

Hüttenaluminium- Gusslegierungen

Anwendungsmerkblatt

Code Uf-90 / 531

Unifont-90[®]

AlZn10Si8Mg0,3

Unifont-90 dv[®]

AlZn10Si8Mg0,3Sr

Aluminium Rheinfelden GmbH
Kundenberatung
Friedrichstraße 80
D-79618 Rheinfelden
Postfach 1140
D-79601 Rheinfelden
Telefon 0 76 23 / 93-490
Telefax 0 76 23 / 93-546
www.alurheinfelden.com

RHEINFELDEN

The logo for Rheinfelden features the word "RHEINFELDEN" in a bold, sans-serif font. Below the text is a dark grey rectangular bar. A white diagonal line starts from the bottom-left corner of this bar and extends upwards and to the right, crossing the letter "R".

Unifont-90
Unifont-90 dv

Kurzzeichen: Uf-90
Kurzzeichen: Uf-90 dv

Selbstaushärtende Legierung für Sand- und Kokillenguss

Gusslegierungen der Aluminium Rheinfelden GmbH

Vorteile von Unifont

Wegen der Selbstaushärtung ist eine Wärmebehandlung der Gussstücke nicht notwendig. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- Energie-Einsparung
- Verminderung der Richtkosten
- Keine bleibende Verformung
- Größte Gussstückabmessungen möglich
- Fester Sitz von Eingießteilen
- Kein Dehnungsabfall bei Wärmebeanspruchung, z. B. beim Pulverbeschichten

Ablauf der Selbstaushärtung

Nach dem 1. Tag des Abgusses sind ca. 50%, nach dem 2. und 3. Tag ca. 80% der mechanischen End Eigenschaften erreicht, was eventuell für herstellungsbedingte Richtarbeiten beachtet werden muß. Bei dünnwandigen Gussstücken ist nach 7 Tagen, bei dickwandigen Gussstücken nach 10 Tagen die Selbstaushärtung beendet.

Kann der Gussstück-Verarbeiter diese Zeit nicht abwarten, verkürzt sich die Aushärtungszeit durch Warmauslagern bei 100 bis 120 °C auf 10 bis 16 Stunden, je nach Gussstückwanddicke.

Chemische Zusammensetzung

| | | |
|---------------|----------------------|-----------|
| Si | 8,5 – 9,5 | [Masse-%] |
| Fe | max. 0,15 | |
| Cu | max. 0,03 | |
| Mn | max. 0,10 | |
| Mg | 0,3 – 0,5 | |
| Zn | 9,0 – 10,0 | |
| Ti | max. 0,15 | |
| andere | Sr bei Unifont-90 dv | |

Die chemische Bezeichnung ist
Al Zn10Si8Mg0,3 und
Al Zn10Si8Mg0,3Sr.

Wegen des hohen Anteils an Eutektikum ist Unifont-90, wie AlSi9Mg, sehr gut gießbar mit guter innerer Speisung des Gussstückes.

Gussgefüge

Obwohl das Gussgefüge von Unifont-90, körnig sowie natrium- oder strontiumveredelt, dem Gefüge von AlSi9Mg gleicht, sind folgende Eigenschaften besonders ausgeprägt:

- Hohe Dauerschwingfestigkeit
- Sehr gute Spanbarkeit
- Gute Polierbarkeit
- Gute Gleiteigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Mindestwerte in Gussstücken mit Wanddicken bis 20 mm nach Auslagerung bei Raumtemperatur sind:

| | Sandguss | Kokillenguss |
|---|----------|--------------|
| R_{p0,2} [N/mm ²] | 170 | 220 |
| R_m [N/mm ²] | 190 | 250 |
| A₅ [%] | 1 | 2 |
| Härte [HB] | 90 | 95 |

Für die Entnahme der Probestäbe aus dem Gussstück müssen zwischen Gießer und Konstrukteur die Lage im Gussstück, die Abmessungen und die gewünschten mechanischen Eigenschaften abgestimmt werden.

In getrennt gegossenen Probestäben liegen die Festigkeits- und Dehnungswerte mehr als 20% über diesen Mindestwerten.

Einfluss der lokalen Erstarrungszeit

Die mechanischen Eigenschaften von Unifont-90 sind von der lokalen Erstarrungszeit im Gussstück abhängig, wie aus Abb. 2 hervorgeht.

Dauerschwingfestigkeit

Wegen der hohen Dauerschwingfestigkeit wird Unifont-90 für schwingungsbeanspruchte Bauteile verwendet, wie z. B. Statorgehäuse für Vibrationsmotoren, Textil-Flyerflügel, Pumpengehäuse, Roboterbauteile und Verdichterräder (Abb. 1).

Wie Eisen- und Kupfergehalt die Dauerschwingfestigkeit beeinflussen, gibt Abb. 3 wieder.

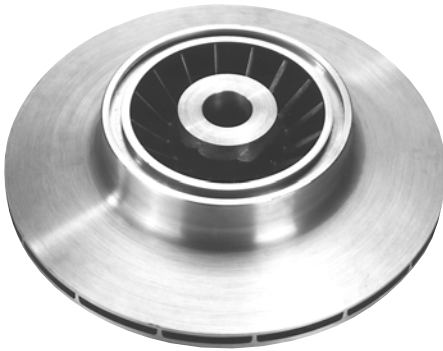


Abb.: 1: Turbolaufrad für Radialgebläse mit Betriebsdrehzahl 7400 1/min, Prüfdrehzahl 10000 1/min, Sandguss 10,2 kg, 450 mm Ø x 80 mm

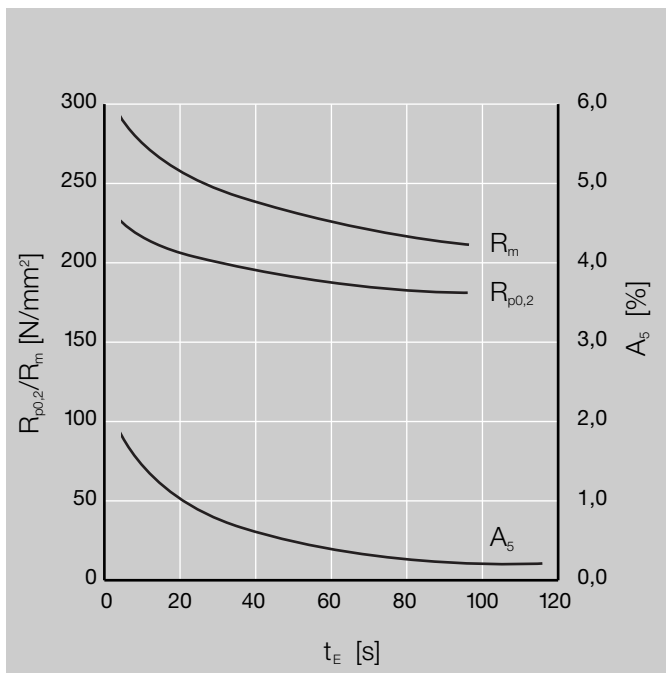


Abb. 2: Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von der lokalen Erstarrungszeit im Gussstück

Zeitstandverhalten

Abb. 4 zeigt die 0,2%-24h-Zeitdehnungsgrenze von Kokillengussproben aus Unifont-90 dv nach Selbstaushärtung im Vergleich mit anderen zum Teil wärmebehandelten Gusslegierungen in Abhängigkeit von der Temperatur.

Bauteile aus Unifont-90, die einer langen und hohen Wärmebelastung ausgesetzt sind, erreichen bei Raumtemperatur wieder ihre mechanischen Ursprungseigenschaften dank Selbstaushärtung.

Korrosionsbeständigkeit

Die Korrosionsbeständigkeit gegen Witterungseinflüsse ist gut, ähnlich die der AlSiMg-Legierungen. Für Bauteile, die ständig mit Wasser in Kontakt sind, ist Unifont-90 weniger geeignet, da sich ohne Korrosionsabträge an der Gussoberfläche ein gelartiger Niederschlag absetzt. An normaler Atmosphäre trocknet das Gel zum weißen, losen Pulver ein, das im Luftstrom leicht entfernbar ist. Für Schutzanodisation und Hartanodisation ist Unifont-90 gut geeignet.

Schweißen

Gussstücke aus Unifont-90 sind auch mit allen Standardverfahren einwandfrei schweißbar. Bevorzugt sind die Schweißzusatzwerkstoffe AlSi5, AlSi12 oder AlMg4,5Mn zu verwenden. Die Schweißnähte, bzw. Wärmeeinflusszonen zwischen Aluminium-Knetlegierungen und Gussstücken aus Unifont-90 halten schwingende Dauerbelastungen aus, wie z. B. angeschweißte Tretlagergehäuse und Gelenkgabeln aus Unifont-90 dv Sandguß im Fahrradbau.

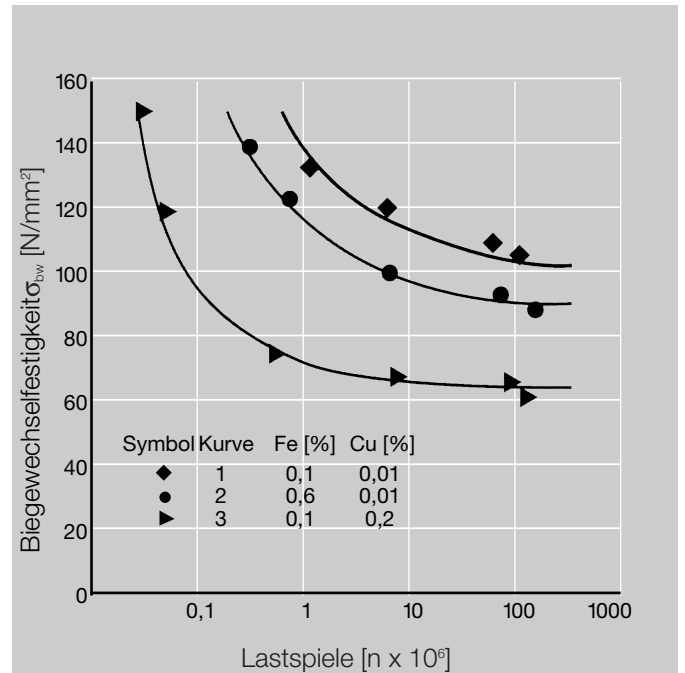


Abb. 3: Dauerschwingfestigkeitskurven von Unifont-90 Kokillengussproben mit unterschiedlichen Eisen- und Kupfergehalten

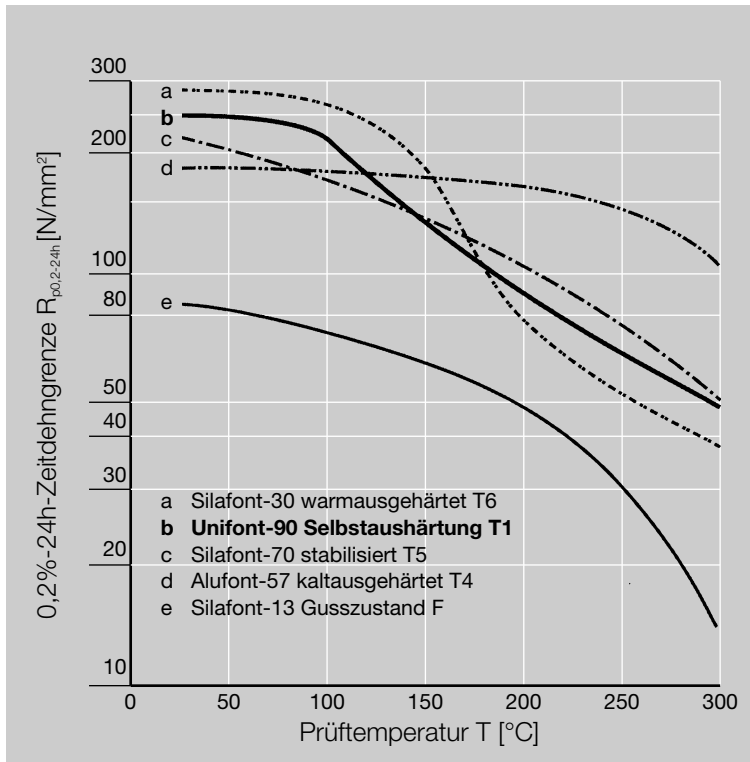


Abb. 4: 0,2%-24h-Zeitdehngrenze von Unifont-90 und anderen Gusslegierungen in Abhängigkeit von der Temperatur (Kokillengussproben)

Besondere Eigenschaften

Unifont-90 ist sehr gut spanbar. Der Glanz nach dem mechanischen Polieren ist ausgezeichnet. Für galvanische Überzüge ist Unifont-90 gut geeignet. Die Legierung härtet nach Wärmebeanspruchung wieder auf die Ursprungseigenschaften aus.

Anwendungsgebiet

Maschinenbau, Fahrzeugbau, Modellbau, Werkzeug-/Formenbau, Hydraulikguß, Haushaltsgeräte, Textilmaschinen, Wehrtechnik, Roboterbau.

Weitere Anwendungsbeispiele siehe Handbuch der Aluminium Rheinfeldern GmbH, Ausgabe 6.b, 5.94!

Anlieferungszustand der Masseln

Alle Masseln haben eine Langzeit-Kornfeinung, die nicht nur sehr kurze dendritische Aluminium-Mischkristalle sondern auch feine eutektische Körner gewährleistet, was für eine gute Dichtspeisung des Gussstückes während der Erstarrung notwendig ist. Die Masseln werden nach Kundenwunsch entweder mit körnigem oder mit feinem veredeltem AlSi-Eutektikum geliefert. Die veredelte Variante unterscheidet sich noch in Dauerveredelung mit Strontium und in Vorveredelung mit Natrium.

Körniges AlSi-Eutektikum

Unifont-90 ist für alle normalen Konstruktionen verwendbar. Vom Gießler ist eine Natrium-Veredelung oder in seltenen Fällen eine Strontium-Veredelung durchzu-

führen, die dazu dient, das eutektische Silizium von einer groben in eine feine, gerundete Form überzuführen.

Dauerveredelung mit Strontium

Bei Unifont-90 dv wird durch Strontium das eutektische Silizium fein eingeformt. In der Schmelze bleibt Strontium für eine sehr lange Zeit (dauernd) wirksam, im Gegensatz zur temporären Natrium-Veredelung.

Unifont-90 dv wird sowohl für Sandguss als auch für Kokillenguss, besonders Niederdruck-Kokillenguss, verwendet. Bei Sandguss soll die Formsandfeuchtigkeit nicht über 3% betragen und das Gussstück frei von übergroßen Materialanhäufungen von über 70 cm³ Volumen sein.

Vorveredelung mit Natrium

Einige Giessereien arbeiten mit natrium behandelten Masseln. Der angestrebte Natrium-Gehalt bei der Produktion der Masseln liegt in der Regel über 15 ppm Natrium. Nach dem Einschmelzen der Masseln muß nachveredelt werden, besonders wenn Kreislaufmaterial mit eingeschmolzen wird. Bei gezieltem Nachsetzen von Masseln im Schöpfofen für Kokillenguss bzw. bei Niederdruckgießöfen reicht mitunter der Natrium-Gehalt für eine Veredelung aus.

| Physikalische und technologische Eigenschaften von Gussstücken aus Unifont-90, und Unifont-90 dv im ausgelagerten Zustand T1. | Eigenschaften | im Zustand T1 |
|---|---|--|
| | 1 | Spezifisches Gewicht |
| 2 | Elastizitätsmodul | 74 – 80 kN/mm ² |
| 3 | Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient | 21 x 10 ⁻⁶ cm/(cm x K) (gültig bei 20 – 200 °C) |
| 4 | Wärmeleitfähigkeit | 1,2 – 1,3 W/cm x K |
| 5 | Elektrische Leitfähigkeit | 17 – 20 m/Ohm x mm ² 29,5 – 34,5% IACS |
| 6 | Schmelz- und Erstarrungsintervall | 550 – 630 °C |
| 7 | Lineares Schwindmaß | |
| | Sandguss | 1,1 – 1,2% |
| | Kokillenguss | 0,8 – 1,1% |
| 8 | Gießbarkeit | |
| | Sandguss | sehr gut |
| | Kokillenguss | sehr gut |
| 9 | Korrosionsbeständigkeit | wesentlich besser als bei AlSiCu-Gusslegierungen normale Witterung Süßwasseratmosphäre Seewasseratmosphäre |
| | normale Witterung | gut |
| | Süßwasseratmosphäre | gut |
| | Seewasseratmosphäre | gut bis mittelmäßig |
| 10 | Schweißbarkeit | gut |
| 11 | Zerspanbarkeit | ausgezeichnet |
| 12 | Glanz nach mechanischem Polieren | ausgezeichnet |
| 13 | Anodische Oxidation | gut geeignet wenig geeignet, da die Oxidschichten wegen des hohen Siliziumgehaltes grau bis schwarz werden sehr gut geeignet |
| | Als Schutz | gut geeignet |
| | Dekorativ | wenig geeignet, da die Oxidschichten wegen des hohen Siliziumgehaltes grau bis schwarz werden |
| | Hartanodisieren | sehr gut geeignet |

Arbeitsfolge bei der Herstellung von Gussstücken aus Unifont-90 und Unifont-90 dv (Sandguss und Kokillenguss)

| | |
|---|--|
| 1 Einschmelzen der Masseln | möglichst rasch in leistungsfähigen Öfen, damit Mg-Abbrand, Gasaufnahme und Oxidation der Schmelze gering bleiben. Nachsetzen von vorgewärmten Masseln und Kreislaufmaterial in kleinen Mengen, sonst Seigerungen. |
| 2 Salzbehandlung beim Schmelzen | nicht nötig. |
| 3 Magnesiumabbrand | normalerweise Abbrand von 0,05% je Schmelzung; zu kompensieren, wenn Gesamtmagnesium-Gehalt unter 0,25% sinkt durch Zugabe von Mg-Vorlegierung oder Reinmagnesium. |
| 4 Abkrätzen | nach dem Einschmelzen erforderlich. |
| 5 Temperatur nach dem Einschmelzen | max. 780 °C (Temperatur kontrollieren!). |
| 6 Entgasen und Reinigen der Schmelze | <ul style="list-style-type: none">• Wirkungsvolle Reinigung und schnellste Methode mit Rotor zur Gaseinleitung, 500 – 600 U/min, 7 – 10 l/min Argon oder Stickstoff, 6 – 10 min.• Spüllanze mit feinporösem Kopf, benötigt längere Behandlungszeiten. (Abkühlung!)• Stickstoffabgebende Spülgastablette mit 150 – 350 l Stickstoff/kg. Tauchglockenverfahren |
| 7 Abkrätzen und eventuell Kornfeinen | Nur für Uf-90 mit körnigem Gefüge, bei hohem Kreislaufanteil: Nach dem Abkrätzen kornfeinen mit TiB-Vorlegierung oder Salztabletten auf Kornfeinungszahlen über KF=9, d.h. kleiner als 2,5 mm ² Kornfläche. |
| 8 Veredelung | bei Verwendung von dauerveredelten Masseln überflüssig. Sandguss mit 0,03 – 0,04% vakuumverpacktem Natrium oder 0,2- 0,4% Veredelungstabletten (Angaben in % des Einsatzgewichtes). Kokillenguss mit 0,015 – 0,020% vakuumverpacktem Natrium oder 0,1 - 0,3% Veredelungstabletten (Angaben in % des Einsatzgewichtes). |
| 9 Reinigen und Abkrätzen | Behandlung mit Rotor zur Gaseinleitung bevorzugen. |
| 10 Gießtemperatur (Richtwerte) | Variiert je nach Gießverfahren sowie Gestalt, Größe und Wanddicke der Gussstücke. |
| Sandguss | 710 – 740 °C |
| Kokillenguss | 720 – 750 °C |
| 11 Kokillentemperatur | 300 – 400 °C je nach Gussstück. |
| 12 Wärmebehandlung | Nur wenn der Abguss sofort gebraucht wird: Auslagern bei 100 – 120 °C, 10 – 16 Stunden. |

Alle Angaben dieser Druckschrift erfolgen nach bestem Wissen aufgrund angemessener Prüfung. Wie alle anwendungstechnischen Empfehlungen stellen sie jedoch nur unverbindliche Hinweise außerhalb unserer vertraglichen Verpflichtungen (auch hinsichtlich etwaiger Schutzrechte Dritter) dar, für die wir keine Haftung übernehmen. Sie stellen insbesondere keine Eigenschaftszusicherungen dar und befreien den Anwender nicht von der eigenverantwortlichen Prüfung der von uns gelieferten Erzeugnisse auf ihre Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck.

Nachdruck und Vervielfältigung - auch auszugsweise - nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung.

Neue Legierungsentwicklungen mit technischen Fortschritten nach der Drucklegung werden in nachfolgenden Auflagen berücksichtigt.

Drucklegung 8/99 WA

Aluminium Rheinfelden GmbH
Kundenberatung
Friedrichstraße 80
D-79618 Rheinfelden
Postfach 1140
D-79601 Rheinfelden
Telefon 0 76 23 / 93-490
Telefax 0 76 23 / 93-546
e-mail wkw@alurrheinfelden.com

