnen wurde, darf nicht verwendet werden. Umlaufmaterial vom Grundrohr der Rohre mit abziehbarer Schicht kann verwendet werden.

Die Formmasse(n), aus der/denen die Rohre hergestellt werden, muss/müssen prEN 1555-1:2019 entsprechen.

4.2 Formmasse für Identifizierungsstreifen

Für schwarze Rohre mit gelben oder orangefarbenen Identifizierungsstreifen (siehe auch 5.2) muss die für diese Identifizierungsstreifen verwendete Formmasse aus dem gleichen Grundpolymer (PE) sein wie eine Rohrformmasse, für die die Schweißverträglichkeit bereits nachgewiesen wurde, siehe prEN 1555-1:2019.

4.3 Externes wiederaufbereitetes und recycelfähiges Material

Wiederverarbeitetes Material aus externen Quellen und recycelfähiges Material dürfen nicht verwendet werden.

5 Allgemeine Eigenschaften

5.1 Beschaffenheit

Bei Betrachtung ohne Vergrößerung müssen die Innen- und Außenflächen der Rohre 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.

Die Rohrenden müssen rechtwinklig zur Rohrachse sauber geschnitten sein.

5.2 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.

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

6 Geometrische Eigenschaften

6.1 Bestimmung der Maße

Die Maße des Rohres sind nach EN ISO 3126 zu bestimmen und auf 0,1 mm zu runden. Im Streitfall darf die Messung frühestens 24 h nach der Herstellung und nach einer Konditionierung für mindestens 4 h bei (23 ± 2) °C erfolgen.

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

6.2 Mittlere Außendurchmesser, Unrundheit (Ovalität) und Grenzabmaße

Die mittleren Außendurchmesser des Rohres d_{em} müssen Tabelle 1 entsprechen.

Für gerade Rohre muss das obere Grenzabmaß der Ovalität Tabelle 1 entsprechen. Für Ringbundrohre ist das obere Grenzabmaß der Ovalität zwischen dem Hersteller und dem Endnutzer zu vereinbaren.

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,c}
		$d_{em,min}$	$d_{em,max}^a$	
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 [6], Grad B für Weiten ≤ 630 und Grad A für Weiten ≥ 710 , außer für d_n 40 und d_n 50.

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

^c Sind für die Ovalität andere Werte als die in dieser Tabelle angegebenen erforderlich (z. B. Ringbundrohre), können diese zwischen dem Hersteller und dem Endnutzer vereinbart werden.

6.3 Wanddicken und zugehörige Grenzabmaße

6.3.1 Mindestwanddicken

Jedes SDR, das von der Rohrserie S nach ISO 4065 ableitet 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

Nennweite DN/OD	Mindestwanddicke ^b	
	$e_{\min}^a$ SDR 17	SDR 11
16	2,3 ^c	3,0 ^c
20	2,3 ^c	3,0 ^c
25	2,3 ^c	3,0 ^c
32	2,3 ^c	3,0
40	2,4	3,7
50	3,0	4,6
63	3,8	5,8
75	4,5	6,8
90	5,4	8,2
110	6,6	10,0
125	7,4	11,4
140	8,3	12,7
160	9,5	14,6
180	10,7	16,4
200	11,9	18,2
225	13,4	20,5
250	14,8	22,7
280	16,6	25,4
315	18,7	28,6
355	21,1	32,2
400	23,7	36,3
450	26,7	40,9
500	29,7	45,4
560	33,2	50,8
630	37,4	57,2
710	42,1	64,5
800	47,4	72,6

^a $e_{\min} = e_n$.

^b In einigen Ländern ist die Reihe SDR 17,6 immer noch festgelegt.

^c Die berechneten Werte für $e_{\min}$ wurden für SDR 17 auf 2,3 mm bzw. für SDR 11 auf 3,0 mm aufgerundet.

6.3.2 Grenzabmaß für die Wanddicken

Das Grenzabmaß für die Wanddicke an einer beliebigen Stelle muss dem von ISO 11922-1 [6], Grad V, abgeleiteten Wert in Tabelle 3, Fußnote a, entsprechen.

Tabelle 3 — Grenzabmaß für Wanddicken

Maße in Millimeter

Nennwanddicke e_n^a		Oberes Grenzabmaß t_y^b	Nennwanddicke e_n^a		Oberes Grenzabmaß t_y^b
>	≤		>	≤	
—	2,0	0,3	30,0	31,0	3,2
2,0	3,0	0,4	31,0	32,0	3,3
3,0	4,0	0,5	32,0	33,0	3,4
4,0	5,0	0,6	33,0	34,0	3,5
5,0	6,0	0,7	34,0	35,0	3,6
6,0	7,0	0,8	35,0	36,0	3,7
7,0	8,0	0,9	36,0	37,0	3,8
8,0	9,0	1,0	37,0	38,0	3,9
9,0	10,0	1,1	38,0	39,0	4,0
10,0	11,0	1,2	39,0	40,0	4,1
11,0	12,0	1,3	40,0	41,0	4,2
12,0	13,0	1,4	41,0	42,0	4,3
13,0	14,0	1,5	42,0	43,0	4,4
14,0	15,0	1,6	43,0	44,0	4,5
15,0	16,0	1,7	44,0	45,0	4,6
16,0	17,0	1,8	45,0	46,0	4,7
17,0	18,0	1,9	46,0	47,0	4,8
18,0	19,0	2,0	47,0	48,0	4,9
19,0	20,0	2,1	48,0	49,0	5,0
20,0	21,0	2,2	49,0	50,0	5,1
21,0	22,0	2,3	50,0	51,0	5,2
22,0	23,0	2,4	51,0	52,0	5,3
23,0	24,0	2,5	52,0	53,0	5,4
24,0	25,0	2,6	53,0	54,0	5,5
25,0	26,0	2,7	54,0	55,0	5,6
26,0	27,0	2,8	55,0	56,0	5,7
27,0	28,0	2,9	56,0	57,0	5,8
28,0	29,0	3,0	57,0	58,0	5,9
29,0	30,0	3,1			

^a $e_{\min} = e_n$.

^b Das Grenzabmaß wird in der Form $^{+t_y}_0$ mm angegeben.

6.3.3 Schrumpfen des Umfangs von Rohren mit d_n gleich oder größer als 250 mm

Für Rohre mit d_n gleich oder größer als 250 mm ist eine Messung zur Bestimmung des Schrumpfens des Umfangs innerhalb von 24 h bis 48 h nach der Herstellung und nach einer Konditionierung in Wasser bei 80 °C durchzuführen. Die Konditionierung muss EN ISO 1167-1 entsprechen. Die Länge der Rohr-Probekörper muss $3d_n$ betragen. Um d_{em} zu bestimmen, muss eine Umfangsmessung an einem Probekörper bei (23 ± 2) °C im Abstand von $0,1d_n$ bzw. $1,0d_n$ vom Ende des Probekörpers aus vorgenommen werden. Die Differenz zwischen diesen Messwerten für d_{em} darf den in Tabelle 1 festgelegten Grenzbereich von d_{em} nicht überschreiten.

6.3.4 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 Mindestinnendurchmesser des Ringbundes darf nicht kleiner als $18d_n$ sein.

6.3.5 Längen

Die Länge des zu liefernden Rohres unterliegt einer Vereinbarung zwischen Käufer und Hersteller.

7 Mechanische Eigenschaften

7.1 Konditionierung

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

7.2 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 Anforderungen an das Abquetschen von Rohren sind in Anhang C angegeben.

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Zeitstand-Innendruckverhalten (20 °C, 100 h)	kein Versagen eines Probekörpers während der Prüfdauer	Verschlussstücke	EN ISO 1167-1, Typ A	EN ISO 1167-1 und EN ISO 1167-2
		Ausrichtung	frei wählbar	
		Konditionierungsdauer bei der Prüftemperatur	muss EN ISO 1167-1 entsprechen	
		Anzahl der Probekörper ^a	3	
		Art der Prüfung	Wasser-in-Wasser	
		Umfangsspannung für: PE 80	10 MPa	
		PE 100 und PE 100-RC	12,0 MPa	
		Prüfdauer	100 h	
		Prüftemperatur	20 °C	