



Aluminium SiMg-Gussleg. EN AC-43300

Aushärtbare AlSiMg-Gusslegierung, Reihe 43xxx

Materialgruppen: Metall > Nichteisenmetalle > Leichtmetalle

Materialbeschreibung

EN AC-43300 ist eine aushärtbare Aluminiumgusslegierung der Reihe 43xxx mit der Hauptbeimischung Silizium sowie Magnesium und Titan; Eisen, Kupfer und Zink gelten als unerwünschte Beimengungen.

Durch die unbeschränkten Formungsmöglichkeiten kommen Gussstücke aus Aluminiumlegierungen an unzähligen Stellen mit starker mechanischer Beanspruchung zum Einsatz. Aufgrund ihrer Eigenschaften gilt EN AC-43300 als eine der wichtigsten AlSi-Gusslegierungen im industriellen Bereich.

EN AC-43300 hat sehr gute Giesseigenschaften und wird in allen bekannten Formgiessverfahren angewandt. Formfüllungs- und Flieseigenschaften sind hervorragend. Die Legierung ist nicht lunkerfreudig, es besteht bei richtiger Speisung kaum Gefahr für Einfallstellen. Die mechanischen und giesstechnologischen Eigenschaften werden durch den niedrigen Eisengehalt positiv beeinflusst. EN AC-43300 ist wie andere kupferfreie Aluminium-Silizium-Legierungen ausgezeichnet gegen Witterung, Wasser und zahlreiche chemische Stoffe beständig.

Die Schweißbarkeit der AlSiMg-Gusslegierung ist ausgezeichnet, die Spanbarkeit nach der Wärmeaushärtung sehr gut. Abgüsse aus EN AC-43300 werden meist nicht im Gusszustand, sondern in ausgehärtetem Zustand verwendet.

EN AC-43300 wird für das Gießen formschwieriger Gestaltungen, mechanisch hochbeanspruchter, druckdichter und schwingungsfester Gussstücke aller Art verwendet. Häufiges Anwendungsgebiet sind Teile im Maschinenbau und Automobilbau.

Andere Bezeichnungen/Synonyme: Silafont-30 , Silumin Beta
Handelsnamen: Silafont-30
Englische Bezeichnung: LM 9

Hintergrund

Geschichte:

Aluminium ist im Vergleich zu anderen Metallen noch nicht sehr lange bekannt. 1807 erkannte der englische Chemiker Sir Humphry Davy Aluminium als Bestandteil einer Eisenlegierung und schlug diesen Namen vor. 1820 wurde in Südfrankreich Bauxit entdeckt, das Ausgangsmaterial zur Herstellung von Aluminium. Fünf Jahre später gelang es dem dänischen Chemiker und Physiker Hans Christian Oersted, daraus reines Aluminium zu gewinnen. Der 1854 durch Henri Étienne Sainte-Claire Deville verbesserte Herstellungsprozess ermöglichte erstmals die Produktion von Aluminium in grösseren Mengen und zog eine drastische Senkung des Materialpreises nach sich. 1886 entwickelten Charles Martin Hall und Paul Héroult unabhängig voneinander die Schmelzflusselektrolyse. Aufgrund dieses Verfahrens, das Carl Josef Bayer 1887 abermalig verbesserte, entstanden in der Schweiz und in den USA 1888 die ersten Aluminiumwerke.

Ökonomie:

Die Herstellung von Aluminium erfordert einen hohen Strombedarf. Daraus erklärt sich die Nähe früherer Aluminiumproduktionsstätten zu billigen Stromquellen wie z. B. dem Rhein in Schaffhausen für die ehemalige Alusuisse, das erste Aluminiumwerk Europas. Die aufwendige Gewinnung und Herstellung des Materials zeigt sich im Preis: Im Vergleich zu anderen weitläufig genutzten Werkstoffen bewegt sich Aluminium preislich auf hoher Ebene. Die Materialeigenschaften führen trotzdem zu einer anhaltenden, grossen Nachfrage.

Ökologie:

Gussstücke aus Aluminium benötigen für ihre Herstellung von der Produktion des Gusswerkzeugs bis zum Schmelzen des Werkstoffs viel Energie. Ökologisch bedeutender ist allerdings die Herkunft des Ausgangsmaterials. In Primäraluminium steckt eine ungleich höhere Menge Energie als in Sekundäraluminium, das aus Schrotten gewonnen wird. Die Produktion von Aluminiumgussstücken rechnet sich daher finanziell wie ökologisch erst ab einer hohen Stückzahl.

Recycling:

Aluminiumgussstücke wie deren Formwerkzeuge sind langlebige Produkte und können am Ende Ihres Zyklus uneingeschränkt wieder in den Materialkreislauf zurückgeführt werden.

Kunst, Handwerk, Design:

Ein Beispiel für die Anwendung des Werkstoffs in der Kunst ist der Engel der Barmherzigkeit (Erosstatue) am Picadelly Circus in London.

Herstellung

Gewinnung:

Hinsichtlich der Häufigkeit seines Vorkommens in der Erdkruste übertrifft Bauxit alle anderen Gebrauchsmetalle. Nach Sauerstoff und Silizium ist Aluminium mit knapp 8% das dritthäufigste Element der Erdkruste. Bekannt ist

es dennoch erst seit Anfang des 19. Jahrhunderts. Das liegt auch daran, dass Aluminium in der Natur nicht in metallischem Zustand auftritt, sondern meist in Verbindung mit Sauerstoff. Aus dieser Verbindung ist es nur unter hohem Energieaufwand zu trennen. Bauxit als solches Erz ist der wichtigste Rohstoff für die Gewinnung von Aluminium. Bekannte Vorkommen befinden sich in Afrika (33%), Ozeanien (24%), Südamerika (22%), Asien (15%) und anderen Gebieten (6%).

Fertigung:

Aluminiumgusslegierungen werden heute in darauf spezialisierten Unternehmungen gefertigt. Neben den genormten Typen sind unzählige, auf spezielle Bedürfnisse angefertigte Legierungen im Angebot. Je nach Bedarf kann eine Legierung mit den entsprechenden Eigenschaften gefertigt werden. Werkstoffneuentwicklungen richten sich stets am effizienten und ressourcenschonenden Einsatz von Aluminium aus, was sich ökologisch wie finanziell im doppelten Sinn lohnt.

Eigenschaften

Zusammensetzung/Analyse:

Si (9.0-11.0%), Fe (0.19%), Cu (0.03%), Mn (0.1%), Mg (0.3-0.45%), Zn (0.07%), Ti (0.15%), Restliche Anteile Al

Beimischungen, Grösse in mm:

Die mechanischen Werte hängen weitgehend vom Magnesiumgehalt ab. Je niedriger dieser ist, desto höher liegt der Wert der Bruchdehnung, aber desto niedriger sind Zugdehnung, 0,2-Dehngrenze und Brinellhärte. Durch das Kontrollieren der Inhaltsstoffe in der Schmelze lässt sich die Zusammensetzung anpassen; gegebenenfalls kann nachlegiert werden.

Gefüge/Mikrostruktur: kristallin

Besonderheiten:

1-5 mm grosse Kristalle erstarren in Dendritenform, d. h. einer baum- oder strauchähnlichen Gestalt.

Mechanische Eigenschaften

Brinellhärte [HB]:	50.00 bis 120.00 N/mm ²
Bruchdehnung [εB]:	2.00 bis 10.00 %
Dichte [ρ]:	2 650.00 kg/m ³
Elastizitätsmodul:	74 000.00 bis 83 000.00 N/mm ²
Zugfestigkeit [ft]:	160.00 bis 360.00 N/mm ²

Thermische Eigenschaften

Dauergebrauchstemperatur:	-250.00 bis 140.00 °C
Längenausdehnungskoeffizient E-6:	21.00 10 ⁻⁶ 1/K

Liquidus:	610.00 °C
Solidus:	550.00 °C
Schmelzpunkt/-bereich [T _{SM}]:	550.00 bis 650.00 °C
Wärmeleitfähigkeit/-zahl [λ]:	140.00 bis 230.00 W/mK

Quellen der Kennwerte

Die Kennwerte der Ökobilanz gelten für den allgemeinen, alle Aspekte einschliessenden Gebrauch von Aluminium und sind keine legierungsspezifische Angaben. (Quelle: www.bbl.admin.ch/kbob)
Alle übrigen Eigenschaftswerte beziehen sich auf Gussstücke des Legierungstyps Silafont-30 (Quelle: www.rheinfelden-alloys.eu). Zudem gilt es zu beachten, dass jede Giesstechnik die mechanischen Werte des Gussstücks beeinflusst. So sind die oben aufgeführten Von-bis-Werte als sehr verallgemeinerte, grobe Richtwerte zu verstehen.

Bearbeitung

Lieferformen:
Masseln nach EN Norm oder Spezifikation

Formen und Generieren: spanabhebend

EN AC-43300 ist sehr gut spanbar.

Fügen und Verbinden: schweissen

EN AC-43300 ist ausgezeichnet schweisssbar.

Oberflächenbearbeitung: polieren

EN AC-43300 erzielt nach mechanischem Polieren eine gute Glanzqualität.

Anodische Oxidation als Korrosionsschutz ist möglich, nicht jedoch für dekorative Zwecke, da die Oxidschicht wegen des hohen Siliziumgehalts dunkelgrau bis schwarz wird.

Veredelung:
Eine Veredelung findet durch Zugaben von Inhaltsstoffen zur Schmelze vor dem Giessen statt. Ein Beispiel ist das Beifügen von Natrium zur Dichtspeisung der Gusstücke. Häufig sind diese Zusätze bereits in den Masseln enthalten, wodurch sich eine weitere Veredelung erübrigt.

Eine Wärmebehandlung nach dem Giessen, Lösungsglühen, Abkühlen und Zwischenlagern verbessert die mechanischen Eigenschaften und gehört bei dieser Art Legierung zum Standard im Verarbeitungsprozess.

Anwendung

Anwendungsgebiete:
Fahrzeug-, Motoren- und Maschinenbau

Anwendungsbeispiele:
Kompressorgehäuse, Zylinderköpfe

Quellennachweis

Verwendete Quellen:
Kammer, C. (2002). Aluminium Taschenbuch 1. Grundlagen und Werkstoffe. 16. Auflage. Düsseldorf: Aluminium-Verlag.
Klos, R. (1995). Aluminium-Gusslegierungen: Vielseitiger Konstruktionswerkstoff der Kreislaufwirtschaft. Landsberg am Lech: Verlag Moderne Industrie.

Weitere Quellen:
aluminium.matter.org.uk, www.rheinfeld-alloys.eu

Material-Archiv-Signatur: MET_NEM_LEI_ALU_32
Text verfasst von: ZHdK, RP, 2011

Stand: 26.10.2016 (Online-Schaltung: 13.11.2013)
Permalink: materialarchiv.ch/detail/1529