

DIN EN 1706

ICS 77.150.10

Ersatz für
DIN EN 1706:2020-06**Aluminium und Aluminiumlegierungen –
Gussstücke –
Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften;
Deutsche Fassung EN 1706:2020+A1:2021**

Aluminium and aluminium alloys –
Castings –
Chemical composition and mechanical properties;
German version EN 1706:2020+A1:2021

Aluminium et alliages d'aluminium –
Pièces moulées –
Composition chimique et propriétés mécaniques;
Version allemande EN 1706:2020+A1:2021

Gesamtumfang 35 Seiten

DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1706:2020+A1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 132 „Aluminium und Aluminiumlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 036-00-07 AA „Aluminiumgusslegierungen“ im DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA).

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2021-06-07.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen **A1** **A1** angezeigt.

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 1706:2020-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Tabelle C.1 wurde die Überschrift der 5. Spalte von „Kokillenguss“ in „Kokillenguss/Niederdruckkokillenguss“ geändert;
- b) in Tabelle C.1 wurde die Überschrift der 6. Spalte von „Druckguss/Niederdruckkokillenguss“ in „Druckguss“ geändert;
- c) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 1713: 1935-09, 1937-09

DIN 1744: 1936-09, 1940-03

DIN 1713-1: 1941-06

DIN 1713-2: 1941-12

DIN 1725: 1942-11

DIN 1725-2: 1943-07, 1945-01, 1951-06, 1959x-06, 1970-09, 1973-05, 1973-09, 1986-02

DIN 1725-3: 1943-07

DIN 1725-2 Bbl 1: 1986-02

DIN EN 1706: 1998-06, 2010-06, 2013-12, 2020-06

Deutsche Fassung

Aluminium und Aluminiumlegierungen —
Gussstücke —
Chemische Zusammensetzung und mechanische
Eigenschaften

Aluminium and aluminium alloys —
Castings —
Chemical composition and mechanical properties

Aluminium et alliages d'aluminium —
Pièces moulées —
Composition chimique et propriétés mécaniques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. März 2020 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 1. Juli 2021 vom CEN angenommen wurde.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Bestellangaben	6
5 Bezeichnungssysteme	6
5.1 Numerisches Bezeichnungssystem	6
5.2 Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen	6
5.3 Bezeichnung der Werkstoffzustände	6
5.4 Bezeichnungen der Gießverfahren	7
5.5 Produktbezeichnung auf Zeichnungen	7
6 Chemische Zusammensetzung	7
6.1 Allgemeines	7
6.2 Probenabschnitte für die chemische Analyse	8
7 Mechanische Eigenschaften	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Zugversuche	18
7.3 Probestäbe	18
7.3.1 Allgemeines	18
7.3.2 Getrennt gegossene Probestäbe	18
7.3.3 Probestäbe, aus dem Gussstück entnommen	19
7.4 Härteprüfung	20
8 Rundungsregeln zum Nachweis der Übereinstimmung	20
Anhang A (informativ) Mechanische Eigenschaften von Druckgusslegierungen	21
Anhang B (informativ) Potenziell erreichbare mechanische Eigenschaften von Probestäben aus einem Gussstück	23
Anhang C (informativ) Vergleich der Gießcharakteristika, der mechanischen und anderen Eigenschaften	25
Anhang D (informativ) Gegenüberstellung der Bezeichnungen der Aluminium-Gusslegierungen	31
Literaturhinweise	33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1706:2020+A1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 132 „Aluminium und Aluminiumlegierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2022 zurückgezogen werden.

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

CEN/TC 132 bekräftigt seine Vorgehensweise, dass in dem Fall, wenn ein Patentinhaber sich weigert, für genormte Erzeugnisse Lizenzen unter angemessenen und nicht diskriminierenden Bedingungen zu erteilen, dieses Erzeugnis aus der entsprechenden Norm entfernt werden muss.

Dieses Dokument ersetzt A1 EN 1706:2020 A1.

A1 gelöschter Text A1

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2021-06-07.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen A1 A1 angezeigt.

Im Rahmen seines Arbeitsprogramms hat das Technische Komitee CEN/TC 132 die CEN/TC 132/WG 23 „Überarbeitung der EN 1676 und EN 1706“ mit der Überarbeitung von EN 1706:2010 beauftragt.

A1 Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar. A1

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Grenzen der chemischen Zusammensetzung von Aluminiumlegierungen für Gussstücke und die mechanischen Eigenschaften von getrennt gegossenen Probestäben für diese Legierungen fest.

Anhang C wurde als Leitfaden zur Auswahl von Legierungen für eine spezifische Anwendung oder einen spezifischen Prozess aufgenommen.

Dieses Dokument ist in Verbindung mit EN 576, EN 1559-1, EN 1559-4, EN 1676 und EN ISO 8062-3 anzuwenden.

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 576, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Unlegiertes Aluminium in Masseln — Spezifikationen*

EN 1559-1, *Gießereiwesen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Allgemeines*

EN 1559-4, *Gießereiwesen — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Gussstücke aus Aluminiumlegierungen*

EN 1780-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bezeichnung von legiertem Aluminium in Masseln, Vorlegierungen und Gussstücken — Teil 1: Numerisches Bezeichnungssystem*

EN 1780-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bezeichnung von legiertem Aluminium in Masseln, Vorlegierungen und Gussstücken — Teil 2: Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen*

EN 1780-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bezeichnung von legiertem Aluminium in Masseln, Vorlegierungen und Gussstücken — Teil 3: Schreibregeln für die chemische Zusammensetzung*

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

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

EN 12258-1:2012, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Begriffe — Teil 1: Allgemeine Begriffe*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12258-1:2012 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Gussstück

Erzeugnis von fertiger oder fast fertiger Gestalt, das durch Erstarren von flüssigem Metall in einer Form oder Kokille hergestellt wird

[QUELLE: EN 12258-1:2012, 2.5.1]

3.2

Sandgussstück

Gussstück, das durch Gießen des geschmolzenen Metalls in eine Sandform hergestellt wird, in der die Schmelze erstarrt

[QUELLE: EN 12258-1:2012, 2.5.2]

3.3

Kokillengussstück

Gussstück, das durch Einbringen des geschmolzenen Metalls unter Schwerkrafteinfluss oder unter niedrigem Druck in eine Form aus einem dauerhaften Werkstoff (meist Eisen oder Stahl) hergestellt wird, in der die Schmelze erstarrt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Kokillengussstück, bei dem das Metall in einer Metallform unter Anwendung von niedrigem Druck erstarrt (im Allgemeinen weniger als 1 bar über Atmosphärendruck), wird auch als „low pressure die casting“ (Niederdruck-Kokillengussstück) bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Vornehmlich in den USA wird ein Kokillengussstück, beim dem ein Kern (z. B. aus Sand) in die Form eingelegt wird, der beim Gießen zerstört wird, häufig als „semi-permanent mould casting“ (Kokillengussstück mit Sandkern) bezeichnet.

[QUELLE: EN 12258-1:2012, 2.5.3]

3.4

Niederdruckkokillenguss

Gießverfahren, bei dem Flüssigmetall in eine Metallform gegossen und bei niedrigem Druck (üblicherweise 7 kPa über atmosphärischem Druck) erstarrt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Gießverfahren ist auch mit einer Sandform anwendbar, genannt „Niederdrucksandguss“.

3.5

Druckguss

Gießverfahren, bei dem Flüssigmetall in eine Metallform gegossen wird und bei hohem Druck (üblicherweise 7 MPa) erstarrt

3.6

Feinguss

Gussstück, das nach einem Verfahren hergestellt wird, bei dem drei Stufen durchlaufen werden:

- a) Herstellung einer Keramikform, indem Schlicker aus einer feuerfesten keramischen Masse um ein Modell aus einem ausschmelzbaren Werkstoff (Wachs oder ein thermoplastischer Kunststoff) gegossen wird, der bei Raumtemperatur fest wird;
- b) Entfernen des Modells durch Ausschmelzen (d. h. Anwendung von Wärme);
- c) Eingießen des geschmolzenen Metalls in die so hergestellte Keramikform, in der die Schmelze erstarrt

[QUELLE: EN 12258-1:2012, 2.5.6 – modifiziert: „Feingussstück“ wurde durch „Feinguss“ ersetzt]

3.7

Fließvermögen

Fähigkeit eines flüssigen Metalls, (in eine Form) zu fließen

[QUELLE: EN 12258-1:2012, 4.5.23]

3.8

Warmrissneigung

Tendenz zur Rissbildung in einem Gussstück aufgrund von inneren Spannungen während der Erstarrung

3.9

Druckdichtheit

Freiheit von Undichtigkeiten bei einem vorgegebenen Druck

[QUELLE: EN 12258-1:2012, 4.3.27]

3.10

Bestelldokument

Dokument oder mehrere Dokumente, dem/denen Lieferant und Käufer zum Zeitpunkt der Bestellung zugestimmt haben

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Bestellbeleg kann ein vom Lieferanten bestätigter Auftrag des Käufers oder ein vom Käufer bestätigter Beleg des Lieferanten sein.

[QUELLE: EN 12258-1:2012, 3.11.10]

4 Bestellangaben

Das Bestelldokument muss eine Verweisung auf dieses Dokument enthalten. Es muss alle die nach EN 1559-1 und EN 1559-4 geforderten Bestellangaben enthalten.

5 Bezeichnungssysteme

5.1 Numerisches Bezeichnungssystem

Das numerische Bezeichnungssystem muss in Übereinstimmung mit EN 1780-1 sein.

5.2 Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen

Das Bezeichnungssystem mit chemischen Symbolen muss in Übereinstimmung mit EN 1780-2 sein.

Für unlegierte Sorten muss die Bezeichnung in Übereinstimmung mit EN 576 sein.

5.3 Bezeichnung der Werkstoffzustände

Die folgenden Abkürzungen müssen zur Bezeichnung der Werkstoffzustände für die Bedingungen der Wärmebehandlung angewendet werden, auf die in den Tabelle 2 bis Tabelle 4 und Tabelle A.1 verwiesen wird:

- F Gusszustand;
- O weichgeglüht;
- T1 kontrollierte Abkühlung nach dem Guss und kaltausgelagert;
- T4 lösungsgeglüht und kaltausgelagert – wo anwendbar;

- T5 kontrollierte Abkühlung nach dem Guss und warmausgelagert oder überaltert;
- T6 lösungsgeglüht und vollständig warmausgelagert;
- T64 lösungsgeglüht und nicht vollständig warmausgelagert – Unteralterung;
- T7 lösungsgeglüht und überaltert (warmausgelagert) (stabilisierter Zustand).

ANMERKUNG Bei Gusstücken aus Aluminiumlegierung, die nach dem Lösungsglühen bei erhöhten Temperaturen abgeschreckt werden, können Verformungen auftreten.

5.4 Bezeichnungen der Gießverfahren

Die folgenden Kurzzeichen müssen zur Bezeichnung der verschiedenen Gießverfahren verwendet werden:

- S Sandguss;
- K Kokillenguss;
- D Druckguss;
- L Feinguss.

5.5 Produktbezeichnung auf Zeichnungen

Die komplette Bezeichnung des Gusstücks muss auf der Zeichnung als Teil der Bestellangaben angegeben werden. Diese Bezeichnung enthält:

- die Nummer dieses Dokuments;
- die Legierungsbezeichnung;
- die Bezeichnung des Gießverfahrens;
- die Werkstoffzustände.

BEISPIEL EN 1706 AC-42000-K-T6 ist die komplette Bezeichnung eines Kokillengussstücks aus der Legierung EN AC-42000, lösungsgeglüht und vollständig warmausgelagert.

6 Chemische Zusammensetzung

6.1 Allgemeines

Die chemische Zusammensetzung muss nach den in EN 1780-3 festgelegten Schreibregeln angegeben werden. Die chemische Zusammensetzung von Gusstücken aus Aluminium mit ihren Grenzwerten muss den Festlegungen in Tabelle 1 entsprechen.

ANMERKUNG In Tabelle 1 sind ebenfalls die Zusammensetzungen von Masseln zur Herstellung von Gusstücken angegeben. Diese Werte stehen in Klammern, wenn sie von den Grenzwerten für Gusstücke abweichen und wurden EN 1676 entnommen.

Es müssen chemische Analysen für die Elemente durchgeführt werden, für die besondere Grenzwerte in Tabelle 1 angegeben sind. Nach Vereinbarung zwischen Lieferer und Käufer dürfen andere Elemente bestimmt werden. Dies gilt speziell für die Elemente, die zur Kornfeinung oder Veredlung der Schmelze dienen, wie beispielsweise Natrium, Strontium, Antimon und Phosphor. Die Legierungselemente und Verunreinigungen müssen in der folgenden Reihenfolge angegeben werden: Silicium, Eisen, Kupfer, Mangan, Magnesium, Chrom, Nickel, Zink, Blei, Zinn, Titan, andere Elemente einzeln/gesamt, Aluminium.

Zusätzlich festgelegte Elemente mit spezifischen Grenzwerten müssen in alphabetischer Reihenfolge ihrer chemischen Symbole nach Titan eingefügt werden oder sind in Fußnoten anzuordnen.

6.2 Probenabschnitte für die chemische Analyse

Wenn eine chemische Analyse mittels Funkenemissionsspektrometrie durchgeführt wird, so müssen die Proben aus der Schmelze beim Gießen der Gussstücke entnommen und in eine metallische Form gegossen werden.

Soll eine chemische Analyse mittels Emissionsspektrometrie an einem Gussstück durchgeführt werden, so wird empfohlen, einen Teil des Gussstücks umzuschmelzen und in eine metallische Probenform zu gießen, um Seigerungseffekte zu vermeiden. Bei diesem Umschmelzprozess verringern sich üblicherweise die Gehalte von bestimmten Elementen, wie z. B. Natrium, Strontium und Magnesium und daher sollten solche Elemente direkt aus dem Gussstück chemisch analysiert werden.

Für die Probenahme wird die Verwendung von EN 14361 empfohlen. Für die chemische Analyse wird die Verwendung von EN 14242 und EN 14726 empfohlen.

Tabelle 1 — Chemische Zusammensetzung der Gussstücke aus Aluminium

Als Prozentsatz der Masse ausgedrückt

Legierungsgruppe	Legierungsbezeichnung		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Pb ^m	Sn	Ti ^h	Andere ^{a,g}		Aluminium
	Numerisch	Chemische Symbole												Je	Gesamt	
Al ^d	—	Al 99,6E	0,10	0,30	0,01	0,007	0,02	0,005	—	0,04	—	—	—	0,03 _e	—	99,60 min.
	—	Al 99,7E	0,07	0,20	0,01	0,005	0,02	0,004	—	0,04	—	—	—	0,03 _f	—	99,70 min.
AlCu	EN AC-21000	EN AC-Al Cu ₄ MgTi	0,20 (0,15)	0,35 (0,30)	4,2 bis 5,0	0,10	0,15 bis 0,35 (0,20 bis 0,35)	—	0,05	0,10	0,05	0,05	0,15 bis 0,30 (0,15 bis 0,25)	0,03	0,10	Rest
	EN AC-21100	EN AC-Al Cu ₄ Ti	0,18 (0,15)	0,19 (0,15)	4,2 bis 5,2	0,55	—	—	—	0,07	—	—	0,15 bis 0,30 (0,15 bis 0,25)	0,03	0,10	Rest
AlSiMgTi	EN AC-41000 ⁱ	EN AC-Al Si ₂ MgTi	1,6 bis 2,4	0,60 (0,50)	0,10 (0,08)	0,30 bis 0,50	0,45 bis 0,65 (0,50 bis 0,65)	—	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05 bis 0,20 (0,07 bis 0,15)	0,05	0,15	Rest
AlSi ₇ Mg	EN AC-42000 ⁱ	EN AC-Al Si ₇ Mg	6,5 bis 7,5	0,55 (0,45)	0,20 (0,15)	0,35	0,20 bis 0,65 (0,25 bis 0,65)	—	0,15	0,15	0,15	0,05	0,25 ^j (0,20)	0,05	0,15	Rest
	EN AC-42100 ⁱ	EN AC-Al Si ₇ Mg _{0,3}	6,5 bis 7,5	0,19 (0,15)	0,05 (0,03)	0,10	0,25 bis 0,45 (0,30 bis 0,45)	—	—	0,07	—	—	0,25 ^j (0,18)	0,03	0,10	Rest
	EN AC-42200 ⁱ	EN AC-Al Si ₇ Mg _{0,6}	6,5 bis 7,5	0,19 (0,15)	0,05 (0,03)	0,10	0,45 bis 0,70 (0,50 bis 0,70)	—	—	0,07	—	—	0,25 ^j (0,18)	0,03	0,10	Rest
	EN AC-42300 ⁱ	EN AC-Al Si ₇ (Mg)	6,5 bis 7,5	0,19 (0,15)	0,05 (0,03)	0,10	0,10 bis 0,25 (0,10 bis 0,30)	—	—	0,07	—	—	0,25 ^j (0,18)	0,03	0,10	Rest
	EN AC-42400 ⁱ	EN AC-Al Si ₇ MnMg ^c	6,5 bis 8,5	0,25 (0,20)	0,05 (0,03)	0,35 bis 0,75	0,10 bis 0,45 (0,15 bis 0,45)	—	—	0,03	—	—	0,20 (0,15)	0,05	0,15	Rest