

DIN EN ISO 16486-2



ICS 75.200; 83.140.30

Einsprüche bis 2019-12-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 16486-2:2015-07

Entwurf

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung –
Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit
Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen –
Teil 2: Rohre (ISO/DIS 16486-2:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16486-2:2019**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels –
Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing –
Part 2: Pipes (ISO/DIS 16486-2:2019);
German and English version prEN ISO 16486-2:2019

Systèmes de canalisations en matières plastiques pour la distribution de combustibles gazeux –
Systèmes de canalisations en polyamide non plastifié (PA-U) avec assemblages par soudage et assemblages mécaniques –
Partie 2: Tubes (ISO/DIS 16486-2:2019);
Version allemande et anglaise prEN ISO 16486-2:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-10-18 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.

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Gesamtumfang 43 Seiten

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16486-2:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-05-08 AA „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 62	siehe	DIN EN ISO 62
ISO 291	siehe	DIN EN ISO 291
ISO 307	siehe	DIN EN ISO 307
ISO 1110	siehe	DIN EN ISO 1110
ISO 1133-2	siehe	DIN EN ISO 1133-2
ISO 1167-1	siehe	DIN EN ISO 1167-1
ISO 1167-2	siehe	DIN EN ISO 1167-2
ISO 2505	siehe	DIN EN ISO 2505
ISO 3126	siehe	DIN EN ISO 3126
ISO 6259-1	siehe	DIN EN ISO 6259-1
ISO 6259-3	siehe	DIN EN ISO 6259-3
ISO 13477	siehe	DIN EN ISO 13477
ISO 13479	siehe	DIN EN ISO 13479
ISO 15512	siehe	DIN EN ISO 15512
ISO 16486-1	siehe	DIN ISO 16486-1
ISO 16486-3	siehe	DIN ISO 16486-3
ISO 16486-5	siehe	DIN ISO 16486-5

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 16486-2:2015-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 1 und Tabelle 2 um Nennweiten bis einschließlich 630 mm erweitert;
- b) in Tabelle 3 die kleinste Wanddicke bis einschließlich 37 mm erweitert;
- c) in Tabelle 4 wurde die Konditionierungszeit zum Zeitstand-Innendruckverhalten von 6 h auf 16 h erhöht sowie der Teil zur Bruchdehnung überarbeitet;
- d) informativer Anhang A zu Heizelementstumpfschweißen von PA-U-Rohren gelöscht;
- e) stattdessen informativer Anhang A zum Abdrücken (Abquetschen) neu aufgenommen;
- f) informativer Anhang B zur Wasseraufnahme über die Zeit in Abhängigkeit von der Probendicke neu aufgenommen;
- g) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 62, *Kunststoffe — Bestimmung der Wasseraufnahme*

DIN EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 307, *Kunststoffe — Polyamide — Bestimmung der Viskositätszahl*

DIN EN ISO 1110, *Kunststoffe — Polyamide — Beschleunigte Konditionierung von Probekörpern*

DIN EN ISO 1133-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten – Teil 2: Verfahren für Materialien, die empfindlich gegen eine zeit- bzw. temperaturabhängige Vorgeschichte und/oder Feuchte sind*

DIN 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*

DIN 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*

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

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

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

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

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

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

DIN EN ISO 15512, *Kunststoffe — Bestimmung des Wassergehaltes*

DIN ISO 16486-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 1: Allgemeines*

DIN ISO 16486-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 3: Formstücke*

DIN ISO 16486-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*

— Leerseite —

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung —
Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit
Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 2: Rohre
(ISO/DIS 16486-2:2019)**

Systèmes de canalisations en matières plastiques pour la distribution de combustibles gazeux — Systèmes de canalisations en polyamide non plastifié (PA-U) avec assemblages par soudage et assemblages mécaniques — Partie 2 : Tubes (ISO/DIS 16486-2:2019)

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing — Part 2: Pipes (ISO/DIS 16486-2:2019)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Vorwort.....	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	8
4 Formmasse.....	8
5 Allgemeine Eigenschaften.....	8
5.1 Beschaffenheit.....	8
5.2 Farbe.....	8
5.3 Schweißverträglichkeit.....	8
6 Geometrische Eigenschaften.....	9
6.1 Bestimmung der Maße.....	9
6.2 Mittlere Außendurchmesser, Ovalität und ihre Toleranzen.....	9
6.3 Wanddicken und Toleranzen.....	10
6.3.1 Kleinste Wanddicke.....	10
6.3.2 Toleranzen der Wanddicke an jeder Stelle.....	11
7 Mechanische Eigenschaften.....	12
7.1 Konditionierung.....	12
7.2 Anforderungen.....	12
8 Physikalische Eigenschaften.....	15
8.1 Konditionierung.....	15
8.2 Anforderungen.....	15
9 Kennzeichnung.....	16
Anhang A (normativ) Abquetschen.....	18
Anhang B (informativ) Beispiele für die Wasseraufnahme als Funktion der Zeit in Abhängigkeit von der Probendicke.....	19
Literaturhinweise.....	21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16486-2:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 16486-2:2019 wurde von CEN als prEN ISO 16486-2:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138, *Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids*, Unterkomitee SC 4, *Plastics pipes and fittings for the supply of gaseous fuels* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 16486-2:2012), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Tabelle 1 und Tabelle 2 wurden erweitert mit Nenn-Außendurchmessern bis einschließlich 630 mm;
- in Tabelle 2 wurde entsprechend der Formulierung vor der Tabelle die Konditionierungszeit vor der Prüfung des Zeitstand-Innendruckverhaltens geändert von 6 h zu 16 h;
- in Tabelle 3 wurde der Bereich für die Mindestwanddicke erweitert bis einschließlich 37 mm;
- Tabelle 4 ermöglicht für $e > 12$ mm die Verwendung von Proben vom Typ 3 mit einer Prüfgeschwindigkeit von 10 mm/min für die Bestimmung der Bruchdehnung;
- der informative Anhang A — Heizelementstumpfschweißen von PA-U-Rohren — wurde gestrichen und zitiert;
- ein neuer normativer Anhang A — Abquetschen — ist aufgenommen worden;

- ein neuer informativer Anhang B — Wasseraufnahme als Funktion der Zeit in Abhängigkeit von der Probendicke — ist aufgenommen worden.

ISO 16486 besteht unter dem allgemeinen Titel *Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: General*
- *Part 2: Pipes*
- *Part 3: Fittings*
- *Part 4: Valves*
- *Part 5: Fitness for purpose of the system*
- *Part 6: Code of practice for design, handling and installation*
- *Part 7: Assessment of conformity of the system (Vorschlag in Vorbereitung).*

Eine Liste aller Teile der Normenreihe ISO 16486 kann auf der ISO-Internetseite abgerufen werden

Die Teile 1, 2 (dieses Dokument), 3, 5 und 6 wurden von ISO/TC 138/SC 4 erarbeitet; ein zukünftiger Teil 7: *Assessment of conformity* ist in Vorbereitung. Teil 4 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138/SC 7, *Valves and auxiliary equipment of plastics materials* erarbeitet.

Teil 6 wird nicht als Europäische Norm gemäß der Wiener Vereinbarung umgesetzt.

ANMERKUNG Die zukünftige CEN/TS 12007-x, Gas infrastructure — Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar — Part x: Design, handling, installation and operation of unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion joining and mechanical jointing — Functional recommendation, die vom CEN/TC 234, Gas infrastructure erarbeitet wird, wird Einbauhinweise für Kunststoff-Rohrleitungssysteme nach EN ISO 16486 (alle Teile außer Teil 6) enthalten.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieser Teil der ISO 16486 legt die Anforderungen für ein Rohrleitungssystem und dessen Komponenten fest, die aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) hergestellt sind und für die Gasversorgung verwendet werden sollen.

Anforderungen und Prüfverfahren für Werkstoff und andere Komponenten außer Rohre des Rohrleitungssystems sind in ISO 16486-1, ISO 16486-3 und ISO 16486-4 festgelegt.

Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit des Systems und typische Schweißparameter sind in ISO 16486-5 abgedeckt.

Einbauhinweise enthält die ISO 16486-6, die nicht als Europäische Norm gemäß der Wiener Vereinbarung umgesetzt wird. Einbauhinweise werden in der zukünftigen CEN/TS 12007-x, *Gas infrastructure — Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar — Part x: Design, handling, installation and operation of unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion joining and mechanical jointing — Functional recommendation* enthalten sein, die derzeit vom Technischen Komitee CEN/TC 234, *Gas infrastructure* erarbeitet wird.

Dieser Teil der ISO 16486 deckt die Eigenschaften von Rohren ab.

Die Konformitätsbewertung des Systems wird Gegenstand eines zukünftigen Teil 7 sein.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die physikalischen und mechanischen Eigenschaften von Rohren fest, die nach ISO 16486-1 aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) hergestellt sind, die unterirdisch verlegt und für die Gasversorgung verwendet werden sollen. Es spezifiziert ebenso die Prüfparameter für die Prüfverfahren, auf die es sich bezieht.

Die Normenreihe ISO 16486 gilt für PA-U-Rohrleitungssysteme, deren Komponenten durch Schweißverbindungen und/oder mechanische Verbindungen zusammengefügt werden.

Außerdem legt es Maßeigenschaften und Anforderungen an die Markierung von Rohren fest.

Rohre, die diesem Teil der ISO 16486 entsprechen, werden üblicherweise unter Verwendung von mechanischen, Elektroschweiß- oder Stumpfschweißtechniken (siehe Anhang A) zusammengefügt, nicht jedoch durch Klebverbindungen.

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).

ISO 291, *Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 307, *Plastics — Polyamides — Determination of viscosity number*

ISO 1110, *Plastics — Polyamides — Accelerated conditioning of test specimens*

ISO 1133-2, *Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics — Part 2: Method for materials sensitive to time-temperature history and/or moisture*

ISO 1167-1, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method*

ISO 1167-2, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces*

ISO 2505, *Thermoplastics pipes — Longitudinal reversion — Test method and parameters*

ISO 3126, *Plastics piping systems — Plastics components — Determination of dimensions*

ISO 6259-1, *Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method*

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

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

ISO 12176-4, *Plastics pipes and fittings — Equipment for fusion jointing polyethylene systems — Part 4: Traceability coding*

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

ISO 13477, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) — Small-scale steady-state test (S4 test)*

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

ISO 15512, *Plastics — Determination of water content*

ISO 16486-1, *Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing — Part 1: General*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 16486-1.

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 <http://www.electropedia.org/>

4 Formmasse

Die Rohre müssen aus Neuware gefertigt sein. Es darf kein aufbereitetes Material verwendet werden.

Die Formmassen, aus denen die Rohre gefertigt werden, müssen der ISO 16486-1 entsprechen.

5 Allgemeine Eigenschaften

5.1 Beschaffenheit

Bei Betrachtung ohne Vergrößerung müssen die Innen- und Außenflächen der Rohre glatt, sauber und frei von Riefenbildungen, Hohlräumen und anderen Oberflächenfehlern sein, die dazu führen können, dass die Rohre die Anforderungen dieser Norm nicht erfüllen. Die Rohrenden müssen sauber und senkrecht zur Rohrachse geschnitten sein.

5.2 Farbe

Die Farbe der Rohre muss gelb oder schwarz sein.

5.3 Schweißverträglichkeit

Aus PA-U 11 hergestellte Rohre dürfen nur mit Rohren und/oder Komponenten aus PA-U 11 verschweißt werden.

Aus PA-U 12 hergestellte Rohre dürfen nur mit Rohren und/oder Komponenten aus PA-U 12 verschweißt werden.

Aus PA-U hergestellte Rohre dürfen nicht mit Rohren und/oder Komponenten aus anderen Polymeren verschweißt werden.

ANMERKUNG Prüfverfahren zur Bestätigung der Verschweißbarkeit sind in der ISO 16486-3 [1] und der ISO 16486-5 [2] angegeben.

6 Geometrische Eigenschaften

6.1 Bestimmung der Maße

Die Maße sind nach Konditionierung über mindestens 4 h nach ISO 3126 bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ zu messen. Die Messung darf frühestens 24 h nach der Herstellung erfolgen.

6.2 Mittlere Außendurchmesser, Ovalität und ihre Toleranzen

Der mittlere Außendurchmesser des Rohres, d_{em} , und die Ovalität sowie ihre Toleranzen müssen Tabelle 1 entsprechen.

Für maximale mittlere Außendurchmesser gelten Toleranzen der Klasse B, ISO 11922-1.

Tabelle 1 — Mittlere Außendurchmesser und Ovalität

Maße in Millimeter

Nennweite	Mittlerer Außendurchmesser		Höchstwert für die absolute Ovalität ^a	
d_n	$d_{\text{em,min}}$	$d_{\text{em,max}}$	Klasse K ^b	Klasse N ^c
16	16,0	16,3	1,2	1,2
20	20,0	20,3	1,2	1,2
25	25,0	25,3	1,5	1,2
32	32,0	32,3	2,0	1,3
40	40,0	40,4	2,4	1,4
50	50,0	50,4	3,0	1,4
63	63,0	63,4	3,8	1,5
75	75,0	75,5	—	1,6
90	90,0	90,6	—	1,8
110	110,0	110,7	—	2,2
125	125,0	125,8	—	2,5
140	140,0	140,9	—	2,8
160	160,0	161,0	—	3,2
180	180,0	181,1	—	3,6
200	200,0	201,2	—	4,0
225	225,0	226,4	—	4,5
250	250,0	251,5	—	5,0
280	280,0	281,7	—	9,8
315	315,0	316,9	—	11,1
355	355,0	357,2	—	12,5