

DIN EN 13601



ICS 77.150.30

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13601:2013-09

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Stangen und Drähte aus Kupfer für die allgemeine Anwendung in der
Elektrotechnik;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13601:2020**

Copper and copper alloys –
Copper rod, bar and wire for general electrical purposes;
German and English version prEN 13601:2020

Cuivre et alliages de cuivre –
Barres et fils en cuivre pour usages électriques généraux;
Version allemande et anglaise prEN 13601:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-31 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnne@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13601:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 066-02-04 AA „Strangpress- und Zieherzeugnisse“ im DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

IEC 60468	siehe	DIN IEC 60468
ISO 80000-1	siehe	DIN EN ISO 80000-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13601:2013-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) max. Durchmesser oder Schlüsselweiten für Stangen mit quadratischem, sechseckigem und rechteckigem Querschnitt erweitert;
- b) Abschnitt Anwendungsbereich angepasst;
- c) in 6.5, Wasserstoffbeständigkeit, wurden die Legierungen Cu OFE (CW009A) und Cu PHCE (CW022A) aufgenommen;
- d) inkongruente Werte in Tabelle 3 wurden korrigiert;
- e) Grenzabmaße der Breite und der Dicke für Rechteckstangen und rechteckige Drähte und die maximale Verwindung von quadratischen oder sechseckigen Stangen oder Rechteckstäben überarbeitet (Tabelle 6 und Tabelle 10);
- f) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines*

DIN IEC 60468, *Verfahren zur Messung des spezifischen (elektrischen) Widerstandes metallischer Werkstoffe*

Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen und Drähte aus Kupfer für die allgemeine Anwendung in der Elektrotechnik

Cuivre et alliages de cuivre — Barres et fils en cuivre pour usages électriques généraux

Copper and copper alloys — Copper rod, bar and wire for general electrical purposes

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

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	8
4.3 Produkt	8
5 Bestellangaben	9
6 Anforderungen	11
6.1 Zusammensetzung	11
6.2 Mechanische Eigenschaften	11
6.3 Biegeeigenschaften	11
6.4 Elektrische Eigenschaften	11
6.5 Wasserstoffbeständigkeit	11
6.6 Maße und Toleranzen	11
6.6.1 Durchmesser oder Schlüsselweite	11
6.6.2 Kantenausführung	11
6.6.3 Länge	13
6.7 Formtoleranzen	13
6.7.1 Allgemeines	13
6.7.2 Verwindung	13
6.7.3 Geradheit	14
6.7.4 Ebenheit von Rechteckstangen	14
6.8 Draht in Ringen	15
6.9 Grenzabweichungen für die Masse	15
6.10 Oberflächenbeschaffenheit	15
7 Probenahme	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Analyse	15
7.3 Mechanische und elektrische Prüfungen	16
8 Prüfverfahren	16
8.1 Analyse	16
8.2 Zugversuch	16
8.3 Härteprüfung	16
8.4 Biegeprüfung	16
8.5 Prüfung des elektrischen Widerstandes	17
8.6 Prüfung auf Wasserstoffbeständigkeit	17
8.7 Wiederholungsprüfungen	17
8.8 Runden von Ergebnissen	17

9	Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	18
9.1	Konformitätserklärung	18
9.2	Prüfbescheinigung	18
10	Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	18
Anhang A (informativ) Eigenschaften von Kupfersorten für die Elektrotechnik		27
A.1	Allgemeine Einteilung von Kupfersorten	27
A.2	Allgemeine Eigenschaften	27
A.3	Besondere Eigenschaften	27
Literaturhinweise		29

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13601:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13601:2013 ersetzen.

Im Vergleich mit der vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- max. Durchmesser oder Schlüsselweiten für Stangen mit quadratischem, sechseckigem und rechteckigem Querschnitt erweitert;
- Abschnitt Anwendungsbereich angepasst;
- in 6.5, Wasserstoffbeständigkeit, wurden die Legierungen Cu-OFE (CW009A) und Cu-PHCE (CW022A) aufgenommen;
- inkongruente Werte in Tabelle 3 wurden korrigiert;
- Grenzabmaße der Breite und der Dicke für Rechteckstangen und rechteckige Drähte und die maximale Verwindung von quadratischen oder sechseckigen Stangen oder Rechteckstäben überarbeitet (Tabelle 6 und Tabelle 10).

Einleitung

Die Produkte, die in diesem Dokument festgelegt sind, sind besonders für die Elektrotechnik geeignet, das heißt, ihre elektrischen Eigenschaften sind festgelegt. Stangen und Drähte aus Kupfer zur allgemeinen Verwendung sind in EN 12163, EN 12166 und EN 12167 festgelegt.

Anhang A (informativ) gibt einen Anhalt über die Eigenschaften von Kupfer für die Elektrotechnik.

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 13599, *Kupfer und Kupferlegierungen — Platten, Bleche und Bänder aus Kupfer für die Anwendung in der Elektrotechnik*
- EN 13600, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rohre aus Kupfer für die 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*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften einschließlich elektrischer Eigenschaften, Grenzabmaße und Formtoleranzen für Stangen und Drähte aus Kupfer für die Elektrotechnik fest. Die Querschnitte und Maßbereiche sind:

- runde, quadratische und sechseckige Stangen mit Durchmessern oder Schlüsselweiten von 2 mm bis 160 mm;
- Rechteckstangen mit Dicken von 2 mm bis 40 mm und Breiten von 3 mm bis 250 mm;
- runde, quadratische, sechseckige und rechteckige Drähte mit Durchmessern oder Schlüsselweiten von 2 mm bis 25 mm und für Dicken von 0,5 mm bis 12 mm bei Breiten von 1 mm bis 250 mm.

Der Ablauf der Probenentnahme und die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen des Dokuments sind ebenfalls festgelegt.

ANMERKUNG Gezogener Runddraht aus Kupfer — blank oder verzinkt, einzeln oder mehrfach — für die Herstellung von elektrischen Leitern ist in EN 13602 festgelegt.

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 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 — Wasserstoff-Versprödungsversuch (ISO 2626:1973)*

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

IEC 60468, *Method of measurement of resistivity of metallic materials*

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:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Rechteckstange

gerades Produkt mit über die ganze Länge einheitlichem rechteckigem Querschnitt

[QUELLE: EN 12167:2016, 3.2]

3.2

Stange

gerades Produkt mit einheitlichem Querschnitt über die ganze Länge

[QUELLE: EN 12163:2016, 3.1]

3.3

Draht

gewickeltes Produkt mit einheitlichem Querschnitt über die ganze Länge

Anmerkung 1 zum Begriff: Rechtecke dürfen runde oder scharfe Kanten haben.

[QUELLE: EN 12166:2016, 3.1]

3.4

Unrundheit

Unterschied zwischen dem maximalen und minimalen Durchmesser, der an irgendeinem Querschnitt eines Produkts mit rundem Querschnitt gemessen wurde

[QUELLE: EN 12163:2016, 3.2]

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

Der Werkstoff wird entweder durch ein Werkstoffkurzzeichen oder durch eine Werkstoffnummer bezeichnet (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2).

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 dieses Dokuments gelten die nachstehenden Zustandsbezeichnungen; sie entsprechen dem in EN 1173 enthaltenen System:

- | | |
|------|--|
| D | Zustand für das Produkt „gezogen“ 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, 0,2%-Dehngrenze und Bruchdehnung. |

Produkte im Zustand H... können mit Vickers- oder Brinellhärte festgelegt werden. Die Zustandsbezeichnung H... ist für beide Härteprüfverfahren gleich.

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 erfolgen kann, 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.

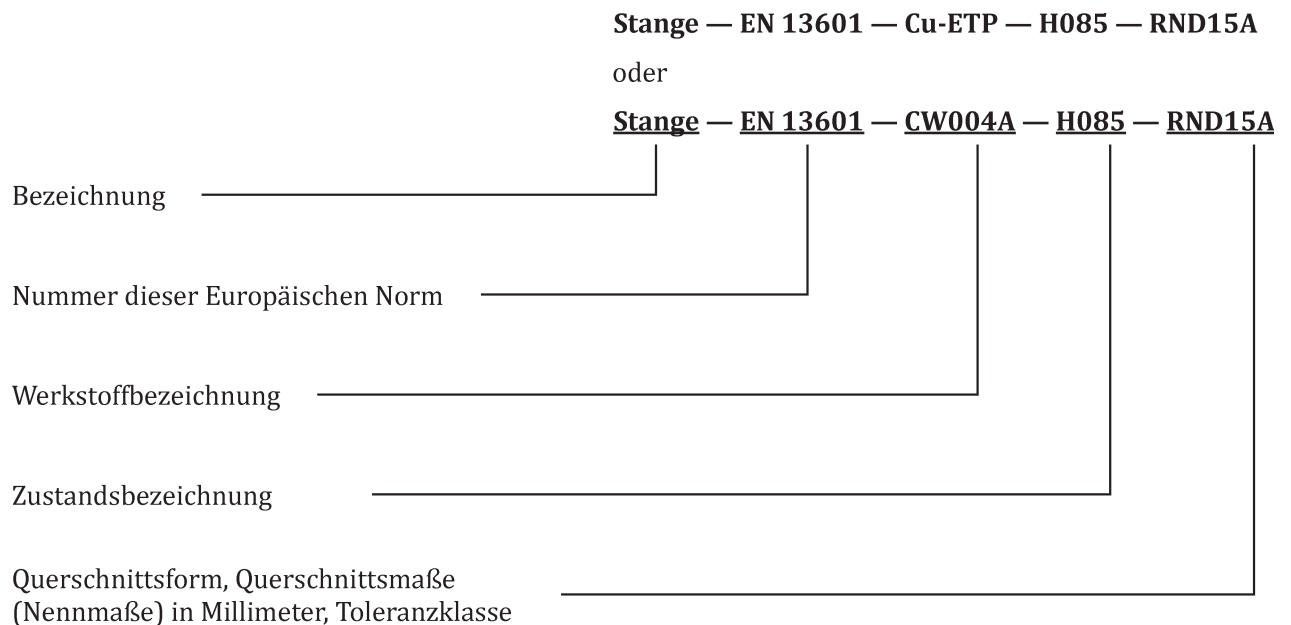
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach diesem Dokument muss bestehen aus:

- a) Benennung (Stange oder Draht);
- b) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 13601);
- c) Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2);
- d) Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 3);
- e) Querschnittsform (die folgenden Bezeichnungen müssen entsprechend verwendet werden: RND für rund, SQR für quadratisch, HEX für sechseckig);
- f) Querschnittsmaße (Nennmaße);
 - 1) runde Stange oder Draht: Durchmesser;
 - 2) quadratische oder sechseckige Stange oder Draht: Schlüsselweite;
 - 3) Rechteckstange oder rechteckiger Draht: Dicke × Breite;
- g) Toleranzklasse für runde, quadratische oder sechseckige Stangen oder Drähte (siehe Tabelle 4);
- h) Kantenausführung für quadratische oder rechteckige Stangen oder Drähte (die folgenden Bezeichnungen müssen entsprechend verwendet werden: SH für scharf, RD für gerundet, CE für halbkreisförmige Ränder) (siehe 6.6.2).

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist im Beispiel 1 dargestellt, und andere typische Produktbezeichnungen sind im Beispiel 2 und Beispiel 3 angegeben.

BEISPIEL 1 Stange für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit Cu-ETP oder CW004A, im Zustand H085, rund, Durchmesser (Nennmaß) 15 mm, Toleranzklasse A, wird wie folgt bezeichnet:



BEISPIEL 2 Rechteckstange für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAg0,10 oder CW013A, im Zustand R280, rechteckig, Dicke (Nennmaß) 15 mm, Breite (Nennmaß) 100 mm, halbkreisförmige Ränder, wird wie folgt bezeichnet:

Rechteckstange EN 13601 — CuAg0,10 — R280 — 15 × 100 — CE

oder

Rechteckstange EN 13601 — CW013A — R280 — 15 × 100 — CE

BEISPIEL 3 Draht für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit Cu-OF oder CW008A, im Zustand H035, sechseckig mit Schlüsselweite (Nennmaß) 8 mm, Toleranzklasse B, scharfkantig, wird wie folgt bezeichnet:

Draht EN 13601 — Cu-OF — H035 — HEX8B — SH

oder

Draht EN 13601 — CW008A — H035 — HEX8B — SH

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 (Masse, Anzahl der Stangen oder Ringe oder Spulen von Drähten);
- b) Benennung (Stange oder Draht);

- c) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 13601);
- d) Werkstoffbezeichnung (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2);
- e) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 3);
- f) Querschnittsform (rund, quadratisch, sechseckig oder rechteckig);
- g) Maße (Nennmaße) (Durchmesser, Schlüsselweite oder Dicke × Breite);
- h) Toleranzklasse für runde, quadratische oder sechseckige Stangen oder Drähte: entweder Klasse A (nur Minustoleranz) oder Klasse B (Plus-/Minustoleranz) (siehe Tabelle 4);
- i) Kantenausführung (siehe 6.6.2);
- j) für Stangen, die verlangte Länge (siehe 6.6.3);
- k) für Drähte, die Wickelart: als Scheibe, gespult, geschollt oder auf Spulen (siehe 6.8);
- l) Anforderungen an die Ringgröße: Innen- und/oder Außendurchmesser und Breite oder Masse.

Es wird empfohlen, die Produktbezeichnung nach 4.3 für die Angaben zu b) bis i) zu verwenden.

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

- m) das für die Bestimmung der Härte anzuwendende Prüfverfahren, d. h. Brinell oder Vickers (siehe 8.3), sofern das Prüfverfahren nicht dem Ermessen des Lieferers überlassen bleibt;
- n) ob gesägte oder geschnittene Enden verlangt werden (siehe 6.6.3);
- o) ob eine besondere Oberflächenbeschaffenheit verlangt wird (siehe 6.10);
- p) ob eine Biegeprüfung verlangt wird (siehe 6.3);
- q) ob für Drähte besondere Formtoleranzen verlangt werden (siehe 6.7.1);
- r) ob für Drähte eine besondere Länge verlangt wird (siehe 6.6.3);
- s) ob eine Probenentnahme verlangt wird (siehe Abschnitt 7);
- t) ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- u) ob eine Prüfbescheinigung verlangt wird und, wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2);
- v) ob besondere Anforderungen an Kennzeichnung, Verpackung oder Etikettierung gestellt werden (siehe Abschnitt 10).

BEISPIEL 1 Bestellangaben für 250 Rechteckstangen für die allgemeine Anwendung in der Elektrotechnik in Übereinstimmung mit EN 13601, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAg0,10 oder CW013A, im Zustand R280, rechteckig, Dicke (Nennmaß) 15 mm, Breite (Nennmaß) 100 mm, halbkreisförmige Ränder, in Festlängen von 4 500 mm:

250 Stück Rechteckstangen EN 13601 — CuAg0,10 — R280 — 15 × 100 — CE — 4500 FL

oder

250 Stück Rechteckstangen EN 13601 — CW013A — R280 — 15 × 100 — CE — 4500 FL

BEISPIEL 2 Bestellangaben für 1 000 kg Draht für die allgemeine Anwendung in der Elektrotechnik in Übereinstimmung mit EN 13601, Werkstoff entweder bezeichnet mit Cu-OF oder CW008A, im Zustand H035, sechseckig, Schlüsselweite (Nennmaß) 8 mm, Toleranzklasse B, scharfkantig, Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 500 mm:

1 000 kg Draht EN 13601 — Cu-OF — H035 — HEX8B — SH — Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 500 mm

oder

1 000 kg Draht EN 13601 — CW008A — H035 — HEX8B — SH — Ringinnendurchmesser (Nennmaß) 500 mm

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff in Tabelle 1 und Tabelle 2 übereinstimmen.

ANMERKUNG Zu Eigenschaften für Kupfersorten für die Elektrotechnik siehe Anhang A.

6.2 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 3 übereinstimmen. Die Prüfungen müssen nach 8.2 (Zugversuch) oder 8.3 (Härteprüfung) durchgeführt werden.

6.3 Biegeeigenschaften

Falls erforderlich, müssen die Biegeeigenschaften bei der Anfrage und beim Auftrag zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden. Die Prüfung muss nach 8.4 durchgeführt werden.

6.4 Elektrische Eigenschaften

Die elektrischen Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 4 übereinstimmen. Die Prüfung muss nach 8.5 durchgeführt werden.

6.5 Wasserstoffbeständigkeit

Stangen und Drähte aus den Kupfersorten Cu-OF (CW008A), Cu-OFE (CW009A), CuAg0,04P (CW014A), CuAg0,07P (CW015A), CuAg0,10P (CW016A), CuAg0,04(OF) (CW017A), CuAg0,07(OF) (CW018A), CuAg0,10(OF) (CW019A), Cu-PHC (CW020A), Cu-HCP (CW021A) und Cu-PHCE (CW022A) dürfen, wenn sie nach 8.6 geprüft und visuell beurteilt werden, keine Anrisse zeigen.

6.6 Maße und Toleranzen

6.6.1 Durchmesser oder Schlüsselweite

Für runde, quadratische, sechseckige oder rechteckige Stangen oder Drähte muss der Durchmesser oder müssen die Schlüsselweiten mit den Grenzabmaßen in Tabelle 5 und Tabelle 6 übereinstimmen.

6.6.2 Kantenausführung

6.6.2.1 Allgemeines

Stangen und Drähte dürfen mit scharfen, gerundeten Kanten oder halbkreisförmigen Rändern geliefert werden. Die Art der Kanten/Ränder muss beim Auftrag festgelegt werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag i)].

6.6.2.2 Scharfe Kanten

Scharfe Kanten (SH) von quadratischen, sechseckigen und rechteckigen Stangen und Drähten (siehe Bild 1) müssen mit Tabelle 7 übereinstimmen.

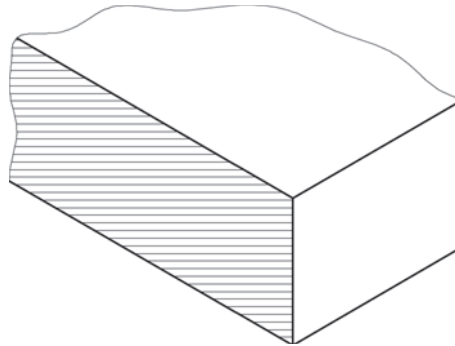


Bild 1 — Scharfe Kanten

6.6.2.3 Gerundete Kanten

Gerundete Kanten (RD) von quadratischen, sechseckigen und rechteckigen Stangen und Drähten (siehe Bild 2) müssen mit Tabelle 8 übereinstimmen.

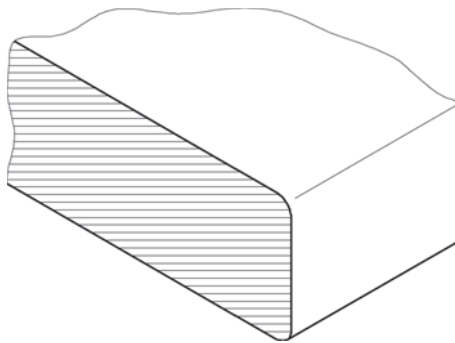


Bild 2 — Gerundete Kanten

6.6.2.4 Halbkreisförmige Ränder

Der Radius von halbkreisförmigen Rändern (CE) von rechteckigen Stangen und Drähten (siehe Bild 3) muss die halbe Dicke der Stange oder des Drahtes sein und muss mit einer Toleranz von $\pm 20\%$ übereinstimmen; die Krümmung des Bogens muss weich in die angrenzende flache Seite übergehen und muss frei von scharfen, rauen oder hervorstehenden Kanten sein.

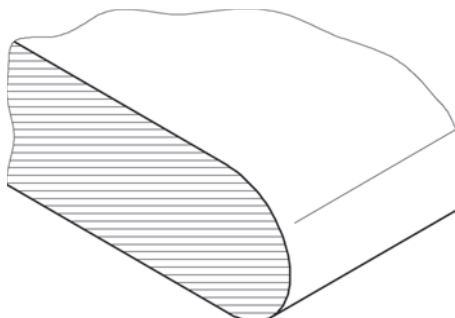


Bild 3 — Halbkreisförmige Ränder

6.6.3 Länge

6.6.3.1 Allgemeines

Stangen müssen entweder als Herstelllänge (ML) oder als Festlänge (FL) geliefert werden. Die Enden müssen entweder gesägt oder abgeschert sein.

Falls erforderlich, muss die Länge von Drähten zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden.

6.6.3.2 Herstelllänge (ML)

Herstelllängen (ML) müssen im Nennmaß geliefert werden. Die Grenzabmaße sind zwischen Käufer und Lieferer zu vereinbaren.

10 % der Anzahl der Stangen aus einer Sendung dürfen kürzer, aber nicht unter 50 % der Länge (Nennmaß) sein.

6.6.3.3 Festlänge (FL)

Längen, die in Festlängen geliefert werden, müssen mit den Grenzabmaßen, wie in Tabelle 9 angegeben, übereinstimmen.

Die Abweichung von der Rechtwinkligkeit der Endflächen darf nicht größer als 2 % vom Durchmesser oder von der größten Schlüsselweite der Stange sein und ist im Grenzabmaß für die Festlänge mit eingeschlossen.

6.7 Formtoleranzen

6.7.1 Allgemeines

Die Formtoleranzen, die in 6.7.2 bis 6.7.4 enthalten sind, müssen angewendet werden auf:

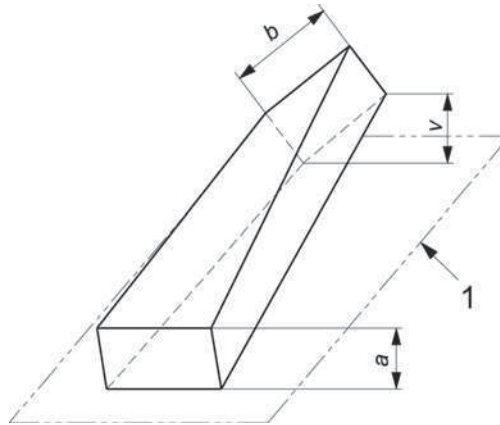
- a) Stangen; falls notwendig, müssen Formtoleranzen für Drähte zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden;
- b) Durchmesser, Schlüsselweiten oder Breiten von Rechteckstangen gleich oder größer 10 mm;
- c) alle Zustände außer D oder H035/R200 (weich).

Die Abweichung muss auf einer waagrecht angeordneten Bezugsebene auf eine Weise gemessen werden, dass die Abweichungen durch die Masse der Stange minimiert sind.

6.7.2 Verwindung

Quadratische, sechseckige und rechteckige Stangen müssen mit den Toleranzen für die Verwindung übereinstimmen, die in Tabelle 10 enthalten sind (siehe 6.7.1).

Die Verwindung v muss, wie in Bild 4 angegeben, gemessen werden.



Legende

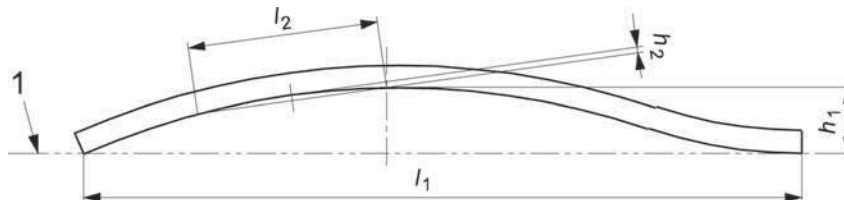
- 1 Bezugsebene
- a Dicke
- b Breite
- v Verwindung

Bild 4 — Messen der Verwindung

6.7.3 Geradheit

Stangen müssen mit den Toleranzen für die Geradheit übereinstimmen, die in Tabelle 11 enthalten sind (siehe 6.7.1).

Die Abweichungen h_1 und h_2 von der Geradheit müssen, wie in Bild 5 angegeben, gemessen werden.



Legende

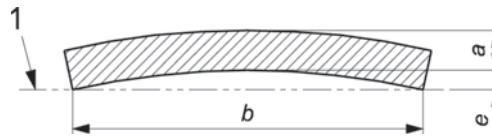
- 1 Bezugsebene
- h_1, h_2 Abweichungen von der Geradheit
- l_1, l_2 Messlängen

Bild 5 — Messen der Geradheit

6.7.4 Ebenheit von Rechteckstangen

Rechteckstangen müssen mit den Toleranzen für die Ebenheit übereinstimmen, die in Tabelle 12 enthalten sind (siehe 6.7.1).

Die Abweichung von der Ebenheit e von Rechteckstangen (Dicke a , Breite b) muss, wie in Bild 6 angegeben, gemessen werden.



Legende

- 1 Bezugsebene
- a Dicke
- b Breite
- e Abweichung von der Ebenheit

Bild 6 — Messen der Ebenheit

6.8 Draht in Ringen

Die Art der Ringe, ihr Innen- und/oder Außendurchmesser, ihre Breite oder ihre Masse müssen beim Auftrag [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag k) und Listeneintrag l)] vom Käufer festgelegt werden.

ANMERKUNG Wickelarten sind: als Scheibe, gespult, geschollt, auf Spulen.

6.9 Grenzabweichungen für die Masse

Die Grenzabweichung der Masse einer Sendung darf bis $\pm 10\%$ betragen.

6.10 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 o)].

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 Tabelle 13 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 Prüfmenge 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 den Festlegungen in Tabelle 13 entsprechen. 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 muss die Wahl des geeigneten Analysenverfahrens dem Lieferer überlassen bleiben. In Schiedsfällen müssen die anzuwendenden Analysenverfahren 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 nach EN ISO 6892-1 an Proben bestimmt werden, die aus nach 7.3 entnommenen Probenabschnitten vorbereitet wurden. Die Proben dürfen nach EN ISO 6892-1 den ursprünglichen Querschnitt des Produkts haben oder durch spanabhebende Bearbeitung hergestellt werden.

8.3 Härteprüfung

Die Härte muss an Proben bestimmt werden, die aus nach 7.3 entnommenen Probenabschnitten vorbereitet wurden. Die Prüfung muss entweder nach EN ISO 6506-1 oder EN ISO 6507-1 durchgeführt werden, und der Eindruck muss auf der Außenfläche liegen, außer wenn es anders vereinbart worden ist.

Bei der Härteprüfung nach Brinell nach EN ISO 6506-1 muss der Belastungsgrad $0,102 F/D^2 = 10$ angewendet werden, das heißt, für Dicken gleich oder größer als 2 mm muss der Kugeldurchmesser 2,5 mm und die Kraft 612,9 N und für Dicken kleiner als 2 mm muss der Kugeldurchmesser 1,00 mm und die Kraft 98,07 N sein.

Bei der Härteprüfung nach Vickers nach EN ISO 6507-1 muss für Dicken gleich oder größer als 2 mm die Prüfkraft 98,07 N und für Dicken kleiner als 2 mm die Prüfkraft 49,03 N angewendet werden.

8.4 Biegeprüfung

Die Biegeprüfung muss nach EN ISO 7438 durchgeführt werden.