

	<p>Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung Polyethylen (PE) Teil 2: Rohre Deutsche Fassung EN 12201-2:2003</p>	<p>DIN EN 12201-2</p>
<p>ICS 23.040.20; 91.140.60</p> <p>Plastics piping systems for water supply — Polyethylene (PE) — Part 2: Pipes; German version EN 12201-2:2003</p> <p>Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau — Polyéthylène (PE) — Partie 2: Tubes; Version allemande EN 12201-2:2003</p>		<p>Mit DIN EN 12201-1:2003-06 DIN EN 12201-3:2003-06 und DIN EN 12201-5:2003-06 Ersatz für DIN 19533:1976-03</p>
<p>Die Europäische Norm EN 12201-2:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.</p>		
<p>Nationales Vorwort</p>		
<p>Diese Europäische Norm ist die deutschsprachige Fassung der vom Technischen Komitee TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ (Sekretariat: Niederlande) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm, die als Europäische Norm EN 12201-2 in Deutsch, Englisch und Französisch herausgegeben wurde.</p>		
<p>Die Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Trinkwasser- und Abwasserdruckleitungen aus PE und PP“ (WG 12) des CEN/TC 155 durchgeführt. Für Deutschland war der Arbeitsausschuss IV 6/UA 4 (GA NAW/FNK) „Kunststoffrohre in der Trinkwasserversorgung/PE-, PP-Wasserversorgung“ an der Bearbeitung beteiligt.</p>		
<p>Die derzeit gültige Norm DIN 19533:1976-03 „Rohrleitungen aus PE hart (Polyethylen hart) und PE weich (Polyethylen weich), für die Trinkwasserversorgung — Rohre, Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile“ bleibt während einer Übergangsfrist bis 2005-03-31 unverändert weiter gültig. Während der Übergangsfrist gilt DIN 19533 parallel zu DIN EN 12201-2.</p>		
<p>Änderungen</p>		
<p>Gegenüber DIN 19533:1976-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:</p>		
<ul style="list-style-type: none">a) Anforderungen und Prüfungen überarbeitet;b) Inhalte europäisch abgestimmt.		
<p>Frühere Ausgaben</p>		
<p>DIN 19533:1966-05, 1976-03</p>		
<p style="text-align: right;">Fortsetzung 16 Seiten EN</p>		
<p style="text-align: center;">Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN</p>		

Nur zum internen Gebrauch

— Leerseite —

ICS 23.040.20; 91.140.60

Deutsche Fassung

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

Plastics piping systems for water supply - Polyethylene
(PE) - Part 2: Pipes

Système de canalisations en plastique pour l'alimentation
en eau - Polyéthylène (PE) - Partie 2: Tubes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Dezember 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	6
4 Werkstoff	6
4.1 Rohrwerkstoff.....	6
4.2 Streifenmaterial.....	6
5 Allgemeine Eigenschaften	6
5.1 Beschaffenheit	6
5.2 Farbe	6
5.3 Einfluss auf die Qualität des Wassers.....	6
6 Geometrische Eigenschaften	6
6.1 Bestimmung der Maße	6
6.2 Mittlere Außendurchmesser und Ovalität	7
6.3 Wanddicken und zugehörige Grenzabmaße.....	8
6.4 Ringbunde und Trommelware.....	10
6.5 Rohrlängen	10
7 Mechanische Eigenschaften.....	10
7.1 Konditionierung	10
7.2 Anforderungen	10
7.3 Wiederholungsprüfung für das Zeitstand-Innendruckverhalten bei 80 °C.....	11
8 Physikalische Eigenschaften	12
8.1 Konditionierung	12
8.2 Anforderungen.....	12
9 Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren bei Kontakt mit Chemikalien.....	14
10 Anforderungen an die Verbindungen und die Gebrauchstauglichkeit des Rohrleitungssystems	14
11 Kennzeichnung	14
11.1 Allgemeines.....	14
11.2 Mindest-Kennzeichnung der Rohre	14
Anhang A (informativ) Zusammenhang zwischen PN, MRS, S und SDR	15
Literaturhinweise	16

Vorwort

Dieses Dokument EN 12201-2:2003 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2005 zurückgezogen werden.

Diese Norm ist Teil einer Systemnorm über Kunststoff-Rohrleitungssysteme aus einem bestimmten Werkstoff und für eine festgelegte Anwendung. Neben dieser Systemnorm besteht eine Reihe anderer Systemnormen.

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 über Prüfverfahren, auf die in der Systemnorm verwiesen wird.

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

EN 12201 mit dem Haupttitel *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung — Polyethylen (PE)* besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Rohre (diese Norm)
- Teil 3: Formstücke
- Teil 4: Armaturen
- Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems
- Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität¹⁾

ANMERKUNG Es wurde entschieden, keinen Teil 6: „Empfehlungen für die Verlegung“ zu veröffentlichen, sondern bestehende nationale Verlegehinweise bzw. -richtlinien zu verwenden.

Dieser Teil der EN 12201 enthält:

Anhang A (informativ): Zusammenhang zwischen PN, MRS, S und SDR

Literaturhinweise

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Europäischen Norm gelten für Rohrleitungen für die Wasserversorgung aus anderen Kunststoffen die folgenden Systemnormen:

EN 1452, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung — Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)*.

prEN 1796, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und -leitungen mit oder ohne Druck aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK)*.

1) Wird als CEN/TS veröffentlicht

Für Rohrleitungsteile, die vor März 2003 der entsprechenden nationalen Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder eine Zertifizierungsstelle ausgewiesen, darf die nationale Norm bis März 2005 weiter angewendet werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, die Schweiz, die Slowakei, Spanien, die Tschechische Republik, Ungarn und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Zusammen mit diesem Teil 2 legt EN 12201 die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem und seine Rohrleitungsteile aus Polyethylen (PE) fest. Das Rohrleitungssystem ist für die Verwendung in der Wasserversorgung für den menschlichen Gebrauch sowie für die Fortleitung von Rohwasser, das zur Aufbereitung von Trinkwasser verwendet wird, vorgesehen.

Da Erzeugnisse nach EN 12201 auf die Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch nachteilige Auswirkungen haben können, ist Folgendes zu beachten:

- a) diese Norm enthält keine Angaben darüber, ob die Erzeugnisse in den einzelnen Mitgliedsstaaten der EU oder EFTA ohne Einschränkung angewendet werden dürfen;
- b) es sollte beachtet werden, dass bestehende nationale Vorschriften über die Verwendung und/oder die Eigenschaften dieser Erzeugnisse gültig bleiben, bis entsprechende europäische Regelungen verabschiedet worden sind.

Für Werkstoff und andere Rohrleitungsteile als Rohre gelten die Anforderungen und Prüfverfahren in EN 12201-1, EN 12201-3 und EN 12201-4. Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit sind in EN 12201-5 festgelegt, und prCEN/TS 12201-7 enthält Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität.

In diesem Teil der EN 12201 sind die Eigenschaften von Rohren festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 12201 legt die Anforderungen an Rohre aus Polyethylen (PE) fest, die für die Wasserversorgung für den menschlichen Gebrauch sowie die Fortleitung von Rohwasser, das zur Aufbereitung zu Trinkwasser verwendet wird, eingesetzt werden.

Sie legt auch die Prüfparameter für die Prüfverfahren fest, auf die in dieser Norm verwiesen wird.

Zusammen mit den übrigen Teilen der EN 12201 (siehe Vorwort) gilt dieser Teil für Rohre aus PE, deren Verbindungen untereinander, mit anderen Rohrleitungsteilen aus PE sowie mit Rohrleitungsteilen aus anderen Werkstoffen, die zur Verwendung unter den folgenden Bedingungen vorgesehen sind:

- a) der maximal zulässige Betriebsdruck MOP beträgt nicht mehr als 25 bar²⁾;
- b) es gilt eine Betriebstemperatur von 20 °C als Bezugstemperatur.

ANMERKUNG 1 Für Anwendungsgebiete, in denen konstante Betriebstemperaturen über 20 °C bis maximal 40 °C auftreten, siehe Anhang A, EN 12201-1:2003.

EN 12201 enthält Festlegungen über maximal zulässige Betriebsdrücke und legt Anforderungen an die Einfärbung von Rohrleitungsteilen sowie die Verwendung von Zusatzstoffen fest.

ANMERKUNG 2 Der Anwender bzw. Auftraggeber ist unter Berücksichtigung der eigenen Anforderungen sowie der geltenden nationalen Empfehlungen oder Festlegungen und Verlegepraktiken für die entsprechende Auswahl dieser Kriterien verantwortlich.

ANMERKUNG 3 Die Bestimmung des Widerstandes gegen langsames Risswachstum von PE-Formmassen, die für die Herstellung von Rohren nach dieser Norm verwendet werden, wird nach Tabelle 2 von EN 12201-1:2003 gefordert.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 728, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Rohre und Formstücke aus Polyolefinen — Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit.*

EN 921:1994, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung des Zeitstand-Innendruckverhaltens bei konstanter Temperatur.*

EN 12201-1:2003, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines.*

EN 12201-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems.*

EN ISO 1133:1999, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:1997).*

prEN ISO 3126:1999, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Ermittlung und Bestimmung der Maße (Revision der prEN 496:1991 und der ISO 3126:1974) (ISO/DIS 3126:1999).*

EN ISO 6259-1:2001, *Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method (ISO 6259-1:1997).*

2) 1 bar = 10⁵ N/m².

ISO 4433-1:1997, *Thermoplastics pipes — Resistance to liquid chemicals — Classification — Part 1: Immersion test method.*

ISO 4433-2:1997, *Thermoplastics pipes — Resistance to liquid chemicals — Classification — Part 2: Polyolefin pipes.*

ISO 6259-3:1997, *Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 3: Polyolefin pipes.*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 12201-1:2003 angegebenen Begriffe, Symbole und Abkürzungen.

4 Werkstoff

4.1 Rohrwerkstoff

PE-Formmassen für Rohre müssen EN 12201-1:2003 entsprechen.

4.2 Streifenmaterial

Für Rohre mit Identifizierungsstreifen (siehe 5.2) ist als Streifenmaterial eine PE-Formmasse zu verwenden, die dem gleichen Basismaterial des Rohrwerkstoffes entspricht.

5 Allgemeine Eigenschaften

5.1 Beschaffenheit

Die Innen- und Außenoberflächen der Rohre müssen bei Inaugenscheinnahme glatt, sauber und frei von Riefen, Blasen oder anderen sichtbaren Inhomogenitäten sein, die dazu führen, dass die Rohre die Anforderungen dieser Norm nicht erfüllen.

Die Rohrenden müssen senkrecht zur Rohrachse geschnitten und gratfrei sein.

5.2 Farbe

Die Rohre müssen blau oder schwarz mit blauen Streifen eingefärbt sein.

ANMERKUNG Blau eingefärbte Rohrleitungsteile sollten bei der oberirdischen Verlegung vor direkter UV-Bestrahlung geschützt werden.

5.3 Einfluss auf die Qualität des Wassers

Es wird auf bestehende nationale Vorschriften hingewiesen (siehe Einleitung).

6 Geometrische Eigenschaften

6.1 Bestimmung der Maße

Die Maße eines Rohres sind nach prEN ISO 3126:1999 zu bestimmen. In Schiedsfällen sind die Maße nach einer Konditionierung über mindestens 4 h bei (23 ± 2) °C zu bestimmen. Die Messung darf frühestens 24 h nach der Herstellung erfolgen.

6.2 Mittlere Außendurchmesser und Ovalität

Der mittlere Außendurchmesser d_{em} eines Rohres sowie die maximale Grenzabweichung für die Ovalität müssen Tabelle 1 entsprechen.

Tabelle 1 — Mittlere Außendurchmesser und Ovalität

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Nenn-Außen- durchmesser d_n	Mittlerer Außendurchmesser ^a		Maximale Grenzabweichung für die Ovalität ^b
		$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	
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	—
800	800	800,0	807,2	—
900	900	900,0	908,1	—
1 000	1 000	1 000,0	1 009,0	—
1 200	1 200	1 200,0	1 210,8 ^c	—
1 400	1 400	1 400,0	1 412,6 ^c	—
1 600	1 600	1 600,0	1 614,4 ^c	—

^a $d_{em} \leq 630$ mm: Grenzabmaße nach ISO 11922-1:1997[1] Grad B; $d_{em} \geq 710$ mm: nach ISO 11922-1:1997[1], Grad A.

^b $d_{em} \leq 630$ mm: Grenzabmaße nach ISO 11922-1:1997[1], Grad N. Die Messung der Ovalität erfolgt zum Zeitpunkt der Herstellung.

^c Die Grenzabmaße entsprechen nicht ISO 11922-1:1997[1], Grad A, sondern sind wie folgt berechnet: $0,009 d_{em}$.

Werden Rohre mit $d_n \geq 710$ mm als Ringbunde, auf Trommeln oder in geraden Längen (Stangenware) geliefert, ist die maximale Grenzabweichung für die Ovalität zwischen Hersteller und Anwender zu vereinbaren.

ANMERKUNG Die Grenzabmaße nach ISO 11922-1[1] werden wie folgt berechnet:

- a) Grad A: $0,009d_n$, auf 0,1 mm aufgerundet; mit einem Mindestwert von 0,3 mm und einem Höchstwert von 10,0 mm;
 b) Grad B: $0,006d_n$, auf 0,1 mm aufgerundet; mit einem Mindestwert von 0,3 mm und einem Höchstwert von 4,0 mm;
 c) Grad N: — $d_n \leq 75$ mm: $(0,008 d_n + 1)$ mm;
 — $90 \text{ mm} \leq d_n \leq 250$ mm: $(0,02 d_n)$ mm;
 — $d_n > 250$ mm: $(0,035 d_n)$ mm;

auf 0,1 mm aufgerundet.

6.3 Wanddicken und zugehörige Grenzabmaße

Die Wanddicke e eines Rohres muss Tabelle 2 entsprechen.

ANMERKUNG Der Zusammenhang zwischen PN, MRS, S und SDR ist in Tabelle A.1 aufgeführt.

Tabelle 2 — Wanddicken

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Rohrserie											
	SDR 6 S 2,5		SDR 7,4 S 3,2		SDR 9 S 4		SDR 11 S 5		SDR 13,6 S 6,3		SDR 17 S 8	
	Nenndruck, PN ^a in bar											
PE 40	—		PN 10		PN 8		—		PN 5		PN 4	
PE 63	—		—		—		PN 10		PN 8		—	
PE 80	PN 25		PN 20		PN 16		PN 12,5		PN 10		PN 8	
PE 100	—		PN 25		PN 20		PN 16		PN 12,5		PN 10	
Nennweite DN/OD	Wanddicke e^b											
	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}
16	3,0 ^c	3,4	2,3 ^c	2,7	2,0 ^c	2,3	—	—	—	—	—	—
20	3,4	3,9	3,0 ^c	3,4	2,3	2,7	2,0 ^c	2,3	—	—	—	—
25	4,2	4,8	3,5	4,0	3,0 ^c	3,4	2,3	2,7	2,0 ^c	2,3	—	—
32	5,4	6,1	4,4	5,0	3,6	4,1	3,0 ^c	3,4	2,4	2,8	2,0 ^c	2,3
40	6,7	7,5	5,5	6,2	4,5	5,1	3,7	4,2	3,0	3,5	2,4	2,8
50	8,3	9,3	6,9	7,7	5,6	6,3	4,6	5,2	3,7	4,2	3,0	3,4
63	10,5	11,7	8,6	9,6	7,1	8,0	5,8	6,5	4,7	5,3	3,8	4,3
75	12,5	13,9	10,3	11,5	8,4	9,4	6,8	7,6	5,6	6,3	4,5	5,1
90	15,0	16,7	12,3	13,7	10,1	11,3	8,2	9,2	6,7	7,5	5,4	6,1
110	18,3	20,3	15,1	16,8	12,3	13,7	10,0	11,1	8,1	9,1	6,6	7,4
125	20,8	23,0	17,1	19,0	14,0	15,6	11,4	12,7	9,2	10,3	7,4	8,3
140	23,3	25,8	19,2	21,3	15,7	17,4	12,7	14,1	10,3	11,5	8,3	9,3
160	26,6	29,4	21,9	24,2	17,9	19,8	14,6	16,2	11,8	13,1	9,5	10,6
180	29,9	33,0	24,6	27,2	20,1	22,3	16,4	18,2	13,3	14,8	10,7	11,9
200	33,2	36,7	27,4	30,3	22,4	24,8	18,2	20,2	14,7	16,3	11,9	13,2
225	37,4	41,3	30,8	34,0	25,2	27,9	20,5	22,7	16,6	18,4	13,4	14,9
250	41,5	45,8	34,2	37,8	27,9	30,8	22,7	25,1	18,4	20,4	14,8	16,4
280	46,5	51,3	38,3	42,3	31,3	34,6	25,4	28,1	20,6	22,8	16,6	18,4
315	52,3	57,7	43,1	47,6	35,2	38,9	28,6	31,6	23,2	25,7	18,7	20,7
355	59,0	65,0	48,5	53,5	39,7	43,8	32,2	35,6	26,1	28,9	21,1	23,4
400	—	—	54,7	60,3	44,7	49,3	36,3	40,1	29,4	32,5	23,7	26,2
450	—	—	61,5	67,8	50,3	55,5	40,9	45,1	33,1	36,6	26,7	29,5
500	—	—	—	—	55,8	61,5	45,4	50,1	36,8	40,6	29,7	32,8
560	—	—	—	—	—	—	50,8	56,0	41,2	45,5	33,2	36,7
630	—	—	—	—	—	—	57,2	63,1	46,3	51,1	37,4	41,3
710	—	—	—	—	—	—	—	—	52,2	57,6	42,1	46,5
800	—	—	—	—	—	—	—	—	58,8	64,8	47,4	52,3
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53,3	58,8
1 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59,3	65,4
1 200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

^a PN-Werte basieren auf $C = 1,25$.
^b Grenzabmaße nach ISO 11922-1:1997[1], Grad V.
^c Die errechneten Werte für e_{min} (siehe ISO 4065[2]) sind auf 2,0 mm, 2,3 mm bzw. 3,0 mm aufgerundet, um bestimmten nationalen Vorschriften zu entsprechen.

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

	Rohrserie									
	SDR 17,6 S 8,3		SDR 21 S 10		SDR 26 S 12,5		SDR 33 S 16		SDR 41 S 20	
	Nenndruck, PN ^a in bar									
PE 40	—		PN 3,2		PN 2,5		—		—	
PE 63	PN 6		PN 5		PN 4		PN 3,2		PN 2,5	
PE 80	—		PN 6 ^c		PN 5		PN 4		PN 3,2	
PE 100	—		PN 8		PN 6 ^c		PN 5		PN 4	
Nenn- weite DN/OD	Wanddicke e ^b									
	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	2,0 ^d	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—
40	2,3	2,7	2,0 ^d	2,3	—	—	—	—	—	—
50	2,9	3,3	2,4	2,8	2,0	2,3	—	—	—	—
63	3,6	4,1	3,0	3,4	2,5	2,9	—	—	—	—
75	4,3	4,9	3,6	4,1	2,9	3,3	—	—	—	—
90	5,1	5,8	4,3	4,9	3,5	4,0	—	—	—	—
110	6,3	7,1	5,3	6,0	4,2	4,8	—	—	—	—
125	7,1	8,0	6,0	6,7	4,8	5,4	—	—	—	—
140	8,0	9,0	6,7	7,5	5,4	6,1	—	—	—	—
160	9,1	10,2	7,7	8,6	6,2	7,0	—	—	—	—
180	10,2	11,4	8,6	9,6	6,9	7,7	—	—	—	—
200	11,4	12,7	9,6	10,7	7,7	8,6	—	—	—	—
225	12,8	14,2	10,8	12,0	8,6	9,6	—	—	—	—
250	14,2	15,8	11,9	13,2	9,6	10,7	—	—	—	—
280	15,9	17,6	13,4	14,9	10,7	11,9	—	—	—	—
315	17,9	19,8	15,0	16,6	12,1	13,5	9,7	10,8	7,7	8,6
355	20,1	22,3	16,9	18,7	13,6	15,1	10,9	12,1	8,7	9,7
400	22,7	25,1	19,1	21,2	15,3	17,0	12,3	13,7	9,8	10,9
450	25,5	28,2	21,5	23,8	17,2	19,1	13,8	15,3	11,0	12,2
500	28,3	31,3	23,9	26,4	19,1	21,2	15,3	17,0	12,3	13,7
560	31,7	35,0	26,7	29,5	21,4	23,7	17,2	19,1	13,7	15,2
630	35,7	39,4	30,0	33,1	24,1	26,7	19,3	21,4	15,4	17,1
710	40,2	44,4	33,9	37,4	27,2	30,1	21,8	24,1	17,4	19,3
800	45,3	50,0	38,1	42,1	30,6	33,8	24,5	27,1	19,6	21,7
900	51,0	56,2	42,9	47,3	34,4	38,3	27,6	30,5	22,0	24,3
1 000	56,6	62,4	47,7	52,6	38,2	42,2	30,6	33,5	24,5	27,1
1 200	—	—	57,2	63,1	45,9	50,6	36,7	40,5	29,4	32,5
1 400	—	—	—	—	53,5	59,0	42,9	47,3	34,3	37,9
1 600	—	—	—	—	61,2	67,5	49,0	54,0	39,2	43,3

a PN-Werte basieren auf $C = 1,25$.

b Grenzabmaße nach ISO 11922-1:1997[1], Grad V.

c Tatsächlich errechnete Werte sind 6,4 bar für PE 100 und 6,3 bar für PE 80.

d Die errechneten Werte für e_{min} (siehe ISO 4065[2]) sind auf 2,0 mm, 2,3 mm bzw. 3,0 mm aufgerundet, um bestimmten nationalen Vorschriften zu entsprechen.

ANMERKUNG Die in Tabelle 2 aufgeführten Grenzabmaße entsprechen ISO 11922-1:1997[1], Grad V und werden wie folgt berechnet:

$(0,1e_{\min} + 0,1)$ mm, auf 0,1 mm aufgerundet.

In einigen Anwendungsbereichen darf bei einer Wanddicke $e > 30$ mm das Grenzabmaß nach ISO 11922-1:1997[1], Grad T, gewählt werden; das Grenzabmaß wird dann wie folgt berechnet: $0,15 e_{\min}$, auf 0,1 mm aufgerundet.

6.4 Ringbunde und Trommelware

Der Durchmesser von Ringbunden oder Trommeln ist so zu wählen, dass an den Rohren örtliche Verformungen, wie Knicken und Schleifenbildung, vermieden werden. Der Innendurchmesser der Ringbunde oder Trommeln darf nicht kleiner als $18 d_n$ sein.

6.5 Rohrlängen

Es wurden keine Anforderungen für die Lieferlängen von Ringbunden und Trommelware bzw. für Rohrstangen festgelegt; die Lieferlängen und deren Grenzabmaße müssen zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden.

7 Mechanische Eigenschaften

7.1 Konditionierung

Die Lagerung der Probekörper vor einer Prüfung erfolgt bei (23 ± 2) °C, wenn in dem in Tabelle 3 aufgeführten Prüfverfahren keine andere Konditionierung festgelegt ist.

7.2 Anforderungen

Bei der Prüfung nach dem in Tabelle 3 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, müssen die mechanischen Eigenschaften des Rohres den in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Zeitstand-Innendruckverhalten bei 20 °C	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Verschlussstücke Konditionierungsdauer Anzahl der Probekörper ^b Art der Prüfung Prüftemperatur Prüfdauer (Mindeststandzeit) Umfangsspannung für: PE 40 PE 63 PE 80 PE 100	Typ a) ^a muss EN 921:1994 entsprechen 3 Wasser-in-Wasser 20 °C 100 h 7,0 MPa 8,0 MPa 10,0 MPa 12,4 MPa	EN 921:1994
Zeitstand-Innendruckverhalten bei 80 °C	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Verschlussstücke Konditionierungsdauer Anzahl der Probekörper ^b Art der Prüfung Prüftemperatur Prüfdauer (Mindeststandzeit) Umfangsspannung für: PE 40 PE 63 PE 80 PE 100	Typ a) ^a muss EN 921:1994 entsprechen 3 Wasser-in-Wasser 80 °C 165 h ^c 2,5 MPa 3,5 MPa 4,5 MPa 5,4 MPa	EN 921:1994
Zeitstand-Innendruckverhalten bei 80 °C	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Verschlussstücke Konditionierungsdauer Anzahl der Probekörper ^b Art der Prüfung Prüftemperatur Prüfdauer (Mindeststandzeit) Umfangsspannung für: PE 40 PE 63 PE 80 PE 100	Typ a) ^a muss EN 921:1994 entsprechen 3 Wasser-in-Wasser 80 °C 1 000 h 2,0 MPa 3,2 MPa 4,0 MPa 5,0 MPa	EN 921:1994

^a Verschlussstücke vom Typ b) dürfen für Rohre mit $d_n \geq 500$ mm bei der Freigabeprüfung einer Charge (BRT) verwendet werden.

^b Die Anzahl der angegebenen Probekörper weist die zur Festlegung eines Wertes für die in dieser Tabelle beschriebenen Eigenschaften erforderliche Häufigkeit auf. Die Anzahl der für die werkseigene Produktionskontrolle und die Prozessüberwachung erforderlichen Probekörper sollte im Qualitätssicherungsplan des Herstellers aufgeführt werden. (Empfehlungen siehe prCENTS 12201-7[3]).

^c Nur vorzeitige Zeitstandbrüche (Sprödbüche) sind zu berücksichtigen (siehe 7.3).

7.3 Wiederholungsprüfung für das Zeitstand-Innendruckverhalten bei 80 °C

Ein Zeitstandbruch (Spröbruch) nach weniger als 165 h gilt als Versagen. Tritt vor dem Erreichen der Mindeststandzeit von 165 h ein Zeitstandsversagen mit Duktil-/Zähbruch (Dehnbruch) auf, muss die Prüfung bei reduzierter Spannung wiederholt werden. Die entsprechende Prüfspannung und die vorgesehene Mindeststandzeit sind einer Kurve, die sich aus den Prüfspannungen und Standzeiten nach Tabelle 4 ergibt, zu entnehmen.

Tabelle 4 — Prüfparameter für die Wiederholungsprüfung für das Zeitstand-Innendruckverhalten bei 80 °C

PE 40		PE 63		PE 80		PE 100	
Prüfspannung MPa	Mindeststandzeit h	Prüfspannung MPa	Mindeststandzeit h	Prüfspannung MPa	Mindeststandzeit h	Prüfspannung MPa	Mindeststandzeit h
2,5	165	3,5	165	4,5	165	5,4	165
2,4	230	3,4	295	4,4	233	5,3	256
2,3	323	3,3	538	4,3	331	5,2	399
2,2	463	3,2	1 000	4,2	474	5,1	629
2,1	675			4,1	685	5,0	1 000
2,0	1 000			4,0	1 000		

8 Physikalische Eigenschaften

8.1 Konditionierung

Die Lagerung der Probekörper vor einer Prüfung erfolgt bei $(23 \pm 2) \text{ °C}$, wenn in den in Tabelle 5 aufgeführten Prüfverfahren keine andere Konditionierung festgelegt ist.

8.2 Anforderungen

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 5 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, müssen die physikalischen Eigenschaften des Rohres den in Tabelle 5 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Tabelle 5 — Physikalische Eigenschaften für alle Rohre

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Bruchdehnung $e \leq 5$ mm	≥ 350 %	Prüfgeschwindigkeit Form der Probekörper Anzahl der Probekörper ^a	100 mm/min Typ 2 muss EN ISO 6259-1:2001 entsprechen	EN ISO 6259-1:2001 und ISO 6259-3:1997
Bruchdehnung $5 \text{ mm} < e \leq 12$ mm	≥ 350 %	Prüfgeschwindigkeit Form der Probekörper Anzahl der Probekörper ^a	50 mm/min Typ 1 ^b muss EN ISO 6259-1:2001 entsprechen	EN ISO 6259-1:2001 und ISO 6259-3:1997
Bruchdehnung $e > 12$ mm	≥ 350 %	Prüfgeschwindigkeit Form der Probekörper Anzahl der Probekörper ^a	25 mm/min Typ 1 ^b muss EN ISO 6259-1:2001 entsprechen	EN ISO 6259-1:2001 und ISO 6259-3:1997
		oder		
		Prüfgeschwindigkeit Form der Probekörper Anzahl der Probekörper ^a	10 mm/min Typ 3 ^b muss EN ISO 6259-1:2001 entsprechen	
Schmelzindex (MFR) für PE 40	Durch die Verarbeitung zum Rohr darf sich der MFR-Wert maximal um 20 % ändern ^c	Nominallast Prüftemperatur Prüfdauer Anzahl der Probekörper ^a	2,16 kg 190 °C 10 min muss EN ISO 1133:1999 entsprechen	EN ISO 1133:1999 Bedingung D
Schmelzindex (MFR) für PE 63, PE 80 und PE 100	Durch die Verarbeitung zum Rohr darf sich der MFR-Wert maximal um 20 % ändern ^c	Nominallast Prüftemperatur Prüfdauer Anzahl der Probekörper ^a	5 kg 190 °C 10 min muss EN ISO 1133:1999 entsprechen	EN ISO 1133:1999 Bedingung T
Thermische Stabilität (Oxidations- Induktionszeit)	≥ 20 min	Prüftemperatur Anzahl der Probekörper ^{a, d}	200 °C ^e 3	EN 728
Einfluss auf die Qualität des Wassers ^f	Es gelten bestehende nationale Vorschriften			
<p>^a Die Anzahl der angegebenen Probekörper weist die zur Festlegung eines Wertes für die in dieser Tabelle beschriebenen Eigenschaften erforderliche Häufigkeit auf. Die Anzahl der für die werkseigene Produktionskontrolle und die Prozessüberwachung erforderlichen Probekörper sollte im Qualitätssicherungsplan des Herstellers aufgeführt werden (Empfehlungen siehe prGEN/TS 12201-7[3]).</p> <p>^b Sofern geeignet, können bearbeitete Typ 2-Probekörper für Wanddicken von ≤ 25 mm verwendet werden. Sind die Anforderungen erfüllt, kann die Prüfung beendet werden, ohne bis zum Versagen des Probekörpers fortzufahren.</p> <p>^c Der am Rohr gemessene MFR-Wert bezieht sich auf den an der verwendeten Formmasse gemessenen MFR-Wert.</p> <p>^d Die Probekörper sind aus der inneren Rohroberfläche zu entnehmen.</p> <p>^e Die Prüfung darf als indirekte Prüfung bei 210 °C durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Prüfergebnisse mit denen bei 200 °C vergleichbar sind. In Schiedsfällen ist die Bezugstemperatur 200 °C.</p> <p>^f Europäische Prüfverfahren und Anforderungen werden gegenwärtig erarbeitet. Bis zum Vorliegen entsprechender Europäischer Normen gelten bestehende nationale Vorschriften (siehe Einleitung).</p>				

9 Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren bei Kontakt mit Chemikalien

Für besondere Betriebszustände muss für die Bestimmung der chemischen Widerstandsfähigkeit von Rohren eine Prüfung der Rohre nach ISO 4433-1:1997 und eine Klassifizierung nach ISO 4433-2:1997 erfolgen.

ANMERKUNG Empfehlungen für die chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren aus Polyethylen sind in ISO/TR 10358[4] aufgeführt.

10 Anforderungen an die Verbindungen und die Gebrauchstauglichkeit des Rohrleitungssystems

Werden Rohre nach dieser Norm miteinander oder mit Rohrleitungsteilen, die anderen Teilen der EN 12201 (siehe Vorwort) entsprechen, verbunden, müssen die Rohre und Verbindungen die Anforderungen der EN 12201-5 erfüllen.

11 Kennzeichnung

11.1 Allgemeines

11.1.1 Die Rohre sind durch einen Aufdruck oder eine Prägung so zu kennzeichnen, dass nach der Lagerung, Bewitterung, Handhabung und Verlegung die Lesbarkeit der Kennzeichnung über die gesamte Gebrauchsdauer des Rohres sichergestellt ist. Die Kennzeichnung darf keine Risse oder andere Beschädigungen verursachen, die die Gebrauchstauglichkeit des Rohres beeinträchtigen.

11.1.2 Wird die Kennzeichnung aufgedruckt, muss sich die Farbe des Aufdruckes deutlich von der Grundfarbe des Rohres unterscheiden.

11.1.3 Die Kennzeichnung des Rohres muss ohne optische Hilfsmittel lesbar sein.

11.2 Mindest-Kennzeichnung der Rohre

Die Mindest-Kennzeichnung der Rohre muss Tabelle 6 entsprechen. Die Kennzeichnung ist in Abständen von höchstens 1 m anzubringen.

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass es möglicherweise notwendig ist, die CE-Kennzeichnung aufzunehmen, wenn sie gesetzlich vorgeschrieben wird.

Tabelle 6 — Mindest-Kennzeichnung der Rohre

Angaben	Kennzeichnung oder Symbol
Nummer der Norm	EN 12201
Name des Herstellers und/oder Warenzeichen	Name oder Symbol
Nenn-Außendurchmesser × Nennwanddicke ($d_n \times e_n$)	z. B. 110 x 10
SDR-Reihe	z. B. SDR 11
Werkstofftyp	z. B. PE 80
Nenndruckstufe	z. B. PN 12,5
Informationen des Herstellers (Herstelldatum)	z. B. 9908 ^a
Für Ringbunde und Trommelware ist die fortlaufende Längenangabe in Meter als noch verbleibende Länge des Ringbundes bzw. die noch auf der Trommel verbleibende Rohrlänge auf dem Rohr anzugeben.	
^a Zur Sicherstellung der Nachweisbarkeit müssen folgende Einzelheiten angegeben werden: a) Der Produktionszeitraum, als Angabe in Jahr und Monat, in Ziffern oder in verschlüsselter Form; b) die Produktionsstätte namentlich oder in verschlüsselter Form, sofern in verschiedenen Produktionsstätten gefertigt wird.	

Anhang A (informativ)

Zusammenhang zwischen PN, MRS, S und SDR

Für den Nenndruck PN, die Dimensionierungsspannung σ_s sowie die Rohrserie S bzw. das Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis SDR gilt:

$$[PN] = \frac{10\sigma_s}{[S]} \text{ oder } [PN] = \frac{20\sigma_s}{[SDR]-1}$$

Beispiele für den Zusammenhang zwischen PN, MRS, S und SDR, basierend auf der Gleichung

$$\sigma_s = \frac{[MRS]}{C}$$

sind in Tabelle A.1 aufgeführt. Bei Wasser von 20 °C gilt für PE: $C = 1,25$.

Tabelle A.1 — Beispiele für den Zusammenhang zwischen PN, MRS, S und SDR bei 20 °C und $C = 1,25$

SDR	S	Werkstofftyp			
		PE 40	PE 63	PE 80	PE 100
		Nenndruck PN bar			
41	20	—	2,5	3,2	4
33	16	—	3,2	4	5
26	12,5	2,5	4	5	6 ^a
21	10	3,2	5	6 ^a	8
17,6	8,3	—	6	—	—
17	8	4	—	8	10
13,6	6,3	5	8	10	12,5
11	5	—	10	12,5	16
9	4	8	—	16	20
7,4	3,2	10	—	20	25
6	2,5	—	—	25	—

ANMERKUNG Der in der Tabelle angegebene Nenndruck PN basiert auf der Verwendung eines Gesamtbetriebs(berechnungs)koeffizienten von $C = 1,25$. Wird ein höherer Wert für C gefordert, sind die in Tabelle A.1 aufgeführten PN-Werte, unter Berücksichtigung der für den entsprechenden Werkstofftyp geltenden Dimensionierungsspannung σ_s , neu zu berechnen. Ein höherer Wert für C kann sich auch bei Verwendung einer höheren Nenndruckstufe ergeben.

^a Die tatsächlich errechneten Werte betragen für PE 100: 6,4 bar und für PE 80: 6,3 bar.

Literaturhinweise

- [1] ISO 11922-1:1997, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Dimensions and tolerances — Part 1: Metric series.*
- [2] ISO 4065, *Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table.*
- [3] prCEN/TS 12201-7, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung — Polyethylen (PE) — Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität.*
- [4] ISO/TR 10358, *Plastics pipes and fittings — Combined chemical-resistance classification table.*