

DIN EN 12163

ICS 77.150.30

Ersatz für
DIN EN 12163:2011-08**Kupfer und Kupferlegierungen –
Stangen zur allgemeinen Verwendung;
Deutsche Fassung EN 12163:2016**Copper and copper alloys –
Rod for general purposes;
German version EN 12163:2016Cuivre et alliages de cuivre –
Barres pour usages généraux;
Version allemande EN 12163:2016

Gesamtumfang 35 Seiten

DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12163:2016) 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.

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 Common Composition List 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.

Frühere Ausgaben

DIN 1756: 1925-07, 1933-12, 1943-03, 1963x-07, 1969-07

DIN 1758: 1925-07, 1933-12, 1941-09

DIN 1761: 1925-07, 1939x-12, 1963x-07, 1969-07

DIN 1763: 1925-07, 1941-09, 1963x-07, 1969-07

DIN 1767: 1925-07, 1954-06

DIN 1773: 1927-07

DIN 1776: 1929-12, 1936-01, 1939-01, 1941-07

DIN 1782: 1929-12, 1935-01, 1963-07, 1969-07

DIN 1714: 1936x-02

DIN 17672: 1957-04

DIN 17672-1: 1961-08, 1969-02, 1974-06, 1983-12

DIN 17672-2: 1961-08, 1969-06, 1974-06

DIN EN 12163: 1998-04, 2011-08

Deutsche Fassung

Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen zur allgemeinen Verwendung

Copper and copper alloys —
Rod for general purposes

Cuivre et alliages de cuivre —
Barres pour usages généraux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. April 2016 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Bezeichnungen	8
4.1 Werkstoff	8
4.1.1 Allgemeines	8
4.1.2 Werkstoffkurzzeichen	8
4.1.3 Werkstoffnummer	8
4.2 Zustand	8
4.3 Produkt	8
5 Bestellangaben	10
6 Anforderungen	11
6.1 Zusammensetzung	11
6.2 Mechanische Eigenschaften	11
6.3 Entzinkungsbeständigkeit	11
6.4 Höhe der Restspannungen	12
6.5 Maße und Toleranzen	12
6.5.1 Durchmesser oder Schlüsselweite	12
6.5.2 Formtoleranzen	12
6.5.3 Geradheit	12
6.5.4 Länge	12
6.5.5 Kantenradien	12
6.5.6 Verwindung von Vielkantstangen	13
6.6 Oberflächenqualität	13
7 Probenahme	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Analyse	14
7.3 Mechanische Prüfungen	14
7.4 Prüfung auf Entzinkungsbeständigkeit und Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	14
8 Prüfverfahren	14
8.1 Analyse	14
8.2 Zugversuch	14
8.2.1 Allgemeines	14
8.2.2 Lage der Proben	15
8.2.3 Form und Maße der Proben	15
8.2.4 Prüfverlauf	15
8.2.5 Bestimmung der Ergebnisse	15
8.3 Härteprüfung	15
8.4 Prüfung auf Entzinkungsbeständigkeit	15
8.5 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	16
8.6 Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit	16
8.7 Wiederholungsprüfungen	16
8.7.1 Analyse, Zugversuch, Härteprüfung, Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit und Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit	16
8.7.2 Prüfung auf Spannungsrisskorrosionsbeständigkeit	16
8.8 Runden von Ergebnissen	16

9	Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	17
9.1	Konformitätserklärung	17
9.2	Prüfbescheinigung	17
10	Kennzeichnung, Verpackung, Etikettierung	17
	Literaturhinweise	33

Bilder

Bild 1	— Messung der Verwindung von Vielkantstangen	13
--------	--	----

Tabellen

Tabelle 1	— Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen	18
Tabelle 2	— Zusammensetzung von Kupfer-Aluminium-Legierungen	19
Tabelle 3	— Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Legierungen	19
Tabelle 4	— Zusammensetzung von Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	19
Tabelle 5	— Zusammensetzung von Kupfer-Zinn-Legierungen	20
Tabelle 6	— Zusammensetzung von Kupfer-Zink-Legierungen	20
Tabelle 7	— Zusammensetzung von komplexen Kupfer-Zink-Legierungen	21
Tabelle 8	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus niedriglegierten Kupferlegierungen	22
Tabelle 9	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Aluminium-Legierungen	24
Tabelle 10	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Nickel-Legierungen	25
Tabelle 11	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen	26
Tabelle 12	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Zinn-Legierungen	27
Tabelle 13	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Zink-Legierungen	28
Tabelle 14	— Mechanische Eigenschaften von Stangen aus komplexen Kupfer-Zink-Legierungen	30
Tabelle 15	— Grenzabmaße für Stangen	31
Tabelle 16	— Toleranzen für die Geradheit von Stangen	31
Tabelle 17	— Kantenradien für Vierkant- und Vielkantstangen	31
Tabelle 18	— Maximale Verwindung von Vierkant- und Vielkantstangen	32
Tabelle 19	— Probenanteil	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12163:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12163:2011.

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 Common Composition List 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.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

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

CEN nimmt keine Stellung zum Nachweis, 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. Informationen können bezogen werden von:

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 Weiterentwicklung der Gesetzgebung kann 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 Union) eingeschränkt sein. Diese individuellen Einschränkungen sind nicht Teil dieser Europäischen Norm. Dennoch sind diese Einschränkungen für Werkstoffe angegeben, bei denen traditionelle Anwendungen und Hauptanwendungen betroffen sind. Das Fehlen dieser Angabe bedeutet jedoch nicht, dass der Werkstoff in jeder Anwendung ohne irgendeine gesetzliche Einschränkung 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 Probenahme 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 Werkstoffkurzzeichen oder durch eine Werkstoffnummer bezeichnet (siehe Tabellen 1 bis 7).

4.1.2 Werkstoffkurzzeichen

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

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

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 in der Kommunikation eine schnelle und eindeutige Beschreibung eines Produktes übertragen werden kann. 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 Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Tabellen 1 bis 7);
- DW zur Übereinstimmung der chemischen Zusammensetzung nach der 4 MS Common Composition List. Diese Information ist im Fall eines Produktes verpflichtend, das für Trinkwasseranwendungen nach der 4 MS Common Composition List 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);
- Nennquerschnittsmaße (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, Nennschlüsselweite 14 mm, Toleranzklasse B, abgerundete Kanten, wird wie folgt bezeichnet:

	Stange EN 12163 — CuZn40 — R410 — HEX14B — RD				
	oder				
	<u>Stange EN 12163</u> — <u>CW509L</u> — <u>R410</u> — <u>HEX14B</u> — <u>RD</u>				
Benennung					
Nummer dieser Europäischen Norm					
Werkstoffbezeichnung					
Zustandsbezeichnung					
Querschnittsform, Nennquerschnittsmaße in Millimeter, Toleranzklasse					
Kantenbezeichnung					

BEISPIEL 2 Stange zur allgemeinen Verwendung in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuZn40 oder CW509L, für Trinkwasseranwendungen nach der 4 MS Common Composition List, im Zustand R410, sechseckig, Nennschlüsselweite 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

Benennung

Nummer dieser Europäischen Norm

Werkstoffbezeichnung

Zur Verwendung in Kontakt mit
Trinkwasser nach der 4 MS Common
Composition List, (Einschränkung
der chemischen Zusammensetzung)

Zustandsbezeichnung

Querschnittsform, Nennquer-
schnittsmaße in Millimeter,
Toleranzklasse

Kantenbezeichnung

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 Common Composition List. Diese Information ist im Fall eines Produktes verpflichtend, das für Trinkwasseranwendungen nach der 4 MS Common Composition List verwendet wird, und ist in anderen Fällen nicht anzugeben;
- Querschnittsform;
- Nennquerschnittsmaße (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;
- 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.

Des Weiteren, falls gefordert, 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 gefordert ist (siehe 9.1);
- p) ob eine Prüfbescheinigung gefordert ist 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 Common Composition List, im Zustand R410, sechseckig, Nennschlüsselweite 14 mm, Toleranzklasse B, abgerundete Kanten, Länge 3 000 mm ± 100 mm:

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

Oder

500 kg Stange EN 12163 — CW509L — DW — R410 — HEX14B — RD
— Länge 3 000 mm ± 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 Weiterentwicklung der Gesetzgebung dürfen spezifische Anwendungen (siehe 4.3) Einschränkungen der chemischen Zusammensetzung fordern. In diesem Fall müssen die Einschränkungen 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 β -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, zweiter Absatz), dürfen keine Anzeichen von Rissen aufweisen, wenn geprüft. 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.

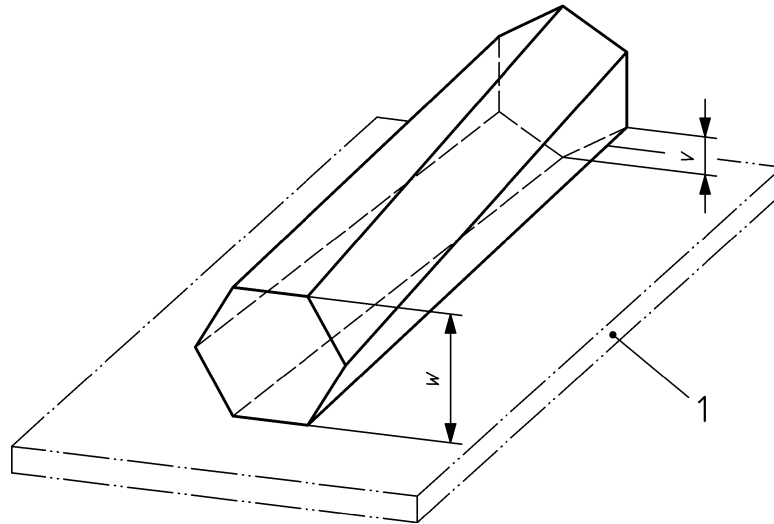
6.5.5 Kantenradien

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 Probenahme

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 zur Verwendung in Schiedsfällen) 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 Analyseverfahren 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 Probenabschnitte aus fein aufgeteilter Form bestehen, 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.

In Schiedsfällen betreffend die Ergebnisse von Analysen sollte die in ISO 1811-2 festgelegte Vorgehensweise vollständig befolgt werden.

Analyseergebnisse, die in einer früheren Stufe im Fertigungsablauf des Produktes, z. B. beim Gießen, ermittelt wurden, dürfen verwendet werden, wenn die Werkstoffidentität erhalten bleibt und der Hersteller über ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem in Übereinstimmung mit 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. Außer in Schiedsfällen muss die Wahl des geeigneten Analyseverfahrens dem Lieferanten überlassen werden. In Schiedsfällen 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 Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit

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 Lieferanten 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 Lieferanten 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 Lieferanten 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 Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit

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, muss die letzte beizubehaltende Ziffer unverändert bleiben;
- 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 Lieferanten 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 Lieferanten 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 Lieferanten vereinbart wurde [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag q)].

Tabelle 1 — Zusammensetzung von niedriglegierten Kupferlegierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung															Dichte ^a g/cm ³ ungefähr	Elektrische Leitfähigkeit ^{a, b}	
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	Be	Co	Cr	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Zn	Zr	Sonstige insgesamt		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											Dichte ^a g/cm ³ ungefähr
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Al	Fe	Mn	Ni	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	
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													Dichte ^a g/cm ³ ungefähr
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	C	Co	Fe	Mn	Ni	P	Pb	S	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	
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									Dichte ^a
		% (Massenanteil)									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/cm ³ ungefähr
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	Fe	Ni	P	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	
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/cm ³ ungefähr
Kurzzeichen	Nummer	Element	Cu	As	Al	Fe	Mn	Ni	Pb	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	
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 können Einschränkungen der chemischen Zusammensetzung für einige in dieser Tabelle aufgelistete Werkstoffe nach nationalen Regelungen/Gesetzen gelten, z. B. wie in der 4 MS Common Composition List festgelegt.

Tabelle 7 — Zusammensetzung von komplexen Kupfer-Zink-Legierungen

Werkstoffbezeichnung		Zusammensetzung ^b													Dichte ^a
Kurzzeichen	Nummer	Element	% (Massenanteil)												g/cm ³ ungefähr
			Cu	Al	As	Fe	Mn	Ni	P	Pb	Si	Sn	Zn	Sonstige insgesamt	
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 können Einschränkungen der chemischen Zusammensetzung für einige in dieser Tabelle aufgelistete Werkstoffe nach nationalen Regelungen/Gesetzen gelten, z. B. wie in der 4 MS Common Composition List festgelegt.															

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) min.	$R_{p0,2}$ N/mm ² (MPa) min.	$A_{100\text{ mm}}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW	
Kurzzeichen	Nummer	Zustand	von	über	bis	von	über	bis			min.	min.	min.	min.	max.
CuBe2	CW101C	M	Alle			Alle			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			Alle			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			Alle			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			Alle			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
CuNi2Be	CW110C	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R620	2	—	100	2	—	100	620	460	6	8	10	—	—
		H190	2	—	100	2	—	100	—	—	—	—	—	190	250
		R680	2	—	60	2	—	60	680	540	4	6	8	—	—
		H210	2	—	60	2	—	60	—	—	—	—	—	210	260

Tabelle 8 (fortgesetzt)

Bezeichnungen			Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestigkeit	0,2 %- Dehngrenze	Bruchdehnung			Härte	
Werkstoff			mm			mm			R_m N/mm ² (MPa)	$R_p\,0,2$ N/mm ² (MPa)	$A_{100\,mm}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW	
Kurzzeichen	Nummer	Zustand	von	über	bis	von	über	bis	min.	min.	min.	min.	min.	min.	max.
CuNi2Si	CW111C	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R550	20	—	80	20	—	80	550	430	—	—	15	—	—
		H150	20	—	80	20	—	80	—	—	—	—	—	150	190
		R600	20	—	50	20	—	50	600	520	—	—	10	—	—
		H165	20	—	50	20	—	50	—	—	—	—	—	165	210
		R640	2	—	30	2	—	30	640	590	6	8	10	—	—
		H180	2	—	30	2	—	30	—	—	—	—	—	180	230
CuZr	CW120C	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R250	—	50	80	—	50	80	250	170	—	—	20	—	—
		H075	—	50	80	—	50	80	—	—	—	—	—	75	115
		R280	—	25	50	—	25	50	280	210	—	—	15	—	—
		H090	—	25	40	—	25	40	—	—	—	—	—	90	130
		R350	4	—	25	2	—	25	350	260	—	10	12	—	—
		H120	4	—	25	2	—	25	—	—	—	—	—	120	160
^a Siehe 8.2.3.															

Tabelle 9 — Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Aluminium-Legierungen

Bezeichnungen		Zustand	Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestigkeit R_m N/mm ² (MPa) min.	0,2 %- Dehngrenze $R_p 0,2$ N/mm ² (MPa) min.	Bruchdehnung ^a			Härte	
Werkstoff			mm			mm					$A_{100\text{ mm}}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW	
Kurzzeichen	Nummer		von	über	bis	von	über	bis			min.	min.	min.	min.	min.
CuAl10Fe1	CW305G	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R530	10	—	80	10	—	80	530	290	—	—	10	—	—
		H130	10	—	80	10	—	80	—	—	—	—	—	130	170
		R630	10	—	30	10	—	30	630	490	—	—	5	—	—
		H155	10	—	30	10	—	30	—	—	—	—	—	155	—
CuAl10Ni5Fe4	CW307G	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R680	10	—	120	10	—	120	680	320	—	—	10	—	—
		H170	10	—	120	10	—	120	—	—	—	—	—	170	210
		R740	10	—	80	10	—	80	740	400	—	—	8	—	—
		H200	10	—	80	10	—	80	—	—	—	—	—	200	—
CuAl11Fe6Ni6	CW308G	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R740	10	—	120	10	—	120	740	420	—	—	5	—	—
		H220	10	—	120	10	—	120	—	—	—	—	—	220	260
		R830	10	—	80	10	—	80	830	550	—	—	—	—	—
		H240	10	—	80	10	—	80	—	—	—	—	—	240	—
^a Siehe 8.2.3.															

Tabelle 10 — Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Nickel-Legierungen

Bezeichnungen			Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestigkeit	0,2 %- Dehngrenze	Bruchdehnung ^a			Härte	
Werkstoff		Zustand	mm			mm			R_m N/mm ² (MPa)	$R_{p\,0,2}$ N/mm ² (MPa)	$A_{100\,mm}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW	
Kurzzeichen	Nummer		von	über	bis	von	über	bis	min.	min.	min.	min.	min.	min.	max.
CuNi10Fe1Mn	CW352H	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R280	10	—	80	10	—	80	280	90	—	—	30	—	—
		H070	10	—	80	10	—	80	—	—	—	—	—	70	100
		R350	2	—	20	2	—	20	350	150	6	8	10	—	—
		H100	2	—	20	2	—	20	—	—	—	—	—	100	—
CuNi30Mn1Fe	CW354H	M	Alle			Alle			Wie gefertigt						
		R340	10	—	80	10	—	80	340	120	—	—	30	—	—
		H080	10	—	80	10	—	80	—	—	—	—	—	80	110
		R420	2	—	20	2	—	20	420	180	10	12	14	—	—
		H110	2	—	20	2	—	20	—	—	—	—	—	110	—
^a Siehe 8.2.3.															

Tabelle 11 — Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen

Bezeichnungen			Zustand	Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestig- keit	0,2 %- Dehngrenze		Bruchdehnung ^a			Härte	
Werkstoff		mm		mm	mm	R_m N/mm ² (MPa)	$R_{p\,0,2}$ N/mm ² (MPa)	$A_{100\,mm}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW						
Kurzzeichen	Nummer										von	über	bis	von	über	bis	min.
CuNi12Zn24	CW403J	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R380	2	—	50	2	—	50	380	—	290	28	33	38	—	—	
		H085	2	—	50	2	—	50	—	—	—	—	—	—	85	125	
		R450	2	—	40	2	—	40	450	200	—	8	10	12	—	—	
		H125	2	—	40	2	—	40	—	—	—	—	—	—	125	150	
		R540	2	—	10	2	—	10	540	400	—	2	3	5	—	—	
		H160	2	—	10	2	—	10	—	—	—	—	—	—	160	190	
		R640	2	—	4	2	—	4	640	500	—	—	—	—	—	—	
		H190	2	—	4	2	—	4	—	—	—	—	—	—	190	—	
CuNi18Zn20	CW409J	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R400	2	—	50	2	—	50	400	—	290	25	30	35	—	—	
		H095	2	—	50	2	—	50	—	—	—	—	—	—	95	135	
		R480	2	—	40	2	—	40	480	250	—	7	9	11	—	—	
		H140	2	—	40	2	—	40	—	—	—	—	—	—	140	175	
		R580	2	—	10	2	—	10	580	400	—	—	—	—	—	—	
		H170	2	—	10	2	—	10	—	—	—	—	—	—	170	210	
		R660	2	—	4	2	—	4	660	550	—	—	—	—	—	—	
		H200	2	—	4	2	—	4	—	—	—	—	—	—	200	—	
^a Siehe 8.2.3.																	

Tabelle 12 — Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Zinn-Legierungen

Bezeichnungen		Zustand	Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestig- keit	0,2 %- Dehngrenze		Bruchdehnung ^a			Härte		
Werkstoff			mm			mm			R_m N/mm ² (MPa)	$R_{p\,0,2}$ N/mm ² (MPa)		$A_{100\,mm}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW		
Kurzzeichen	Nummer		von	über	bis	von	über	bis	min.	min.	max.	min.	min.	min.	min.	max.	
CuSn6	CW452K	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R340	2	—	60	2	—	60	340	—	270	35	40	45	—	—	
		H080	2	—	60	2	—	60	—	—	—	—	—	—	80	110	
		R420	2	—	40	2	—	40	420	220	—	—	25	30	—	—	
		H120	2	—	40	2	—	40	—	—	—	—	—	—	120	155	
		R520	2	—	8	—	—	—	520	400	—	4	5	—	—	—	
		H150	2	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	180	
		R700	2	—	4	—	—	—	700	600	—	—	—	—	—	—	
H180	2	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	215		
CuSn8 CuSn8P	CW453K CW459K	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R390	2	—	60	2	—	60	390	—	280	35	40	45	—	—	
		H085	2	—	60	2	—	60	—	—	—	—	—	—	85	125	
		R450	2	—	50	2	—	50	450	280	—	18	22	26	—	—	
		H135	2	—	50	2	—	50	—	—	—	—	—	—	135	165	
		R550	2	—	12	2	—	12	550	400	—	10	12	15	—	—	
		H160	2	—	12	2	—	12	—	—	—	—	—	—	160	190	
		R620	2	—	8	—	—	—	620	500	—	5	8	—	—	—	
		H180	2	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	—
		R750	2	—	4	—	—	—	750	680	—	—	—	—	—	—	—
H210	2	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	210	—		
^a Siehe 8.2.3																	

Tabelle 13 — Mechanische Eigenschaften von Stangen aus Kupfer-Zink-Legierungen

Bezeichnungen			Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestig- keit R_m N/mm ² (MPa) min.	0,2 %- Dehngrenze		Bruchdehnung ^a			Härte		
Werkstoff		Zustand	mm			mm				$R_{p\,0,2}$ N/mm ² (MPa)	$A_{100\,mm}$	$A_{11,3}$	A	HBW			
Kurzzeichen	Nummer		von	über	bis	von	über	bis		min.	min.	max.	min.	min.	min.	min.	max.
CuZn10	CW501L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R240	4	—	80	4	—	80	240	—	150	—	40	45	—	—	
		H050	4	—	80	4	—	80	—	—	—	—	—	—	50	95	
		R320	4	—	40	4	—	40	320	220	—	—	23	25	—	—	
		H090	4	—	40	4	—	40	—	—	—	—	—	—	90	120	
		R380	4	—	10	4	—	10	380	280	—	—	11	12	—	—	
		H110	4	—	10	4	—	10	—	—	—	—	—	—	110	150	
CuZn15	CW502L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R260	4	—	80	4	—	80	260	—	170	—	40	45	—	—	
		H060	4	—	80	4	—	80	—	—	—	—	—	—	60	115	
		R340	4	—	40	4	—	40	340	200	—	—	20	22	—	—	
		H100	4	—	40	4	—	40	—	—	—	—	—	—	100	130	
		R430	4	—	10	4	—	10	430	350	—	—	8	10	—	—	
		H130	4	—	10	4	—	10	—	—	—	—	—	—	130	170	
CuZn20	CW503L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R260	4	—	80	4	—	80	260	—	170	—	40	45	—	—	
		H065	4	—	80	4	—	80	—	—	—	—	—	—	65	100	
		R360	4	—	40	4	—	40	360	210	—	—	18	20	—	—	
		H100	4	—	40	4	—	40	—	—	—	—	—	—	100	130	
		R450	4	—	10	4	—	8	450	300	—	—	6	7	—	—	
		H130	4	—	10	4	—	8	—	—	—	—	—	—	130	190	
CuZn30	CW505L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt								
		R280	4	—	80	4	—	80	280	—	250	—	40	45	—	—	
		H070	4	—	80	4	—	80	—	—	—	—	—	—	70	115	
		R370	4	—	40	4	—	35	370	230	—	—	14	16	—	—	
		H105	4	—	40	4	—	35	—	—	—	—	—	—	105	135	
		R460	4	—	10	4	—	8	460	310	—	—	7	9	—	—	
		H135	4	—	10	4	—	8	—	—	—	—	—	—	135	—	

Tabelle 13 (fortgesetzt)

Bezeichnungen		Zustand	Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestig- keit R_m N/mm ² (MPa) min.	0,2 %- Dehngrenze $R_{p\,0,2}$ N/mm ² (MPa) min. max.		Bruchdehnung ^a			Härte	
Werkstoff			mm			mm				$A_{100\,mm}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW			
Kurzzeichen	Nummer		von	über	bis	von	über	bis				min.	min.	min.	min.	max.
CuZn36 CuZn37	CW507L CW508L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R290	4	—	80	4	—	80	290	—	230	—	40	45	—	—
		H070	4	—	80	4	—	80	—	—	—	—	—	—	70	110
		R370	4	—	40	4	—	35	370	240	—	—	12	14	—	—
		H105	4	—	40	4	—	35	—	—	—	—	—	—	105	145
		R460	4	—	8	4	—	6	460	330	—	—	6	8	—	—
		H140	4	—	8	4	—	6	—	—	—	—	—	—	140	—
CuZn40	CW509L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R360	6	—	80	5	—	60	360	—	300	—	15	20	—	—
		H070	6	—	80	5	—	60	—	—	—	—	—	—	70	100
		R410	2	—	40	2	—	35	410	230	—	8	10	12	—	—
		H100	2	—	40	2	—	35	—	—	—	—	—	—	100	145
		R500	2	—	14	2	—	10	500	350	—	3	5	8	—	—
		H120	2	—	14	2	—	10	—	—	—	—	—	—	120	—
CuZn42	CW510L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R360	6	—	80	5	—	60	360	—	320	—	15	20	—	—
		H090	6	—	80	5	—	60	—	—	—	—	—	—	90	125
		R430	2	—	40	2	—	35	430	220	—	6	8	10	—	—
		H110	2	—	40	2	—	35	—	—	—	—	—	—	110	160
		R500	2	—	14	2	—	10	500	350	—	—	3	5	—	—
		H135	2	—	14	2	—	10	—	—	—	—	—	—	135	—
CuZn38As	CW511L	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R280	6	—	80	5	—	60	280	—	200	—	25	30	—	—
		H070	6	—	80	5	—	60	—	—	—	—	—	—	70	110
		R320	6	—	60	5	—	50	320	200	—	—	15	20	—	—
		H090	6	—	60	5	—	50	—	—	—	—	—	—	90	135
		R400	4	—	15	4	—	13	400	250	—	—	5	8	—	—
		H105	4	—	15	4	—	13	—	—	—	—	—	—	105	—

^a Siehe 8.2.3.

^a Siehe 8.2.3.

Tabelle 14 — Mechanische Eigenschaften von Stangen aus komplexen Kupfer-Zink-Legierungen

Bezeichnungen		Zustand	Durchmesser			Schlüsselweite			Zugfestigkeit	0,2 %- Dehngrenze		Bruchdehnung ^a			Härte	
Werkstoff			mm			mm			R_m N/mm ² (MPa)	$R_{p\ 0,2}$ N/mm ² (MPa)	$A_{100\ mm}$ %	$A_{11,3}$ %	A %	HBW		
Werkstoff	Zustand		von	über	bis	von	über	bis	min.	min.	max.	min.	min.	min.	min.	max.
CuZn23Al6Mn4Fe3Pb	CW704R	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R780	10	—	80	10	—	60	780	540	—	—	—	8	—	—
		H190	10	—	80	10	—	60	—	—	—	—	—	—	190	—
CuZn31Si1	CW708R	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R460	5	—	40	5	—	40	460	240	—	—	18	22	—	—
		H120	5	—	40	5	—	40	—	—	—	—	—	—	120	160
		R530	5	—	14	5	—	14	530	350	—	—	10	12	—	—
		H140	5	—	14	5	—	14	—	—	—	—	—	—	140	—
CuZn35Ni3Mn2AlPb	CW710R	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R490	5	—	40	5	—	40	490	290	—	—	15	18	—	—
		H120	5	—	40	5	—	40	—	—	—	—	—	—	120	160
CuZn36Sn1Pb	CW712R	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R340	5	—	60	5	—	60	340	160	—	—	20	25	—	—
		H080	5	—	60	5	—	60	—	—	—	—	—	—	80	120
		R400	5	—	50	5	—	40	400	200	—	—	16	20	—	—
		H105	5	—	50	5	—	40	—	—	—	—	—	—	105	135
CuZn39Sn1	CW719R	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R340	5	—	80	5	—	60	340	140	—	—	15	20	—	—
		H080	5	—	80	5	—	60	—	—	—	—	—	—	80	120
		R400	5	—	50	5	—	40	400	180	—	—	10	15	—	—
		H105	5	—	50	5	—	40	—	—	—	—	—	—	105	145
		R450	5	—	25	5	—	20	450	250	—	—	5	10	—	—
		H120	5	—	25	5	—	20	—	—	—	—	—	—	120	160
CuZn21Si3P	CW724R	M	Alle			Alle			Wie gefertigt							
		R500	6	—	80	35	—	80	500	—	450	—	13	15	—	—
		H130	6	—	80	35	—	80	—	—	—	—	—	—	130	180
		R600	10	—	40	15	—	40	600	300	—	—	—	12	—	—
		H150	10	—	40	15	—	40	—	—	—	—	—	—	150	220
		R670	2	—	20	2	—	15	670	400	—	8	9	10	—	—
		H170	2	—	20	2	—	15	—	—	—	—	—	—	170	—
^a Siehe 8.2.3.																

^a Siehe 8.2.3.

Tabelle 15 — Grenzabmaße für Stangen

Maße in Millimeter

Nenndurchmesser oder Schlüsselweite		Grenzabmaße	
über	bis	Klasse A	Klasse B
1,6 ^a	3	± 0,10	± 0,05
3	6	± 0,15	± 0,08
6	10	± 0,20	± 0,11
10	18	± 0,25	± 0,14
18	30	± 0,30	± 0,17
30	50	± 0,60	± 0,20
50	80	± 0,70	± 0,37

^a Einschließlich 1,6.

Tabelle 16 — Toleranzen für die Geradheit von Stangen

Nenndurchmesser oder Schlüsselweite		Maximale Abweichung von der Geradheit (siehe 6.5.3)	
mm		mm	
von	bis	Für jeden Längenabschnitt von 400 mm	Auf die Gesamtlänge <i>L</i> der Stange in Meter ($L \geq 1$ m)
10	50	2,5	$6 \times L$

Tabelle 17 — Kantenradien für Vierkant- und Vielkantstangen

Maße in Millimeter

Nennschlüsselweite		Radien für scharfe und abgerundete Kanten	
über	bis	scharf max.	abgerundet Bereich
1,6 ^a	3	0,2	0,2 bis 0,3
3	6	0,3	0,3 bis 0,5
6	10	0,4	0,4 bis 0,8
10	18	0,5	0,5 bis 1,2
18	30	0,6	0,6 bis 1,8
30	50	0,7	0,7 bis 2,8
50	60	0,8	0,8 bis 4,0

^a Einschließlich 1,6.

Tabelle 18 — Maximale Verwindung von Vierkant- und Vielkantstangen

Maße in Millimeter

Nennschlüsselweite <i>W</i>		Maximal zulässige Verwindung <i>V</i> je 1 m Länge der Stange
über	bis	
10 ^a	18	2,0
18	30	3,0
30	60	4,0
^a Einschließlich 10.		

Tabelle 19 — Probenanteil

Nenndurchmesser oder Schlüsselweite		Masse der Prüfeinheit für ein Probestück
über	bis	kg
—	25	1 000
25	—	2 000
ANMERKUNG Größere Mengen verlangen eine proportionale Probenahme bis zu maximal drei Probenabschnitte.		

Literaturhinweise

- [1] EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001)*
- [2] ISO 1811-2, *Copper and copper alloys — Selection and preparation of samples for chemical analysis — Part 2: Sampling of wrought products and castings*
- [3] EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1)*
- [4] “Acceptance for metallic materials used for products in contact with drinking water”, 4 MS Common approach, Part B “4 MS Common Composition List”
(<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasser-verteilen/anererkennung-harmonisierung-4ms-initiative>)