

DIN EN 12449



ICS 23.040.15; 77.120.30

Ersatz für
DIN EN 12449:2019-12**Kupfer und Kupferlegierungen –
Nahtlose Rundrohre zur allgemeinen Verwendung;
Deutsche Fassung EN 12449:2023**

Copper and copper alloys –
Seamless, round tubes for general purposes;
German version EN 12449:2023

Cuivre et alliages de cuivre –
Tubes ronds sans soudure pour usages généraux;
Version allemande EN 12449:2023

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12449:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

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

ISO 80000-1:2009 siehe DIN EN ISO 80000-1:2013-08

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 12449:2019-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) in Tabelle 2 und Tabelle 9 den Werkstoff CuCr1Zr (CW106C) aufgenommen;
- c) in Tabelle 7 den Bleigehalt für CuZn39Pb3 (CW614N) und CuZn40Pb2 (CW617N) angepasst;
- d) in Tabelle 9 die Härtewerte für CuSi3Zn2P (CW124C) in den Zuständen R650 und H170 korrigiert;
- e) 9.1 „Konformitätserklärung“ und 9.2 „Prüfbescheinigung“ überarbeitet;
- f) Literaturhinweise aktualisiert;
- g) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 1754: 1925-07, 1927-07, 1933-02, 1960-03
DIN 1754 Auswahlblatt 1: 1955-02, 1956-03
DIN 1755: 1925-07, 1932-08, 1933-02, 1939-01
DIN 1714: 1936x-02
DIN 1775: 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 1754-1: 1969-08
DIN 1754-2: 1969-08
DIN 1754-3: 1969-08, 1974-04
DIN 1755-1: 1969-08
DIN 1755-2: 1969-08
DIN 1755-3: 1969-08
DIN EN 12449: 1999-10, 2012-07, 2016-11, 2019-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 80000-1:2013-08, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1:2009 + Cor 1:2011)*;
Deutsche Fassung EN ISO 80000-1:2013

– Leerseite –

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 13. Februar 2023 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bezeichnungen	7
4.1 Werkstoff	7
4.1.1 Allgemeines	7
4.1.2 Werkstoffkürzzeichen	7
4.1.3 Werkstoffnummer	7
4.2 Zustand	7
4.3 Produkt	8
5 Bestellangaben	9
6 Anforderungen	10
6.1 Zusammensetzung	10
6.2 Mechanische Eigenschaften	10
6.3 Maße und Toleranzen	11
6.3.1 Allgemeines	11
6.3.2 Außen- oder Innendurchmesser	11
6.3.3 Wanddicke	11
6.3.4 Festlängen	11
6.3.5 Formtoleranzen	11
6.4 Oberflächenbeschaffenheit	11
6.5 Technologische Anforderungen	12
6.5.1 Aufweitung	12
6.5.2 Restspannungsniveau	12
6.5.3 Korngröße	12
6.5.4 Fehlerfreiheit	12
7 Probenahme	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Analyse	12
7.3 Mechanische Prüfungen und Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	13
8 Prüfverfahren	13
8.1 Analyse	13
8.2 Zugversuch	13
8.3 Härteprüfung	13
8.4 Technologische Prüfungen	13
8.4.1 Aufweitversuch	13
8.4.2 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	13
8.4.3 Bestimmung der mittleren Korngröße	13
8.5 Prüfung auf Fehlerfreiheit	13
8.6 Wiederholungsprüfungen	14
8.6.1 Prüfung der Analyse, Zugversuch, Härteprüfung, Aufweitung und Korngröße	14
8.6.2 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	14
8.7 Runden von Ergebnissen	14
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	15
9.1 Konformitätserklärung	15
9.2 Prüfbescheinigung	15
10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	15
Literaturhinweise	42

Bilder

Bild 1 — Messung der Geradheit	41
--	----

Tabellen

Tabelle 1 — Zusammensetzung von Kupfer	15
Tabelle 2 — Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen	16
Tabelle 3 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen	16
Tabelle 4 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	17
Tabelle 5 — Zusammensetzung von Kupfer-Zinn-Legierungen	17
Tabelle 6 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen	18
Tabelle 7 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen	19
Tabelle 8 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen	20
Tabelle 9 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer und niedriglegierten Kupferlegierungen . .	21
Tabelle 10 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Nickel-Legierungen	25
Tabelle 11 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	26
Tabelle 12 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zinn-Legierungen	27
Tabelle 13 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen .	29
Tabelle 14 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen	33
Tabelle 15 — Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen .	36
Tabelle 16 — Mindestwerte der Bruchdehnung im Zustand R250 (halb hart) für Rohre	39
Tabelle 17 — Grenzabmaße für den Durchmesser	39
Tabelle 18 — Grenzabmaße für die Wanddicke	39
Tabelle 19 — Grenzabmaße für Festlängen, Rohre in geraden Längen	40
Tabelle 20 — Grenzabmaße für Festlängen, Rohr in Ringen (nicht wendelförmig gewickelt) . .	40
Tabelle 21 — Grenzabmaße für den Durchmesser einschließlich Unrundheit, Rohre in Ringen .	40
Tabelle 22 — Geradheitstoleranz	40
Tabelle 23 — Probenanteil	41

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12449:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12449:2016+A1:2019.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber der früheren Ausgabe sind im Folgenden aufgeführt:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) in Tabelle 2 und Tabelle 9 den Werkstoffs CuCr1Zr (CW106C) aufgenommen;
- c) in Tabelle 7 den Bleigehalt für CuZn39Pb3 (CW614N) und CuZn40Pb2 (CW617N) angepasst;
- d) in Tabelle 9 die Härtewerte für CuSi3Zn2P (CW124C) in den Zuständen R650 und H170 korrigiert;
- e) 9.1 „Konformitätserklärung“ und 9.2 „Prüfbescheinigung“ überarbeitet;
- f) redaktionelle Überarbeitung.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, 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 eines Patents bezüglich der Legierung CuSi3Zn2P (CW124C) in 6.1 bedeuten kann.

CEN nimmt keine Stellung bezüglich des Nachweises, der Gültigkeit und des Geltungsbereichs dieses Patentrechts. Der Inhaber dieses Patentrechts hat CEN gegenüber seine Bereitschaft versichert, mit Anwendern weltweit über Lizenzen zu annehmbaren und nicht benachteiligenden Bedingungen zu verhandeln. Diesbezüglich ist die Erklärung des Inhabers dieses Patentrechts bei CEN registriert.

Für CuSi3Zn2P (CW124C) können Informationen unter der folgenden Adresse angefordert werden:

VIEGA GmbH und Co. KG

Ennester Weg 9

57439 Attendorn

DEUTSCHLAND

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

CEN und CENELEC stellen online eine Liste mit den für ihre Normen relevanten Patenten bereit (<https://www.cencenelec.eu/european-standardization/ipr-and-patents/patents/>). Anwender werden ermutigt, sich diese Liste anzusehen, um die aktuellen Informationen hinsichtlich Patenten zu erhalten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften, Grenzabmaße und Formtoleranzen für nahtlose, gezogene Rundrohre zur allgemeinen Verwendung aus Kupfer und Kupferlegierungen fest. Es ist anwendbar für den Maßbereich von 3 mm bis 450 mm Außendurchmesser und eine Wanddicke von 0,3 mm bis 20 mm.

Die Probenahme und die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Dokuments 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 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 1173, *Kupfer und Kupferlegierungen — Zustandsbezeichnungen*

EN 1412, *Kupfer und Kupferlegierungen — Europäisches Werkstoffnummernsystem*

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 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*

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units — Part 1: General*

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

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, modifiziert – „des Rohres“ wurde hinzugefügt]

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

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

4.1.2 Werkstoffkurzzeichen

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

ANMERKUNG Obwohl die Werkstoffkurzzeichen, die in diesem Dokument verwendet werden, die gleichen sein können wie in anderen Normen, welche das Bezeichnungssystem nach ISO 1190-1 verwenden, sind die detaillierten Anforderungen an die Zusammensetzung nicht notwendigerweise die gleichen.

4.1.3 Werkstoffnummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412 festgelegten System.

4.2 Zustand

Für die Anwendung dieses Dokuments 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 das Restspannungsniveau zu verringern, damit die Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit verbessert wird (siehe 6.5.2).

Eine genaue Umrechnung zwischen den mit R... und H... bezeichneten Zuständen 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 sich darauf bezogen wird. 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 des Dokuments.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach diesem Dokument muss bestehen aus:

- Benennung (Rohr);
- Nummer dieses Dokuments (EN 12449);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabelle 1 bis Tabelle 8);
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 9 bis Tabelle 15);
- Querschnittsmaße (Nennmaße), entweder Außendurchmesser (OD, en: outside diameter) und Wanddicke oder Innendurchmesser (ID, en: inside diameter) und Wanddicke (siehe 6.3).

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist in Beispiel 1 dargestellt.

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

Rohr EN 12449 — CuNi10Fe1Mn — H075 — OD22 × 2,0

oder

Rohr EN 12449 — CW352H — H075 — OD22 × 2,0

Benennung —————

Nummer dieser Europäischen Norm —————

Werkstoffbezeichnung —————

Zustandsbezeichnung —————

Querschnittsmaße (Nennmaße) in Millimeter —————

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

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 Lieferanten muss der Käufer in seiner Anfrage und Bestellung die folgenden Informationen angeben:

- Menge des verlangten Produktes (Stückzahl, Länge oder Masse);
- Benennung (Rohr);
- Nummer dieses Dokuments (d. h. EN 12449);
- Werkstoffbezeichnung (siehe Tabelle 1 bis Tabelle 8);
- Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 9 bis Tabelle 15), wenn es ein anderer Zustand als M ist;
- Querschnittsmaße (Nennmaße) [entweder Außendurchmesser (OD, en: outside diameter) und Wanddicke oder Innendurchmesser (ID, en: inside diameter) und Wanddicke] (siehe 6.3);
- Länge, entweder Nennlänge mit geforderten Grenzabmaßen oder Festlänge (siehe 6.3.4).

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

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

- ob die Rohre für Anwendungen in Seewasser eingesetzt werden (siehe Tabelle 3). Wenn dies zutrifft, die erforderlichen Zusammensetzungsgrenzen;
- Prüfverfahren zur Messung der Härte, d. h. 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 die Rohre einem Aufweitversuch unterzogen werden müssen (siehe 6.5.1);
- l) ob die Rohre einer Prüfung auf Spannungsrisskorrosion unterzogen werden müssen (siehe 6.5.2);
- m) ob Anforderungen an die Korngröße gestellt werden (siehe 6.5.3) und, wenn dies der Fall ist, welche Grenzen für die Korngröße verlangt werden;

Es wird empfohlen, die Grenzen für die Korngröße zwischen Käufer und Lieferanten zu vereinbaren.

- n) ob für die Rohre Prüfungen auf Fehlerfreiheit verlangt werden (siehe 6.5.4). Falls ja, welche Prüfverfahren angewendet werden müssen (siehe 8.5), falls die Wahl nicht dem Lieferanten überlassen bleibt, und die Annahmebedingungen, falls diese nicht dem Lieferanten 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 Tabelle 1 bis Tabelle 8 übereinstimmen.

6.2 Mechanische Eigenschaften

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

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