

DIN EN 12449

ICS 23.040.15; 77.120.30

Ersatz für
DIN EN 12449:1999-10**Kupfer und Kupferlegierungen –
Nahtlose Rundrohre zur allgemeinen Verwendung;
Deutsche Fassung EN 12449:2012**

Copper and copper alloys –
Seamless, round tubes for general purposes;
German version EN 12449:2012

Cuivre et alliages de cuivre –
Tubes ronds sans soudure pour usages généraux;
Version allemande EN 12449:2012

Gesamtumfang 43 Seiten

Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 12449:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 066-02-03 AA „Kupferrohre (Installation und Industrie)“ des Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12449:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Aufnahme von sieben neuen Werkstoffen:

- 1) Cu-ETP (CW004A), Cu-FRHC (CW005A), Cu-OF (CW008A), Cu-PHC (CW020A) und Cu-HCP (CW021A);
- 2) CuSi3Zn2P (CW121C) und CuZn21Si3P (CW724R);

b) Anpassung der Dehnungswerte für:

- 1) Cu-ETP (CW004A), Cu-FRHC (CW005A), Cu-OF (CW008A), Cu-PHC (CW020A), Cu-HCP (CW021A) im Zustand R200 (35 anstatt 40) und R290 (5 anstatt 6);
- 2) Cu-DHP (CW024A) im Zustand R250 (30 anstatt 20) und R290 (3 anstatt 5).

Frühere Ausgaben

DIN 1754: 1925-07, 1927-07, 1933-02, 1960-03
DIN 1754 Auswahlblatt 1: 1955-02, 1956-03
DIN 1754-1: 1969-08
DIN 1754-2: 1969-08
DIN 1754-3: 1969-08, 1974-04
DIN 1755: 1925-07, 1932-08, 1933-02, 1939-01
DIN 1755-1: 1969-08
DIN 1755-2: 1969-08
DIN 1755-3: 1969-08
DIN 1714: 1936-02x
DIN 1775: 1927-07, 1936-06
DIN 17671: 1957-04
DIN 17671-1: 1961-08, 1969-02, 1974-06, 1983-12
DIN 17671-2: 1961-08; 1969-06
DIN EN 12449: 1999-10

Deutsche Fassung

Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre zur allgemeinen Verwendung

Copper and copper alloys - Seamless, round tubes for
general purposes

Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure
pour usages généraux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. März 2012 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bezeichnungen	7
4.1 Werkstoff	7
4.2 Zustand	7
4.3 Produkt	8
5 Bestellangaben	8
6 Anforderungen	9
6.1 Zusammensetzung	9
6.2 Mechanische Eigenschaften.....	10
6.3 Maße und Toleranzen	10
6.4 Oberflächenbeschaffenheit	11
6.5 Technologische Anforderungen	11
7 Probenentnahme.....	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Analyse	12
7.3 Mechanische Prüfungen und Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	12
8 Prüfverfahren	12
8.1 Analyse	12
8.2 Zugversuch.....	12
8.3 Härteprüfung	12
8.4 Technologische Prüfungen	12
8.5 Prüfung auf Fehlerfreiheit.....	13
8.6 Wiederholungsprüfungen	13
8.7 Runden von Ergebnissen	13
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung.....	14
9.1 Konformitätserklärung	14
9.2 Prüfbescheinigung	14
10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	14
Literaturhinweise	41
Bilder	
Bild 1 — Messung der Geradheit	40

Tabellen

Tabelle 1 — Zusammensetzung von Kupfer	15
Tabelle 2 — Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen	15
Tabelle 3 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen	16
Tabelle 4 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	16
Tabelle 5 — Zusammensetzung von Kupfer-Zinn-Legierungen	16
Tabelle 6 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen	17
Tabelle 7 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen	17
Tabelle 8 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen	18
Tabelle 9 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer und niedriglegierten Kupferlegierungen (1 von 3)	19
Tabelle 10 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Nickel-Legierungen	22
Tabelle 11 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	23
Tabelle 12 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zinn-Legierungen (1 von 3)	24
Tabelle 13 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen (1 von 4)	27
Tabelle 14 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen (1 von 3)	31
Tabelle 15 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen (1 von 4)	34
Tabelle 16 — Grenzabmaße für den Durchmesser	38
Tabelle 17 — Grenzabmaße für die Wanddicke	38
Tabelle 18 — Grenzabmaße für Festlängen, Rohre in geraden Längen	39
Tabelle 19 — Grenzabmaße für Festlängen, Rohr in Ringen (nicht wendelförmig gewickelt)	39
Tabelle 20 — Grenzabmaße für den Durchmesser einschließlich Unrundheit, Rohre in Ringen	39
Tabelle 21 — Geradheitstoleranz	40
Tabelle 22 — Probenanteil	40

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12449:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2012 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 12449:1999.

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 133 die Arbeitsgruppe CEN/TC 133/WG 3 „Kupferrohre (Installation und Industrie)“ mit Überarbeitung der folgenden Norm beauftragt:

EN 12449:1999, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre zur allgemeinen Verwendung*

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

- EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*
- 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 aus Kupfer für die Kälte- und Klimatechnik — Teil 1: Rohre für Leitungssysteme*
- EN 12735-2, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer 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 — Vummantelte Kupferrohre mit massivem Mantel*
- EN 13600, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Kupferrohre für die Elektrotechnik*

Im Vergleich mit EN 12449:1999 wurden die folgenden wesentlichen technischen Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme von sieben neuen Werkstoffen:
 - 1) Cu-ETP (CW004A), Cu-FRHC (CW005A), Cu-OF (CW008A), Cu-PHC (CW020A) und Cu-HCP (CW021A);
 - 2) CuSi3Zn2P (CW121C) und CuZn21Si3P (CW724R);
- b) Anpassung der Dehnungswerte für:
 - 1) Cu-ETP (CW004A), Cu-FRHC (CW005A), Cu-OF (CW008A), Cu-PHC (CW020A), Cu-HCP (CW021A) im Zustand R200 (35 anstatt 40) und R290 (5 anstatt 6);
 - 2) Cu-DHP (CW024A) im Zustand R250 (30 anstatt 20) und R290 (3 anstatt 5).

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich der Legierung CuSi3Zn2P (CW121C) und CuZn21Si3P (CW724R) in 6.1 bedeuten kann.

CEN nimmt keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieser Patentrechte.

Der Halter dieser Patentrechte hat CEN zugesichert, dass er bereit ist, über Lizenzen zu vernünftigen und nicht diskriminierenden Geschäftsbedingungen mit Antragstellern in der ganzen Welt zu verhandeln. In diesem Zusammenhang ist die Erklärung des Halters dieser Patentrechte bei CEN registriert. Informationen sind erhältlich bei:

— Für CuSi3Zn2P (CW121C) sind Informationen erhältlich von:

VIEGA GmbH & Co. KG
Ennester Weg 9
57439 Attendorn
DEUTSCHLAND

— Für CuZn21Si3P (CW724R) sind Informationen erhältlich von:

Wielandwerke AG
Graf Arco Straße 36
89079 Ulm
DEUTSCHLAND

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften, Grenzabmaße und Formtoleranzen für nahtlose, gezogene Rundrohre zur allgemeinen Verwendung aus Kupfer und Kupferlegierungen fest. Sie gilt für den Maßbereich von 3 mm bis 450 mm Außendurchmesser und eine Wanddicke von 0,3 mm bis 20 mm.

Der Ablauf der Probenentnahme und die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm sind ebenfalls festgelegt.

ANMERKUNG Rohre aus bestimmten Legierungen mit einem Außendurchmesser kleiner als 80 mm und/oder einer Wanddicke größer als 2 mm werden sehr häufig für die spanende Bearbeitung eingesetzt. Diese Rohre sind in EN 12168 genormt.

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 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 1976, *Kupfer und Kupferlegierungen — Gegossene Rohformen aus Kupfer*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 16090, *Kupfer und Kupferlegierungen — Bestimmung der mittleren Korngröße durch Ultraschall*

EN ISO 196, *Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen — Auffinden von Restspannungen — Quecksilber(I)nitratversuch (ISO 196)*

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

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1)*

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 6957, *Copper alloys — Ammonia test for stress corrosion resistance*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 nahtloses Rundrohr
hohles Halbzeug mit kreisförmigen Querschnitt und gleichmäßiger Wanddicke, das in allen Fertigungsstufen eine kontinuierliche Umfangslinie hat

3.2

mittlerer Durchmesser

arithmetisches Mittel des größten und kleinsten Außendurchmessers in demselben Querschnitt des Rohres

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

3.3

Unrundheit

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

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

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

Der Werkstoff wird entweder durch ein Werkstoffkurzzeichen oder durch eine Werkstoffnummer bezeichnet (siehe Tabellen 1 bis 8).

4.1.2 Werkstoffkurzzeichen

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

ANMERKUNG Obwohl die Werkstoffkurzzeichen, die in dieser Norm verwendet werden, die gleichen sein können wie in anderen Normen, welche das Bezeichnungssystem nach ISO 1190-1 verwenden, können sich die Anforderungen an die Zusammensetzung gleichbezeichneter Werkstoffe im Einzelnen voneinander unterscheiden.

4.1.3 Werkstoffnummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412 festgelegten System.

4.2 Zustand

Für die Anwendung dieser Norm gelten die nachstehenden Zustandsbezeichnungen; sie entsprechen dem in EN 1173 enthaltenen System:

- M Zustand für das Produkt „wie gefertigt“ ohne festgelegte Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften;
- R... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Zugfestigkeit für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die im Zugversuch ermittelten Eigenschaften;
- H... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Härte für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Härte.

ANMERKUNG 1 Produkte im Zustand H... können mit Vickers- oder Brinellhärte angegeben werden. Die Zustandsbezeichnung H... ist die gleiche für beide Härteprüfverfahren.

S (Suffix) Zustand für ein Produkt, das entspannt ist.

ANMERKUNG 2 Produkte im Zustand M, R... oder H... können speziell behandelt werden (d. h. mechanisch oder thermisch entspannt), um die Restspannungen zu verringern, damit die Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit verbessert wird (siehe 6.5.2).

Eine genaue Umrechnung zwischen den Zuständen, bezeichnet mit R... und H..., ist nicht möglich.

Außer wenn das Suffix S verwendet wird, wird der Zustand nur durch eine der oben genannten Bezeichnungen bezeichnet.

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.

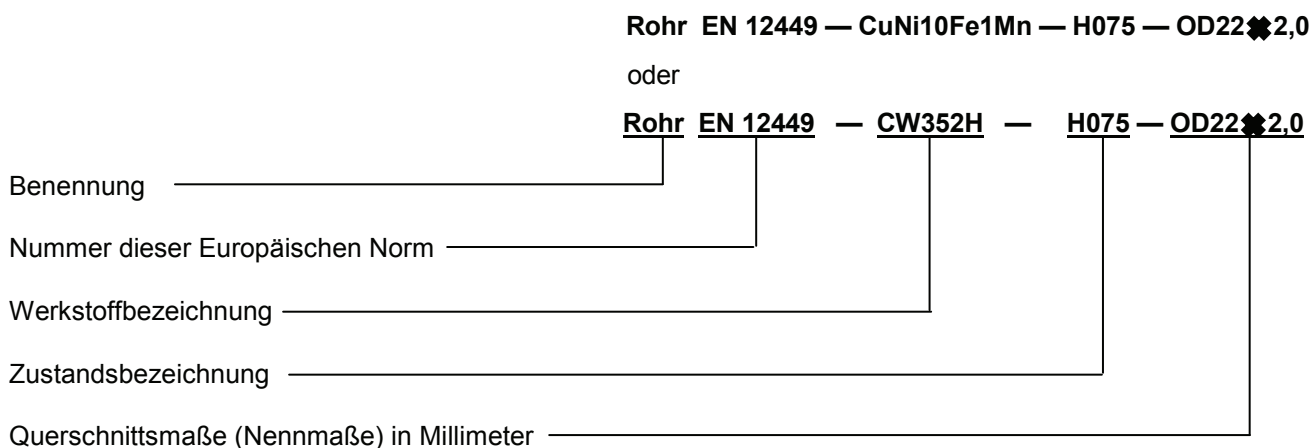
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Norm muss bestehen aus:

- Benennung (Rohr);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12449);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabellen 1 bis 8);
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabellen 9 bis 15);
- Querschnittsmaße (Nennmaße), entweder Außendurchmesser (OD) und Wanddicke oder Innendurchmesser (ID) und Wanddicke (siehe 6.3).

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist in Beispiel 1 dargestellt.

BEISPIEL 1 Rohr in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuNi10Fe1Mn oder CW352H, im Zustand H075, Außendurchmesser (Nennmaß) 22 mm, Wanddicke (Nennmaß) 2,0 mm, muss wie folgt bezeichnet werden:



BEISPIEL 2 Rohr in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn37 oder CW508L, im Zustand M, entspannt, Innendurchmesser (Nennmaß) 30 mm, Wanddicke (Nennmaß) 2,5 mm, muss wie folgt bezeichnet werden:

Rohr EN 12449 — CuZn37 — MS — ID30  2,5

oder

Rohr EN 12449 — CW508L — MS — ID30  2,5

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:

- Menge des verlangten Produktes (Stückzahl, Länge oder Masse);
- Benennung (Rohr);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12449);
- Werkstoffbezeichnung (siehe Tabellen 1 bis 8);

- e) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabellen 9 bis 15), wenn es ein anderer Zustand als M ist;
- f) Querschnittsmaße (Nennmaße), [entweder Außendurchmesser (OD) und Wanddicke oder Innendurchmesser (ID) und Wanddicke] (siehe 6.3);
- g) Länge, entweder Nennlänge mit geforderten Grenzabweichungen oder Festlänge (siehe 6.3.4);

ANMERKUNG 1 Es wird empfohlen, die Produktbezeichnungen nach 4.3 für die Angaben zu b) bis f) zu verwenden.

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

- h) ob die Rohre für Anwendungen in Seewasser eingesetzt werden (siehe Tabelle 3). Wenn dies zutrifft, die Zusammensetzungsgrenzen;
- i) welche Härteprüfung verlangt wird, Vickers oder Brinell (siehe 8.3);
- j) wofür die Grenzabmaße gelten, sofern sich diese nicht auf den Außendurchmesser und die Wanddicke beziehen (siehe 6.3.1);
- k) ob ein Aufweitversuch verlangt wird (siehe 6.5.1);
- l) ob eine Prüfung auf Spannungsrisskorrosion verlangt wird (siehe 6.5.2);
- m) ob Anforderungen an die Korngröße gestellt werden (siehe 6.5.3) und, wenn dies der Fall ist, welcher Korngrößenbereich verlangt wird;

ANMERKUNG 2 Die Grenzen für die Korngröße sollten zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden.

- n) ob für die Rohre Prüfungen auf Fehlerfreiheit verlangt werden (siehe 6.5.4). Gegebenenfalls, welche Prüfverfahren angewendet werden müssen (siehe 8.5), falls die Wahl nicht dem Lieferer überlassen bleibt, und die Annahmebedingungen, falls diese nicht dem Hersteller überlassen bleiben;
- o) ob ein Entgraten verlangt wird (siehe 6.4);
- p) ob eine besondere Oberflächenbeschaffenheit verlangt wird (siehe 6.4);
- q) ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- r) ob eine Prüfbescheinigung verlangt und, wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2);
- s) ob besondere Anforderungen an Kennzeichnung, Verpackung oder Etikettierung gestellt werden (siehe Abschnitt 10).

BEISPIEL Bestellangaben für 1 000 m Rohr in Übereinstimmung mit EN 12449, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuNi10Fe1Mn oder CW352H, im Zustand H075, Außendurchmesser (Nennmaß) 22 mm, Wanddicke (Nennmaß) 2,0 mm, in Festlängen von 3 000 mm:

1 000 m Rohr EN 12449 — CuNi10Fe1Mn — H075 — OD22 ∇ 2,0
— Festlänge 3 000 mm
oder
1 000 m Rohr EN 12449 — CW352H — H075 — OD22 ∇ 2,0
— Festlänge 3 000 mm

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff in den Tabellen 1 bis 8 übereinstimmen.

6.2 Mechanische Eigenschaften

Die Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabellen 9 bis 15 übereinstimmen. Die Prüfungen müssen nach 8.2 (Zugversuch) oder 8.3 (Härteprüfung) durchgeführt werden.

Produkte im entspannten Zustand müssen denselben mechanischen Anforderungen entsprechen wie nicht entspannte Produkte.

6.3 Maße und Toleranzen

6.3.1 Allgemeines

Die Maße der Rohre werden durch Außen- oder Innendurchmesser, Wanddicke und Länge definiert.

Üblicherweise beziehen sich die Grenzabmaße für die Querschnittsmaße auf den Außendurchmesser (siehe 6.3.2) und die Wanddicke (siehe 6.3.3), jedoch dürfen andere Möglichkeiten zwischen Käufer und Lieferer zum Zeitpunkt der Anfrage und des Auftrags vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag j)].

Üblicherweise werden Rohre in Längen [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag g)], deren Grenzabmaße zwischen Käufer und Lieferer zur Zeit der Anfrage und Auftragsvergabe vereinbart worden sind, geliefert, jedoch dürfen Rohre auch in Festlängen bestellt werden (siehe 6.3.4).

6.3.2 Außen- oder Innendurchmesser

Der Durchmesser der Rohre muss mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 16 übereinstimmen.

6.3.3 Wanddicke

Die Wanddicke, gemessen an einer beliebigen Stelle, muss mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 17 übereinstimmen.

6.3.4 Festlängen

Rohre in geraden Längen, bestellt in Festlängen, müssen mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 18 übereinstimmen. Rohre in Ringen, bestellt in Festlängen, müssen mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 19 übereinstimmen.

6.3.5 Formtoleranzen

6.3.5.1 Unrundheit

Für Rohre in geraden Längen ist die Unrundheit in den Grenzabmaßen für den Durchmesser nach Tabelle 16 enthalten.

Für Rohre in Ringen mit einer Wanddicke bis 2 mm, außer für Rohre mit einem Verhältnis Außendurchmesser/Wanddicke größer 20, ist die Unrundheit in den Grenzabmaßen für den Durchmesser nach Tabelle 20 enthalten.

6.3.5.2 Geradheit

Rohre in geraden Längen, außer solche im geglähten Zustand (siehe Tabellen 9 bis 15) oder mit einem Außendurchmesser gleich oder kleiner 10 mm, müssen mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 21 übereinstimmen.

6.4 Oberflächenbeschaffenheit

Die äußeren und inneren Oberflächen müssen sauber und glatt sein.

Die Rohre dürfen einen Oberflächenfilm aus Ziehmittelresten haben, oder falls gegläht oder thermisch entspannt, einen oberflächlichen, matten, irisierenden, fest haftenden Oxidfilm, sowohl auf der inneren als auch auf der äußeren Oberfläche.

Diskontinuierliche Ungleichmäßigkeiten auf den äußeren und inneren Oberflächen der Rohre sind zulässig, wenn sie innerhalb der Grenzabmaße liegen.

Besondere Anforderungen (z. B. Beizen, Entfetten usw.) in Bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit müssen zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag p)].

Wenn die Schnittenden der Rohre entgratet sein müssen, so muss das zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)].

6.5 Technologische Anforderungen

6.5.1 Aufweitung

Es darf kein Riss für das bloße Auge, falls notwendig auf normale Sehschärfe korrigiert, sichtbar werden, wenn Rohre bis 100 mm Außendurchmesser im geglähten Zustand nach 8.4.1 geprüft werden, sofern dies zwischen Käufer und Lieferer vereinbart worden ist [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag k)].

6.5.2 Restspannungen

Es darf kein Riss für das bloße Auge, falls notwendig auf normale Sehschärfe korrigiert, sichtbar werden, wenn Rohre im entspannten Zustand nach 8.4.2 geprüft werden, sofern dies vom Käufer gefordert worden ist [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag l)].

6.5.3 Korngröße

Falls vom Käufer gefordert [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag m)], muss die mittlere Korngröße von Rohren im geglähten Zustand mit den Grenzen übereinstimmen, die zwischen Käufer und Lieferer vereinbart worden sind. Die Prüfung muss nach 8.4.3 durchgeführt werden.

6.5.4 Fehlerfreiheit

Falls vom Käufer gefordert [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag n)], müssen die Rohre nach 8.5 geprüft werden. Die Annahmebedingungen bleiben dem Hersteller überlassen, falls sie nicht zwischen Käufer und Lieferer vereinbart worden sind.

7 Probenentnahme

7.1 Allgemeines

Falls erforderlich (z. B. wenn sich entsprechende Maßnahmen aus den im Qualitätsmanagementsystem des Lieferers festgelegten Arbeitsabläufen ergeben, oder wenn der Käufer Prüfbescheinigungen mit der Angabe von Prüfergebnissen fordert, oder falls Prüfergebnisse nicht anerkannt werden), muss von einer Prüfeinheit eine Probenmenge nach 7.2 und 7.3 entnommen werden.