

DIN EN 12163

ICS 77.150.30

Entwurf

Einsprüche bis 2016-01-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12163:2011-08

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Stangen zur allgemeinen Verwendung;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 12163:2015**

Copper and copper alloys –
Rod for general purposes;
German and English version FprEN 12163:2015

Cuivre et alliages de cuivre –
Barres pour usages généraux;
Version allemande et anglaise FprEN 12163:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-11-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: 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 75 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12163:2015) 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 DIN-Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN 12163 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12163:2011-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung eines optionalen Verfahrens, wie auf Einschränkungen der chemischen Zusammensetzung zu verweisen ist, die durch die 4 MS einvernehmliche Zusammensetzungsliste für Werkstoffe, die für Produkte verwendet werden, die für den Kontakt mit Trinkwasser zugelassen sind, auferlegt werden;
- b) Anforderungen und Prüfverfahren für die Entzinkungsbeständigkeit modifiziert;
- c) Festlegungen zur Oberflächenqualität hinzugefügt;
- d) mechanische Eigenschaften für CuZn21Si3P (CW724R) modifiziert.

Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen zur allgemeinen Verwendung

Cuivre et alliages de cuivre — Barres pour usages généraux

Copper and copper alloys — Rod for general purposes

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: Einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.7g

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	7
5 Bestellangaben	9
6 Anforderungen	10
6.1 Zusammensetzung	10
6.2 Mechanische Eigenschaften	10
6.3 Entzinkungsbeständigkeit	11
6.4 Höhe der Restspannungen	11
6.5 Maße und Toleranzen	11
6.5.1 Durchmesser oder Schlüsselweite	11
6.5.2 Formtoleranzen	11
6.5.3 Geradheit	11
6.5.4 Länge	11
6.5.5 Kantenradien	12
6.5.6 Verwindung von Vielkantstangen	12
6.6 Oberflächenqualität	12
7 Probenentnahme	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Analyse	13
7.3 Mechanische Prüfungen	13
7.4 Prüfung auf Entzinkungsbeständigkeit und Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	13
8 Prüfverfahren	13
8.1 Analyse	13
8.2 Zugversuch	14
8.2.1 Allgemeines	14
8.2.2 Lage der Proben	14
8.2.3 Form und Maße der Proben	14
8.2.4 Prüfverlauf	14
8.2.5 Bestimmung der Ergebnisse	14
8.3 Härteprüfung	14
8.4 Prüfung auf Entzinkungsbeständigkeit	14
8.5 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	15
8.6 Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit	15
8.7 Wiederholungsprüfungen	15
8.7.1 Analyse, Zugversuch, Härteprüfung, Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit und Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit	15
8.7.2 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	15

8.8	Runden von Ergebnissen	15
9	Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	16
9.1	Konformitätserklärung	16
9.2	Prüfbescheinigung	16
10	Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	16
	Literaturhinweise	34

Bilder

Bild 1	— Messung der Verwindung von Vielkantstangen	12
---------------	---	-----------

Tabellen

Tabelle 1	— Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen	17
Tabelle 2	— Zusammensetzung von Kupfer-Aluminium-Legierungen	18
Tabelle 3	— Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen	18
Tabelle 4	— Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	18
Tabelle 5	— Zusammensetzung von Kupfer-Zinn-Legierungen	19
Tabelle 6	— Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen	19
Tabelle 7	— Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen	20
Tabelle 8	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus niedriglegierten Kupferlegierungen	21
Tabelle 9	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Aluminium-Legierungen	23
Tabelle 10	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Nickel-Legierungen	24
Tabelle 11	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	25
Tabelle 12	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Zinn-Legierungen	26
Tabelle 13	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Zink-Legierungen	27
Tabelle 14	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen	30
Tabelle 15	— Grenzabmaße für Stangen	32
Tabelle 16	— Toleranzen für die Geradheit von Stangen	32
Tabelle 17	— Kantenradien für Vierkant- und Vielkantstangen	32
Tabelle 18	— Maximale Verwindung von Vierkant- und Vielkantstangen	33
Tabelle 19	— Probenanteil	33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12163:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12163:2011 ersetzen.

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 133 CEN/TC 133/WG 4 „Strangpress- und Zieherzeugnisse, Schmiedestücke und Schrotte“ ersucht, die folgende Norm zu überarbeiten:

— EN 12163:2011, *Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen zur allgemeinen Verwendung*

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 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*;

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

Im Vergleich mit EN 12163:2011 wurden die folgenden wesentlichen technischen Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung eines optionalen Verfahrens, wie auf Einschränkungen der chemischen Zusammensetzung zu verweisen ist, die durch die 4 MS einvernehmliche Zusammensetzungsliste für Werkstoffe, die für Produkte verwendet werden, die für den Kontakt mit Trinkwasser zugelassen sind, auferlegt werden;
- b) Anforderungen und Prüfverfahren für die Entzinkungsbeständigkeit modifiziert;
- c) Festlegungen zur Oberflächenqualität hinzugefügt;
- d) mechanische Eigenschaften für CuZn21Si3P (CW724R) modifiziert.

Einleitung

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich der Legierung CuZn21Si3P (CW724R) in 6.1 bedeuten kann.

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

Der Halter dieser Patentrechte hat CEN sichergestellt, 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. Informationen sind erhältlich bei:

Wieland Werke AG
Graf-Arco-Straße 36
89079 Ulm
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 und CENELEC führen Online Listen von Patenten, die für deren Normen relevant sind. Anwender werden dazu ermutigt, diese Listen für die aktuellste Information zu den betroffenen Patenten zu konsultieren (<ftp://ftp.cencenelec.eu/EN/IPR/Patents/IPRdeclaration.pdf>).

Aufgrund der Ausarbeitung der Gesetzgebung darf die Zusammensetzung des Werkstoffes auf die Zusammensetzung, die in dieser Europäischen Norm festgelegt ist, nach den individuellen Anwendungen (z. B. für die Verwendung im Kontakt mit Trinkwasser in einigen Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft) begrenzt werden. Diese individuellen Begrenzungen sind nicht Teil dieser Europäischen Norm. Dennoch sind diese Begrenzungen für Werkstoffe angegeben, für die traditionelle Anwendungen und Hauptanwendungen betroffen sind. Das Fehlen dieser Angabe bedeutet jedoch nicht, dass der Werkstoff in jeder Anwendung ohne irgendeine gesetzliche Begrenzung verwendet werden kann.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Zusammensetzung, die Anforderungen an die Eigenschaften und die Grenzabmaße für durch Ziehen oder Pressen endgefertigte Stangen aus Kupferlegierungen in runder, quadratischer, sechseckiger oder achteckiger Form zur allgemeinen Verwendung fest.

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

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1173, *Kupfer und Kupferlegierungen — Zustandsbezeichnungen*

EN 1412, *Kupfer und Kupferlegierungen — Europäisches Werkstoffnummernsystem*

EN 1655, *Kupfer und Kupferlegierungen — Konformitätserklärungen*

EN 10204, *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 6509-1, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Bestimmung der Entzinkungsbeständigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6509-1)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1)*

ISO 1190-1, *Copper and copper alloys — Code of designation — Part 1: Designation of materials*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Stange

gerades Produkt mit einheitlichem Querschnitt über die ganze Länge

3.2

Unrundheit

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

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

Der Werkstoff wird entweder durch ein Werkstoffkürzzeichen oder durch eine Werkstoffnummer bezeichnet (siehe Tabellen 1 bis 7).

4.1.2 Werkstoffkürzzeichen

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

ANMERKUNG Obwohl die Werkstoffkürzzeichen, 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 für den Zustand enthaltenen System:

M	Zustand für das Produkt „wie gefertigt“ ohne festgelegte Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften;
R...	Zustand, bezeichnet mit dem kleinsten Wert für die Anforderung an die Zugfestigkeit für das Produkt mit vorgeschriebenen Anforderungen an die im Zugversuch ermittelten 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, R... oder H... dürfen speziell behandelt werden (d. h. mechanisch oder thermisch entspannt), um die Restspannungen zu verringern, damit die Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit und die Formstabilität beim Bearbeiten [siehe Abschnitt 5 Listeneintrag l), Listeneintrag m) und 8.4] verbessert werden.

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

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

4.3 Produkt

Die Produktbezeichnung stellt ein genormtes Bezeichnungsmodell dar, durch das eine schnelle und eindeutige Beschreibung eines Produktes gegeben ist, wenn man sich darauf 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 (Stange);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12163);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkürzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabellen 1 bis 7);
- DW zur Übereinstimmung der chemischen Zusammensetzung nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste. Diese Information ist im Fall eines Produktes verpflichtend, das für Trinkwasseranwendungen nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste verwendet wird, und ist in anderen Fällen nicht anzugeben;
- Zustandsbezeichnung (siehe Tabellen 8 bis 14);
- Querschnittsform (die folgenden Bezeichnungen müssen entsprechend verwendet werden: RND für rund, SQR für quadratisch, HEX für sechseckig, OCT für achteckig);
- Querschnittsmaße (Nennmaße) (Durchmesser oder Schlüsselweite);
- Toleranzklasse (siehe Tabelle 15);
- für Vielkantstangen, die Kantenausführung (die folgenden Bezeichnungen müssen entsprechend verwendet werden: SH für scharf, RD für abgerundet) (siehe Tabelle 17).

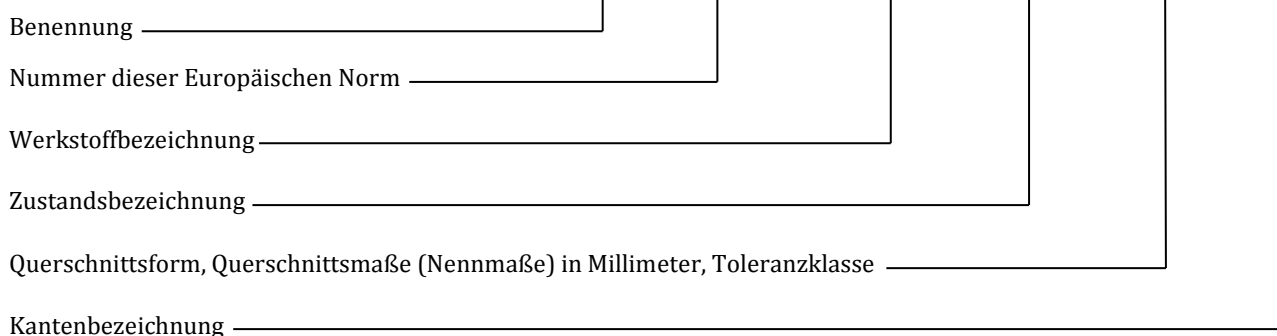
Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist in folgenden Beispielen dargestellt.

BEISPIEL 1 Stange zur allgemeinen Verwendung in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn40 oder CW509L, für Standardanwendungen, im Zustand R410, sechseckig, Schlüsselweite (Nennmaß) 14 mm, Toleranzklasse B, abgerundete Kanten, wird wie folgt bezeichnet:

Stange EN 12163 — CuZn40 — R410 — HEX14B — RD

oder

Stange EN 12163 — CW509L — R410 — HEX14B — RD

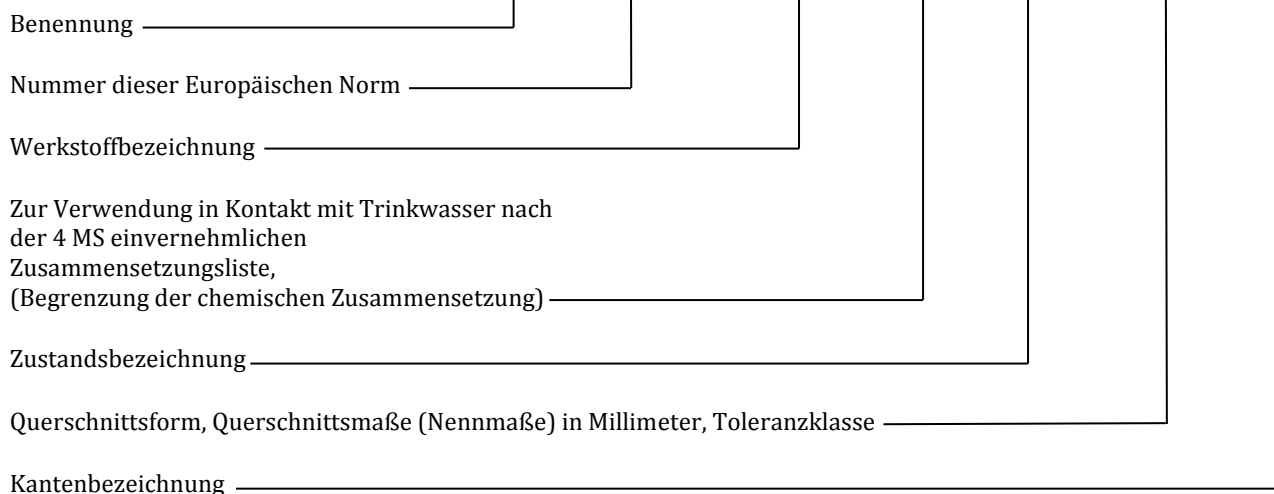


BEISPIEL 2 Stange zur allgemeinen Verwendung in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn40 oder CW509L, für Trinkwasseranwendungen nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste, im Zustand R410, sechseckig, Schlüsselweite (Nennmaß) 14 mm, Toleranzklasse B, abgerundete Kanten, wird wie folgt bezeichnet:

Stange EN 12163 — CuZn40 — DW — R410 — HEX14B — RD

oder

Stange EN 12163 — CW509L — DW — R410 — HEX14B — RD



5 Bestellangaben

Zur Erleichterung von Anfrage, Bestellung und Auftragsbestätigung im Bestellvorgang zwischen Käufer und Lieferant muss der Käufer in seiner Anfrage und Bestellung Folgendes angeben:

- Masse des verlangten Produktes;
- Benennung (Stange);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 12163);
- Werkstoffbezeichnung (siehe Tabellen 1 bis 7);
- Zustandsbezeichnung (siehe 4.2 und Tabellen 8 bis 14), wenn sie nicht M ist;
- DW zur Übereinstimmung der chemischen Zusammensetzung nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste. Diese Information ist im Fall eines Produktes verpflichtend, das für Trinkwasseranwendungen nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste verwendet wird, und ist in anderen Fällen nicht anzugeben;
- Querschnittsform;
- Querschnittsmaße (Nennmaße) (Durchmesser oder Schlüsselweite);
- ob andere Grenzabmaße als die der Klasse A verlangt werden (siehe Tabelle 15);
- bei Vielkantstangen: ob „scharfe“ oder „abgerundete“ Kanten erforderlich sind (siehe 6.5.5 und Tabelle 17), falls sie nicht dem Ermessen des Lieferanten überlassen werden müssen;

k) Länge und Grenzabmaße für die Länge (siehe 6.5.4).

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

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

- l) ob es für die Produkte erforderlich ist, eine Prüfung auf Spannungsrisskorrosion zu bestehen. Wenn dies der Fall ist, welches Prüfverfahren verwendet werden muss (siehe 8.5), falls die Wahl nicht dem Ermessen des Lieferanten überlassen wird. Falls der Käufer ISO 6957 auswählt, muss der pH-Wert für die Prüflösung ausgewählt werden;
- m) ob die Produkte in einem thermisch entspannten Zustand geliefert werden müssen;
- n) ob eine besondere Oberflächenqualität gefordert ist (siehe 6.6);
- o) ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- p) ob eine Prüfbescheinigung verlangt wird und, wenn dies der Fall ist, welcher Art (siehe 9.2);
- q) ob es besondere Anforderungen an die Kennzeichnung, Verpackung oder Etikettierung gibt (siehe Abschnitt 10).

BEISPIEL Bestellangaben für 500 kg Stangen zur allgemeinen Verwendung in Übereinstimmung mit EN 12163, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn40 oder CW509L, für Trinkwasseranwendungen nach der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste, im Zustand R410, sechseckig, Schlüsselweite (Nennmaß) 14 mm, Toleranzklasse B, abgerundete Kanten, Länge 3 000 mm $\pm$ 100 mm:

500 kg Stange EN 12163 — CuZn40 — DW — R410 — HEX14B — RD
— Länge 3 000 mm $\pm$ 100 mm

oder

500 kg Stange EN 12163 — CW509L — DW — R410 — HEX14B — RD
— Länge 3 000 mm $\pm$ 100 mm

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung muss mit den Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff in den Tabellen 1 bis 7 übereinstimmen.

Aufgrund der Ausarbeitung der Gesetzgebung dürfen spezifische Anwendungen (siehe 4.3) Begrenzungen der chemischen Zusammensetzung fordern. In diesem Fall müssen die Begrenzungen in der Bestellangabe festgelegt sein [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag f)].

6.2 Mechanische Eigenschaften

Die im Zugversuch ermittelten Eigenschaften oder Härteeigenschaften müssen mit den entsprechenden Anforderungen der Tabellen 8 bis 14 übereinstimmen. Die Prüfungen müssen nach 8.2 oder 8.3 durchgeführt werden.

6.3 Entzinkungsbeständigkeit

Die maximale Entzinkungstiefe von Produkten aus CuZn38As (CW511L) und CuZn21Si3P (CW724R) muss in jeder Richtung 100 µm betragen.

Die Prüfung muss nach 8.4 ausgeführt werden.

ANMERKUNG Form und Verteilung von Beta-Phasen-Aggregaten können die Entzinkungsbeständigkeit von Produkten beeinflussen. Besondere Anforderungen, die sich auf die Form und Verteilung von Beta-Phasen-Aggregaten beziehen, sind Teil der Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant.

Produkte aus der Legierung CuZn38As (CW511L) dürfen während der Herstellung einer Wärmebehandlung zwischen 500 °C bis 550 °C unterzogen werden. Wenn es der Benutzer für erforderlich hält, die Produkte bei der nachfolgenden Bearbeitung auf über 530 °C zu erhitzen, sollte der Lieferant zu Rate gezogen werden.

6.4 Höhe der Restspannungen

Produkte, die im entspannten Zustand bestellt und geliefert werden (siehe 4.2, Absatz 2), dürfen bei der Prüfung keine Risse aufweisen. Die Prüfungen müssen nach 8.5 durchgeführt werden.

6.5 Maße und Toleranzen

6.5.1 Durchmesser oder Schlüsselweite

Der Durchmesser oder die Schlüsselweite müssen mit den Grenzabmaßen nach Tabelle 15 übereinstimmen.

ANMERKUNG Der Durchmesser von Stangen mit rundem Querschnitt wird aus dem Mittel von einem oder mehreren Paaren von Messungen am selben Querschnitt der Stange errechnet. Die Messungen je Paar werden rechtwinklig zueinander durchgeführt.

6.5.2 Formtoleranzen

6.5.2.1 Rundstangen

Die Unrundheit darf die Hälfte des in Tabelle 15 angegebenen Bereichs der Grenzabmaße für den Durchmesser nicht überschreiten.

6.5.2.2 Vielkantstangen

Die in der Mitte der Seiten gemessenen Schlüsselweiten dürfen an irgendeinem Querschnitt die Hälfte des für die Maße in Tabelle 15 festgelegten Toleranzbereichs nicht überschreiten.

6.5.3 Geradheit

Bei Stangen mit einem Durchmesser oder einer Schlüsselweite von 10 mm bis 50 mm und einer Länge von 1 000 mm oder mehr muss die Abweichung von der Geradheit, die als Krümmung (Bogentiefe) gegen eine Grundlinie definiert ist, wenn das Produkt flach auf einer waagerechten Ebene liegt, mit den Toleranzen nach Tabelle 16 übereinstimmen.

ANMERKUNG Außerhalb dieses Bereichs ist die Abweichung von der Geradheit Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant.

6.5.4 Länge

Die Länge und die Grenzabmaße für die Länge müssen mit den in der Anfrage oder im Auftrag angegebenen Anforderungen [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag k)] übereinstimmen.

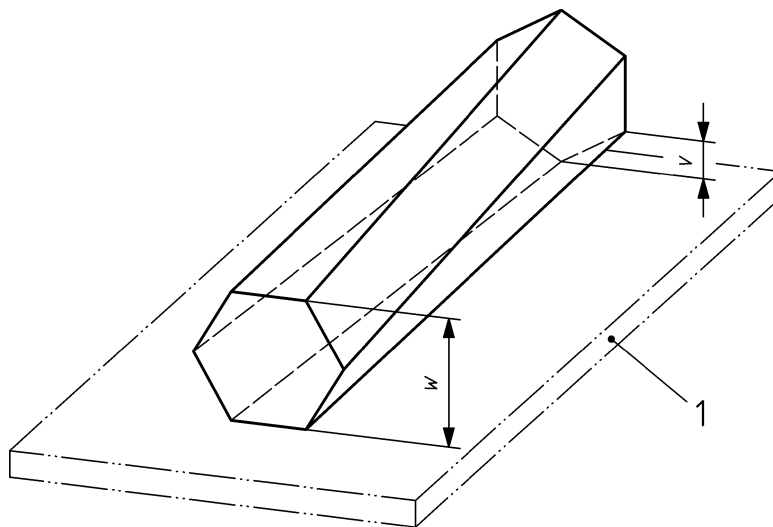
6.5.5 Kantenradien

Die Kantenradien von Vielkantstangen müssen mit Tabelle 17 übereinstimmen [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag j)].

Außer in Schiedsfällen sollten die Kantenradien direkt entweder mit einer Lehre oder mit Hilfe eines Lichtprojektors gemessen werden. In Schiedsfällen sollte das Verfahren mit dem Lichtprojektor angewendet werden.

6.5.6 Verwindung von Vielkantstangen

Die maximal zulässige Verwindung V (siehe Bild 1) von Vielkantstangen, gemessen zwischen zwei Querschnitten entlang einer Stange, muss mit Tabelle 18 übereinstimmen.



Legende

- 1 Bezugsebene
- V Verwindung
- W Schlüsselweite

Bild 1 — Messung der Verwindung von Vielkantstangen

6.6 Oberflächenqualität

Die Oberflächen müssen sauber und glatt sein. Die Stangen dürfen einen oberflächlichen Film aus Ziehöl oder, wenn gegläht oder thermisch entspannt, eine oberflächliche, matte, schillernde Oxidschicht haben, die sicher an der Oberfläche anhaftet.

Diskontinuierliche Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche der Stangen sind zulässig, wenn sie innerhalb der Maßtoleranzen sind.

Besondere Anforderungen (z. B. Beizen, Entfetten, usw.) bezogen auf die Oberflächenqualität müssen zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag n)].

7 Probenentnahme

7.1 Allgemeines

Falls erforderlich (z. B. wenn sich entsprechende Maßnahmen aus den im Qualitätsmanagementsystem des Lieferanten 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 bis 7.4 entnommen werden.

7.2 Analyse

Der Probenanteil muss den Festlegungen in Tabelle 19 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 magnetischen Werkstoffen bestehen, um nachfolgend die Beseitigung von Eisenpartikeln zu erleichtern. Falls die Prüfmenge aus Spänen besteht, sollten die Späne (z. B. Bohrspäne, Frässpäne) vorsichtig mit einem starken Magneten behandelt werden, um Eisenpartikel, die bei der Probenvorbereitung eingeschleppt wurden, wieder aus den Spänen zu entfernen.

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

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

7.3 Mechanische Prüfungen

Der Probenanteil muss den Festlegungen in Tabelle 19 entsprechen. Die Probestücke müssen vom fertig hergestellten Produkt entnommen werden. Die Probenabschnitte müssen von den Probestücken entnommen werden. Die Probenabschnitte und die aus ihnen hergestellten Proben dürfen keiner weiteren Behandlung unterworfen werden, außer spanabhebenden Bearbeitungen, die für die Herstellung der Proben notwendig sind.

7.4 Prüfung auf Entzinkungsbeständigkeit und Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit

Der Probenanteil, der vom fertig hergestellten Produkt entnommen werden muss, muss:

- bei wärmebehandelten Produkten ein Probestück je wärmebehandeltem Los betragen;
- bei nicht wärmebehandelten Produkten mit Tabelle 19 übereinstimmen.

Die Probenabschnitte müssen von den Probestücken entnommen werden. Die Probenabschnitte und die aus ihnen hergestellten Proben dürfen keiner weiteren Behandlung unterworfen werden, außer spanabhebenden Bearbeitungen, die für die Herstellung der Proben notwendig sind.

8 Prüfverfahren

8.1 Analyse

Die Analyse muss an den nach 7.2 aus Probenabschnitten erhaltenen Proben oder einer Prüfmenge durchgeführt werden. Die Wahl des geeigneten Analysenverfahrens muss dem Lieferanten überlassen werden. Das gilt jedoch nicht mehr, wenn Analysenergebnisse nicht anerkannt werden. Im Schiedsfall müssen die anzuwendenden Analyseverfahren zwischen den Beteiligten vereinbart werden. Für die Angabe von Messergebnissen müssen die Rundungsregeln nach 8.8 angewendet werden.

8.2 Zugversuch

8.2.1 Allgemeines

Proben für den Zugversuch müssen nach 8.2.2 und 8.2.3 hergestellt, und die Prüfung muss nach 8.2.4 durchgeführt werden.

8.2.2 Lage der Proben

Proben müssen aus den folgenden Stellen im Probenabschnitt, der nach 7.3 erhalten wurde, hergestellt werden:

- a) bei Probenabschnitten von Produkten mit einem Durchmesser oder einer Schlüsselweite bis 30 mm muss die Probe die gleiche Achse wie das Produkt haben;
- b) bei Probenabschnitten von Produkten mit einem Durchmesser oder einer Schlüsselweite über 30 mm muss die Längsachse der Probe parallel zur Achse des Produkts verlaufen und muss zwischen 15 mm und 20 mm von der Oberfläche des Produktes entfernt sein.

8.2.3 Form und Maße der Proben

Die Proben müssen EN ISO 6892-1 entsprechen, außer dass eine Messlänge von 200 mm nicht zulässig ist.

ANMERKUNG Anforderungen an die Bruchdehnung bei Stangen mit einem Durchmesser oder einer Schlüsselweite:

- a) kleiner als 4 mm ($A_{100\text{ mm}}$);
- b) von 4 mm bis 8 mm ($A_{11,3}$);
- c) größer als 8 mm (A);,

basieren auf den ursprünglichen Messlängen von 100 mm, 11,3 $\sqrt{S_0}$ mm und 5,65 $\sqrt{S_0}$ mm wobei S_0 der ursprüngliche Querschnitt der Probe in Quadratmillimeter ist.

8.2.4 Prüfverlauf

Der Zugversuch muss in Übereinstimmung mit dem in EN ISO 6892-1 angegebenen Verfahren durchgeführt werden.

8.2.5 Bestimmung der Ergebnisse

Die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung müssen anhand der Ergebnisse des Zugversuchs, die nach 8.2.4 erhalten wurden, bestimmt werden. Für die Angabe von Messergebnissen müssen die Rundungsregeln nach 8.8 angewendet werden.

8.3 Härteprüfung

Die Härte muss an einer Probe bestimmt werden, die aus einem nach 7.3 entnommenen Probenabschnitt vorbereitet wurde. Die Prüfung muss nach EN ISO 6506-1 durchgeführt werden.

Die Lage des Eindrucks muss sein:

- a) für Stangen mit einem Durchmesser oder Schlüsselweite kleiner als 5 mm nach Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant;
- b) für Stangen mit einem Durchmesser oder Schlüsselweite größer (gleich) als 5 mm auf dem Querschnitt des Produktes in der Mitte zwischen der Mittelachse und der Außenoberfläche.

8.4 Prüfung auf Entzinkungsbeständigkeit

Das Prüfverfahren nach EN ISO 6509-1 muss unter Verwendung von Proben, die aus Probenabschnitten nach 7.4 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 gemessen werden.

8.5 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit

Das Prüfverfahren, entweder nach ISO 6957 oder nach EN 14977 muss an Proben, die aus Probenabschnitten nach 7.4 erhalten wurden, angewendet werden. Die Wahl, welches dieser Prüfverfahren angewendet wird, muss dem Lieferant überlassen werden, wenn vom Käufer keine Angaben gemacht werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag l)].

8.6 Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit

Falls nicht anders festgelegt, ist die Wahl des Prüfverfahrens dem Lieferant zu überlassen, z. B. Wirbelstromverfahren oder Widerstandsbrücke.

8.7 Wiederholungsprüfungen

8.7.1 Analyse, Zugversuch, Härteprüfung, Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit und Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit

Falls eine oder mehrere Prüfungen nach 8.1, 8.2, 8.3 oder 8.6 nicht bestanden werden, so muss zugelassen werden, dass zwei weitere Probenabschnitte der gleichen Prüfeinheit zur Wiederholungsprüfung der nicht bestanden Prüfungen entnommen werden. Einer dieser Probenabschnitte muss demselben Teil entnommen werden, aus dem die Probe stammt, welche die Prüfung nicht bestanden hat, es sei denn, dass das betreffende Teil nicht mehr verfügbar ist oder vom Lieferant schon ausgeschieden wurde.

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

ANMERKUNG Wenn ein Prüfling der Legierung CuZn38As (CW511L) bei der Prüfung oder der Wiederholungsprüfung der Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, hat der Lieferant die Option, das Prüfling einer Wärmebehandlung oder einer weiteren Wärmebehandlung zu unterziehen und es erneut für alle Prüfungen, die in der Bestellung verlangt sind, außer für die Analyse, einzureichen.

8.7.2 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit

Falls eine Probe die Prüfung in 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 7.4 entnommen werden.

Falls eine Probe dieses weiteren Probenabschnitts die Prüfung besteht, muss gelten, 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, muss gelten, dass das entspannte Produkt die Anforderungen dieser Norm nicht erfüllt.

8.8 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 folgenden Verfahren auf der Grundlage der in EN ISO 80000-1 gegebenen Richtlinien gerundet werden. Der Wert muss in einem Schritt auf die gleiche Anzahl von Ziffern gerundet werden, mit der die Grenze in dieser Europäischen Norm festgelegt ist. Abweichend davon muss für die Zugfestigkeit und die 0,2 %-Dehngrenze ein Rundungsintervall von 10 N/mm² verwendet werden und bei der Dehnung muss der Wert auf das nächste 1 % gerundet werden.

Die folgenden Rundungsregeln müssen angewendet werden:

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

9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung

9.1 Konformitätserklärung

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

9.2 Prüfbescheinigung

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

10 Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung

Kennzeichnung, Verpackung und Etikettierung müssen dem Lieferanten überlassen werden, falls vom Käufer nichts anderes festgelegt ist und mit dem Lieferant vereinbart wurde [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag q)].

Tabelle 1 — Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung % (Massenanteil)															Dichte ^a g/cm ³	Elektrische Leitfähigkeit ^{a, b}	
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	Be	Co	Cr	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Zn	Zr	Sonstige insgesamt	ungefähr	MS/m ungefähr	% IACS ungefähr
CuBe2	CW101C	min. max.	Rest —	— —	1,8 2,1	— 0,3	— —	— 0,2	— —	— 0,3	— —	— —	— —	— —	— —	— 0,5	8,3	15	26
CuCo1Ni1Be	CW103C	min. max.	Rest —	— —	0,4 0,7	0,8 1,3	— —	— 0,2	— —	0,8 1,3	— —	— —	— —	— —	— —	— 0,5	8,8	28	48
CuCo2Be	CW104C	min. max.	Rest —	— —	0,4 0,7	2,0 2,8	— —	— 0,2	— —	— 0,3	— —	— —	— —	— —	— —	— 0,5	8,8	25	43
CuCr1Zr	CW106C	min. max.	Rest —	— —	— —	— —	0,5 1,2	— 0,08	— —	— —	— —	— —	— 0,1	— —	0,03 0,3	— 0,2	8,9	46	79
CuNi1Si	CW109C	min. max.	Rest —	— —	— —	— —	— —	— 0,2	— 0,1	1,0 1,6	— —	— 0,02	0,4 0,7	— —	— —	— 0,3	8,8	22	38
CuNi2Be	CW110C	min. max.	Rest —	— —	0,2 0,6	— 0,3	— —	— 0,2	— —	1,4 2,4	— —	— —	— —	— —	— —	— 0,5	8,8	38	65
CuNi2Si	CW111C	min. max.	Rest —	— —	— —	— —	— —	— 0,2	— 0,1	1,6 2,5	— —	— 0,02	0,4 0,8	— —	— —	— 0,3	8,8	20	34
CuZr	CW120C	min. max.	Rest —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0,1 0,2	— 0,1	8,9	50	86
^a Nur zur Information. ^b Nur für lösungsgeglühte und ausscheidungsgehärtete Zustände.																			

Tabelle 2 — Zusammensetzung von Kupfer-Aluminium-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung % (Massenanteil)											Dichte ^a g/cm ³
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	Fe	Mn	Ni	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	ungefähr
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
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
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

^a Nur zur Information.

Tabelle 3 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen

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

^a Nur zur Information.
^b Co max. 0,1 % wird als Ni gezählt.

Tabelle 4 — Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung % (Massenanteil)									Dichte ^a g/cm ³
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	ungefähr
CuNi12Zn24	CW403J	min. max.	63,0 66,0	— 0,3	— 0,5	11,0 13,0	— 0,03	— 0,03	Rest —	— 0,2	8,7
CuNi18Zn20	CW409J	min. max.	60,0 63,0	— 0,3	— 0,5	17,0 19,0	— 0,03	— 0,03	Rest —	— 0,2	8,7

^a Nur zur Information.

Tabelle 5 — Zusammensetzung von Kupfer-Zinn-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung % (Massenanteil)									Dichte^a g/cm³
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Fe	Ni	P	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	ungefähr
CuSn6	CW452K	min. max.	Rest —	— 0,1	— 0,2	0,01 0,4	— 0,02	5,5 7,0	— 0,2	— 0,2	8,8
CuSn8	CW453K	min. max.	Rest —	— 0,1	— 0,2	0,01 0,4	— 0,02	7,5 8,5	— 0,2	— 0,2	8,8
CuSn8P	CW459K	min. max.	Rest —	— 0,1	— 0,3	0,2 0,4	— 0,05	7,5 8,5	— 0,3	— 0,2	8,8

^a Nur zur Information.

Tabelle 6 — Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung^b % (Massenanteil)											Dichte^a g/cm³
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	As	Al	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	ungefähr
CuZn10	CW501L	min. max.	89,0 91,0	— —	— 0,02	— 0,05	— —	— 0,3	— 0,05	— 0,1	Rest —	— 0,1	8,8
CuZn15	CW502L	min. max.	84,0 86,0	— —	— 0,02	— 0,05	— —	— 0,3	— 0,05	— 0,1	Rest —	— 0,1	8,8
CuZn20	CW503L	min. max.	79,0 81,0	— —	— 0,02	— 0,05	— —	— 0,3	— 0,05	— 0,1	Rest —	— 0,1	8,7
CuZn30	CW505L	min. max.	69,0 71,0	— —	— 0,02	— 0,05	— —	— 0,3	— 0,05	— 0,1	Rest —	— 0,1	8,5
CuZn36	CW507L	min. max.	63,5 65,5	— —	— 0,02	— 0,05	— —	— 0,3	— 0,05	— 0,1	Rest —	— 0,1	8,4
CuZn37	CW508L	min. max.	62,0 64,0	— —	— 0,05	— 0,1	— —	— 0,3	— 0,1	— 0,1	Rest —	— 0,1	8,4
CuZn40	CW509L	min. max.	59,0 61,5	— —	— 0,05	— 0,2	— —	— 0,3	— 0,2	— 0,2	Rest —	— 0,2	8,4
CuZn42	CW510L	min. max.	57,0 59,0	— —	— 0,05	— 0,3	— —	— 0,3	— 0,2	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,4
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

^a Nur zur Information.

^b Für Trinkwasseranwendungen dürfen die Begrenzungen der chemischen Zusammensetzung einiger Werkstoffe, die in dieser Tabelle aufgelistet sind, nach den nationalen Regelungen/Gesetzen, z. B. wie in der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste festgelegt, gelten.

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

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b % (Massenanteil)													Dichte ^a g/cm ³
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	ungefähr
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
CuZn31Si1	CW708R	min. max.	66,0 70,0	— —	— —	— 0,4	— —	— 0,5	— —	— 0,8	0,7 1,3	— —	Rest —	— 0,5	8,4
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
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
CuZn39Sn1	CW719R	min. max.	59,0 61,0	— —	— —	— 0,1	— —	— 0,2	— —	— 0,2	— —	0,5 1,0	Rest —	— 0,2	8,4
CuZn21Si3P	CW724R	min. max.	75,0 77,0	— 0,05	— —	— 0,3	— 0,05	— 0,2	0,02 0,10	— 0,10	2,7 3,5	— 0,3	Rest —	— 0,2	8,3
^a Nur zur Information. ^b Für Trinkwasseranwendungen dürfen die Begrenzungen der chemischen Zusammensetzung einiger Werkstoffe, die in dieser Tabelle aufgelistet sind, nach den nationalen Regelungen/Gesetzen, z. B. wie in der 4 MS einvernehmlichen Zusammensetzungsliste festgelegt, gelten.															

Tabelle 8 — Mechanische Eigenschaften von Stangen aus niedriglegierten Kupferlegierungen

Bezeichnungen			Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestigkeit	0,2 %- Dehngrenze	Bruchdehnung			Härte	
Werkstoff			mm			mm			R_m N/mm ² (MPa)	$R_{p0,2}$ N/mm ² (MPa)	$A_{100\text{ mm}}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW	
Kurzzeichen	Nummer	Zustand	von	über	bis	von	über	bis	min.	min.	min.	min.	min.	min.	max.
CuBe2	CW101C	M	Alle Maße			Alle Maße			Wie gefertigt						
		R1150	—	25	80	—	25	80	1 150	1 000	—	—	2	—	—
		H340	—	25	80	—	25	80	—	—	—	—	—	340	410
		R1300	2	—	25	2	—	25	1 300	1 100	—	—	2	—	—
		H350	2	—	25	2	—	25	—	—	—	—	—	350	430
CuCo1Ni1Be CuCo2Be	CW103C CW104C	M	Alle Maße			Alle Maße			Wie gefertigt						
		R680	2	—	100	2	—	100	680	550	6	8	10	—	—
		H220	2	—	100	2	—	100	—	—	—	—	—	220	270
		R730	2	—	60	2	—	60	730	610	4	6	8	—	—
		H230	2	—	60	2	—	60	—	—	—	—	—	230	310
CuCr1Zr	CW106C	M	Alle Maße			Alle Maße			Wie gefertigt						
		R370	—	50	100	—	25	100	370	250	—	—	16	—	—
		H120	—	50	100	—	25	100	—	—	—	—	—	120	160
		R430	—	30	50	10	—	25	430	350	—	—	10	—	—
		H135	—	30	50	10	—	25	—	—	—	—	—	135	175
		R470	4	30	—	—	—	—	470	420	—	6	8	—	—
		H150	4	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	180
CuNi1Si	CW109C	M	Alle Maße			Alle Maße			Wie gefertigt						
		R440	—	50	80	—	50	80	440	300	—	—	16	—	—
		H120	—	50	80	—	50	80	—	—	—	—	—	120	180
		R540	—	30	50	—	30	50	540	470	—	—	10	—	—
		H140	—	30	50	—	30	50	—	—	—	—	—	140	190
		R590	2	—	30	2	—	30	590	540	8	10	12	—	—
		H160	2	—	30	2	—	30	—	—	—	—	—	160	210