

DIN EN 12735-2



ICS 23.040.15

Einsprüche bis 2015-12-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12735-2:2010-12

Entwurf

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik –
Teil 2: Rohre für Apparate;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 12735-2:2015**

Copper and copper alloys –
Seamless, round tubes for air conditioning and refrigeration –
Part 2: Tubes for equipment;
German and English version FprEN 12735-2:2015

Cuivre et alliages de cuivre –
Tubes ronds sans soudure pour l'air conditionné et la réfrigération –
Partie 2: Tubes pour le matériel;
Version allemande et anglaise FprEN 12735-2:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-10-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 fnne@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 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 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12735-2:2015) wurde im Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm wurden dabei vom Arbeitsausschuss NA 066-02-03 AA „Kupferrohre (Installation und Industrie)“ des DIN-Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) wahrgenommen.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN 12735-2 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12735-2:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Größenbereich für den Außendurchmesser in mm, wurde auf 3,97 bis 219 vergrößert (bisher 6 bis 133);
- b) Maße und Grenzabmaße für glatte Rohre verändert in den Tabellen 2, 4 und 5. Die aufgeführten Grenzabmaße in Tabelle 3 und 6 wurden hinzugefügt;
- c) Außendurchmesser (Nennmaß) in Tabelle 1 hinzugefügt.

Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik — Teil 2: Rohre für Apparate

Cuivre et alliages de cuivre — Tubes ronds sans soudure pour l'air conditionné et la réfrigération — Partie 2 : Tubes pour le matériel

Copper and copper alloys — Seamless, round tubes for air conditioning and refrigeration — Part 2: Tubes for equipment

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Bezeichnungen	7
4.1 Werkstoff	7
4.2 Zustand	8
4.3 Produkt	8
5 Bestellangaben	9
6 Anforderungen	10
6.1 Zusammensetzung	10
6.2 Mechanische Eigenschaften und Korngröße	10
6.3 Maße und Grenzabmaße für glatte Rohre	11
6.4 Maße und Grenzabmaße für innen berippte Rohre	16
6.5 Aufweitverhalten (von glatten Rohren)	17
6.6 Fehlerfreiheit	18
6.7 Oberflächenbeschaffenheit	19
7 Probenentnahme	19
8 Prüfverfahren	19
8.1 Analyse	19
8.2 Zugversuch	20
8.3 Härteprüfung	20
8.4 Bestimmung der mittleren Korngröße	20
8.5 Aufweitprüfung	20
8.6 Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes	20
8.7 Prüfung auf Fehlerfreiheit	20
8.8 Wiederholungsprüfungen	21
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	21
9.1 Konformitätserklärung	21
9.2 Prüfbescheinigung	21
10 Verpackung, Kennzeichnung und Lieferform	21
10.1 Verpackung und Kennzeichnung	21
10.2 Lieferform	22
Anhang A (normativ) Prüfung auf Fehlerfreiheit	23
A.1 Wirbelstromprüfung	23
A.1.1 Allgemeines	23
A.1.2 Feststellung nicht örtlicher Fehler an gespulten Rohren	23
A.2 Druckwasserprüfung	24
A.3 Druckluftprüfung	24
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG	25
Literaturhinweise	26

Tabellen

Tabelle 1 — Mechanische Eigenschaften und Korngröße	10
Tabelle 2 — Außendurchmesser und Wanddicken (Nennmaße) von glatten Rohren	12
Tabelle 4 — Grenzabmaße des mittleren Außendurchmessers für glatte Rohre in Ringen	13
Tabelle 5 — Grenzabmaße der Wanddicke für glatte Rohre	14
Tabelle 6 — Grenzabmaße für die Wanddicke.....	14
Tabelle 7 — Grenzabmaße für die Länge von Rohren, die in geraden Längen geliefert werden	15
Tabelle 8 — Maximale Unrundheit, ausgedrückt in Prozent des Außendurchmessers (Nennmaß).....	15
Tabelle 9 — Empfohlene Außendurchmesser (Nennmaß) für innen berippte Rohre	17
Tabelle 10 — Prüfung des Aufweitverhaltens	18
Tabelle 11 — Zulässige Fehleranzahl für Spulen.....	19
Tabelle 12 — Spulen- und Hülsenmaße.....	22
Tabelle A.1 — Maximale Bohrerdurchmesser für das Kalibrierrohr	23
Tabelle A.2 — Druckwasserprüfung	24
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 97/23/EG	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12735-2:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12735-2:2010 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Druckgeräte-richtlinie (DGRL) 97/23/EG.

Zum Zusammenhang mit der EU-Druckgeräte-richtlinie (DGRL) 97/23/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 133 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 133/WG 3 „Kupferrohre (Installation und Industrie)“ EN 12735-2:2010 überarbeitet:

Im Vergleich zur ersten Ausgabe der EN 12735-2:2010 wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- a) Der Größenbereich für den Außendurchmesser wurde von 3,97 mm auf 219 mm vergrößert;
- b) Maße und Grenzabmaße für glatte Rohre verändert in den Tabellen 2, 4 und 5. Die aufgeführten Grenzabmaße in Tabelle 3 und 6 wurden hinzugefügt;
- c) Außendurchmesser (Nennmaß) in Tabelle 1 hinzugefügt.

Diese Europäische Norm „Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik,“ besteht aus zwei Teilen:

- Teil 1: Rohre für Leitungssysteme
- Teil 2: Rohre für Apparate.

Dies ist eine aus einer Reihe von Europäischen Normen für Rohre aus Kupfer und Kupferlegierungen. Andere Produkte sind wie folgt genormt:

- EN 1057, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen
- EN 12449, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre zur allgemeinen Verwendung
- EN 12450, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose, runde Kapillarrohre aus Kupfer
- EN 12451, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre für Wärmeaustauscher
- EN 12452, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose, gewalzte Rippenrohre für Wärmeaustauscher
- EN 12735-1, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik — Teil 1: Rohre für Leitungssysteme
- EN 13348, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für medizinische Gase oder Vakuum
- EN 13349, Kupfer und Kupferlegierungen — Vorummantelte Rohre aus Kupfer mit massivem Mantel
- EN 13600, Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Kupferrohre für die Anwendung in der Elektrotechnik

Einleitung

Es wird empfohlen, zertifizieren zu lassen, dass die nach dieser Europäischen Norm hergestellten Rohre mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm übereinstimmen. Die Zertifizierung sollte auf der Grundlage einer laufenden Überwachung erfolgen und mit einer Bewertung des Qualitätsmanagementsystems des Lieferers nach EN ISO 9001 verbunden sein.

ANMERKUNG Es wird empfohlen geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, wenn Isolierwerkstoffe verwendet werden, weil diese das Rohr unter Umständen schädigen könnten.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen, Probenentnahme, Prüfverfahren und die Lieferbedingungen für nahtlose Rundrohre aus Kupfer mit glatter oder berippter Innenoberfläche fest, die für Wärmeaustauscher und ihre inneren Verbindungsrohre bei der Herstellung von Apparaten der Kälte- und Klimatechnik verwendet werden.

Sie gilt für Rohre mit einem Außendurchmesser von 3,97 mm bis 219 mm.

Die Rohre werden in geraden Längen, im Zustand hart oder halbhart oder durch Richten gehärtet, oder als Spulen, im Zustand leicht geglüht oder weich geglüht, geliefert.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 723, *Kupfer und Kupferlegierungen — Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes auf der Innenoberfläche von Kupferrohren oder Fittings durch Verbrennen*

EN 1057:2006+A1:2010, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1173, *Kupfer und Kupferlegierungen — Zustandsbezeichnungen*

EN 1655, *Kupfer und Kupferlegierungen — Konformitätserklärungen*

EN 1971-1, *Kupfer und Kupferlegierungen — Wirbelstromprüfung an Rohren zur Messung von Fehlern an nahtlos gezogenen runden Rohren aus Kupfer und Kupferlegierungen — Teil 1: Prüfung mit umfassender Spule auf der Außenseite*

EN 1971-2, *Kupfer und Kupferlegierungen — Wirbelstromprüfung an Rohren zur Messung von Fehlern an nahtlos gezogenen runden Rohren aus Kupfer und Kupferlegierungen — Teil 2: Prüfung mit Innensonde auf der Innenseite*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN ISO 2624, *Kupfer und Kupferlegierungen — Bestimmung der mittleren Korngröße (ISO 2624)*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1)*

EN ISO 8493, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Aufweitversuch (ISO 8493)*

ISO 1553, *Unalloyed copper containing not less than 99,90 % of copper — Determination of copper content — Electrolytic method*

ISO 4741, *Copper and copper alloys — Determination of phosphorus content — Molybdovanadate spectrometric method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

nahtloses Rundrohr aus Kupfer

hohles Halbzeug aus Kupfer, mit kreisförmigem Querschnitt und gleichmäßiger Wanddicke, das in allen Fertigungsstufen eine kontinuierliche Umfangslinie hat

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, Begriff 3.1]

3.2

Spule

Wicklung bei der die Windungen entweder in Lagen parallel zu ihrer Achse aufgewickelt sind, sodass aufeinanderfolgende Windungen einer bestimmten Lage nebeneinander liegen (LWC) oder dass sie spiralförmig aufgewickelt sind (SWC)

3.3

mittlerer Durchmesser

arithmetisches Mittel des größten und des kleinsten Außendurchmessers, gemessen an einem beliebigen Querschnitt des Rohres

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, Begriff 3.5]

3.4

Unrundheit

Differenz zwischen dem größten und kleinsten Außendurchmesser, gemessen an einem beliebigen Querschnitt

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, Begriff 3.6]

3.5

Exzentrizität

Hälfte der Differenz zwischen der größten und kleinsten Wanddicke in demselben Querschnitt des Rohres

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, Begriff 3.7]

3.6

Fertigungslos

bestimmte Menge von Produkten derselben Form, desselben Zustands und derselben Querschnittsmaße, die während derselben Fertigungskampagne unter gleichen Bedingungen hergestellt wurden

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, Begriff 3.8]

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

Der Werkstoff wird entweder durch ein Werkstoffkurzzeichen oder durch eine Werkstoffnummer bezeichnet (siehe 6.1).

4.1.2 Werkstoffkurzzeichen

Der Bezeichnung durch Werkstoffkurzzeichen liegt das in ISO 1190-1 enthaltene Bezeichnungssystem zugrunde.

4.1.3 Werkstoffnummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412 festgelegten System.

4.2 Zustand

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gilt die nachstehende Zustandsbezeichnung. Sie entspricht dem in EN 1173 enthaltenen System (siehe Tabelle 1):

R... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Zugfestigkeit für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Zugfestigkeit und Bruchdehnung.

Y... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die 0,2 %-Dehngrenze für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die 0,2 %-Dehngrenze, die Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Korngröße.

4.3 Produkt

Die Produktbezeichnung stellt ein genormtes Bezeichnungsmodell dar, durch das eine schnelle und eindeutige Beschreibung eines Produktes gegeben ist, wenn man sich auf es beziehen will. Das Modell ermöglicht gegenseitiges Verstehen auf internationaler Ebene hinsichtlich solcher Produkte, die die Anforderungen der betreffenden Europäischen Norm erfüllen.

Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Europäischen Norm muss bestehen aus:

- Benennung (Kupferrohr);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12735-2);
- Werkstoffzustandsbezeichnung (siehe Tabelle 1);
- Nennmaße für den Querschnitt in Millimeter: Außendurchmesser × Wanddicke (siehe Tabelle 2 und 9);
- Art der Innenoberfläche (die folgenden Bezeichnungen müssen entsprechend verwendet werden: **S** für glatt, **F** für berippt).

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist im folgenden Beispiel dargestellt:

BEISPIEL Ein Rohr aus Kupfer in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm, im Werkstoffzustand Y040 (leicht gegläht), Außendurchmesser (Nennmaß) 16 mm, Wanddicke (Nennmaß) 0,5 mm, glatte Innenoberfläche (S), muss wie folgt bezeichnet werden:

	Kupferrohr	EN 12735-2	— Y040	— 16 × 0,5	— S
Benennung					
Nummer dieser Europäischen Norm					
Zustandsbezeichnung					
Nennmaße für den Querschnitt in Millimeter					
Art der Innenoberfläche					

5 Bestellangaben

Zur Erleichterung von Anfrage, Bestellung und Auftragsbestätigung im Bestellvorgang zwischen Käufer und Lieferer muss der Käufer in seiner Anfrage und Bestellung folgendes angeben:

- a) Menge des verlangten Produktes (Länge, Masse);
- b) Benennung (Kupferrohr);
- c) Verweis auf diese Europäische Norm (EN 12735-2);
- d) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 1);
- e) Nennmaße für den Querschnitt,
 - für glatte Rohre: Außendurchmesser × Wanddicke (siehe Tabelle 2);
 - für innen berippte Rohre: Außendurchmesser (siehe Tabelle 9) × Wanddicke am Rippengrund und Rippenhöhe, die zwischen Käufer und Lieferer zusammen mit allen anderen erforderlichen Parametern für die Berippung vereinbart werden muss.
- f) Art der Innenoberfläche (glatt oder berippt);
- g) Lieferform, gerade Längen, Spule (LWC oder SWC) (siehe 10.2);

Falls erforderlich, muss der Käufer in der Anfrage und im Auftrag zusätzlich Folgendes angeben:

- h) ob eine andere Lieferform als unter g) gefordert ist;
- i) ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- j) ob eine Prüfbescheinigung verlangt wird, und wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2).

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Produktbezeichnungen nach 4.3 für die Angaben zu b) bis f) zu verwenden.

Zusätzlich muss der Käufer in der Anfrage und im Auftrag alle speziellen Anforderungen, falls gewünscht, angeben.

BEISPIEL 1 Bestellangaben für 300 m Rohr aus Kupfer in Übereinstimmung mit EN 12735-2, im Werkstoffzustand Y040 (leicht gegläht), Außendurchmesser (Nennmaß) 16 mm, Wanddicke (Nennmaß) 0,5 mm, glatte Innenoberfläche (S), Länge (Nennmaß) 3 m, gerade Längen:

**300 m Kupferrohr EN 12735-2 — Y040 × 0,5 — S
— 3 m gerade Längen**

BEISPIEL 2 Bestellangaben für 17 Tonnen Rohr aus Kupfer in Übereinstimmung mit EN 12735-2, im Werkstoffzustand Y040 (leicht gegläht), Außendurchmesser (Nennmaß) 9 mm, Wanddicke (Nennmaß) 0,28 mm, innen berippt (F), 130 kg Spulen (LWC):

**17 Tonnen Kupferrohr EN 12735-2 — Y040 × 0,28 — F
— 130 kg LWC**

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den folgenden Anforderungen übereinstimmen:

Cu + Ag: min. 99,90 %;

0,015 % ≤ P ≤ 0,040 %.

Diese Kupfersorte wird entweder mit Cu-DHP oder CW024A bezeichnet.

6.2 Mechanische Eigenschaften und Korngröße

Die 0,2%-Dehngrenze, die Zugfestigkeit, Bruchdehnung und die Korngröße müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 1 übereinstimmen. Die Prüfungen müssen nach 8.2, 8.3 und 8.4 durchgeführt werden.

Tabelle 1 — Mechanische Eigenschaften und Korngröße

Werkstoffzustand		Außen- durchmesser (Nennmaß)		0,2%- Dehngrenze		Zug- festigkeit	Bruch- dehnung	Härte (nicht ver- bindlich) HV 5	Korn- größe	
Bezeichnung	gebräuchliche Benennung	<i>d</i>		<i>R_{p0,2}</i> MPa		<i>R_m</i> MPa	<i>A</i> %		μm	
		min.	max.	min.	max.	min.	min.		min.	max.
Y035 ^a	weichgeglüht	3,97	108	35	80	210	40	—	30	60
Y040	leicht gegläht	3,97	108	40	90	220	40	—	15	40
Y080 ^b	durch Richten gehärtet	3,97	108	80	140	220	40	—	15	40
R250 ^a	halbhart	3,97	66,7	—	—	250	30	(75 bis 100)	—	—
		66,7	219				20			
R290 ^a	hart	3,97	219	—	—	290	3	(min. 100)	—	—
ANMERKUNG 1 Härtewerte in Klammern sind nur Anforderungen dieser Europäischen Norm, wenn sie zwischen Käufer und Lieferer vereinbart sind, sonst sind sie nur Richtwerte.										
ANMERKUNG 2 1 MPa entspricht 1 N/mm ² .										
ANMERKUNG 3 Grenzabmaße für Rohre mit einem Außendurchmesser (Nennmaß) größer als 108 mm, im Zustand R220 (geglüht), sind nicht festgelegt.										
^a Wanddicke (Nennmaß) <i>e</i> ≥ 0,6 mm.										
^b Nur gerade Längen.										

6.3 Maße und Grenzabmaße für glatte Rohre

6.3.1 Allgemeines

Die geometrischen Eigenschaften des Rohres werden durch Außendurchmesser, Wanddicke und Länge definiert. Der Außendurchmesser und die Wanddicke müssen mit den Anforderungen in der Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 übereinstimmen.

Im Schiedsfall müssen die Maße bei einer Temperatur von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ gemessen werden.

6.3.2 Nennmaße

Die genormten Nennmaße des Außendurchmessers und der Wanddicke für glatte Rohre sind in Tabelle 2 angegeben. Die empfohlenen Nennmaße der Längen für gerade Längen sind in 10.2.2 angegeben. Andere Maße können geliefert werden, wenn zwischen Käufer und Lieferer vereinbart.

ANMERKUNG Falls für Referenzzwecke eine DN-Größenbezeichnung für Komponenten eines Rohrleitungssystems erforderlich ist, kann diese für Rohre nach dieser Norm wie folgt berechnet werden:

$$\text{DN} = d - 2e \quad (1)$$

Dabei ist

d der Außendurchmesser (Nennmaß) in Millimeter (mm);

e die Wanddicke (Nennmaß) in Millimeter (mm).

DN ist eine numerische Größenbezeichnung, welche gemeinsam für alle Bauteile eines Rohrleitungssystems gilt. Sie ist eine praktische ganze Zahl für Referenzanwendungen, die nur in etwa in Zusammenhang mit den hergestellten Maßen in Beziehung steht (siehe EN ISO 6708).

Tabelle 2 — Außendurchmesser und Wanddicken (Nennmaße) von glatten Rohren

Außendurchmesser (Nennmaß) <i>d</i>			Wanddicke (Nennmaß) <i>e</i> mm																	
Me- trische Reihe	Zollreihe																			
	mm	in	0,25	0,28	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,63	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	1,65	2,00	2,50	3,00
	3,97	5/32	•	•																
	4,76	3/16	•	•	•															
5			•	•	•															
6			•	•	•	•	•													
	6,35	1/4		•	•	•	•													
7				•	•	•	•													
	7,94	5/16		•	•	•	•													
8				•	•	•	•	•	■											
	9,52	3/8			•	•	•	•	■	•	•	•	■							
10					•	•	•	•	■	•	•	■	■							
12						•	•	•		•	•	■	■							
	12,7	1/2				•	•	•	■	•	■	•	■							
14										■		■	■							
15							•	•	•	•										
	15,87	5/8					•	•	•	■	•	•	■		■					
16							•	•	•	■	■	•	■		■					
18												■			■					
	19,05	3/4								■			■		■					
20										■		■			■					
22										■		■			■					
	22,22	7/8													■					
	25,4	1													■					
28															■					
	28,57	1 1/8													■	■				
	34,92	1 3/8														■				
35																	■			
	41,27	1 5/8														■				
42																	■			
	53,97	2 1/8														■		■		
54																			■	
64																			■	
	66,67	2 5/8																	■	
76,1																			■	
	79,37	3 1/8															■			■
	88,90	3 1/2																■		
	92,07	3 5/8															■			■
	104,77	4 1/8															■			■
108																				■
133																				■
159																		■		■
219																				■

■

 in geraden Längen erhältlich

•

 in Spulen erhältlich

ANMERKUNG Diese Tabelle ist ein erster Schritt in Richtung auf eine Norm, die nur metrische Werte enthält.

6.3.3 Grenzabmaße für den mittleren Außendurchmesser

Der mittlere Außendurchmesser muss mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 3 und 4 übereinstimmen.

Tabelle 3 — Grenzabmaße des Außendurchmessers für glatte Rohre in geraden Längen

Maße in Millimeter

Außendurchmesser (Nennmaß) <i>d</i>		Grenzabmaße für den Durchmesser (Nennmaß)		
		anwendbar auf den mittleren Durchmesser	anwendbar auf jeden Durchmesser ^a	
		Zustand		
über	bis	alle ^c	R290 (hart)	R250 (halbhart)
3,97 ^b	18	± 0,04	± 0,04	± 0,09
18	28	± 0,05	± 0,06	± 0,10
28	54	± 0,06	± 0,07	± 0,11
54	76,1	± 0,07	± 0,10	± 0,15
76,1	88,9	± 0,07	± 0,15	± 0,20
88,9	108	± 0,07	± 0,20	± 0,30
108	159	± 0,20	± 0,70	± 1,0
159	219	± 0,60	± 1,50	± 2,00
ANMERKUNG Grenzabmaße für Rohre mit einem Außendurchmesser (Nennmaß) über 108 mm, im Zustand Y035 (weichgeglüht), Y040 (leicht geglüht) und Y080 (durch Richten gehärtet), sind nicht festgelegt.				
^a Einschließlich der Unrundheit.				
^b Einschließlich 3,97.				
^c Auf die Unrundheit sind keine Grenzabmaße anwendbar für Rohre im Zustand R220 (geglüht), außer für Rohre in Ringen mit einem Durchmesser von 16 mm (siehe 6.3.7.1).				

Tabelle 4 — Grenzabmaße des mittleren Außendurchmessers für glatte Rohre in Ringen

Maße in Millimeter

Außendurchmesser (Nennmaß) <i>d</i> über bis		Grenzabmaße für den mittleren Außendurchmesser (Nennmaß)	
		$e \leq 0,4$	$e > 0,4$
3,97 ^a	13	± 0,04	± 0,04
13	16	± 0,05	± 0,04
16	28	—	± 0,07
^a Einschließlich 3,97.			

6.3.4 Grenzabmaße für die Wanddicke

Für die Wanddicke gelten die in Tabelle 5 und 6 aufgeführten Grenzabmaße, gemessen an einem beliebigen Punkt.

Tabelle 5 — Grenzabmaße der Wanddicke für glatte Rohre

Maße in Millimeter

Grenz- abmaße	Außen durchmesser (Nennmaß) d		Wanddicke (Nennmaß) e							
			von 0,25 bis 0,30	über 0,30 bis 0,35	über 0,35 bis 0,40	über 0,40 bis 0,50	über 0,50 bis 0,63	über 0,63 bis 0,80	über 0,80 bis 1,50	über 1,50 bis 3,00
	über	bis								
Maximal zulässige Abweichung an jeder Stelle ^a	3,97	54	$\pm 0,025$	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 8 \%^b$	$\pm 15 \%^b$
Grenzabmaße für die mittlere Wanddicke	3,97 ^c	9,52	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	—	—
	9,52	13	—	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	—	—
	13	16	—	—	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	—	—
	16	22	—	—	—	—	—	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	—
	22	40	—	—	—	—	—	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	—
	40	54	—	—	—	—	—	—	$\pm 0,08$	$\pm 0,10$
^a Einschließlich der Exzentrizität. ^b Wert in Prozent der Wanddicke (Nennmaß). ^c Einschließlich 3,97.										

Tabelle 6 — Grenzabmaße für die Wanddicke

Außendurchmesser (Nennmaß) d mm	Wanddicke e^a (Nennmaß)	
	$e \leq 1 \text{ mm}$ %	$e > 1 \text{ mm}$ %
> 54	± 10	± 15
ANMERKUNG Die Exzentrizität (Gleichförmigkeit der Wanddicke) wird über das Grenzabmaß für die Wanddicke reguliert.		
^a Einschließlich der Exzentrizität.		

6.3.5 Grenzabmaße für die Masse von Rohren, die in Spulen geliefert werden

Wenn im Auftrag die Masse (Nennwert) der Spule angegeben ist, darf je Lieferung keine Spule weniger als 50 % der Masse (Nennwert) haben und höchstens 20 % der Spulen dürfen weniger als 70 % der Masse (Nennwert) haben.

BEISPIEL Bei Lieferung von 10 Spulen, Masse (Nennwert) 130 kg: keine Spule darf eine Masse unter 65 kg [50 % der Masse (Nennwert)] und maximal 2 Spulen (20 % der Spulen) eine geringere Masse als 91 kg [70 % der Masse (Nennwert)] haben.

6.3.6 Grenzabmaße für die Länge von Rohren, die in geraden Längen geliefert werden

Gerade Rohre dürfen wie folgt geliefert werden:

- in ungefähren Fertigungslängen; oder
- in vereinbarten Festlängen.

Die Grenzabmaße für die ungefähren Fertigungslängen sind $\pm 10\%$, mit der Ausnahme, dass ein Teil, d. h. maximal 10 % der Gesamtmenge in kürzeren Längen von mindestens 1 m geliefert werden dürfen.

Die Grenzabmaße für die Länge von Rohren, die in vereinbarten Festlängen bestellt werden, müssen Tabelle 7 entsprechen.

Tabelle 7 — Grenzabmaße für die Länge von Rohren, die in geraden Längen geliefert werden

Maße in Millimeter

Festgelegte Länge		Grenzabmaße für die Länge
über	bis	
—	600	+1,6 0
600	2 000	+2,0 0
2 000	4 000	+5,0 0
4 000	7 000	+8,0 0
7 000	—	A
A Nach Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferer		

6.3.7 Grenzabmaße für die Form

6.3.7.1 Unrundheit

Die Unrundheit muss den Grenzabmaßen in Tabelle 8 entsprechen. Im Fall der Uneinigkeit, sind Rohre in Ringen auf geeignete Weise vor der Messung zu richten, um die Genauigkeit für die Bestimmung der maximalen Unrundheit zu verbessern.

Tabelle 8 — Maximale Unrundheit, ausgedrückt in Prozent des Außendurchmessers (Nennmaß)

Lieferform	Wanddicke (Nennmaß) e mm		Maximale Unrundheit % für Außendurchmesser d (Nennmaß) in Millimeter		
			über 6 bis 9,8	über 9,8 bis 13	über 13 bis 16
	über	bis			
Spule	—	0,41	4,0	5,0	7,0
	0,41	0,70	3,5	4,0	6,0
	0,70	—	3,0	3,5	5,0