

DIN EN 12735-2



ICS 23.040.15

Entwurf

Einsprüche bis 2023-05-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12735-2:2016-11

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Nahtlose Rundrohre für die Kälte- und Klimatechnik –
Teil 2: Rohre für Apparate;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12735-2:2023**

Copper and copper alloys –
Seamless, round tubes for air conditioning and refrigeration –
Part 2: Tubes for equipment;
German and English version prEN 12735-2:2023

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 prEN 12735-2:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-03-31 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 fnne@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 Nichteisenmetalle (FNNE), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, 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 59 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12735-2:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 066-02-03 AA „Kupferrohre (Installation und Industrie)“ im DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE).

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12735-2:2016-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Anmerkung im Anwendungsbereich wurde geändert;
- b) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) in Abschnitt 5, Beispiel 1 und Beispiel 2, wurde der Durchmesser hinzugefügt;
- d) Tabelle 1 wurde geändert;
- e) Bedingungen in Tabelle 3, Fußnote c, wurden korrigiert;
- f) die Grenzabmaße für die mittlere Wanddicke in Tabelle 5 wurden geändert;
- g) der Minstdurchmesser in Tabelle 8 wurde auf 3,97 verringert;
- h) 6.4.4 und 6.4.5 wurden geändert;
- i) 6.4.6, 6.4.7 und 6.4.8 wurden hinzugefügt;
- j) 6.5 und 6.6.1 wurden geändert;
- k) 8.4 wurde geändert;
- l) die Bereiche der Spulenmasse und -breite in Tabelle 12 wurden erweitert;
- m) Anhang ZA wurde geändert;
- n) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments wurde vorgenommen.

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

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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Bezeichnungen	9
4.1 Werkstoff	9
4.1.1 Allgemeines	9
4.1.2 Werkstoffkurzzeichen	9
4.1.3 Werkstoffnummer	9
4.2 Werkstoffzustand	9
4.3 Produkt	9
5 Bestellangaben	10
6 Anforderungen	11
6.1 Zusammensetzung	11
6.2 Mechanische Eigenschaften und Korngröße	11
6.3 Maße und Grenzabmaße für glatte Rohre	13
6.3.1 Allgemeines	13
6.3.2 Nennmaße	13
6.3.3 Grenzabmaße für den mittleren Außendurchmesser	16
6.3.4 Grenzabmaße für die Wanddicke	16
6.3.5 Grenzabmaße für die Masse von Rohren, die in Spulen geliefert werden	17
6.3.6 Grenzabmaße für die Länge von Rohren, die in geraden Längen geliefert werden	18
6.3.7 Grenzabmaße für die Form	18
6.4 Maße und Grenzabmaße für innen berippte Rohre	19
6.4.1 Allgemeines	19
6.4.2 Maße für innen berippte Rohre	19
6.4.3 Grenzabmaße für den mittleren Außendurchmesser	20
6.4.4 Grenzabmaße für die Wanddicke	20
6.4.5 Grenzabmaße der Höhe, der Anzahl und der Form der Rippen sowie der Steigung	20
6.4.6 Grenzabmaße für die Masse von Rohren, die in Spulen geliefert werden	20
6.4.7 Grenzabmaße für die Länge von Rohren, die in geraden Längen geliefert werden	20
6.4.8 Grenzabmaße für die Form	20
6.5 Aufweitversuch	20
6.6 Fehlerfreiheit	21
6.6.1 Allgemeines	21
6.6.2 Gerade Rohre	21
6.6.3 Gespulte Rohre	21
6.7 Oberflächenbeschaffenheit	22
7 Probenentnahme	22
8 Prüfverfahren	22
8.1 Analyse	22
8.2 Zugversuch	22
8.3 Härteprüfung	23
8.4 Bestimmung der mittleren Korngröße	23
8.5 Aufweitprüfung	23
8.6 Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes	23
8.7 Prüfung auf Fehlerfreiheit	23
8.8 Wiederholungsprüfungen	23
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	24
9.1 Konformitätserklärung	24

9.2	Prüfbescheinigung	24
10	Verpackung, Kennzeichnung und Lieferform	24
10.1	Verpackung und Kennzeichnung	24
10.2	Lieferform	24
10.2.1	Spulen	24
10.2.2	Gerade Längen	25
Anhang A (normativ)	Prüfung auf Fehlerfreiheit	26
A.1	Wirbelstromprüfung	26
A.1.1	Allgemeines	26
A.1.2	Feststellung nicht örtlicher Fehler an gespulten Rohren	26
A.2	Druckwasserprüfung	26
A.3	Druckluftprüfung	27
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen diesem Dokument und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)	28
Literaturhinweise		29

Tabellen

Tabelle 1	Mechanische Eigenschaften und Korngröße	12
Tabelle 2	Außendurchmesser und Wanddicken (Nennmaße) von glatten Rohren	14
Tabelle 3	Grenzabmaße des Außendurchmessers für glatte Rohre in geraden Längen	16
Tabelle 4	Grenzabmaße des mittleren Außendurchmessers für glatte Rohre in Ringen	16
Tabelle 5	Grenzabmaße der Wanddicke für glatte Rohre	17
Tabelle 6	Grenzabmaße für die Wanddicke	17
Tabelle 7	Grenzabmaße für die Länge von Rohren, die in geraden Längen geliefert werden	18
Tabelle 8	Maximale Unrundheit, ausgedrückt in Prozent des Außendurchmessers (Nennmaß)	18
Tabelle 9	Empfohlene Außendurchmesser (Nennmaß) für innen berippte Rohre	19
Tabelle 10	Prüfung des Aufweitverhaltens	21
Tabelle 11	Zulässige Fehleranzahl für Spulen	22
Tabelle 12	Spulen- und Hülsenmaße	25
Tabelle A.1	Maximale Bohrerdurchmesser für das Kalibrierrohr	26
Tabelle A.2	Hydrostatische Druckprüfung	27
Tabelle ZA.1	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und dem Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12735-2:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12735-2:2016 ersetzen.

prEN 12735-2:2023 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 12735-2:2016:

- a) die Anmerkung im Anwendungsbereich wurde modifiziert;
- b) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) in Abschnitt 5, Beispiel 1 und Beispiel 2, wurde der Durchmesser hinzugefügt;
- d) Tabelle 1 wurde modifiziert;
- e) Bedingungen in Tabelle 3, Fußnote c, wurden korrigiert;
- f) die Grenzabmaße für die mittlere Wanddicke in Tabelle 5 wurden (von 0,08 zu 0,06) geändert;
- g) der Minstdurchmesser in Tabelle 8 wurde auf 3,97 verringert;
- h) 6.4.4 und 6.4.5 wurden geändert;
- i) 6.4.6, 6.4.7 und 6.4.8 wurden hinzugefügt;
- j) 6.5 und 6.6.1 wurden geändert;
- k) 8.4 wurde geändert;
- l) die Bereiche der Spulenmasse und -breite in Tabelle 12 wurden erweitert;
- m) Anhang ZA wurde geändert;
- n) diverse redaktionelle Änderungen wurden vorgenommen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 12735, *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 in Übereinstimmung mit diesem Dokument hergestellten Rohre mit den Anforderungen dieses Dokuments übereinstimmen. Die Zertifizierung sollte auf der Grundlage einer laufenden Überwachung erfolgen und mit einer Bewertung des Qualitätsmanagementsystems des Liefers verbunden sein.

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

Im Falle einer unterstützenden harmonisierten Norm für Werkstoffe beschränkt sich die Vermutung der Konformität mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie auf die in der Norm genannten technischen Daten für Werkstoffe und bedeutet nicht, dass davon ausgegangen wird, dass der Werkstoff für ein bestimmtes Gerät angemessen ist. Somit sollten die in der Werkstoffnorm angegebenen technischen Daten im Hinblick auf die Anforderungen an die Auslegung des betreffenden Geräts bewertet werden, um sicherzustellen, dass die grundlegenden Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie (DGRL) erfüllt sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument 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.

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

ANMERKUNG Die Rohre werden in geraden Längen oder als Spulen geliefert.

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).

EN 723:2009, *Kupfer und Kupferlegierungen — Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes auf der Innenoberfläche von Kupferrohren oder Fittings durch Verbrennen*

EN 1971-1:2019, *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 1971-2:2019, *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 16090:2019, *Kupfer und Kupferlegierungen — Bestimmung der mittleren Korngröße durch Ultraschall*

EN 16117-2:2012, *Kupfer und Kupferlegierungen — Bestimmung des Kupfergehaltes — Teil 2: Elektrolytische Bestimmung von Kupfer in Werkstoffen mit einem Kupfergehalt größer als 99,80 %*

EN ISO 2624:1995, *Kupfer und Kupferlegierungen — Bestimmen der mittleren Korngröße (ISO 2624:1990)*

EN ISO 6507-1:2018, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:2018)*

EN ISO 6892-1:2019, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2019)*

EN ISO 8493:2004, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Aufweitversuch (ISO 8493:1998)*

EN ISO/IEC 17050-1:2010, *Konformitätsbewertung — Konformitätserklärung von Anbietern — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO/IEC 17050-1:2004, korrigierte Version 2007-06-15)*

EN ISO/IEC 17050-2:2004, *Konformitätsbewertung — Konformitätserklärung von Anbietern — Teil 2: Unterstützende Dokumentation (ISO/IEC 17050-2:2004)*

ISO 4741:1984, *Copper and copper alloys — Determination of phosphorus content — Molybdovanadate spectrometric method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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, 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, 3.5]

3.4

Unrundheit

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

[QUELLE: EN 1057:2006+A1:2010, 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, 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, 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 1190-1:1982 enthaltene Bezeichnungssystem zugrunde.

4.1.3 Werkstoffnummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412:2016 festgelegten System.

4.2 Werkstoffzustand

Für die Anwendung dieses Dokuments gilt die nachstehende Zustandsbezeichnung. Sie entspricht dem in EN 1173:2008 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.

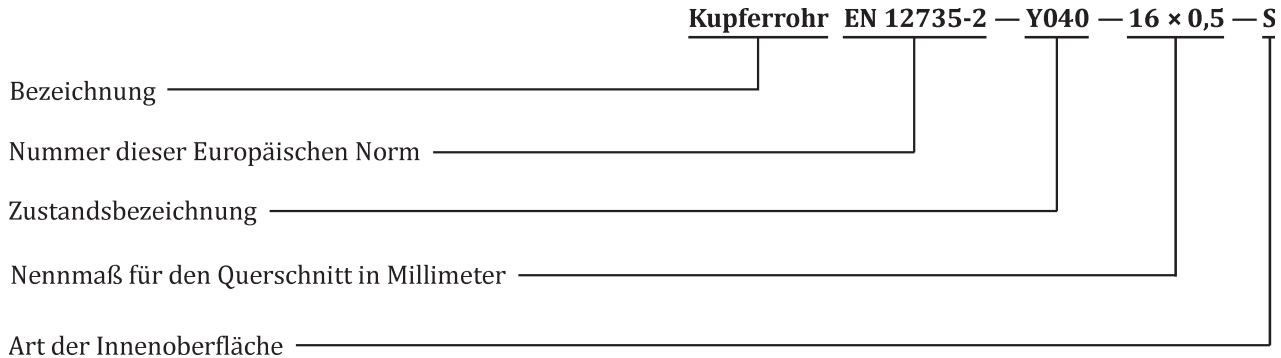
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach diesem Dokument muss bestehen aus:

- Benennung (Kupferrohr);
- Nummer dieses Dokuments (EN 12735-2);
- Werkstoffzustandsbezeichnung (siehe Tabelle 1);
- Nennmaße für den Querschnitt in Millimeter: Außendurchmesser × Wanddicke (siehe Tabelle 2 und Tabelle 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 diesem Dokument, im Werkstoffzustand Y040 (leicht gegläht), Außendurchmesser (Nennmaß) 16 mm, Wanddicke (Nennmaß) 0,5 mm, glatte Innenoberfläche (S), wird wie folgt bezeichnet:



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) Verweisung auf dieses Dokument (d. h. EN 12735-2);
- d) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 1);
- e) Nennmaße für den Querschnitt,
 - 1) für glatte Rohre: Außendurchmesser × Wanddicke (siehe Tabelle 2);
 - 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 gefordert ist (siehe 9.1);
- j) ob eine Prüfbescheinigung gefordert ist und, wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2);

ANMERKUNG Es wird empfohlen, dass die Produktbezeichnung nach 4.3 für die Angaben zu b) bis f) verwendet wird.

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-Y040-16 × 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-Y040-9 × 0,28-F-130 kg LWC

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den folgenden Anforderungen übereinstimmen:

- Cu + Ag: min. 99,90 %;
- $0,015 \% \leq P \leq 0,040 \%$.

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.

- Entwurf -

Tabelle 1 — Mechanische Eigenschaften und Korngröße

Werkstoffzustand		Außendurchmesser (Nennmaß)		0,2-%- Dehngrenze		Zugfestigkeit	Bruchdeh- nung	Härte (indikativ)	Korngröße	
Bezeichnung	gebräuchliche Benennung	<i>d</i>		<i>R_{p0,2}</i> MPa		<i>R_m</i> MPa	<i>A</i> %	HV 5	μm	
		über	bis	min.	max.	min.	min.		min.	max.
Y035 ^a	weichgeglüht	3,97 ^b	108	35	80	210	40	—	30	60
		108	219	—	—	210	40	—		
Y040	leicht geblüht	3,97 ^b	108	40	90	220	40		15	40
		108	219	—	—	220	40	—		
Y080	durch Richten gehärtet	3,97 ^b	108	80	140	220	40	—	15	40
		108	219	—	—	220	40	—		
R250	halbhart	3,97 ^b	66,7	—	—	250	30	(75 bis 100)	—	—
		66,7	219				20			
R290	hart	3,97 ^b	219	—	—	290	3	(min. 100)	—	—
ANMERKUNG Die Anforderungen im Hinblick auf die 0,2-%-Dehngrenze und die Korngröße sind für Rohre mit einem Außendurchmesser > 108 mm nicht verbindlich.										
^a Wanddicke (Nennmaß) $e \geq 0,6$ mm.										
^b Einschließlich 3,97.										

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 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 diesem Dokument 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).

- Entwurf -

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

Außendurchmesser (Nennmaß)			Wanddicke (Nennmaß)																	
Metrische Reihe	<i>d</i>		<i>e</i>																	
	Inchreihe		mm																	
	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														■		•				

- Entwurf -

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Außendurchmesser (Nennmaß)			Wanddicke (Nennmaß)																	
Metrische Reihe	<i>d</i>		<i>e</i>																	
	Inchreihe		mm																	
	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
	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																				■
ANMERKUNG Diese Tabelle ist ein erster Schritt in Richtung auf eine Norm, die nur metrische Werte enthält.																				
■ in geraden Längen erhältlich																				
• in Spulen erhältlich																				

6.3.3 Grenzabmaße für den mittleren Außendurchmesser

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

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

Maße in Millimeter

Außendurchmesser (Nennmaß) <i>d</i>		Grenzabmaße für den Außendurchmesser (Nennmaß)		
		anwendbar auf den mittleren Durchmesser	anwendbar auf jeden Durchmesser ^a	
			Werkstoffzustand	
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) größer als 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 Y035 und Y040 (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>		Außendurchmesser (Nennmaß)	
		<i>e</i> ≤ 0,4	<i>e</i> > 0,4
über	bis		
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 Tabelle 6 aufgeführten Grenzabmaße, gemessen an einem beliebigen Punkt.