

Kupfer und Kupferlegierungen
Nahtlose Rundrohre zur allgemeinen Verwendung
Deutsche Fassung EN 12449 : 1999

DIN
EN 12449

ICS 23.040.15; 77.120.30

Copper and copper alloys –
Seamless, round tubes for general purposes;
German version EN 12449 : 1999

Cuivre et alliages de cuivre –
Tubes ronds sans soudure pour usages généraux;
Version allemande EN 12449 : 1999

Teilweise Ersatz für
DIN 1754-1 : 1969-08 und
DIN 1754-2 : 1969-08.
Mit DIN EN 12451 : 1999-10
Ersatz für
DIN 1755-1 : 1969-08.
Ersatz für
DIN 1754-3 : 1974-04,
DIN 1755-2 : 1969-08,
DIN 1755-3 : 1969-08,
Ersatz für
die im April 1998
zurückgezogenen Normen
DIN 17671-1 : 1983-12 und
DIN 17671-2 : 1969-06.

Die Europäische Norm EN 12449 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 12449 : 1999 ist im Technischen Komitee TC 133 "Kupfer und Kupferlegierungen" (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet worden.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß FNNE-AA 3.3 "Rohre" des Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber DIN 1754-1 : 1969-08, DIN 1754-2 : 1969-08, DIN 1754-3 : 1974-04, DIN 1755-1 : 1969-08, DIN 1755-2 : 1969-08, DIN 1755-3 : 1969-08, DIN 17671-1 : 1983-12 und DIN 17671-2 : 1969-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Werkstoffkurzzeichen teilweise geändert (siehe Tabelle N.1).
- b) Werkstoffnummern vollständig nach dem Europäischen Werkstoffnummernsystem für Kupfer und Kupferlegierungen nach EN 1412 geändert (siehe Tabelle N.1).
- c) Werkstoffe gestrichen und neue hinzugefügt (siehe Tabelle N.1).
- d) Zusammensetzungen der Werkstoffe teilweise geringfügig geändert.
- e) Kennzeichnung der Werkstoffzustände nach EN 1173 geändert.

Frühere Ausgaben

DIN 1754: 1925-07, 1927-04, 1933-02, 1960-03; **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.

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 38 Seiten EN

Normenausschuß Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Tabelle N.1: Gegenüberstellung der neuen Werkstoffbezeichnungen nach DIN EN 12449 zu den früheren Werkstoffbezeichnungen nach DIN 17671-1 : 1983-12

Werkstoffbezeichnung			
DIN EN 12449		DIN 17671-1	
Kurzzeichen	Nummer	Kurzzeichen	Nummer
Cu-DHP	CW024A	SF-Cu	2.0090
CuCr1Zr	CW106C	CuCrZr	2.1293
CuFe2P	CW107C	–	–
CuNi2Si	CW111C	–	–
–	–	CuPb1P	2.1160
–	–	CuSP	2.1498
–	–	CuTeP	2.1546
–	–	CuAl8	2.0920
–	–	CuAl8Fe3	2.0932
–	–	CuAl9Mn2	2.0960
–	–	CuAl10Fe3Mn2	2.0936
–	–	CuAl10Ni5Fe4	2.0966
–	–	CuAl11Ni6Fe5	2.0978
CuNi10Fe1Mn	CW352H	CuNi10Fe1Mn	2.0872
CuNi30Mn1Fe	CW354H	CuNi30Mn1Fe	2.0882
CuNi12Zn24	CW403J	CuNi12Zn24	2.0730
CuNi18Zn20	CW409J	CuNi18Zn20	2.0740
CuSn6	CW452K	CuSn6	2.1020
CuSn8	CW453K	CuSn8	2.1030
CuSn4Pb2P	CW455K	–	–
CuSn8P	CW459K	CuSn8	2.1030
CuSn8PbP	CW460K	–	–
CuZn5	CW500L	CuZn5	2.0220
CuZn10	CW501L	–	–
CuZn15	CW502L	CuZn15	2.0240
CuZn20	CW503L	CuZn20	2.0250
CuZn30	CW505L	CuZn30	2.0265
CuZn36	CW507L	CuZn36	2.0335
CuZn37	CW508L	CuZn37	2.0321

(fortgesetzt)

Tabelle N.1 (abgeschlossen)

CuZn40	CW509L	CuZn40	2.0360
CuZn35Pb1	CW600N	CuZn36Pb1,5 ¹⁾	2.0331 ¹⁾
CuZn35Pb2	CW601N	CuZn36Pb1,5 ¹⁾	2.0331 ¹⁾
CuZn36Pb2As	CW602N	—	—
CuZn36Pb3	CW603N	CuZn36Pb3	2.0375
CuZn37Pb0,5	CW604N	CuZn37Pb0,5	2.0332
CuZn37Pb1	CW605N	—	—
CuZn38Pb1	CW607N	—	—
—	—	CuZn38Pb1,5	2.0371
CuZn38Pb2	CW608N	—	—
—	—	CuZn39Pb0,5	2.0372
CuZn39Pb3	CW614N	CuZn39Pb3	2.0401
—	—	—	—
—	—	—	—
CuZn40Pb2	CW617N	CuZn40Pb2	2.0402
CuZn13Al1Ni1Si1	CW700R	—	—
CuZn20Al2As	CW702R	CuZn20Al2	2.0460
—	—	CuZn23Al6Mn4Fe3	2.0500
CuZn31Si1	CW708R	CuZn31Si1	2.0490
CuZn35Ni3Mn2AlPb	CW710R	CuZn35Ni2	2.0540
CuZn37Mn3Al2PbSi	CW713R	CuZn40Al2	2.0550
CuZn38Mn1Al	CW716R	—	—
CuZn39Mn1AlPbSi	CW718R	CuZn40Al1	2.0561
—	—	CuZn40Mn1Pb	2.0580
CuZn40Mn2Fe1	CW723R	CuZn40Mn2	2.0572
¹⁾ Der Werkstoff CuZn36Pb1,5/2.0331 (Pb: 0,7 % bis 2,5 %) wurde durch den Werkstoff CuZn35Pb1/CW600N (Pb: 0,8 % bis 1,6 %) und den Werkstoff CuZn35Pb2/CW601N (Pb: 1,6 % bis 2,5 %) ersetzt.			

– Leerseite –

ICS 23.040.15; 77.120.30

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 usage généraux

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 26. Mai 1999 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	Tabelle 6: Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen	15
1 Anwendungsbereich	4	Tabelle 7: Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen	16
2 Normative Verweisungen	4	Tabelle 8: Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen	17
3 Definitionen	5	Tabelle 9: Mechanische Eigenschaften von Kupfer und niedriglegierten Kupferlegierungen	18
4 Bezeichnungen	5	Tabelle 10: Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Nickel-Legierungen	20
4.1 Werkstoff	5	Tabelle 11: Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	21
4.2 Zustand	5	Tabelle 12: Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zinn-Legierungen	22
4.3 Produkt	6	Tabelle 13: Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen	25
5 Bestellangaben	7	Tabelle 14: Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen	29
6 Anforderungen	8	Tabelle 15: Mechanische Eigenschaften von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen	32
6.1 Zusammensetzung	8	Tabelle 16: Grenzabmaße für den Durchmesser	35
6.2 Mechanische Eigenschaften	8	Tabelle 17: Grenzabmaße für die Wanddicke	35
6.3 Maße und Toleranzen	8	Tabelle 18: Grenzabmaße für Festlängen, Rohre in geraden Längen	36
6.4 Oberflächenbeschaffenheit	9	Tabelle 19: Grenzabmaße für Festlängen, Rohre in Ringen (nicht wendelförmig gewickelt)	36
6.5 Technologische Anforderungen	9	Tabelle 20: Grenzabmaße für den Durchmesser einschließlich Unrundheit, Rohre in Ringen	36
7 Probenentnahme	10	Tabelle 21: Geradheitstoleranz	37
7.1 Allgemeines	10	Tabelle 22: Probenanteil	37
7.2 Analyse	10	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	38
7.3 Mechanische Prüfungen und Prüfung auf Spannungsrißkorrosionsbeständigkeit ..	10		
8 Prüfverfahren	10		
8.1 Analyse	10		
8.2 Zugversuch	10		
8.3 Härteprüfung	11		
8.4 Technologische Prüfungen	11		
8.5 Prüfung auf Fehlerfreiheit	11		
8.6 Wiederholungsprüfungen	11		
8.7 Runden von Ergebnissen	12		
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	12		
9.1 Konformitätserklärung	12		
9.2 Prüfbescheinigung	12		
10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	12		
Tabelle 1: Zusammensetzung von Kupfer ...	13		
Tabelle 2: Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen	13		
Tabelle 3: Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen	13		
Tabelle 4: Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	14		
Tabelle 5: Zusammensetzung von Kupfer-Zinn-Legierungen	14		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 "Kupfer und Kupferlegierungen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 133 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 133/WG 3.2 "Rohre zur allgemeinen Verwendung" die folgende Norm ausgearbeitet:

EN 12449

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

prEN 12735-1

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

prEN 12735-2

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

prEN 13348

Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für medizinische Gase

prEN 13349

Kupfer und Kupferlegierungen – Vorummantelte Kupferrohre mit massivem Mantel

prEN 13600

Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Kupferrohre für die Elektrotechnik

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2000 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

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 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

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 1655

Kupfer und Kupferlegierungen – Konformitätserklärungen

EN 10002-1

Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur)

EN 10003-1

Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Brinell – Teil 1: Prüfverfahren

EN 10204

Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen

EN 10234

Metallische Werkstoffe – Rohr – Aufweitversuch

EN ISO 196

Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen – Auffinden von Restspannungen – Quecksilber(I)nitratversuch (ISO 196 : 1978)

EN ISO 2624

Kupfer und Kupferlegierungen – Bestimmen der mittleren Korngröße (ISO 2624 : 1990)

EN ISO 6507-1

Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Vickers – Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1 : 1997)

ISO 6957

Copper alloys – Ammonia test for stress corrosion resistance

ANMERKUNG: Informative Verweisungen auf Dokumente, die bei der Erstellung dieser Norm herangezogen und an den entsprechenden Stellen im Text angeführt wurden, sind unter "Literaturhinweise" aufgeführt, siehe Anhang A.

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 nahtloses Rundrohr

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

3.2 mittlerer Durchmesser

Arithmetisches Mittel von zwei beliebigen, zueinander senkrecht stehenden Durchmessern in demselben Querschnitt des Rohres.

3.3 Unrundheit

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

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 obengenannten 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 Werkstoffkürzzeichen 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:

Rohr EN 12449 – CuNi10Fe1Mn – H 075 – OD22 × 2,0

oder

Rohr EN 12449 – CW352H – H 075 – OD22 × 2,0

Benennung

Nummer dieser Europäischen Norm

Werkstoffbezeichnung

Zustandsbezeichnung

Querschnittsmaße (Nennmaße) in Millimeter

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:

- a) Menge des verlangten Produktes (Stückzahl, Länge oder Masse);
- b) Benennung (Rohr);
- c) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12449);
- d) 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 zusätzlich 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 x 2,0
– Festlänge 3 000 mm

oder

1 000 m Rohr EN 12449 – CW352H – H075 – OD22 x 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 5 j)].

Üblicherweise werden Rohre in Längen [siehe 5 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 irgendeiner 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 geglühten 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 geglüht 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 5 p)].

Wenn die Schnittenden der Rohre entgratet sein müssen, so muß das zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden [siehe 5 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 geglühten Zustand nach 8.4.1 geprüft werden, sofern dies zwischen Käufer und Lieferer vereinbart worden ist [siehe 5 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 5 l)].

6.5.3 Korngröße

Falls vom Käufer gefordert [siehe 5 m)], muß die mittlere Korngröße von Rohren im geglühten 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 5 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.