

DIN EN 12420

ICS 77.150.30

Ersatz für
DIN EN 12420:1999-03**Kupfer und Kupferlegierungen –
Schmiedestücke;
Deutsche Fassung EN 12420:2014**

Copper and copper alloys –
Forgings;
German version EN 12420:2014

Cuivre et alliages de cuivre –
Pièces forgées;
Version allemande EN 12420:2014

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 12420:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12420:1999-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Werkstoffe wurden entsprechend EN 12165:2010 angepasst;
- b) mechanische Eigenschaften wurden rationalisiert, um wichtige aktuelle Erfordernisse von wirtschaftlicher Bedeutung zu reflektieren;
- c) informativen Anhang B, Werkstoffeigenschaften und technische Information, aufgenommen, um ein hilfreiches Mittel zur Unterstützung beim Entwurf für Bauteile zu geben.

Frühere Ausgaben

DIN 1714: 1936x-02
DIN 17673:1957-04
DIN 17673-1: 1961-08, 1969-01, 1974-06, 1983-12
DIN 17673-2:1957-04, 1963-03, 1973-12
DIN 17673-3: 1963-03, 1974-01
DIN 17673-4: 1963-03, 1974-01
DIN 17678-1: 1973-12, 1983-12
DIN 17678-2: 1973-11
DIN 17678-3: 1973-12
DIN 17678-4: 1973-12
DIN EN 12420: 1999-03

Deutsche Fassung

Kupfer und Kupferlegierungen — Schmiedestücke

Copper and copper alloys —
Forgings

Cuivre et alliages de cuivre —
Pièces forgées

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. April 2014 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	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 Werkstoffkurzzeichen.....	7
4.1.3 Werkstoffnummer	7
4.2 Zustand	7
4.3 Produkt	8
5 Bestellangaben	9
6 Anforderungen	10
6.1 Zusammensetzung	10
6.2 Mechanische Eigenschaften.....	10
6.2.1 Härteeigenschaften.....	10
6.2.2 Zugeigenschaften	10
6.3 Elektrische Eigenschaften	10
6.4 Entzinkungsbeständigkeit	10
6.5 Höhe der Restspannungen	10
6.6 Toleranzen für Gesenkschmiedestücke	11
6.6.1 Allgemeines	11
6.6.2 Grenzabmaße für formgebundene und nichtformgebundene Maße	12
6.6.3 Versatz	12
6.6.4 Gratüberstand	13
6.6.5 Auswerfermarken.....	14
6.6.6 Ebenheitstoleranzen.....	15
6.6.7 Grenzabweichungen für Winkelmaße.....	15
6.7 Toleranzen für Schmiedestücke mit Einpressungen	16
6.8 Toleranzen für Freiformschmiedestücke	17
6.8.1 Allgemeines	17
6.8.2 Maßtoleranzen.....	17
6.8.3 Abweichung von der Ebene.....	18
6.9 Oberflächenqualität	18
6.10 Zeichnungen.....	18
7 Probenentnahme.....	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Analyse	18
7.3 Härteprüfung, Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit, Entzinkungsbeständigkeit und Prüfung der elektrischen Eigenschaften	19
8 Prüfverfahren	19
8.1 Analyse	19
8.2 Härteprüfung	19
8.3 Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit	19
8.4 Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit.....	19
8.5 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit.....	20
8.6 Wiederholungsprüfungen	20

8.6.1	Analyse, Härteprüfung, Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit und der Entzinkungsbeständigkeit	20
8.6.2	Prüfung der Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	20
8.7	Runden von Ergebnissen	20
9	Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	21
9.1	Konformitätserklärung	21
9.2	Prüfbescheinigung	21
10	Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung	21
Anhang A (informativ) Empfohlene Konstruktionsleitfäden		36
A.1	Einleitung	36
A.2	Allgemeine Hinweise	36
A.3	Leitfäden für Gesenkschmiedestücke	37
A.3.1	Schrägen	37
A.3.2	Bodendicken	37
A.3.3	Seitenwanddicken	38
A.3.4	Rippengestaltung	39
A.3.5	Einpressungen	40
A.3.6	Grate	41
A.3.7	Übergangsradien	42
A.3.8	Einspannlängen und Aufspannflächen für die Fertigbearbeitung	43
A.3.9	Querschnittsformen	44
A.3.10	Empfohlene Bearbeitungs- und Materialzugaben	44
A.4	Leitfäden für Freiformschmiedestücke	46
A.4.1	Allgemeines	46
A.4.2	Allgemeine Hinweise	46
A.4.3	Querschnittsänderungen und Übergänge	47
A.4.4	Empfohlene Bearbeitungszugaben	47
A.4.5	Allseitige Materialzugabe	48
A.5	Leitfäden für die Kennzeichnung	48
Anhang B (informativ) Zugeigenschaften		49
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte (DGRL)		52
Literaturhinweise		53

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12420:2014) 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 Dezember 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 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 12420:1999.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG, Druckgeräte-Richtlinie (DGRL).

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 97/23/EG, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dies ist eine aus einer Reihe von Europäischen Normen für die Produkte Stangen, Drähte, Profile und Schmiedestücke aus Kupfer und Kupferlegierungen. Andere Produkte sind wie folgt genormt:

- EN 12163, *Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen zur allgemeinen Verwendung*
- EN 12164, *Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen für die spanende Bearbeitung*
- EN 12165, *Kupfer und Kupferlegierungen — Vormaterial für Schmiedestücke*
- EN 12166, *Kupfer und Kupferlegierungen — Drähte zur allgemeinen Verwendung*
- EN 12167, *Kupfer und Kupferlegierungen — Profile und Rechteckstangen zur allgemeinen Verwendung*
- EN 12168, *Kupfer und Kupferlegierungen — Hohlstangen für die spanende Bearbeitung*

Im Rahmen seines Arbeitsprogramms hat das Technische Komitee CEN/TC 133 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 133/WG 4 „Strangpress- und Zieherzeugnisse, Schmiedestücke und Schrotte“ die folgende Norm überarbeitet: EN 12420:1999, *Kupfer und Kupferlegierungen — Schmiedestücke*.

Im Vergleich mit EN 12420:1999 wurden die folgenden wesentlichen technischen Änderungen vorgenommen:

- 1) ein neuer Text wurde eingefügt, der sich auf mögliche Einschränkungen bei chemischen Zusammensetzungen von Werkstoffen im Hinblick auf individuellen Gebrauch oder Regelungen für den Kontakt mit Trinkwasser bezieht;
- 2) Werkstoffe wurden entsprechend EN 12165:2011 angepasst;
- 3) vier neue Werkstoffe wurden eingefügt:
CuZn35Pb1,5AlAs (CW625N), CuZn33Pb1,5AlAs (CW626N), CuZn21Si3P (CW724R) und CuZn33Pb1AlSiAs (CW725R);
- 4) die mechanischen Eigenschaften wurden geändert, um den Marktbedürfnissen gerecht zu werden;
- 5) ein informativer Anhang B Zugeigenschaften wurde eingefügt.

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.

Einleitung

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich der Legierungen CuZn21Si3P (CW724R) und CuZn33Pb1AlSiAs (CW725R) bedeuten kann.

CEN nimmt keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieser Patentrechte.

Der Halter dieser Patentrechte hat CEN zugesichert, dass er/sie bereit ist, über Lizenzen zu vernünftigen und nicht diskriminierenden Geschäftsbedingungen mit Antragstellern in der ganzen Welt zu verhandeln. In diesem Zusammenhang ist die Erklärung des Halters dieser Patentrechte bei CEN registriert.

— Für CuZn21Si3P (CW724R) sind Informationen erhältlich bei:

Wieland-Werke AG
Graf-Arco-Straße 36
89079 Ulm
DEUTSCHLAND

— Für CuZn33Pb1AlSiAs (CW725R) sind Informationen erhältlich bei:

Diehl Metall Messing
Heinrich-Diehl-Straße 9
D-90552 Röthenbach/Pegnitz
DEUTSCHLAND

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

CEN (<http://www.cen.eu/cen/WorkArea/IPR/Pages/default.aspx>) und CENELEC (<http://www.cenelec.eu/membersandexperts/toolsandapplications/index.html>) Die Online-Listen auf diesen Seiten behandeln Patente in Beziehung zu deren Normen. Anwender sind aufgefordert, diese Listen zu beachten, um aktuelle Informationen zu Patenten wahrzunehmen.

Aufgrund der sich entwickelnden Gesetzgebung kann die Zusammensetzung eines Werkstoffes gegenüber der Zusammensetzung nach den Festlegungen in dieser Europäischen Norm im Hinblick auf individuelle Anwendungen (z: B. für den Gebrauch in Kontakt mit Trinkwasser in einigen Mitgliedstaaten der Europäischen Union) eingeschränkt sein. Diese individuellen Einschränkungen sind nicht Bestandteil dieser Europäischen Norm. Dessen ungeachtet sind für Werkstoffe mit eingeübtem Gebrauch und für allgemeine Anwendungen betreffend, diese Einschränkungen auch angezeigt. Das Fehlen einer Kennzeichnung lässt allerdings nicht darauf schließen, dass der Werkstoff in irgendeiner Anwendung ohne irgendeine gesetzliche Beschränkung angewendet werden darf.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften und Maß- und Formtoleranzen für Gesenk- und Freiformschmiedestücke aus Kupfer und Kupferlegierungen fest.

Der Ablauf der Probenentnahme, die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm und die Lieferbedingungen 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 1173, *Kupfer und Kupferlegierungen — Zustandsbezeichnungen*

EN 1655, *Kupfer und Kupferlegierungen — Konformitätserklärungen*

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

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 14977, *Kupfer und Kupferlegierungen — Auffinden von Zugspannungen — 5 %-Ammoniakprüfung*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1)*

EN ISO 6509, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Bestimmung der Entzinkungsbeständigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen (ISO 6509)*

ISO 2768-1, *General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

ISO 6957, *Copper alloys — Ammonia test for stress corrosion resistance*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Schmiedestück

Produkt, das durch Hämmern oder Pressen in der Wärme plastisch geformt wird

3.1.1

Gesenkschmiedestück

Schmiedestück, das unter Verwendung von geschlossenen Gesenken hergestellt wird

3.1.2

Freiformschmiedestück

Schmiedestück, das unter Verwendung von offenen Gesenken hergestellt wird

3.1.3

Schmiedestück mit Einpressungen

Schmiedestück, das einschließlich der Einpressungen unter Verwendung von geschlossenen Gesenken hergestellt wird

3.2

Exzentrizität

Hälfte der Differenz zwischen der größten und kleinsten Wanddicke ($s_{\max}$ und $s_{\min}$), gemessen in derselben Ebene rechtwinklig zur Schmiedestückachse

Anmerkung 1 zum Begriff: Exzentrizität (mm) = $(s_{\max} - s_{\min})/2$.

3.3

Prüfeinheit

bestimmte Menge von Produkten derselben Querschnittsmaße, desselben Werkstoffes und desselben Werkstoffzustandes, die gemeinsam zur Prüfung vorgestellt werden

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

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

4.1.2 Werkstoffkurzzeichen

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

ANMERKUNG Obwohl die Werkstoffkurzzeichen, die in dieser Norm verwendet werden, die gleichen sein können wie in anderen Normen, welche das Bezeichnungssystem nach ISO 1190-1 verwenden, können sich die Anforderungen an die Zusammensetzung gleichbezeichneter Werkstoffe im Einzelnen voneinander unterscheiden.

4.1.3 Werkstoffnummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412 festgelegten System.

4.2 Zustand

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

M Zustand für das Produkt „wie gefertigt“ ohne festgelegte Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften;

H... Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Härte für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die Härte;

S (Suffix) Zustand für ein Produkt, das entspannt ist.

Produkte im Zustand M oder H... können speziell behandelt werden (d. h. mechanisch oder thermisch entspannt), um die Höhe der Restspannungen zu verringern und somit die Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit sowie die Formbeständigkeit bei der spanenden Bearbeitung zu verbessern [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag g) und Listeneintrag h)].

Außer wenn das Suffix S verwendet wird, wird der Zustand nur durch eine der oben genannten Bezeichnungen bezeichnet.

4.3 Produkt

Die Produktbezeichnung stellt ein genormtes Bezeichnungsmodell dar, durch das eine schnelle und eindeutige Beschreibung eines Produktes in der Kommunikation gegeben ist, wenn man sich auf es beziehen will. Das Modell ermöglicht ein gegenseitiges Verstehen auf internationaler Ebene hinsichtlich solcher Produkte, die die Anforderungen der betreffenden Europäischen Norm erfüllen.

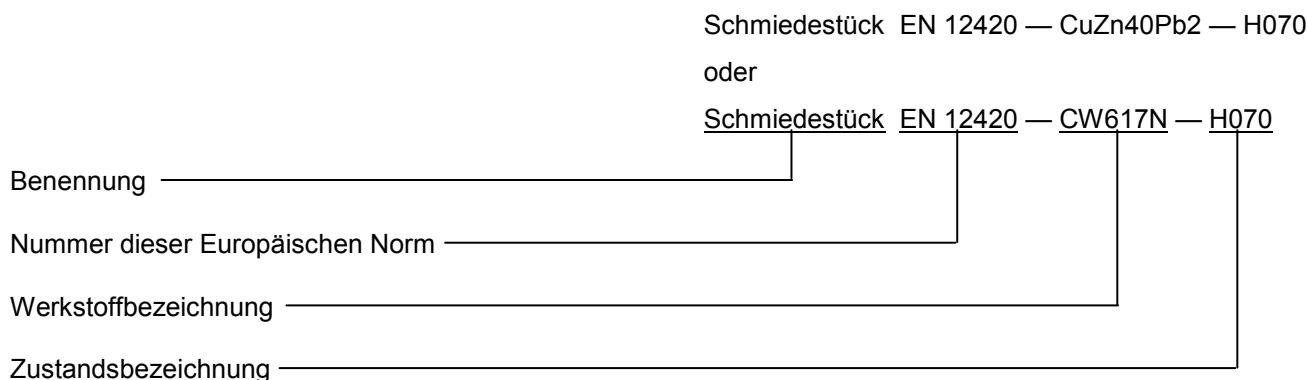
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Norm muss bestehen aus:

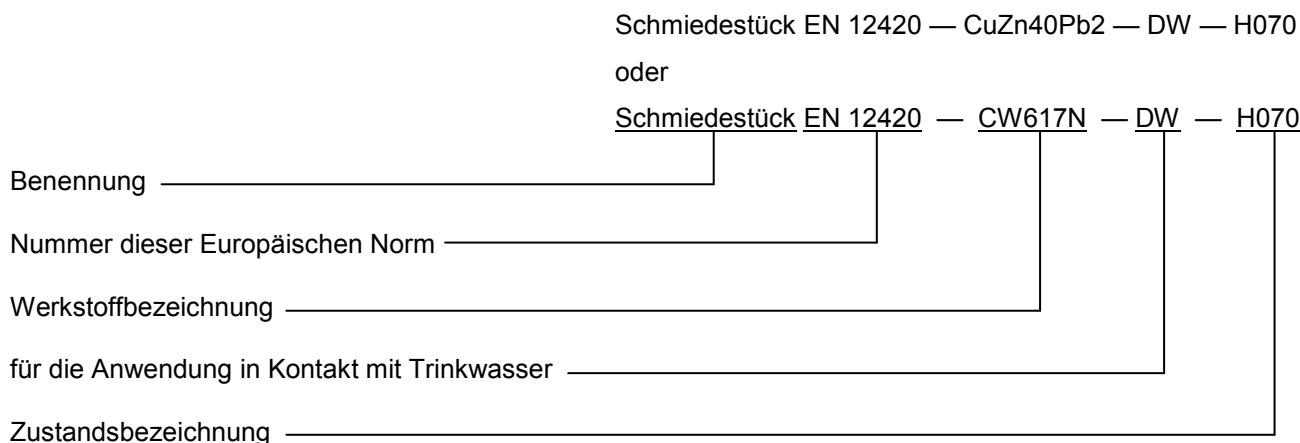
- Benennung (Schmiedestück);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12420);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabellen 1 bis 8);
- für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser: DW für die Einhaltung der chemischen Zusammensetzung nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste;
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 9 und 10).

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist in den folgenden Beispielen dargestellt.

BEISPIEL 1 Schmiedestück in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn40Pb2 oder CW617N, für übliche Anwendungen, im Zustand H070, wird wie folgt bezeichnet:



BEISPIEL 2 Schmiedestück in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn40Pb2 oder CW617N, für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser DW, im Zustand H070, wird wie folgt bezeichnet:



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 oder Stückzahl);
- b) Benennung (Schmiedestück);
- c) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12420);
- d) Werkstoffbezeichnung (siehe Tabellen 1 bis 8);
- e) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabellen 9 und 10), sofern es sich nicht um den Zustand M handelt;
- f) für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser: DW für die Einhaltung der chemischen Zusammensetzung nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste;
- g) Nennmaße und/oder tolerierte Zeichnung des Schmiedestückes oder Fertigteiltes einschließlich der Zeichnungsnummer (siehe 6.6);

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

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

- h) ob die Produkte einer Spannungsrisskorrosionsprüfung unterzogen werden müssen. Wenn ja, welches Prüfverfahren anzuwenden ist (siehe 8.5), sofern die Entscheidung nicht dem Lieferer überlassen bleibt. Wenn sich der Käufer für ISO 6957 entscheidet, ist der pH-Wert für die Prüflösung festzulegen;
- i) ob die Produkte in einem thermisch entspannten Zustand zu liefern sind;
- j) wenn gefordert, sind Werte der Zugeigenschaften zwischen Käufer und Lieferer zu vereinbaren (siehe 6.2.2 und Tabellen B.1 bis B.3);
- 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 spezielle Anforderungen an die Kennzeichnung, Etikettierung oder Verpackung gestellt werden (siehe Abschnitt 10).

BEISPIEL Bestellangaben für 200 Schmiedestücke in Übereinstimmung mit EN 12420, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn40Pb2 oder CW617N, für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser DW, im Zustand H070, entsprechend Zeichnungsnummer XY000:

200 Stück Schmiedestück EN 12420 — CuZn40Pb2 — DW — H070 — Zeichnungsnummer XY000

oder

200 Stück Schmiedestück EN 12420 — CW617N — DW — H070 — Zeichnungsnummer XY000

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff in den Tabellen 1 bis 8 übereinstimmen. In den gleichen Tabellen sind auch die Warmumformeigenschaften angegeben.

Aufgrund der sich entwickelnden Gesetzgebung können für bestimmte Anwendungen (siehe 4.3) Einschränkungen in der chemischen Zusammensetzung erforderlich sein. In diesem Fall müssen die Einschränkungen in der Bestellung angegeben sein [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag f)].

ANMERKUNG Da sich die in dieser Norm aufgeführten Werkstoffe beträchtlich voneinander unterscheiden, z. B. hinsichtlich des Umformungswiderstandes, der Schmiedetemperatur und dem Druck, sind sie in drei Gruppen mit ähnlichen Warmumformeigenschaften (I, II oder III in absteigender Reihenfolge des Warmumformverhaltens) eingeteilt worden.

Das Verhältnis der Gruppe zur Vorwärmtemperatur ist direkt proportional.

6.2 Mechanische Eigenschaften

6.2.1 Härteeigenschaften

Die Härteeigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabelle 9 und 10 übereinstimmen. Für Legierungen, die nicht in diesen Tabellen enthalten sind, müssen die Härtewerte zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden.

6.2.2 Zugeigenschaften

Diese Norm legt keine verbindlichen Werte für die Zugeigenschaften fest. Die Werte der Zugeigenschaften in den Tabellen B.1 bis B.3 sind nur zur Information angegeben.

6.3 Elektrische Eigenschaften

Werkstoffe für Schmiedestücke aus Tabelle 11 müssen den festgelegten elektrischen Eigenschaften in dieser Tabelle entsprechen.

6.4 Entzinkungsbeständigkeit

Die maximale Entzinkungstiefe, unabhängig von der Richtung, darf für Produkte aus CuZn38As (CW511L), CuZn36Pb2As (CW602N), CuZn35Pb1,5AlAs (CW625N), CuZn33Pb1,5AlAs (CW626N), CuZn32Pb2AsFeSi (CW709R), CuZn21Si3P (CW724R) und CuZn33Pb1AlSiAs (CW725R) 150 µm betragen.

Der Gehalt an β Phase für CuZn38As (CW511L), CuZn36Pb2As (CW602N), CuZn35Pb1,5AlAs (CW625N), CuZn33Pb1,5AlAs (CW626N), CuZn32Pb2AsFeSi (CW709R) und CuZn33Pb1AlSiAs (CW725R) muss geringer sein als 3 %.

Die Prüfung muss nach 8.4 durchgeführt werden.

ANMERKUNG Der gelieferte Werkstoff für Schmiedestücke muss nicht notwendigerweise mit dieser Anforderung übereinstimmen, wenn das Schmiedeteil entsprechend wärmebehandelt wurde. Sinn der Prüfung ist zu zeigen, dass die hergestellten Schmiedestücke den Prüfanforderungen zur Entzinkungsbeständigkeit entsprechen.

Bei der Herstellung müssen Produkte aus diesen Legierungen mit Ausnahme von CuZn21Si3P (CW724R), einer Wärmebehandlung im Bereich von ungefähr 500 °C bis 550 °C nach einer Warmumformung unterzogen werden. Falls der Benutzer die Teile über 530 °C erwärmen muss (z. B. zum Löten, Hartlöten oder Schweißen), sollte er sich zwecks Beratung an den Lieferer wenden.

6.5 Höhe der Restspannungen

Schmiedestücke, die in entspanntem Zustand bestellt werden (siehe 4.2, zweiter Absatz), dürfen bei der Prüfung keine Risse aufweisen. Die Prüfungen müssen nach 8.5 durchgeführt werden.

6.6 Toleranzen für Gesenkschmiedestücke

6.6.1 Allgemeines

Die in den Rohteilzeichnungen festgelegten Maß- und Formtoleranzen müssen den in dieser Norm angegebenen Maß- und Formtoleranzen entsprechen. Falls in den Zeichnungen keine Toleranzen festgelegt sind, gelten die Angaben nach ISO 2768-1, Toleranzklasse c. Falls mehr als eine Allgemeintoleranz anwendbar ist, so ist aus den möglichen Allgemeintoleranzen die Größte anzuwenden.

Es wird empfohlen, dass in den Zeichnungen eine Verweisung auf diese Norm aufgenommen wird.

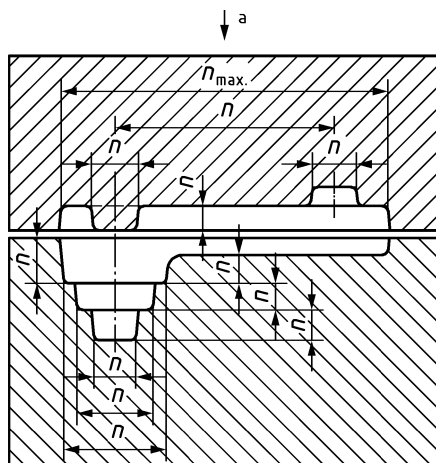
Bei Gesenkschmiedestücken wird zwischen zwei Maßarten unterschieden:

- a) Formgebundene Maße, die aufgrund der eingearbeiteten Schmiedestückform in einem separaten Gesenkteil entstehen, das keine gegeneinander beweglichen Parteien aufweist, siehe Maße n in Bild 1.

Diese Gesenkteile können aus einem Stück oder aus mehreren nicht gegeneinander beweglichen Parteien bestehen.

- b) Nichtformgebundene Maße, die aufgrund von zwei oder mehr Gesenkteilen entstehen, die sich gegeneinander bewegen, siehe Maße t in Bild 2.

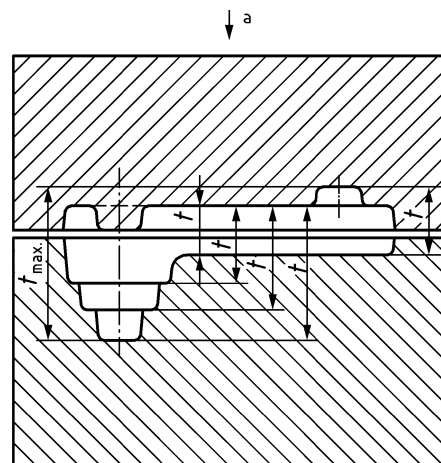
Das aus den Gesenken entsprechend Bild 1 und Bild 2 gefertigte Gesenkschmiedestück ist in Bild 3 dargestellt.



Legende

a Schlagrichtung

Bild 1 — Formgebundene Maße n



Legende

a Schlagrichtung

Bild 2 — Nichtformgebundene Maße t

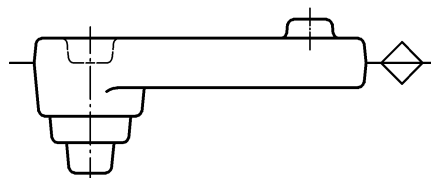


Bild 3 — Gesenkschmiedestück

Empfohlene Bearbeitungs- und Materialzugaben siehe A.3.10 und Tabelle A.6.

6.6.2 Grenzabmaße für formgebundene und nichtformgebundene Maße

Die Maße n und t müssen innerhalb der in Tabelle 12 für die Werkstoffgruppe I, in Tabelle 13 für die Werkstoffgruppe II und in Tabelle 14 für die Werkstoffgruppe III angegebenen Grenzabmaße liegen.

Die polygonale Form muss den Grenzabmaßen nach Tabelle 15 für die Werkstoffgruppe I entsprechen.

Das größte Maß $t_{\max.}$ in Schlagrichtung ist das Ausgangsmaß für die Festlegung der Grenzabmaße für die nichtformgebundenen Maße t . Die Grenzabmaße für das Maß $t_{\max.}$ richten sich nach der Flächeninhalt A des in Schlagrichtung gesehenen Teiles. Die Flächeninhalt A ist bei runden Teilen gleich dem Kreisflächeninhalt und bei anders geformten Teilen gleich dem umschreibenden Rechteck (siehe Bild 4). Alle kleineren Maße t haben die gleichen Grenzabmaße wie das Maß $t_{\max.}$.

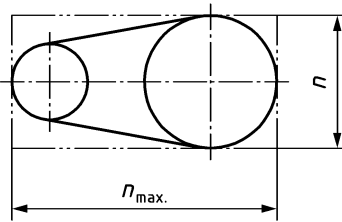


Bild 4 — Flächeninhalt A (in mm²) = $n_{\max} \times n$

Die in den Tabellen 12 bis 14 angegebenen Grenzabmaße gelten auch für Gesenkschmiedestücke, bei denen nur eine der bei ihrer Herstellung verwendeten Gesenkhälften eine eingearbeitete Gravur aufweist, während die gegenüberliegende Gesenkhälfte flach ausgebildet ist.

Die Grenzabmaße müssen nicht notwendigerweise symmetrisch zu dem Nennmaß liegen; sie dürfen nur plus oder nur minus sein.

6.6.3 Versatz

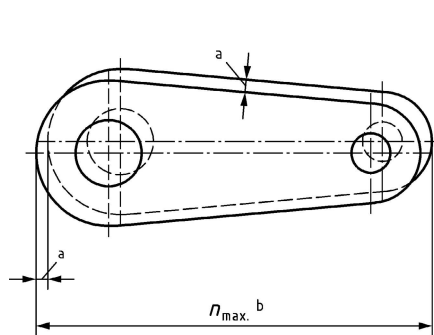
Der Versatz ist nicht an eine bestimmte Richtung gebunden (siehe Bild 5).

Der Versatz muss unter Bezugnahme auf das in Schlagrichtung gesehen größte Nennmaß $n_{\max.}$ ermittelt werden (siehe Bild 5).

Der Höchstwert des Versatzes ist in den Tabellen 12 bis 14 angegeben.

Der Höchstwert des Versatzes ist in oder über dem Schriftfeld der Rohteilzeichnung anzugeben, z. B.: Versatz max. 0,5 mm.

Der Versatz ist nicht in den Grenzabmaßen für formgebundene Maße enthalten. Die Grenzabmaße für die formgebundenen Maße und der Versatz werden vielmehr unabhängig voneinander festgelegt (siehe Bild 6 und Bild 7).



Legende

- a Versatz
b Bezugsmaß für den Versatz

Bild 5 — Versatz

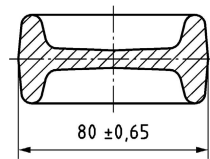
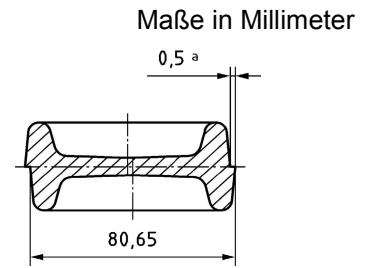


Bild 6 — Angestrebte Ausführung



Legende

- a Versatz

Bild 7 — Zulässige Istmaße

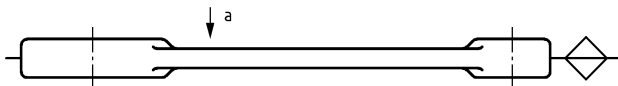
6.6.4 Gratüberstand

Der Gratüberstand muss unter Bezugnahme auf das größte Nennmaß n_{max} senkrecht zur Schlagrichtung ermittelt werden (siehe Bild 8).

Der Höchstwert des Gratüberstandes ist in den Tabellen 12 bis 14 angegeben.

Der durch die Gesenkteilung entstandene Grat muss vom Hersteller abgetrennt werden.

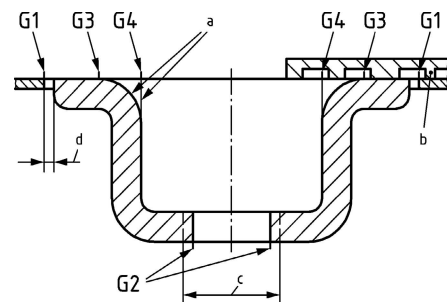
Putz-, Stanz- und Lochgrate sowie durch Gesenkeinsätze verursachte Grate (siehe G1, G2, G3 und G4 in Bild 9) sind unter der Voraussetzung zulässig, dass sie entweder bei der spanenden Bearbeitung entfernt werden oder am Fertigteil nicht stören. Diese Grate sind auf der Zeichnung anzugeben und dürfen höchstens 1,5 mm betragen.



Legende

- a Schlagrichtung

Bild 8 — Maß n_{max} als Bezugsmaß für den Gratüberstand

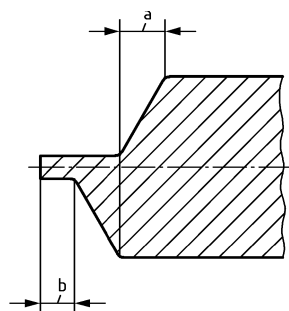


Legende

- a wahlweise Fertigung
b Spannvorrichtung
c Fertigteil
d Höchstwert des Gratüberstandes

Bild 9 — Gratarten

Der Höchstwert des Gratüberstandes gilt unabhängig von den zulässigen Maßtoleranzen.



Legende

- a Versatz
- b Restgrat

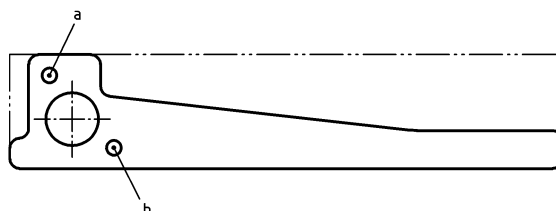
Bild 10 — Gratüberstand

ANMERKUNG Da Ausfallmuster im Allgemeinen von Hand entgratet werden, sind sie für die Entgratungsgüte der Serienteile nicht verbindlich.

6.6.5 Auswerfermarken

Falls aus fertigungsbedingten Gründen Auswerfereinrichtungen erforderlich sind, können Auswerfermarken mit einer Erhöhung (konvex) oder einer Vertiefung (konkav) entstehen (siehe Bild 11 und Tabellen 12 bis 14). Falls die Auswerfermarken nur konkav oder nur konvex ausgebildet sein dürfen, gilt der Betrag des Grenzabmaßes als Toleranz.

BEISPIEL	Zulässige Auswerfermarke:	$\pm 0,3 \text{ mm}$
	Auswerfermarke nur erhaben:	$+ 0,6 \text{ mm}$
	Auswerfermarke nur vertieft:	$- 0,6 \text{ mm}$



Legende

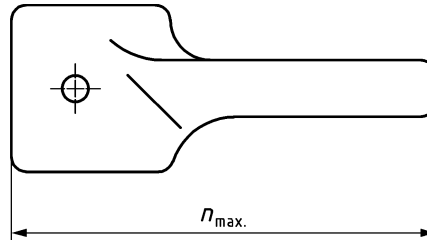
- a Auswerfermarke vertieft
- b Auswerfermarke erhaben

Bild 11 — Auswerfermarken

6.6.6 Ebenheitstoleranzen

Zusätzlich zu den schmiedeverfahrensbedingten Toleranzen können sich durch Verzug beim Auswerfen, beim Abgraten oder bei einer eventuellen Wärmebehandlung Abweichungen von der Ebenheit ergeben.

Die Ebenheitstoleranzen müssen unter Bezugnahme auf das in Schlagrichtung gesehen größte Nennmaß $n_{\max.}$ festgelegt werden (siehe Bild 12 und Tabellen 12 bis 14). Sie gelten unabhängig von allen anderen Form- und Lagetoleranzen.



Legende

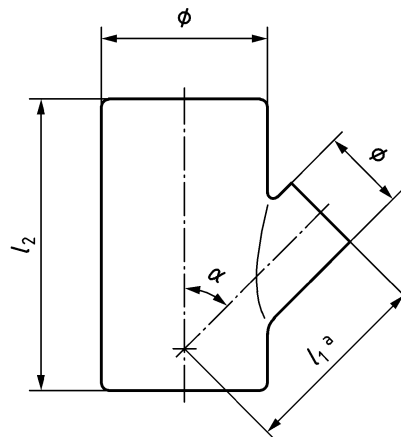
$n_{\max.}$ Bezugsmaß für die Ebenheitstoleranzen

Bild 12 — Maß $n_{\max.}$ als Bezugsmaß für die Ebenheitstoleranzen

6.6.7 Grenzabweichungen für Winkelmaße

Die in Tabelle 16 angegebenen Grenzabweichungen gelten für sämtliche Winkel α (siehe Bild 13) mit Ausnahme von Gesenkschrägen.

ANMERKUNG Gesenkschrägen siehe Konstruktionsleitfäden in Anhang A.



Legende

a kurzer Schenkel

Bild 13 — Definition des kurzen Schenkels