

DIN EN 13599

ICS 77.150.30

Ersatz für
DIN EN 13599:2014-03

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Platten, Bleche und Bänder aus Kupfer für die Anwendung in der
Elektrotechnik;
Deutsche Fassung EN 13599:2014**

Copper and copper alloys –
Copper plate, sheet and strip for electrical purposes;
German version EN 13599:2014

Cuivre et alliages de cuivre –
Plaques, tôles et bandes en cuivre pour usages électriques;
Version allemande EN 13599:2014

Gesamtumfang 23 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 13599:2014) ist im Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet worden.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 066-02-02 AA „Walzerzeugnisse“ des DIN-Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) verantwortlich.

Die Korrekturen gegenüber DIN EN 13599:2014-03 betreffen nur die deutsche Fassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13599:2002-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 1, Cu-FRHC, sonstige Elemente – Zusammensetzung geändert und eine neue Fußnote „d“ eingefügt;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert.

Gegenüber DIN EN 13599:2014-03 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) Seite 17, Tabelle 5, Spalte rechts außen „über 700“ und „bis 1 250“, im Schnittpunkt der 3. und 4. Zeile, für die Dicke „über 0,1 bis 1,0“ sowie „über 1,0 bis 2,0“ ist das obere Grenzabmaß jeweils von „+ 0,2“ zu berichtigen in „+ 2,0“ (das untere Grenzabmaß „0“ gilt unverändert).

Frühere Ausgaben

DIN 1751: 1925-07, 1933-12, 1963-10, 1973-06
DIN 1752: 1925-07, 1933-12
DIN 1791: 1933-12, 1963-10, 1973-06
DIN 1792: 1933-12
DIN VDE 500 = DIN 40500: 1934x-04
DIN 40500-1: 1959-06, 1962-10, 1970-09, 1980-04
DIN 46415: 1958-10
DIN EN 13599: 2002-07, 2014-03

Deutsche Fassung

Kupfer und Kupferlegierungen —
Platten, Bleche und Bänder aus Kupfer für die Anwendung in der
Elektrotechnik

Copper and copper alloys —
Copper plate, sheet and strip for electrical purposes

Cuivre et alliages de cuivre —
Plaques, tôles et bandes en cuivre pour usages électriques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. November 2013 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, 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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Bezeichnungen	5
4.1 Werkstoff	5
4.2 Zustand	5
4.3 Produkt	6
5 Bestellangaben	7
6 Anforderungen	8
6.1 Zusammensetzung	8
6.2 Mechanische Eigenschaften	8
6.3 Biegeeigenschaften	8
6.4 Elektrische Eigenschaften	8
6.5 Wasserstoffbeständigkeit	8
6.6 Maße und Toleranzen	8
6.7 Säbelförmigkeit <i>c</i>	9
6.8 Oberflächenbeschaffenheit	9
7 Probenahme	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Analyse	9
7.3 Mechanische und elektrische Prüfungen	10
8 Prüfverfahren	10
8.1 Analyse	10
8.2 Zugversuch	10
8.3 Härteprüfung	10
8.4 Biegeprüfung	10
8.5 Prüfung des elektrischen Widerstandes	11
8.6 Prüfung auf Wasserstoffbeständigkeit	11
8.7 Wiederholungsprüfungen	11
8.8 Runden von Ergebnissen	12
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	12
9.1 Konformitätserklärung	12
9.2 Prüfbescheinigung	12
10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	12
Anhang A (informativ) Eigenschaften von Kupfersorten für die Elektrotechnik	19
A.1 Allgemeine Einteilung von Kupfersorten	19
A.2 Allgemeine Eigenschaften	19
A.3 Besondere Eigenschaften	19

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13599:2014) 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 Juli 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13599:2002.

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 133 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 133/WG 2 „Walzerzeugnisse“ die folgende Norm überarbeitet:

EN 13599:2002, *Kupfer und Kupferlegierungen — Platten, Bleche und Bänder aus Kupfer für die Anwendung in der Elektrotechnik*

Die Produkte, die in dieser Europäischen Norm festgelegt sind, sind besonders für die Elektrotechnik geeignet, das heißt, ihre elektrischen Eigenschaften sind festgelegt. Platten, Bleche, Bänder und Streifen aus Kupfer zur allgemeinen Verwendung sind in EN 1652 festgelegt.

Dies ist eine aus einer Reihe von Europäischen Normen für Produkte aus Kupfer für die Elektrotechnik. Andere Produkte aus Kupfer sind wie folgt genormt:

EN 13600, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rohre aus Kupfer für die Anwendung in der Elektrotechnik*

EN 13601, *Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen und Drähte aus Kupfer für die allgemeine Anwendung in der Elektrotechnik*

EN 13602, *Kupfer und Kupferlegierungen — Gezogener Runddraht aus Kupfer zur Herstellung elektrischer Leiter*

EN 13604, *Kupfer und Kupferlegierungen — Produkte aus hochleitfähigem Kupfer für Elektronenröhren, Halbleiterbauelemente und für die Anwendung in der Vakuumtechnik*

EN 13605, *Kupfer und Kupferlegierungen — Profile und profilierte Drähte aus Kupfer für die Anwendung in der Elektrotechnik*

Gegenüber EN 13599:2002 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 2, Cu-FRHC, sonstige Elemente – Zusammensetzung geändert und eine neue Fußnote „d“ eingefügt;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften, einschließlich elektrischer Eigenschaften, Grenzabmaße und Formtoleranzen von Platten, Blechen und Bändern aus Kupfer mit Dicken von 0,05 mm bis 25 mm und Breiten von 10 mm bis 1 250 mm für die Elektrotechnik fest.

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

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN ISO 2626, *Kupfer und Kupferlegierungen — Wasserstoff-Versprödungsversuch (ISO 2626)*

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 7438, *Metallische Werkstoffe — Biegeprüfung (ISO 7438)*

ISO 1811-2, *Copper and copper alloys — Selection and preparation of samples for chemical analysis — Part 2: Sampling of wrought products and castings*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Platte

flaches Walzprodukt mit rechteckigem Querschnitt und gleichmäßiger Dicke über 10 mm

3.2

Blech

flaches Walzprodukt mit rechteckigem Querschnitt und gleichmäßiger Dicke von 0,2 mm bis 10 mm, geliefert in gerader Länge, üblicherweise mit abgesicherten oder gesägten Kanten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dicke liegt nicht über einem Zehntel der Breite.

3.3

Band

flaches Walzprodukt mit rechteckigem Querschnitt, mit gleichmäßiger Dicke von 0,05 mm bis 5,0 mm, hergestellt in Ringen und geliefert als längsgeteilte Ringe, gespult oder als Streifen, üblicherweise mit geschnittenen Kanten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dicke liegt nicht über einem Zehntel der Breite.

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

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

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 gleich bezeichneter 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;
- H... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Härte für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Härte;
- R... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Zugfestigkeit für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Zugfestigkeit und Bruchdehnung.

ANMERKUNG Einige in dieser Europäischen Norm mit R... bezeichnete Zustände werden auf Produkte angewendet, für die auch verbindliche Anforderungen an die 0,2%-Dehngrenze bestehen.

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

Der Zustand wird 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.

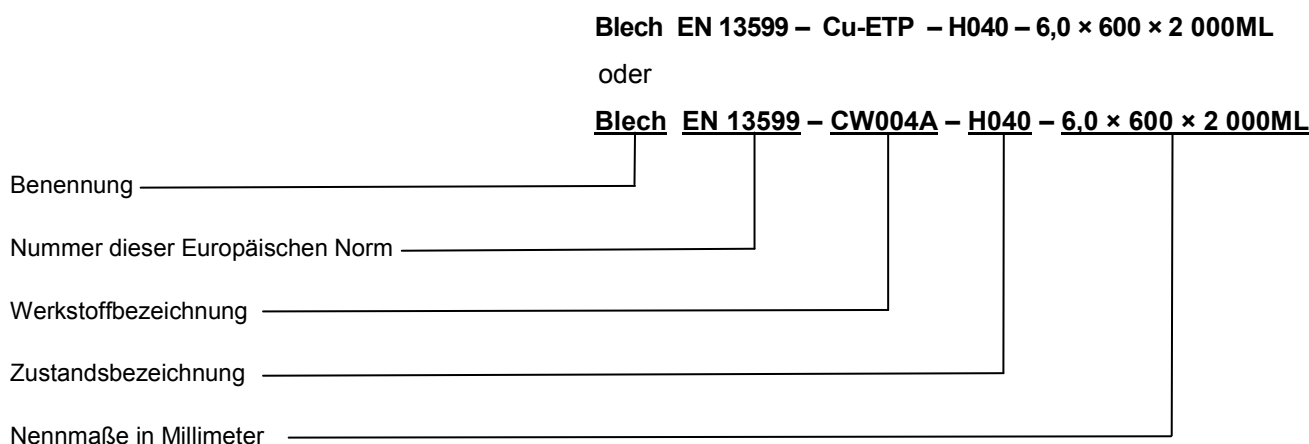
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Europäischen Norm muss bestehen aus:

- Benennung (Platte, Blech oder Band);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 13599);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabelle 1);
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 2);
- Nennmaße:
 - Platte: Dicke × Breite × Länge [entweder „Herstelllänge“ (ML) oder „Festlänge“ (FL)];
 - Blech: Dicke × Breite × Länge [entweder „Herstelllänge“ (ML) oder „Festlänge“ (FL)] (siehe Beispiel 1);
 - Band (als geschnittene Bänder in Ringen oder als gespulte Bänder): Dicke × Breite (siehe Beispiel 2);
 - Streifen: Dicke × Breite × Länge [entweder „Herstelllänge“ (ML) oder „Festlänge“ (FL)].

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist in Beispiel 1 dargestellt.

BEISPIEL 1 Blech für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit Cu-ETP oder CW004A, im Zustand H040, Dicke (Nennmaß) 6,0 mm, Breite (Nennmaß) 600 mm, Herstelllänge 2 000 mm, muss wie folgt bezeichnet werden:



BEISPIEL 2 Blech für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAg0,10 oder CW013A, im Zustand R290, Dicke (Nennmaß) 2,0 mm, Breite (Nennmaß) 1 000 mm, muss wie folgt bezeichnet werden:

Blech EN 13599 — CuAg0,10 — R290 — 2,0 × 1 000

oder

Blech EN 13599 — CW013A — R290 — 2,0 × 1 000

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:
 - 1) Platten: Stückzahl oder Masse;
 - 2) Bleche: Stückzahl oder Masse;
 - 3) Bänder (als geschnittene Bänder in Ringen oder als gespulte Bänder): Masse;
 - 4) Streifen: Stückzahl oder Masse;
- b) Benennung (Platte, Blech oder Band);
- c) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 13599);
- d) Werkstoffbezeichnung (siehe 4.1 und Tabelle 1);
- e) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 2)
- f) Nennmaße:
 - 1) Platten, Bleche, Streifen: Dicke [für Dicken von 0,05 mm bis 3,2 mm und mit Breiten von 10 mm bis 200 mm, Grenzabmaße für Dicken entweder „normal“ (N) oder „spezial“ (S)] × Breite × Länge (entweder Herstelllänge oder „Festlänge“);
 - 2) Band (als geschnittene Bänder in Ringen oder als gespulte Bänder): Dicke [für Dicken von 0,05 mm bis 3,2 mm und mit Breiten von 10 mm bis 200 mm, Grenzabmaße für die Dicke entweder „normal“ (N) oder „spezial“ (S)] × Breite;
- g) Anforderungen an die Maße als geschnittene Bänder in Ringen (Band): Innendurchmesser (Nennmaß) in Millimeter und maximaler Außendurchmesser in Millimeter und entweder maximale Masse in Kilogramm oder ungefähre spezifische Ringmasse (Masse je Breite) in Kilogramm je Millimeter;
- h) Größe der gespulten Bänder (Band): Typ oder Maße.

Es wird empfohlen, die Produktbezeichnung 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:

- i) ob bestimmte Werte für die Säbelförmigkeit für Bänder mit einer Dicke über 3,2 mm bis 5,0 mm und einer Breite über 30 mm (siehe Tabelle 9) nicht überschritten werden dürfen;
- j) ob eine spezielle Oberflächenbeschaffenheit verlangt wird (siehe 6.8);
- k) ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- l) ob eine Prüfbescheinigung verlangt wird und, wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2);
- m) ob besondere Anforderungen an die Kennzeichnung, Verpackung oder Etikettierung bestehen (siehe Abschnitt 10).

BEISPIEL 1 Bestellangaben für 100 Bleche für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit EN 13599, Werkstoff entweder bezeichnet mit Cu-ETP oder CW004A, im Zustand H040, Dicke (Nennmaß) 6,0 mm, Breite (Nennmaß) 600 mm, in Herstelllängen von 2 000 mm:

100 Stück Blech EN 13599 — Cu-ETP — H040 — 6,0 × 600 × 2 000ML

oder

100 Stück Blech EN 13599 — CW004A — H040 — 6,0 × 600 × 2 000ML

BEISPIEL 2 Bestellangaben für 5 000 kg Band für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit EN 13599, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAg0,10 oder CW013A, im Zustand R290, Dicke (Nennmaß) 0,4 mm, Grenzabmaße für die Dicke „normal“, Breite (Nennmaß) 60 mm, Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 400 mm, maximaler Ringaußendurchmesser 960 mm und spezifische Ringmasse (Masse je Breite) etwa 4,5 kg/mm:

5 000 kg Band EN 13599 — CuAg0,10 — R290 — 0,4N × 60

- Ringinnendurchmesser 400 mm
- maximaler Ringaußendurchmesser 960 mm
- spezifische Ringmasse etwa 4,5 kg/mm

oder

5 000 kg Band EN 13599 — CW013A — R290 — 0,4N × 60

- Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 400 mm
- maximaler Ringaußendurchmesser 960 mm
- spezifische Ringmasse etwa 4,5 kg/mm

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff in Tabelle 1 übereinstimmen.

Der prozentuale Anteil des Elementes, das mit „Rest“ angegeben ist, wird üblicherweise als Differenz von 100 % gerechnet.

ANMERKUNG Eigenschaften von Kupfersorten für die Elektrotechnik, siehe Anhang A.

6.2 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 2 übereinstimmen. Die Prüfungen müssen entweder nach 8.2 (Zugversuch) oder 8.3 (Härteprüfung) durchgeführt werden.

6.3 Biegeeigenschaften

Bei der Prüfung nach 8.4 darf die Biegekante, mit bloßem Auge betrachtet oder, falls notwendig, auf normale Sehschärfe korrigiert, auf der Zugseite keine Anrisse zeigen.

6.4 Elektrische Eigenschaften

Die elektrischen Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 3 übereinstimmen. Die Prüfung muss nach 8.5 durchgeführt werden.

6.5 Wasserstoffbeständigkeit

Bleche und Bänder aus den Kupfersorten Cu-OF (CW008A), CuAg0,10P (CW016A), CuAg0,10(OF) (CW019A), Cu-PHC (CW020A) und Cu-HCP (CW021A) dürfen, wenn sie nach 8.6 geprüft und visuell beurteilt werden, keine Anrisse zeigen.

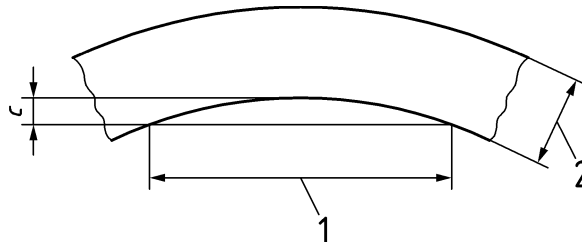
6.6 Maße und Toleranzen

Platten, Bleche und Bänder müssen mit den entsprechenden Anforderungen an die Grenzabmaße und Formtoleranzen nach den Tabellen 4 bis 8 übereinstimmen. Platten, Bleche und Bänder mit einer Länge bis 5 000 mm dürfen als „Herstelllängen“ oder „Festlängen“ geliefert werden (siehe Tabelle 7).

6.7 Säbelförmigkeit c

Für die Geradheit der Längskante, die, wenn nicht anders zwischen Käufer und Lieferer vereinbart, auf eine Messlänge von 1 000 mm bezogen sein muss, darf die Säbelförmigkeit c (siehe Bild 1) nicht größer als die nach Tabelle 9 sein.

Wenn Käufer und Lieferer eine Messlänge von 2 000 mm vereinbaren, darf die Säbelförmigkeit c nicht die in Tabelle 9 angegebenen und mit dem Faktor 4 multiplizierten Werte überschreiten.



Legende

- 1 Messlänge
- 2 Bandbreite
- c Säbelförmigkeit

Bild 1 — Säbelförmigkeit c

6.8 Oberflächenbeschaffenheit

Die Produkte müssen sauber und frei von Fehlern sein, die zu Schäden führen könnten. Die Fehler müssen zum Zeitpunkt der Anfrage und des Auftrages in einer Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferer einzeln festgelegt werden. Die Existenz eines Oberflächenfilms aus Schmiermittelresten auf kaltgewalzten Produkten ist üblich und zulässig, solange keine anderen Festlegungen getroffen werden. Verfärbungen sind zulässig, soweit sie die Anwendung nicht beeinträchtigen.

Besondere Anforderungen für die Anwendung, z. B. Kontaktfläche, Überzüge, müssen zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag j)]. Die Maße und die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Platten, Blechen und Bändern mit Überzügen müssen zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden.

7 Probenahme

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.

7.2 Analyse

Der Probenanteil muss den Festlegungen in ISO 1811-2 entsprechen. Von jedem Probestück muss ein Probenabschnitt vorbereitet und zur Bestimmung der Zusammensetzung verwendet werden. Die Vorbereitung muss dem anzuwendenden Analysenverfahren entsprechen.

Bei der Vorbereitung des Probenabschnitts sollte darauf geachtet werden, dass eine Verunreinigung oder Überhitzung des Probenabschnitts vermieden wird. Die Verwendung hartmetallbestückter Werkzeuge wird empfohlen. Werkzeuge aus Stahl sollten aus magnetischem Material bestehen, um nachfolgend die Beseitigung von Eisenpartikeln zu erleichtern. Falls die Prüfmengung aus Spänen besteht, sollten die Späne (z. B. Bohrspäne, Frässpäne) vorsichtig mit einem starken Magneten behandelt werden, um Eisenpartikel, die bei der Probenvorbereitung eingeschleppt wurden, wieder aus den Spänen zu entfernen.

Falls Analysenergebnisse nicht anerkannt werden, sollte die in ISO 1811-2 festgelegte Vorgehensweise vollständig befolgt werden.

Analysenergebnisse, die schon früher im Fertigungsablauf des Produktes, z. B. unmittelbar vor dem Gießen oder an einem Probenabschnitt, entnommen von einer Mutterrolle, ermittelt wurden, dürfen verwendet werden, wenn die Werkstoffidentität während des Fertigungsablaufs erhalten bleibt und der Hersteller über ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem z. B. nach EN ISO 9001 verfügt.

7.3 Mechanische und elektrische Prüfungen

Der Probenanteil muss ein Probenabschnitt je Mutterrolle sein. Die Probestücke müssen vom fertig hergestellten Produkt entnommen werden. Die Probenabschnitte müssen von den Probestücken entnommen werden. Die Probenabschnitte und die aus ihnen hergestellten Proben dürfen keiner weiteren Behandlung unterworfen werden, außer spanabhebenden Bearbeitungen, die für die Herstellung der Proben notwendig sind.

8 Prüfverfahren

8.1 Analyse

Die Analyse muss an den nach 7.2 aus Probenabschnitten erhaltenen Proben oder einer Prüfmenge durchgeführt werden. Außer in Schiedsfällen bleibt die Wahl des geeigneten Analysenverfahrens dem Lieferer überlassen. In Schiedsfällen müssen die zu verwendenden Analysenverfahren den zutreffenden ISO-Normen entsprechen und zwischen den Beteiligten vereinbart werden. Für die Angabe von Messergebnissen müssen die Rundungsregeln nach 8.8 angewendet werden.

8.2 Zugversuch

Die im Zugversuch zu ermittelnden Eigenschaften müssen an Proben bestimmt werden, die aus den nach 7.3 entnommenen Probenabschnitten vorbereitet wurden. Die Prüfung muss nach EN ISO 6892-1 durchgeführt werden, ausgenommen, dass die Messlänge zur Bestimmung der Dehnung wie folgt sein muss:

- a) für Dicken über 2,5 mm, Messlänge $l_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ (Dehnung A);
- b) für Dicken von 0,10 mm bis 2,5 mm, eine feste Messlänge von 50 mm (Dehnung $A_{50 \text{ mm}}$).

8.3 Härteprüfung

Die Vickershärte muss nach EN ISO 6507-1 unter Anwendung einer aus den angegebenen Prüfkraften ausgewählten Prüfkraft an Proben bestimmt werden, die aus den nach 7.3 entnommenen Probenabschnitten vorbereitet wurden.

8.4 Biegeprüfung

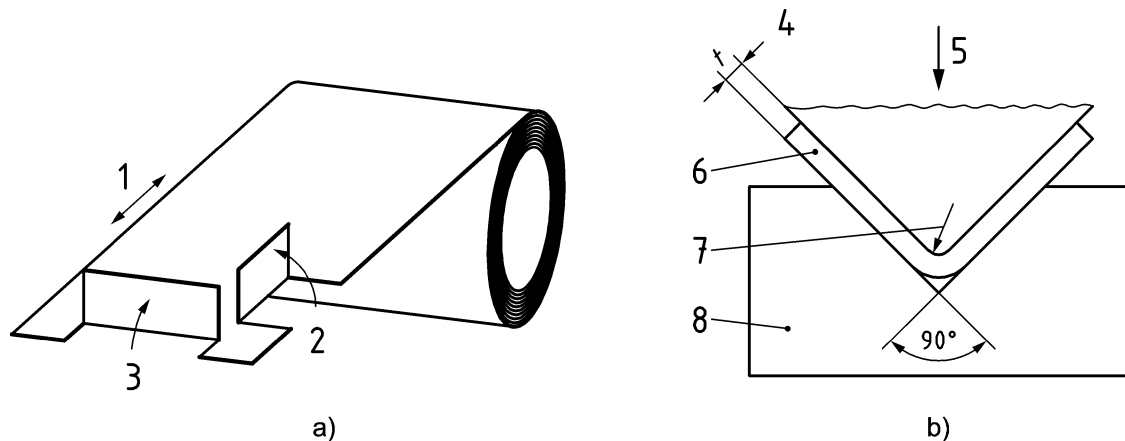
Eine Biegeprüfung muss nach EN ISO 7438 durchgeführt werden. Die Biegekante muss parallel zur Walzrichtung liegen, siehe Bild 2. Die Probe muss mindestens 10 mm breit und 20 mm lang sein.

Für Bänder mit einer Breite von 20 mm oder breiter muss die Biegekante parallel zur Walzrichtung liegen. Für Bänder mit einer Breite von weniger als 20 mm muss die Biegekante senkrecht zur Walzrichtung liegen. Die sorgfältig entgrateten Proben aus Bändern im Zustand H110 dürfen nur um 90° mit folgenden Biegeradien gebogen werden:

- $1 \times t$ für Cu-OF (CW008A), CuAg0,10P (CW016A), CuAg0,10(OF) (CW019A), Cu-PHC (CW020A) und Cu-HCP (CW021A);
- $2 \times t$ für Cu-ETP (CW004A), Cu-FRHC (CW005A) und CuAg0,10 (CW013A).

Dabei ist

t die Dicke des Bandes.



Legende

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|--|
| 1 | Walzrichtung | 4 | Dicke des Bandes t |
| 2 | Biegekehle parallel zur Walzrichtung | 5 | Bewegungsrichtung des biegenden Stempels |
| 3 | Biegekehle senkrecht zur Walzrichtung | 6 | Probe |
| | | 7 | Biegeradius |
| | | 8 | V-förmiges Gesenk |

Bild 2 — Lage der Proben und Anordnung von Stempel und Gesenk für die 90°-Biegeprüfung

8.5 Prüfung des elektrischen Widerstandes

Die Auswahl des anzuwendenden Prüfverfahrens muss dem Lieferer überlassen bleiben, z. B. Wirbelstromverfahren oder Widerstandsbrücke, falls nicht anders festgelegt.

Der elektrische Widerstand muss durch direkte Messungen am Produkt im gelieferten Zustand bestimmt werden, entweder bei $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ oder bei einer anderen Temperatur, wobei das Ergebnis auf den entsprechenden Wert bei 20 °C korrigiert werden muss.

8.6 Prüfung auf Wasserstoffbeständigkeit

Platten, Bleche und Bänder aus den in 6.5 aufgeführten Kupfersorten müssen auf Wasserstoffbeständigkeit nach EN ISO 2626 geprüft werden.

Die Proben müssen geeignete Maße haben. Spanend bearbeitete Proben müssen an der Biegekehle einen Oberflächenbereich aufweisen, der noch in der Originalausführung ist. Alle Kanten müssen gerundet und glatt sein.

Nach dem Erhitzen der Proben in Wasserstoff, wie in EN ISO 2626 beschrieben, müssen die Proben nach dem in EN ISO 7438 beschriebenen 180°-Biegeversuch geprüft werden.

8.7 Wiederholungsprüfungen

Falls eine oder mehrere Prüfungen nach 8.1 bis 8.6 nicht bestanden werden, so muss zugelassen werden, dass zwei weitere Probenabschnitte der gleichen Prüfeinheit zur Wiederholungsprüfung der nicht bestanden Prüfungen entnommen werden. Einer dieser Probenabschnitte muss demselben Teil entnommen werden, aus dem die Probe stammt, welche die Prüfung nicht bestanden hat, es sei denn, dass das betreffende Teil nicht mehr verfügbar ist oder vom Lieferer schon ausgeschieden wurde.

Falls die Proben von beiden Probenabschnitten die Prüfung(en) bestehen, gilt, dass die in Frage gestellte Prüfeinheit die einzelne(n) Anforderung(en) nach dieser Norm erfüllt. Falls eine dieser Proben eine Prüfung nicht besteht, gilt, dass die in Frage gestellte Prüfeinheit die Anforderungen nach dieser Europäischen Norm nicht erfüllt.

8.8 Runden von Ergebnissen

Zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte, die in dieser Europäischen Norm festgelegt sind, muss ein bei einer Prüfung beobachteter oder errechneter Wert nach folgendem Verfahren auf der Grundlage der in ISO 8000-1:2009, Anhang B, gegebenen Leitlinien gerundet werden. Der Wert muss in einem Schritt auf die gleiche Anzahl von Ziffern gerundet werden, mit der die Grenze in dieser Europäischen Norm festgelegt ist. Abweichend davon gilt für die Zugfestigkeit und Dehngrenze ein Rundungsintervall von 10 N/mm² ¹⁾ und bei der Dehnung muss der Wert auf das nächstliegende 1 % gerundet werden.

Die folgenden Rundungsregeln müssen angewendet werden:

- a) falls die Ziffer unmittelbar nach der letzten beizubehaltenden Ziffer kleiner als 5 ist, darf die letzte beizubehaltende Ziffer nicht verändert werden;
- b) falls die Ziffer unmittelbar nach der letzten beizubehaltenden Ziffer gleich oder größer als 5 ist, muss die letzte beizubehaltende Ziffer um eins erhöht werden.

9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung

9.1 Konformitätserklärung

Wenn vom Käufer verlangt [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag k)] und dies mit dem Lieferer vereinbart wurde, muss der Lieferer für die Produkte die entsprechende Konformitätserklärung nach EN 1655 abgeben.

9.2 Prüfbescheinigung

Wenn vom Käufer verlangt [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag l)] und dies mit dem Lieferer vereinbart wurde, muss der Lieferer für die Produkte die entsprechende Prüfbescheinigung nach EN 10204 abgeben.

10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung

Kennzeichnung, Verpackung und Etikettierung bleiben dem Lieferer überlassen, falls vom Käufer nichts Anderes festgelegt ist und mit dem Lieferer vereinbart wurde [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag m)].

1) 1 N/mm² entspricht 1 MPa.

Tabelle 1 — Zusammensetzung von Kupfersorten

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung in % (Massenanteil)								
		Element	Cu	Ag	Bi	O	P	Pb	sonstige Elemente (siehe Anmerkung)	
									insge- samt	ausge- schlossen
Kurzzeichen	Nummer									
Cu-ETP	CW004A	min. max.	99,90 ^a —	— —	— 0,000 5	— 0,040	— —	— 0,005	— 0,03	Ag, O
Cu-FRHC	CW005A	min. max.	99,90 ^a —	— —	— —	— 0,040	— —	— —	— 0,06 ^d	Ag, O
Cu-OF	CW008A	min. max.	99,95 ^a —	— —	— 0,000 5	— — ^c	— —	— 0,005	— 0,03	Ag
CuAg0,10	CW013A	min. max.	Rest —	0,08 0,12	— 0,000 5	— 0,040	— —	— —	— 0,03	Ag, O
CuAg0,10P	CW016A	min. max.	Rest —	0,08 0,12	— 0,000 5	— — ^c	0,001 0,007	— —	— 0,03	Ag, P
CuAg0,10(OF)	CW019A	min. max.	Rest —	0,08 0,12	— 0,000 5	— — ^c	— —	— —	— 0,006 5	Ag, O
Cu-PHC	CW020A	min. max.	99,95 ^a —	— —	— 0,000 5	— — ^c	0,001 0,006	— 0,005	— 0,03	Ag, P
Cu-HCP	CW021A	min. max.	99,95 ^a —	— —	— 0,000 5	— — ^c	0,002 0,007	— 0,005	— 0,03	Ag, P
ANMERKUNG Die Summe von sonstigen Elementen (außer Kupfer) ist definiert als die Summe von Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, O, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Te und Zn, wobei die einzeln angegebenen Elemente ausgeschlossen sind.										
^a Einschließlich Silber bis max. 0,015 %. ^b Es ist ein Sauerstoffgehalt bis 0,060 % zulässig, wenn dies zwischen Käufer und Lieferer vereinbart wurde. ^c Der Sauerstoffgehalt muss so eingestellt sein, dass der Werkstoff mit den Anforderungen nach EN 1976 zur Wasserstoffbeständigkeit übereinstimmt. ^d Ein größerer Gesamtgehalt an Verunreinigungen ist zulässig, wenn zwischen Käufer und Lieferer vereinbart.										

Tabelle 2 — Mechanische Eigenschaften

Bezeichnungen			Dicke (Nennmaß)		Härte		Zug- festigkeit		0,2%-Dehngrenze		Bruchdehnung			
			t^a		HV		R_m		$R_{p0,2}$		$A_{50\text{ mm}}$ für Dicken von 0,1 mm bis 2,5 mm	A für Dicken über 2,5 mm		
Werkstoff		Zustand	mm		min.	max.	N/mm ²		N/mm ²		%	%		
Kurzzeichen	Nummer		von	bis			min.	max.	min.	max.	min.	min.		
Cu-ETP ^b Cu-FRHC ^b Cu-OF CuAg0,10 ^b CuAg0,10P CuAg0,10(OF) Cu-PHC Cu-HCP	CW004A ^b CW005A ^b CW008A CW013A ^b CW016A CW019A CW020A CW021A	M	10	25	wie gefertigt									
		H040	0,10	5	40	65	—	—	—	—	—	—		
		R220 ^b			—	—	220	260	—	(140)	33	42		
		H040	0,20	10	40	65	—	—	—	—	—	—		
		R200			—	—	200	250	—	(100)	—	42		
		H065	0,10	10	65	95	—	—	—	—	—	—		
		R240			—	—	240	300	180	—	8	15		
		H090	0,10	10	90	110	—	—	—	—	—	—		
		R290			—	—	290	360	250	—	4	6		
		H110	0,10	2	110	—	—	—	—	—	—	—		
		R360			—	—	360	—	320	—	2	—		
		ANMERKUNG 1		1 N/mm ² entspricht 1 MPa.										
		ANMERKUNG 2		Die Zahlen in Klammern sind keine Anforderungen dieser Europäischen Norm, sondern sie sind nur zur Information angegeben.										
^a Für Dicken kleiner als 0,10 mm müssen die mechanischen Eigenschaften zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden.														
^b Für Cu-ETP (CW004A) und Cu-FRHC (CW005A) und CuAg0,10 (CW013A) mit Dicken von 0,10 mm bis 0,20 mm gelten folgende Werte: R_m min. 200 N/mm ² und $A_{50\text{ mm}}$ min. 28 %.														

Tabelle 3 — Elektrische Eigenschaften (bei 20 °C)

Bezeichnungen				Spezifischer Volumen- widerstand	Spezifischer Massen- widerstand ^a	Leitfähigkeit	
Werkstoff Kurzzeichen	Nummer	Zustand		$\frac{\Omega \times \text{mm}^2}{\text{m}}$	$\frac{\Omega \times \text{g}}{\text{m}^2}$	MS/m	% IACS ^b
				max.	max.	min.	min.
Cu-ETP Cu-FRHC Cu-OF CuAg0,10 CuAg0,10(OF) Cu-PHC	CW004A CW005A CW008A CW013A CW019A CW020A	M		0,017 54	0,155 9	57,0	98,3
		H040	R200	0,017 24	0,153 3	58,0	100,0
		H040	R220				
		H065	R240	0,017 54	0,155 9	57,0	98,3
		H090	R290				
		H110	R360	0,017 86	0,158 8	56,0	96,6
		M		0,017 86	0,158 8	56,0	96,6
CuAg0,10P Cu-HCP	CW016A CW021A	H040	R200	0,017 54	0,155 9	57,0	98,3
		H040	R220				
		H065	R240	0,017 86	0,158 8	56,0	96,6
		H090	R290				
		H110	R360	0,018 18	0,161 6	55,0	94,8
		M		0,018 18	0,161 6	55,0	94,8

ANMERKUNG 1 Die %-IACS-Werte wurden als prozentuale Anteile vom Standard-Wert für geglähtes hochleitfähiges Kupfer, wie von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission niedergelegt, berechnet. Kupfer mit einem spezifischen Volumenwiderstand von 0,017 24 $\mu\Omega \times \text{m}$ bei 20 °C, entspricht nach Definition einer Leitfähigkeit von 100 %.

ANMERKUNG 2 1 MS/m entspricht 1 m/($\Omega \times \text{mm}^2$).

^a Berechnet mit einer Dichte von Kupfer von 8,89 g/cm³.

^b IACS: International Annealed Copper Standard.

Tabelle 4 — Grenzabmaße für die Dicke von Platten, Blechen und Bändern

Maße in Millimeter

Dicke (Nennmaße)		Grenzabmaße der Dicke für Breiten (Nennmaße)					
		von 10 bis 200		über 200 bis 350	über 350 bis 700	über 700 bis 1 000	über 1 000 bis 1 250
über	bis	normal	spezial				
0,05 ^a	0,1	± 10 % ^b	—	—	—	—	—
0,1	0,2	± 0,010	± 0,007	± 0,015	—	—	—
0,2	0,3	± 0,015	± 0,010	± 0,020	± 0,03	± 0,04	—
0,3	0,4	± 0,018	± 0,012	± 0,022	± 0,04	± 0,05	± 0,07
0,4	0,5	± 0,020	± 0,015	± 0,025	± 0,05	± 0,06	± 0,08
0,5	0,8	± 0,025	± 0,018	± 0,030	± 0,06	± 0,07	± 0,09
0,8	1,2	± 0,030	± 0,022	± 0,040	± 0,07	± 0,09	± 0,10
1,2	1,8	± 0,035	± 0,028	± 0,06	± 0,08	± 0,10	± 0,11
1,8	2,5	± 0,045	± 0,035	± 0,07	± 0,09	± 0,11	± 0,13
2,5	3,2	± 0,055	± 0,040	± 0,08	± 0,10	± 0,13	± 0,17
3,2	4,0	—	—	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,20
4,0	5,0	—	—	± 0,12	± 0,14	± 0,17	± 0,23
5,0	6,0	—	—	± 0,14	± 0,16	± 0,20	± 0,26
6,0	7,0	—	—	± 0,16	± 0,19	± 0,23	± 0,29
7,0	8,0	—	—	± 0,18	± 0,22	± 0,26	± 0,32
8,0	9,0	—	—	± 0,20	± 0,25	± 0,29	± 0,35
9,0	10,0	—	—	± 0,22	± 0,28	± 0,32	± 0,38
10,0	25,0	—	—	± 0,25	± 0,30	± 0,35	± 0,45
^a Einschließlich 0,05.							
^b ± 10 % der Dicke (Nennmaß).							

Tabelle 5 — Grenzabmaße für die Breite von Bändern

Maße in Millimeter

Dicke (Nennmaße)		Grenzabmaße der Breite für Breiten (Nennmaße)						
		bis 50	über 50 bis 100	über 100 bis 200	über 200 bis 350	über 350 bis 500	über 500 bis 700	über 700 bis 1 250
über	bis							
0,05 ^a	0,1	+ 0,2 0	—	—	—	—	—	—
0,1	1,0	+ 0,2 0	+ 0,3 0	+ 0,4 0	+ 0,6 0	+ 1,0 0	+ 1,5 0	+ 2,0 0
1,0	2,0	+ 0,3 0	+ 0,4 0	+ 0,5 0	+ 1,0 0	+ 1,2 0	+ 1,5 0	+ 2,0 0
2,0	2,5	+ 0,5 0	+ 0,6 0	+ 0,7 0	+ 1,2 0	+ 1,5 0	+ 2,0 0	+ 2,5 0
2,5	3,0	+ 1,0 0	+ 1,1 0	+ 1,2 0	+ 1,5 0	+ 2,0 0	+ 2,5 0	+ 3,0 0
3,0	5,0	+ 2,0 0	+ 2,3 0	+ 2,5 0	+ 3,0 0	+ 4,0 0	+ 5,0 0	+ 6,0 0

^a Einschließlich 0,05.

Tabelle 6 — Grenzabmaße für die Breite von Platten und Blechen

Maße in Millimeter

Dicke (Nennmaße)		Grenzabmaße der Breite für Breiten (Nennmaße)	
		bis 350	über 350 bis 1 250
über	bis		
0,05 ^a	2	+ 2,0 0	+ 6,0 0
2	5	+ 4,0 0	+ 8,0 0
5	10	+ 8,0 0	+ 10,0 0
10	25	+ 10,0 0	+ 12,0 0

^a Einschließlich 0,05.

Tabelle 7 — Grenzabmaße für die Länge von Platten, Blechen und Streifen für Längen bis 5 000 mm

Maße in Millimeter

Länge	Dicke (Nennmaße)	Grenzabmaße für die Länge
Herstelllänge (ML)	bis 25	± 50
Festlänge (FL)	bis 5	+ 10 0
	über 5 bis 10	+ 15 0
	über 10 bis 25	+ 20 0

Tabelle 8 — Rechtwinkligkeit von geschnittenen Platten und Blechen

Maße in Millimeter

Breite (Nennmaße)		Maximal zulässige Differenzen zwischen den Diagonalen, für Längen		
über	bis	über 1 000 bis 2 000	über 2 000 bis 3 000	über 3 000
350	700	6	7	8
700	1 250	8	9	10

Tabelle 9 — Säbelförmigkeit c

Maße in Millimeter

Breite (Nennmaße)		Maximale Säbelförmigkeit <i>c</i> für Dicken				
			über 0,5 bis 1,2	über 1,2 bis 2,5	über 2,5 bis 3,2	über 3,2 bis 5,0
über	bis	bis 0,5				
10 ^a	15	7	10	—	—	—
15	30	4	6	8	—	—
30	50	3	4	6	7	nach Vereinbarung
50	1 250	2	3	4	5	
^a Einschließlich 10.						

Anhang A (informativ)

Eigenschaften von Kupfersorten für die Elektrotechnik

A.1 Allgemeine Einteilung von Kupfersorten

Die Eigenschaften von Kupfersorten hängen zu einem beträchtlichen Teil von der Anwesenheit oder Abwesenheit bestimmter Elemente ab, besonders von Sauerstoff, Phosphor und Silber.

Die verschiedenen Kupfersorten sind in vier Arten unterteilt:

- zähgepolte Kupfersorten (d. h. sauerstoffhaltige Kupfersorten);
- sauerstofffreie Kupfersorten;
- desoxidierte Kupfersorten;
- silberhaltige Kupfersorten.

ANMERKUNG Die Einteilung von Kupfersorten in „nicht raffiniertes Kupfer“ oder „raffiniertes Kupfer“ und spezifische Begriffe für die Unterteilung dieser Klassen sind in ISO 197-1 enthalten.

A.2 Allgemeine Eigenschaften

Im Allgemeinen sind alle Kupfersorten hervorragend umformbar und lötbar. Die elektrische Leitfähigkeit und die Schweißbarkeit ändern sich in Abhängigkeit von der Reinheit der Kupfersorte.

A.3 Besondere Eigenschaften

In Tabelle A.1 sind die besonderen Eigenschaften von Kupfersorten für die Elektrotechnik angegeben. Die Tabelle gibt auch die Werkstoffbezeichnungen, das heißt Kurzzeichen und Nummern der Kupfersorten zu der jeweiligen Art an.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm legt nicht notwendigerweise alle Kupfersorten fest, die in Tabelle A.1 enthalten sind.

Tabelle A.1 — Besondere Eigenschaften von Kupfersorten für die Elektrotechnik

Kupferart	Eigenschaften	Werkstoffbezeichnung	
		Kurzzeichen	Nummer
Zähgepolte Kupfersorten (sauerstoffhaltige Kupfersorten)	Kupfersorten dieser Art werden mit einer bestimmten Menge von Sauerstoff hergestellt. Sie haben eine hohe elektrische Leitfähigkeit. Um Wasserstoffversprödung zu vermeiden, sind in wasserstoffhaltigen Atmosphären für diese Kupfersorten bei Wärmebehandlungen und beim Schweißen oder Hartlöten besondere Vorkehrungen notwendig.	Cu-ETP1	CW003A
		Cu-ETP	CW004A
		Cu-FRHC	CW005A
Sauerstofffreie Kupfersorten	Kupfersorten dieser Art werden in sauerstofffreier Umgebung ohne die Verwendung von Desoxidationsmitteln hergestellt. Sie haben eine hohe elektrische Leitfähigkeit. Diese Kupfersorten dürfen ohne besondere Vorkehrungen wärmebehandelt, geschweißt oder hartgelötet werden. Vorkehrungen zur Vermeidung von Wasserstoffversprödung sind nicht notwendig.	Cu-OF1	CW007A
		Cu-OF	CW008A
		Cu-OFE	CW009A
Desoxidierte Kupfersorten	Kupfersorten dieser Art werden mit Zusätzen von bestimmten Mengen von Desoxidationsmitteln, vorzugsweise Phosphor, hergestellt und sie enthalten eine bestimmte niedrige Menge an Resten von Desoxidationsmitteln. Diese Kupfersorten haben eine hohe elektrische Leitfähigkeit. Diese Kupfersorten dürfen ohne besondere Vorkehrungen wärmebehandelt, geschweißt oder hartgelötet werden. Vorkehrungen zur Vermeidung von Wasserstoffversprödung sind nicht notwendig.	Cu-PHC	CW020A
		Cu-HCP	CW021A
		Cu-PHCE	CW022A
Silberhaltige Kupfersorten	Zähgepolte Kupfersorten, sauerstofffreie Kupfersorten und desoxidierte Kupfersorten können mit Zusätzen von Silber bis zu 0,12 % (Massenanteil) hergestellt werden. Durch den Zusatz von Silber wird die Erweichungstemperatur erhöht, ohne dass die elektrische Leitfähigkeit dabei wesentlich beeinflusst wird.	CuAg0,04	CW011A
		CuAg0,07	CW012A
		CuAg0,10	CW013A
		CuAg0,04P	CW014A
		CuAg0,07P	CW015A
		CuAg0,10P	CW016A
		CuAg0,04(OF)	CW017A
		CuAg0,07(OF)	CW018A
		CuAg0,10(OF)	CW019A

Literaturhinweise

- [1] EN 1173, *Kupfer und Kupferlegierungen — Zustandsbezeichnungen*
- [2] EN 1412, *Kupfer und Kupferlegierungen — Europäisches Werkstoffnummernsystem*
- [3] EN 1652, *Kupfer und Kupferlegierungen — Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung*
- [4] EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001)*
- [5] ISO 197-1, *Copper and copper alloys — Terms and definitions — Part 1: Materials*
- [6] ISO 197-3, *Copper and copper alloys — Terms and definitions — Part 3: Wrought products*
- [7] ISO 1190-1, *Copper and copper alloys — Code of designation — Part 1: Designation of materials*
- [8] ISO 80000-1, *Quantities and units — Part 1: General*