

DIN EN 13605



ICS 77.150.30

EntwurfEinsprüche bis 2020-03-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13605:2013-09**Kupfer und Kupferlegierungen –
Profile und profilierte Drähte aus Kupfer für die Anwendung in der
Elektrotechnik;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13605:2020**

Copper and copper alloys –
Copper profiles and profiled wire for electrical purposes;
German and English version prEN 13605:2020

Cuivre et alliages de cuivre –
Profils et fils profilés en cuivre pour usages électriques;
Version allemande et anglaise prEN 13605:2020

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 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13605:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 066-02-04 AA „Strangpress- und Zieherzeugnisse“ im DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE).

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:

ISO 80000-1 siehe DIN EN ISO 80000-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13605:2013-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in 6.4, Wasserstoffbeständigkeit, wurden die Legierungen Cu OFE (CW009A) und Cu PHCE (CW022A) aufgenommen;
- b) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

CEN/TC 133

Datum: 2020-02

prEN 13605:2020

CEN/TC 133

Sekretariat: DIN

Kupfer und Kupferlegierungen — Profile und profilierte Drähte aus Kupfer für die Anwendung in der Elektrotechnik

Cuivre et alliages de cuivre — Profils et fils profilés en cuivre pour usages électriques

Copper and copper alloys — Copper profiles and profiled wire for 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.....	7
4.3 Produkt.....	8
5 Bestellangaben.....	9
6 Anforderungen.....	10
6.1 Zusammensetzung.....	10
6.2 Mechanische Eigenschaften.....	11
6.3 Elektrische Eigenschaften.....	11
6.4 Wasserstoffbeständigkeit.....	11
6.5 Zeichnungen.....	11
6.6 Maße, Grenzabmaße und Toleranzen.....	11
6.6.1 Allgemeines.....	11
6.6.2 Grenzabmaße für die Querschnittsmaße.....	12
6.6.3 Formtoleranzen.....	13
6.6.4 Länge von Profilen.....	15
6.7 Lieferform von profilierten Drähten.....	16
6.8 Grenzabweichungen für die Masse.....	16
6.9 Oberflächenbeschaffenheit.....	16
7 Probenentnahme.....	16
7.1 Allgemeines.....	16
7.2 Analyse.....	16
7.3 Mechanische und elektrische Prüfungen und Prüfung auf Wasserstoffbeständigkeit.....	17
8 Prüfverfahren.....	17
8.1 Analyse.....	17
8.2 Zugversuch.....	17
8.3 Härteprüfung.....	17
8.4 Elektrische Prüfung.....	18
8.5 Prüfung auf Wasserstoffbeständigkeit.....	18
8.6 Wiederholungsprüfungen.....	18
8.7 Runden von Ergebnissen.....	18
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung.....	19
9.1 Konformitätserklärung.....	19
9.2 Prüfbescheinigung.....	19
10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung.....	19

Anhang A (informativ) Eigenschaften von Kupfersorten für die Anwendung in der	
Elektrotechnik.....	28
A.1 Allgemeine Einteilung von Kupfersorten.....	28
A.2 Allgemeine Eigenschaften.....	28
A.3 Besondere Eigenschaften	28
Literaturhinweise.....	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13605:2020) 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 13605:2013 ersetzen.

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

- in 6.4, Wasserstoffbeständigkeit, wurden die Legierungen Cu-OFE (CW009A) und Cu-PHCE (CW022A) aufgenommen.

Einleitung

Die Produkte, die in diesem Dokument festgelegt sind, sind besonders für die Elektrotechnik geeignet, das heißt, ihre elektrischen Eigenschaften sind festgelegt. Profile zur allgemeinen Verwendung sind in EN 12167 festgelegt.

Anhang A (informativ) gibt einen Anhalt über die Eigenschaften von Kupfer für die Anwendung in der 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 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*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften, einschließlich elektrischer Eigenschaften, Grenzabmaße und Formtoleranzen von Profilen und profilierten Drähten für die Anwendung in der Elektrotechnik mit einem Durchmesser des umschreibenden Kreises von maximal 180 mm fest.

Der Ablauf der Probenentnahme, die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen des Dokuments und die Lieferbedingungen sind ebenfalls 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)*

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 — Biegeversuch (ISO 7438)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1

Profil

plastisch geformtes, gerades Produkt mit einem über die gesamte Länge gleichförmigen Querschnitt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann massiv sein oder einen Hohlraum haben:

- ist es massiv, so ist der Umriss seines Querschnitts kompliziert;
- hat es einen Hohlraum, ist der äußere Umriss und/oder der innere Umriss des Querschnitts kompliziert.

3.2

profilierter Draht

besondere Art eines Drahtes, d. h. ein plastisch geformtes Produkt mit einheitlichem Querschnitt über die gesamte Länge, geliefert in gewickelter Form

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Produkt kann massiv sein oder einen Hohlraum haben:

- ist es massiv, so ist der Umriss seines Querschnitts kompliziert;
- hat es einen Hohlraum, ist der äußere Umriss und/oder der innere Umriss des Querschnitts kompliziert.

3.3

umschreibender Kreis

kleinster Kreis, der vollständig die Umrisse des Querschnitts des Profils oder des profilierten Drahts umschließt

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

- | | |
|------|--|
| D | Zustand für das Produkt „gezogen“ ohne vorgeschriebene mechanische 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 nach Brinell- oder Vickershärte festgelegt werden. Die Zustandsbezeichnung H... ist für beide Härteprüfverfahren gleich.

Eine genaue Umrechnung zwischen den Zuständen, bezeichnet mit R... und H..., 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 dieses beziehen will. Das Modell ermöglicht ein gegenseitiges Verstehen auf internationaler Ebene hinsichtlich solcher Produkte, die die Anforderungen der betreffenden Europäischen Norm erfüllen.

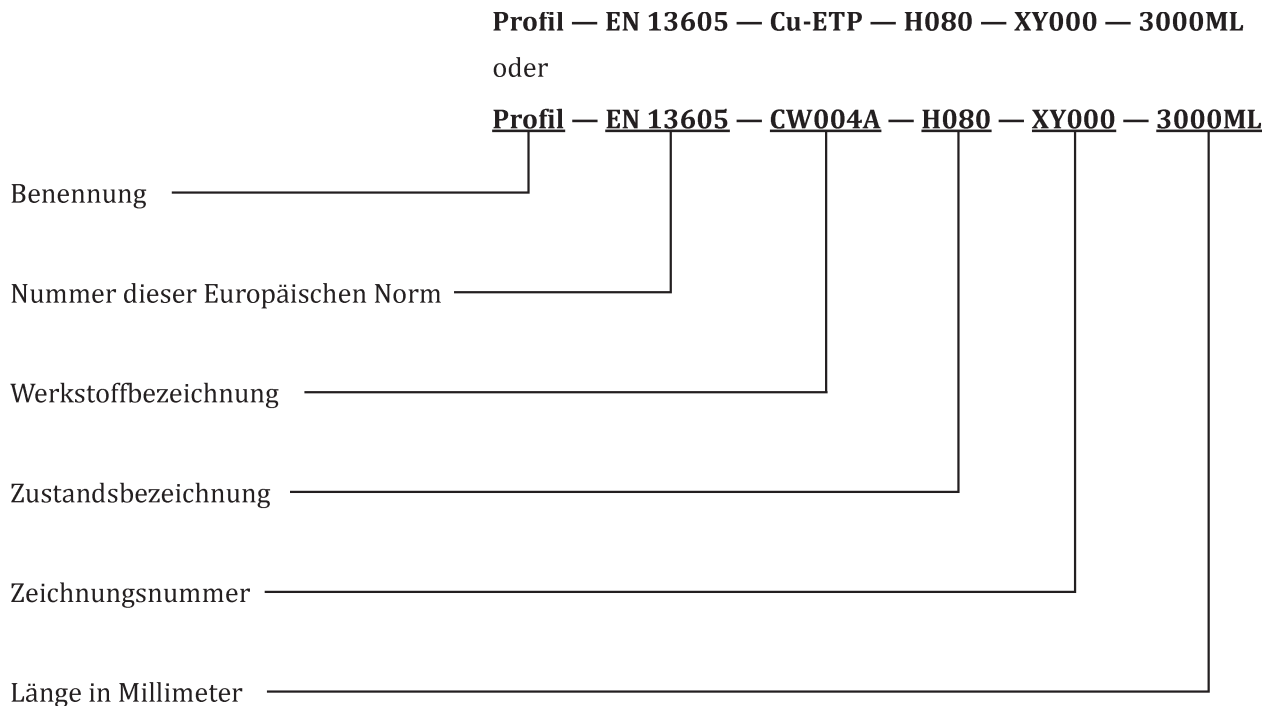
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt des Dokuments.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach diesem Dokument muss bestehen aus:

- a) Benennung (Profil oder profilierter Draht);
- b) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 13605);
- c) Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2);
- d) Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 3);
- e) für Profile und profilierte Drähte eine Nummer oder die Nummer einer vollständig mit Maßen und Abmaßen versehenen Zeichnung;
- f) für Profile, Länge – entweder in Herstelllängen (ML) oder in Festlängen (FL);
- g) für profilierten Draht, Lieferform: Ring (Y) oder Spule (Z).

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist in Beispiel 1 dargestellt, eine andere typische Produktbezeichnung ist in Beispiel 2 gezeigt.

BEISPIEL 1 Profil für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff bezeichnet entweder mit Cu-ETP oder CW004A, im Zustand H080, Zeichnungsnummer XY000, in „Herstelllänge“ 3 000 mm wird wie folgt bezeichnet:



BEISPIEL 2 Profiliert Draht für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAg0,10 oder CW013A, im Zustand H035, Zeichnungsnummer BC000, in Ringen, wird wie folgt bezeichnet:

Profiliert Draht EN 13605 — CuAg0,10 — H035 — BC000 — Y

oder

Profiliert Draht EN 13605 — CW013A — H035 — BC000 — Y

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 Profile oder Anzahl der Ringe oder Spulen);
- b) Benennung (Profil oder profiliert Draht);
- c) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 13605);
- d) Werkstoffbezeichnung (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2);
- e) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 3);
- f) Profil-Nummer oder eine vollständig mit Maßen und Abmaßen versehene Zeichnung;
- g) für Profile die Länge (Nennmaß), entweder in Herstelllänge (ML) oder in Festlänge (FL), siehe 6.6.4;

- h) für profilierte Drähte die Wickelart als Scheibe, gespult, geschollter Ring oder auf Spulen (siehe 6.7);
- i) Ringmaße, Masse oder Typ der Spule;
- j) für profilierte Drähte ist die Wickelrichtung in der Zeichnung anzugeben (siehe 6.5);
- k) ob eine Härteprüfung nach Brinell oder Vickers verlangt wird.

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

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

- l) ob Ausfallmuster verlangt werden (siehe 6.5);
- m) für Profile: ob gesägte oder abgescherte Enden verlangt werden (siehe 6.6.4);
- n) ob eine besondere Oberflächenbeschaffenheit verlangt wird (siehe 6.9);
- o) für profilierte Drähte: ob besondere Formtoleranzen verlangt werden;
- p) für profilierte Drähte: ob eine besondere Länge verlangt wird;
- q) ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- r) ob eine Prüfbescheinigung verlangt wird und, wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2);
- s) ob besondere Anforderungen an die Kennzeichnung, Verpackung oder Etikettierung bestehen (siehe Abschnitt 10).

BEISPIEL 1 Bestellangaben für 1 000 Stück Profile für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit EN 13605, Werkstoff bezeichnet entweder mit Cu-ETP oder CW004A, im Zustand H080, Zeichnungsnummer XY123, in Herstelllänge 3 000 mm:

1 000 Stück Profil EN 13605 — Cu-ETP — H080 — XY123 — 3 000ML

oder

1 000 Stück Profil EN 13605 — CW004A — H080 — XY123 — 3 000ML

BEISPIEL 2 Bestellangaben für 2 000 kg profilierte Drähte für die Elektrotechnik in Übereinstimmung mit EN 13605, Werkstoff bezeichnet entweder mit CuAg0,10 oder CW013A, im Zustand H035, Zeichnungsnummer BC123, in Ringen von 250 kg:

2 000 kg Profiliertes Draht EN 13605 — CuAg0,10 — H035 — BC123 — Y — 250

oder

2 000 kg Profiliertes Draht EN 13605 — CW013A — H035 — BC123 — Y — 250

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

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

ANMERKUNG Eigenschaften von Kupfer 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 entweder nach 8.2 (Zugversuch) oder 8.3 (Härteprüfung) durchgeführt werden.

6.3 Elektrische Eigenschaften

Die elektrischen Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 4 übereinstimmen. Die Prüfung muss nach 8.4 durchgeführt werden.

6.4 Wasserstoffbeständigkeit

Profile und profilierte Drähte aus den Kupfersorten Cu-OF1 (CW007A), 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 8.5 geprüft und visuell beurteilt werden, keine Anrisse zeigen.

6.5 Zeichnungen

Wenn der Käufer das Profil oder den profilierten Draht nicht durch die Angabe von Maßen beschreiben kann, muss er für Profile und profilierte Drähte eine Zeichnung zur Verfügung stellen, aus der die Maße und Grenzabmaße und im Fall von profilierten Drähten die Wickelrichtung und die Lage des Querschnitts im Ring hervorgehen.

Besondere Anforderungen an die Oberfläche, z. B. Kontaktflächen, müssen in der Zeichnung gekennzeichnet sein.

Aus den für Profile oder profilierte Drähte dem Hersteller zur Verfügung gestellten Unterlagen, muss vom Hersteller eine Zeichnung ausgearbeitet werden, die die Maße und Grenzabmaße enthält. Diese Zeichnung muss vom Käufer geprüft, genehmigt und dem Hersteller vor Beginn der Werkzeugherstellung zurückgeschickt werden.

Nach Vereinbarung zwischen dem Käufer und Hersteller müssen dem Käufer vor der Serienfertigung Ausfallmuster zur Genehmigung zugeschickt werden.

6.6 Maße, Grenzabmaße und Toleranzen

6.6.1 Allgemeines

Die Grenzabmaße und Formtoleranzen gelten für Profile und die Grenzabmaße gelten für profilierte Drähte mit einem maximalen Durchmesser von 180 mm für den umschreibenden Kreis (siehe Bild 1).

Maße in Millimeter

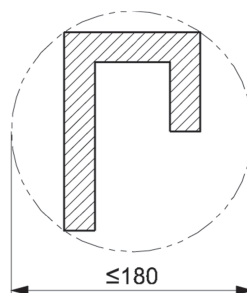


Bild 1 — Profil innerhalb des umschreibenden Kreises

Die Grenzabmaße und Formtoleranzen, die in den Zeichnungen festgelegt sind, müssen mit den Anforderungen dieser Norm übereinstimmen. Wenn keine Grenzabmaße in den Profilzeichnungen festgelegt sind, gelten die Festlegungen dieser Norm. Es wird empfohlen, in den Zeichnungen einen geeigneten Hinweis auf diese Norm vorzunehmen.

Falls engere Grenzabmaße erforderlich sind als in dieser Norm festgelegt, müssen sie zwischen dem Käufer und Lieferer vereinbart werden.

ANMERKUNG Die Grenzabmaße werden durch Ungenauigkeiten bei der Herstellung der Werkzeuge, von den Werkzeugaufnehmern und durch unvermeidbare Schwankungen bei der Fertigung beeinflusst.

6.6.2 Grenzabmaße für die Querschnittsmaße

6.6.2.1 Profile und profilierte Drähte mit einem Verhältnis von $b_{\max}$ oder $h_{\max}$ zu $s_{\min}$ kleiner als 20 : 1 müssen mit den Anforderungen in Tabelle 5 übereinstimmen (siehe Bild 2).

6.6.2.2 Profile und profilierte Drähte mit einem Verhältnis von $b_{\max}$ oder $h_{\max}$ zu $s_{\min}$ gleich oder größer als 20 : 1 müssen mit den Anforderungen in Tabelle 6 übereinstimmen (siehe Bild 2).

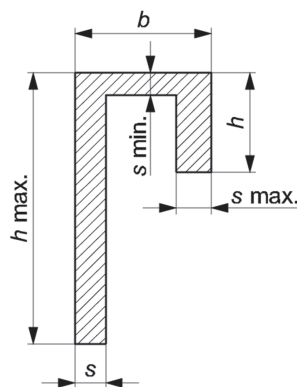


Bild 2 — Querschnittsmaße

6.6.2.3 Die Dicken der Profile und profilierten Drähte müssen mit den Grenzabmaßen, die in Tabelle 7 enthalten sind, übereinstimmen.

Für Hohlprofile und profilierte Drähte mit einem Hohlraum muss die Wanddicke mit den Grenzabmaßen, $\pm 10\%$ bezogen auf das Nennmaß, eingehalten werden.

6.6.2.4 Radien, die in den Zeichnungen angegeben sind, müssen mit den Grenzabmaßen übereinstimmen, die in Tabelle 8 enthalten sind.

6.6.2.5 Die Radien für scharfe Kanten müssen mit den maximalen Werten übereinstimmen, die in Tabelle 9 enthalten sind.

6.6.3 Formtoleranzen

6.6.3.1 Allgemeines

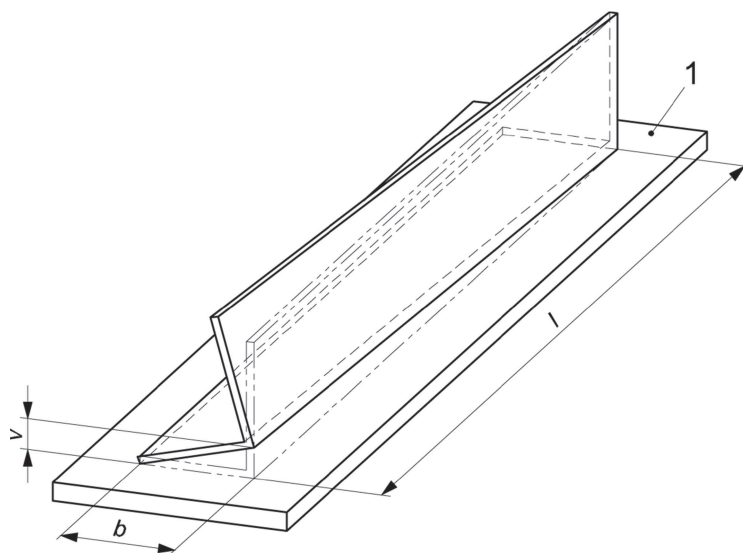
Die Formtoleranzen, die in 6.6.3.2 bis 6.6.3.7 enthalten sind, sind anzuwenden auf:

- a) Profile, aber keine profilierten Drähte, die in einen umschreibenden Kreis von 15 mm bis 180 mm passen würden; Formtoleranzen von profilierten Drähten müssen, falls erforderlich, zwischen Lieferer und Käufer vereinbart werden;
- b) alle Zustände, außer denen, die mit H035/R200 (weich) bezeichnet sind.

Die Abweichung muss gegenüber einer horizontal ausgerichteten Bezugsebene gemessen werden, auf der das Profil frei aufliegt.

6.6.3.2 Verwindung

Die Profile müssen in Übereinstimmung mit der Toleranz v für die Verwindung gerichtet sein. Die Verwindung wird durch die Multiplikation der Breite b des Profils mit dem Koeffizienten f bestimmt, der in Tabelle 10 als eine Funktion des umschreibenden Kreises enthalten ist (siehe Bild 3).



Legende

X Bezugsebene, Toleranz für die Verwindung $v = b \times f$

Y Definition für Y

Dabei ist

b die Breite;

f ein Koeffizient;

l die Länge.

Bild 3 — Verwindung eines Profils

6.6.3.3 Ebenheit

Die Ebenheit von Profilen muss mit der entsprechenden Toleranz übereinstimmen, die in Bild 4 und Bild 5 dargestellt ist.

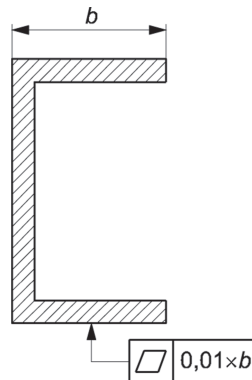


Bild 4 — Angabe der Ebenheit an einem U-Profil

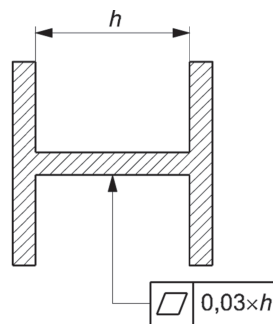


Bild 5 — Angabe der Ebenheit an einem H-Profil

6.6.3.4 Rechtwinkligkeit und Toleranzen für die Winkel

Die Rechtwinkligkeit und die Winkel von Profilen müssen mit den entsprechenden Toleranzen übereinstimmen, die in Bild 6 und Bild 7 dargestellt sind.

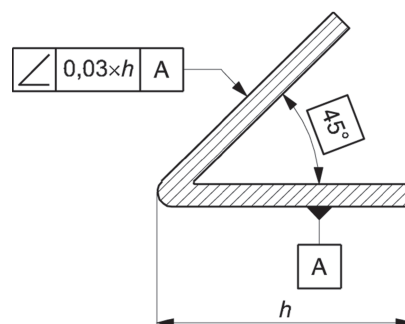


Bild 6 — Angabe der Winkel

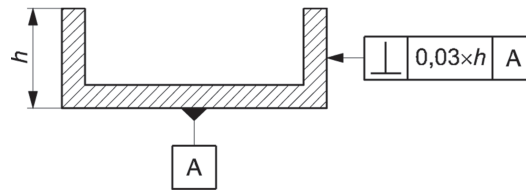


Bild 7 — Angabe der Rechtwinkligkeit

6.6.3.5 Unrundheit

Bei Hohlprofilen mit rundem Außenumfang des Querschnitts ist die Unrundheit bereits in den Grenzabmaßen für den Außendurchmesser mitberücksichtigt.

6.6.3.6 Abweichung von der Konzentrität

Die Abweichung von der Konzentrität bei symmetrischen Hohlprofilen ist bereits in den Grenzabmaßen für die Wanddicke berücksichtigt (siehe 6.6.2.3).

6.6.3.7 Abweichung von der Geradheit

Profile müssen gerichtet werden und mit den Geradheitstoleranzen h_1 und h_2 übereinstimmen, die in Tabelle 11 enthalten sind (siehe Bild 8).

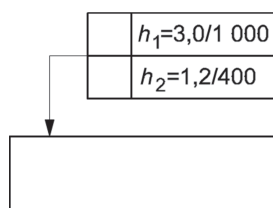


Bild 8 — Angabe der Geradheitstoleranzen

6.6.4 Länge von Profilen

6.6.4.1 Grenzabmaße von Herstelllängen

Profile müssen nach diesem Dokument entweder in „Herstelllängen“ oder in „Festlängen“ mit gesägten oder abgescherten Enden geliefert werden.

6.6.4.2 Grenzabmaße von Herstelllängen

Herstelllängen (ML) müssen in den Größenbereichen und mit den Grenzabmaßen und in kürzeren Längen, wie in Tabelle 12 enthalten, geliefert werden.

6.6.4.3 Grenzabmaße von Festlängen

Längen, die als Festlängen (FL) geliefert werden, müssen für die bestellte Länge innerhalb der Grenzabmaße liegen, die in Tabelle 13 enthalten sind.

Die Abweichung von der Rechtwinkligkeit des Schnitts darf maximal 2 % von der Breite oder des Durchmessers sein und ist in den Grenzabmaßen für die Festlänge mitberücksichtigt.

6.7 Lieferform von profilierten Drähten

Profilierte Drähte müssen in gewickelter Form auf folgende Arten geliefert werden:

- als Scheibe;
- gespult;
- geschollt;
- auf Spulen.

Die Aufwickelrichtung und die Position des Querschnitts innerhalb des Ringes müssen in der Zeichnung angegeben werden.

Die Ringart, der Innen- und/oder Außendurchmesser, die Breite oder die Masse müssen vom Käufer zum Zeitpunkt der Anfrage und der Bestellung festgelegt werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag h) und Listeneintrag i)].

6.8 Grenzabweichungen für die Masse

Die Masse einer Sendung darf höchstens ± 10 % von der bestellten Menge abweichen.

6.9 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 kalt geformten Produkten ist üblich und zulässig, solange keine anderen Festlegungen getroffen werden. Verfärbungen sind zulässig, soweit sie die Anwendung nicht beeinträchtigen.

Besondere Anforderungen müssen zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag m)] und müssen auf geeignete Weise in der Zeichnung gekennzeichnet werden.

7 Probenentnahme

7.1 Allgemeines

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

7.2 Analyse

Der Probenanteil muss den Festlegungen in Tabelle 14 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 Eisenpartikeln, 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 und Prüfung auf Wasserstoffbeständigkeit

Wenn nichts anderes festgelegt ist, muss sich der Probenanteil für jede der Prüfungen nach 8.2 bis 8.5 nach Tabelle 14 richten. Probestücke müssen aus den fertig hergestellten Produkten ausgewählt werden. Die Probenabschnitte müssen von den Probestücken entnommen werden. Die Probenabschnitte und die aus ihnen hergestellten Proben dürfen keiner weiteren Behandlung unterworfen werden, außer spanabhebender Bearbeitung, die für die Herstellung der Proben notwendig ist.

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 zu verwendenden Analysenverfahren zwischen den Beteiligten vereinbart werden. Für die Angabe von Messergebnissen müssen die Rundungsregeln nach 8.7 angewendet werden.

8.2 Zugversuch

Die im Zugversuch zu ermittelnden Eigenschaften müssen nach EN ISO 6892-1 an Proben bestimmt werden, die aus den nach 7.3 entnommenen Probenabschnitten vorbereitet wurden. Die Proben dürfen nach EN ISO 6892-1 einen ursprünglichen Querschnitt des Produkts haben oder durch spanabhebende Bearbeitung hergestellt werden.

8.3 Härteprüfung

Die Härte muss an einer Probe bestimmt werden, die aus einem nach 7.3 entnommenen Probenabschnitt vorbereitet wurden, die Prüfung muss nach EN ISO 6506-1 oder EN ISO 6507-1 durchgeführt werden und, falls nichts anderes vereinbart, muss der Eindruck auf der Außenfläche angebracht werden. Folgende Prüfbedingungen müssen eingehalten werden:

- für die Härteprüfung nach Brinell nach EN ISO 6506-1, ein $0,102 F/D^2$ -Verhältnis von 10;
 - 1) für Dicken gleich oder größer als 2 mm ein Kugeldurchmesser von 2,5 mm und eine Prüfkraft von 612,9 N;
 - 2) für Dicken kleiner als 2 mm ein Kugeldurchmesser von 1 mm und eine Prüfkraft von 98,07 N;
- für die Härteprüfung nach Vickers nach EN ISO 6507-1;
 - 1) für Dicken gleich oder größer als 2 mm eine Prüfkraft von 98,07 N;
 - 2) für Dicken kleiner als 2 mm eine Prüfkraft von 49,03 N.