

DIN EN 1982

ICS 77.150.30

Einsprüche bis 2016-02-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1982:2008-08

Entwurf

**Kupfer und Kupferlegierungen –
Blockmetalle und Gussstücke;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1982:2015**

Copper and copper alloys –
Ingots and castings;
German and English version prEN 1982:2015

Cuivre et alliages de cuivre –
Lingots et pièces moulées;
Version allemande et anglaise prEN 1982:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-12-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 128 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1982:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 133 „Kupfer und Kupferlegierungen“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 066-02-05 AA „Gusslegierungen“ des DIN-Normenausschusses Nichteisenmetalle (FNNE) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 1982 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1982:2008-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) mit Bezug auf Druckgeräteeinwendungen Einführung einer eindeutigen Unterscheidung zwischen Blockmetallen und Gussstücken;
- b) Ergänzung von Angaben zur Druckgeräteeinwendung in der Einleitung und im Anwendungsbereich;
- c) in den Tabellen E.1, F.1 bis F.3, G.1 bis G.9, H.1, H.2 und I.1 bis I.4 Ergänzung von Angaben zu Werkstoffen, die für Trinkwasseranwendungen geeignet sind;
- d) Werkstofftabellen mit Angaben zu den chemischen Zusammensetzungen und den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe wurden aus Abschnitt 6 in die Anhänge C bis P verschoben und neu angeordnet;
- e) Ergänzung der folgenden 16 neuen Werkstoffe: CB773S und CC773S (neue Tabelle F.4), CB757S und CC757S (neue Tabelle G.8), CB768S und CC768S (neue Tabelle H.2), CB770S und CC7700S (neue Tabelle G.4), CB771S und CC771S (neue Tabelle F.1), CB772S und CC772S (neue Tabelle G.9) CB245E und CC245E (neue Tabelle P.1) sowie CB246E und CC246E (neue Tabelle P.2);
- f) Ergänzung der Begriffe „Blockmetall“ und „Gussstück“ in Abschnitt 3;
- g) Listeneintrag o) in Abschnitt 5 „Bestellangaben“ wurde gestrichen, und die nachfolgenden Listeneinträge wurden neu nummeriert;
- h) in Abschnitt 6.1 „Zusammensetzung“ erfolgt mit Bezug auf Druckgeräteeinwendungen eine eindeutige Unterscheidung zwischen Blockmetallen und Gusstücken;
- i) für Blockmetalle und Gusstücke wurde mit Bezug auf Druckgeräteeinwendungen eine Unterteilung in 6.2.1 „Blockmetalle“ und 6.2.2 „Gusstücke“ vorgenommen;
- j) die Abschnitte 5 i), 6.1, 6.4, 6.5 und 8.2.3 wurden überarbeitet;
- k) Aufnahme eines Hinweises darauf, dass die mechanischen Eigenschaften für das Gießverfahren „Druckguss — GP“ obligatorisch sind;
- l) Tabelle ZA.1 wurde geändert;
- m) B.5 wurde gestrichen;
- n) redaktionelle Änderungen wurden berücksichtigt.

Kupfer und Kupferlegierungen — Blockmetalle und Gussstücke

Cuivre et alliages de cuivre — Lingots et pièces moulées

Copper and copper alloys — Ingots and castings

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Bezeichnungen	9
4.1 Werkstoff	9
4.2 Gießverfahren	10
4.3 Produkt	10
5 Bestellangaben	11
6 Anforderungen	12
6.1 Zusammensetzung	12
6.2 Mechanische Eigenschaften	13
6.3 Elektrische Eigenschaften	13
6.4 Gefüge und Korngröße	13
6.5 Entzinkungsbeständigkeit	14
6.6 Äußere und innere Beschaffenheit	14
7 Probenentnahme und Prüfhäufigkeit	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Analyse	14
7.3 Mechanische Prüfungen	15
7.4 Gefüge	16
7.5 Entzinkungsbeständigkeit	16
8 Prüfverfahren	16
8.1 Analyse	16
8.2 Mechanische Prüfungen	17
8.3 Elektrische Leitfähigkeit	18
8.4 Gefüge	18
8.5 Entzinkungsbeständigkeit	18
8.6 Oberflächenbeschaffenheit	19
8.7 Wiederholungsprüfungen	19
8.8 Runden von Ergebnissen	19
9 Konformitätserklärung und Prüfbescheinigung	20
9.1 Konformitätserklärung	20
9.2 Prüfbescheinigung	20
10 Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung	20
10.1 Blockmetalle	20
10.2 Gussstücke	20
Anhang A (informativ) Leitlinie für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken aus Kupfer und Kupferlegierungen	21
A.1 Allgemeines	21
A.2 Zeichnungen	21
A.3 Modelle	21
A.4 Toleranzen	21
A.5 Bearbeitungszugaben	22

A.6	Wärmebehandlung	22
A.7	Vor-Muster	22
A.8	Fertigschweißen	22
A.9	Konstruktionsschweißen	22
Anhang B (informativ) Wahlfreie ergänzende Prüfverfahren für Blockmetalle und Gussstücke		23
B.1	Einführung	23
B.2	Analyse von Gussstücken	23
B.3	Zugversuch bei Blockmetallen und Gussstücken	23
B.4	Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit von Gussstücken aus Cu-C (CC040A) und CuCr1-C (CC140C)	24
B.5	Nachweis der Fehlerfreiheit durch mechanische Bearbeitung	24
B.6	Dichtheitsprüfung	24
B.7	Flüssigkeitseindringprüfung	25
B.8	Durchstrahlungsprüfung	25
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		33
Anhang H (normativ) Kupfer-Zink-Silizium-Legierungen		38
Anhang I (normativ) Sonstige Kupfer-Zink-Legierungen		40
Anhang J (normativ) Kupfer-Zinn-Legierungen		43
Anhang K (normativ) Kupfer-Zinn-Zink-Blei-Legierungen		46
Anhang L (normativ) Kupfer-Zinn-Blei-Legierungen		50
Anhang M (normativ) Kupfer-Aluminium-Legierungen		53
Anhang N (normativ) Kupfer-Mangan-Legierungen		56
Anhang O (normativ) Kupfer-Nickel-Legierungen		57
Anhang P (normativ) Kupfer-Silizium-Zink-Legierungen		60
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Anforderungen der EG-Druckgeräte-richtlinie (DGRL) 2014/68/EU		62
Literaturhinweise		63
 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)		31
Tabelle F.4 — CuZn42Al-B (CB773S) und CuZn42Al-C (CC773S)		32
Tabelle G.1 — CuZn33Pb2-B (CB750S) und CuZn33Pb2-C (CC750S)		33
Tabelle G.2 — CuZn33Pb2Si-B (CB751S) und CuZn33Pb2Si-C (CC751S)		34

Tabelle G.3 — CuZn35Pb2Al-B (CB752S) und CuZn35Pb2Al-C (CC752S).....	34
Tabelle G.4 — CuZn36Pb-B (CB770S) und CuZn36Pb-C (CC770S)	35
Tabelle G.5 — CuZn37Pb2Ni1AlFe-B (CB753S) und CuZn37Pb2Ni1AlFe-C (CC753S).....	35
Tabelle G.6 — CuZn39Pb1Al-B (CB754S) und CuZn39Pb1Al-C (CC754S).....	36
Tabelle G.7 — CuZn39Pb1AlB-B (CB755S) und CuZn39Pb1AlB-C (CC755S).....	36
Tabelle G.8 — CuZn39Pb1Al-B (CB757S) und CuZn39Pb1Al-C (CC757S).....	37
Tabelle G.9 — CuZn36Pb1AlAsSb-B (CB772S) und CuZn36Pb1AlAsSb-C (CC772S)	37
Tabelle H.1 — CuZn16Si4-B (CB761S) und CuZn16Si4-C (CC761S)	38
Tabelle H.2 — CuZn21Si3P-B (CB768S) und CuZn21Si3P-C (CC768S).....	39
Tabelle I.1 — CuZn25Al5Mn4Fe3-B (CB762S) und CuZn25Al5Mn4Fe3-C (CC762S).....	40
Tabelle I.2 — CuZn32Al2Mn2Fe1-B (CB763S) und CuZn32Al2Mn2Fe1-C (CC763S).....	41
Tabelle I.3 — CuZn34Mn3Al2Fe1-B (CB764S) und CuZn34Mn3Al2Fe1-C (CC764S).....	41
Tabelle I.4 — CuZn35Mn2Al1Fe1-B (CB765S) und CuZn35Mn2Al1Fe1-C (CC765S).....	42
Tabelle J.1 — CuSn10-B (CB480K) und CuSn10-C (CC480K)	43
Tabelle J.2 — CuSn11P-B (CB481K) und CuSn11P-C (CC481K).....	44
Tabelle J.3 — CuSn11Pb2-B (CB482K) und CuSn11Pb2-C (CC482K).....	44
Tabelle J.4 — CuSn12-B (CB483K) und CuSn12-C (CC483K)	45
Tabelle J.5 — CuSn12Ni2-B (CB484K) und CuSn12Ni2-C (CC484K)	45
Tabelle K.1 — CuSn3Zn8Pb5-B (CB490K) und CuSn3Zn8Pb5-C (CC490K).....	46
Tabelle K.2 — CuSn5Zn5Pb2-B (CB499K) und CuSn5Zn5Pb2-C (CC499K).....	47
Tabelle K.3 — CuSn5Zn5Pb5-B (CB491K) und CuSn5Zn5Pb5-C (CC491K).....	48
Tabelle K.4 — CuSn7Zn2Pb3-B (CB492K) und CuSn7Zn2Pb3-C (CC492K).....	48
Tabelle K.5 — CuSn7Zn4Pb7-B (CB493K) und CuSn7Zn4Pb7-C (CC493K).....	49
Tabelle K.6 — CuSn6Zn4Pb2-B (CB498K) und CuSn6Zn4Pb2-C (CC498K).....	49
Tabelle L.1 — CuSn5Pb9-B (CB494K) und CuSn5Pb9-C (CC494K).....	50
Tabelle L.2 — CuSn10Pb10-B (CB495K) und CuSn10Pb10-C (CC495K)	51
Tabelle L.3 — CuSn7Pb15-B (CB496K) und CuSn7Pb15-C (CC496K).....	51
Tabelle L.4 — CuSn5Pb20-B (CB497K) und CuSn5Pb20-C (CC497K).....	52
Tabelle M.1 — CuAl9-B (CB330G) und CuAl9-C (CC330G).....	53
Tabelle M.2 — CuAl10Fe2-B (CB331G) und CuAl10Fe2-C (CC331G).....	53
Tabelle M.3 — CuAl10Ni3Fe2-B (CB332G) und CuAl10Ni3Fe2-C (CC332G)	54
Tabelle M.4 — CuAl10Fe5Ni5-B (CB333G) und CuAl10Fe5Ni5-C (CC333G)	54
Tabelle M.5 — CuAl11Fe6Ni6-B (CB334G) und CuAl11Fe6Ni6-C (CC334G)	55
Tabelle N.1 — CuMn11Al8Fe3Ni3-C (CC212E).....	56
Tabelle O.1 — CuNi10Fe1Mn1-B (CB380H) und CuNi10Fe1Mn1-C (CC380H)	57
Tabelle O.2 — CuNi30Fe1Mn1-B (CB381H) und CuNi30Fe1Mn1-C (CC381H)	57
Tabelle O.3 — CuNi30Cr2FeMnSi-C (CC382H)	58

Tabelle O.4 — CuNi₃₀Fe₁Mn₁NbSi-C (CC383H)	59
Tabelle P.1 — CuSi₄Zn₄MnP-B (CB245E) und CuSi₄Zn₄MnP-C (CC245E).....	60
Tabelle P.2 — CuSi₄Zn₉MnP-B (CB246E) und CuSi₄Zn₉MnP-C (CC246E).....	61
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU.....	62

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1982:2015) 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 1982:2008 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2014/68/EU, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Im Rahmen seines Arbeitsprogrammes hat das Technische Komitee CEN/TC 133 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 133/WG 7 „Blockmetalle und Gussstücke“ die folgende Norm überarbeitet:

EN 1982:2008, *Kupfer und Kupferlegierungen — Blockmetalle und Gusstücke*

Gegenüber EN 1982:2008 wurden die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

- a) mit Bezug auf Druckgerätee Anwendungen Einführung einer eindeutigen Unterscheidung zwischen Blockmetallen und Gussstücken;
- b) Ergänzung von Angaben zur Druckgerätee Anwendung in der Einleitung und im Anwendungsbereich;
- c) in den Tabellen E.1, F.1 bis F.3, G.1 bis G.9, H.1, H.2 und I.1 bis I.4 Ergänzung von Angaben zu Werkstoffen, die für Trinkwasseranwendungen geeignet sind;
- d) Werkstofftabellen mit Angaben zu den chemischen Zusammensetzungen und den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe wurden aus Abschnitt 6 in die Anhänge C bis P verschoben und neu angeordnet;
- e) Ergänzung der folgenden 16 neuen Werkstoffe: CB773S und CC773S (neue Tabelle F.4), CB757S und CC757S (neue Tabelle G.8), CB768S und CC768S (neue Tabelle H.2), CB770S und CC7700S (neue Tabelle G.4), CB771S und CC771S (neue Tabelle F.1), CB772S und CC772S (neue Tabelle G.9) CB245E und CC245E (neue Tabelle P.1) sowie CB246E und CC246E (neue Tabelle P.2);
- f) Ergänzung der Begriffe „Blockmetall“ und „Gussstück“ in Abschnitt 3;
- g) Listeneintrag o) in Abschnitt 5 „Bestellangaben“ wurde gestrichen, und die nachfolgenden Listeneinträge wurden neu nummeriert;
- h) in Abschnitt 6.1 „Zusammensetzung“ erfolgt mit Bezug auf Druckgerätee Anwendungen eine eindeutige Unterscheidung zwischen Blockmetallen und Gussstücken;
- i) für Blockmetalle und Gusstücke wurde mit Bezug auf Druckgerätee Anwendungen eine Unterteilung in 6.2.1 „Blockmetalle“ und 6.2.2 „Gussstücke“ vorgenommen;
- j) die Abschnitte 5 i), 6.1, 6.4, 6.5 und 8.2.3 wurden überarbeitet;
- k) Aufnahme eines Hinweises darauf, dass die mechanischen Eigenschaften für das Gießverfahren „Druckguss — GP“ obligatorisch sind;
- l) Tabelle ZA.1 wurde geändert;
- m) B.5 wurde gestrichen;
- n) redaktionelle Änderungen wurden berücksichtigt.

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 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 Richtlinien für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken nach EN 1559-1 bilden. Sie hilft dem Käufer, den Lieferant mit sämtlichen Informationen zu versorgen um sicherzustellen, dass er 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 Probenentnahme und Prüfhäufigkeit sind, wo anwendbar, im Abschnitt 7 festgelegt. In bestimmten Anwendungsbereichen können strengere Prüfabläufe gefordert werden. Der Anhang B gibt einen Überblick über zusätzliche Prüfabläufe, die der Käufer wahlweise verlangen kann [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag o)].

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

Für die Konstruktion von Druckgeräten gelten spezifische Konstruktionsregeln.

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

Wegen der weiter entwickelten, strengeren Gesetzgebung können in speziellen Anwendungsfällen für die in dieser Europäischen Norm festgelegte Zusammensetzung eines Werkstoffs Einschränkungen zutreffen (in einigen Mitgliedstaaten der Europäischen Union z. B. für Anwendungen, in denen es Kontakt mit Trinkwasser gibt). Diese speziellen Einschränkungen werden in der vorliegenden Europäischen Norm nicht behandelt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Zusammensetzung, die mechanischen Eigenschaften und andere wichtige Werkstoffeigenschaften für Kupfer und Kupferlegierungen fest. Der Ablauf der Probenentnahme und die Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm sind ebenfalls festgelegt.

Diese Europäische Norm ist anwendbar für:

- a) Blockmetalle aus Kupferlegierungen, die für eine spätere Verarbeitung (z. B. zu Gussstücken) umzuschmelzen sind und
- b) Gussstücke aus Kupfer und Kupferlegierungen, die für den Gebrauch ohne nachfolgende Bearbeitung, ausgenommen der mechanischen 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 **nicht** geeignet für Druckgeräteanwendungen.

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

EN 1655, *Kupfer und Kupferlegierungen — Konformitätserklärungen*

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)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

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

3.3

Gießcharge

entweder:

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

3.4

Los

entweder:

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

4 Bezeichnungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

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

4.1.2 Werkstoffkürzzeichen

Der Bezeichnung durch Werkstoffkürzzeichen 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 CuSn5Zn5Pb5-C). Die Suffixe dienen darüber hinaus dazu, Verwechslungen mit Erzeugnissen aus Knetwerkstoffen ähnlicher Legierung zu vermeiden.

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

4.1.3 Werkstoffnummer

Die Werkstoffnummer entspricht dem in EN 1412 festgelegten System (z. B. CuSn5Zn5Pb2-C ist CC499K).

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	Strangguss;
GP	Druckguss.

ANMERKUNG Durch Druckguss werden Gussstücke hergestellt, indem das geschmolzene Metall unter beträchtlichem Druck, im Allgemeinen mehr als 70 bar, in eine Metallkokille 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 auf es beziehen will. Das Modell ermöglicht ein gegenseitiges Verstehen auf internationaler Ebene hinsichtlich solcher Produkte, die die Anforderungen der betreffenden Europäischen Norm erfüllen.

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

Die Produktbezeichnung für Produkte nach dieser Norm muss bestehen aus:

- Benennung (Blockmetall oder Gussstück);
- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 1982);
- Werkstoffbezeichnung, entweder Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer (siehe Anhang C bis Anhang P);
- für Gussstücke, die Bezeichnung des Gießverfahrens (siehe 4.2);
- für Gussstücke, die 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:

Benennung	Nummer dieser Euro- päischen Norm	Werkstoff- bezeichnung	Gießver- fahren	Modell- nummer
Gussstück	EN 1982 —	CuAl10Fe5Ni5 C —	GS —	XXXX
oder				
Gussstück	EN 1982 —	CC333G —	GS —	XXXX

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

Blockmetall EN 1982 — CuAl10Fe5Ni5-B

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:

- a) Menge des verlangten Produkts (Masse oder Anzahl der Gussstücke);
- b) Benennung (Blockmetall oder Gussstück);
- c) Nummer dieser Europäischen Norm (EN 1982);
- d) Werkstoffbezeichnung (siehe Anhang C bis Anhang P);
- e) für Gussstücke das anzuwendende Gießverfahren (siehe 4.2 und Anhang C bis Anhang P);
- f) für Gussstücke, sämtliche Einzelheiten des Gussstücks (der Gussstücke), d.h. eine Zeichnung mit sämtlichen Maßen, oder Kennzeichnung des Gussstücks unter Hinweis beispielsweise auf Modell-, Form- oder Zeichnungsnummer (siehe Anhang A);
- g) 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 Anmerkung zu 8.3) und für Kupfer-Sandgussstücke, ob die Klasse A, B oder C der elektrischen Leitfähigkeit (siehe Tabelle C.1) verlangt wird;
- h) für Blockmetalle aus der in Tabelle G.1 enthaltenen Legierung und für Blockmetalle und Gussstücke aus den in den Tabellen G.1, G.6, J.2, M.2, M.2, M.3, M.3, M.4 und M.5 enthaltenen Legierungen Einzelheiten über abweichende Zusammensetzungen für Sonderanwendungen (siehe Anmerkungen zu den Tabellen G.1, G.6, J.2, M.2, M.2, M.3, M.3, M.4 und M.5);
- i) für Blockmetalle, ob sie korngefeint geliefert werden müssen (siehe 6.4);

- j) für Gussstücke aus den in den Tabellen F.1, G.2, G.3, G.4. und G.9 enthaltenen Legierungen, ob die Entzinkungsbeständigkeitsklasse A oder B als Annahmekriterium verlangt wird (siehe 6.5);
- k) für Gussstücke aus CuZn35Mn2Al1Fe1-C (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 den Tabellen N.1, O.3 und O.4 enthaltenen Legierungen die Anforderungen an die Zusammensetzung, denen die Blockmetalle entsprechen müssen (siehe Anmerkungen zu den Tabellen N.1, O.3 und O.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 b) bis f) zu verwenden.

- n) ob eine Analyse gefordert wird oder Grenzen für zusätzliche Elemente neben den in den Zusammensetzungstabellen in Anhang E bis Anhang P genannten vereinbart werden müssen (siehe 6.1);
- o) ob einer der in Anhang B enthaltenen zusätzlich wählbaren Prüfabläufe 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) ob bei Gussstücken eine Konformitätserklärung verlangt wird (siehe 9.1);
- q) ob bei Gussstücken 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 CuAl10Fe5Ni5-C oder CC333G, Sandguss, Modellnummer XXXX, ohne zusätzliche Anforderungen:

1 500 kg Gussstück EN 1982 — CuAl10Fe5Ni5-C — 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 CuAl10Fe5Ni5-C oder CC333G, Sandguss, Modellnummer XXXX, ohne zusätzliche Anforderungen:

500 Stück Gussstück EN 1982 — CuAl10Fe5Ni5-C — GS — XXXX

oder

500 Stück Gussstück 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 P übereinstimmen. Die Analyse muss nach 8.1 durchgeführt werden. Bei Blockmetallgießchargen mit einer Masse von mehr als 2 t müssen beide nach 7.2.2 b) entnommenen Probemengen die Anforderungen an die Zusammensetzung erfüllen.

In den Anhängen E bis P sind Elemente, deren störende Wirkung bekannt ist, gesondert von den Legierungselementen, unterhalb der Trennlinie aufgeführt. Obergrenzen für diese Beimengungen sind festgelegt.

Neben den in den Tabellen in Anhang E bis Anhang P 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 %. Der Rest wird nicht durch Analyse bestimmt.

ANMERKUNG 2 Für Trinkwasseranwendungen [12] können nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung einiger in dieser Tabelle 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 P festgelegten mechanischen Eigenschaften gelten nur für Gussstücke, nicht aber für Blockmetalle. Die mechanischen Eigenschaften von Gussstücken müssen mit sämtlichen Anforderungen für den entsprechenden Werkstoff und die Gießverfahren in Anhang C bis Anhang P übereinstimmen. Die Prüfung(en) muss/müssen nach 8.2 durchgeführt werden.

Die in dieser Norm festgelegten mechanischen Eigenschaften beziehen sich auf getrennt gegossene Probestäbe, wenn nichts anderes angegeben wird. Die mechanischen Eigenschaften sind abhängig von der Wanddicke. Falls zutreffend, müssen Hersteller und Käufer die geforderten Mindestwerte sowie die Art und Größe der Gießprobe vereinbaren.

Die bei einer Gussstückprüfung ermittelten mechanischen Eigenschaften können 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 nach 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 mindestens 15 % zeigen, wenn, wie in 8.4.1 beschrieben, geprüft und untersucht wird [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag k)]

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

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

Die Prüfungen müssen nach 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: mittlere Entzinkungstiefe nicht über 200 µm und maximale Entzinkungstiefe 400 µm.

Die Prüfung muss nach 8.5 durchgeführt werden.

6.6 Äußere und innere Beschaffenheit

6.6.1 Blockmetalle

Blockmetalle müssen frei von Schmutz, Dross, Schlacke und Restfeuchtigkeit 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)]. Anschnitte und Speiser müssen entfernt werden. Formstoff- und Fremdstoffrückstände sowie Zunder müssen von zugänglichen Flächen entfernt werden.

7 Probenentnahme und Prüfhäufigkeit

7.1 Allgemeines

Abgesehen von Herstellern mit einem zertifizierten Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001, und wenn bei solchen demnach ein anderes Verfahren zur Entnahme von Proben vereinbart wurde, müssen Mindestprobenentnahme 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 Zusammensetzung, der mechanischen Eigenschaften oder der Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, muss eine Wiederholungsprüfung nach 8.7 durchgeführt werden.

7.2 Analyse

7.2.1 Allgemeines

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

7.2.2 Blockmetalle

Probenmengen 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 Probenmenge entnommen werden;
- b) für Gießchargen mit einer Masse über 2 t müssen zwei Probenmengen 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 Probenmengen aus dem Warmhalteofen entnommen werden müssen, beträgt eine Probenmenge je Gießcharge [siehe Definition für Gießcharge in 3.3 d)].

7.2.3.2 Stranggießen

Probenmengen müssen während des Gießvorgangs [siehe 3.3 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 Probenentnahme dem Hersteller überlassen.

Bei anderen Ofenchargebestandteilen müssen Probenmengen 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 durchzuführen ist, je nachdem, welches die geringere Masse hat.

7.3.3 Mechanische Prüfung von Formguss

Für die Mindestprobenentnahme 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 Tabellen I.1, I.3, I.4, M.1 bis M.5, N.1, O.3 und O.4) gilt eine Häufigkeit, die einer Prüfung je Gießcharge [siehe Definition in 3.3 a), 3.3 b) oder 3.3 c)] oder einer Prüfung je 1 t geputzte Gussstücke entspricht, je nachdem, welches die kleinere 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 Entnahme von Proben für die Härteprüfung einer Prüfung je Gießcharge oder Wärmebehandlungslos, je nachdem, welche die geringere Masse hat.

7.4 Gefüge

7.4.1 Anteil an Alpha-Phase

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

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)], entspricht die Häufigkeit der Probenentnahme einem Block je Gießcharge, wobei dieser mitten aus der Gießcharge entnommen wird.

7.5 Entzinkungsbeständigkeit

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

8 Prüfverfahren

8.1 Analyse

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 Lieferant überlassen. Dies gilt nicht, wenn die Analysenergebnisse nicht anerkannt werden. Der Lieferant muss sicherstellen, dass die Präzision der angewendeten analytischen Verfahren den in den Anhängen D bis P angegebenen Zusammensetzungsgrenzen entspricht. Für die Angabe von Messergebnissen müssen die Rundungsregeln nach 8.8 angewendet werden.

Falls die an Blockmetallen und Gussstücken erhaltenen Analysenergebnisse nicht anerkannt werden, sollten die Art der Probenentnahme und das Analysenverfahren, die anzuwenden sind, 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 Lieferant 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 den Formen für die Gussstücke vergleichbar sind. Wenn sich der Käufer für Proben entscheidet, die über 50 mm dicken Gussstücken zu entnehmen sind, sollten die Lage der Probe und deren 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 weitestgehend 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 Stränge einen größeren Durchmesser als 300 mm, darf die Zugprobe aus einer Scheibe quer zum Strang herausgeschnitten werden.

Die für Strangguss angegebenen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften gelten bis zu 300 mm Außendurchmesser. Für Strangguss mit größeren Maßen 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, ist der größte mögliche Kugeldurchmesser auszuwählen.

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 Probenentnahmehäufigkeit zwischen Käufer und Lieferant vereinbart werden [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag g)].

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 nach irgendeinem geeigneten Zählverfahren ermittelt werden. Die Prüfung muss aus mindestens fünf Zählvorgängen bestehen. Der aus den Zählvorgängen resultierende Mittelwert ist als Alpha-Phase-Anteil im Werkstoff zu nehmen.

8.4.2 Bestimmung der Korngröße

Der mittlere Korndurchmesser ist nach EN ISO 2624 unter Anwendung des Vergleichsverfahrens oder des Eingangsverfahrens zu bestimmen. Aus dem Blockmetall ist eine Scheibe, die die Gießcharge repräsentiert, in einem längenmäßigen Abstand von einem Drittel vom Blockende senkrecht zum Block herauszuschneiden. 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, ist das Prüfverfahren nach EN ISO 6509-1 an Proben anzuwenden, die aus nach 7.5 entnommenen Probestücken vorbereitet wurden.

8.6 Oberflächenbeschaffenheit

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

8.7 Wiederholungsprüfungen

8.7.1 Allgemeines

Wiederholungsprüfungen zur Analyse, der mechanischen Eigenschaften und der Entzinkungsbeständigkeit sind zuzulassen, wie in 8.7.2 bis 8.7.4 festgelegt.

8.7.2 Analyse

Falls die an einer Probenmenge ermittelten Messergebnisse die jeweiligen Anforderungen nicht erfüllen, muss zugelassen werden, dass ein weiterer Teil derselben Probenmenge zu einer Kontrollanalyse entnommen wird. Falls die Kontrollanalyse die Anforderungen erfüllt, sind die Blockmetalle oder Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm an die chemische Zusammensetzung übereinstimmend anzusehen. Falls die Kontrollanalyse die Anforderungen nicht erfüllt, sind die Blockmetalle oder Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm nicht übereinstimmend anzusehen.

8.7.3 Mechanische Prüfungen

Falls eine Probe die mechanischen Prüfungen nicht besteht, so ist eine Nachprüfung an zwei weiteren Probenmengen, die gleichzeitig und aus derselben Gießcharge entnommen wurden, zuzulassen. Falls die Proben beider dieser Probenmengen die Prüfungen bestehen, sind die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den in dieser Norm geforderten mechanischen Eigenschaften übereinstimmend anzusehen. Sollte eine dieser Proben die Prüfung nicht bestehen, sind die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm nicht übereinstimmend anzusehen.

8.7.4 Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit

Falls eine Probe die Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, ist die Auswahl von zwei weiteren Gussstücken desselben Typs aus der Gießcharge oder der Wärmebehandlungscharge zur Wiederholungsprüfung zuzulassen.

Falls die Proben beider Gussstücke die Prüfung bestehen, sind die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm an die Entzinkungsbeständigkeit übereinstimmend anzusehen. Falls eine dieser Proben die Prüfung nicht besteht, sind die Gussstücke, die repräsentiert werden, als mit den Anforderungen dieser Norm nicht übereinstimmend anzusehen.

ANMERKUNG Falls eine Charge von Gussstücken die Prüfung oder Wiederholungsprüfung auf Entzinkungsbeständigkeit nicht besteht, bleibt es dem Lieferant überlassen, die gesamte Charge einer oder einer weiteren Wärmebehandlung und sämtlichen im Auftrag genannten Prüfungen, mit Ausnahme der Analyse, zu unterziehen.

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 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

Wenn vom Käufer verlangt [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag p)] und dies mit dem Lieferant vereinbart wurde, muss vom Lieferant für die Gussstücke die entsprechende Konformitätserklärung nach EN 1655 ausgestellt werden.

9.2 Prüfbescheinigung

9.2.1 Bei Blockmetallen muss der Lieferant ein Zeugnis ausstellen, aus dem die chemische Zusammensetzung jeder zur Lieferung gehörenden Blockmetallcharge und gegebenenfalls die Einhaltung der Anforderungen an die Korngröße hervorgeht.

9.2.2 Bei Gussstücken muss der Lieferant die entsprechende Prüfbescheinigung nach EN 10204 abgeben, wenn diese vom Käufer verlangt wird [siehe Abschnitt 5, Listeneintrag q)] und alles mit dem Lieferant vereinbart wurde.

9.2.3 Beim Bestellen von Gussstücken für die Verwendung für Druckgeräte hat der Hersteller der Geräte die Verpflichtung, die zutreffende Prüfbescheinigung nach der/den anwendbaren Produkt- oder Anwendungsnorm(en), d. h. nach EN 764-5 bzw. EN 10204:2004, Anhang ZA abzugeben.

10 Kennzeichnung, Etikettierung, Verpackung

10.1 Blockmetalle

Jede Blockmetallcharge 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 wahlweise vom Käufer zusätzlich festgelegten Prüfverfahren geprüft wurden (siehe Anhang B), sind einzeln zu kennzeichnen oder schnellstmöglich nach dem Gießen zu einer Charge zusammenzustellen und entsprechend zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss erhalten bleiben, damit die Gussstücke zum Zeitpunkt ihres Versands vom Hersteller den ihnen entsprechenden Prüfungsaufzeichnungen zugeordnet werden können.

Wenn zutreffend, bleibt die Wahl der Verpackung für den Transport oder die Lagerung der Gussstücke dem Hersteller überlassen, sofern zum Zeitpunkt der Annahme des Auftrags keine anders lautende Vereinbarung getroffen wurde.

Anhang A **(informativ)**

Leitlinie für die Bestellung und Lieferung von Gussstücken aus Kupfer und Kupferlegierungen

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält eine Leitlinie 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 zufrieden stellend 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 dem 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. Hier sollte eine Vereinbarung, ob eine Formschräge zuzugeben, abzuziehen oder zu mitteln ist (siehe EN 1559-1), mit eingeschlossen sein.

A.3 Modelle

Falls der Käufer dem Hersteller Modelleinrichtungen, Kokillen, Werkzeuge usw. zur Verfügung stellt, sollte deren Kennzeichnung in der Bestellung genau 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 Maßhaltigkeit 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 andernfalls zwischen dem Käufer und dem Hersteller vereinbart werden. Falls genaue Anweisungen fehlen, sollten 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, steigern. Eine Wärmebehandlung darf auch bei Gussstücken zulässig sein, 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 Vor-Muster

Bei Bestellung mehrerer Gussstücke darf der Käufer verlangen, dass vorab ein Muster angefertigt wird. Eine Abweichung dieses Vor-Musters 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 Fertigschweißen

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 Schweißwerkstoffs 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 Wiederherstellung eines optimalen Gefüges im Allgemeinen einer Schweißnachbehandlung 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 Einführung

Folgende Prüfverfahren stehen wahlweise zur Verfügung:

a) Für Blockmetalle:

- 1) Zugversuch (siehe B.3.1);

b) Für Gussstücke:

- 1) Analyse mit einer Häufigkeit, die zwischen dem Käufer und dem Lieferant zu vereinbaren ist (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 (siehe B.4);
- 5) Nachweis der Fehlerfreiheit durch mechanische Bearbeitung (siehe B.5);
- 6) Dichtheitsprüfung (siehe B.6);
- 7) Flüssigkeitseindringprüfung (siehe B.7) und
- 8) Durchstrahlungsprüfung (siehe B.8).

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

B.2 Analyse von Gussstücken

Die Mindestprüfanforderungen an die Analyse 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, des Weiteren, 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 Probenmengen 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 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 nach 8.2 aufgeführt 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 nach 8.3 ausführen. Die Prüfhäufigkeit muss zwischen dem Käufer und dem Lieferant vereinbart werden.

Die Prüfung der Entzinkungsbeständigkeit von Gussstücken erfolgt an den Legierungen, die in Tabelle G.5 und in Tabelle G.6 festgelegt sind.

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 ganz vom Lieferant bearbeitet werden, um eine genauere 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 Dichtheitsprüfung 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 Lieferant vereinbart und in der Zeichnung des Käufers genau 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 die 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 Lieferant vereinbart wurde.

WARNHINWEIS — 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 genau nach den zwischen dem Käufer und dem Lieferant vereinbarten Verfahren ausgeführt werden. Die üblichen Verfahrensweisen sind jedoch wie folgt:

a) Hydraulische Prüfung

Die Gussstücke sind in geeigneter Weise dicht abzuschließen und anschließend dem zwischen dem Käufer und dem Lieferant vereinbarten Wasserdruck auszusetzen. Der Druck ist über die vereinbarte Zeitspanne aufrechtzuerhalten. (Eine Mindestdauer von 5 min wird empfohlen.)

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

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

b) Pneumatische Prüfung

Die Gussstücke sind in geeigneter Weise dicht abzuschließen. Anschließend sind sie bis in eine Tiefe von maximal 150 mm in sauberes Wasser zu tauchen und dem zwischen dem Käufer und dem Lieferant vereinbarten pneumatischen Druck auszusetzen. Der Prüfdruck ist über die vereinbarte Zeit aufrechtzuerhalten.

Üblicherweise wird Luft als Prüfmittel eingesetzt, andere Gasarten sind jedoch nach Vereinbarung zwischen dem Käufer und dem Lieferant zulässig.

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 Nachweise der Fehlerfreiheit mechanisch bearbeiteten Oberflächen verlangen.

Die Prüfung sollte nach EN 1371-1 oder EN 1371-2 durchgeführt werden.

Falls diese Wahlmöglichkeit 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 Lieferant vereinbart und in der Anfrage oder Bestellung vom Käufer angegeben werden.

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

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

B.8 Durchstrahlungsprüfung

Falls die Wahlmöglichkeit 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 Lieferant 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 ausgeführt werden muss 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 beigefügt werden.

Anhang C (normativ)

Unlegiertes Kupfer

Tabelle C.1 — Cu-C (CC040A)

Zusammensetzung (Massenanteil)		Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken					
			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.	Elektrische Leitfähigkeit % IACS min.	
Element	% Gussstücke							
Cu	Zusammen- setzung nicht festgelegt	Kokillenguss — GM	150	40	25	40	95	55
		Sandguss — GS	150	40	25	40	86	
		Sorte A	150	40	25	40	77	50
		Sorte B	150	40	25	40	55	45
		Sorte C ^a						32
ANMERKUNG Blockmetalle aus diesem Werkstoff sind nicht festgelegt.								
^a Sorte C bezieht sich auf bestimmte Wärmeübergangsanwendungen, wie z. B. wassergekühlte Heißwindgeräte.								

Anhang D (normativ)

Kupfer-Chrom-Legierungen

Tabelle D.1 — CuCr1-C (CC140C)

Zusammensetzung (Massenanteil)			Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken					
				Zug- festigkeit R_m	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$	Bruch- dehnung A	Brinell- härte	Elektrische Leitfähigkeit ^a	
Element	Gussstücke			MPa	MPa	%	HBW	% IACS	MS/m
	min.	max.		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 $\geq 99,5$ % sein.									

Anhang E (normativ)

Kupfer-Zink-Legierungen

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

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$	Bruch- dehnung A	Brinell- härte
	%		%			MPa	MPa	%	HBW
	min.	max.	min.	max.		min.	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					

Anhang F
(normativ)

Kupfer-Zink-Aluminium-Legierungen

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

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken								
Element	Blockmetalle		Gussstücke ^a			Zug- festigkeit R_m	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$	Bruch- dehnung A	Brinell- härte					
	%		%			MPa	MPa	%	HBW					
	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 Für Trinkwasseranwendungen [12] können nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.														
^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)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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	—	0,4	—	0,50					
Sb	—	0,05	—	0,1					
Si	—	0,5	—	0,6					
Sn	—	0,4	—	0,50					
^a Einschließlich Nickel.									

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

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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	—	0,1	—	0,1					
Si	—	0,05	—	0,2					
Sn	—	0,1	—	0,1					
^a Einschließlich Nickel.									

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

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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	—	0,1	—	0,1					
Sb	—	0,02	—	0,02					
Si	—	0,02	—	0,02					
Sn	—	0,3	—	0,3					
ANMERKUNG Für Trinkwasseranwendungen [12] können nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									

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		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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						
Al	—	0,1 ^b	—	0,1	Schleuderguss — GZ	180	70	12	50
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)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke ^a			Zug- festigkeit <i>R</i> _m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze <i>R</i> _{p0,2} MPa min.	Bruch- dehnung <i>A</i> % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken				
Element	Blockmetalle		Gussstücke ^a			Zug- festigkeit <i>R</i> _m MPa min.	0,2 %-Dehn grenze <i>R</i> _{p0,2} MPa min.	Bruch- dehnung <i>A</i> % min.	Brinell- härte HBW min.	
	%		%							
	min.	max.	min.	max.						
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						
Zn	Rest		Rest		Druckguss — GP (siehe Anmerkung)	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						
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 5 i) und 6.4].										
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen die Anforderungen an die Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5. erfüllen.										
^b Sb kann als alternativer Inhibitor für die Entzinkungsbeständigkeit verwendet werden. Wenn Sb als Inhibitor zugesetzt wurde, darf der Gehalt an As maximal 0,04 % betragen. Der Gehalt an (Sb + As) darf maximal 0,14 % betragen.										

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

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke ^a			Zugfestigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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					
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] können nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen die Anforderungen an die Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5 erfüllen.									

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

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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					

^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)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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						
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)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken				
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ 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)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke			Zug- festigkeit R_m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Bruch- dehnung A % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
Cu	58,0	62,5	58,0	63,0	Sandguss — GS	300	100	15	70
Pb	0,2	1,5	0,2	1,5					
Al	0,3	0,9	0,3	0,9					
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] können nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									

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

Zusammensetzung (Massenanteil)					Gieß- verfahren und Bezeichnung	Mechanische Eigenschaften von Gussstücken			
Element	Blockmetalle		Gussstücke ^a			Zug- festigkeit <i>R</i> _m MPa min.	0,2 %-Dehn- grenze <i>R</i> _{p0,2} MPa min.	Bruch- dehnung <i>A</i> % min.	Brinell- härte HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
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] können nach nationalen Verordnungen/Gesetzen Einschränkungen für die chemische Zusammensetzung für einige in dieser Tabelle aufgeführten Werkstoffe gelten.									
^a Gussstücke aus dieser Legierung müssen den Anforderungen der Entzinkungsbeständigkeit nach 6.5 entsprechen.									