

DIN EN 1982



ICS 77.150.30

Entwurf

Einsprüche bis 2023-03-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1982:2017-11

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Blockmetalle und Gussstücke;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1982:2023**

Copper and copper alloys –
Ingots and castings;
German and English version prEN 1982:2023

Cuivre et alliages de cuivre –
Lingots et pièces moulées;
Version allemande et anglaise prEN 1982:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-01-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an gina@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 144 Seiten

DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA)
DIN-Normenausschuss Nichteisenmetalle (FNNE)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1982:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 036-00-08 AA „Kupfergusslegierungen“ im DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA).

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 80000-1 siehe DIN EN ISO 80000-1

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1982:2017-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in der Einleitung Informationen ergänzt über zulässige Legierungen in Trinkwasserinstallationen in den entsprechenden Tabellen im Anhang;
- b) Hinweise aufgenommen auf europäische Verordnungen und Richtlinien, die in den entsprechenden Tabellen im Anhang berücksichtigt werden müssen, Ergänzung des Literaturverzeichnisses, siehe [14] bis [17];
- c) Korrektur des Pb-Gehalts für Gussstücke in CUZn39Pb1AL-C (CC757S);
- d) folgende Werkstoffe aufgenommen: CB7xxS und CC7xxS (neue Tabelle G.10), CB472K und CC472K (neue Tabelle J.6), CB48xK und CC 48xK (neue Tabelle J.7), CB49xK und CC49xK (neue Tabelle K.6), CB470K und CC470K (neue Tabelle L.1), CB471K und CC471K (neue Tabelle L.2);
- e) Werkstoffe CB490K und CC 490K (Tabelle K.1) entfallen;
- f) 8.2.2 für Stranggussprofile mit einer oder mehreren Außenabmessungen von mehr als 300 mm für das Zugprüfstück überarbeitet;
- g) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

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

– *Entwurf* –

E DIN EN 1982:2023-02

– Leerseite –

Kupfer und Kupferlegierungen – Blockmetalle und Gussstücke

Copper and copper alloys – Ingots and castings

Cuivre et alliages de cuivre – Lingots et pièces moulées

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Bezeichnungen	10
4.1 Werkstoff	10
4.1.1 Allgemeines	10
4.1.2 Kurzzeichen	10
4.1.3 Nummer	11
4.2 Gießverfahren	11
4.3 Produkt	11
5 Bestellangaben	12
6 Anforderungen	13
6.1 Zusammensetzung	13
6.2 Mechanische Eigenschaften	14
6.2.1 Blockmetalle	14
6.2.2 Gussstücke	14
6.3 Elektrische Eigenschaften	14
6.4 Gefüge und Korngröße	14
6.5 Entzinkungsbeständigkeit	15
6.6 Äußere und innere Beschaffenheit	15
6.6.1 Blockmetalle	15
6.6.2 Gussstücke	15
7 Probenahme und Prüfhäufigkeit	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Analyse der chemischen Zusammensetzung	15
7.2.1 Allgemeines	15
7.2.2 Blockmetalle	16
7.2.3 Gussstücke	16
7.3 Mechanische Prüfungen	16
7.3.1 Mechanische Prüfung von Blockmetallen	16
7.3.2 Mechanische Prüfung von Stranggusserzeugnissen	16
7.3.3 Mechanische Prüfung von Formguss	16
7.4 Gefüge	17
7.4.1 Anteil an Alpha-Phase	17
7.4.2 Bestimmung der Kornfeinung	17
7.5 Entzinkungsbeständigkeit	17
8 Prüfverfahren	17
8.1 Analyse der chemischen Zusammensetzung	17
8.2 Mechanische Prüfungen	17
8.2.1 Zugversuch	17
8.2.2 Vorbereitung von Zugproben	18
8.2.3 Härteprüfung	18
8.3 Elektrische Leitfähigkeit	19
8.4 Gefüge	19
8.4.1 Bestimmung der Alpha-Phase	19
8.4.2 Bestimmung der Korngröße	19
8.5 Entzinkungsbeständigkeit	19
8.6 Oberflächenbeschaffenheit	19
8.7 Wiederholungsprüfungen	19

8.7.1	Allgemeines	19
8.7.2	Analyse der chemischen Zusammensetzung	19
8.7.3	Mechanische Prüfungen	20
8.7.4	Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit	20
8.8	Runden von Ergebnissen	20
9	Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	20
9.1	Konformitätserklärung	20
9.2	Prüfbescheinigungen	20
10	Kennzeichnung, Etikettierung	21
10.1	Blockmetalle	21
10.2	Gussstücke	21
Anhang A (informativ) Leitlinie für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken aus Kupferlegierungen		22
A.1	Allgemeines	22
A.2	Zeichnungen	22
A.3	Modelle	22
A.4	Toleranzen	22
A.5	Bearbeitungszugaben	22
A.6	Wärmebehandlung	23
A.7	Vormuster	23
A.8	Fertigungsschweißen	23
A.9	Konstruktionsschweißen	23
Anhang B (informativ) Wahlfreie ergänzende Prüfverfahren für Blockmetalle und Gussstücke		24
B.1	Einleitung	24
B.2	Analyse der chemischen Zusammensetzung	24
B.3	Zugversuch bei Blockmetallen und Gussstücken	24
B.3.1	Blockmetalle	24
B.3.2	Gussstücke	25
B.4	Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit von Gussstücken aus Cu-C (CC040A) und CuCr1-C (CC140C)	25
B.5	Nachweis der Fehlerfreiheit durch mechanische Bearbeitung	25
B.6	Dichtheitsprüfung	25
B.7	Flüssigkeitseindringprüfung	26
B.8	Durchstrahlungsprüfung	26
Anhang C (normativ) Unlegiertes Kupfer		27
Anhang D (normativ) Kupfer-Chrom-Legierungen		28
Anhang E (normativ) Kupfer-Zink-Legierungen		29
Anhang F (normativ) Kupfer-Zink-Aluminium-Legierungen		30
Anhang G (normativ) Kupfer-Zink-Blei-Legierungen		34
Anhang H (normativ) Kupfer-Zink-Silicium-Legierungen		42
Anhang I (normativ) Sonstige Kupfer-Zink-Legierungen		44
Anhang J (normativ) Kupfer-Zinn-Legierungen		47
Anhang K (normativ) Kupfer-Zinn-Zink-Blei-Legierungen		52
Anhang L (normativ) Kupfer-Zinn-Zink-Schwefel-Legierungen		56
Anhang M (normativ) Kupfer-Zinn-Zink-Schwefel-Legierungen		58
Anhang N (normativ) Kupfer-Aluminium-Legierungen		61
Anhang O (normativ) Kupfer-Mangan-Legierungen		65
Anhang P (normativ) Kupfer-Nickel-Legierungen		66
Anhang Q (normativ) Kupfer-Silicium-Zink-Legierungen		70
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU		72
Literaturhinweise		73

Tabellen

Tabelle C.1 — Cu-C (CC040A)	27
Tabelle D.1 — CuCr1-C (CC140C)	28
Tabelle E.1 — CuZn15As-B (CB760S) und CuZn15As-C (CC760S)	29
Tabelle F.1 — CuZn36AlAsSb-B (CB771S) und CuZn36AlAsSb-C (CC771S)	30
Tabelle F.2 — CuZn37Al1-B (CB766S) und CuZn37Al1-C (CC766S)	31
Tabelle F.3 — CuZn38Al-B (CB767S) und CuZn38Al-C (CC767S)	32
Tabelle F.4 — CuZn42Al-B (CB773S) und CuZn42Al-C (CC773S)	33
Tabelle G.1 — CuZn33Pb2-B (CB750S) und CuZn33Pb2-C (CC750S)	34
Tabelle G.2 — CuZn33Pb2Si-B (CB751S) und CuZn33Pb2Si-C (CC751S)	35
Tabelle G.3 — CuZn35Pb2Al-B (CB752S) und CuZn35Pb2Al-C (CC752S)	35
Tabelle G.4 — CuZn36Pb-B (CB770S) und CuZn36Pb-C (CC770S)	36
Tabelle G.5 — CuZn37Pb2Ni1AlFe-B (CB753S) und CuZn37Pb2Ni1AlFe-C (CC753S)	37
Tabelle G.6 — CuZn39Pb1Al-B (CB754S) und CuZn39Pb1Al-C (CC754S)	37
Tabelle G.7 — CuZn39Pb1AlB-B (CB755S) und CuZn39Pb1AlB-C (CC755S)	38
Tabelle G.8 — CuZn39Pb1Al-B (CB757S) und CuZn39Pb1Al-C (CC757S)	39
Tabelle G.9 — CuZn36Pb1AlAsSb-B (CB772S) und CuZn36Pb1AlAsSb-C (CC772S)	40
Tabelle G.10 — CuZn40Pb2-B (CB7xx.S) und CuZn40Pb2-C (CC7xx.S)	40
Tabelle H.1 — CuZn16Si4-B (CB761S) und CuZn16Si4-C (CC761S)	42
Tabelle H.2 — CuZn21Si3P-B (CB768S) und CuZn21Si3P-C (CC768S)	42
Tabelle I.1 — CuZn25Al5Mn4Fe3-B (CB762S) und CuZn25Al5Mn4Fe3-C (CC762S)	44
Tabelle I.2 — CuZn32Al2Mn2Fe1-B (CB763S) und CuZn32Al2Mn2Fe1-C (CC763S)	45
Tabelle I.3 — CuZn34Mn3Al2Fe1-B (CB764S) und CuZn34Mn3Al2Fe1-C (CC764S)	45
Tabelle I.4 — CuZn35Mn2Al1Fe1-B (CB765S) und CuZn35Mn2Al1Fe1-C (CC765S)	46
Tabelle J.1 — CuSn10-B (CB480K) und CuSn10-C (CC480K)	47
Tabelle J.2 — CuSn11P-B (CB481K) und CuSn11P-C (CC481K)	47
Tabelle J.3 — CuSn11Pb2-B (CB482K) und CuSn11Pb2-C (CC482K)	48
Tabelle J.4 — CuSn12-B (CB483K) und CuSn12-C (CC483K)	49
Tabelle J.5 — CuSn12Ni2-B (CB484K) und CuSn12Ni2-C (CC484K)	49
Tabelle J.6 — CuSn12S-B (CB472K) und CuSn12S-C (CC472K)	50
Tabelle J.7 — CuSn14-B (CB48xK) und CuSn14-C (CC48xK)	51
Tabelle K.1 — CuSn5Zn5Pb2-B (CB499K) und CuSn5Zn5Pb2-C (CC499K)	52
Tabelle K.2 — CuSn5Zn5Pb5-B (CB491K) und CuSn5Zn5Pb5-C (CC491K)	52
Tabelle K.3 — CuSn7Zn2Pb3-B (CB492K) und CuSn7Zn2Pb3-C (CC492K)	53
Tabelle K.4 — CuSn7Zn4Pb7-B (CB493K) und CuSn7Zn4Pb7-C (CC493K)	54
Tabelle K.5 — CuSn6Zn4Pb2-B (CB498K) und CuSn6Zn4Pb2-C (CC498K)	54
Tabelle K.6 — CuSn10Zn-B (CB49xK) und CuSn10Zn-C (CC49xK)	55
Tabelle L.1 — CuSn4Zn2PS-B (CB470K) und CuSn4Zn2PS-C (CC470K)	56
Tabelle L.2 — CuSn7Zn3Ni2PS-B (CB471K) und CuSn7Zn3Ni2PS-C (CC471K)	57
Tabelle M.1 — CuSn5Pb9-B (CB494K) und CuSn5Pb9-C (CC494K)	58
Tabelle M.2 — CuSn10Pb10-B (CB495K) und CuSn10Pb10-C (CC495K)	58
Tabelle M.3 — CuSn7Pb15-B (CB496K) und CuSn7Pb15-C (CC496K)	59
Tabelle M.4 — CuSn5Pb20-B (CB497K) und CuSn5Pb20-C (CC497K)	60
Tabelle N.1 — CuAl9-B (CB330G) und CuAl9-C (CC330G)	61
Tabelle N.2 — CuAl10Fe2-B (CB331G) und CuAl10Fe2-C (CC331G)	61
Tabelle N.3 — CuAl10Ni3Fe2-B (CB332G) und CuAl10Ni3Fe2-C (CC332G)	62
Tabelle N.4 — CuAl10Fe5Ni5-B (CB333G) und CuAl10Fe5Ni5-C (CC333G)	63
Tabelle N.5 — CuAl11Fe6Ni6-B (CB334G) und CuAl11Fe6Ni6-C (CC334G)	63
Tabelle O.1 — CuMn11Al8Fe3Ni3-C (CC212E)	65
Tabelle P.1 — CuNi10Fe1Mn1-B (CB380H) und CuNi10Fe1Mn1-C (CC380H)	66
Tabelle P.2 — CuNi30Fe1Mn1-B (CB381H) und CuNi30Fe1Mn1-C (CC381H)	66
Tabelle P.3 — CuNi30Cr2FeMnSi-C (CC382H)	68
Tabelle P.4 — CuNi30Fe1Mn1NbSi-C (CC383H)	69

Tabelle Q.1 — CuSi₄Zn₄MnP-B (CB245E) und CuSi₄Zn₄MnP-C (CC245E)	70
Tabelle Q.2 — CuSi₄Zn₉MnP-B (CB246E) und CuSi₄Zn₉MnP-C (CC246E)	70
Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2014/68/EU	72

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1982:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1982:2017 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/-Verordnung(en).

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

Im Rahmen seines Arbeitsprogramms hat das Technische Komitee CEN/TC 133 die CEN/TC 133/WG 7 „Blockmetalle und Gussstücke“ beauftragt, die folgende Norm zu überarbeiten:

EN 1982:2017, *Kupfer und Kupferlegierungen — Blockmetalle und Gussstücke*

prEN 1982:2023 enthält gegenüber EN 1982:2017 folgende wesentliche technische Änderungen:

- a) Ergänzung von Informationen in der Einleitung über zulässige Legierungen in Trinkwasser-Installationen, die in den entsprechenden Tabellen in den Anhängen angegeben sind;
- b) Ergänzung eines Hinweises hinsichtlich Europäischer Verordnungen und Richtlinien, die in den entsprechenden Tabellen in den Anhängen. Ergänzung der Literaturhinweise. Siehe [14] bis [17];
- c) Berichtigung von Pb-Gehalten für Gussstücke in CUZn39Pb1AL-C (CC757S);
- d) Ergänzung der folgenden neuen Werkstoffe: CB7xxS und CC7xxS (neue Tabelle G.10), CB472K und CC472K (neue Tabelle J.6), CB48xK und CC48xK (neue Tabelle J.7), CB49xK und CC49xK (neue Tabelle K.6), CB470K und CC470K (neue Tabelle L.1), CB471K und CC471K (neue Tabelle L.2);
- e) Löschen der Werkstoffe CB490K und CC490K (Tabelle K.1);
- f) Überarbeitung von 8.2.2 für Stranggussprofile mit einem oder mehreren Außenmaßen, die für die Zugprobe größer als 300 mm sind.

Einleitung

Dieser Europäischen Norm für Blockmetalle aus Kupferlegierungen und Gussstücke aus Kupfer und Kupferlegierungen liegen die früheren nationalen Normen zugrunde. Sie harmonisiert die Anforderungen an Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften.

In dieser Europäischen Norm sind gegossene Rohformen aus Kupfer, die zur Herstellung von Halbzeug bestimmt sind, nicht enthalten. Diese sind Gegenstand von EN 1976. Auch die zur Herstellung von Kupferlegierungen bestimmten Vorlegierungen sind nicht in dieser Norm enthalten, sie sind Gegenstand von EN 1981.

Die in Abschnitt 5 dieser Norm enthaltene Basisinformation für die korrekte Bestellung wird durch den Anhang A ergänzt, dessen Grundlage die Empfehlungen für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken nach EN 1559-1 bilden. Sie hilft dem Käufer, den Lieferanten mit sämtlichen Informationen zu versorgen, um sicherzustellen, dass der diese Gussstücke nach den entsprechenden Anforderungen des Käufers liefert. Es wird empfohlen, dass eine umfassende Rücksprache zwischen Käufer und Lieferant bei der Anfrage und Bestellung stattfindet.

Die Probenahme und Prüfhäufigkeit sind, wo anwendbar, im Abschnitt 7 festgelegt. In bestimmten Anwendungsbereichen können strengere Prüfabläufe gefordert werden. Der Anhang B gibt einen Überblick über ergänzende Prüfverfahren, die der Käufer wahlfrei verlangen kann [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)].

Für Gussstücke für Druckgeräte können einige Kupfersorten und Kupferlegierungen verwendet werden. Blockmetalle sind nicht für Druckgeräte geeignet.

Die für Druckanwendungen zulässigen Sorten von Kupfer und Kupferlegierungen und die Bedingungen für ihre Anwendung werden in den jeweils zutreffenden Produkt- oder Anwendungsnormen angegeben.

Informationen über zulässige Legierungen in Trinkwasser-Installationen werden in den entsprechenden Tabellen im Anhang in Übereinstimmung mit den anwendbaren Europäischen Anforderungen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm angegeben.

Für die Entwicklung von Druckausrüstung gelten spezifische Konstruktionsrichtlinien.

Anhang ZA enthält Angaben zur Feststellung der Übereinstimmung der Sorten von Kupfer und Kupferlegierungen, deren Anwendung für Gussstücke nach der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU nach dem neuen Konzept zulässig ist.

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich der in Tabelle H.2 angegebenen Legierungen CuZn21Si3P-B (CB768S) und CuZn21Si3P-C (CC768S), sowie die in Tabelle J.6 angegebenen Legierungen CuSn12S-B (CB472K) und CuSn12S-C (CC472K), sowie hinsichtlich der in Tabelle Q.1 angegebenen Legierungen CuSi4Zn4MnP-B (CB245E) und CuSi4Zn4MnP-C (CC245E), sowie hinsichtlich der in Tabelle Q.2 angegebenen Legierungen CuSi4Zn9MnP-B (CB246E) und CuSi4Zn9MnP-C (CC246E), sowie hinsichtlich der in Tabelle L.1 angegebenen Legierungen CuSn4Zn2PS B (CB470K) und CuSn4Zn2PS C (CC470K), sowie hinsichtlich der in Tabelle L.2 angegebenen Legierungen CuSn7Zn3Ni2PS-B (CB471K) und CuSn7Zn3Ni2PS-C (CC471K).

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

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

— Für CuZn21Si3P-B (CB768S) und CuZn21Si3P-C (CC768S) sind Informationen erhältlich bei:

Wieland-Werke AG

Graf-Arco-Straße 36

D-89079 Ulm

DEUTSCHLAND

- Für CuSi4Zn4MnP-B (CB245E), CuSi4Zn4MnP-C (CC245E), CuSi4Zn9MnP-B (CB246E) und CuSi4Zn9MnP-C (CC246E) sind Informationen erhältlich bei:

VIEGA GmbH & Co. KG

Viega-Platz 1

D-57439 Attendorn

DEUTSCHLAND

- Für CuSn4Zn2PS B (CB470K) und CuSn4Zn2PS C (CC470K) sind Informationen erhältlich bei:

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG

Harkortstraße 5

D-57462 Olpe-Biggese

DEUTSCHLAND

- Für CuSn12S-B (CB472K), CuSn12S-C (CC472K), CuSn7Zn3Ni2PS-B (CB471K) und CuSn7Zn3Ni2PS-C (CC471K) sind Informationen erhältlich bei:

KS Gleitlager GmbH

Am Bahnhof 14

68789 St. Leon-Rot

DEUTSCHLAND

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente 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 stellen online eine aktuelle Liste mit den für ihre Normen relevanten Patenten bereit. Anwender werden ermutigt, sich diese Liste anzusehen, um die aktuellsten Informationen hinsichtlich von Patenten zu erhalten (<ftp://ftp.cencenelec.eu/EN/IPR/Patents/IPRdeclaration.pdf>).

Aufgrund sich ändernder gesetzlicher Anforderungen können in speziellen Anwendungsfällen für die in dieser Europäischen Norm festgelegte Zusammensetzung eines Werkstoffs Einschränkungen gelten (z. B. für die Verwendung im Kontakt mit Trinkwasser in einigen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union). Diese speziellen Einschränkungen werden in der vorliegenden Europäischen Norm nicht behandelt. Für Werkstoffe, die in traditionellen und wichtigen Anwendungen genutzt werden, sind diese Einschränkungen jedoch angegeben. Das Fehlen eines entsprechenden Hinweises bedeutet jedoch nicht, dass der Werkstoff ohne gesetzliche Beschränkung in jeder Anwendung verwendet werden kann.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Zusammensetzung, die mechanischen Eigenschaften und andere wichtige Werkstoffeigenschaften für Kupfer und Kupferlegierungen fest. Der Ablauf der Probenahme und die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Dokuments sind ebenfalls festgelegt.

Dieses Dokument ist anwendbar auf:

- a) Blockmetalle aus Kupferlegierungen, die für eine spätere Verarbeitung (z. B. zu Gussstücken) für eine Umschmelzung vorgesehen sind; und
- b) Gussstücke aus Kupfer und Kupferlegierungen, die für den Gebrauch ohne nachfolgende Bearbeitung, ausgenommen die mechanische Bearbeitung, bestimmt sind.

Eine empfohlene Verfahrensweise für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken ist in Anhang A enthalten. Wahlfreie ergänzende Prüfverfahren für Blockmetalle und Gussstücke sind in Anhang B enthalten.

ANMERKUNG Blockmetalle sind für Druckgerätee Anwendungen nicht geeignet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 764-5:2014, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation*

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

EN ISO 2624, *Kupfer und Kupferlegierungen — Bestimmen der mittleren Korngröße (ISO 2624)*

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)*

EN ISO/IEC 17050-1:2010, *Konformitätsbewertung — Konformitätserklärung von Anbietern — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO/IEC 17050-1:2004, korrigierte Fassung 2007-06-15)*

EN ISO/IEC 17050-2:2004, *Konformitätsbewertung — Konformitätserklärung von Anbietern — Teil 2: Unterstützende Dokumentation (ISO/IEC 17050-2:2004)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Blockmetall

Metall, das in eine Form gegossen wird und zum Umschmelzen geeignet ist

3.2

Gussstück

Werkstück, das seine Gestalt durch Erstarren von flüssigem Metall oder einer Legierung in einer Form erhalten hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gussstücke werden durch Anwendung folgender Gießverfahren hergestellt: Sandguss, Kokillenguss, Schleuderguss, Strangguss oder Druckguss.

[QUELLE: EN 1559-1:2011, 3.3]

3.3

Gießcharge

entweder:

- a) Produkt aus einer Ofenschmelze; oder
- b) Produkt aus einer Tiegelschmelze; oder
- c) Produkt aus mehreren Ofen- oder Tiegelschmelzen, wobei diese vor der Probenahme zusammengeführt und vermischt wurden; oder
- d) Produktion in den Zeiträumen zwischen den Zugaben neuer Ofen- oder Tiegelschmelzen in einen Warmhalteofen (zum Beispiel beim Kokillen- oder Druckguss); oder
- e) Produkt aus mehreren aufeinander folgenden Schmelzen derselben Legierung, das in einer Kokille beim Stranggießen hergestellt wird

3.4

Los

entweder:

- a) Anzahl von Blöcken, die aus einer einzelnen Gießcharge stammen; oder
- b) Anzahl von Gussstücken gleicher Konstruktion, die aus einer einzelnen Gießcharge stammen; oder
- c) Anteil der Produktion auf einer Stranggießanlage während einer Gießcharge

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

Der Werkstoff wird entweder durch ein Werkstoffkurzzeichen oder durch eine Werkstoffnummer bezeichnet (siehe Anhang C bis Anhang Q).

4.1.2 Kurzzeichen

Der Bezeichnung durch Werkstoffkurzzeichen liegt das in ISO 1190-1 enthaltene Bezeichnungssystem zugrunde. Die Bezeichnung wird mit dem Suffix -B ergänzt, um einen Werkstoff in Blockmetallform zu kennzeichnen, und mit dem Suffix -C werden Werkstoffe in Form von Gussstücken gekennzeichnet (zum Beispiel CuSn5Zn5Pb2-C). Die Suffixe dienen darüber hinaus dazu, Verwechslungen mit Halbzeugen ähnlicher Legierungen zu vermeiden.

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

4.1.3 Nummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412 festgelegten System.

4.2 Gießverfahren

Den Bezeichnungen, die zur Kennzeichnung der in dieser Norm genannten Gießverfahren verwendet werden, liegen die in ISO 1190-1 enthaltenen Bezeichnungen zugrunde, nämlich:

- GS Sandguss;
- GM Kokillenguss;
- GZ Schleuderguss;
- GC Stranggießen;
- GP Druckguss.

ANMERKUNG Durch Druckguss werden Gussstücke hergestellt, indem das geschmolzene Metall unter beträchtlichem Druck, im Allgemeinen mehr als 70 bar, in eine Metalkokille gegossen wird und dort erstarrt. Für Druckguss werden häufig auch die englischen Benennungen „die casting“, „pressure die casting“ oder „high pressure die casting“ verwendet.

4.3 Produkt

Die Produktbezeichnung stellt ein genormtes Bezeichnungsmodell dar, durch das eine schnelle und eindeutige Beschreibung eines Produkts 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 (Blockmetall oder Gussstück);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 1982);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Anhang C bis Anhang Q);
- für Gussstücke der Bezeichnung des Gießverfahrens (siehe 4.2);
- für Gussstücke der Modell-, Form- oder Zeichnungsnummer, wie zutreffend.

Die Herleitung einer Produktbezeichnung ist in den folgenden Beispielen dargestellt.

Gussstücke in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAl10Fe5Ni5-C oder CC333G, Sandguss, Modellnummer XXXX, müssen wie folgt bezeichnet werden:

	Gussstück	EN 1982	— CuAl10Fe5Ni5-C	— GS	— XXXX
	oder				
	Gussstück	EN 1982	— CB333G	— GS	— XXXX
Benennung					
Nummer dieser Europäischen Norm					
Werkstoffbezeichnung					
Gießverfahren					
Modellnummer					

Blockmetalle in Übereinstimmung mit dieser Norm, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAl10Fe5Ni5-B oder CB333G, müssen wie folgt bezeichnet werden:

Blockmetall EN 1982 — CuAl10Fe5Ni5B

oder

Blockmetall EN 1982 — CB333G

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:

- Menge des verlangten Produkts (Masse oder Anzahl der Gussstücke);
- Benennung (Blockmetall oder Gussstück);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 1982);
- Werkstoffbezeichnung (siehe Anhang C bis Anhang Q);
- für Gussstücke das anzuwendende Gießverfahren (siehe 4.2 und Anhang C bis Anhang Q);
- für Gussstücke sämtliche Einzelheiten des Gussstücks (der Gussstücke), d. h. eine Zeichnung mit sämtlichen Maßen oder eine Kennzeichnung des Gussstücks unter Hinweis beispielsweise auf Modell-, Form- oder Zeichnungsnummer (siehe Anhang A);
- für Kupfergussstücke oder Kupfer-Chrom-Gussstücke (siehe Tabelle C.1 und Tabelle D.1), ob die elektrische Leitfähigkeit bestimmt werden muss und, wenn dies der Fall ist, Einzelheiten der Prüfung und Probenanteile (siehe 8.3) und für Kupfer-Sandgussstücke, ob die Klasse A, Anhang B oder Anhang C der elektrischen Leitfähigkeit (siehe Tabelle C.1) verlangt wird;
- für Blockmetalle aus der in Tabelle G.1 enthaltenen Legierung und für Blockmetalle und Gussstücke aus den in den Tabellen G.1, Tabelle G.6, Tabelle J.2, Tabelle N.2, Tabelle N.3, Tabelle N.4 und Tabelle N.5 enthaltenen Legierungen Einzelheiten über abweichende Zusammensetzungen für Sonderanwendungen (siehe Anmerkungen zu den Tabellen G.1, Tabelle G.6, Tabelle J.2, Tabelle N.2, Tabelle N.3, Tabelle N.4 und Tabelle N.5);
- für Blockmetalle, ob sie korngefeint geliefert werden müssen (siehe 6.4);

- j) für Gussstücke aus den in Tabelle F.1, Tabelle G.2, Tabelle G.3, Tabelle G.4. und Tabelle G.9 enthaltenen Legierungen, ob die Entzinkungsbeständigkeitsklasse A oder B als Abnahmekriterium verlangt wird (siehe 6.5);
- k) für Gussstücke aus CuZn35Mn2Al1Fe1C (CC765S), ob ein Anteil an Alpha-Phase von mindestens 15 % gefordert ist (siehe 6.4 und Tabelle I.4);
- l) für Blockmetalle aus den in Tabelle O.1, Tabelle P.3 und Tabelle P.4 enthaltenen Legierungen die Anforderungen an die Zusammensetzung, denen die Blockmetalle entsprechen müssen (siehe Anmerkungen zu Tabelle O.1, Tabelle P.3 und Tabelle P.4);
- m) für Schleudergussstücke, ob die Proben für die Prüfung der mechanischen Eigenschaften aus dem Gussstück entnommen oder getrennt gegossen (siehe 8.2.2) werden müssen.

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

- n) ob eine Analyse gefordert wird oder Grenzen für zusätzliche Elemente neben den in den Zusammensetzungstabellen in Anhang E bis Anhang Q genannten vereinbart werden müssen (siehe 6.1);
- o) ob eines der in Anhang B enthaltenen wahlfreien ergänzenden Prüfverfahren verlangt wird und, wenn dies der Fall ist, sämtliche Einzelheiten zu den vereinbarten Prüfparametern und Annahmekriterien für jede Prüfoption, auf die man sich berufen hat;
- p) für Gussstücke, ob eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- q) für Gussstücke, ob eine Prüfbescheinigung verlangt wird und, wenn dies der Fall ist, welche Art (siehe 9.2.2);
- r) ob eine spezielle innere oder äußere Oberflächenbeschaffenheit verlangt wird (siehe 8.6).

BEISPIEL 1 Bestellangaben für 1 500 kg Gussstücke in Übereinstimmung mit EN 1982, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAl10Fe5Ni5C oder CC333G, Sandguss, Modellnummer XXXX, ohne zusätzliche Anforderungen:

1 500 kg Gussstück EN 1982 — CuAl10Fe5Ni5C – GS – XXXX

oder

1 500 kg Gussstück EN 1982 — CC333G – GS – XXXX

BEISPIEL 2 Bestellangaben für 500 Gussstücke in Übereinstimmung mit EN 1982, Werkstoff entweder bezeichnet mit CuAl10Fe5Ni5C oder CC333G, Sandguss, Modellnummer XXXX, ohne zusätzliche Anforderungen:

500 Stück Gussstücke EN 1982 — CuAl10Fe5Ni5C – GS – XXXX

oder

500 Stück Gussstücke EN 1982 — CC333G – GS – XXXX

6 Anforderungen

6.1 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung von Blockmetallen und Gussstücken muss mit den Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff in Anhang C bis Anhang Q übereinstimmen. Die Analyse muss in Übereinstimmung mit 8.1 durchgeführt werden. Bei Blockmetallgießchargen mit einer Masse von mehr als 2 t müssen beide nach 7.2.2, Listeneintrag b) entnommenen Proben die Anforderungen an die Zusammensetzung erfüllen.

In Anhang E bis Anhang Q sind Elemente, deren störende Wirkung bekannt ist, gesondert von den Legierungselementen aufgeführt. Obergrenzen für diese störenden Elemente sind festgelegt.

Neben den in den Tabellen in Anhang E bis Anhang Q für die Zusammensetzung angegebenen Begleitelementen sind kleine Mengen von Begleitelementen, wie beispielsweise As, Bi, Cd, Co, Cr, Mg, Ti zulässig, wenn sie in Mengen vorhanden sind, die im Allgemeinen keine störenden Wirkungen haben. Wenn zum Zeitpunkt der Auftragserteilung verlangt, sollte die Bestimmung des Anteils jedes dieser Elemente oder irgendeines anderen Begleitelements, das nicht in den Tabellen für die Zusammensetzung angegeben ist, zusammen mit Grenzwerten zwischen Käufer und Lieferant vereinbart werden. Im Allgemeinen übersteigt keines dieser Elemente (mit Ausnahme von Sauerstoff) in Blockmetallen 0,05 % oder in Gussstücken 0,06 %, und der Gesamtanteil dieser Elemente wird im Allgemeinen nicht 0,20 % in Blockmetallen und 0,25 % in Gussstücken übersteigen.

ANMERKUNG 1 In allen Tabellen ist in der Spalte Zusammensetzung der „Rest“ der Restbetrag zwischen der Summe der bestimmten Elemente und 100 %. Er wird nicht durch Analyse bestimmt.

ANMERKUNG 2 Für Trinkwasseranwendungen [12] könnten nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für verschiedene der in einigen Tabellen aufgeführten Werkstoffe gelten.

6.2 Mechanische Eigenschaften

6.2.1 Blockmetalle

In dieser Norm werden keine mechanischen Eigenschaften von Blockmetallen festgelegt. Falls zutreffend, müssen die mechanischen Eigenschaften zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden. Blockmetalle sind nicht für Druckgeräte geeignet.

6.2.2 Gussstücke

Die in Anhang C bis Anhang Q festgelegten mechanischen Eigenschaften gelten nur für Gussstücke, nicht aber für Blockmetalle. Die mechanischen Eigenschaften von Blockmetallen und Gussstücken müssen mit allen Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff und das entsprechende Gießverfahren in Anhang C bis Anhang Q übereinstimmen. Die Prüfung(en) muss (müssen) in Übereinstimmung mit 8.2 durchgeführt werden.

Die in dieser Norm festgelegten mechanischen Eigenschaften beziehen sich auf getrennt gegossene Probestäbe, sofern nicht anders angegeben. Die mechanischen Eigenschaften sind abhängig von der Wanddicke. Falls zutreffend, müssen Hersteller und Käufer die geforderten Mindestwerte sowie die Art und Bemessung der Gießprobe vereinbaren.

Die bei einer Gussstückprüfung ermittelten mechanischen Eigenschaften dürfen gegenüber den Eigenschaften abweichen, die an einem oder mehreren getrennt gegossenen Probestäben ermittelt wurden. Grund hierfür sind mögliche Gefügeunterschiede zwischen Probestäben und Gussstücken, die im Wesentlichen auf unterschiedliche Wanddicken zurückzuführen sind.

6.3 Elektrische Eigenschaften

Die elektrische Leitfähigkeit von Gussstücken aus Cu-C (CC040A) muss mit den in Tabelle C.1 angegebenen Anforderungen übereinstimmen. Die elektrische Leitfähigkeit von Gussstücken aus CuCr1-C (CC140C) muss mit den in Tabelle D.1 angegebenen Anforderungen übereinstimmen. Die Prüfung muss in Übereinstimmung mit 8.3 durchgeführt werden.

ANMERKUNG 0,58 MS/m entspricht 1 % IACS.

6.4 Gefüge und Korngröße

Für Anwendungsbereiche wie die Schifffahrt und andere Einsatzbereiche, bei denen eine hohe Korrosionsbeständigkeit verlangt wird, muss das Gefüge von Gussstücken aus CuZn35Mn2Al1Fe1-C (CC765S) einen Anteil

an Alpha-Phase von min. 15 % enthalten, wenn wie in 8.4.1 festgelegt geprüft und untersucht wird [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag k)].

Blockmetalle aus bestimmten Legierungen dürfen maximal folgende mittlere Korngröße haben, z. B.:

- 0,150 mm für die Werkstoffe CuZn35Pb2Al-B (CB752S) (siehe Tabelle G.3), CuZn36Pb-B (CB770S) (siehe Tabelle G.4) und CuZn39Pb1Al-B (CB754S) (siehe Tabelle G.6), wenn ausdrücklich korngefeinter Zustand bestellt wurde [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag i)];
- 0,100 mm für die Werkstoffe CuZn39Pb1AlB-B (CB755S) (siehe Tabelle G.7) und CuZn39Pb1Al-B (CB757S) (siehe Tabelle G.8);
- 0,300 mm für den Werkstoff CuZn37Pb2Ni1AlFe-B (CB753S) (siehe Tabelle G.5).

Die Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit 8.4.2 durchgeführt werden.

6.5 Entzinkungsbeständigkeit

Die Entzinkungstiefe muss nach der Prüfung in jedem Bereich eines Gussstücks betragen:

- bei Klasse A: max. 200 µm;
- bei Klasse B: Mittelwert nicht über 200 µm und maximale Entzinkungstiefe 400 µm.

Die Prüfung muss in Übereinstimmung mit 8.5 durchgeführt werden.

6.6 Äußere und innere Beschaffenheit

6.6.1 Blockmetalle

Blockmetalle müssen frei von Schmutz, Dross, Schlacke und Restfeuchte sein.

6.6.2 Gussstücke

Gussstücke müssen geputzt geliefert werden, wenn zum Zeitpunkt der Bestellung zwischen Käufer und Lieferant nicht anders vereinbart [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)]. Formstoff- und Fremdstoffrückstände sowie Zunder müssen von zugänglichen Flächen entfernt werden.

7 Probenahme und Prüfhäufigkeit

7.1 Allgemeines

Abgesehen von Herstellern mit einem zertifizierten Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001, und wenn mit solchen folglich ein anderes Verfahren zur Probenahme vereinbart wurde, müssen Mindestprobenahme und Prüfhäufigkeit für die Feststellung der Konformität mit den Anforderungen dieser Norm für die Zusammensetzung, die mechanischen Eigenschaften, für das Gefüge und für die Entzinkungsbeständigkeit den Festlegungen in 7.2 bis 7.5 entsprechen. Wenn eine Probe die Prüfungen der chemischen Zusammensetzung, der mechanischen Eigenschaften oder der Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, muss eine Wiederholungsprüfung nach 8.7 durchgeführt werden.

7.2 Analyse der chemischen Zusammensetzung

7.2.1 Allgemeines

Proben müssen aus der Schmelze, die sie repräsentieren, entnommen und in eine saubere Kokille mit einer geeigneten Form und Bemessung gegossen werden, um eine Probe zu erhalten, die den anzuwendenden Analyseverfahren entspricht.

7.2.2 Blockmetalle

Proben müssen wie folgt aus der Schmelze entnommen werden, damit jede Gießcharge repräsentiert wird:

- a) für Gießchargen mit einer Masse von 2 t oder weniger muss eine Probe entnommen werden;
- b) für Gießchargen mit einer Masse über 2 t müssen zwei Proben entnommen werden, eine zu Beginn des Gießvorgangs und eine am Ende des Gießvorgangs.

7.2.3 Gussstücke

7.2.3.1 Gießen aus dem Warmhalteofen

Die Häufigkeit, mit der Proben aus dem Warmhalteofen entnommen werden müssen, beträgt eine Probe je Gießcharge [siehe Definition für Gießcharge in 3.3, Listeneintrag d)].

7.2.3.2 Stranggießen

Proben müssen während des Gießvorgangs [siehe 3.3, Listeneintrag e)] mit der gleichen Häufigkeit entnommen werden, mit der jeweils eine neue Schmelze gegossen wird.

7.2.3.3 Formgießen

Wenn die Ofencharge vollständig aus

- a) Blockmetallen, deren Analyse bereits vorliegt; und/oder
- b) ordnungsgemäß sortiertem und gekennzeichnetem Kreislaufmaterial

besteht, bleibt die Häufigkeit der Probenahme dem Hersteller überlassen.

Bei anderen Ofenchargebestandteilen müssen Proben aus der Schmelze entnommen werden, damit jede Gießcharge repräsentiert wird.

7.3 Mechanische Prüfungen

7.3.1 Mechanische Prüfung von Blockmetallen

Mindestprüfanforderungen zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Blockmetallen sind nicht festgelegt.

Ein Käufer darf den Zugversuch an Blockmetallen als zusätzliche Anforderung festlegen (siehe B.3.1).

7.3.2 Mechanische Prüfung von Stranggusserzeugnissen

Sind mechanische Eigenschaften festgelegt, muss für jeweils 5 t Gusserzeugnisse mit denselben Maßen und derselben Zusammensetzung mindestens eine Probe entnommen und einer Prüfung unterzogen werden, mit Ausnahme der Härteprüfung bei Gusserzeugnissen aus CuCr1-C (CC140C), bei denen mindestens eine Prüfung je Gießcharge oder Wärmebehandlungslos durchgeführt werden muss, je nachdem, welches die geringere Masse hat.

7.3.3 Mechanische Prüfung von Formguss

Für die Mindestprobenahme und die Mindestprüfhäufigkeit bei Formguss gilt:

- a) für Gussstücke aus den Legierungen CuZn35Mn2Al1Fe1-C (CC765S), CuZn34Mn3Al2Fe1-C (CC764S), CuZn25Al5Mn4Fe3-C (CC762S), CuAl10Fe2-C (CC331G), CuAl10Ni3Fe2-C (CC332G), CuAl10Fe5Ni5-C (CC333G), CuAl11Fe6Ni6-C (CC334G), CuAl9-C (CC330G), CuMn11Al8Fe3Ni3-C (CC212E),

CuNi30Cr2FeMnSi-C (CC382H) und CuNi30Fe1Mn1NbSi-C (CC383H) (siehe Tabelle I.1, Tabelle I.3, Tabelle I.4, Tabelle N.1 bis Tabelle N.5, Tabelle O.1, Tabelle P.3 und Tabelle P.4), gilt eine Häufigkeit, die einer Prüfung je Gießcharge [siehe Definition in 3.3, Listeneintrag a), 3.3, Listeneintrag b) oder 3.3, Listeneintrag c)] oder einer Prüfung je 1 t geputzter Gussstücke entspricht, je nachdem, welches die geringere Prüfhäufigkeit ist;

- b) für Gussstücke aus allen anderen Legierungen, für die routinemäßig bestimmte mechanische Eigenschaften gefordert werden, gilt eine Häufigkeit, die einer Prüfung je 5 t geputzter Gussstücke entspricht;
- c) für Gussstücke aus der Legierung CuCr1-C (CC140C) entspricht die Mindesthäufigkeit für die Probenahme für die Härteprüfung einer Prüfung je Gießcharge oder Wärmebehandlungslos, je nachdem, welche bzw. welches die geringere Masse hat.

7.4 Gefüge

7.4.1 Anteil an Alpha-Phase

Die Häufigkeit der Probenahme zur Bestimmung des Anteils an Alpha-Phase bei Gussstücken aus der Legierung CuZn35Mn2Al1Fe1-C (CC765S) muss einer Probe je Gießcharge entsprechen.

Die Bestimmung darf zweckmäßigerweise am Ende einer Zugprobe durchgeführt werden.

7.4.2 Bestimmung der Kornfeinung

Wird die Kornfeinung von Blockmetallen festgelegt [siehe 6.4 und Abschnitt 5, Listeneintrag i)], muss die Häufigkeit der Probenahme einem Block je Gießcharge entsprechen, wobei dieser mitten aus der Gießcharge entnommen werden muss.

7.5 Entzinkungsbeständigkeit

Für jede als entzinkungsbeständig bezeichnete Legierung muss eine Probe aus jedem Los entnommen werden [siehe 3.4, Listeneintrag b)]. Falls eine Wärmebehandlung von Gussstücken erforderlich ist, muss die für jedes Los repräsentative Probe nach der Wärmebehandlung entnommen werden. Verfahren zur Probenahme, siehe EN ISO 6509-1.

8 Prüfverfahren

8.1 Analyse der chemischen Zusammensetzung

Die Wahl der anzuwendenden Analyseverfahren, die zu der Feststellung geeignet sind, ob ein Blockmetall- oder Gussstücklos die Anforderungen dieser Norm erfüllt (siehe 6.1 und 7.2), ist dem Lieferanten überlassen. Dies gilt nicht, wenn die Analysenergebnisse nicht anerkannt werden. Der Lieferant muss sicherstellen, dass die Präzision der angewendeten analytischen Verfahren den in Anhang D bis Anhang Q angegebenen Zusammensetzungsgrenzen entspricht. Für die Darstellung der Ergebnisse müssen die in 8.8 angegebenen Rundungsregeln angewandt werden.

Falls die für Blockmetalle und Gussstücke erhaltenen Analysenergebnisse hinsichtlich der Zusammensetzung nicht anerkannt werden, sollten die Art der Probenahme und das anzuwendende Analyseverfahren zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

8.2 Mechanische Prüfungen

8.2.1 Zugversuch

Werden die Zugeigenschaften zur Bestätigung der Konformität von Gussstücken mit dieser Norm (siehe 6.2) bestimmt, muss der Versuch nach EN ISO 6892-1 an Stäben durchgeführt werden, die aus Prüfkörpern oder Probestäben vorbereitet wurden (siehe 8.2.2).

Für die Angabe der Ergebnisse aus dem Zugversuch müssen die Rundungsregeln nach 8.8 angewendet werden.

8.2.2 Vorbereitung von Zugproben

Sandguss-Probestäbe müssen einen Durchmesser zwischen 12 mm und 25 mm haben. Sie müssen getrennt von den Gussstücken in separaten Sandformen unter repräsentativen Herstellungsbedingungen gegossen werden.

Für Legierungen mit einem großen Erstarrungsintervall wird ein Probestab mit ein- oder zweiseitiger Speisung empfohlen. Für andere Legierungen wird ein Probestab mit einer Speisung auf der gesamten Länge bevorzugt.

Im Falle von Kokillengussstücken müssen Probestäbe getrennt in Metallformen gegossen werden.

Nach dem Sand- oder Kokillengießverfahren hergestellte Probestäbe dürfen im Rohgusszustand (d. h. ohne mechanische Bearbeitung) geprüft werden. Alternativ bleibt es dem Lieferanten überlassen, die Proben für die Ermittlung der Prüfergebnisse aus den Stäben mechanisch zu bearbeiten.

Falls Probestäbe, die Sandguss- bzw. Kokillengussstücke repräsentieren, mechanisch bearbeitet werden, muss der Ist-Durchmesser zwischen 10 mm und 18 mm liegen. Die Probestäbe müssen EN ISO 6892-1 entsprechen.

Bei Schleudergussstücken müssen die Probestäbe, wie vom Käufer festgelegt [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag m)], entweder dem Gussstück entnommen oder getrennt gegossen werden. Getrennt gegossene Probestäbe müssen in Formen gegossen werden, die mit den Formen für die Gussstücke vergleichbar sind. Wenn sich der Käufer für Untersuchungsproben entscheidet, die über 50 mm dicken Gussstücken zu entnehmen sind, sollten die Position des Prüfkörpers und dessen Eigenschaften zwischen Käufer und Lieferant vereinbart werden.

Bei Gussstücken, die wärmebehandelt werden müssen, beispielsweise durch Diffusions- oder Spannungsarmglühen, sollten jeweils die zu den Gussstücken gehörenden Probestäbe zusammen mit den Gussstücken wärmebehandelt werden, sofern keine anders lautende Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant getroffen wurde.

Falls Probestäbe für Druckgussstücke gefordert werden, muss ein getrennt gegossener Flachprobestab verwendet und unbearbeitet geprüft werden. Er muss eine Dicke von 2 mm bis 4 mm haben. Seine Erstarrungsgeschwindigkeit und Gießparameter müssen so weit wie möglich mit denen der repräsentierten Druckgussstücke übereinstimmen (siehe 6.2 bezüglich der mechanischen Eigenschaften von Druckgussstücken).

Bei Strangguss müssen die Probestäbe aus dem Gussstück entnommen werden. Die Messlänge muss parallel zur Gießrichtung sein.

Falls die Form oder die Maße des Stranges die Verwendung eines genormten Probestabes ausschließen, sollten die Form der Probe und die anzustrebenden Ergebnisse zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

Haben die Stranggussprofile ein oder mehrere Außenmaße, die größer als 300 mm sind, darf die Zugprobe aus einer Scheibe quer zum Strang herausgeschnitten werden. Profile können eine runde oder rechteckige Form aufweisen.

Die für Strangguss angegebenen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften gelten für äußere Formen bis zu 300 mm. Für Stranggussprofile, die in einem oder mehreren Maßen größer sind, sollten die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften zwischen Lieferant und Käufer vereinbart werden.

8.2.3 Härteprüfung

Wo durchführbar, müssen Härteprüfungen entweder auf einer geeigneten Fläche des Gussstücks oder, sofern nicht anders festgelegt, am Ende der für die Gussstücke repräsentativen Zugprobe durchgeführt werden. Die Prüfung muss nach EN ISO 6506-1 durchgeführt werden, und zwar mit einem Verhältnis $0,102 F/D^2$ von 10.

Um die Prüfung auf der größten repräsentativen Fläche der Probe durchzuführen, muss der größte mögliche Prüfkugeldurchmesser ausgewählt werden.

Bei einer ausreichenden Dicke der Probe sollte vorzugsweise eine Kugel mit 10 mm Durchmesser verwendet werden.

8.3 Elektrische Leitfähigkeit

Wenn die elektrische Leitfähigkeit von Gussstücken aus Cu-C (CC040A) und CuCr1-C (CC140C) zu bestimmen ist, muss für die Prüfung ein Wirbelstromprüfgerät verwendet werden.

Die elektrische Leitfähigkeit von Gussstücken aus Cu-C (CC040A) und CuCr1-C (CC140C) wird nicht regelmäßig bestimmt. Falls solche Prüfungen gefordert werden, sollten die Einzelheiten zur Prüfung und die Probenahme-Häufigkeit zwischen Käufer und Lieferant vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag]].

8.4 Gefüge

8.4.1 Bestimmung der Alpha-Phase

Ist der Anteil an Alpha-Phase im Gefüge von Gussstücken aus CuZn35Mn2Al1Fe1-C (CC765S) zu bestimmen, muss ein geeigneter Bereich des Probegussstücks unter Verwendung herkömmlicher metallographischer Verfahren poliert, zur Sichtbarmachung des Gefüges geätzt und mikroskopisch untersucht werden. Der Anteil an Alpha-Phase im Gefüge muss mit Hilfe eines geeigneten Zählverfahrens ermittelt werden. Die Prüfung muss aus mindestens fünf Zählvorgängen bestehen. Der aus den Zählvorgängen resultierende Mittelwert muss als Alpha-Phase-Anteil im Werkstoff genommen werden.

8.4.2 Bestimmung der Korngröße

Der mittlere Korndurchmesser muss nach EN ISO 2624 unter Anwendung des Vergleichsverfahrens oder des Linienschnittverfahrens bestimmt werden. Aus dem Blockmetall muss eine Scheibe, die die Gießcharge repräsentiert, in einem längenmäßigen Abstand von einem Drittel vom Blockende senkrecht zum Block herausgeschnitten werden. An einem Punkt auf der senkrechten Achse dieser Scheibe mit einer Tiefe, die einem Drittel der Blocktiefe von der Unterseite her entspricht, muss eine Fläche von etwa 1 cm² für eine metallographische Untersuchung, die zur Bestimmung der mittleren Korngröße geeignet ist, vorbereitet werden.

8.5 Entzinkungsbeständigkeit

Ist die Entzinkungsbeständigkeit von gegen Entzinkung beständigen Legierungen zu bestimmen, muss das Prüfverfahren nach EN ISO 6509-1 an Proben angewendet werden, die in Übereinstimmung mit 7.5 erhalten wurden.

8.6 Oberflächenbeschaffenheit

Wenn es spezielle Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit gibt, wird außer für Druckgussstücke empfohlen, die Untersuchung in Übereinstimmung mit EN 1370 auszuführen.

8.7 Wiederholungsprüfungen

8.7.1 Allgemeines

Wiederholungsprüfungen zur Analyse der chemischen Zusammensetzung, der mechanischen Eigenschaften und der Entzinkungsbeständigkeit müssen zugelassen werden, wie in 8.7.2 bis 8.7.4 festgelegt.

8.7.2 Analyse der chemischen Zusammensetzung

Falls die an einer Probe ermittelten Messergebnisse die jeweiligen Anforderungen nicht erfüllen, ist ein weiterer Teil derselben Probe zu einer Kontrollanalyse zu entnehmen. Falls die Kontrollanalyse die Anforderungen erfüllt, müssen die Blockmetalle oder Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm an die chemische Zusammensetzung übereinstimmend angesehen werden. Falls die Kontrollanalyse die

Anforderungen nicht erfüllt, müssen die Blockmetalle oder Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm nicht übereinstimmend angesehen werden.

8.7.3 Mechanische Prüfungen

Falls ein Prüfstück die mechanischen Prüfungen nicht besteht, so muss eine Wiederholungsprüfung an zwei weiteren Proben, die gleichzeitig und aus derselben Gießcharge entnommen wurden, zugelassen werden. Falls die Prüfstücke aus beiden Proben die Prüfungen bestehen, müssen die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den in dieser Norm geforderten mechanischen Eigenschaften übereinstimmend angesehen werden. Sollte eines dieser Prüfstücke die Prüfung nicht bestehen, müssen die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm nicht übereinstimmend angesehen werden.

8.7.4 Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit

Falls ein Prüfstück die Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, muss die Auswahl von zwei weiteren Gussstücken desselben Typs aus der Gießcharge oder dem Wärmebehandlungslos zur Wiederholungsprüfung zugelassen werden.

Falls die Prüfstücke beider Gussstücke die Prüfung bestehen, müssen die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm an die Entzinkungsbeständigkeit übereinstimmend angesehen werden. Sollte eines dieser Prüfstücke die Prüfung nicht bestehen, müssen die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm nicht übereinstimmend angesehen werden.

ANMERKUNG Falls ein Los von Gussstücken die Prüfung oder Wiederholungsprüfung auf Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, bleibt es dem Lieferanten überlassen, das gesamte Los einer oder einer weiteren Wärmebehandlung und erneut sämtlichen im Auftrag genannten Prüfungen, mit Ausnahme der Analyse der chemischen Zusammensetzung, unterziehen zu lassen.

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 dem folgenden Verfahren auf der Grundlage der in Anhang B von ISO 80000-1:2009 gegebenen Leitlinien gerundet werden. Der Wert muss in einem Schritt auf die gleiche Anzahl von Ziffern gerundet werden, mit der die Grenze in dieser Norm festgelegt ist. Abweichend davon gilt für die Zugfestigkeit und Dehngrenze ein Rundungsintervall von 10 MPa, und bei der Dehnung muss auf den nächstmöglichen 0,5-%-Punkt 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

Für Gussstücke muss die geeignete Konformitätserklärung in Übereinstimmung mit EN ISO/IEC 17050-1:2010 und EN ISO/IEC 17050-2:2004 ausgestellt werden [siehe Abschnitt 5 p)].

9.2 Prüfbescheinigungen

9.2.1 Bei Blockmetallen muss ein Zeugnis ausgestellt werden, aus dem die chemische Zusammensetzung jedes zur Lieferung gehörenden Blockmetallloses hervorgeht.

ANMERKUNG Das Zeugnis kann die Einhaltung der Anforderungen an die Korngröße angeben.

9.2.2 Bei Gussstücken muss die entsprechende Prüfbescheinigung in Übereinstimmung mit EN 10204 ausgestellt werden.

9.2.3 Die zutreffende Prüfbescheinigung für die Verwendung für Druckgeräte muss nach der (den) anwendbaren Produkt- oder Anwendungsnorm(en), d. h. nach EN 764-5:2014, EN 10204:2004 angefordert werden.

10 Kennzeichnung, Etikettierung

10.1 Blockmetalle

Jedes Blockmetalllos muss gebündelt und jedes Bündel mit einem Schild versehen werden, auf dem das Herstellerzeichen, die Werkstoffbezeichnung und die Nummern der Gießchargen vermerkt sind.

10.2 Gussstücke

Gussstücke, die nach vom Käufer festgelegten wahlfreien ergänzenden Prüfverfahren geprüft wurden (siehe Anhang B), müssen einzeln gekennzeichnet oder schnellstmöglich nach dem Gießen zu einem Los zusammengestellt und auf geeignete Weise gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung muss erhalten bleiben, damit die Gussstücke zum Zeitpunkt ihres Versands vom Hersteller den ihnen entsprechenden Prüfungsaufzeichnungen zugeordnet werden können.

Anhang A (informativ)

Leitlinie für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken aus Kupferlegierungen

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält einen Leitfaden für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken aus Kupfer und Kupferlegierungen. Die in diesem Anhang enthaltenen Empfehlungen stellen eine Ergänzung zu den in Abschnitt 5 enthaltenen Bestellangaben dar. Das Ziel ist, sicherzustellen, dass der Käufer alle Angaben macht, die für den Hersteller wichtig sind, um den Auftrag zufriedenstellend auszuführen, und dass der Hersteller Gussstücke fertigt, die die Anforderungen des Käufers erfüllen.

Zu diesem Zweck wird empfohlen, dass eine umfassende Rücksprache zwischen dem Käufer und dem Hersteller bei der Anfrage und bei der Bestellung stattfindet.

Den beschriebenen Verfahrensweisen liegen die in EN 1559-1 empfohlenen Verfahrensweisen zugrunde.

A.2 Zeichnungen

Der Käufer sollte dem Hersteller die erforderliche(n) Zeichnung(en) des Rohgussstücks und/oder des fertig geputzten Gussstücks zur Verfügung stellen. Die Anfrage und Bestellung sollten die entsprechenden Zeichnungen eindeutig ausweisen.

Die Zeichnungen sollten vorzugsweise die Internationalen oder Europäischen Normen erfüllen.

Falls Änderungen an den Zeichnungen des Käufers für erforderlich gehalten werden, um den Form- oder Gießprozess zu berücksichtigen oder das Putzen zu vereinfachen oder aus ähnlichen produktionsbedingten Gründen, sollten diese zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart werden. Dies sollte eine Vereinbarung, ob eine Formschräge zuzugeben, abzuziehen oder zu mitteln ist (siehe EN 1559-1), mit einschließen.

A.3 Modelle

Falls der Käufer dem Hersteller Modelleinrichtungen, Kokillen, Werkzeuge usw. zur Verfügung stellt, sollte deren Kennzeichnung in der Bestellung im Detail angegeben werden.

Der Hersteller sollte durch Sichtprüfung die Eignung und Vollständigkeit der Modelleinrichtung usw. prüfen.

Dennoch ist es allgemein üblich, dass der Käufer dann für die Maße und Eignung der gelieferten Modelleinrichtungen, Kokillen, Werkzeuge usw. die Verantwortung übernimmt, sofern der Hersteller nicht zum Zeitpunkt der Bestellung der Gussstücke ausdrücklich angewiesen wurde, die Einrichtungen und deren Maßgenauigkeit zu prüfen.

A.4 Toleranzen

Wo anwendbar, sollten Gusstoleranzen in den Zeichnungen festgelegt oder auf andere Weise zwischen dem Käufer und dem Hersteller vereinbart werden. Falls spezifische Anweisungen fehlen, sollte davon ausgegangen werden, dass die Allgemeintoleranzen für Gussstücke nach EN ISO 8062-3 gelten.

A.5 Bearbeitungszugaben

Die zu bearbeitenden Flächen, die Bearbeitungszugaben und Aufnahmeflächen für die Bearbeitung und Maßkontrollen sollten in den Zeichnungen festgelegt werden. Falls Modelleinrichtungen beigelegt werden, sollten

die zu bearbeitenden Flächen auf den Modellen selbst, wo dies möglich ist, oder auf den beiliegenden Zeichnungen eindeutig gekennzeichnet sein.

Der Hersteller der Gussstücke sollte sich selbst davon überzeugen, dass ausreichende Zugaben zu den Gussstückmaßen für eine nachfolgende mechanische Bearbeitung, die laut Zeichnung oder vom Käufer verlangt wird, berücksichtigt wurden. Änderungen von Bearbeitungszugaben sollten zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart werden.

A.6 Wärmebehandlung

Bei einigen Legierungen, wie den in Anhang M, Anhang N und Anhang O enthaltenen, kann ein Homogenisierungsglühen manchmal Werkstoffeigenschaften, wie beispielsweise die Korrosionsbeständigkeit, verbessern. Eine Wärmebehandlung darf auch bei Gussstücken angewendet werden, um innere Spannungen abzubauen. Bei der Auftragserteilung sollte zwischen dem Käufer und dem Hersteller eine Vereinbarung über einen Wärmebehandlungsplan erzielt werden, der für die Gussstücke gilt.

A.7 Vormuster

Bei Bestellung mehrerer Gussstücke darf der Käufer verlangen, dass ein Vormuster angefertigt wird. Eine Abweichung dieses Vormusters von den geforderten Maßtoleranzen oder von der Masse sollte, wenn dies festgelegt ist, zwischen dem Käufer und dem Hersteller abgestimmt werden, und gegebenenfalls sollten vor Beginn der Serienproduktion neue Werte vereinbart werden.

A.8 Fertigungsschweißen

Das Ausbessern von Gussfehlern durch Schweißen ist bei einigen Legierungen technisch ausreichend. Falls geschweißt werden muss, sollte der Hersteller vorab das Einverständnis des Käufers einholen. Zugelassene Schweißer und Schweißverfahren sollten eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass die Eigenschaften des Schweißguts und der Wärmeeinflusszone die Anforderungen des Grundwerkstoffs ausreichend erfüllen, damit die Funktion des Gussstücks nicht beeinträchtigt wird.

Stellt die Korrosionsbeständigkeit eine wichtige Eigenschaft dar, muss das Gussstück zur Erzielung eines optimalen Gefüges nach dem Schweißen im Allgemeinen einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Die erforderliche Wärmebehandlung sollte zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart werden.

A.9 Konstruktionsschweißen

Falls die Gussstücke Teil einer Schweißkonstruktion sind, sollte dies in der Bestellung des Käufers vermerkt sein.

Anhang B (informativ)

Wahlfreie ergänzende Prüfverfahren für Blockmetalle und Gussstücke

B.1 Einleitung

Folgende Prüfverfahren stehen wahlweise zur Verfügung:

a) für Blockmetalle:

1) Zugversuch (siehe B.3.1);

b) für Gussstücke:

1) Analyse der chemischen Zusammensetzung mit einer Häufigkeit, die zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart werden muss (siehe B.2);

2) Zugversuch mit einer größeren Häufigkeit als in 7.3.3 festgelegt (siehe B.3.2);

3) Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit von Cu-C (CC040A) und CuCr1-C (CC140C) (siehe B.4);

4) Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit mit einer größeren Häufigkeit als in 7.5 festgelegt;

5) Nachweis der Fehlerfreiheit durch mechanische Bearbeitung (siehe B.5);

6) Druckprüfung (siehe B.6);

7) Flüssigkeitseindringprüfung (siehe B.7); und

8) Durchstrahlungsprüfung (siehe B.8).

Sollte ein Käufer eine oder mehrere dieser Optionen wünschen, so sollten sämtliche Einzelheiten bei der Anfrage und/oder Bestellung mit dem Lieferanten vereinbart und in der Bestellung eindeutig vermerkt werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)].

B.2 Analyse der chemischen Zusammensetzung

Die Mindestprüfanforderungen an die Analyse der chemischen Zusammensetzung von Formgussstücken sind in 7.2.3.3 festgelegt.

Wahlweise darf der Käufer eine Analyse bis zu einer maximalen Häufigkeit von einer Analyse je Schmelze verlangen. In diesem Fall sollte der Käufer die geforderte Analysenhäufigkeit nennen und angeben, ob ein Analysezeugnis erforderlich ist.

B.3 Zugversuch bei Blockmetallen und Gussstücken

B.3.1 Blockmetalle

Falls diese wahlfreie Prüfung vom Käufer verlangt wird, sollte der Lieferant Zugversuche mit einer Häufigkeit von einer Prüfung je Blockmetallschmelze durchführen. Die Proben müssen aus umgeschmolzenen Blöcken entnommen werden, und die Probestäbe sollten in einer Sandform getrennt gegossen, oder, bei Blockmetallen für den Kokillenguss, in einer Kokille gegossen werden.

B.3.2 Gussstücke

Die Mindestprüfanforderungen an den Zugversuch bei Formgussstücken sind in 7.3.3 festgelegt. Eine größere Häufigkeit des Zugversuchs an Gussstücken aus den mit 7.3.3, Listeneintrag b) abgedeckten Legierungen bis zu maximal einem Versuch je Schmelze ist als Wahlmöglichkeit für die Prüfung möglich. In diesem Fall sollte der Käufer die verlangte Prüfhäufigkeit nennen. Die Prüfungen sollten in Übereinstimmung mit 8.2 ausgeführt werden.

B.4 Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit von Gussstücken aus Cu-C (CC040A) und CuCr1-C (CC140C)

Falls diese wahlfreie Prüfung vom Käufer verlangt wird, sollte der Lieferant die Prüfung in Übereinstimmung mit 8.3 ausführen. Die Prüfhäufigkeit muss zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart werden.

B.5 Nachweis der Fehlerfreiheit durch mechanische Bearbeitung

Häufig lässt sich die Fehlerfreiheit von Gussstücken, die vollständig oder teilweise mechanisch zu bearbeiten sind, im Rohgusszustand nicht ausreichend feststellen. In diesem Fall darf der Käufer festlegen, dass die Gussstücke vor der Prüfung teilweise oder vollständig vom Lieferanten bearbeitet werden, um eine exaktere Bewertung zu ermöglichen.

Üblicherweise reicht die Sichtprüfung bei Oberflächen, die zur Prüfung mechanisch bearbeitet wurden, zur Feststellung signifikanter Fehler aus. Eine Kombination der Prüfung durch mechanische Bearbeitung mit der Druckprüfung oder mit der Flüssigkeitseindringprüfung ist jedoch zulässig.

Falls die Prüfung durch mechanische Bearbeitung verlangt wird, sollte(n) die vor der Prüfung zu bearbeitende(n) Oberfläche(n) zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart und in der Zeichnung des Käufers im Detail angegeben werden. Der Käufer sollte darüber hinaus den Anteil der zum Nachweis der Fehlerfreiheit mechanisch zu bearbeitenden Gussstücke aus der Bestellmenge und die Annahmekriterien angeben.

B.6 Dichtheitsprüfung

Falls Gussstücke Bestandteil eines Bauteils sind, das einem Innendruck ausgesetzt ist, darf der Käufer eine Dichtheitsprüfung verlangen, aus der hervorgeht, dass keine Undichtheit auftritt. Die Bedingungen bei der Dichtheitsprüfung, die Produktionsstufe, in der die Prüfung durchzuführen ist, und der Anteil der zu prüfenden Gussstücke sollten bei der Anfrage und Bestellung vom Käufer genannt werden.

Im Allgemeinen darf die Dichtheitsprüfung entweder hydraulisch oder pneumatisch ausgeführt werden, je nachdem, was zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart wurde.

WARNUNG — Die Dichtheitsprüfung von Bauteilen stellt einen mit Gefahrenquellen behafteten Vorgang dar. Es ist darauf zu achten, dass sichergestellt ist, dass alle geeigneten Sicherheitsmaßnahmen bei der Prüfung ergriffen werden.

Falls die Dichtheitsprüfung vom Käufer verlangt wird [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)], sollte das hydraulische oder pneumatische Prüfverfahren nach den zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbarten Verfahren ausgeführt werden. Die üblichen Verfahrensweisen sind jedoch wie folgt:

a) Hydraulische Prüfung

Die Gussstücke in geeigneter Weise dicht abschließen und anschließend dem zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbarten Wasserdruck aussetzen. Den Druck über die vereinbarte Zeit aufrechterhalten. (Es wird eine Minstdauer von 5 min empfohlen.)

Wasser wird bevorzugt als Prüfliquidität eingesetzt, andere Flüssigkeiten sind jedoch nach Vereinbarung zwischen dem Käufer und dem Lieferanten ebenfalls zulässig.

Für jedes Gussstück, das undicht ist, gilt, dass es die Prüfung nicht bestanden hat.

b) Pneumatische Prüfung

Die Gussstücke in geeigneter Weise dicht abschließen. Anschließend die Gussstücke bis in eine Tiefe von max. 150 mm in sauberes Wasser tauchen und dem zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbarten pneumatischen Druck aussetzen. Den Prüfdruck über die vereinbarte Zeit aufrechterhalten.

Üblicherweise wird Luft als Prüfmittel eingesetzt, andere Gasarten dürfen jedoch nach Vereinbarung zwischen dem Käufer und dem Lieferanten verwendet werden.

Für jedes Gussstück, bei dem Blasen auftreten, gilt, dass es die Prüfung nicht bestanden hat.

B.7 Flüssigkeitseindringprüfung

Zum Feststellen von Oberflächenfehlern ist die Verwendung von Eindringmitteln, die üblicherweise einen Farbstoff enthalten, zulässig. Der Käufer darf eine Eindringprüfung entweder an Rohguss- oder an zum Nachweis der Fehlerfreiheit mechanisch bearbeiteten Oberflächen verlangen.

Die Prüfung sollte in Übereinstimmung mit EN 1371-1 oder EN 1371-2 durchgeführt werden.

Falls diese Option vom Käufer festgelegt wird [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)], sollten die Prüfbedingungen, der Anteil der zu prüfenden Gussstücke und die Annahmekriterien zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart und in der Anfrage oder Bestellung vom Käufer angegeben werden.

Aufgrund der Interpretationsschwierigkeiten ist die Eindringprüfung bei Druckgussteilen nicht anwendbar; für die in Tabelle H.1, Anhang J, Anhang K und Anhang M angegebenen Legierungen wird die Anwendung der Eindringprüfung nicht empfohlen.

Rohgussoberflächen, die einer Eindringprüfung zu unterziehen sind, sollten gründlich gestrahlt oder unter Anwendung vergleichbarer Verfahren geputzt werden, damit vor der Prüfung sämtliche sichtbaren Rückstände entfernt werden.

B.8 Durchstrahlungsprüfung

Falls die Option der Durchstrahlungsprüfung zur Feststellung von Innenfehlern bei Gussstücken festgelegt wird [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)], sollten die zu prüfenden Bereiche in der Zeichnung des Käufers gekennzeichnet und die Durchstrahlungsverfahren und Annahmerichtwerte zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart und in der Bestellung genannt werden.

Es sollte eindeutig herausgestellt werden, ob die Durchstrahlungsprüfung in den bezeichneten Bereichen bei allen Gussstücken einer bestimmten Bestellung auszuführen ist oder ob die Durchstrahlungsprüfung auf die ersten hergestellten Gussstücke der Bestellmenge oder auf einen festgelegten Anteil von Gussstücken der Bestellmenge zu beschränken ist.

Der Käufer sollte angeben, ob er oder sein Beauftragter fordert, die gemachten Aufnahmen der Durchstrahlungsprüfung abzunehmen, und/oder ob er fordert, dass die entsprechenden Aufnahmen jedem gelieferten Los von Gussstücken beigelegt werden.

**Anhang C
(normativ)**

Unlegiertes Kupfer

Tabelle C.1 — Cu-C (CC040A)

Zusammensetzung (Massenanteil)		Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken					
Element	Gussstücke – CC %		Zug- festigkeit	Dehn- grenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte	Elektrische Leitfähigkeit	
			<i>R</i> _m MPa min.	<i>R</i> _{p0,2} MPa min.	% min.	HBW min.	% IACS min.	MS/m min.
Cu	Zusammen- setzung nicht festgelegt	Kokillenguss — GM	150	40	25	40	95	55
		Sandguss — GS						
		Klasse A	150	40	25	40	86	50
		Klasse B	150	40	25	40	77	45
		Klasse C ^a	150	40	25	40	55	32
ANMERKUNG Blockmetalle aus diesem Werkstoff sind nicht festgelegt.								
^a Klasse C ist für bestimmte Wärmeübertragungsanwendungen vorgesehen, wie zum Beispiel wassergekühlte Winderhitzer.								

Anhang D
(normativ)

Kupfer-Chrom-Legierungen

Tabelle D.1 — CuCr1-C (CC140C)

Zusammensetzung (Massenanteil)			Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken					
Element	Gussstücke – CC % min. max.			Zug- festigkeit	Dehn- grenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte	Elektrische Leitfähigkeit ^a	
				<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}			% IACS	MS/m
				MPa	MPa	%	HBW		
				min.	min.	min.	min.	min.	min.
Cu ^b	Rest		Sandguss — GS	300	200	10	95	77	45
Cr ^b	0,4	1,2	Kokillenguss — GM	300	200	10	95	77	45
ANMERKUNG Blockmetalle aus diesem Werkstoff sind nicht festgelegt.									
^a Im vollständig wärmebehandelten Zustand.									
^b Die Summe von (Cu + Cr) muss ≥ 99,5 % sein.									

Anhang E
(normativ)

Kupfer-Zink-Legierungen

Tabelle E.1 — CuZn15As-B (CB760S) und CuZn15As-C (CC760S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa min.	MPa min.	% min.	min.
As	0,06	0,15	0,05	0,15	Sandguss — GS	160	70	20	45
Cu	83,0	87,5	83,0	88,0					
Zn	Rest		Rest						
Al	—	0,01	—	0,01					
Fe	—	0,15	—	0,15					
Mn	—	0,1	—	0,1					
Ni	—	0,1	—	0,1					
Pb	—	0,5	—	0,5					
Si	—	0,02	—	0,02					
Sn	—	0,3	—	0,3					
ANMERKUNG Europäische Verordnungen und Richtlinien müssen berücksichtigt werden. Siehe [14] bis [17] zur Information.									

Anhang F (normativ)

Kupfer-Zink-Aluminium-Legierungen

Tabelle F.1 — CuZn36AlAsSb-B (CB771S) und CuZn36AlAsSb-C (CC771S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC ^a			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa	MPa	%	min.
	min.	max.	min.	max.		min.	min.	min.	min.
Al	0,45	0,7	0,45	0,7	Strangguss — GC	310	130	5	70
Cu	62,0	65,0	62,0	65,0					
Sb	0,02	0,05	0,02	0,05					
As	0,02	0,04	0,02	0,04					
Zn	Rest		Rest						
Fe	—	0,2	—	0,2					
Mn	—	0,1	—	0,1					
Ni	—	0,2	—	0,2					
Pb	—	0,2	—	0,2					
Si	—	0,02	—	0,02					
Sn	—	0,3	—	0,3					
ANMERKUNG 1 Für Trinkwasseranwendungen [12] könnten nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige der in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									
ANMERKUNG 2 Europäische Verordnungen und Richtlinien müssen berücksichtigt werden. Siehe [14] bis [17] zur Information.									
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen die Anforderungen an die Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5 erfüllen.									

Tabelle F.2 — CuZn37Al1-B (CB766S) und CuZn37Al1-C (CC766S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC ^a			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	MPa								
	min.	max.	min.	max.		min.	min.	min.	min.
Al	0,6	1,8	0,3	1,8	Kokillenguss — GM	450	170	25	105
Cu ^a	60,0	63,0	60,0	64,0					
Ni	—	1,8	—	2,0					
Zn	Rest		Rest						
Fe	—	0,4	—	0,5					
Mn	—	0,4	—	0,5					
P	—	0,02	—	—					
Pb	—	0,10	—	0,10					
Sb	—	0,05	—	0,1					
Si	—	0,5	—	0,6					
Sn	—	0,4	—	0,50					
ANMERKUNG Europäische Verordnungen und Richtlinien müssen berücksichtigt werden. Siehe [14] bis [17] zur Information.									
^a Einschließlich Nickel.									

Tabelle F.3 — CuZn38Al-B (CB767S) und CuZn38Al-C (CC767S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken				
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte	
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW	
	min.	max.	min.	max.		MPa	MPa	%	HBW	
	min.	max.	min.	max.		min.	min.	min.	min.	
Al	0,1	0,8	0,1	0,8	Kokillenguss — GM	380	130	30	75	
Cu ^a	59,0	64,0	59,0	64,0						
Ni	—	0,8	—	1,0						
Zn	Rest		Rest							
Fe	—	0,4	—	0,5						
Mn	—	0,4	—	0,5						
P	—	0,05	—	—						
Pb	—	0,10	—	0,10						
Si	—	0,05	—	0,2						
Sn	—	0,1	—	0,1						
ANMERKUNG Europäische Verordnungen und Richtlinien müssen berücksichtigt werden. Siehe [14] bis [17] zur Information.										
^a Einschließlich Nickel.										

Tabelle F.4 — CuZn42Al-B (CB773S) und CuZn42Al-C (CC773S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa min.	MPa min.	% min.	min.
Al	0,1	0,3	0,1	0,3	Kokillenguss — GM	300	120	15	80
Cu	57,0	59,0	57,0	59,0					
Ni	—	0,02	—	0,02					
Zn	Rest		Rest						
Fe	—	0,3	—	0,3					
Mn	—	0,02	—	0,02					
P	—	0,02	—	0,02					
Pb	—	0,10	—	0,10					
Sb	—	0,02	—	0,02					
Si	—	0,02	—	0,02					
Sn	—	0,3	—	0,3					
ANMERKUNG 1 Für Trinkwasseranwendungen [12] könnten nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige der in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									
ANMERKUNG 2 Europäische Verordnungen und Richtlinien müssen berücksichtigt werden. Siehe [14] bis [17] zur Information.									

Anhang G
(normativ)

Kupfer-Zink-Blei-Legierungen

Tabelle G.1 — CuZn33Pb2-B (CB750S) und CuZn33Pb2-C (CC750S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken				
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung A	Brinell- härte	
	%		%			R_m	$R_{p0,2}$	%	HBW	
	min.	max.	min.	max.		MPa min.	MPa min.	% min.	min.	
Cu ^a	63,0	66,0	63,0	67,0	Sandguss — GS	180	70	12	45	
Ni	—	1,0	—	1,0						
Pb	1,0	2,8	1,0	3,0						
Sn	—	1,5	—	1,5						
Zn	Rest		Rest		Schleuderguss — GZ	180	70	12	50	
Al	—	0,1 ^b	—	0,1						
Fe	—	0,7	—	0,8						
Mn	—	0,2	—	0,2						
P	—	0,02	—	0,05						
Si	—	0,04	—	0,05						
^a Einschließlich Nickel.										
^b Für Blockmetalle zur Herstellung von druckdichtem Sandguss und Schleuderguss muss der Aluminiumgehalt auf max. 0,02 % begrenzt sein.										

Tabelle G.2 — CuZn33Pb2Si-B (CB751S) und CuZn33Pb2Si-C (CC751S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC ^a			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R_m</i>	<i>R_{p0,2}</i>	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa	MPa	%	HBW
						min.	min.	min.	min.
Cu ^b	63,5	65,5	63,5	66,0	Druckguss — GP	470	310	3	150
Fe	0,25	0,50	0,25	0,5					
Ni	—	0,80	—	0,8					
Pb	0,8	2,0	0,8	2,2					
Si	0,70	1,0	0,65	1,1					
Zn	Rest		Rest						
Al	—	0,10	—	0,10					
Mn	—	0,1	—	0,15					
Sb	—	0,05	—	0,05					
Sn	—	0,80	—	0,8					
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen die Anforderungen an die Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5 erfüllen.									
^b Einschließlich Nickel.									

Tabelle G.3 — CuZn35Pb2Al-B (CB752S) und CuZn35Pb2Al-C (CC752S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC ^a			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	min. max.		min. max.			MPa	MPa	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		min.	min.	min.	min.
Al	0,3	0,7	0,3	0,70	Kokillenguss — GM	280	120	10	70
As	0,04	0,12	0,04	0,14 ^b					
Cu	61,5	65,0	61,5	64,5					
Pb	1,5	2,1	1,5	2,2					
Sb	0,04	0,12	—	0,14 ^b					

Tabelle G.3 (fortgesetzt)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC ^a			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung A	Brinell- härte
	%		%			R _m	R _{p0,2}	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa	MPa	%	HBW
						min.	min.	min.	min.
Zn	Rest		Rest		Druckguss — GP ^c	330	250	1,5	110
Fe	—	0,3	—	0,3					
Mn	—	0,1	—	0,1					
Ni	—	0,2	—	0,2					
Si	—	0,02	—	0,02					
Sn	—	0,3	—	0,3					
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen die Anforderungen an die Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5 erfüllen.									
^b Sb kann als alternativer Inhibitor bei der Entzinkung eingesetzt werden. Wird Sb als Inhibitor hinzugegeben, darf der As-Gehalt maximal 0,04 % betragen. (Sb + As) dürfen 0,14 % nicht übersteigen.									
^c Für spezielle Anwendungen, in denen korngefeinte Gussstücke verlangt werden, dürfen die Blockmetalle korngefeint mit einem mittleren Korndurchmesser von max. 0,150 mm bestellt und geliefert werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag i) und 6.4].									

Tabelle G.4 — CuZn36Pb-B (CB770S) und CuZn36Pb-C (CC770S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC ^a			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung A	Brinell- härte
	%		%			R _m	R _{p0,2}	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa min.	MPa min.	% min.	min.
Cu	61,5	63,5	62,0	64,0	Kokillenguss — GM	280	110	10	70
Pb	0,2	1,6	0,2	1,6					
Zn	Rest		Rest						
Al	0,5	0,7	0,5	0,7	Druckguss — GP ^b	340	230	5	110
As	0,04	0,14	0,04	0,14					
Fe	—	0,3	—	0,3					
Mn	—	0,1	—	0,1					
Ni	—	0,2	—	0,2					
Sn	—	0,3	—	0,3					
ANMERKUNG Für Trinkwasseranwendungen [12] könnten nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige der in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen die Anforderungen an die Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5 erfüllen.									
^b Für spezielle Anwendungen, in denen korngefeinte Gussstücke verlangt werden, dürfen die Blockmetalle korngefeint mit einem mittleren Korndurchmesser von max. 0,150 mm bestellt und geliefert werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag i) und 6.4].									

Tabelle G.5 — CuZn37Pb2Ni1AlFe-B (CB753S) und CuZn37Pb2Ni1AlFe-C (CC753S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB ^a		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa min.	MPa min.	% min.	min.
Al	0,4	0,8	0,4	0,8	Kokillenguss — GM	300	150	15	90
Cu ^b	58,0	60,0	58,0	61,0					
Fe	0,5	0,8	0,5	0,8					
Ni	0,5	1,2	0,5	1,2					
Pb	1,8	2,50	1,8	2,50					
Sn	—	0,8	—	0,8					
Zn	Rest		Rest						
Mn	—	0,20	—	0,20					
P	—	0,02	—	0,02					
Sb	—	0,05	—	0,05					
Si	—	0,05	—	0,05					
ANMERKUNG Für spezielle Anwendungen, in denen korngefeinte Gussstücke verlangt werden, dürfen die Blockmetalle korngefeint mit einem mittleren Korndurchmesser von max. 0,150 mm bestellt und geliefert werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag i) und 6.4].									
^a Ist zwischen Käufer und Lieferant nicht vereinbart, dass andere Kornfeinungsmittel verwendet werden dürfen, müssen Blockmetalle aus dieser Legierung mit Zirkonium korngefeint sein, damit ein mittlerer Korndurchmesser von max. 0,300 mm vorliegt.									
^b Einschließlich Nickel.									

Tabelle G.6 — CuZn39Pb1Al-B (CB754S) und CuZn39Pb1Al-C (CC754S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	MPa								
	min.	max.	min.	max.		min.	min.	min.	min.
Al ^a	0,10	0,8	—	0,8	Sandguss — GS	220	80	15	65
Cu ^b	58,0	62,0	58,0	63,0					
Ni	—	1,0	—	1,0					
Pb	0,5	2,4	0,5	2,5	Kokillenguss — GM	280	120	10	70
Sn	—	1,0	—	1,0					
Zn	Rest		Rest						

Tabelle G.6 (fortgesetzt)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung A	Brinell- härte
	%		%			R_m	$R_{p0,2}$	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa	MPa	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		min.	min.	min.	min.
Fe	—	0,7	—	0,7	Druckguss — GP	350	250	3	110
Mn	—	0,5	—	0,5					
P	—	0,02	—	0,02					
Si	—	0,05	—	0,05 ^c	Schleuderguss — GZ	280	120	10	70
ANMERKUNG Für spezielle Anwendungen, in denen korngefeinte Gussstücke verlangt werden, dürfen die Blockmetalle korngefeint mit einem mittleren Korndurchmesser von max. 0,150 mm bestellt und geliefert werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag i) und 6.4].									
^a Für Blockmetalle zur Herstellung von Sandguss oder Schleuderguss muss der Aluminiumgehalt auf max. 0,02 % begrenzt sein.									
^b Einschließlich Nickel.									
^c Für Druckguss muss der Siliziumgehalt auf max. 0,30 % erhöht werden.									

Tabelle G.7 — CuZn39Pb1AlB-B (CB755S) und CuZn39Pb1AlB-C (CC755S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken				
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit R_m MPa min.	Dehngrenze von 0,2 % $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.	
	%		%							
	min.	max.	min.	max.						
Al	0,4	0,65	0,4	0,7	Kokillenguss — GM	350	180	13	90	
B	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a						
Cu	59,0	60,5	59,5	61,0						
Fe	0,05	0,2	0,05	0,2						
Pb	1,2	1,7	1,2	1,7						
Zn	Rest		Rest		Druckguss — GP	310	210	3	100	
Mn	—	0,05	—	0,05						
Ni	—	0,2	—	0,2						
Si	—	0,03	—	0,05						
Sn	—	0,3	—	0,3						
^a Ist zwischen Käufer und Lieferant nicht vereinbart, dass andere Kornfeinungsmittel verwendet werden dürfen, müssen Blockmetalle aus dieser Legierung mit Bor korngefeint sein, damit ein mittlerer Korndurchmesser von max. 0,100 mm vorliegt.										

Tabelle G.8 — CuZn39Pb1Al-B (CB757S) und CuZn39Pb1Al-C (CC757S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung A	Brinell- härte
	%		%			R_m	$R_{p0,2}$	%	HBW
	MPa								
	min.	max.	min.	max.		min.	min.	min.	min.
Cu	58,0	62,5	58,0	63,0	Sandguss — GS	300	100	15	70
Pb	0,2	1,4	0,2	1,4					
Al	0,3	0,9	0,3	0,9					
B	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a					
Zn	Rest		Rest						
Fe	—	0,3	—	0,3	Kokillenguss — GM	400	140	15	90
Mn	—	0,05	—	0,05					
Ni	—	0,2	—	0,2	Druckguss — GP	310	270	1	120
Si	—	0,05	—	0,05					
Sn	—	0,5	—	0,5					
ANMERKUNG Für Trinkwasseranwendungen [12] könnten nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige der in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									
^a Ist zwischen Käufer und Lieferant nicht vereinbart, dass andere Kornfeinungsmittel verwendet werden dürfen, müssen Blockmetalle aus dieser Legierung mit Bor korngefeint sein, damit ein mittlerer Korndurchmesser von max. 0,100 mm vorliegt.									

Tabelle G.9 — CuZn36Pb1AlAsSb-B (CB772S) und CuZn36Pb1AlAsSb-C (CC772S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC ^a			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung <i>A</i>	Brinell- härte
	%		%			<i>R</i> _m	<i>R</i> _{p0,2}	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa	MPa	%	min.
Al	0,45	0,7	0,45	0,7	Strangguss — GC	380	150	30	80
As	0,02	0,04	0,02	0,04					
Cu	62,0	65,0	62,0	65,0					
Pb	0,2	1,1	0,2	1,1					
Sb	0,03	0,06	0,03	0,06					
Zn	Rest		Rest						
Fe	—	0,2	—	0,2					
Mn	—	0,1	—	0,1					
Ni	—	0,2	—	0,2					
Si	—	0,02	—	0,02					
Sn	—	0,3	—	0,3					
ANMERKUNG Für Trinkwasseranwendungen [12] könnten nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige der in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen die Anforderungen an die Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5 erfüllen.									

Tabelle G.10 — CuZn40Pb2-B (CB7xx.S) und CuZn40Pb2-C (CC7xx.S)

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gießverfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle – CB		Gussstücke – CC			Zug- festigkeit	Dehngrenze von 0,2 %	Bruch- dehnung A	Brinell- härte
	%		%			R_m	$R_{p0,2}$	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		MPa min.	MPa min.	% min.	min.
Cu	57	59	57	59	Sandguss — GS	320	100	15	70
Al	—	0,5	—	0,5					
Pb	—	2,0	—	2,0					
Zn	Rest	Rest	Rest	Rest	Form — GM	340	120	8	70
Ni	—	0,5	—	0,5					
Fe	—	0,7	—	0,7					