

DIN EN 12420



ICS 77.150.30

Entwurf

Einsprüche bis 2022-09-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12420:2014-09

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Schmiedestücke;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12420:2022**

Copper and copper alloys –
Forgings;
German and English version prEN 12420:2022

Cuivre et alliages de cuivre –
Pièces forgées;
Version allemande et anglaise prEN 12420:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-07-29 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 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 130 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12420:2022) 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 Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 2768-1:1989	siehe	DIN ISO 2768-1:1991-06
ISO 6957:1988	siehe	DIN EN 14977:2006-09

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12420:2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Fußnote in die Tabellen der chemischen Zusammensetzung aufgenommen, um die Bedeutung der Elemente zu erläutern, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind;
- b) CuZn4Si4MnP (CW245E) und CuZn9Si4MnP (CW246E) in neuer Tabelle 3 und Tabelle 10 hinzugefügt;
- c) chemische Zusammensetzung von CuZn39Pb3 (CW614N), CuZn40Pb2 (CW617N), CuZn35Pb1,5AlAs (CW625N) und CuZn33Pb1,5AlAs (CW626N) in Tabelle 8 geändert;
- d) neue Legierung CuZn40Pb1 (CW627N) in Tabelle 8, Tabelle 10 und Tabelle B.1 hinzugefügt;
- e) chemische Zusammensetzung von CuZn33Pb1AlSiAs (CW725R) in Tabelle 9 geändert;
- f) neue Legierung CuZn36Si1P (CW726R) in Tabelle 9, Tabelle 10 und Tabelle B.1 hinzugefügt;
- g) neue Tabelle 12 für die Härte von Schmiedestücken der Werkstoffgruppe III hinzugefügt;
- h) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 14977:2006-09, *Kupfer und Kupferlegierungen — Auffinden von Zugspannungen — 5 %-Ammoniakprüfung; Deutsche Fassung EN 14977:2006*

DIN ISO 2768-1:1991-06, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung; Identisch mit ISO 2768-1:1989*

– *Entwurf* –

E DIN EN 12420:2022-09

– Leerseite –

Kupfer und Kupferlegierungen – Schmiedestücke

Copper and copper alloys – Forgings

Cuivre et alliages de cuivre – Pièces forgées

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Bezeichnungen	10
4.1 Werkstoff	10
4.1.1 Allgemeines	10
4.1.2 Werkstoffkurzzeichen	10
4.1.3 Werkstoffnummer	10
4.2 Zustand	10
4.3 Produkt	11
5 Bestellangaben	12
6 Anforderungen	13
6.1 Zusammensetzung	13
6.2 Mechanische Eigenschaften	13
6.2.1 Härteeigenschaften	13
6.2.2 Zugeigenschaften	13
6.3 Elektrische Eigenschaften	13
6.4 Entzinkungsbeständigkeit	13
6.5 Höhe der Restspannungen	14
6.6 Toleranzen für Gesenkschmiedestücke	14
6.6.1 Allgemeines	14
6.6.2 Grenzabmaße für formgebundene und nichtformgebundene Maße	15
6.6.3 Versatz	16
6.6.4 Gratüberstand	17
6.6.5 Auswerfermarken	18
6.6.6 Ebenheitstoleranzen	19
6.6.7 Grenzabweichungen für Winkelmaße	19
6.7 Toleranzen für Schmiedestücke mit Einpressungen	20
6.8 Toleranzen für Freiformschmiedestücke	21
6.8.1 Allgemeines	21
6.8.2 Maßtoleranzen	21
6.8.3 Abweichung von der Ebene	22
6.8.4 Oberflächenqualität	22
6.8.5 Zeichnungen	23
7 Probenentnahme	23
7.1 Allgemeines	23
7.2 Analyse	23
7.3 Härteprüfung, Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit, Entzinkungsbeständigkeit und Prüfung der elektrischen Eigenschaften	24
8 Prüfverfahren	24
8.1 Analyse	24
8.2 Härteprüfung	24
8.3 Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit	24
8.4 Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit	24
8.5 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	24
8.6 Wiederholungsprüfungen	25
8.6.1 Analyse, Härteprüfung, Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit und der Entzinkungsbeständigkeit	25
8.6.2 Prüfung der Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	25

8.7	Runden von Ergebnissen	25
9	Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	25
9.1	Konformitätserklärung	25
9.2	Prüfbescheinigung	25
10	Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung	26
Anhang A	(informativ) Empfohlene Konstruktionsleitfäden	44
A.1	Einleitung	44
A.2	Allgemeine Hinweise	44
A.3	Leitfäden für Gesenkschmiedestücke	45
A.3.1	Schrägen	45
A.3.2	Bodendicken	45
A.3.3	Seitenwanddicken	46
A.3.4	Rippengestaltung	47
A.3.5	Einpressungen	49
A.3.6	Grate	50
A.3.7	Übergangsradien	52
A.3.8	Einspannlängen und Aufspannflächen für die Fertigbearbeitung	54
A.3.9	Querschnittsformen	55
A.3.10	Empfohlene Bearbeitungs- und Materialzugaben	55
A.4	Leitfäden für Freiformschmiedestücke	57
A.4.1	Allgemeines	57
A.4.2	Allgemeine Hinweise	57
A.4.3	Querschnittsänderungen und Übergänge	59
A.4.4	Empfohlene Bearbeitungszugaben	59
A.4.5	Allseitige Materialzugabe	59
A.5	Leitfäden für die Kennzeichnung	60
Anhang B	(informativ) Zugeigenschaften	61
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräte-richtlinie)	64
Literaturhinweise		65

Bilder

Bild 1	Formgebundene Maße n	15
Bild 2	Nichtformgebundene Maße t	15
Bild 3	Gesenkschmiedestück	15
Bild 4	Flächeninhalt A (in mm^2) = $n_{\text{max}} \times n$	16
Bild 5	Versatz	16
Bild 6	Angestrebte Ausführung	17
Bild 7	Zulässige Istmaße	17
Bild 8	Maß n_{max} als Bezugsmaß für den Gratüberstand	17
Bild 9	Gratarten	18
Bild 10	Gratüberstand	18
Bild 11	Auswerfermarken	19
Bild 12	Maß n_{max} als Bezugsmaß für die Ebenheitstoleranzen	19
Bild 13	Definition des kurzen Schenkels	20
Bild 14	Schmiedestücke mit Einpressungen (Produkte mit Einpressungen in Schlagrichtung)	20
Bild 15	Schmiedestücke mit Einpressungen (Produkte mit Einpressungen, üblicherweise in Schlagrichtung)	21
Bild 16	Maße t und n	22
Bild 17	Grenzabmaße $+a$ und $-a$	22
Bild A.1	Unter Verwendung eines Stangenabschnittes im Gesenk geschmiedet: zweckmäßiger Faserverlauf	44

Bild A.2 — Unter Verwendung eines Vorpressteiles im Gesenk geschmiedet: zweckmäßiger Faserverlauf	44
Bild A.3 — Gussstück: ohne Faserverlauf	45
Bild A.4	45
Bild A.5 — Flächeninhalt A (in mm²) = $n_{\max} \times n$	46
Bild A.6	46
Bild A.7	46
Bild A.8	47
Bild A.9	47
Bild A.10 — Zulässige Rippengestaltung	48
Bild A.11 — Empfehlenswerte Rippengestaltung	48
Bild A.12	48
Bild A.13	49
Bild A.14	49
Bild A.15	49
Bild A.16 — Symmetrische Teile	50
Bild A.17 — Asymmetrische Teile	50
Bild A.18	51
Bild A.19 — Gesenkteilung mit Gratsprung	51
Bild A.20 — Gesenkteilung ohne Gratsprung	51
Bild A.21 — Unzweckmäßiger Grataustritt	51
Bild A.22 — Zweckmäßiger Grataustritt	52
Bild A.23 — Beispiel einer unzweckmäßigen Konstruktion (fünf verschiedene Übergangsradien)	52
Bild A.24 — Beispiel einer zweckmäßigen Konstruktion (lediglich zwei verschiedene Übergangsradien)	52
Bild A.25 — Augen	53
Bild A.26 — Kantenradien	53
Bild A.27 — Gratbereich	53
Bild A.28 — Einpressungen	53
Bild A.29 — Rippen/Böden	53
Bild A.30	54
Bild A.31	54
Bild A.32 — T-förmiger Querschnitt	55
Bild A.33 — Kreuzförmiger Querschnitt	55
Bild A.34	56
Bild A.35 — Materialzugabe unter Berücksichtigung der Abweichungen von der Ebene	56
Bild A.36 — Materialzugabe im Falle von Versatz	57
Bild A.37	58
Bild A.38	58
Bild A.39	58
Bild A.40	58
Bild A.41	60
Bild A.42	60

Tabellen

Tabelle 1 — Zusammensetzung von Kupfer	27
Tabelle 2 — Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen	28
Tabelle 3 — Zusammensetzung von verschiedenen Kupferlegierungen	29
Tabelle 4 — Zusammensetzung von Kupfer-Aluminium-Legierungen	30
Tabelle 5 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen	31
Tabelle 6 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	31
Tabelle 7 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierung	32
Tabelle 8 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen	33
Tabelle 9 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen	34

Tabelle 10 — Härte der Schmiedestücke der Werkstoffgruppe I	36
Tabelle 11 — Härte der Schmiedestücke der Werkstoffgruppe II	37
Tabelle 12 — Härte der Schmiedestücke der Werkstoffgruppe III	37
Tabelle 13 — Elektrische Eigenschaften bei 20 °C	38
Tabelle 14 — Toleranzen für Gesenkschmiedestücke der Werkstoffgruppe I	38
Tabelle 15 — Toleranzen für Gesenkschmiedestücke der Werkstoffgruppe II	39
Tabelle 16 — Toleranzen für Gesenkschmiedestücke der Werkstoffgruppe III	40
Tabelle 17 — Toleranzen für Gesenkschmiedestücke der Werkstoffgruppe I	40
Tabelle 18 — Grenزابweichungen für Winkel	41
Tabelle 19 — Toleranzen für Schmiedestücke mit Einpressungen	41
Tabelle 20 — Toleranzen a und b für die Maße n und t	42
Tabelle 21 — Ebenheitstoleranz	42
Tabelle 22 — Probenanteil	43
Tabelle A.1 — Bodendicken	46
Tabelle A.2 — Seitenwanddicken	47
Tabelle A.3 — Rippen	48
Tabelle A.4 — Mindestübergangsradien	54
Tabelle A.5 — Einspannlängen für die Fertigbearbeitung	55
Tabelle A.6 — Bearbeitungszugaben für Gesenkschmiedestücke	56
Tabelle A.7 — Bearbeitungszugaben für Freiformschmiedestücke	59
Tabelle B.1 — Zugeigenschaften für Schmiedestücke der Werkstoffgruppe I (nur zur Information)	61
Tabelle B.2 — Zugeigenschaften für Schmiedestücke der Werkstoffgruppe II (nur zur Information)	62
Tabelle B.3 — Zugeigenschaften für Schmiedestücke der Werkstoffgruppe III (nur zur Information)	63
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und dem Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)	64

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12420:2022) 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 12420:2014 ersetzen.

Im Vergleich mit EN 12420:2014 wurden die folgenden wesentlichen technischen Änderungen vorgenommen:

- 1) Fußnote in die Tabellen der chemischen Zusammensetzung aufgenommen, um die Bedeutung der Elemente zu erläutern, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind;
- 2) CuZn4Si4MnP (CW245E) und CuZn9Si4MnP (CW246E) in neuer Tabelle 3 und Tabelle 10 hinzugefügt;
- 3) chemische Zusammensetzung von CuZn39Pb3 (CW614N), CuZn40Pb2 (CW617N), CuZn35Pb1,5AlAs (CW625N) und CuZn33Pb1,5AlAs (CW626N) in Tabelle 8 geändert;
- 4) neue Legierung CuZn40Pb1 (CW627N) in Tabelle 8, Tabelle 10 und Tabelle B.1 hinzugefügt;
- 5) chemische Zusammensetzung von CuZn33Pb1AlSiAs (CW725R) in Tabelle 9 geändert;
- 6) neue Legierung CuZn36Si1P (CW726R) in Tabelle 9, Tabelle 10 und Tabelle B.1 hinzugefügt;
- 7) neue Tabelle 12 für die Härte von Schmiedestücken der Werkstoffgruppe III hinzugefügt.

Dieses Dokument ist eines 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*;

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich der Legierungen CuZn₄Si₄MnP (CW245E), CuZn₉Si₄MnP (CW246E), CuZn₃₃Pb₁AlSiAs (CW725R) und CuZn₃₆Si₁P (CW726R) in 6.1 bedeuten kann.

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

Der Halter dieser Patentrechte hat CEN zugesichert, dass er bereit ist, über Lizenzen entweder unentgeltlich oder 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 CuZn₄Si₄MnP (CW245E) und CuZn₉Si₄MnP (CW246E) sind Informationen erhältlich bei:

Viega Technology GmbH & Co. KG

Viega Platz 1

57439 Attendorn

DEUTSCHLAND

— Für CuZn₃₃Pb₁AlSiAs (CW725R) sind Informationen erhältlich bei:

Diehl Brass Solutions Stiftung & Co. KG

Heinrich-Diehl-Straße 9

D-90552 Röthenbach/Pegnitz

DEUTSCHLAND

— Für CuZn₃₆Si₁P (CW726R) sind Informationen erhältlich bei:

Luvata Oy

Kuparitie 5

28330 Pori

FINNLAND

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>) stellen online eine aktuelle Liste mit den für ihre Normen relevanten Patenten bereit. 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

Dieses Dokument 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 dieses 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 1173:2008, *Kupfer und Kupferlegierungen — Zustandsbezeichnungen*

EN 1412:2016, *Kupfer und Kupferlegierungen — Europäisches Werkstoffnummernsystem*

EN 1655:1997, *Kupfer und Kupferlegierungen — Konformitätserklärungen*

EN 1976:2012, *Kupfer und Kupferlegierungen — Gegossene Rohformen aus Kupfer*

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

EN 14977:2006, *Kupfer und Kupferlegierungen — Auffinden von Zugspannungen — 5 %-Ammoniakprüfung*

EN ISO 6506-1:2014, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2014)*

EN ISO 6509-1:2014, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Bestimmung der Entzinkungsbeständigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6509-1:2014)*

ISO 2768-1:1989, *General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

ISO 6957:1988, *Copper alloys — Ammonia test for stress corrosion resistance*

ISO 1190-1:1982, *Copper and copper alloys — Code of designation — Part 1: Designations of 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 <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

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 Tabelle 1 bis Tabelle 9).

4.1.2 Werkstoffkurzzeichen

Der Bezeichnung durch Werkstoffkurzzeichen liegt das in ISO 1190-1:1982 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 1412:2016 festgelegten System.

4.2 Zustand

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die nachstehenden Zustandsbezeichnungen; sie entsprechen dem in EN 1173:2008 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... dürfen 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.

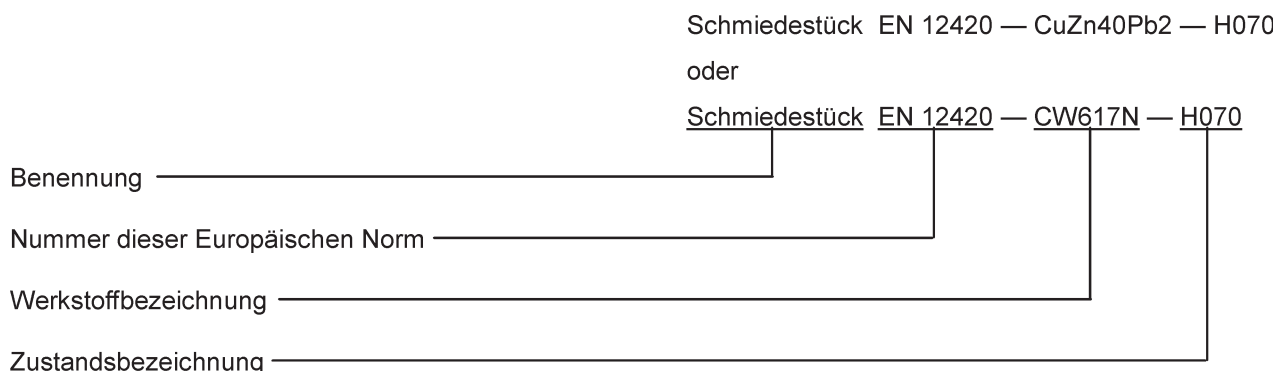
Die Produktbezeichnung ist kein Ersatz für den vollen Inhalt der Norm.

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Norm muss bestehen aus:

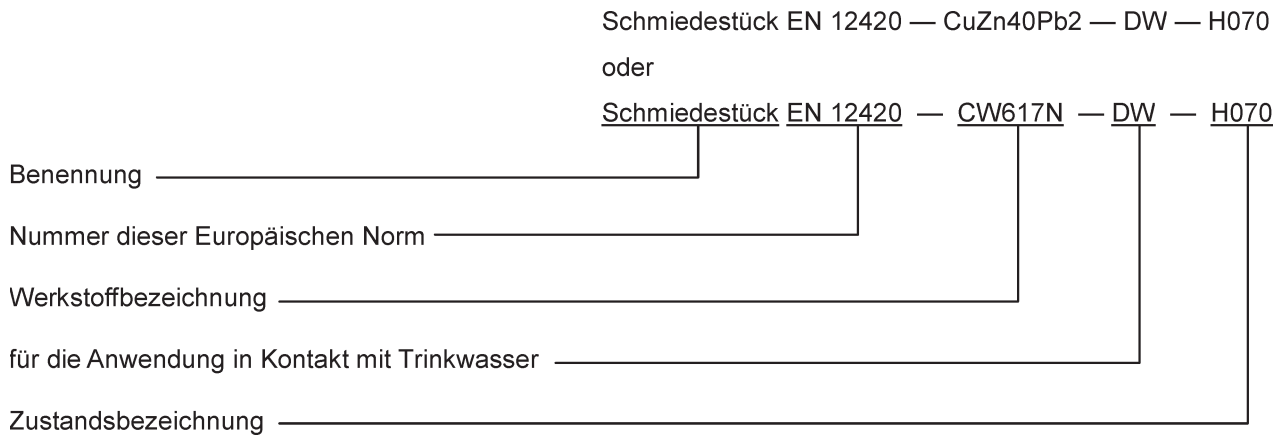
- Benennung (Schmiedestück);
- Nummer dieses Dokuments (EN 12420);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabelle 1 bis Tabelle 9);
- für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser: DW für die Einhaltung der chemischen Zusammensetzung nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste;
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabelle 10 und Tabelle 12).

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 dieses Dokuments (EN 12420);
- d) Werkstoffbezeichnung (siehe Tabelle 1 bis Tabelle 9);
- e) Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabelle 10, Tabelle 11 und Tabelle 12), wenn sie nicht M ist;
- 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 6957:1988 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 Tabelle B.1, Tabelle B.2 und Tabelle 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 Tabelle 1 bis Tabelle 9 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 des Drucks, 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 von Tabelle 10, Tabelle 11 und Tabelle 12 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 Tabelle B.1, Tabelle B.2 und Tabelle B.3 sind nur zur Information angegebenen.

6.3 Elektrische Eigenschaften

Werkstoffe für Schmiedestücke aus Tabelle 13 müssen den festgelegten elektrischen Eigenschaften in dieser Tabelle entsprechen.

6.4 Entzinkungsbeständigkeit

Diese Anforderung gilt nur für Werkstoffe, die als entzinkungsbeständig ausgewiesen sind.

Die maximale Entzinkungstiefe, unabhängig von der Richtung, muss 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 2768-1:1989, 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.

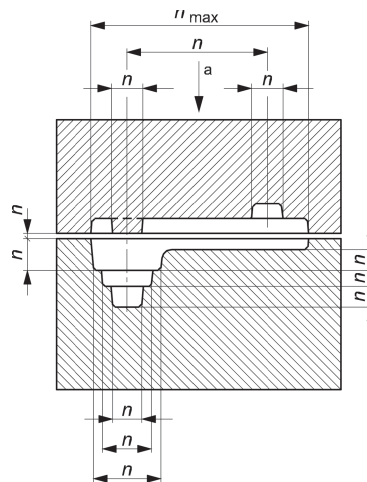
Bei Gesenkschmiedestücken wird zwischen zwei Maßarten unterschieden:

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

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

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

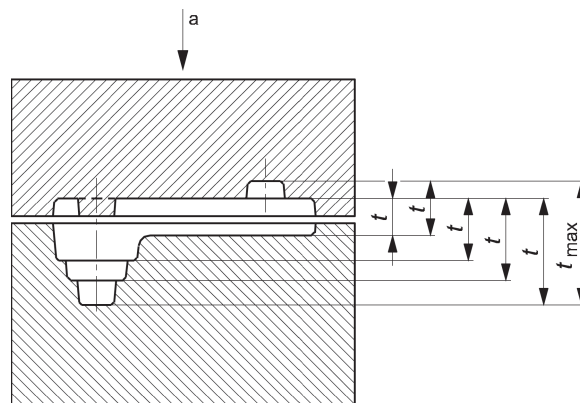
Das aus den Gesenken entsprechend Bild 1 und Bild 2 gefertigte Gesenkschmiedestück ist in Bild 3 dargestellt.



Legende

a Schlagrichtung

Bild 1 — Formgebundene Maße n



Legende

a Schlagrichtung

Bild 2 — Nichtformgebundene Maße t

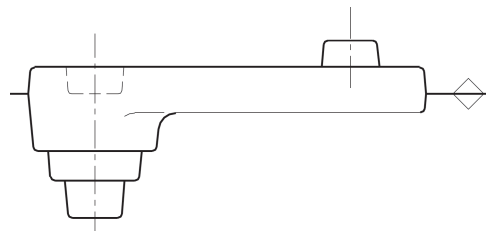


Bild 3 — Gesenkschmiedestück

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 14 für die Werkstoffgruppe I, in Tabelle 15 für die Werkstoffgruppe II und in Tabelle 16 für die Werkstoffgruppe III angegebenen Grenzabmaße liegen.

Die polygonale Form muss den Grenzabmaßen nach Tabelle 17 für die Werkstoffgruppe I entsprechen.

Das größte Maß $t_{\max}$ in Schlagrichtung ist das Ausgangsmaß für die Festlegung der Grenzabmaße für die nicht-formgebundenen Maße t . Die Grenzabmaße für das Maß $t_{\max}$ richten sich nach dem Flächeninhalt A des in Schlagrichtung gesehenen Teiles. Der 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 $t_{\max}$.

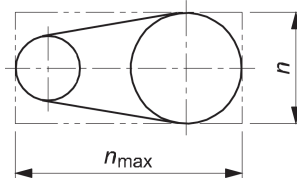


Bild 4 — Flächeninhalt A (in mm^2) = $n_{\max} \times n$

Die in Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 16 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).

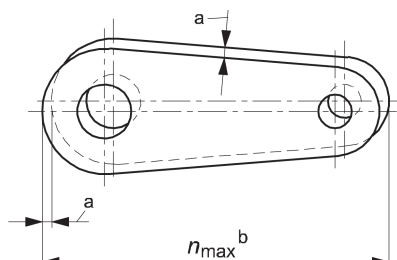
Der Versatz muss unter Bezugnahme auf das in Schlagrichtung gesehen größte Nennmaß $n_{\max}$ ermittelt werden (siehe Bild 5).

Der Höchstwert des Versatzes ist in Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 16 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).

Maße in Millimeter



Legende

- a Versatz
- b Bezugsmaß für den Versatz

Bild 5 — Versatz

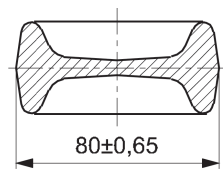
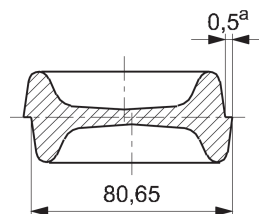


Bild 6 — Angestrebte Ausführung



Legende

a Versatz

Bild 7 — Zulässige Istmaße

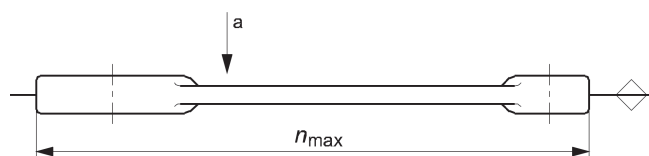
6.6.4 Gratüberstand

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 Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 16 angegeben.

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

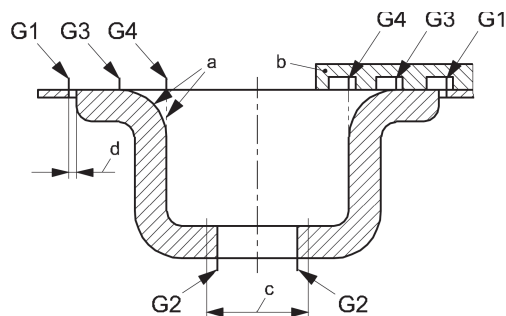
Putz-, Stanz- und Lochgrate sowie durch Gesenkeinsätze verursachte Grate (siehe G1, G2, G3 und G4 in Bild 9) sind unter der Voraussetzung zulässig, dass sie entweder bei der spanenden Bearbeitung entfernt werden oder am Fertigteil nicht stören. Diese Grate sind auf der Zeichnung anzugeben und dürfen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



Legende

a Schlagrichtung

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

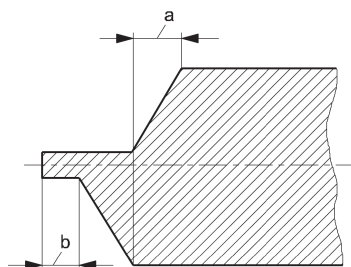


Legende

- 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

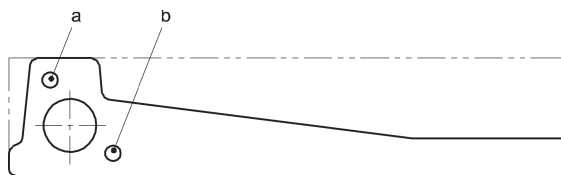
ANMERKUNG Da Ausfallmuster im Allgemeinen von Hand entgratet werden, sind sie für die Entgratungsgüte der Serienteile nicht verbindlich.

6.6.5 Auswerfermarken

Falls aus fertigungsbedingten Gründen Auswerfermarken erforderlich sind, können Auswerfermarken mit einer Erhöhung (konvex) oder einer Vertiefung (konkav) entstehen (siehe Bild 11 und Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 16). 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

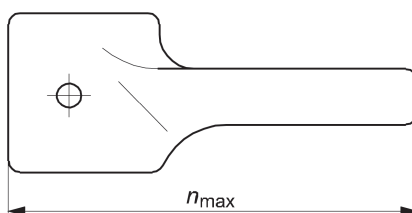
- a Auswerfermarke vertieft
- b Auswerfermarke erhaben

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 gesehene größte Nennmaß $n_{\max}$ festgelegt werden (siehe Bild 12 und Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 16). Sie gelten unabhängig von allen anderen Form- und Lagetoleranzen.



Legende

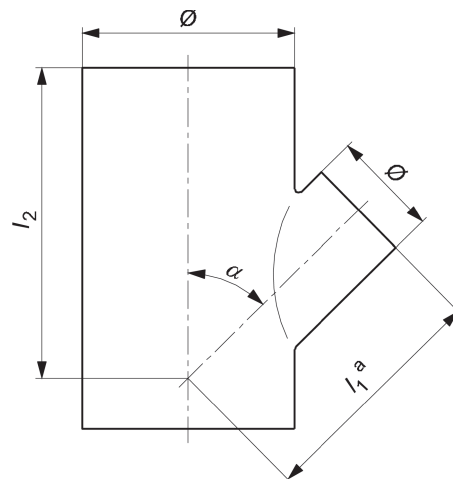
$n_{\max}$ Bezugsmaß für die Ebenheitstoleranzen

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

6.6.7 Grenzabweichungen für Winkelmaße

Die in Tabelle 18 angegebenen Grenzabweichungen gelten für sämtliche Winkel α (siehe Bild 13) mit Ausnahme von Gesenkschrägen.

ANMERKUNG Gesenkschrägen siehe Konstruktionsleitfäden in Anhang A.



Legende

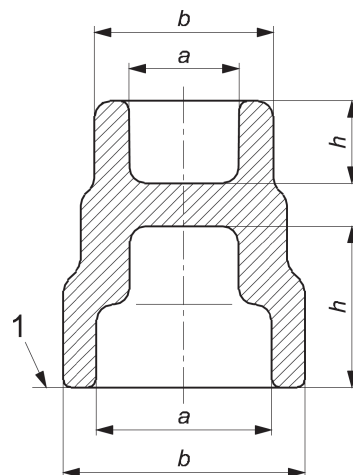
a kurzer Schenkel

Bild 13 — Definition des kurzen Schenkels

6.7 Toleranzen für Schmiedestücke mit Einpressungen

Der Innendurchmesser a und e , der Außendurchmesser b und die Einpresstiefe h von Schmiedestücken mit Einpressungen (schematische Darstellung siehe Bild 14 und Bild 15) müssen innerhalb der in Tabelle 19 angegebenen Grenzabmaße, Rundheits- und Konzentritätstoleranzen liegen.

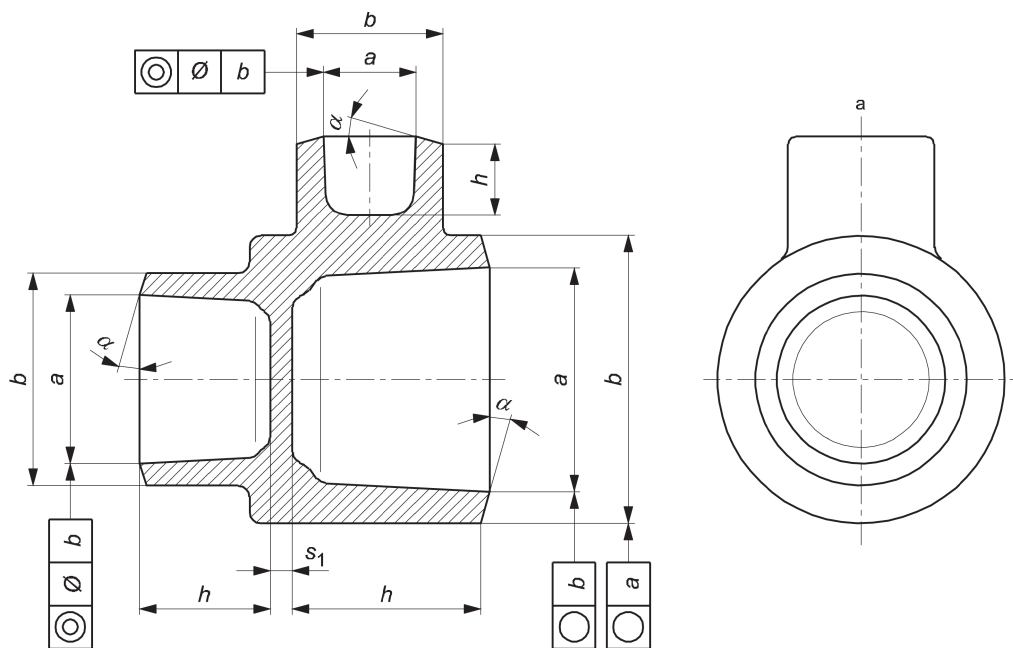
Die Rundheitstoleranz bezogen auf den Außendurchmesser ist zu berechnen durch die Summierung der absoluten Werte von n oder $t_{\max.}$ aus Tabelle 14.



Legende

1 Teilungsebene

Bild 14 — Schmiedestücke mit Einpressungen (Produkte mit Einpressungen in Schlagrichtung)



Legende

1 Teilungsebene

Bild 15 — Schmiedestücke mit Einpressungen (Produkte mit Einpressungen, üblicherweise in Schlagrichtung)

6.8 Toleranzen für Freiformschmiedestücke

6.8.1 Allgemeines

Der Käufer kann die Nennmaße festlegen und/oder eine mit den Toleranzen versehene Zeichnung für das betreffende Schmiedestück oder Fertigteil zur Verfügung stellen; die Maß- und Formtoleranzen müssen jedoch die Anforderungen von 6.8.2 und 6.8.3 erfüllen.

Es wird empfohlen, dass in den Zeichnungen ein Hinweis auf diese Norm aufgenommen wird.

Um die Zeichnungserstellung und die Anfertigung von Sägeschablonen zu vereinfachen, müssen alle durch Besägen erzeugten Längen- und Breitenmaße mit denselben Grenzabmaßen versehen werden; das Toleranzband richtet sich nach der größten Länge.

ANMERKUNG Empfohlene Bearbeitungs- und Materialzugaben siehe A.4.4, A.4.5 und Tabelle A.7.

6.8.2 Maßtoleranzen

Die Maße, die im Allgemeinen durch Bearbeitung der n-Maße und Schmieden der t-Maße erzeugt werden, müssen innerhalb der in Tabelle 20 angegebenen Toleranzen liegen (siehe Bild 16 und Bild 17).

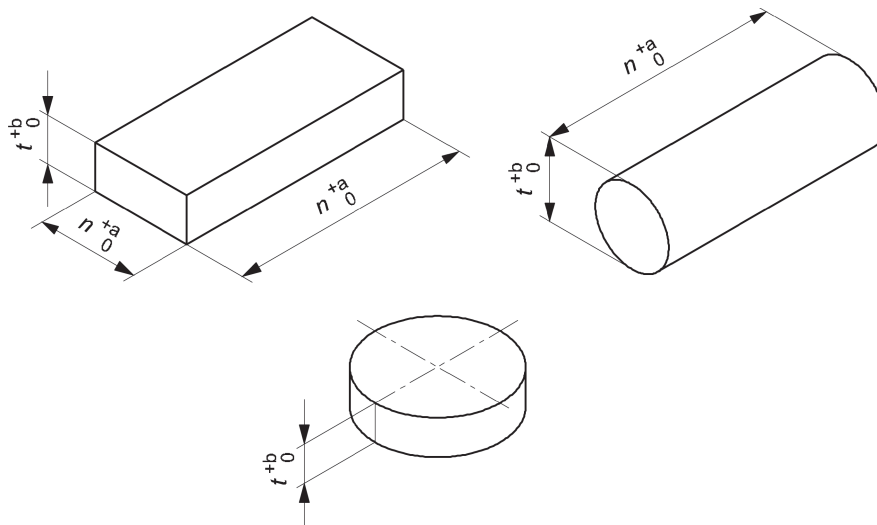


Bild 16 — Maße t und n

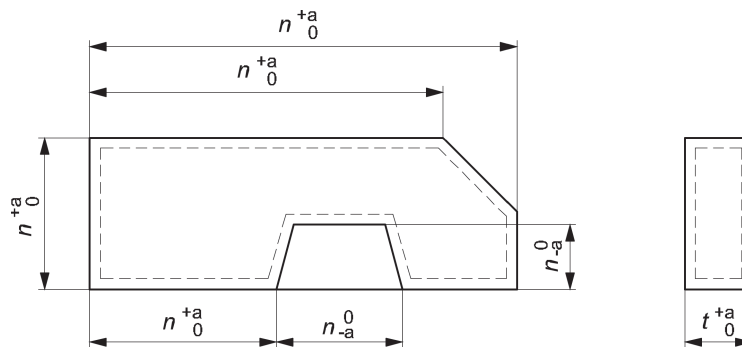


Bild 17 — Grenzabmaße $+a$ und $-a$

Da der Fertigdurchmesser von Scheiben und die Maße von abgestuften Freiformschmiedestücken infolge der Materialverformung sowie des Verzugs im Kantenbereich schwierig zu beherrschen sind, sind in dieser Norm keine Toleranzen festgelegt. Es sollten die Toleranzen entweder zwischen Käufer und Lieferer vereinbart werden oder die Teile in vorzerspanntem Zustand geliefert werden.

6.8.3 Abweichung von der Ebene

Zusätzlich zu den schmiedeverfahrensbedingten Abweichungen ergeben sich Abweichungen von der Ebene durch Biegen, Verzug oder die Freisetzung von Spannungen, besonders während einer anschließenden Wärmebehandlung.

Die Schmiedestücke müssen innerhalb der in Tabelle 21 angegebenen Ebenheitstoleranzen liegen; diese richten sich nach der Schmiedestücklänge und werden unabhängig von den Maßtoleranzen festgelegt.

Entsprechend der Schmiedestückgeometrie (z. B. bei unterschiedlichen Querschnittsdicken) darf die Abweichung von der Ebene mit Hilfe eines Lineals oder einer Prüfplatte kontrolliert werden. Wenn dies nicht möglich ist, muss eine Aufbauebene festgelegt werden, wobei das Schmiedestück anhand von drei Aufnahmepunkten aufgelegt werden muss.

6.8.4 Oberflächenqualität

Als Rohteile haben Schmiedestücke eine dem Herstellungsverfahren entsprechende Oberfläche.

Erhöhungen, Vertiefungen, Schmiedefalten und Schlagstellen auf der Schmiedestückoberfläche, welche die Verwendung der Teile nicht beeinträchtigen, dürfen keinen Beanstandungsgrund darstellen. Derartige Oberflächenfehler und Ungängen dürfen in geeigneter Weise unter der Voraussetzung abgearbeitet werden, dass die Teile noch innerhalb der festgelegten Toleranzen liegen.

Besondere Oberflächenanforderungen sind Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferer.

ANMERKUNG Freiformschmiedestücke werden im Allgemeinen allseitig zerspannt.

6.8.5 Zeichnungen

Für Gesenkschmiedestücke sowie Schmiedestücke mit Einpressungen und erforderlichenfalls auch für Freiformschmiedestücke muss der Käufer eine Fertigteilzeichnung zur Verfügung stellen. Falls möglich, sollte außerdem eine Rohteilzeichnung mit den Maßen, den Toleranzen sowie den Auf- und Anlagepunkten für die Ersterspannung überlassen werden.

Konstruktionsleitfäden für Schmiedestücke sind in Anhang A enthalten.

Nach den vom Käufer zur Verfügung gestellten Unterlagen muss der Hersteller von Gesenkschmiedestücken eine Rohteilzeichnung einschließlich der Toleranzen erstellen. Diese Zeichnung muss vom Käufer geprüft, genehmigt und vor Beginn der Gesenkanfertigung an den Hersteller zurückgeschickt werden.

Sofern zwischen dem Hersteller und dem Käufer nichts anderes vereinbart wurde, muss der Hersteller Ausfallmuster anfertigen, die dem Käufer zur Prüfung überlassen werden. Das genehmigte Ausfallmuster und die Rohteilzeichnung müssen die Basis für eine Vereinbarung über die Serienfertigung sein.

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 22 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 Werkstoff 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.

Im Schiedsfall, die Analysenergebnisse betreffend, sollte die in ISO 1811-2 festgelegte Vorgehensweise vollständig befolgt werden.

Analysenergebnisse, die schon früher im Fertigungsablauf des Produktes, z. B. am Schmiedevormaterial, 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 Härteprüfung, Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit, Entzinkungsbeständigkeit und Prüfung der elektrischen Eigenschaften

Der Probenanteil muss den Festlegungen in Tabelle 22 entsprechen. Die Probestücke müssen vom fertig hergestellten Produkt entnommen werden. Die Probenabschnitte müssen von den Probestücken entnommen werden. Außer in Schiedsfällen, muss der Punkt, wo die Härte bestimmt wird, auf einer repräsentativen Oberfläche liegen. 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 im Schiedsfall muss die Wahl des geeigneten Analyseverfahrens dem Lieferanten überlassen bleiben. Für die Angabe von Messergebnissen müssen die Rundungsregeln nach 8.7 angewendet werden.

Im Schiedsfall, die Analysenergebnisse betreffend, sollte das anzuwendende Analysenverfahren zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

8.2 Härteprüfung

Die Härteprüfung nach Brinell muss nach EN ISO 6506-1:2014 durchgeführt werden.

Die Proben müssen aus den nach 7.3 erhaltenen Probenabschnitten geschnitten werden.

Je nach dem Wert der Brinellhärte muss der entsprechende Kraft-Durchmesser-Index ($0,102 \times F/D^2$, wobei F = Prüfkraftwert in N und D = Kugeldurchmesser in mm ist) verwendet werden; liegt der HBW-Wert bei etwa 200, muss Index 10 gewählt werden.

8.3 Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit

Die Wahl des für die Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit anzuwendenden Prüfverfahrens muss dem Lieferer überlassen bleiben. Die Prüfung muss an Proben durchgeführt werden, die aus nach 7.3 entnommenen Probenabschnitten vorbereitet wurden.

Im Schiedsfall sollte das Prüfverfahren zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

8.4 Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit

Das Prüfverfahren nach EN ISO 6509-1:2014 muss unter Verwendung von Proben, die aus Probenabschnitten nach 7.3 erhalten wurden, angewendet werden. Jedem Probenabschnitt muss eine Probe entnommen werden. Eine vorbereitete Querschnittsoberfläche muss der Prüflösung ausgesetzt werden.

Nach Abschluss der Prüfung muss die maximale Entzinkungstiefe in Längsrichtung (d. h. entlang der Schmie-derichtung) gemessen werden.

8.5 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit

Das Prüfverfahren, entweder nach ISO 6957:1988 oder EN 14977:2006, muss an Proben, die aus Probenabschnitten nach 7.3 erhalten wurden, angewendet werden. Die Wahl, welches dieser Prüfverfahren angewendet wird, muss dem Lieferer überlassen bleiben, sofern vom Käufer keine Angaben gemacht werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag g)].

8.6 Wiederholungsprüfungen

8.6.1 Analyse, Härteprüfung, Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit und der Entzinkungsbeständigkeit

Falls eine oder mehrere Prüfungen nach 8.1, 8.2, 8.3 oder 8.4 nicht bestanden werden, so muss zugelassen werden, dass zwei weitere Probenabschnitte der gleichen Prüfeinheit zur Wiederholungsprüfung der nicht bestanden Prüfung(en) 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 Norm nicht erfüllt.

ANMERKUNG Falls eine Prüfeinheit, gefertigt aus einer entzinkungsbeständigen Legierung CuZn36Pb2As (CW602N), CuZn38As (CW511L) und CuZn32Pb2AsFeSi (CW709R), die Prüfung oder Wiederholungsprüfung auf Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, bleibt es dem Lieferer überlassen, die Prüfeinheit einer weiteren Wärmebehandlung zu unterziehen mit anschließender erneuter Durchführung der im Auftrag geforderten Prüfungen, ausgenommen die Analyse.

8.6.2 Prüfung der Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit

Falls eine Probe die Prüfung nach 8.5 nicht besteht, muss zugelassen werden, dass die Prüfeinheit, aus welcher die Probe stammt, einer weiteren Behandlung zum Abbau der Restspannungen unterzogen wird. Anschließend muss erneut ein Probenabschnitt nach 7.3 genommen werden.

Falls eine Probe dieses weiteren Probenabschnitts die Prüfung besteht, gilt, dass das entspannte Produkt den Anforderungen nach dieser Norm an die Spannungsfreiheit genügt, aber das Produkt muss dann allen anderen im Auftrag geforderten Prüfungen erneut unterzogen werden, nicht jedoch der Analyse. Falls eine Probe eine Prüfung nicht besteht, gilt, dass das entspannte Produkt die Anforderungen dieser Norm nicht erfüllt.

8.7 Runden von Ergebnissen

Zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte, die in dieser Norm festgelegt sind, muss ein bei einer Prüfung beobachteter oder errechneter Wert nach folgendem Verfahren auf der Grundlage der in EN ISO 80000-1:2013, 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.

Die folgenden Rundungsregeln müssen angewendet werden:

- falls die Ziffer unmittelbar nach der letzten beizubehaltenden Ziffer kleiner als 5 ist, darf die letzte beizubehaltende Ziffer nicht verändert werden;
- 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 j)] und dies mit dem Lieferer vereinbart wurde, muss der Lieferer für die Produkte die entsprechende Konformitätserklärung nach EN 1655:1997 abgeben.

9.2 Prüfbescheinigung

Wenn vom Käufer verlangt [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag k)] und dies mit dem Lieferer vereinbart wurde, muss der Lieferer für die Produkte die entsprechende Prüfbescheinigung nach EN 10204:2004 abgeben.

10 Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung

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

Tabelle 1 — Zusammensetzung von Kupfer

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung								Dichte ^b g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)									
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu ^a	Bi	O	P	Pb	Andere Elemente (siehe Anmerkung)			
								insgesamt ^e	ausgeschlossen		
Cu-ETP	CW004A	min.	99,90	—	—	—	—	—	Ag, O	8,9	II
		max.	—	0,000 5	0,040 ^c	—	0,005	0,03			
Cu-OF	CW008A	min.	99,95	—	—	—	—	—	Ag	8,9	II
		max.	—	0,000 5	— ^d	—	0,005	0,03			
Cu-HCP	CW021A	min.	99,95	—	—	0,002	—	—	Ag, P	8,9	II
		max.	—	0,000 5	—	0,007	0,005	0,03			
Cu-DHP	CW024A	min.	99,90	—	—	0,015	—	—	—	8,9	II
		max.	—	—	—	0,040	—	—			
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 Nur zur Information.											
^c Es ist ein Sauerstoffgehalt bis zu 0,060 % zulässig, wenn dies zwischen Käufer und Lieferer vereinbart wurde.											
^d Der Sauerstoffgehalt muss so eingestellt sein, dass er mit den Anforderungen nach der EN 1976:2012 zur Beständigkeit gegenüber Wasserstoffversprödung übereinstimmt.											
^e In der Tabelle aufgeführte Elemente, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, sind in „Sonstige insgesamt“ enthalten.											

- Entwurf -

Tabelle 2 — Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung												Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)													
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Be	Co	Cr	Fe	Mn	Ni	Pb	Si	Zr	Sonstige insgesamt ^b		
CuBe2	CW101C	min. max.	Rest —	1,8 2,1	— 0,3	— —	— 0,2	— —	— 0,3	— —	— —	— —	— 0,5	8,3	III
CuCo1Ni1Be	CW103C	min. max.	Rest —	0,4 0,7	0,8 1,3	— —	— 0,2	— —	0,8 1,3	— —	— —	— —	— 0,5	8,8	III
CuCo2Be	CW104C	min. max.	Rest —	0,4 0,7	2,0 2,8	— —	— 0,2	— —	— 0,3	— —	— —	— —	— 0,5	8,8	III
CuCr1Zr	CW106C	min. max.	Rest —	— —	— —	0,5 1,2	— 0,08	— —	— —	— —	— 0,1	0,03 0,3	— 0,2	8,9	III
CuNi1Si	CW109C	min. max.	Rest —	— —	— —	— —	— 0,2	— 0,1	1,0 1,6	— 0,02	0,4 0,7	— —	— 0,3	8,8	III
CuNi2Si	CW111C	min. max.	Rest —	— —	— —	— —	— 0,2	— 0,1	1,6 2,5	— 0,02	0,4 0,8	— —	— 0,3	8,8	III
CuZr	CW120C	min. max.	Rest —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0,1 0,2	— 0,1	8,9	III

^a Nur zur Information.

^b In der Tabelle aufgeführte Elemente, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, sind in „Sonstige insgesamt“ enthalten.

Tabelle 3 — Zusammensetzung von verschiedenen Kupferlegierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b													Dichte ^a	Gruppe des Warmumformverhaltens
Kurzzeichen	Nummer	Element	% (Massenanteil)												g/cm ³ ungefähr	
			Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige insgesamt ^c		
CuZn4Si4MnP	CW245E	min.	Rest	—	—	—	0,01	—	0,05	—	2,5	—	1,0	—	8,4	I
		max.	—	0,3	—	0,3	0,09	0,1	0,15	0,10	4,5	0,3	7,0	0,02		
CuZn9Si4MnP	CW246E	min.	Rest	—	—	—	0,01	—	0,05	—	2,5	—	7,0	—	8,4	I
		max.	—	0,3	—	0,3	0,09	0,1	0,15	0,10	4,5	0,3	11,0	0,02		

^a Nur zur Information.

^b Für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser können Beschränkungen in der chemischen Zusammensetzung für einige Werkstoffe, die in dieser Tabelle aufgelistet sind, nach nationalen Regelungen/Gesetzen, wie z. B. in der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste festgelegt, gelten.

^c In der Tabelle aufgeführte Elemente, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, sind in „Sonstige insgesamt“ enthalten.

- Entwurf -

Tabelle 4 — Zusammensetzung von Kupfer-Aluminium-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung											Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)												
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	Fe	Mn	Ni	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige insgesamt		
CuAl8Fe3	CW303G	min. max.	Rest —	6,5 8,5	1,5 3,5	— 1,0	— 1,0	— 0,05	— 0,2	— 0,1	— 0,5	— 0,2	7,7	II
CuAl10Fe1	CW305G	min. max.	Rest —	9,0 10,0	0,5 1,5	— 0,5	— 1,0	— 0,02	— 0,2	— 0,1	— 0,5	— 0,2	7,6	II
CuAl10Fe3Mn2	CW306G	min. max.	Rest —	9,0 11,0	2,0 4,0	1,5 3,5	— 1,0	— 0,05	— 0,2	— 0,1	— 0,5	— 0,2	7,6	II
CuAl10Ni5Fe4	CW307G	min. max.	Rest —	8,5 11,0	3,0 5,0	— 1,0	4,0 6,0	— 0,05	— 0,2	— 0,1	— 0,4	— 0,2	7,6	II
CuAl11Fe6Ni6	CW308G	min. max.	Rest —	10,5 12,5	5,0 7,0	— 1,5	5,0 7,0	— 0,05	— 0,2	— 0,1	— 0,5	— 0,2	7,4	II
^a Nur zur Information.														

Tabelle 5 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung													Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)														
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	C	Co	Fe	Mn	Ni	P	Pb	S	Sn	Zn	Sonstige insgesamt		
CuNi10Fe1Mn	CW352H	min.	Rest	—	—	1,0	0,5	9,0	—	—	—	—	—	—	8,9	III
		max.	—	0,05	0,1 ^b	2,0	1,0	11,0	0,02	0,02	0,05	0,03	0,5	0,2		
CuNi30Mn1Fe	CW354H	min.	Rest	—	—	0,4	0,5	30,0	—	—	—	—	—	—	8,9	III
		max.	—	0,05	0,1 ^b	1,0	1,5	32,0	0,02	0,02	0,05	0,05	0,5	0,2		
^a Nur zur Information.																
^b Co max. 0,1 % wird als Ni gezählt.																

Tabelle 6 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung									Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)										
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt		
CuNi7Zn39Pb3Mn2	CW400J	min.	47,0	—	1,5	6,0	2,3	—	Rest	—		
		max.	50,0	0,3	3,0	8,0	3,3	0,2	—	0,2		
^a Nur zur Information.												

- Entwurf -

Tabelle 7 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierung

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b										Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)											
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	As	Al	Fe	Ni	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt ^c		
CuZn37	CW508L	min, max.	62,0 64,0	— —	— 0,05	— 0,1	— 0,3	— 0,1	— 0,1	Rest —	— 0,1	8,4	II
CuZn40	CW509L	min. max.	59,0 61,5	— —	— 0,05	— 0,2	— 0,3	— 0,2	— 0,2	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn42	CW510L	min. max.	57,0 59,0	— —	— 0,05	— 0,3	— 0,3	— 0,2	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn38As	CW511L	min. max.	61,5 63,5	0,02 0,15	— 0,05	— 0,1	— 0,3	— 0,2	— 0,1	Rest —	— 0,2	8,4	I

^a Nur zur Information.

^b Für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser können Beschränkungen in der chemischen Zusammensetzung für einige Werkstoffe, die in dieser Tabelle aufgelistet sind, nach nationalen Regelungen/Gesetzen, wie z. B. in der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste festgelegt, gelten. Für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser siehe 4 MS einvernehmliche Zusammensetzungsliste.

^c In der Tabelle aufgeführte Elemente, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, sind in „Sonstige insgesamt“ enthalten.

Tabelle 8 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Blei-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b											Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)												
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt ^c		
CuZn36Pb2As	CW602N	min. max.	61,0 63,0	— 0,05	0,02 0,15	— 0,1	— 0,1	— 0,3	1,7 2,8	— 0,1	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn38Pb1	CW607N	min. max.	60,0 61,0	— 0,05	— —	— 0,2	— —	— 0,3	0,8 1,6	— 0,2	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn38Pb2	CW608N	min. max.	60,0 61,0	— 0,05	— —	— 0,2	— —	— 0,3	1,6 2,5	— 0,2	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn39Pb1	CW611N	min. max.	59,0 60,0	— 0,05	— —	— 0,3	— —	— 0,3	0,8 1,6	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn39Pb2	CW612N	min. max.	59,0 60,0	— 0,05	— —	— 0,3	— —	— 0,3	1,6 2,5	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn39Pb2Sn	CW613N	min. max.	59,0 60,0	— 0,1	— —	— 0,4	— —	— 0,3	1,6 2,5	0,2 0,5	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn39Pb3	CW614N	min. max.	57,0 59,0	— 0,05	— —	— 0,3	— —	— 0,3	2,2 3,5	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn40Pb1Al	CW616N	min. max.	57,0 59,0	0,05 0,30	— —	— 0,2	— —	— 0,2	1,0 2,0	— 0,2	Rest —	— 0,2	8,3	I
CuZn40Pb2	CW617N	min. max.	57,0 59,0	— 0,05	— —	— 0,3	— —	— 0,3	1,6 2,2	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn35Pb1,5AlAs	CW625N	min. max.	62,0 64,0	0,5 0,7	0,02 0,15	— 0,1	— 0,1	— 0,2	1,2 1,6	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn33Pb1,5AlAs	CW626N	min. max.	64,0 66,0	0,8 1,0	0,02 0,15	— 0,1	— 0,1	— 0,2	1,2 1,7	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I

- Entwurf -

Tabelle 8 (fortgesetzt)

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b											Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warmumform- verhaltens
		% (Massenanteil)												
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt ^c		
CuZn40Pb1	CW627N	min.	57,0	—	—	—	—	—	0,8	—	Rest	—	8,4	I
		max.	59,0	0,05	—	0,3	—	0,3	1,6	0,3	—	0,2		

^a Nur zur Information.

^b Für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser können Beschränkungen in der chemischen Zusammensetzung für einige Werkstoffe, die in dieser Tabelle aufgelistet sind, nach nationalen Regelungen/Gesetzen, wie z. B. in der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste festgelegt, gelten. Für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser siehe 4 MS einvernehmliche Zusammensetzungsliste.

^c In der Tabelle aufgeführte Elemente, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, sind in „Sonstige insgesamt“ enthalten.

Tabelle 9 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b													Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warm- um- form- ver- haltens
		% (Massenanteil)														
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige ins- gesamt ^c		
CuZn23Al6Mn4Fe3Pb	CW704R	min. max.	63,0 65,0	5,0 6,0	— —	2,0 3,5	3,5 5,0	— 0,5	— —	0,2 0,8	— 0,2	— 0,2	Rest —	— 0,2	8,2	I
CuZn32Pb2AsFeSi	CW709R	min. max.	64,0 66,5	— 0,05	0,03 0,08	0,1 0,2	— —	— 0,3	— —	1,5 2,2	0,45 0,8	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4	I
CuZn35Ni3Mn2AlPb	CW710R	min. max.	58,0 60,0	0,3 1,3	— —	— 0,5	1,5 2,5	2,0 3,0	— —	0,2 0,8	— 0,1	— 0,5	Rest —	— 0,3	8,3	I
CuZn36Sn1Pb	CW712R	min. max.	61,0 63,0	— —	— —	— 0,1	— —	— 0,2	— —	0,2 0,6	— —	1,0 1,5	Rest —	— 0,2	8,3	I
CuZn37Mn3Al2PbSi	CW713R	min. max.	57,0 59,0	1,3 2,3	— —	— 1,0	1,5 3,0	— 1,0	— —	0,2 0,8	0,3 1,3	— 0,4	Rest —	— 0,3	8,1	I

- Entwurf -

Tabelle 9 (fortgesetzt)

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b													Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Gruppe des Warm- um- form- ver- haltens
		% (Massenanteil)														
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige ins- gesamt ^c		
CuZn39Sn1	CW719R	min.	59,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	Rest	—	8,4	I
		max.	61,0	—	—	0,1	—	0,2	—	0,2	—	1,0	—	0,2		
CuZn40Mn1Pb1	CW720R	min.	57,0	—	—	—	0,5	—	—	1,0	—	—	Rest	—	8,3	I
		max.	59,0	0,2	—	0,3	1,5	0,6	—	2,0	0,1	0,3	—	0,3		
CuZn40Mn1Pb1AlFeSn	CW721R	min.	57,0	0,3	—	0,2	0,8	—	—	0,8	—	0,2	Rest	—	8,3	I
		max.	59,0	1,3	—	1,2	1,8	0,3	—	1,6	—	1,0	—	0,3		
CuZn40Mn1Pb1FeSn	CW722R	min.	56,5	—	—	0,2	0,8	—	—	0,8	—	0,2	Rest	—	8,3	I
		max.	58,5	0,1	—	1,2	1,8	0,3	—	1,6	—	1,0	—	0,3		
CuZn21Si3P	CW724R	min.	75,0	—	—	—	—	—	0,02	—	2,7	—	Rest	—	8,3	I
		max.	77,0	0,05	—	0,3	0,05	0,2	0,10	0,10	3,5	0,3	—	0,2		
CuZn33Pb1AlSiAs	CW725R	min.	64,0	0,1	0,04	—	—	—	—	0,4	0,1	—	Rest	—	8,5	I
		max.	67,0	0,3	0,08	0,3	0,04	0,2	0,02	0,9	0,3	0,3	—	0,2		
CuZn36Si1P	CW726R	min.	60,5	—	—	—	—	—	0,01	—	0,7	—	Rest	—	8,3	I
		max.	64,5	—	—	0,2	0,2	0,2	0,10	0,10	1,3	0,2	—	0,3		

^a Nur zur Information.

^b Für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser können Beschränkungen in der chemischen Zusammensetzung für einige Werkstoffe, die in dieser Tabelle aufgelistet sind, nach nationalen Regelungen/Gesetzen, wie z. B. in der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste festgelegt, gelten. Für die Anwendung in Kontakt mit Trinkwasser siehe 4 MS einvernehmliche Zusammensetzungsliste.

^c In der Tabelle aufgeführte Elemente, für die keine Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, sind in „Sonstige insgesamt“ enthalten.