

DIN EN 12735-1



ICS 23.040.15

Einsprüche bis 2015-12-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12735-1:2010-12

Entwurf

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik –
Teil 1: Rohre für Leitungssysteme;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 12735-1:2015**

Copper and copper alloys –
Seamless, round tubes for air conditioning and refrigeration –
Part 1: Tubes for piping systems;
German and English version FprEN 12735-1:2015

Cuivre et alliages de cuivre –
Tubes ronds sans soudure pour l'air conditionné et la réfrigération –
Partie 1: Tubes pour canalisations;
Version allemande et anglaise FprEN 12735-1:2015

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 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12735-1:2015) 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 12735-1 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12735-1:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der obere Größenbereich für den Außendurchmesser wurde von 133 mm auf 219 mm vergrößert;
- b) Nenn-Außendurchmesser wurden in Tabelle 3 zugesetzt;
- c) die Legierung CuFe2P (CW107C) eingearbeitet;
- d) Unterabschnitt 8.6 wurde überarbeitet und ein neuer normativer Anhang B „Prüfung der Fehlerfreiheit“ aufgenommen.

Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik — Teil 1: Rohre für Leitungssysteme

Cuivre et alliages de cuivre — Tubes ronds sans soudure pour l'air conditionné et la réfrigération — Partie 1 : Tubes pour canalisations

Copper and copper alloys — Seamless, round tubes for air conditioning and refrigeration — Part 1: Tubes for piping systems

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Bezeichnungen	8
4.1 Werkstoff	8
4.2 Zustand	8
4.3 Produkt	8
5 Bestellangaben	9
6 Anforderungen	10
6.1 Zusammensetzung	10
6.2 Mechanische Eigenschaften	10
6.3 Maße und Grenzabmaße	11
6.4 Aufweitverhalten	14
6.5 Fehlerfreiheit	14
6.6 Oberflächenbeschaffenheit	14
7 Probenentnahme	14
8 Prüfverfahren	15
8.1 Analyse	15
8.2 Zugversuch	15
8.3 Härteprüfung	15
8.4 Aufweitprüfung	15
8.5 Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes	15
8.6 Prüfung auf Fehlerfreiheit	15
8.7 Wiederholungsprüfungen	16
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	16
9.1 Konformitätserklärung	16
9.2 Prüfbescheinigung	16
10 Verpackung, Kennzeichnung und Lieferform	16
10.1 Verpackung und Kennzeichnung	16
10.2 Kennzeichnung von Rohren	17
10.3 Lieferform	17
Anhang A (normativ) Prüfung auf dauerhafte Kennzeichnung	18
A.1 Reibprüfung	18
A.2 Klimaprüfung	18
Anhang B (normativ) Prüfung auf Fehlerfreiheit	19
B.1 Wirbelstromprüfung	19
B.2 Druckwasserprüfung	19
B.3 Druckluftprüfung	20
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte (DGRL)	21
Literaturhinweise	22

Tabellen

Tabelle 1 — Zusammensetzung von Kupfer	10
Tabelle 2 — Zusammensetzung von niedrig legierten Kupferlegierungen	10
Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften.....	11
Tabelle 4 — Außendurchmesser und Wanddicken (Nennmaße).....	12
Tabelle 5 — Grenzabmaße für den Außendurchmesser.....	13
Tabelle 6 — Grenzabmaße für die Wanddicke	13
Tabelle B.1 — Maximale Bohrer Durchmesser für das Kalibrierrohr	19
Tabelle B.2 — Druckwasserprüfung.....	20
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang mit dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte (DGRL).....	21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12735-1:2015) 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 12735-1:2010 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 EU-Druckgeräte-Richtlinie (DGRL) 97/23/EG.

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

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 12735-2, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik — Teil 2: Rohre für Apparate*
- 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*

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 133 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 133/WG 3 „Kupferrohre (Installation und Industrie)“ die EN 12735-1:2010 überarbeitet:

Im Vergleich zur EN 12735-1:2010 wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- a) Der Größenbereich für den Außendurchmesser wurde von 133 mm auf 219 mm vergrößert;
- b) Nenn-Außendurchmesser wurden in Tabelle 3 zugesetzt;
- c) die Legierung CuFe2P (CW107C) eingearbeitet;
- d) Unterabschnitt 8.6 wurde überarbeitet und ein neuer normativer Anhang B „Prüfung der Fehlerfreiheit“ aufgenommen.

Einleitung

Es wird empfohlen, zertifizieren zu lassen, dass die nach dieser Europäischen Norm hergestellten Rohre mit den Anforderungen dieser 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 Lieferbedingungen für nahtlose Rundrohre aus Kupfer und Kupferlegierungen fest, die in Leitungssystemen der Kälte- und Klimatechnik (d. h. Rohrleitungen, Verbindungen und Ausbesserungen) verwendet werden.

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

Rohre aus der Kupfersorte Cu-DHP werden in geraden Längen geliefert, im Zustand hart oder halbhart, oder in Ringen, gegläht.

Rohre aus der Kupferlegierung CuFe2P werden in geraden Längen geliefert, im Zustand hart oder gegläht.

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 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

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

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 kleinsten Außendurchmessers in demselben 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]

3.7

bleibend gekennzeichnet

in einer Weise gekennzeichnet, dass die Kennzeichnung bis zum Gebrauchsende einer Installation lesbar bleibt

BEISPIEL prägen, ätzen oder gravieren

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, Begriff 3.9]

3.8

dauerhaft gekennzeichnet

in einer Weise gekennzeichnet, dass die Kennzeichnung bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme einer Installation lesbar bleibt

BEISPIEL Tintenstrahl-Kennzeichnung

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, Begriff 3.10]

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 3):

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

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 ein gegenseitiges Verstehen auf internationaler Ebene hinsichtlich solcher Produkte, die die Anforderungen der betreffenden Europäischen Norm erfüllen.

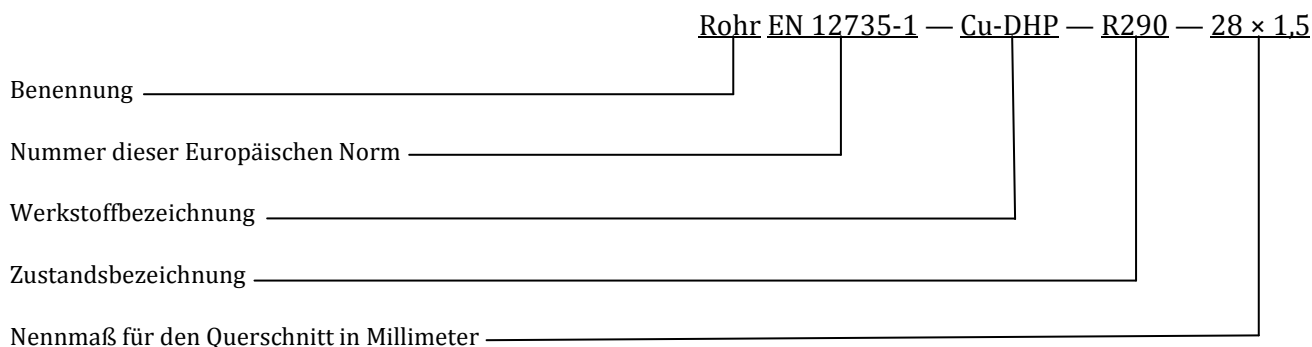
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Europäischen Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Norm muss bestehen aus:

- Benennung (Rohr);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12735-1);
- Werkstoffbezeichnung, entweder mit Kurzzeichen oder mit Nummer (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2);
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 3);
- Nennmaße für den Querschnitt in Millimeter: Außendurchmesser × Wanddicke (siehe Tabelle 4).

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist im folgenden Beispiel dargestellt:

BEISPIEL Rohr in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm, Werkstoff: entweder bezeichnet mit Cu-DHP oder CW024A, im Zustand R290 (hart), Außendurchmesser (Nennmaß) 28 mm, Wanddicke (Nennmaß) 1,5 mm, muss wie folgt bezeichnet werden:



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 (Rohr);
- c) Bezugnahme auf diese Europäische Norm (EN 12735-1);
- d) Werkstoffbezeichnung (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2);
- e) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 3);
- f) Nennmaße für den Querschnitt, Außendurchmesser × Wanddicke (siehe Tabelle 4);
- g) Länge (Nennmaß) (siehe 10.2);
- h) Lieferform (siehe 10.3);

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

- 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 gefordert, angeben.

BEISPIEL 1 Bestellangaben für 500 m Rohr in Übereinstimmung mit EN 12735-1, Werkstoff: entweder bezeichnet mit Cu-DHP oder CW024A, im Zustand R290 (hart), Außendurchmesser (Nennmaß) 28 mm, Wanddicke (Nennmaß) 1,5 mm, Länge (Nennmaß) 5 m, gerade Längen:

500 m Rohr EN 12735-1 — Cu-DHP — R290 — 28 × 1,5
— 5 m gerade Längen

BEISPIEL 2 Bestellangaben für 5 Tonnen Rohr in Übereinstimmung mit EN 12735-1, Werkstoff: entweder bezeichnet mit Cu-DHP oder CW024A, im Zustand R220 (geglüht), Außendurchmesser (Nennmaß) 12 mm, Wanddicke (Nennmaß) 1,0 mm, Länge (Nennmaß) 25 m, in Ringen:

5 Tonnen Rohr EN 12735-1 — CW024A — R220 — 12 × 1,0
— 25 m Ringe

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den Anforderungen für den jeweiligen Werkstoff aus Tabelle 1 und Tabelle 2 übereinstimmen.

Tabelle 1 — Zusammensetzung von Kupfer

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung % (Massenanteile)								Dichte ^c g/cm ³ ungefähr
		Element	Cu ^a	Bi	O	P	Pb	Sonstige Elemente (siehe ANMERKUNG)		
Kurz- zeichen	Nummer							insge- samt	ausge- schlossen	
Cu-DHP	CW024A	min.	99,90	—	—	0,015	—	—	—	8,9
		max.	—	—	—	0,040	—	— ^b		
ANMERKUNG Die Summe von sonstigen Elementen (außer Kupfer) ist definiert als die Summe von Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, O, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Te und Zn, wobei die einzeln angegebenen Elemente ausgeschlossen sind..										
^a Einschließlich schließlich Silber bis max. 0,015 %.										
^b Falls erforderlich, muss die Summe der sonstigen Elemente, außer Silber und Phosphor, zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden.										
^c Nur zur Information.										

Tabelle 2 — Zusammensetzung von niedrig legierten Kupferlegierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung % (Massenanteile)												Dichte ^a g/cm ³
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Zn	Sonstige ins- gesamt	ungefähr
CuFe2P	CW107C	min.	Rest	—	—	2,1	—	—	0,015	—	—	0,05	—	8,8
		max.	—	—	—	2,6	—	—	0,15	0,03	—	0,20	0,2	
^a Nur zur Information.														

6.2 Mechanische Eigenschaften

Die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 3 übereinstimmen. Die Prüfung muss nach 8.2 durchgeführt werden.

Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften

Werkstoffbezeichnung		Außendurchmesser (Nennmaß)		Zustand		Zugfestig- keit	Bruch- dehnung	Härte (nicht verbindlich)
Kurz- zeichen	Nummer	<i>d</i> mm		Bezeichnung	gebräuchliche Benennung	<i>R_m</i> MPa	<i>A</i> %	HV 5
		min.	max.			min.	min.	
Cu-DHP	CW024A	3	108	R220	geglüht	220	40	(40 bis 70)
		3	66,7	R250 ^a	halbhart	250	30	(75 bis 100)
		66,7	219				20	
		3	219	R290 ^a	hart	290	3	(min. 100)
CuFe2P	CW107C	3	219	R300 ^a	geglüht	300	25	(85 bis 115)
		3	219	R420 ^a	hart	420	5	(min. 130)
ANMERKUNG 1		Härtewerte in Klammern sind nur Anforderungen dieser Europäischen Norm, wenn sie zwischen Käufer und Lieferer vereinbart wurden, anderseits sind es nur Richtwerte.						
ANMERKUNG 2		1 MPa entspricht 1 N/mm ² .						
ANMERKUNG 3		Toleranzen für Rohre aus der Kupfersorte Cu-DHP (CW024A), mit einem Außendurchmesser (Nennmaß) größer als 108 mm im Zustand R220 (geglüht), sind nicht festgelegt.						
^a Nur gerade Längen.								

6.3 Maße und Grenzabmaße

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 4, Tabelle 5 und Tabelle 6 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 sind in Tabelle 4 angegeben. Die empfohlenen Nennmaße der Längen sind in 10.3 angegeben.

Andere Maße können nach Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferer geliefert werden.

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

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

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 4 — Außendurchmesser und Wanddicken (Nennmaße)

Außendurchmesser (Nennmaß) <i>d</i>			Wanddicke (Nennmaß) <i>e</i> mm							
Metrische Reihe mm	Zollreihe		0,8	1,0	1,25	1,5	1,65	2,0	2,5	3,0
mm	mm	in								
	3,17	1/8	•							
	3,97	5/32	•	•						
	4,76	3/16	•							
6			■ •	•						
	6,35	1/4	•	•						
	7,94	5/16	•	•						
8			■ •	•						
	9,52	3/8	•	•						
10			■ •	■ •						
12				■ •						
	12,7	1/2	•	■ •						
15				■ •						
	15,87	5/8		■ •						
18				■ •						
	19,05	3/4		•	■					
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 Außendurchmesser

Der Außendurchmesser muss mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 5 übereinstimmen.

Tabelle 5 — Grenzabmaße für den Außendurchmesser

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, R300, R420
3 ^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 aus der Kupfersorte Cu-DHP (CW024A), mit einem Außendurchmesser (Nennmaß) größer als 108 mm im Zustand R220 (geglüht), sind nicht festgelegt.				
^a Einschließlich der Unrundheit.				
^b Einschließlich 3.				
^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 6.3.6.1).				

6.3.4 Grenzabmaße für die Wanddicke

Für die Wanddicke gelten die in Tabelle 6 aufgeführten Grenzabmaße in Prozent der Dicke (Nennmaß), gemessen an einem beliebigen Punkt.

Tabelle 6 — Grenzabmaße für die Wanddicke

Außendurchmesser (Nennmaß) <i>d</i> mm	Grenzabmaße für die Wanddicke ^{e a}	
	<i>e</i> < 1 mm	<i>e</i> ≥ 1 mm
	%	%
< 18	± 10	± 13
≥ 18	± 10	± 15 ^b
ANMERKUNG Die Exzentrizität ist im Grenzabmaß für die Wanddicke mit enthalten.		
^a Einschließlich der Exzentrizität.		
^b ± 10 % für Rohre in R250 mit 35 mm, 42 mm und 54 mm Durchmesser, mit einer Wanddicke von 1,2 mm.		