

Giesserei Rundschau

endless forms

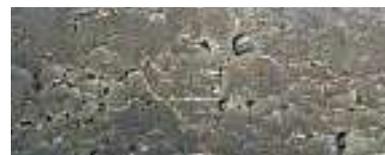
BÖHLER WARMARBEITSSTÄHLE

Höchster Pressdruck, extreme Wechseltemperaturen – Bedingungen, denen nur die hochwertigsten Werkstoffe mit besten Zähigkeitseigenschaften gerecht werden. BÖHLER Warmarbeitsstähle sind gezielt auf diese Anforderungen entwickelt. Speziell für die **Realisierung von komplizierten Druckgießwerkzeugen** mit feinen Stegen und Konturen bieten die vakuumumgeschmolzenen VMR-Werkstoffe höchste Lebenszyklen.

BÖHLER Warmarbeitsstähle: wenn Brandrissbeständigkeit und Wirtschaftlichkeit für **endless** Standmengen für Sie ein Thema sind.



Einwandfreie Werkzeugoberfläche –
Werkzeug aus BÖHLER W400 VMR

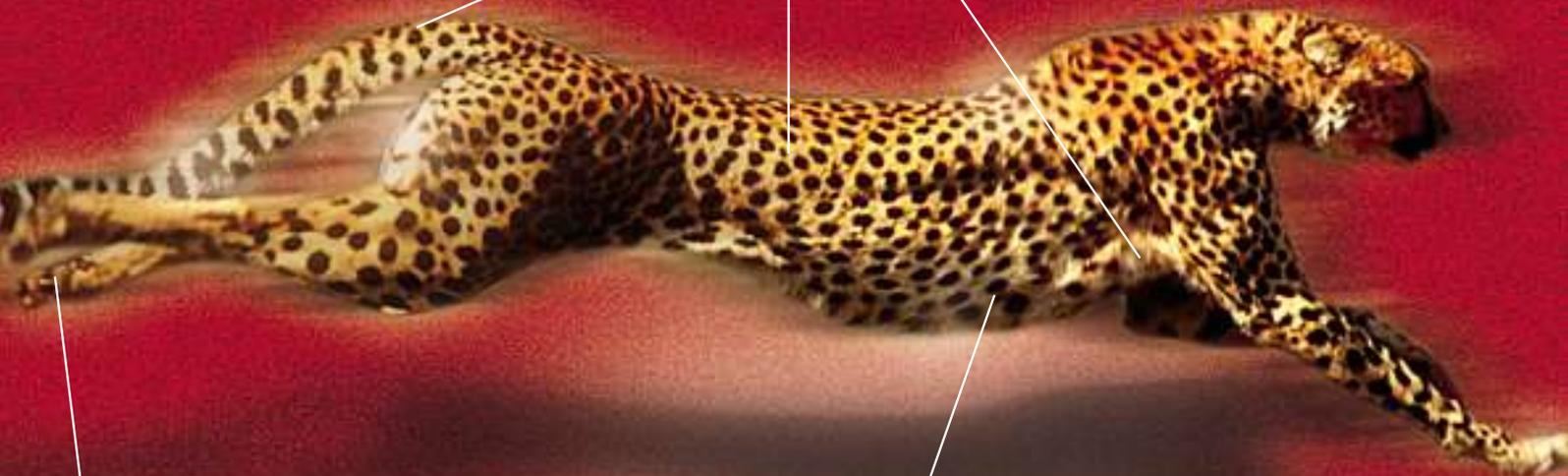


Brandrissbeschädigte Werkzeugoberfläche –
Standardwerkzeug aus 1.2343 ESU

Geschwindigkeit – der Gepard ist mit 105 km/h das schnellste Säugetier der Welt. In der Gießerei ist eine schnelle und verlässliche Kernfestigkeit kosten- und zeitsparend.

Geringe Kernherstellkosten – durch reduzierten Bindemittelbedarf, gesteigerte Kernaussbringung, weniger Kernbruch und verbesserte Arbeitsbedingungen.

Reaktivität – Die POLITEC Produktreihe der Polyurethan – Amingas gehärteten Bindemittel zeichnet sich durch die sehr hohe Reaktivität aus, die zu hohen Sofortfestigkeiten und extrem kurzen Begasungszeiten führt, wodurch eine erhöhte Produktivität und verminderter Aminverbrauch erzielt werden kann.



Optimierte Viskosität – Die Viskosität der POLITEC Binder wurde hinsichtlich einfachster Vermischbarkeit und ausgezeichnetem Fließvermögen der Sandmischung entwickelt. Die mit POLITEC hergestellten Kerne zeigen eine exzellente Kernentnahme und deutlich weniger Harzaufbau im Kernwerkzeug, was zu erhöhter Produktivität durch geringeren Stillstand führt.

Umwelt – Durch die Reduktion der Aminzugabe werden Geruchsbelastungen am Arbeitsplatz und während der Kernlagerung deutlich reduziert. Ebenso führt der Verzicht auf aromatische Lösemittel zu einer erheblichen Verringerung der Emission von aromatischen Verbindungen während der Abgussphase.

Mehr über POLITEC Cold Box Bindemittel und andere innovative Lösungen, welche die Qualität Ihrer Gussstücke erhöhen und Ihre Herstellkosten senken, erfahren Sie unter www.foseco.de oder wählen Sie Tel. +49 (0)2861 83-0.



Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen.

DEN GIESSEREIEN VERPFLICHTET

Schmelzebehandlung

Filtration

Speisertechnik

Schichten

Bindemittel

Feuerfestprodukte

Impressum

Medieninhaber und Verleger:
VERLAG LORENZ

A-1010 Wien, Ebendorferstraße 10
Telefon: +43 (0)1 405 66 95
Fax: +43 (0)1 406 86 93
ISDN: +43 (0)1 402 41 77
e-mail: giesserei@verlag-lorenz.at
Internet: www.verlag-lorenz.at

Herausgeber:
Verein Österreichischer Gießereifachleute, Wien, Fachverband der Gießereiindustrie, Wien
Österreichisches Gießerei-Institut des Vereins für praktische Gießereiforschung u. Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität, beide Leoben

Chefredakteur:
Bergrat h.c. Dir.i.R.,
Dipl.-Ing. Erich Nechtelberger
Tel. u. Fax +43 (0)1 440 49 63
e-mail: nechtelberger@voeg.at

Redaktionelle Mitarbeit und Anzeigenleitung:
Irene Esch +43 (0)1 405 66 95-13 oder 0676 706 75 39
e-mail: giesserei@verlag-lorenz.at

Redaktionsbeirat:
Dipl.-Ing. Werner Bauer
Dipl.-Ing. Alfred Buberl
Univ.-Professor
Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek
Dipl.-Ing. Dr. mont. Hansjörg Dichtl
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Döpp
Univ.-Professor Dipl.-Ing.
Dr. techn. Wilfried Eichlseder
Dipl.-Ing. Dr. mont. Roland Hummer
Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Kaschnitz
Dipl.-Ing. Adolf Kerbl
Dipl.-Ing. Gerhard Schindelbacher
Univ.-Professor
Dr.-Ing. Peter Schumacher

Abonnementverwaltung:
Silvia Baar +43 (0)1 405 66 95-15

Jahresabonnement:
Inland: € 57,60 Ausland: € 71,50
Das Abonnement ist jeweils einen Monat vor Jahresende kündbar, sonst gilt die Bestellung für das folgende Jahr weiter.

Bankverbindung:
Bank Austria BLZ 12000
Konto-Nummer 601 504 400

Erscheinungsweise: 6x jährlich

Druck:
Druckerei Robitschek & Co. Ges.m.b.H.
A-1050 Wien, Schlossgasse 10-12
Tel. +43 (0)1 545 33 11,
e-mail: druckerei@robitschek.at

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder werden nicht zurückgeschickt. Angaben und Mitteilungen, welche von Firmen stammen, unterliegen nicht der Verantwortlichkeit der Redaktion.

VÖG Giesserei Rundschau

Organ des Vereines Österreichischer Gießereifachleute und des Fachverbandes der Gießereiindustrie, Wien, sowie des Österreichischen Gießerei-Institutes und des Lehrstuhles für Gießereikunde an der Montanuniversität, beide Leoben.

INHALT

Höchster Pressdruck, extreme Wechseltemperaturen – Bedingungen, denen nur die hochwertigsten Werkstoffe mit besten Zähigkeitseigenschaften gerecht werden. BÖHLER Warmarbeitsstähle sind gezielt auf diese Anforderungen entwickelt. Speziell für die **Realisierung von komplizierten Druckgießwerkzeugen** mit feinen Stegen und Konturen bieten die vakuumgeschmolzenen VMR-Werkstoffe höchste Lebenszyklen. BÖHLER Warmarbeitsstähle: wenn Brandrissbeständigkeit und Wirtschaftlichkeit für **endless** Standmengen für Sie ein Thema sind.

Kontaktadressen:

BÖHLER Edelstahl GmbH, A-8605 Kapfenberg,
Mariazeller Straße 25, Tel.: +43 (0)3862 20 7181, Fax: 7576,
E-Mail: info@bohler-edelstahl.com, www.bohler-edelstahl.com
BÖHLERSTAHL Vertriebsgesellschaft m.b.H., A-1201 Wien,
Nordwestbahnstraße 12-14, Tel.: +43 (0)1 33137 0, Fax:213,
E-Mail: leitung@bohlerstahl.at, www.bohler.at
Böhler, D-40549 Düsseldorf, Hansaallee 32 I,
Tel.:+49 (0)211 522 0, Fax:+49 (0)211 522 2252,
E-Mail: info@bohler.de, www.bohler.de



FORSCHUNG

42

– **Bedeutung des außeruniversitären Bereiches in der Österreichischen Forschungs-Strategie**

DRUCKGUSS u. NE-METALLGUSS

44

– **Werkstoffeigenschaftseinfluss auf die Brandrissigkeit von DG-Formenstahl**
– **Eigenschaftsoptimierung von AlMgSi-Druckguss-Legierungen**
– **Optimierung der Wärmebehandlung von EN AC-AISi7Mg0,x-Legierungen**
– **Kornfeinung von Mg-Legierungen**

INTERNATIONALE ORGANISATIONEN

64

WFO – The World Foundrymen Organization
67.Gießerei-Weltkongress 5./7.6.2006, Harrogate / GB
– Programmvorschau
CAEF – The European Foundry Association:
Veranstaltungstermine

AKTUELLES

66

Aus den Betrieben
Firmennachrichten
Aus dem ÖGI
Interessante Neuigkeiten

TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN

75

Aalener Gießerei-Kolloquium, 10./11.5. 2006
Veranstaltungskalender

VÖG-VEREINS- NACHRICHTEN

79

VÖG-Jahreshauptversammlung, Leoben, 27.4.2006
Personalia

LITERATUR

80

Bücher und Medien

Die Österreichische Forschungsstrategie und die Bedeutung der außeruniversitären Forschung*)

Austria's Strategy for Research, Technology and Innovation and its Impact on Non-University-Research-Institutions.



Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing. Knut Consemüller nach Studium der Eisenhüttenkunde und der Wirtschaftswissenschaften Berufseinstieg bei der Hoesch-Stahl AG. Ab 1989 Übernahme der strategischen Planung der VA-Stahl AG, seit 1991 für F&E verantwortliches Vorstandsmitglied der Böhler-Uddeholm AG. Seit Sept. 2000 ist K. Consemüller Vorsitzender des Rates für Forschung und Technologieentwicklung der Österreichischen Bundesregierung.

Erfolge in Forschung und Technologieentwicklung benötigen eine Kultur, die für Innovationen aufgeschlossen ist sowie den strategischen Einsatz von Geldmitteln. Da die öffentliche Hand hier große Summen investiert, sollten diese koordiniert und nach strategischen Überlegungen vergeben werden. Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (Rat), der die österreichische Bundesregierung seit 2000 in allen Fragen von Forschung, Technologie und Innovation (FTI) berät, hat deshalb im Sommer 2005 eine Strategie vorgelegt, um ein ambitioniertes Ziel zu erreichen: Österreich im Bereich Forschung und Innovation im Spitzenfeld der EU-Mitgliedstaaten zu positionieren: Die „Strategie 2010 – Perspektiven für Forschung, Technologie und Innovation in Österreich“ ist eine Weiterentwicklung des im Dezember 2002 veröffentlichten „Nationalen Forschungs- und Innovationsplans“ (NAFIP). Die „Strategie 2010“ definiert Leitlinien für die heimische Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik mit einem Zeithorizont 2010 und darüber hinaus. Am 1. Dezember 2005 wurde die „Strategie“ im Wissenschaftsausschuss des Parlaments positiv von allen Parteienvertretern aufgenommen. Demnächst wird sie auch im Plenum des Nationalrats diskutiert werden.

Die Ausgaben für Forschung haben hierzulande einen noch nie da gewesenen Spitzenwert erreicht. Einige Zahlen beweisen das: Im Rahmen der Technologieoffensive 2001 bis 2006 hat die Bundesregierung insgesamt zwei Milliarden Euro zusätzlich für Forschung, Technologie und Innovation zur Verfügung gestellt. Das wurde durch zwei Offensivprogramme für F&E, die Einrichtung der Nationalstiftung 2004 und die Ausweitung der indirekten Forschungsförderung möglich. Die öffentliche Hand hat ihre Ausgaben seit 2000 um nicht weniger als 7,6% gesteigert, die Wirtschaft sogar um 8,6%. Insgesamt wurden im Jahr 2005 in Österreich fast sechs Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung investiert (**Bilder 1 und 2**).

Ab 2007 ist von der Bundesregierung der Einsatz einer weiteren Milliarde Euro geplant.

Wer mehr Geld in F&E investiert, kann auch auf eine positive Entwicklung im europäischen Vergleich verweisen: Österreich hat sich beim „European Innovation Scoreboard (EIS) 2005“ der Europäischen Kommission – einem Vergleich der Innovationsleistung von weltweit 32 Ländern – gegenüber dem Vorjahr vom 15. auf den 8. Platz im Gesamtranking verbessert. Im Vergleich der 25 EU-Mitgliedsstaaten erreichte Österreich den 5. Platz statt des 10. ein Jahr davor und hat Norwegen, Irland, die Niederlande, Frankreich

In Mio. €

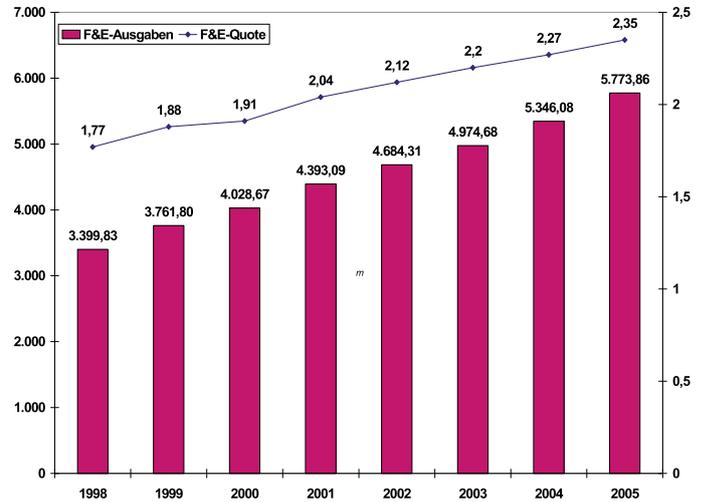


Bild 1: Entwicklung der Forschungsausgaben in Österreich: Wir haben das 2,5%-Ziel für die F&E-Quote im Jahr 2006 fast erreicht!

und Belgien überholt. Spitzenreiter ist Schweden, gefolgt von Finnland und Dänemark. Deutschland liegt noch knapp vor Österreich am 4. Rang. Unser Land weist damit nach Finnland die stärkste Steigerung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben pro Einwohner zwischen 1995 und 2003 auf: Finnland erreichte +128%, Österreich + 87%. Länder wie Südkorea (+52 %), Italien (+ 47%), Deutschland (+43 %) oder Großbritannien (+27%) liegen deutlich dahinter.

Um diesen Trend beizubehalten, müssen Maßnahmen gesetzt werden: Österreich gehört zu den reichsten Ländern weltweit. Es muss sich noch mehr vom Technologienehmer zum Technologiegeber

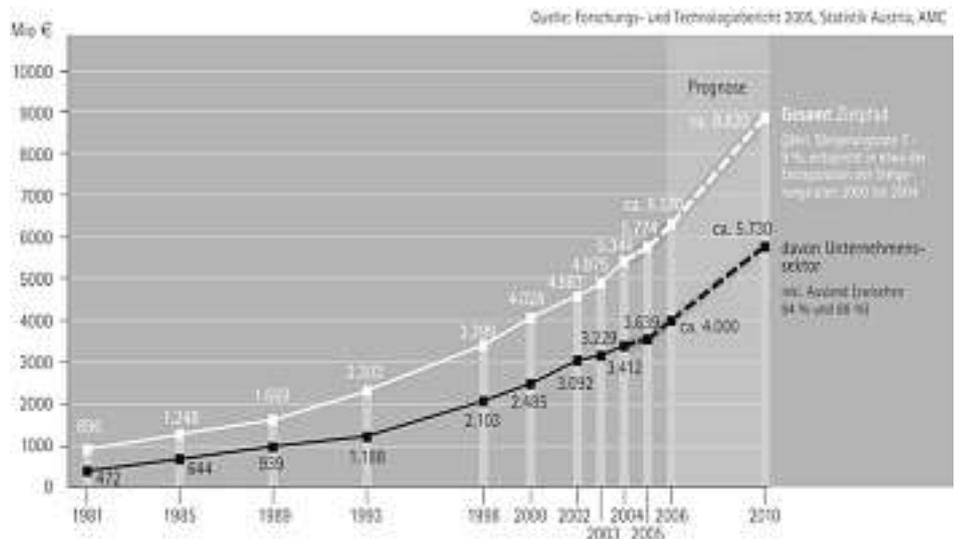


Bild 2: Der Pfad zum Drei-Prozent-Ziel – Trendszenario für F&E-Ausgaben in Österreich bis 2010.

*) Nach dem Impulsbeitrag "KMU im Lichte der Strategie 2010 – Perspektiven und Maßnahmen", ACR Enquete "KMU im Brennpunkt der Innovationsanstrengungen in Österreich", Wien, Platinum, 8.11.2005.

wandeln und damit mehr als bisher zum Standort für Forschungsabteilungen von internationalen Konzernen werden. Natürlich sollten die bestehenden Zentralen von in- und ausländischen Unternehmen gehalten werden – was nur mit erstklassigen und maßgeschneiderten Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen gelingen wird.

Es geht aber auch darum, vorhandene Potenziale besser auszuschöpfen: durch fortschreitende Internationalisierung, weitere Anhebung des Niveaus an den Hochschulen, die Stärkung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen, Ausbau von Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft.

Aufgrund der Wirtschaftsstruktur Österreichs mit einer Dominanz von Klein- und Mittelunternehmen und vergleichsweise geringem Anteil von Großunternehmen einerseits, und der hohen Bedeutung der ausländischen Unternehmen für die nationale F&E andererseits, hat der kooperative Sektor als Bindeglied zwischen dem Hochschul- und Unternehmenssektor eine besondere Bedeutung.

Der kooperative Sektor wurde deshalb auf Empfehlung des Rats seit 2001 überdurchschnittlich stark entwickelt, wobei wesentliche strukturelle Veränderungen stattgefunden haben. Solche strukturellen Veränderungen waren die Entwicklung der Kompetenzzentren, die Reorganisation der Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft sowie das überdurchschnittliche Wachstum der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und der Christian Doppler Forschungsgesellschaft.

Im Jahr 2004 erreichte der gesamte kooperative Sektor bereits ein Ausgabenvolumen von rund 720 Mio. Euro im Vergleich zu 530 Mio. Euro im Jahr 2000. Das ergibt für diesen Zeitraum ein jährliches Wachstum von fast neun Prozent pro Jahr.

Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft

Zahlreiche empirische Untersuchungen zum Innovationsverhalten von Unternehmen belegen, dass die Kooperation mit externen Partnern erheblich zu erfolgreichen Innovationsvorhaben beiträgt. Die EU-Innovationserhebung „Community Innovation Survey (CIS 3)“ ergab für heimische Unternehmen, dass rund ein Fünftel aller innovierenden Firmen mit anderen Institutionen Übereinkommen zur Innovationskooperation eingehen. In der Mehrzahl der Fälle sind Zulieferunternehmen – etwa für Ausstattung, Software und sonstige Vorprodukte – als Kooperationspartner aktiv, und in jeder zweiten Kooperation sind es Mitbewerber bzw. Unternehmen der gleichen Branche.

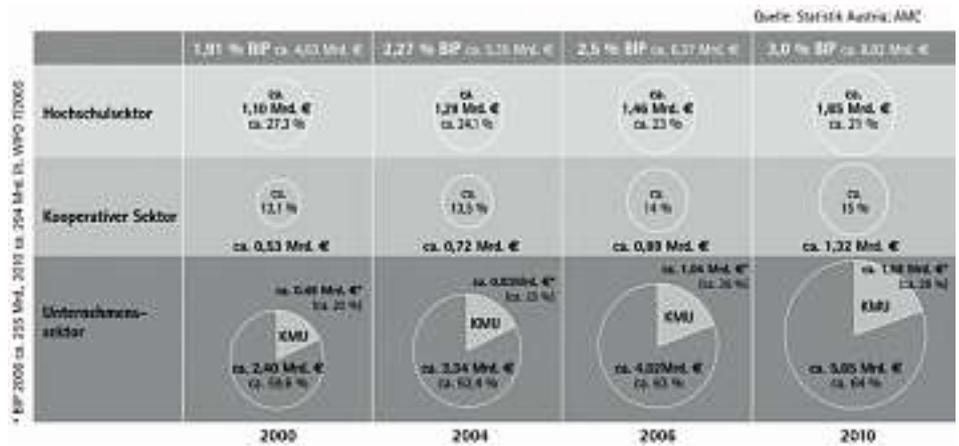


Bild 3: Forschungsstrategie 2010: Ausgabenszenario nach Durchführungssektoren.

Gleichzeitig stammen die Kooperationspartner zu rund 45 Prozent der kooperierenden Unternehmen aus dem Wissenschafts- und Bildungssektor. Universitäten, kooperative Forschungseinrichtungen und Fachhochschulen spielen somit eine wichtige Rolle in den Kooperationen.

Die Optimierung des Transfers von Wissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft über unterschiedliche Kanäle (z. B. Publikationen, Ausbildung, Forschungsk Kooperationen, akademische Spin-offs und Unternehmensgründungen) bildet seit Ende der 1990er-Jahre einen Schwerpunkt der heimischen FTI-Politik. Aus Sicht des Rats gehören Verbesserungen im Bereich der intersektoralen Kooperation auch in den nächsten Jahren zu den politischen Prioritäten.

Ein wichtiges Ziel bei der Umsetzung der „Strategie 2010“ (**Bild 3**) ist, eine längerfristige Finanzierungssicherheit für alle Akteure des Nationalen Innovationssystems (NIS) zu erreichen. Ähnlich wie die Universitäten braucht die Forschung insgesamt Budgetsicherheit. Grundlagenforschung, aber auch Programme wie jenes der Christian Doppler Gesellschaft (CDG) oder der Kompetenzzentren (k-ind, k-net, k-plus) brauchen lange Planungsphasen und verlangen daher nachhaltige Unterstützung. Gerade KMUs brauchen bei ihren F&E-Projekten Finanzierungssicherheit: das haben wir im Rat eindeutig feststellen können. Neben der Bereitstellung von ausreichenden Fördermitteln ist die Gewährleistung von Planungssicherheit zentral für die Erhöhung der F&E in der Wirtschaft.

Kontaktadresse:

Rat für Forschung und Technologieentwicklung, A-1220 Wien, Donau-City-Straße 1, Tel.: +43 (0)1 2050120 0, Fax: 900, E-Mail: office@rat-fte.at, www.rat-fte.at

+GF+

**GEORG FISCHER
AUTOMOTIVE**

**MOBILITY – Wir machen
Ihre Fahrt angenehm und sicher**

Georg Fischer GmbH & Co KG
8934 Altenmarkt / Österreich
www.automotive.georgfischer.com



Einfluss von thermomechanischen und physikalischen Werkstoffeigenschaften auf die Brandrissbeständigkeit von Warmarbeitsstählen für Druckgussanwendungen

Influence of the thermomechanical and thermophysical Material Properties on the Thermal-fatigue Behaviour of Hot-work Tool Steels



Dipl.-Ing. Dr. Ingo Siller, Produktentwicklung Warmarbeitsstahl, Kunststoffformenstahl, Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg



Ing. Herbert Schweiger, Produktentwicklung Warmarbeitsstahl, Böhler Edelstahl GmbH, Kapfenberg

Abstract

Die Schädigung von Werkzeugoberflächen aufgrund von wechselnden thermischen Belastungen resultiert aus einer sehr komplexen Belastungssituation, die von einer Vielzahl von unterschiedlichen Kenngrößen bestimmt wird. Zu diesen Bestimmungsgrößen gehören die Parameter des Druckgussprozesses, die Bauteilgeometrie, die einen besonders signifikanten Einfluss auf die Belastungssituation hat, und die thermomechanischen und die thermophysikalischen Eigenschaften des eingesetzten Warmarbeitsstahls.

Um die Brandrissbeständigkeit unterschiedlicher Warmarbeitsstähle quantifizieren zu können, wurde ein umfangreiches Untersuchungsprogramm unter Einsatz eines Temperaturwechselprüfstandes mittels gepulster Laserstrahlung durchgeführt. Im Zuge dieser Tests wurden scheibenförmige Proben an der Oberfläche rasch erwärmt und wieder abgekühlt. Die Versuche wurden unter Vakuumbedingungen durchgeführt, um den Einfluss von Oxidation an der Oberfläche zu vermeiden. Um sehr praxisnahe Versuchsbedingungen einzustellen, wurden die Proben auf eine Hintergrundtemperatur von 180°C vorgewärmt. Während der Tests stellen sich maximale Oberflächentemperaturen im Bereich von 550 bis 600°C ein, wobei die Spitzentemperatur durch die thermophysikalischen Eigenschaften der untersuchten Warmarbeitsstähle bestimmt ist. Die Länge eines Temperaturwechsels betrug 5 Sekunden.

Für die Untersuchungen wurden für den Einsatzbereich des Druckgießens typische 5%-ige Chromstähle herangezogen. Das Temperaturwechselverhalten dieser Werkstoffe wurde durch die Länge der an der Oberfläche entstehenden Brandrisse nach 11.000 Temperaturwechseln charakterisiert.

Es konnte gezeigt werden, dass die Temperaturwechselbeständigkeit von Warmarbeitsstählen vorwiegend von der Wärmeleitfähigkeit, der thermischen Stabilität des Werkstoffes und den mechanischen Kennwerten wie Warmfestigkeit und Duktilität bestimmt wird. Ein Warmarbeitsstahl zeichnet sich somit nur durch eine ausgewogene Kombination dieser Werkstoffkenngrößen als brandrissbeständig aus.

Einleitung

Die zwei Hauptursachen für den Ausfall einer Druckgussform sind *gross cracking*, also frühzeitiger Formbruch und Brandrissnetzwerke, die zu einem massiven Nachbearbeitungsaufwand der Druckgussteile führen können (**Abb. 1**).

Während *gross cracking* auf eine Überbelastung des Werkzeugwerkstoffes zurückzuführen ist, die oftmals in einer geometriebedingten Belastungskonzentration oder einer unzureichenden Wärmebehandlung begründet ist, unterliegen die Rissbildung und das Risswachstum von Temperaturwechselrissen sehr komplexen Vorgängen, welche von der Belastungssituation während des Druckgießens und von den Werkstoffkenngrößen des Werkzeugwerkstoffes bestimmt sind.

Die wichtigsten Werkstoffeigenschaften, die das Temperaturwechselverhalten von Werkzeugwerkstoffen bestimmen, sind [1]:

- eine hohe Warmfließgrenze zur Vermeidung oder Reduzierung von plastischer Deformation;
- eine hohe thermische Stabilität, um die Härte bzw. Festigkeit auch über eine lange Einsatzdauer auf einem konstanten Niveau zu halten;
- ein gutes Duktilitätsverhalten bei starker plastischer Deformation;
- eine hohe Wärmeleitfähigkeit zur Verringerung der auftretenden Spitzentemperaturen und Temperaturgradienten.



Abb. 1: Brandrissnetzwerk an der Oberfläche eines Druckgusswerkzeuges nach ca. 110.000 Zyklen.

Druckgussprozess

Um grundlegende Informationen über die thermische und thermomechanische Belastungssituation während eines Druckgussprozesses zu erhalten, ist es notwendig, eine umfangreiche Finite Elemente-Simulation des Füll-, Erstarrungs- und Sprühprozesses durchzuführen. Ein Beispiel für eine FEM-Simulation eines Druckgussprozesses eines Getriebegehäuses aus Aluminium zeigt **Abb. 2**.

Wie dargestellt, steigt nach dem Füllvorgang die Temperatur an der Oberfläche sehr rasch an, wobei an exponierten Stellen, wie Kernstif-

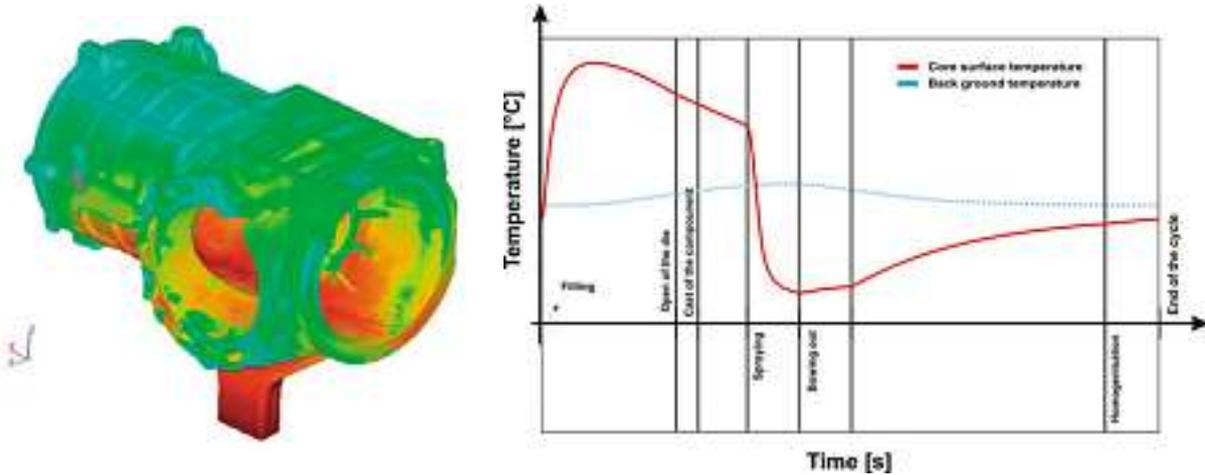


Abb. 2: Beispiel für eine FEM-Simulation des Gießprozesses eines Getriebegehäuses aus Aluminium mit dem Temperaturverlauf an der Werkzeugoberfläche.

ten, Spitzentemperaturen an der Oberfläche von 500 bis 600 °C auftreten können. Nachdem die Aluminiumschmelze vollständig erstarrt ist, wird die Form geöffnet und das Bauteil aus der Druckgussform entnommen.

Während des Sprühvorganges kommt es zu einem signifikanten Abfall der Temperatur an der Oberfläche, wodurch Temperaturdifferenzen von bis zu 350°C auftreten können. Am Ende des Druckguss-

über exzellente mechanische Eigenschaften verfügen. Diese Eigenschaftsmerkmale können bei Warmarbeitsstählen durch die Herstellung über Verfahrensrouten wie das Elektroschlack-Umschmelzverfahren (ESU) oder das Vakuum-Umschmelzverfahren (VMR) erzielt werden.

Eine Liste von Warmarbeitsstählen für den Bereich Druckgussanwendungen mit diesen verbesserten Werkstoffeigenschaften zeigt **Tabelle 1**.

Böhler name	DIN name	C [%]	Si [%]	Mn [%]	Cr [%]	Mo [%]	V [%]	Toughness ductility	Thermal stability	Thermal conductivity
1.2343 ESR	1.2343	0.38	1.1	0.40	5.0	1.3	0.4	↑↑	↑↑	↑
W400 VMR	~1.2343	0.36	0.2	0.25	5.0	1.3	0.5	↑↑↑	↑↑	↑↑↑
W303 ISOBLOC	1.2367	0.38	0.4	0.40	5.0	2.8	0.5	↑↑	↑↑↑	↑↑
W403 VMR	~1.2367	0.38	0.2	0.25	5.0	2.8	0.7	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑

Tabelle 1: Nominelle chemische Zusammensetzung unterschiedlicher Warmarbeitsstähle. ISOBLOC ... Elektroschlack- umgeschmolzen (ESU), VMR ... Vakuum-umgeschmolzen [2, 3].

prozesses werden die Formhälften wieder geschlossen, worauf noch ein Homogenisierungsintervall folgt.

Die auftretenden maximalen Oberflächentemperaturen und die Temperaturgradienten in das Werkzeuginnere sind durch die Prozessparameter, wie die Gießtemperatur und die Gießgeschwindigkeit, aber auch besonders durch die thermophysikalischen Werkstoffkenngrößen wie die Wärmeleitfähigkeit und die spezifische Wärmekapazität des Warmarbeitsstahls bestimmt.

Werkzeugwerkstoff

Wie bereits ausführlich beschrieben, sind die wichtigsten Werkstoffkennwerte des Werkzeugs, die den Widerstand gegen Temperaturwechselschädigung verbessern, ein hohes Zähigkeits- und Duktilitätsniveau in Verbindung mit einer guten thermischen Stabilität und einer hohen Wärmeleitfähigkeit. In den letzten Jahren sind am Markt neue Warmarbeitsstählgüten verfügbar, die über eine sehr homogene Mikrostruktur, eine ausgezeichnete Reinheit und konsequenterweise

Temperaturwechseluntersuchungen

Um die Temperaturwechselbeständigkeit unterschiedlicher Warmarbeitsstähle quantifizieren zu können, wurden Versuche mittels gepulster Laserstrahlung durchgeführt. Eine schematische Darstellung der Versuchsanordnung zeigt **Abb. 3**.

Die Temperaturwechselversuche wurden an scheibenförmigen Proben unter Vakuumbedingungen durchgeführt, um den Einfluss von Oxidationserscheinun-

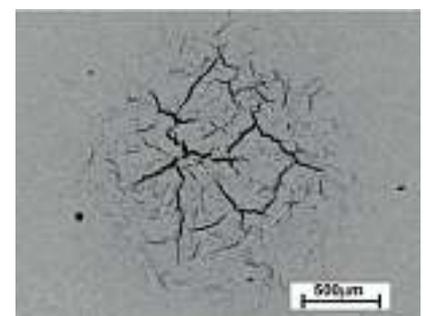
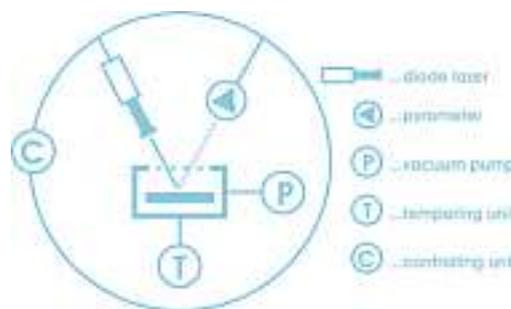


Abb. 3: Schematische Darstellung der Temperaturwechselprüfeinheit und ein Beispiel für ein erzeugtes Brandrissnetzwerk an der Probenoberfläche eines Warmarbeitsstahls DIN 1.2343 nach 11.000 Zyklen.

gen auf das Absorptionsverhalten der Laserstrahlung und somit auf das Testergebnis zu vermeiden. Bei allen Versuchen betrug der Druck in der Vakuumkammer weniger als $3 \cdot 10^{-6}$ mbar, wodurch auch bei sehr langen Versuchsdauern eine ausgeprägte Oxidation der Oberfläche vermieden werden konnte. Die Probe wird auf einer temperierten Kupfer-Halterung fixiert, welche auf einer konstanten Temperatur von 180 °C gehalten wird.

Die Oberfläche der Probe wird mittels eines gepulsten 1,8 kW Diodenlasers zyklisch thermisch beansprucht. Die Pulsdauer betrug für alle Tests 2 Sekunden, die Pulspause 3 Sekunden, wodurch sich eine Prüffrequenz von 0,2 Hz ergibt. Die Laserstrahlung wird über einen Lichtleiter, eine Fokussiereinheit und ein transparentes Vakuumkammerfenster an die Probenoberfläche geführt.

Die Wechselwirkungsfläche mit der Laserstrahlung hat einen Durchmesser von 6 mm, wobei ein Teil (~38%) der Laserstrahlung absorbiert und der Rest reflektiert und von einer wassergekühlten Einheit absorbiert wird. Die Temperatur an der Oberfläche wird mittels eines Pyrometers gemessen, wobei das Messintervall des Pyrometers von 250°C bis 1300°C reicht. Das zeitliche Messintervall des Pyrometers beträgt 15 µs. Ein Spektralfilter in der Fokussiereinheit des Pyrometers verhindert eine ungewollte Verzerrung der Messergebnisse durch reflektierte oder gestreute Laserstrahlung.

Mittels eines Oszilloskops werden die Temperaturzyklen an der Oberfläche dargestellt. Zusätzlich dienen die Messergebnisse des Pyrometers als Regelungsgrundlage für die Lasersteuerung.

Um sicher zu stellen, dass alle untersuchten Warmarbeitsstahlgüten den gleichen thermischen Belastungen während der Tests unterliegen, wurde für alle Werkstoffe eine Laserpulsenergie von 1444 J gewählt, wodurch sich beim Werkstoff DIN 1.2343 eine Spitzentemperatur von 600°C an der Oberfläche einstellt, aufgrund der höheren Wärmeleitfähigkeit beim Werkstoff W403 VMR aber nur eine Spitzentemperatur von 550°C. Ein Vergleich der maximal auftretenden Temperaturen und Temperaturgradienten für die unterschiedlichen Warmarbeitsstähle ist in **Tabelle 2** dargestellt. Die Werkstoffe wurden im vergüteten Zustand getestet, wobei zwei Härteniveaus von 44 bis 46 HRc und von 48 bis 50 HRc eingestellt wurden.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Temperaturwechselversuche für die unterschiedlichen Warmarbeitsstähle nach einer Testdauer von 11.000 Zyklen zeigt **Abbildung 4**.

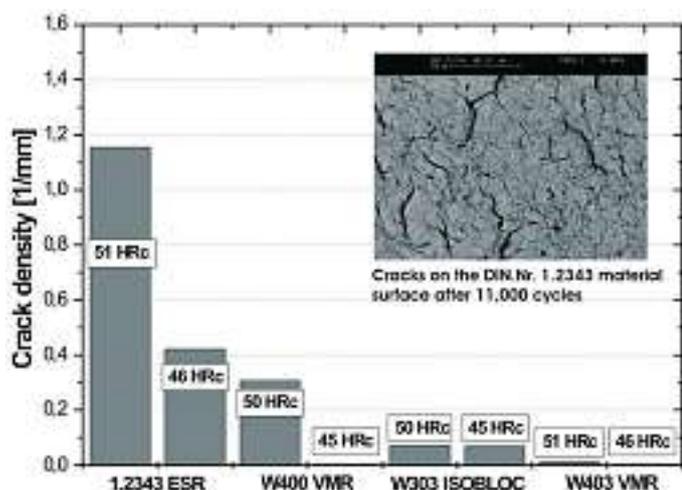


Abb. 4: Gemessene Rissdichte an der Oberfläche unterschiedlicher Warmarbeitsstähle nach 11.000 Zyklen.

Böhler name	DIN name	Pulse shape	Pulse energy	Max. surface temperature	Background temperature	ΔT
1.2343 ESR	1.2343		1444 J	600 °C	180 °C	420 °C
W400 VMR	~1.2343			555 °C		375 °C
W303 ISOBLOC	1.2367			580 °C		400 °C
W403 VMR	~1.2367			550 °C		370 °C

Tabelle 2: Maximale Oberflächentemperatur und Temperaturgradienten, welche bei der Untersuchung der unterschiedlichen Warmarbeitsstähle während der zyklisch thermischen Beanspruchung entstehen.

Es wurden zwei grundlegende Ergebnisse gefunden. Die Rissdichte nach 11.000 Temperaturwechseln verringert sich signifikant durch die höhere Wärmeleitfähigkeit, die die generell auftretenden Unterschiede in den Spitzentemperaturen und den Temperaturgradienten verursacht (siehe **Tab. 2**), und durch die exzellenten Zähigkeits- und Duktilitätskennwerte in Verbindung mit der guten thermischen Stabilität der W400 VMR und W403 VMR Güten.

Weiters zeigt sich bei allen Werkstoffen, dass eine geringere Härte von 45 bis 46 HRc durch die konsequenterweise höhere Zähigkeit zu einem höheren Widerstand gegen Temperaturwechselrisse führt.

Zusammenfassung

Thermische Ermüdung ist eine der Hauptursachen für das Versagen von Druckgussformen und stellt für den Druckgießer einen enormen Kostenfaktor dar.

Um nun Temperaturwechselrisssnetzwerke an der Oberfläche von Druckgusswerkzeugen zu reduzieren bzw. zeitlich hinaus zu zögern, sind Warmarbeitsstähle gefordert, die eine optimale Kombination zwischen thermomechanischen und thermophysikalischen Werkstoffkennwerten anbieten können. Von besonderer Bedeutung sind hier eine hohe, thermisch stabile Warmfließgrenze in Verbindung mit einem ausgewogenen Zähigkeits- und Duktilitätsniveau und einer hohen Wärmeleitfähigkeit.

Erzielt werden kann diese Eigenschaftskombination durch ein intelligentes Legierungskonzept in Verbindung mit modernsten Produktionstechnologien, wie das Vakuum-Umschmelzverfahren. Wie mit Hilfe der Temperaturwechselversuche gezeigt werden konnte, verfügen die untersuchten Warmarbeitsstähle W400 VMR und W403 VMR über eine signifikant verbesserte Temperaturwechselbeständigkeit im Vergleich zum klassischen Werkstoff DIN 1.2343.

Literatur

- [1] S. Babu, D. Ribeiro, R. Shivpuri. Material and Surface Engineering For Precision Forging Dies. Ohio Aerospace Institute and National Center for Manufacturing Sciences, June 10, 1999
- [2] R. Schneider, P. Würzinger, G. Lichtenegger and H. Schweiger. Metallurgie an den technischen Grenzen höchster Reinheitsgrade und niedrigste Spurenelementgehalte. BHM, 145.Jg. (2000). Heft 5, p199-203
- [3] H. Schweiger, H. Lenger, H.-P. Fauland, K. Fisher. A new generation of toughest hot-work tool steels for highest requirements. "Tool steels in the next century" Proceedings of the 5th International Tooling Conference, 29.9-1.10.99, Leoben, Austria

Kontaktadresse:

BÖHLER Edelstahl GmbH, Produktentwicklung Warmarbeitsstahl
 A-8605 Kapfenberg, Mariazellerstrasse 25, Tel.: +43 (0)3862 20 37356
 Fax: +43 (0)3862 20 37585, E-Mail: ingo.siller@bohler-edelstahl.at
 www.boehler-edelstahl.com

Gemeinsame Herausforderungen



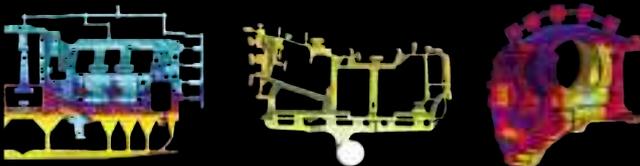
Gussteile sind unsere Welt.

Qualität und Kosteneffizienz fordern uns heraus. Der Schlüssel zum Erfolg sind technische Innovationen.

Verbesserungspotentiale gibt es überall. Aufgabe ist es, sie zu erkennen, zu verstehen und zu erschließen. Wir setzen dabei auf Simulation.

Das Ergebnis sind gute Gussteile und optimierte Gießprozesse.

Gießereitechnische Kompetenz, unsere Nähe zum Kunden weltweit und der Wille, die besten Produkte zu entwickeln und einzusetzen, zeichnen die MAGMA aus.



Die Optimierung der mechanischen Eigenschaften von AlMgSi-Druckgusslegierungen

Optimization of mechanical Properties of AlMgSi-Alloys



Ing. Günther Trenda

Absolvent der HTL Wels, Abtlg. Chemische Betriebstechnik, seit 2000 Leiter des Betriebslabors bei der SAG Aluminium Lend GmbH + Co KG



Dipl.-Ing. Andreas Kraly

Absolvent der Montanuniversität Leoben, Fachgebiet Metallurgie, seit 1995 Leiter Produkte- und Technologieentwicklung bei der SAG Aluminium Lend GmbH + Co KG



Dipl.-Ing. Thomas Pabel, nach der Maschinenbau-Ingenieursausbildung an der HTL in Kapfenberg Studium der Werkstoffwissenschaften an der Montanuniversität Leoben. Seit 2001 wissenschaftlicher Sachbearbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut in Leoben; in der Abteilung Nichteisenguss als Schadensanalytiker, in der Werkstoffentwicklung und als Weiterbildungsbeauftragter.



Dipl.-Ing. Horst Rockenschaub

Absolvent der Montanuniversität Leoben, Fachgebiet Metallurgie, seit 1998 wissenschaftlicher Mitarbeiter am ÖGI. Heute Leiter der Versuchsgießerei des Institutes.

AlMgSi-Druckgusslegierungen bieten den großen Vorteil, dass bereits im Gusszustand hervorragende mechanische Eigenschaften erreicht werden können.

Besonders Zugfestigkeit und Bruchdehnung liegen auf einem Niveau, welches bisher nur durch Einsatz von aushärtbaren Legierungen sowie Durchführung einer Wärmebehandlung erreicht werden konnte. Die Steigerung der verhältnismäßig geringen Dehngrenze dieser Legierungstypen war Ziel eines Forschungsprojektes bei der SAG-Tochter Aluminium Lend GmbH + Co KG.

I. AlMgSi – Druckgusslegierungen

I.1 PERALUMAN® – 90

Die Anwendung von AlMg(Si)-Legierungen im Druckguss ist nicht neu: Die Legierung PERALUMAN®-90 (EN AB-51200, AlMg9) steht bereits seit Jahrzehnten im Einsatz. Die Legierung PERALUMAN®-90 enthält bis zu 2,5 Gewichts-% Silizium, welches hauptsächlich der Verbesserung der Gießereigenschaften dient.

Eine Wärmebehandlung zur Steigerung der mechanischen Eigenschaften ist z.B. in Form einer Warmauslagerung möglich.

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sonstige
0,1 - 2,5	0,50	0,02	0,2 - 0,5	8,5 - 10,5	0,10	0,05-0,15	je 0,02

Chemische Zusammensetzung von PERALUMAN®-90

Werkstoff	0,2%-Dehngrenze R _{PO,2} [MPa]	Zugfestigkeit R _M [MPa]	Bruchdehnung A ₅ [%]
PERALUMAN®-90 AlMg9, EN AB-51200	130 - 150	200 - 250	1 - 4

Mechanische Eigenschaften von PERALUMAN®-90 im Gusszustand (F)

I.2 MAXXALLOY-STRUCTURE®

Die Legierung MAXXALLOY-STRUCTURE® (AlMg5Si2MnCr) wurde speziell für die Anwendung im Druckguss entwickelt. Aus MAXXALLOY STRUCTURE® hergestellte Gussteile besitzen bereits im Gusszustand ausgezeichnete mechanische Eigenschaften wie Festigkeit und Duktilität. Die Kombination von Mangan und Chrom reduziert die Klebeneigung im Werkzeug und verringert den Gussteilverzug aufgrund erhöhter Warmfestigkeit beim Ausformen. Dadurch bietet sich der Einsatz von MAXXALLOY-STRUCTURE® besonders zur Herstellung dünnwandiger Druckgussteile an. Die verhältnismäßig geringe 0,2%-Dehngrenze ist für AlMg-Legierungen typisch.

Wanddicke [mm]	0,2%-Dehngrenze R _{PO,2} [MPa]	Zugfestigkeit R _M [MPa]	Bruchdehnung A ₅ [%]
2 - 4	150 - 195	270 - 310	12 - 16
4 - 6	130 - 175	250 - 280	9 - 14
6 - 12	100 - 145	220 - 250	7 - 10

Mechanische Eigenschaften von MAXXALLOY-STRUCTURE® im Gusszustand (F)

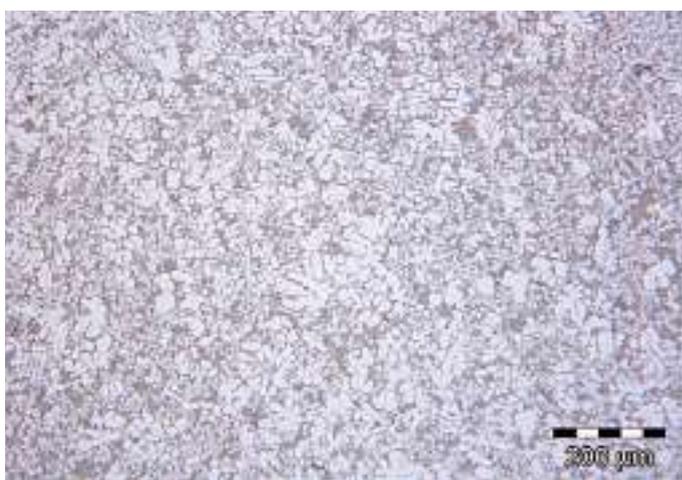


Bild 1: Gefüge von MAXXALLOY®-Structure, Druckguss, Wanddicke 2,6 mm

2. Steigerung der mechanischen Eigenschaften

Die beiden vorgestellten Druckgusslegierungen erreichen hohe Festigkeitswerte bei mittlerer bis guter 0,2%-Dehngrenze. Das Eigenschaftsprofil schränkt das Einsatzgebiet jedoch ein. Im Vergleich dazu besitzen aushärtbare AlSiMg-Legierungen im T6-Zustand hohe Festigkeit und 0,2%-Dehngrenze. Eine Kombination der Vorteile der Legierung MAXXALLOY-STRUCTURE® wie zum Beispiel die hohe Zugfestigkeit, hohe Bruchdehnung, sehr gute Schweißbarkeit und

hervorragende Korrosionsbeständigkeit mit der Streckgrenze von ausgehärteten AlSiMg-Legierungen erscheint auf den ersten Blick nur sehr schwer erzielbar.

Zulegieren von Chrom und Zirkon

Durch Zulegieren von Metallen wie Zirkon oder Chrom kann die 0,2%-Dehngrenze gesteigert werden. MAXXALLOY-STRUCTURE® enthält zwischen 0,1 und 0,3 Gewichts-% Chrom, damit wird die Klebeneigung reduziert, die 0,2%-Dehngrenze ist verglichen mit einer chromfreien Legierung um etwa 10 bis 15 MPa höher. Die Kombination von Chrom und Mangan führt allerdings auch zu einem höheren Schlammfaktor der Legierung, die Zugabe von Chrom ist daher nicht unbegrenzt möglich.

Zulegieren von Seltenen Erden – Lanthaniden

Leicht lösliche Legierungselemente wie Cer und Lanthan wurden bisher ausschließlich zur Verbesserung der Kornfeinung in Knetwerkstoffen bzw. in Versuchen als Veredelungsmittel für AlSi-Gusslegierungen eingesetzt.

Die Zugabe von 100 – 500 ppm Cer bzw. Lanthan steigert, abhängig von der Wanddicke bzw. der Erstarrungsgeschwindigkeit, die 0,2%-Dehngrenze von MAXXALLOY-STRUCTURE® von 160 MPa auf 190 bis 230 MPa. Erklärbar ist dieser Effekt durch die Bildung von intermetallischen Al-Ce bzw. Al-La-Phasen, welche die Versetzungsbeugung behindern.

Die Herstellung von Druckgusslegierungen mit mehreren hundert ppm Lanthaniden erfordert eine spezielle Schmelztechnik. Durch die außerordentlich hohe Affinität dieser Metalle zu Sauerstoff tritt beim Auflegieren sofort eine rasche Oxidation auf. Bei unsachgemäßer Zugabe bilden sich sehr grobe Ausscheidungen, welche sich negativ auf Bruchdehnung und Dauerfestigkeit auswirken.

Durch umfassende Weiterentwicklung der Schmelztechnologie bei SAG Aluminium Lend ist es gelungen, diese Elemente ohne starke Oxidation in die Schmelze einzubringen, sowie eine vollständige Auflösung zu gewährleisten.

Das Ergebnis dieser Entwicklungen ist die Legierung MAXXALLOY®-ULTRA®. Diese Legierung bietet die technologischen Vorteile der MAXXALLOY-STRUCTURE®, jedoch mit deutlich gesteigerter 0,2%-Dehngrenze bzw. Zugfestigkeit. Im Rahmen der Legierungsentwicklung wurden die Gehalte von Magnesium und Silizium etwas angehoben. In Druckgussversuchen konnten dadurch verbesserte Gießigenschaften nachgewiesen werden.

MAXXALLOY®-ULTRA zeichnet sich durch ein besonders feines α-Mischkristall-Mg₂Si-Eutektikum aus. Die Legierung wird gegenüber störenden Begleitelementen unempfindlicher, der Kreislaufanteil kann daher erhöht werden.

Die erwähnte höhere Oxidationsneigung der Metallschmelze wird durch Beryllium-Gehalte von 30 bis 40 ppm ausgeglichen. Das Abbrandverhalten, besonders bei längeren Stehzeiten der Schmelze, ist dadurch mit jenem der MAXXALLOY-STRUCTURE® vergleichbar. Stärkere Krätzebildung tritt nicht auf.

Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Mg	Zn	Ti	Ce	La	Sonstige
2,4 – 3,0	0,15	0,02	0,2 – 0,5	0,1 – 0,3	5,5 – 5,8	0,10	0,05-0,15	0,01 – 0,03	0,01 – 0,03	je 0,02

Chemische Zusammensetzung von MAXXALLOY®-ULTRA® (Gew.-%)

Die mit MAXXALLOY®-ULTRA® erreichbaren mechanischen Eigenschaften gibt die folgende Tabelle wieder (Gusszustand):

Wanddicke [mm]	0,2%-Dehngrenze R _{p0,2} [MPa]	Zugfestigkeit R _M [MPa]	Bruchdehnung A ₅ [%]
2 – 4	220	350	9 – 12
4 – 6	200	330	14 - 16



Bild 2: Gefüge von MAXXALLOY®-Ultra®, Druckguss, Wanddicke 2,6 mm

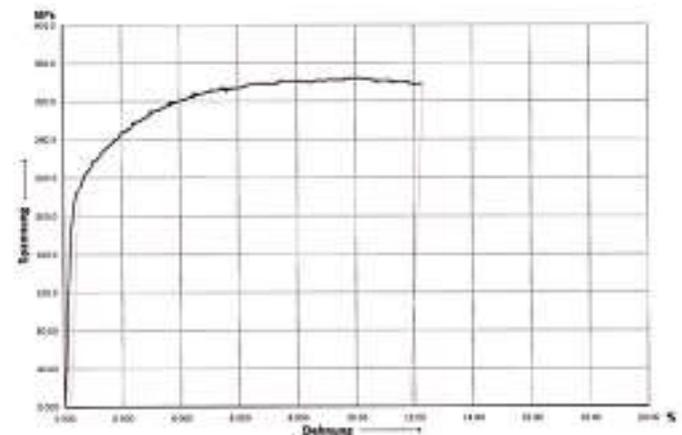


Bild 3: Spannungsdehnungsdiagramm, Druckguss MAXXALLOY®-Ultra®, Wanddicke 2,6 mm, Gusszustand

Die mit MAXXALLOY®-ULTRA® erreichbaren mechanischen Eigenschaften wurden mittels Druckgussstufenplatten nachgewiesen. Bei noch höheren Anforderungen an die 0,2%-Dehngrenze kann eine Warmauslagerung durchgeführt werden, die 0,2%-Dehngrenze kann dadurch um etwa 10% gesteigert werden.

3. Zusammenfassung

Die mechanischen Eigenschaften, vor allem die 0,2%-Dehngrenze der AlMg5Si2MnCr, können durch Zulegieren von Lanthaniden verbessert werden. Die Anwendung einer Wärmebehandlung ist zur gezielten Einstellung der Materialeigenschaften möglich. Durch die Bildung eines besonders feinen Eutektikums sind Gussteile aus MAXXALLOY®-ULTRA® duktil. Bei der Legierungsherstellung muss zur Vermeidung von Abbrand im Schmelzwerk und später in der Druckgießerei eine besondere Schmelztechnik angewendet werden. Die Legierung MAXXALLOY®-ULTRA® zeichnet sich gegenüber der Standardlegierung durch deutlich gesteigerte 0,2% Dehngrenze und Zugfestigkeit aus. Die Erhöhung des Silizium- und Magnesiumgehaltes führt zu verbesserten Gießigenschaften.

Die neue Legierung MAXXALLOY®-ULTRA® ist daher besonders zur Herstellung von höherbelastbaren Druckgusskomponenten geeignet.

Kontaktadresse:

SAG Aluminium Lend GmbH + Co KG, A-5651 Lend
Tel.:+43(0)6416 6500 233, Fax: 369, E-Mail: gerhard.salzmann@sag.at, www.sag.at

Optimierung der Wärmebehandlungsparameter der Legierung EN AC- AlSi7Mg0,x

Optimization of the Heattreating Parameters of the Alloy EN AC- AlSi7Mg0,x



Dipl.-Ing. Georg Dambauer, nach Besuch der HTL für Wirtschaftsingenieurwesen in Vöcklabruck Metallurgiestudium (Fachrichtungen Gießereitechnik u. Industriegewerbe) von 2000 bis 2005 an der MU Leoben. Danach Berufseinstieg im Familienbetrieb Vöcklabrucker Metallgießerei A. Dambauer & Co GmbH.

Dipl.-Ing. Thomas Pabel, nach der Maschinenbau-Ingenieurausbildung an der HTL in Kapfenberg Studium der Werkstoffwissenschaften an der Montanuniversität Leoben. Seit 2001 wissenschaftlicher Sachbearbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut in Leoben; in der Abteilung Nichteisenguss als Schadensanalytiker, in der Werkstoffentwicklung und als Weiterbildungsbeauftragter.



Univ. Prof. Dr.-Ing. Peter Schumacher, Vorstand des Lehrstuhls für Gießereikunde, Department Metallurgie, Montanuniversität Leoben und Geschäftsführer des Vereins für praktische Gießereiforschung – Österreichisches Gießerei-Institut.



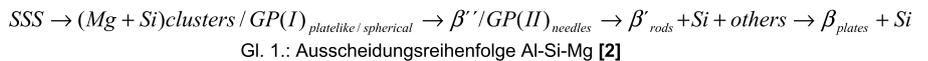
Das Aushärten, die weitaus wichtigste Wärmebehandlung für Aluminiumlegierungen, ermöglicht es, die Festigkeit, die 0,2 %-Dehngrenze sowie die Härte bestimmter Gusswerkstoffe zu erhöhen. Es werden zwei Hauptfälle des Aushärtens unterschieden (**Abb. 1**): Siehe unten.

Das Aushärten beruht auf Entmischungsvorgängen, die im übersättigten Mischkristall bei Raumtemperatur oder mäßig erhöhter Temperatur ablaufen. Im Gegensatz zu der diffusionslosen martensitischen Umwandlung bei Stahl ist hier die Entmischung diffusionsgesteuert und stark von der Zeit und der Temperatur abhängig.

Entmischungsvorgänge können stattfinden, wenn der Aluminiummischkristall eine mit der Temperatur abnehmende Löslichkeit für einen bestimmten Legierungsbestandteil aufweist. Kühlt man von einer hohen Temperatur rasch ab (abschrecken), kann der im Mischkristall gelöste Legierungsbestandteil nicht schnell genug ausscheiden. Es entsteht ein instabiler übersättigter Mischkristall, der bestrebt ist, den im Überschuss gelösten Bestandteil auszuscheiden, um sich damit dem energetisch günstigeren Gleichgewichtszustand anzunähern. Dies geschieht während des Auslagerns. Die treibende Kraft für die diffusionsgesteuerte Entmischung bei Raumtemperatur oder bei mäßig erhöhter Temperatur ist jedoch zu gering, um die Ausscheidung innerhalb der gewählten Zeit vollständig ablaufen zu lassen. Die Atome des im Überschuss gelösten Bestandteiles gruppieren sich lediglich auf bevorzugte Stellen im Gefüge des Al-Mischkristalls um, ohne die endgültige Gleichgewichtsphase zu bilden. Diese Umgruppierung (submikroskopisch kohärente und teilkohärente Ausscheidung) führt zu einer Verspannung im Kristallgitter und somit zu einem Anstieg der Festigkeit.

Das quasibinäre Zustandsdiagramm Al – Mg_2Si zeigt, dass maximal 1,85 % Mg_2Si lösbar sind (**Abb. 2**). Bei den üblichen Glühtemperaturen um 535°C sind ungefähr 1,35 % Mg_2Si im Aluminium lösbar. Daraus ergibt sich eine maximale Konzentration von Magnesium im Aluminiummischkristall von 0,85 %.

Der Zerfall des übersättigten Mischkristalls (supersaturated solid solution SSS), der mehr Silizium als stöchiometrisch notwendig beinhaltet, läuft auf folgende Weise ab:



1. Einleitung

Aluminiumlegierungen sind hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer mechanischen Eigenschaften in Abhängigkeit vom Gießverfahren (Sand-, Fein-, Kokillenguss) in der EN 1706 genormt. Im Gegensatz zur Vorgängernorm, der DIN 1725 Teil 2, gibt es keine vorgegebenen Parameter (Temperatur, Zeit) für die Durchführung einer Wärmebehandlung.

Aus diesem Grund ist es möglich, für eine Teilegruppe spezifische Wärmebehandlungsparameter festzulegen. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden die Möglichkeiten einer optimierten Wärmebehandlung für dünnwandige Kokillengussteile zwischen 4 und 16 mm Wandstärke untersucht. Um den Einfluss des Magnesiumgehaltes zu untersuchen, wurde dieser von 0,2% bis 0,6% variiert.

2. Theorie

Die Eigenschaften von Aluminiumgusslegierungen lassen sich durch eine Wärmebehandlung gezielt verbessern, wobei sich die Art der Wärmebehandlung im wesentlichen richtet nach dem

- Ziel (beabsichtigte Wirkung),
- Gusswerkstoff und/oder
- Gießverfahren.

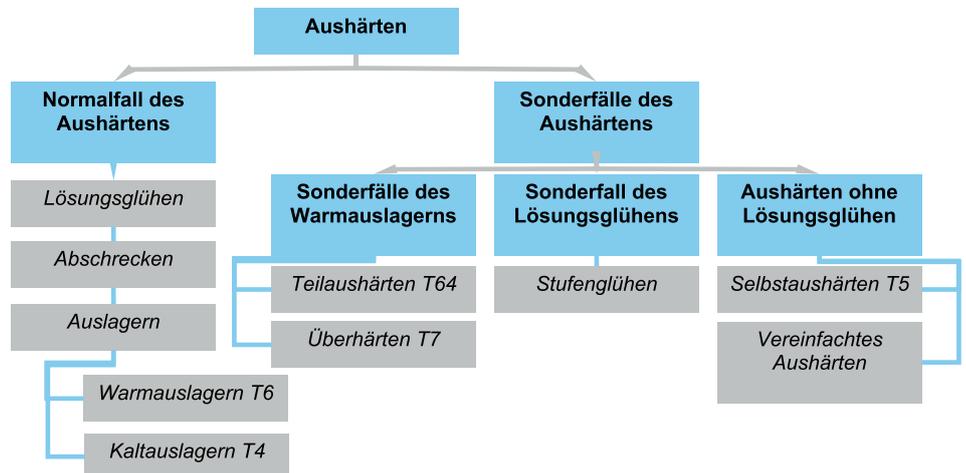


Abb. 1: Möglichkeiten des Aushärtens [6]

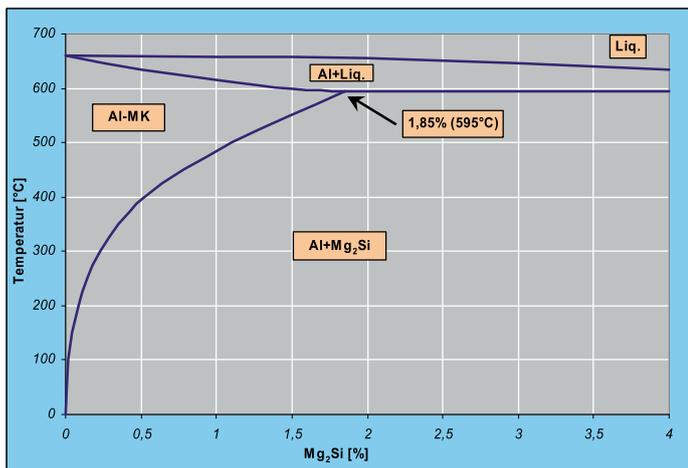


Abb. 2.: pseudobinäres Al-Mg₂Si-Phasendiagramm [1]

Der Entmischungsprozess des übersättigten Mischkristalls beginnt mit der Bildung von (Mg+Si)-Clustern. Diese Cluster sind kohärente Si-reiche (Mg + Si)-Phasen, die durch Diffusion mit Mg-Atomen angereichert werden und dadurch an Silizium verarmte plattenförmige oder kugelige (Mg + Si)-Cluster oder GP(I)-Zonen bilden. Mit zunehmender Dauer der Entmischung bilden die Cluster eine Ordnungsstruktur aus und es entsteht die nadelförmige GP(II) bzw. β''-Phase. Bei weiterer Alterung bildet sich die stabförmige β'-Phase. Aus der β'-Phase bildet sich letztlich die plattenförmige Gleichgewichtsphase (β-Phase).

3. Experimentelle Methoden

3.1 Auslegung der Probenform

Dünnwandige Kokillengussteile haben in der Regel eine Hauptwandstärke von mehr als 4 mm.

Aufgrund dieser Tatsache wurde die dünnste Wandstärke der Stufenplattenkokille mit 4 mm gewählt. Die weiteren Wandstärken wurden nach der Reihe R5 (DIN 323) festgelegt: 6,3 mm; 10 mm und 16 mm (Abb. 3 und Abb. 4).

Als Gießsystem wurde ein Steigkanal mit Gratanschnitt gewählt. Die gießtechnische Auslegung erfolgte nach Nielsen [5]. Die Stufenplatte wird senkrecht gegossen mit der dünnsten Wandstärke nach unten. Am oberen Ende der Platte sitzt ein Speiser mit einem Öffnungswinkel von 20°. Weiters wurde ein Schaumkeramikfilter der Größe 35 x 35 x 22 20 ppi verwendet, um Oxide aus der Schmelze zu filtern und den Schmelzestrom zu beruhigen.

Um eine gleichmäßige Temperaturverteilung während der Abgüsse zu gewährleisten, wurde die Kokille an ein Öltemperiergerät angeschlossen.



Abb. 3: 3D-Ansicht der Kokille



Abb. 4: 3D-Ansicht Stufenplatte

3.2 Messmethoden

3.2.1 Unterdruck-Dichte-Prüfung

Während der Abgussserien wurden regelmäßig Proben gezogen, um den Verlauf des Dichteindex über die Zeit bestimmen und somit die Qualität der Schmelze kontrollieren zu können. Für die Auswertung des Dichteindex sind 2 Proben notwendig. Eine Probe, die an Luft erstarrt und eine Probe, die im Vakuum bei 80 mbar erstarrt. Die im Vakuum erstarrte Probe weist eine höhere Porosität auf als die an Luft erstarrte, da das gelöste Gas weitgehend ausgeschieden wird und sich als Porenraum ausbildet. Über das archimedische Prinzip kann die Dichte der beiden Proben bestimmt werden. Aus dem relativen Dichteunterschied kann dann der Dichteindex bestimmt werden. Eine genauere Beschreibung des Verfahrens ist in [7] aufgeführt.

$$Dichteindex(DI) = \frac{\rho_{atm} - \rho_{vak}}{\rho_{atm}} \cdot 100\% \quad \text{Gl. 2: Dichteindex}$$

3.2.2 Zugprüfung

Für den Zusammenhang zwischen Härte und Dehngrenze (Abb. 8) wurden aus einigen Stufenplatten Zugproben in folgender Anordnung entnommen (Abb. 5):

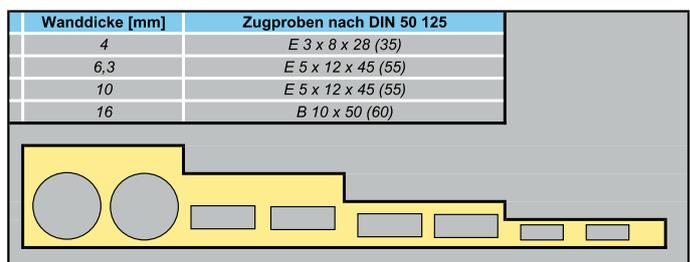


Abb. 5: Anordnung der Zugproben in der Stufenplatte

3.2.3 Härteprüfgerät

Für die Härteprüfung wurde ein teilautomatisches Härteprüfgerät der Firma EMCO-Test verwendet. Die Prüfung selbst wird automatisch durchgeführt, die Auswertung erfolgte manuell über eine integrierte Optik.

3.2.4 Bildanalyse

Für die Ermittlung der Porosität und des Dendritenabstandes wurden aus den Stufenplatten Schriffe angefertigt. Mit dem quantitativen Bildanalyseprogramm analysis 3.2 wurden dann die einzelnen Schriffe untersucht und die jeweiligen Kennwerte gemessen. Das verwendete Mikroskop war ein Olympus BX51, die zugehörige Kamera eine Olympus ColorView II.

3.3 Simulation

Die gießtechnische Simulation (Formfüllung und Erstarrung) erfolgte mit der Software MAGMASOFT.

Vor dem Preprocessing musste ein 3D-Modell der Stufenplatte in AutoCAD erzeugt und dieses Modell in seine Einzelteile (Stufenplat-

te, Speiserhals, Speiser, Anschnitt, Lauf, Filter und Anguss) unterteilt werden (**Abb. 4**).

Im Preprocessing wurden dann folgende Daten für die Simulation verwendet:

- Anzahl der FDM-Würfel: 2.000.000 (automatische Vernetzung)
- Legierung: AlSi7Mg (Schmelztemperatur 730°C)
- Kokillenwerkstoff: I.1730 (Kokillentemperatur 220°C)
- Kühlung: Ölkühlung (Öltemperatur 220°C)

- Wärmeübergang im Bereich Gussteil: Graphitschlichte
- Wärmeübergang im Bereich Speiser: isolierende Schlichte
- Gießzeit: 5 Sekunden
- Filter: 35 x 35 x 22 20 ppi
- Zuhaltezeit: 60 Sekunden
- Öffnungszeit: 30 Sekunden

Um einen quasistationären Wärmezustand in der Kokille zu erreichen, wurden mehrere Zyklen berechnet.

3.3.1 Temperaturverteilung während der Formfüllung

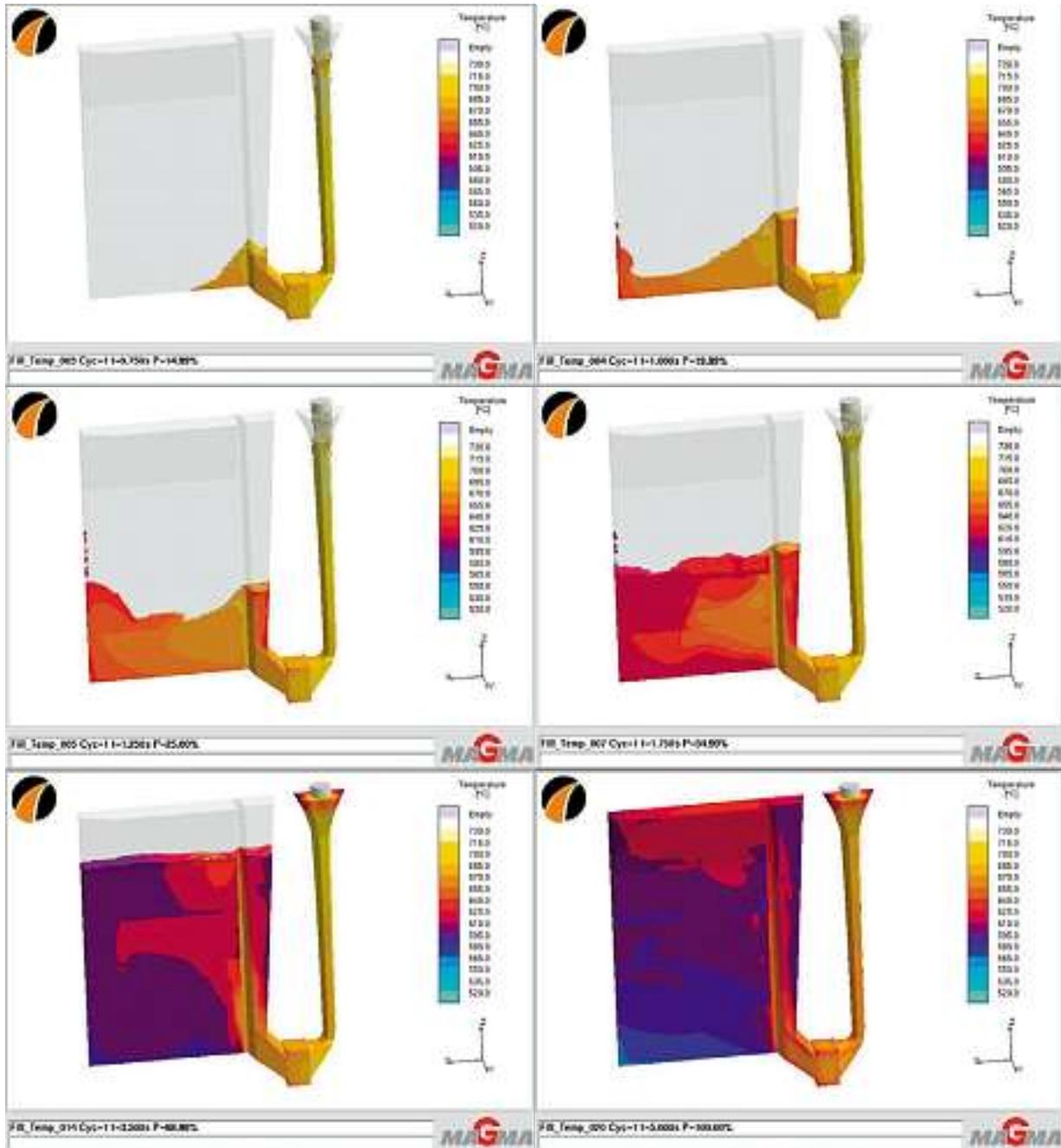


Abb. 6: T-Verteilung Formfüllung

In **Abb. 6** erkennt man, dass sich im Anfangsstadium der Formfüllung eine Welle ausbildet, die jedoch im weiteren Verlauf der Form-

füllung nicht überschwappt, was vor allem für die Ausbildung eines oxidfreien Gefüges wichtig ist.

3.3.2 Temperaturverteilung während der Erstarrung

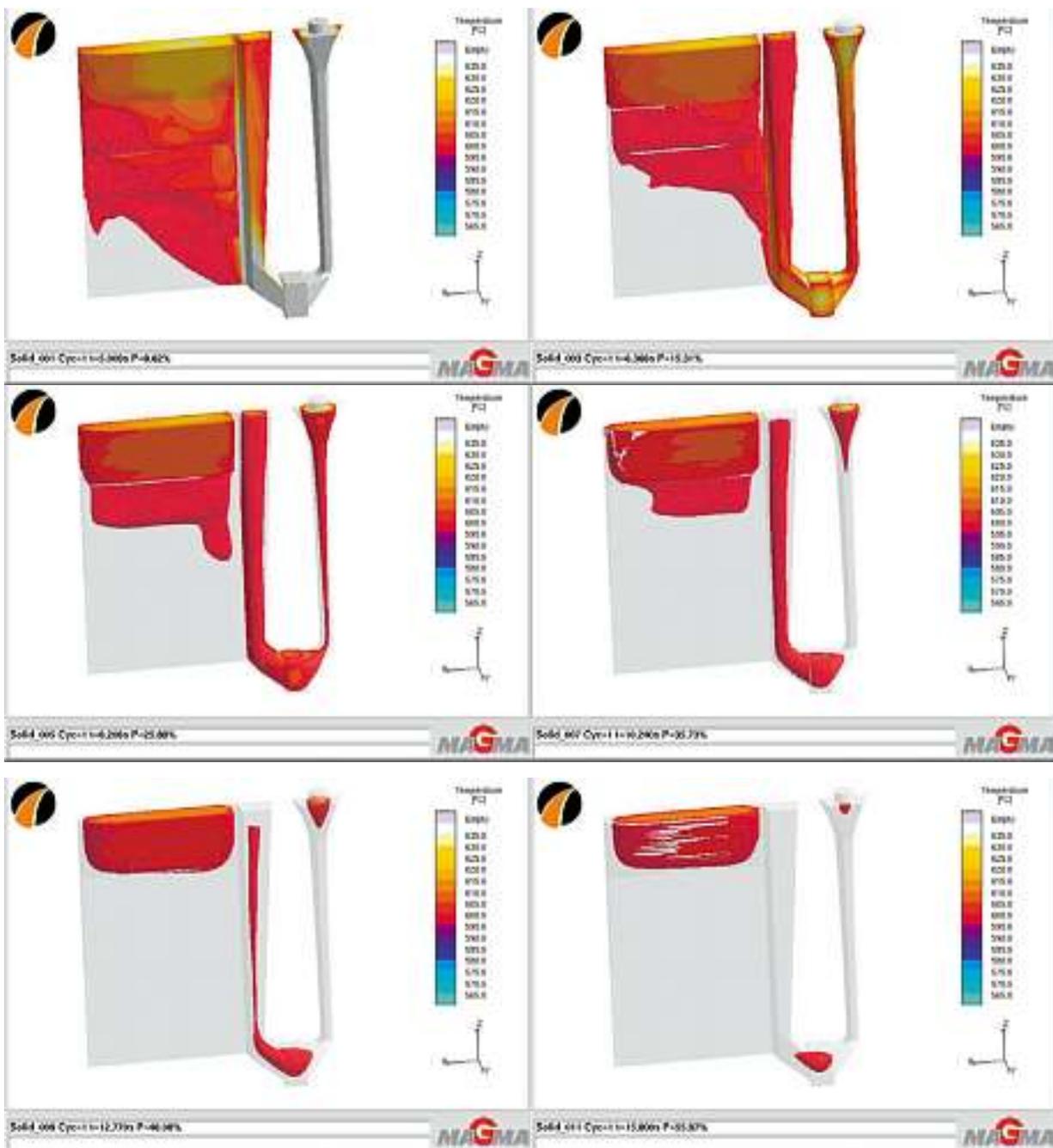


Abb. 7: T-Verteilung Erstarrung

Wie in **Abb. 7** ersichtlich, erstarrt die Stufenplatte gerichtet in Richtung Speiser. Außerdem ist ersichtlich, dass das Material im Steigkanal sehr lange flüssig bleibt und somit eine zusätzliche Speisungswirkung vorhanden ist.

4. Ergebnisse

4.1 Zusammenhang Härte – Dehngrenze

Ein interessanter Zusammenhang bei Aluminiumlegierungen ist der zwischen Härte und Dehngrenze. Die Dehngrenze ist ein Kennwert, bei dem im Gegensatz zur Härteprüfung bei dessen Ermittlung das Bauteil zerstört werden muss. Daher liegt es im wirtschaftlichen Interesse, dass man von der Härte auf die Dehngrenze rückschließen kann.

Dieser Zusammenhang ist in **Abb. 8** (siehe Seite 54) für die Legierung EN AC-AISi7Mg ersichtlich. Das Ergebnis ist ein annähernd linearer Zusammenhang zwischen Härte und Dehngrenze. Gottstein [4] bemerkt zu diesem Thema, dass man unter bestimmten Umständen die Härte mit der Streckgrenze korrelieren kann.

4.2 Gefügeeigenschaften

Da die Abgüsse für die Proben jeweils mehrere Stunden dauerten, mussten während dieser Zeit gleiche metallurgische Bedingungen gewährleistet sein. Daher wurden während der Abgussieren Proben gezogen, um den Magnesiumgehalt, den Dichteindex, die Flächenporosität sowie den Dendritenarmabstand zu ermitteln.

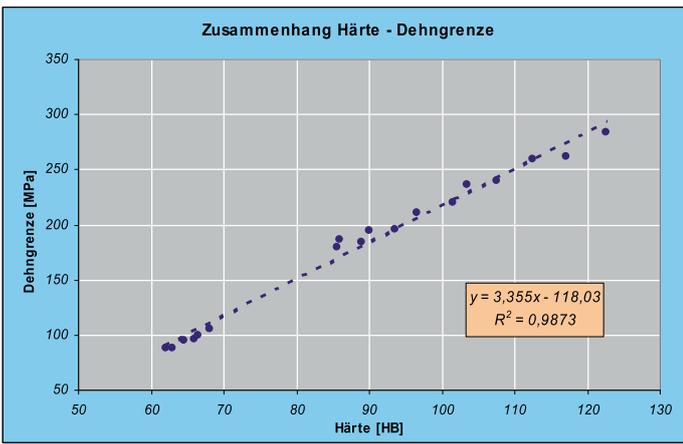


Abb. 8: Zusammenhang Härte – Dehngrenze

4.2.1 Magnesiumabbrand

Die chemische Zusammensetzung der Schmelze hat eine wesentliche Auswirkung auf die Eigenschaften des gegossenen Bauteiles. Vor allem der Magnesiumgehalt ist maßgeblich für die erreichbare Härte. Aufgrund des geringen Dampfdruckes des Magnesiums besteht die Gefahr des Abbrandes, wenn die Schmelze über längere Zeit absteht. Daher wurden vor und während jeder Abgussserie Materialproben aus der Schmelze gezogen, um den Magnesiumgehalt zu kontrollieren.

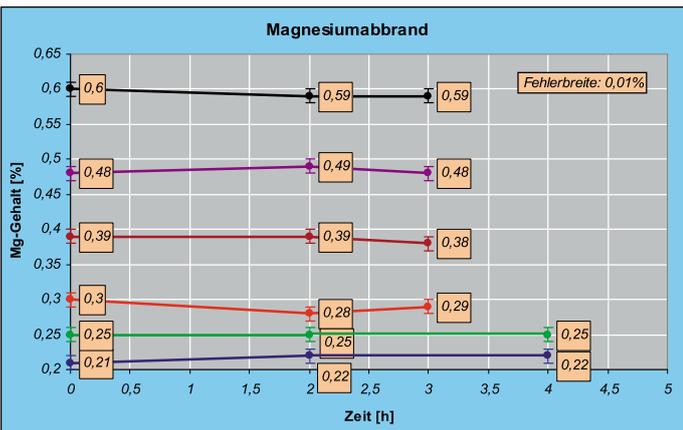


Abb. 9: Magnesiumabbrand

Aus dem Diagramm in **Abb. 9** ist ersichtlich, dass der Magnesiumgehalt über die gesamte Gießzeit nur innerhalb der Messgenauigkeit schwankte und daher kein Festigkeitsabfall mit zunehmender Gießzeit zu erwarten war.

4.2.2 Porosität und Dichteindex

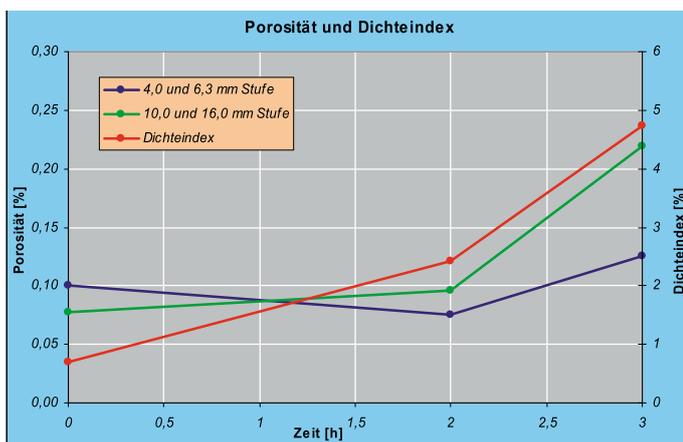


Abb. 10: Zusammenhang Porosität und Dichteindex

Der Zusammenhang zwischen Porosität und Dichteindex ist in **Abb. 10** ersichtlich.

Vor jeder Abgussserie wurde die Schmelze mit Stickstoff mittels Impeller gespült. Es ist erkennbar, dass ein Zusammenhang zwischen dem Dichteindex und der Porosität besteht. Da viele Einflussgrößen auf die Beziehung zwischen Dichteindex und Porosität Auswirkungen haben, kann man aber keinen generellen mathematischen Zusammenhang ableiten.

4.2.3 Dendritenarmabstand

Um einen Zusammenhang zwischen dem Dendritenarmabstand und der notwendigen Glühzeit herstellen zu können, wurde am Plattenrand und in der Plattenmitte der Dendritenarmabstand gemessen. Der Mittelwert aus 20 Messungen ergab den Dendritenarmabstand (DAS) für die jeweilige Plattendicke am Rand oder in der Mitte.

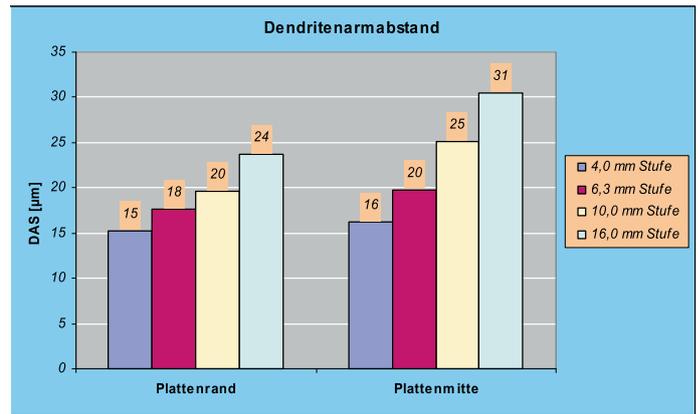


Abb. 11: Dendritenarmabstand

Es ist aus **Abb. 11** ersichtlich, dass der Dendritenarmabstand mit zunehmender Wanddicke ansteigt. Außerdem ist der Dendritenarmabstand am Plattenrand geringer als in der Plattenmitte.

4.3 Optimale Glühzeit

Das Lösungsglühn ist in seinem Temperaturbereich durch mehrere Faktoren begrenzt. Daher wurde eine Temperaturvariation des Lösungsglühens nicht untersucht.

Der Vorgang des Lösungsglühens ist ein thermisch aktivierter Diffusionsprozess. Da die Diffusionsgeschwindigkeit exponentiell von der Temperatur abhängt, ist man bestrebt, die Temperatur so hoch wie möglich zu wählen, um kurze Glühzeiten zu erreichen. Wenn die Temperatur niedrig ist, würde das Lösungsglühn zu lange dauern und wäre daher nicht wirtschaftlich. Wenn die Temperatur zu hoch gewählt wird, kann es zu Anschmelzungen an den Korngrenzen kommen, die das Gefüge verspröden würden. Daher gibt es ein eingeschränktes Temperaturfenster, in dem die Lösungsglühung durchgeführt werden kann. Für diese Arbeit wurde eine Lösungsglühentemperatur von 535 °C gewählt.

Die Lösungsglühzeit hängt maßgeblich von den Diffusionswegen ab. Je höher die Abkühlgeschwindigkeit während des Gießens ist, desto geringer ist der Dendritenarmabstand und desto kürzer sind die Diffusionswege. Die Diffusion geht um so schneller vor sich, je kleiner der Dendritenarmabstand ist. Um eine maßgebliche Zeitverkürzung beim Lösungsglühn zu erreichen, muss dafür gesorgt werden, dass ein gut veredeltes Gefüge vorliegt und die Abkühlgeschwindigkeit möglichst hoch ist.

Um die optimale Glühzeit zu ermitteln, wurden mehrere Stufenplatten unterschiedlich lang gelüht und anschließend gemeinsam einer definierten Warmauslagerung unterzogen (6 h bei 165°C).

Die Kurven in **Abb. 12** und **Abb. 13** zeigen einen schnellen Härteanstieg, dem ein Härteabfall und ein neuerlicher Anstieg folgen. Bei kurzen Glühzeiten wird der Effekt der Lösungsglühung noch durch einen zusätzlichen Härtesteigerungseffekt, der nicht weiter untersucht

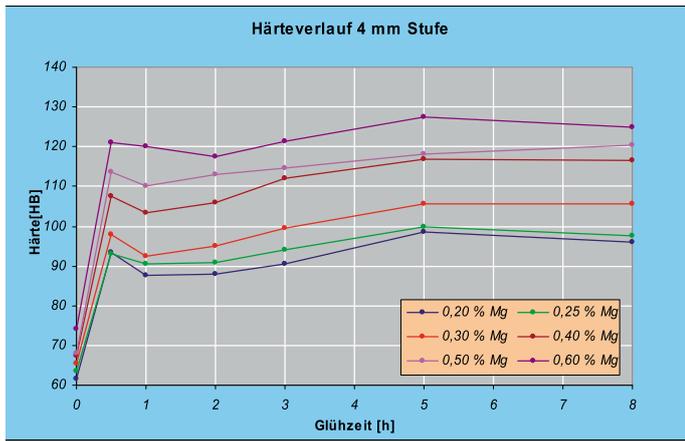


Abb. 12: optimale Glühzeit; Härteverlauf 4 mm Stufe

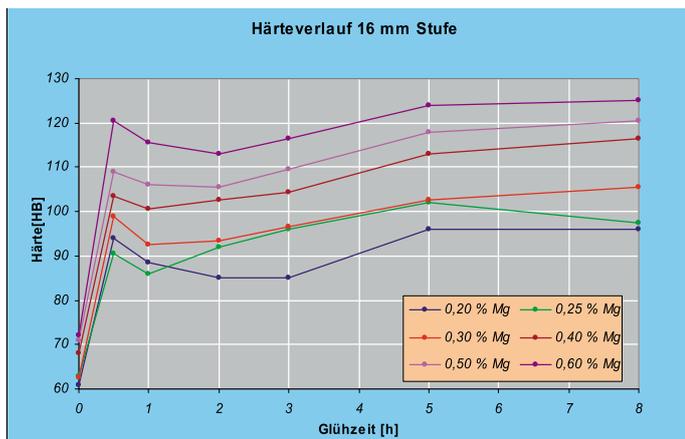


Abb. 13: optimale Glühzeit; Härteverlauf 16 mm Stufe

wurde, überlagert. In diesem Zeitbereich findet auch die Kurzzeitwärmebehandlung ihre Anwendung [3].

Als optimale Glühzeit wurde das Erreichen von 90 % der Maximalhärte (bei 8 h Glühung) festgelegt.

Diese Zeiten sind für die einzelnen Wanddicken in **Tab. I** ersichtlich.

Wanddicke [mm]	Glühzeit [h]
4,0	2,0
6,3	2,5
10,0	3,0
16,0	3,5

Tab. I: optimale Glühzeit

Für diese ermittelten optimalen Wärmebehandlungszeiten wurden auch metallographische Untersuchungen durchgeführt, um zu gewährleisten, dass eine ausreichende Einformung des Siliziums stattgefunden hat (**Abb. 14, Abb. 15**).



Abb. 14: Schlibbild 4 mm Stufe nach 2 Stunden Glühzeit



Abb. 15: Schlibbild 16 mm Stufe nach 3,5 Stunden Glühzeit

4.4 Warmauslagerung

Im Bereich der Warmauslagerung wurden der teilausgehärtete Zustand (T64), der vollausgehärtete Zustand (T6) und der überhärtete Zustand (T7) bei 3 unterschiedlichen Temperaturniveaus untersucht. Im teilausgehärteten Zustand wurde die Warmauslagerung vor Erreichen des Härtemaximums abgebrochen, im überhärteten Zustand wurde über das Härtemaximum hinaus warmausgelagert und bei der Vollaushärtung wurde die Warmauslagerung am Härtemaximum beendet. Die Temperaturniveaus waren 165°C, 190°C und 220°C.

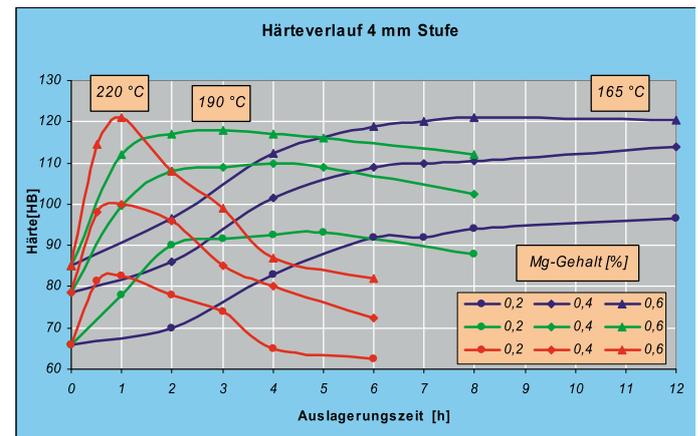


Abb. 16: Auslagerungskurven; Übersicht für 4 mm-Stufe

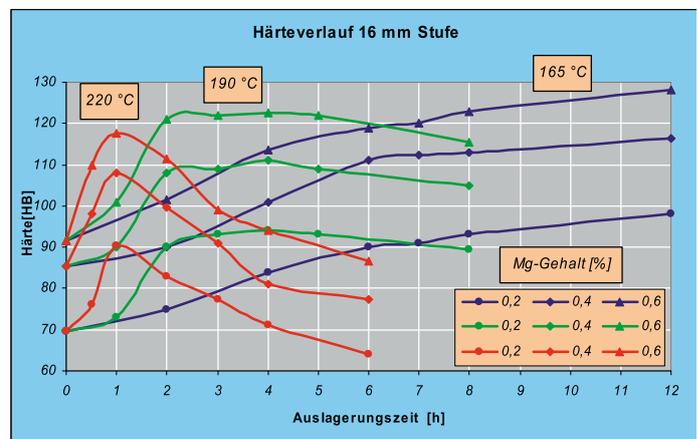


Abb. 17: Auslagerungskurven; Übersicht für 16 mm-Stufe

Mit zunehmender Warmauslagerungstemperatur verschiebt sich das Härtemaximum zu kürzeren Auslagerungszeiten. Weiters sinkt auch der Betrag des Härtemaximums mit zunehmender Auslagerungstemperatur. Das Maximum der Härte steigt mit zunehmendem Magne-

siumgehalt. Es treten kaum Unterschiede in den erreichbaren Härten für die verschiedenen Wandstärken auf. Das liegt wahrscheinlich an der differenzierten Lösungsglühbehandlung.

Für die prozesssichere Anwendung sollte das Temperaturniveau von 220°C nicht gewählt werden, da der Bereich des Härtemaximums relativ schmal ist. Bei 190°C weist das Plateau des Härtemaximums eine Zeitspanne von ca. 2 – 3 h auf.

4.5 Bauteilprüfung

Für die Verifizierung der Ergebnisse wurden einige Bauteilprüfungen durchgeführt. Zwei Teile wurden nach den optimierten Werten wärmebehandelt, drei Teile wurden normal T6 behandelt. Die zwei Teile wurden bei 535°C für 2,5 h lösungsgeglüht und danach für 3 h bei 190°C ausgelagert. Die Werte für die standardisierte T6-Behandlung waren 6 h Lösungsglüh bei 530°C und 6 h warm Auslagern bei 165°C.

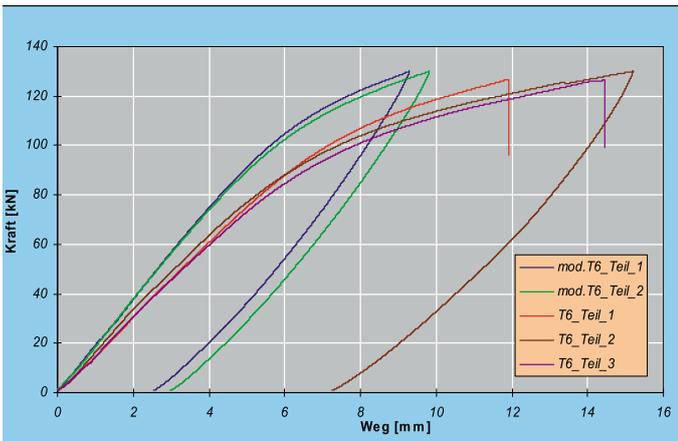


Abb. 18: Bauteilversuch an einer Motorradschwinge

Das Kriterium für die Einsatzfähigkeit der Teile ist im Bauteilversuch 100kN Bruchfestigkeit. Dies wurde bei den optimiert wärmebehandelten Teilen bei weitem überschritten. Bei 130 kN musste die Bauteilprüfung abgebrochen werden, um die Vorrichtung nicht zu beschädigen.

Im Vergleich zu den anderen Teilen weisen sie sogar ein etwas steiferes Verhalten auf, was aber nicht unbedingt auf die Wärmebehandlung zurückzuführen ist, weil die Teile aus unterschiedlichen Produktionschargen stammten.

+HAGI+ Giessereitechnik
Techn. Büro für Giesserei und Industriebedarf

DI Johann HAGENAUER

Tel.: +43 (0)2745/3345-20 Am Sonnenhang 7
 Fax: +43 (0)2745/3345-30 A-3143 Pyhra
 Mobil: +43 (0)664/224 71 28 AUSTRIA
 e-mail: j.hagenauer@utanet.at
 www.giesserei.at

5. Zusammenfassung

Die chemische Zusammensetzung der Schmelze hat eine wesentliche Auswirkung auf die Eigenschaften des gegossenen Bauteiles. Vor allem der Magnesiumgehalt ist maßgeblich für die erreichbare Härte.

Um den Einfluss der Porosität auf die Ergebnisse niedrig halten zu können, musste die Schmelze entgast werden, was anhand der niedrigen Dichteindizes gewährleistet wurde (**Abb. 10**).

Bei der Ermittlung des Dendritenabstandes (**Abb. 11**) war interessant, ob es einen Zusammenhang mit der Lösungsglühzeit gibt. Dieser Zusammenhang konnte gefunden werden, da für kleinere Dendritenabstände kürzere Lösungsglühzeiten notwendig waren (**Tab. 1**).

Die erreichbare Härte hängt nur unwesentlich von der Warmlagerungstemperatur ab. Der Bereich des Maximums wird jedoch merklich schmaler mit zunehmender Temperatur (**Abb. 16, Abb. 17**). Durch das schmalere Härteplateau bei höheren Temperaturen ist es schwieriger, diesen Bereich mit industriellen Anlagen genau zu treffen, da sich dieser Bereich durch lokale Unterschiede in der Aufheizgeschwindigkeit des Ofens verschieben kann. Bei breiteren Härteplateaus ist der Einfluss geringer. Daraus kann man ableiten, dass es oberhalb von ca. 200°C schwierig wird, den Auslagerungsprozess zu kontrollieren.

Aufgrund dieser Arbeit ist es möglich, den Ausstoß der Wärmebehandlungsanlage bei VMG für die genannte Teilegruppe zu erhöhen, ohne die Festigkeitseigenschaften negativ zu beeinflussen. Zur Zeit laufen die Genehmigungsverfahren beim Kunden für die geänderte Wärmebehandlung.

6. Danksagung

Der Beitrag ist ein Auszug aus der am Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität Leoben vorgelegten Diplomarbeit des erstgenannten Autors, der sich hiermit bei seinen Betreuern, Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Schumacher und DI Thomas Pabel für die Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit sowie bei DI Dr.techn. Erhard Kaschnitz für die Durchführung der Formfüll- und Erstarrungssimulation bedankt.

Die Arbeit wurde von der Forschungsförderungsgesellschaft im Rahmen des Förderprogrammes PROKIS04 in dankenswerter Weise unterstützt.

7. Literatur

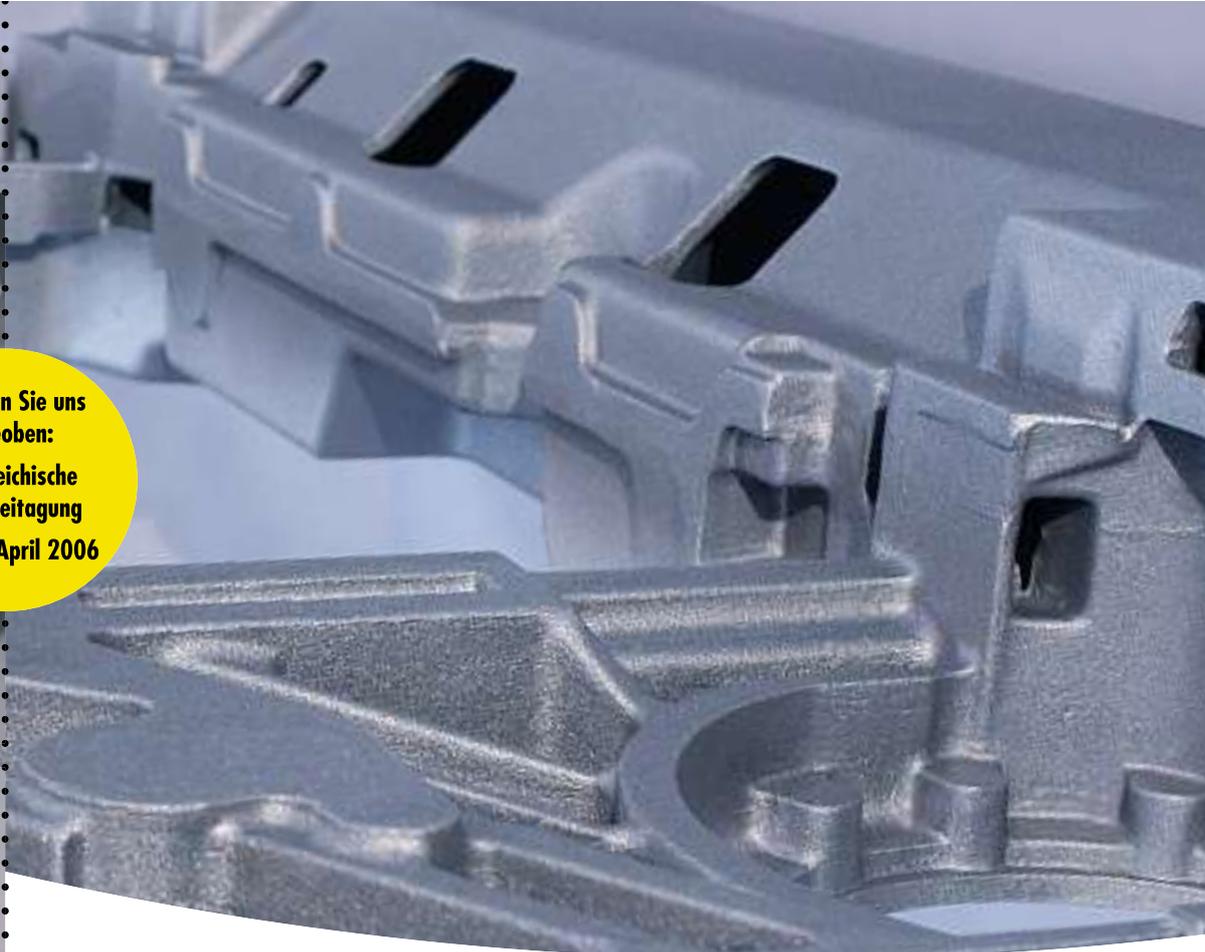
- [1] ZHANG, J.; FAN, Z.; WANG, Y.Q.; ZHOU, B.L.: equilibrium pseudo-binary Al-Mg₂Si phase diagram. In: materials science and technology, Vol. 17 (2001), S. 494-496
- [2] GUPTA, A.K.; LLOYD, D.J.; COURT, S.A.: precipitation hardening processes in an Al-0,4%Mg-1,3%Si-0,25%Fe aluminium alloy. In: materials science and engineering, A301 (2001). S. 140-146.
- [3] OGRIS, Erhard; WAHLEN, Ame; LÜCHINGER, Hans; UGGOWITZER, Peter J.: silicon spheroidation treatment für Aluminium-Silizium-Legierungen. In: Gießereiforschung 55, Nr. 1 (2003), S. 14-17
- [4] GOTTSTEIN, Günter: physikalische Grundlagen der Materialkunde, 2.Aufl.- Berlin: Springer, 2001. ISBN 3-540-41961-6, S. 197
- [5] NIELSEN, Friedrich: Gieß- und Anschnitttechnik, Düsseldorf: Gießerei-Verlag, 1993. ISBN 3-87260-034-6, S. 41 ff.
- [6] Aluminium-Zentrale Düsseldorf: Wärmebehandlung von Aluminium, 4. Aufl.- Düsseldorf: Aluminium-Verlag GmbH, 1992.
- [7] GRUZELSKI, John E.; CLOSSET, Bernard M.: the treatment of liquid aluminium-silicon alloys, Des Plaines, Illinois: American foundryman's society inc., 1990.

Kontaktadresse:

Vöcklabrucker Metallgiesserei A. Dambauer & Co GmbH, A-4840 Vöcklabruck, Vöcklastrasse 20, Tel.: +43 (0)7672 735 86, Fax.: +43 (0)7672/ 735 39, E-Mail: georg.dambauer@dambauer.at, www.dambauer.at



Besuchen Sie uns
in Leoben:
Österreichische
Giessereitagung
27./28. April 2006



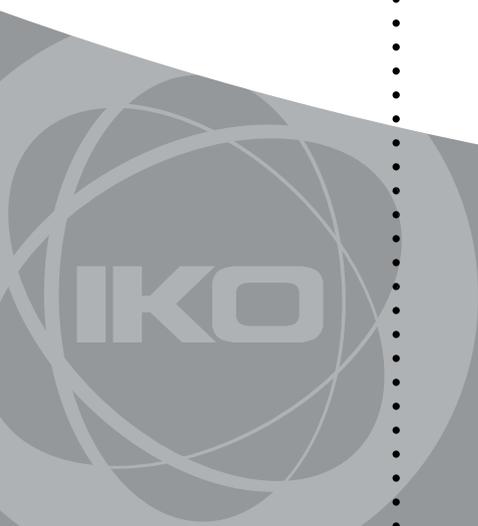
Innovative Formstoffbinder von IKO

QUICKBOND – Von Natur aus Gut

Für die optimale und kostengünstige Produktion von Eisen- und NE-Gussteilen ist die Wahl des Formstoffbinders entscheidend. QUICKBOND ist ein innovativer Formstoffbinder für eine deutlich geringere Fehlerneigung sowie eine bessere Masshaltigkeit und eine höhere Kantenstabilität auch bei komplizierten Geometrien.

Es wirkt positiv auf das Fließvermögen des Formstoffes und erhöht damit die maximal erzielbaren Wirkdrücke. Darüber hinaus sorgt QUICKBOND für eine hervorragende Recyclingfähigkeit des Formstoffes. Wir informieren Sie gerne im Detail über die weiteren Vorteile von IKO QUICKBOND.

Lösungen für Giessereien



Untersuchung zum Kornfeinungsverhalten von ZrB₂-Partikeln in Magnesium-Aluminium-Legierungen

Investigations on the Grain Refinement Behavior of ZrB₂ Particles in Mg-Al Alloys



Dipl.-Ing. Gerald Klösch, nach dem Studium der Metallurgie mit den Schwerpunkten Gießereitechnik und Industriegewerbe an der Montanuniversität Leoben mit Abschluss 2003 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut im Bereich der NE-Metalle.



Dipl.-Ing. PhD. Brian McKay, Studium in Materials Science an The Queens University of Belfast; Doktorat PhD. an der University of Oxford. Seit Oktober 2003 Universitätsassistent am Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität Leoben.



Univ. Prof. Dr.-Ing. Peter Schumacher, Vorstand des Lehrstuhls für Gießereikunde, Department Metallurgie, Montanuniversität Leoben und Geschäftsführer des Vereins für praktische Gießereiforschung – Österreichisches Gießerei-Institut.

Abstract

This paper investigates the effect of ZrB₂ particles on the grain refinement of Mg-Al alloys. The effect of ZrB₂ particles formed in situ with different solute contents on grain size was elucidated. In situ ZrB₂ particles were formed by reacting conventional Al-Ti-B and Al-Zr alloys. Samples were taken in accordance with the TPI test procedure and the resulting grain size of the primary Mg measured using the intersect method. An SEM equipped with EDS was employed to elucidate the effect of the Zr. Results show that the ZrB₂ successfully grain refines the Mg-Al alloy resulting in ultimate grain sizes of 100 µm for the in situ ZrB₂ particles. Mg-Al alloys can be successfully grain refined using ZrB₂ heterogenous particles and the resultant effect should be beneficial in improving the mechanical properties of the alloy.

Einleitung

Magnesiumlegierungen werden für eine große Bandbreite von Anwendungen eingesetzt. Magnesium Gussteile weisen einige attraktive Eigenschaften, z. B. hohe spezifische Festigkeit in Kombination mit geringer Dichte, auf. Insofern empfiehlt sich der Werkstoff Magnesium für Bauteile aus dem automotiven Bereich [1]. Die hohen Anforderungen der Automobilindustrie zur Gewichtsreduzierung haben zu erfolgreichen Anwendungen von Magnesiumprodukten wie Sitzrahmen, innere Türrahmen, Mittelkonsolen, Steuerädern, Zylinderkopfdeckeln etc. geführt. Der Löwenanteil der Magnesiumlegierungen wird für Gießereiprodukte verwendet, jedoch steigt auch der Verbrauch von Magnesium-Knetlegierungen bzw. Produkten stetig an [2].

Einer der vielversprechendsten Ansätze, die mechanischen Eigenschaften von Magnesiumlegierungen zu verbessern, ist die primäre Korngröße des Magnesiums zu reduzieren. Eine feine Korngröße verbessert das plastische Verformungsverhalten der hexagonalen, dichtest gepackten Gitterstruktur des Magnesiums. Die Korngröße der Gussteile kann auch durch Veränderung der Gießparameter, Legierungselemente und Keimbildner beeinflusst werden. Für Aluminiumlegierungen gibt es kommerziell erhältliche Kornfeinungsmittel, die durch Zusätze von TiB₂ und TiC reproduzierbare kleine Korngrößen einstellen. Unglücklicherweise gibt es solche Kornfeinungsmittel nicht für alle Magnesiumlegierungen [3].

Keimbildung

Für Magnesiumlegierungen, die kein Aluminium enthalten, haben sich Zirkonzusätze (Zr >0.6 Gew. %), die eine peritektische Reaktion verursachen, als höchst effektiv erwiesen, um die Korngröße von Magnesium zu reduzieren. Zirkonpartikel agieren als Keimbildungszentren, während freies Zirkon in der Legierung eine Wachstumsbehinderung der Magnesiumdendriten bewirkt. Die Gitterparameter des Zirkoniums sind sehr nahe denen des Magnesiums (a=0.320 nm, c=0.520 nm) und sollten die Zirkonpartikel sich nicht auflösen, werden diese schnell zu Keimbildungszentren. Ein weiteres Problem ist die korrekte Partikelgröße der Zirkonpartikel, da diese aufgrund ihres Dichteunterschiedes und ihrer Größe schnell in flüssigem Magnesium sedimentieren. Die treibende Kraft für die Sedimentation ist der Unterschied in der Dichte zwischen Zirkon und dem geschmolzenen Magnesium ($\delta_{Zr}/\delta_{Mg} \approx 4$). Eine optimale Partikelgröße, um ein möglichst großes Prozessfenster vor Einsetzen der Sedimentation zu gewährleisten, liegt bei einer Partikelgröße von 2 bis 5 µm.

Die typischen Werte für die klassische Keimbildung in Bezug auf die Grenzflächenenergie zwischen flüssigem und festem Magnesium ($\gamma_{sl} = 0.558 \text{ J/m}^2$), der Schmelzentropie ($\Delta S_f = 0.68506 \cdot 10^6 \text{ J/m}^3 \text{K}^{-1}$) und einer geringen Unterkühlung $\Delta T = 1^\circ \text{C}$, ergeben lt. Gleichung 1 einen kritischen Radius in der Größenordnung von 1,3 µm. Der Partikeldurchmesser sollte daher in der Größenordnung des doppelten kritischen Keimbildungsradius liegen.

$$r_{crit} = \frac{2 \cdot \gamma_{sl}}{\Delta S_f \cdot \Delta T_m} \quad (\text{Gleichung 1})$$

r _{crit}	kritischer Keimbildungsradius
γ _{sl}	Grenzflächenenergie
ΔS _f	Schmelzentropie
T	Temperatur

Eine Partikelgröße von ~ 3 µm ist daher ein guter Kompromiss zwischen Sedimentationsgeschwindigkeit, Keimbildungspotential und Effizienz [4].

Für eine effektive heterogene Keimbildung auf dem Keimbildner spielen Größen wie die Kristall-Gitterfehlpassung zwischen Magnesium und dem Substrat, die chemische Anziehung sowie eine peritektische Reaktion eine wichtige Rolle zur Reduzierung der Grenzflächenenergie (δ_{sl}) [5]. In **Tabelle 1** sind die Gitterparameter für Zr, ZrB₂ und Mg sowie die kalkulierte Gitterfehlpassung im Vergleich zu Mg angegeben. Die chemische Verbindung ZrB₂ ist aufgrund ihrer geringen Gitterfehlpassung ein vielversprechender Kandidat für die effektive Keimbildung von Mg.

Partikel	Schmelzpunkt [°C]	Gitterabstand [nm]		Gitterfehlpassung zu Mg [%]
		a	c	
Zr	1855	0.32300	0.51400	< 1.00
ZrB ₂	3038	0.31650	0.35200	1.33
Mg	650	0.32075	0.52076	-

Tabelle 1: ZrB₂ und Zr-Partikel und Gitterfehlpassung zu Mg [6].

Wachstum

Neben dem Keimbildner spielen die in der Schmelze gelösten Elemente eine ebenso wichtige Rolle. Nach einer ersten Keimbildung ist die Wachstumsgeschwindigkeit durch die Wärmefreisetzungsrate (Rekaleszenz) bestimmt. Der Temperaturanstieg durch die Rekaleszenz verringert somit die Unterkühlung, die notwendig ist, damit Keimbildner aktiv werden und gleichzeitig die Anzahl von Keimbildungszentren erhöht wird. Die gelösten Elemente in der Schmelze generieren eine konstitutionelle Unterkühlung in der Diffusionschicht vor der fortschreitend wachsenden fest/flüssig Grenzfläche und limitieren damit das Kristallwachstum. Keimbildner sind daher eher vor der Grenzfläche aktiv. Der Wachstumsbehinderungsfaktor (Q) für globulitisches Wachstum kann von binären Phasendiagrammen, wie in Gleichung 2 beschrieben, abgeschätzt werden.

$$Q = \sum_i m_i C_{0,i} (k_i - 1) \quad (\text{Gleichung 2})$$

Dabei ist m_i die Steigung der Liquiduslinie, k_i der Partitionskoeffizient und $C_{0,i}$ die mittlere Konzentration, jeweils für das Legierungselement i [3, 7, 8]. Aus **Tabelle 2** ist ersichtlich, dass Zr und Fe sehr gute Wachstumsbehinderer sind. Fe ist jedoch kein ratsames Legierungselement, da es das Korrosionsverhalten von Magnesium stark negativ beeinträchtigt. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass nur jene Elemente, die frei in der Schmelze gelöst sind, für eine Wachstumsbehinderung zur Verfügung stehen. Legierungselemente wie Al, Mn, Si, Fe, Ni, Sn und Sb bilden allerdings stabile Verbindungen mit Zr [10]. Im Falle von Al bildet sich mit Zr die stabile, spröde Verbindung Al₃Zr aus. Dies führt in weiterer Folge zu einem Vergiftungseffekt, da kein freies Zr als Wachstumsbehinderer mehr zur Verfügung steht [9].

Element	Q [m(k-1)]
Fe	52,56
Zr	38,29
Si	9,25
Zn	5,31
Cu	5,28
Al	4,32
Sn	1,47
Mn	0,15

Tabelle 2: Konzentrationsunabhängiger Wachstumsbehinderungsfaktor (m(k-1)) für diverse Legierungselemente in Mg [10, 11].

Zugabe von Kornfeinungsmitteln

Es gibt prinzipiell zwei Möglichkeiten, um Kornfeinungsmittel in Magnesiumschmelzen einzubringen. Geeignete Partikel, wie z. B. ZrB₂, können mit konventionellen Rührern in die Schmelze eingebracht werden. Für eine erfolgreiche Keimbildung müssen diese Partikel jedoch im direkten Kontakt mit der Schmelze stehen und nicht durch eine Oxidschicht von dieser getrennt sein. Die hohe Affinität von Magnesium zu Sauerstoff kann in manchen Fällen diese Oxide reduzieren. Die zweite Möglichkeit wäre, diese durch eine in situ Reaktion in der Schmelze zu produzieren.

TiB₂ Partikel aus konventionellen Kornfeinungsmitteln, die für Al-Legierungen entwickelt wurden, können durch Zugabe von Zirkon in ZrB₂ umgewandelt werden. Die Bildungsenergien für TiB₂ (-ΔG=310,4 kJ bei 727°C) und ZrB₂ (-ΔG=309,3 kJ bei 727°C) sind ähnlich hoch und haben jedoch in Al-Legierungen zur Bildung von ZrB₂ geführt [12]. Dies deutet an, dass die Bildungsenergie für ZrB₂ höher ist als jene für TiB₂.

Der TPI-Test ist in der Aluminiumindustrie der Standardtest zur Bestimmung von Korngrößen und der Abkühlungsbedingungen (4°C/s), wie sie im Strangguss vorherrschen. Dieser Test kann natürlich auch für Magnesiumguss angewendet werden. Für Mg-Legierungen, wie z. B. AZ31, liegen die typischen Korngrößen in der Größenordnung von > 300 μm ohne Kornfeinungsmittel vor. Von besonderem Interesse wäre ein universell einsetzbares Kornfeinungsmittel für Mg-Legierungen, mit dem auch aluminiumlegierte Schmelzen ohne negative Nebeneffekte korngefeint werden können. Der Fokus dieser Arbeit liegt in der Korngrößenuntersuchung von Mg-Al-Legierungen mit ZrB₂ Partikel, die in situ gebildet werden.

Experimentelle Methoden

In situ Bildung von ZrB₂

Für die in situ Bildung von ZrB₂, wurden zwei Vorlegierungen verwendet. Die erste Legierung war eine Standard Al-5Ti-1B Kornfeinungslegierung. Dies ist die Standardlegierung zur Kornfeinung von Al. Die zweite Vorlegierung war eine Al-10Zr Vorlegierung. In **Tabelle 3** ist die chemische Zusammensetzung der Al-Zr-Vorlegierung angegeben. Für die Herstellung der neuen Vorlegierung wurden ein Graphittiegel sowie ein Induktionsofen verwendet. 500 g von jeder Vorlegierung wurden bei 800°C unter Ar-Schutzgasatmosphäre als Vorbeugung gegen exzessive Oxidation erschmolzen.

Nach 30 Minuten unter kontinuierlichem Rühren wurde die Vorlegierung in eine mit Graphitschichte beschichtete Eisenkokille vergossen. Im Anschluss daran erfolgte eine nasschemische (ICP-AES Methode) und rasterelektronen-mikroskopische (REM inkl. energiedispersiver Spektroanalytik (EDS)) Untersuchung der Vorlegierung.

Si [%]	Fe [%]	Cu [%]	Cr [%]	Sn [%]	Ti [%]	Ca [%]	Zr [%]
0,095	0,213	0,016	0,012	0,340	0,032	0,005	10,00

Tabelle 3: Chemische Zusammensetzung der Al-Zr Vorlegierung (Rest: Al).

	Zr [%]	Ti [%]	Al [%]
Chemische Zusammensetzung	5,1	1,3	Rest

Tabelle 4: Chemische Zusammensetzung der Hauptbestandteile der produzierten Kornfeinungsvorlegierung

Kornfeinung von Mg mit der Al-Zr-Ti-B Vorlegierung

Zwei Versuche mit verschiedenen Zr-Zugaben von 0,17 Gew. % und 0,25 Gew. % wurden durchgeführt. Reines Mg (**Tabelle 5**) wurde unter Verwendung eines elektrischen Widerstandsofens in einem mit Graphitschichte beschichteten Stahltiegel aufgeschmolzen. Eine schematische Beschreibung des experimentellen Aufbaus ist in **Abb. 1** ersichtlich. Die durchschnittlichen Al-Gehalte betragen in der ersten Schmelze 2,7 Gew. % (0,17 Gew. % Zr) und für die zweite 3,7 Gew. % (0,25 Gew. % Zr). Daraus resultiert ein Wachstumsbehinderungsfaktor Q von 18,17 bzw. 25,55. Die Schmelztemperatur lag konstant bei 730°C. Der TPI-Test in **Abb. 2** wurde zur raschen Abkühlung und Erstarrung der Mg-Proben herangezogen. Die Beschreibung des TP-Tests „Standard Test Procedure for Al Alloy Grain Refiners 1990, TP-1“ [13], sieht eine Probenentnahme vor und nach der Kornfeinungsmittelzugabe vor. Die mit Graphitschichte

beschichtete kegelförmige Probenkelle (**Abb. 3**), hergestellt aus niedrig legiertem Stahl, wurde auf eine Temperatur von 320°C vorgewärmt. Als Schutzgas für die Mg-Schmelze wurde ein Gemisch aus Stickstoff und 1,25 Vol. % SF₆ gewählt.

Al [%]	Si [%]	Mn [%]	Fe [%]	Zn [%]	Cu [%]	Ni [%]	Be [ppm]
<0,005	0,03	0,007	0,003	0,005	<0,002	<0,001	<1

Tabelle 5: Chemische Zusammensetzung des Reinmagnesiums mit einem Wachstumsbehinderungsfaktor von Q=0,50

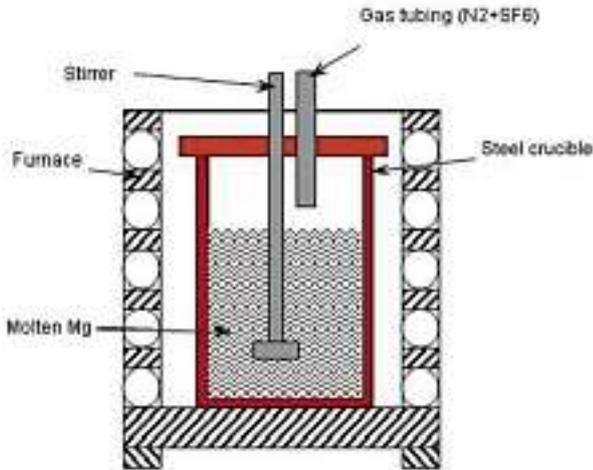


Abb. 1: Schematische Darstellung des experimentellen Aufbaus



Abb. 2: TPI-Test Vorrichtung

Die Referenzprobe wurde vor Zugabe der Vorlegierung, die nachfolgende Probe (Vorlegierung der Schmelze beigefügt) nach Zeitintervallen von: 1, 2, 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 180 und 185 Minuten der Mg-Schmelze entnommen. Nach 120 Minuten wurde der Rührprozess gestoppt, nach 180 Minuten eine Probe entnommen und der Rührprozess wieder gestartet. Nach weiteren 5 Minuten (185. Minute) wurde eine weitere Probe entnommen, um zu klären, ob die Kornfeinung durch den Rührprozess beeinflusst wird. Für die metallographische Untersuchung werden alle kegelförmigen Proben auf der gleichen Höhe von 38 mm geschnitten und die Mitte (Probelplättchen von 12 x 12 mm) der Schilfe untersucht (**Abb.4**). Nach der Präparation wurden die Schilfe mit Pikrinsäure geätzt und die Korngröße horizontal und vertikal nach der Schnittmethode, wie im ASTM Standard E 112-88 beschrieben, mit mehr als 100 Schnitten zur Korngrößenbestimmung, gemessen.

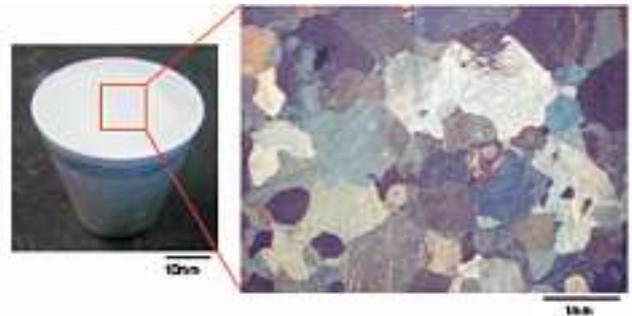


Abb. 4: TPI-Probe; die rote Markierung gibt den Bereich der Korngrößenmessung an

Resultate und Diskussion

In situ Bildung von ZrB₂-Partikeln

Das aus den beiden Vorlegierungen Al-Zr und Al-Ti-B hergestellte Kornfeinungsmittel wurde im Rasterelektronenmikroskop untersucht, um etwaig gebildete ZrB₂-Partikel aufzufinden. Da in Al-Legierungen TiB₂ eine geringere Stabilität als ZrB₂ bei höheren Temperaturen aufweist, wird erwartet, dass TiB₂ sich in ZrB₂ umformt [14-16]. In **Abb. 5**, einer rasterelektronenmikroskopischen Aufnahme, sind zwei helle Partikelchen zu sehen, die sich in der Nähe einer größeren



Abb. 3: Kegelförmige TPI-Probenkelle

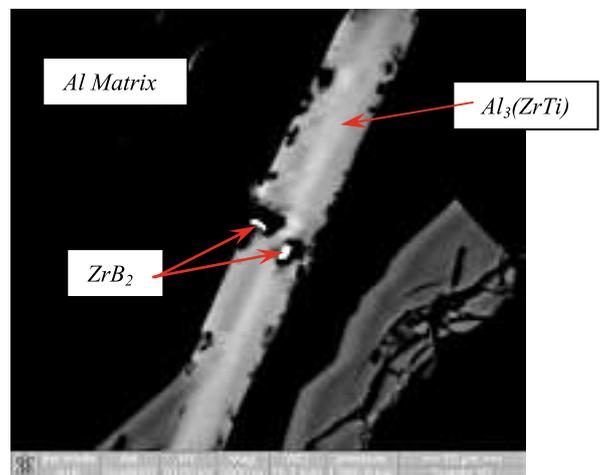


Abb 5: REM Rückstrahlerelektronenabbildung mit Z Kontrast von ZrB₂-Partikeln (hell) und AlZrTi Phasen (grau).

grauen $\text{Al}_3(\text{ZrTi})$ -Phase befinden. Die Größe der Partikel liegt bei ca. $3 \mu\text{m}$. Dies entspricht der Größenordnung eines kritischen homogenen Keims bei einer Unterkühlung von 1°C . Ein EDS-Spektrum von diesen kleinen, hellen Partikelchen zeigt eindeutig eine große Zr-Spitze und eine kleinere B-Spitze (**Abb. 6**). Dies deutet darauf hin, dass es sich bei den Partikelchen um ZrB_2 handelt. Die geringe Gitterfehlpassung von den in situ gebildeten ZrB_2 -Partikeln zu Mg sollte daher zu einer relativ einfachen heterogenen Keimbildung führen. Darüber hinaus ist es von Vorteil, dass die Partikel in situ gebildet wurden und somit eine Oxidbildung an der Oberfläche der Partikel auszuschließen ist. Eine Oxidbildung an der Partikeloberfläche könnte unter Umständen zu einer dramatischen Änderung der Gitterfehlpassung Mg/ZrB_2 führen und ist somit nicht erwünscht.

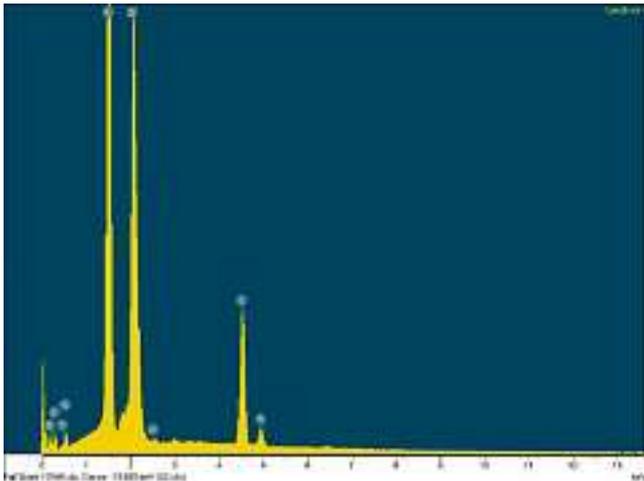


Abb. 6: EDS Spektrum der hellen ZrB_2 Partikel in Abb. 5

Wie in **Abb. 7** zu sehen ist, ist der Kornfeinungseffekt mit einem Zr-Gehalt von $0,17 \text{ Gew. } \%$ gering. Trotzdem ist die Korngröße des nicht korngefeinten Materials von Korngrößen über $400 \mu\text{m}$ auf eine mittlere Korngröße von $\sim 200 \mu\text{m}$ verringert worden. Eine kleinere Korngröße von $\sim 100 \mu\text{m}$ kann eingestellt werden, wenn der Zr-Gehalt auf $0,25 \text{ Gew. } \%$ erhöht wird. Es ist dabei zu beachten, dass beide Zr-Gehalte wesentlich unterhalb der Konzentration liegen, bei der eine peritektische Reaktion von Schmelze und Zr zu Mg stattfindet. Da die Konzentrationen deutlich unterhalb $0,6 \text{ Gew. } \%$ Zr liegen, sind sie somit sub-peritektisch. Die kleinere Korngröße mit erhöhtem Zr-Gehalt deutet auf einen Wachstumsbehinderungseffekt hin. Nach 80 min. beginnt die Korngröße leicht zu steigen, obwohl diese Tendenz noch innerhalb der experimentellen Abweichung liegen kann. Nach 120 min. wurde das mechanische Rühren für 60 min. gestoppt, um eine Sedimentation von aktiven Keimbildungspartikelchen zu untersuchen. Die Probe, die nach 180 min. der Schmelze entnommen

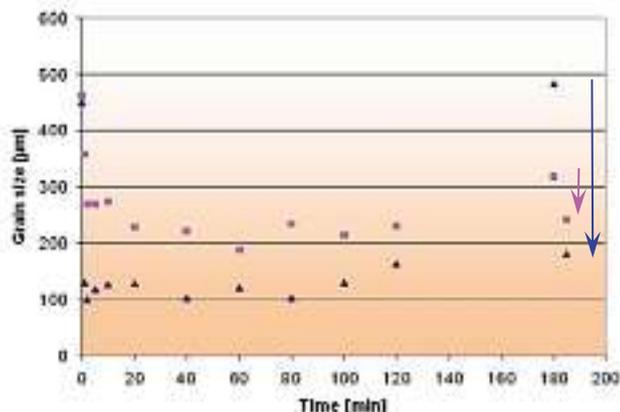


Abb. 7: Korngrößen mit zunehmender Kontaktzeit des Kornfeinungsmittels in der Mg-Schmelze

wurde, zeigt einen dramatischen Anstieg der Korngröße. Erneutes mechanisches Rühren (5 min.) führte wiederum zu einer ähnlichen Korngröße wie jener, die nach 120 min. gemessen wurde.

Dies bedeutet, dass sich die Borid-Partikel am Boden des Stahltiegels abgesetzt haben und sich ähnlich verhalten wie Boride in Al-Schmelzen [5]. Gleichmaßen war es möglich, mit mechanischem Rühren die abgesetzten Partikelchen wieder zu reaktivieren, jedoch war es nicht möglich, die geringste Korngröße, die nach 5 min. gemessen wurde, wieder einzustellen.

Abb. 8 zeigt den nicht korngefeinten Zustand des Mg, das klare stängelförmige Strukturen im Gefüge aufweist. Mit der Kornfeinung ändert sich das Gefüge signifikant von einer stängelförmigen zu einer globulitischen Struktur. **Abb. 9** und **10** zeigen typische Beispiele eines gleichförmigen globulitischen Korns nach der Zugabe des Kornfeinungsmittels zu der Mg Schmelze.

Der Übergang der stängelförmigen Struktur zu einem gleichförmigen globulitischen Gefüge kann als eine Minimalanforderung für eine erfolgreiche Kornfeinung angesehen werden. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass bei höheren Zr-Gehalten von $0,25 \text{ Gew. } \%$ Al_3Zr -Phasen allgegenwärtig sind. Obwohl diese Phasen oft kleiner sind als die Auflösung des benutzten Lichtmikroskops, können sie in nachfolgenden Prozessschritten wie z. B. Strangpressen, Probleme verursachen.



Abb. 8: Gefüge des nicht korngefeinten Mg im angelieferten Zustand



Abb. 9: Gefüge nach 2 min. Haltezeit und Zugabe von $0,17 \text{ Gew. } \%$ Zr zur Mg Schmelze



Abb. 10: Gefüge nach 2 min. Haltezeit und Zugabe von 0,25 Gew. % Zr zur Mg Schmelze

Zusammenfassung

Eine erfolgreiche Kornfeinung von Mg-Al Legierungen kann durch die Zugabe von in situ ZrB₂ Partikeln realisiert werden. Diese Partikel werden durch eine Reaktion einer konventionellen Kornfeinungslegierung für Aluminium (Al-Ti-B) mit einer zirkonhaltigen Vorlegierung bei hohen Temperaturen hergestellt. Die in situ ZrB₂ Partikel, die in dem Kornfeinungsmittel erzeugt wurden, führen zu einer Kornfeinung von aluminiumhaltigen Mg-Legierungen. Kleinste Korngrößen von rund 100 μm können hierbei erreicht werden. Ein Abklingeffekt der Kornfeinung kann nach 60 min., sofern nicht mechanisch gerührt wird, festgestellt werden. Dieser Abklingeffekt scheint durch ein Absetzen der keimbildenden Partikel hervorgerufen zu sein und kann teilweise durch erneutes mechanisches Rühren wieder aufgehoben werden. Ein Wachstumsbehinderungseffekt konnte ebenfalls beobachtet werden, da höhere Q-Werte zu kleineren Korngrößen führten. Im Zuge der metallographischen Untersuchung zeigte sich, dass vereinzelte Al₃Zr-Phasen (ab einer Kornfeinungsmittelzugabe von 0,25 Gew. %) im Lichtmikroskop sichtbar werden. Die Zr-Zugaben zur Erreichung der Kornfeinung liegen weit unterhalb der Werte, die für eine peritektische Reaktion notwendig sind. Somit handelt es sich hier um sub-peritektische Vorgänge.

Die Hauptergebnisse können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Eine erfolgreiche Kornfeinung von Mg-Al-Legierungen ist durch die Zugabe von ZrB₂-Partikeln möglich.
- Eine signifikante Kornfeinung wurde beobachtet mit der Zugabe von ZrB₂-Partikeln und Wachstumsbehinderungselementen.
- Eine Kornfeinung mit ZrB₂-Partikeln, wobei der Zr-Gehalt unterhalb der peritektischen Reaktion liegt, ist möglich.
- Der exakte Keimbildungsmechanismus auf den ZrB₂-Partikeln bedarf weiterer Untersuchungen.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die finanzielle Unterstützung durch das BMWA im Rahmen des prokis⁰³-Programmes.

Literatur

- [1] M.M. Avedesian, H. Baker (Eds.), ASM Speciality Handbook Mg and Mg Alloys, ASM International, Materials Park, OH; 1999, pp. 4 – 6.
- [2] K.U. Kainer (Eds.), Mg, DGM, 2000, pp. 11 – 15.
- [3] Y.C. Lee, A.K. Dahle, D.H. StJohn, The role of solute in grain refinement of Mg, Metallurgical and Materials Transactions A, Volume 31A, 11/2000, pp. 2895 – 2906.
- [4] M. Qian, D.H. StJohn, M.T. Frost, Heterogeneous nuclei size in Mg-Zr alloys, Scripta Materialia 50, 2004, pp. 1115 – 1119.
- [5] P. Schumacher, A.L. Greer, J. Worth, P.V. Evans, M.A. Kearns, P. Fisher, A.H. Green, New studies of nucleation mechanisms in aluminium alloys: implications for grain refinement practice, Materials Science and Technology Vol. 14, 1998, pp. 395 – 404.
- [6] P. Villars, L.D. Calvert (Eds.), Pearson's Handbook of Crystallographic Data for Intermetallic Phases, ASM, 1985.
- [7] Y.C. Lee, A.K. Dahle, D.H. StJohn, Grain refinement of Mg, Mg Technology, 2000, pp. 211 -218.
- [8] A Hellawell, Solidification and casting of metals, The Metals Society, London, 1979, pp. 161 – 168.
- [9] E.F. Emly, Principles of Mg Technology, Pergamon Press, Oxford, 1966, pp. 127 – 155.
- [10] Y.C. Lee, A.K. Dahle, D.H. StJohn, Grain Refinement of Magnesium, Magnesium Technology 2000, The Minerals, Metals & Materials Society, 2000, pp. 211 – 218.
- [11] D. StJohn, M. Easton, The application of a new analytical method for the assessment of the grain refinement of light alloys, Proceedings of the 2nd International Light Metals Technology Conference, 2005, pp. 63 – 68.
- [12] E.A. Brandes, G.B. Brook (Eds.), Smithells Metals Reference Book, Butterworth-Heinemann, seventh edition, 1999, pp. 8-23.
- [13] Standard test procedure for aluminium alloy grain refiners 1990 TP-1, The Al Association, Inc. Washington, DC, 2006.
- [14] G.J. Zhang, M. Ando, J.F. Yang, T. Ohji, S. Kanzaki, Boron carbide and nitride as reactants for in situ synthesis of boride-containing ceramic composites, Journal of the European Ceramic Society 24, 2004, pp. 171 – 178.
- [15] Y.X. Chen, D.X. Li, G.D. Zhang, Microstructural studies of in-situ formed MgB₂ phases in a Mg alloy matrix composite, Materials Science and Engineering A337, 2002, pp. 222 – 227.
- [16] H.Y. Wang, Q.C. Jiang, X.L. Li, J.G. Wang, In situ synthesis of TiC/Mg composites in molten Mg, Scripta Materialia 48, 2003, pp. 1349 – 1354.

Kontaktadresse:

Lehrstuhl für Gießereikunde am Department Metallurgie der Montanuniversität Leoben, A-8700 Leoben, Franz-Josef-Straße 18, Tel.: +43 (0)3842 402 3301, Fax: 3302, E-Mail: giesskd@mu-leoben.at, www.mu-leoben.at und

Österreichisches Gießerei-Institut ÖGI, A-8700 Leoben, Parkstraße 21
Tel.: +43 (0)3842 43101 0, Fax: 1, E-Mail: office.ogi@unileoben.ac.at, www.ogi.at

Redaktionsschluss für das Heft 5/6 der Gießerei Rundschau zum Thema

„Qualität und Prüfverfahren –

Rückblick auf die 50. Österreichische Gießereitagung“

ist der 15. Mai 2006!



DER PARTNER FÜR **GIESSEREIEN**



Repräsentiert durch:

+HAGI+ Giessereitechnik

Tech. Büro für Giesserei und Industriebedarf
DI Johann Hagenauer
Am Sonnenhang 7, A-3143 Pyhra, Austria
Tel.: +43 (0) 2745/3345 - 20
Fax: +43 (0) 2745/3345 - 30
Mobil: +43 (0) 664/2247128
e-mail: j.hagenauer@utanet.at



sinto

hws

HEINRICH WAGNER SINTO
Maschinenfabrik GmbH

Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH

Bahnhofstraße 101
D-57334 Bad Laasphe, Germany
Telefon +49(0)27 52/9 07-0
Telefax +49(0)27 52/9 07-2 80
E-mail: info@wagner-sinto.de
http://www.wagner-sinto.de

- **Einzelformmaschinen**
- **Automatische Formanlagen**
- **Kastenlose Formmaschinen**
- **Giessautomaten**

Technologie-Bereiche:

- SEIATSU-Luftstrom-Press-Formverfahren
- Vakuum-Formverfahren V-Process
- Multi-Pouring-System MPS Injectafill
- Giessautomaten
- Kastenloses Formverfahren FBO
- Kernhandling
- Hochwertige Software für die komplette Gießerei:
 - Anlagenleit- und Kontrollsysteme
 - Qualitätsmanagement-Systeme/entspr. Schulungen
- Eigene Hydraulikzylinder-Fertigung
- Umfassender After Sales Service
- Schnelle Ersatzteillieferung



Mitteilungen der WFO World Foundrymen Organization



Harrogate International Centre

67. Gießerei-Weltkongress World Foundry Congress 2006: „Casting the Future“ 5.-7. Juni 2006, Harrogate / GB

Preliminary Technical Programme

Monday June 5th

Plenary Session: Casting the future

The adoption of latest technology by casting manufacturers

M Ashton, Castings Technology International, UK

Latest research in modelling of microstructures for casting

R Thompson, Loughborough University, UK

A global perspective of the industry

Speaker to be announced

Monday June 5th – Afternoon Programme

Session 1 – Latest developments in ferrous casting production

Production of ductile iron castings in green sand moulds without feeders

R Sillén, NovaCast Technologies, Sweden

Developments in the design of steel castings

M Blair, Steel Founders' Society of America

Latest improvement in automatic mould pouring with 2 image analysis sensors: benefits, application and results at Waupaca Plant 3 (USA)

F Montegu, Sert Metal, USA

Cast iron standards for the new millennium

M Macnaughtan, Eurac Group Ltd, UK

Session 2 – Process control in aluminium casting #1

Squeeze casting of automotive safety critical components

R DasGupta, SPX Contech, USA

Effects of pouring temperature & squeeze pressure on the properties of AL-8% Si alloy squeeze cast components

A Raji, Federal University of Technology, Nigeria

On the effect of cooling rate and variation of alloying elements on the micro-structural and mechanical properties of Al-7%Si casting alloys

S Seifeddine, School of Engineering, Jönköping University, Sweden

A study in the hot tearing in Al-1%Sn cast alloys

G Datta, Dept of Mechanical Engineering, Indian Institute of Technology

Session 3 – Advanced simulation techniques for casting

Using stress simulation to tackle distortion

A Egner-Walter, MAGMA GmbH, Germany

The use of different computer simulation software packages to predict casting filling and solidification

S Oxley, Castings Technology International, UK

Prediction of the influence of microstructure, porosity and residual stresses on strength properties of aluminium castings

R Bähr, O von-Guericke University, Germany

Intelligent riser/chill/gating design system using simulations and discrete optimisation algorithm

C Lim, KITECH Korea Institute of Industrial Technology

Session 4 – Process control in ferrous casting production

Effects of inoculation and solidification rate on the thermal conductivity of grey cast iron

D Holmgren, Jönköping University, Sweden

Thermochemistry and kinetics of ironmelt treatment

S Lekakh

Uni of Wisconsin-Milwaukee, USA The filtration of very large grey and ductile iron castings

E Wiese

Foseco GmbH, Germany

Study of the occurrence and suppression of metal reoxidation in ferrous castings

T Elbel

VSŽ – Technical University of Ostrava

New austenitic flake cast iron with manganese

P Srinam

Rapsri, India

Session 5 Process – control in aluminium casting #2

A study of double oxide film defect behaviour in quiescent aluminium liquids

R Raiszadeh

University of Birmingham, UK

Effect of melting and casting conditions on aluminium alloy quality

D Dspinar

University of Birmingham, UK

Effect of strontium content on the solidification sequence of 319 type aluminium alloy

J Montes-Rodriguez

Cinvestav Unidad Saltillo, Spain

Effectiveness of Zn-Ti based refiner of Al and Zn foundry alloys

W Krajewski

AGH University of Science and Technology, Poland

Session 6 – Enhanced design by simulation

Use of computer simulation for the determination of a new critical velocity for liquid aluminium in square ingates

R Cuesta

Cidaut, Spain

Porosity criteria functions revisited

J Berry

Mississippi State University, USA

Simulation process of solidification of cast by using different boundary conditions

J Suchy

AGH University of Science and Technology, Poland

Mathematical modeling of compacting process of greensand molding

L Wenzhen

Department of Mechanical Engineering

Tsinghua University, China

Tuesday June 6th – Morning Programme

Session 7 – Optimisation of Ferrous Melting

Energy saving potential of melting in medium-frequency coreless induction furnaces

F Donsbach, Otto Junker GmbH, Germany

Advances in the melting of high quality grey cast iron at Precision Disc Castings

M Macnaughtan, Eurac Group Ltd, UK

Oxygen technologies: reduce melting costs and emissions

T Niehoff, Air Products GmbH, Germany

Development and use of a new optical sensor system for induction furnace crucible monitoring

W Schmitz, Otto Junker GmbH, Germany

Development of coke alternate material using woody biomass

Y Yamaguchi

Kinki University, Japan

Session 8 – Improving the quality of light alloy castings

The use of tilt filling to improve the quality and reliability of castings

R Harding, University of Birmingham, UK

The role of microstructure on the strength and fracture toughness of cast Ti alloy Ti-5111

A Robinson, Naval Surface Warfare Center, Carderock Division, USA

Magnesium alloy castings – past and present

P Thompson, Castings Technology International, UK

Aerospace spinoff – magnesium alloy R&D challenges

S Sundararajan, DRDL, India

Session 9 – Optimisation of the casting process

Accurate and complex net-shape castings for the challenging markets

M Horacek, Brno University of Tech, Czech Republic

Innovations in machine learning and defect diagnostics

R Ransing, University of Wales, UK

Effect of ultrasonic vibration on structure refinement of metals

L Qingmei

School of Materials Science and Eng, Shanghai University, China

HIPing- a potential post casting treatment for high integrity aluminium castings

R Pillai, Regional Research Laboratory (CSIR) Thiruvananthapuram, India

Session 10 – Innovative and novel means of casting production

Wicking of liquid polystyrene degradation products into the coating in the lost foam casting process

P Davies, University of Birmingham, UK

Mould filling during lost foam casting of Al alloys

M Ainsworth, Gemco Cast Metal Technology, Netherlands

Rapid shell build for investment casting: revolutionising an ancient process

S Jones, University of Birmingham, UK

Fabrication of Ni-Al intermetallic compounds on the Al casting alloy by SHS process

G Cho, KITECH Korea Institute of Industrial Technology

Session 11 – New refractory technologies

The latest developments in refractories used for furnace linings will be presented.

The speakers will discuss castables and refractory linings for ferrous and nonferrous furnaces.

Speakers and titles to be confirmed shortly

Session 12 – Volume production of nonferrous castings

The intelligent casting production: how to use automation to improve the economics of near net shape castings

K Holmen, DISA Group, Denmark

Twin cavity casting of transmission case

M Ahmed, Honda, UK

Development of tilt casting technology for high performance sport wheels

K Tongk Sim Tech, Singapore

Process development for highly stressed aluminium castings under consideration of the increase in performance of the diesel engines

F Mnich, Rautenbach, a Nemak Company, Germany

Session 13 – Users perspectives on the casting industry

The aerospace industry and its work with global suppliers

D Jakstis, Boeing, USA

Global purchasing by JCB

T Moore, JCB, UK

Castings users viewpoint

M Kennedy, Holset, UK

New solutions in cast iron for the retrievable storage of radioactive waste

C Macke-Bart, CTIF, France

Session 14 – Foundry industry and the environment

How to link OSHA requirements to Kyoto's demands for protection of climate?

R Kurtisiefer, KMA, Germany

Occupational exposure to chemical agents in the Portuguese foundry industry

J Costa, ISQ – Safety Centre, Portugal

Improving environmental performance and satisfying regulatory requirements through the continuous monitoring of particulate emissions from foundry processes

W Averdick, PCME Ltd, UK

Novel approaches in reducing pouring emissions

J Helber, IfG – Institute for Foundry Technology, Düsseldorf, Germany

Tuesday June 6th – Afternoon Programme

Session 15 – Latest development in mould and coremaking

AWB – an environment- friendly core production technology

T Steinhäuser, Universität Duisburg-Essen, Germany

Advances in thin-wall sand casting (coating, sand)

R Showman, Ashland Casting Solutions, USA

Controlling greensand systems for iron casting production

A Brown, James Durrans & Sons Ltd, UK

A new generation of advanced polyurethane cold box binders for aluminium castings

A Schrey, Foseco GmbH, Germany

Session 16 – Semi-solid processing #1

A comparison of thixocasting and rheocasting

S Midson, The Midson Group, Inc, USA

Near net-shaping aerospace alloys by thixoforming

P Kapranos, University of Sheffield, UK

Solidification structure and mechanical properties of semi-solid processed cast iron

M Ramadan, Nagoya University, Japan

Microstructure and mechanical properties of rheodiecast (RDC) aluminium alloys

X Fang, Brunel University, UK

Session 17 – Metal matrix composites

A novel aluminium matrix composite synthesized by magnetochemical melt reaction in the system Al-Zr-O-B

Y Zhao, Jiangsu University, China

Compcasting method of alumina ceramics inserted cast iron reducing thermal stress

Y Tomita, Kinki University, Japan

Paper three to be confirmed

Paper four to be confirmed

Session 18 – People skills and the castings industry

Workforce development

W Sorenson, FEF, USA

Workforce training and skills

E Bonfield, Metskills, SEMTA, UK

Latest trends in industrial skills development techniques

C Bale, University of Birmingham, UK

People and skills for today's industry an Indian Experience

K Gnanamurthy, LMW, India

Session 19 – Finishing and inspection

Fluidised bed for stripping sand casting process

G Belforte

Politecnico di Torino, Italy

Robot based oxy-fuel cutting and stub-grinding for castings in low series

B Lauwers

K.U.Leuven, Belgium

Automatic visual 3-d inspection of castings

D vom Stein

Hottinger Systems GmbH, Germany

Final paper to be confirmed

Session 20 – Semi-solid processing #2

Industrial application of thixoforming at SAG

J Wöhler

SAG, Austria

Direct chill rheocasting (DCRC) of AZ31 Mg-Alloy

S Zhang

Brunel University, UK

Microstructures evolution during partial melting and solidification from melt in Al-7Si-0.3Mg alloy: a comparison

N Shankargoud

National Institute of Technology

Karnataka, India

Net shape forming of iron and steel for clean production

J Youn

Sungkyunkwan University, S Korea

Session 21 – Latest advances in die casting technology

Study on vacuum die casting process of aluminum alloys (HPDC)

B Hu

Dept of Mech Engineering, Tsinghua

University, Beijing, China

Investigation on the flow pattern in the shot sleeve of the cold chamber

HPDC process

J Hong

KITECH (Korea Institute of Industrial Technology)

Definition and development of an innovative coating for optimized tooling used in aluminium die casting

H Delorme

Exprohief, France

Final paper to be confirmed

Session 22 – Management in the global foundry industry

Foundry management by internet

T Law

AF Software/Tec Transnational, UK

Inclusive, innovative and sustainable environmental management

V Narasimhan

Brakes India Limited, India

South African aluminium foundry industry: an international perspective

T Paterson

Striko Westoven GmbH, Germany

Final paper to be confirmed

Wednesday June 7th

WFO Technical Forum 2006 –

Optimising the Added Value Chain in Foundries

Chairman: Gotthard Wolf – Verein Deutscher

Giessereifachleute (VDG), Germany

The evolution of a supplier to meet the changing demands

of the market

D Hussey – Foseco International

Casting design service in a medium size iron foundry

A Huppertz and C Bartels, Class Guss, Germany

Future demands on foundries in the added value chain

Speaker to be confirmed – automotive industry

Patternless mould production using high performance printing technology

I Ederer, Voxeljet, Germany

Internal or outsourced pattern making shop

T Lowe and O Johnson NPL Technologies, UK

Integration of an external core shop in the added value chain of foundries

N Schrager, Eurokem, Germany

Integration of machining process in the added value chain of an automotive supplier

T Schrader and M Gropp, Rautenbach Guss, Germany

Outsourcing of maintenance activities

H Koll, Inotec GmbH, Germany

Discussions and summary

G Wolf

Special Symposium: Investment Casting

Report on the recent FOCAST project on investment casting (The University of Birmingham, IRC in Materials Processing)

S Blackburn

Rheology and other material properties of waxes for investment casting. Methods for measuring, interpreting and predicting the behaviour of waxes in pattern manufacture.

S Jones

Ceramic shells for investment casting: materials properties, materials development and de-waxing. Optimisation of the properties of water based ceramic shell technology – a unique insight into these properties will be presented.

R Harding

Progress towards more reliable investment castings. A practical comparison of quality obtained using three different techniques: traditional gravity casting, tilt casting and counter gravity casting. Industrial implementation will be discussed.

M Jolly

Modelling the investment casting process: problems and successes. The problems and successes of process modelling will be presented and the future work that will be necessary to model the complete investment casting process will be highlighted. Practical examples of the successes will be shown.

Die vorläufige Auswahl der Präsentationen umfasst 93 Vorträge aus 20 Ländern und über 40 Posterdarstellungen aus 13 Ländern. Dazu kommen noch 8 Beiträge des Technischen Forums sowie 4 Projektberichte des Sondersymposiums Feinguss – Investment Casting.

Von den Vorträgen kommen 29 aus dem Veranstalterland Großbritannien, 18 aus Deutschland, 10 aus USA, 7 aus Indien, je 4 aus Korea bzw. aus China, je 3 aus Japan und Schweden, je 2 aus Frankreich, Polen, Spanien und Tschechien sowie je einer aus Belgien, Dänemark, Italien, den Niederlanden, Nigerien, Österreich, Portugal und Singapur.

Die Posterdarstellungen stammen aus Korea (14 I), Großbritannien (5), USA (5), China (3), Deutschland (3), Japan (3), sowie je eine aus Ägypten, Dänemark, Ungarn, Indien, Rumänien, Schweden und Spanien.

11 Vorträge und einige Poster werden noch erwartet.

Der österreichische Beitrag zum Thema „Industrial Application of Thixoforming at SAG“ kommt von der SALZBURGER ALUMINIUM AG und wird von Bergrat h.c. Dipl.-Ing. Josef Wöhler, Generaldirektor der SAG, im Rahmen der Session 20 „Semi-solid Processing 2“ präsentiert werden.

Über das begleitende Gesellschaftsprogramm, das hochwertige umfangreiche Angebot für Begleitpersonen, die Besichtigungsmöglichkeiten von Produktionsbetrieben und Forschungseinrichtungen sowie über drei attraktive Nachkongressreisen gibt die Internetseite des Kongresses – www.wfc2006.com – Auskunft.



Road, West Bromwich, West Midlands, B70 6PY, United Kingdom, Tel.: +44 (0)121 601 6979, Fax: 6981, E-Mail: info@wfc2006.com, www.wfc2006.com

Bereiausrüster und Zulieferer aus vielen Ländern ihre neuesten Produkte und Dienstleistungen vorstellen werden.

Weitere Informationen: Mr. Matthew Poole, The Institute of Cast Metals Engineers ICME, National Metal Forming Center, 47 Birmingham

Parallel zum Kongreß wird die Ausstellung **FOUNDRY FURNACES & CASTINGS EXPO** stattfinden, auf der Gie-

Informationen: FFC Expo, Stefano Di Nardo: Tel.:+44 (0)20 7827 5220, Fax:+44 (0)207 827 5292, E-Mail: sdinando@metalbulletin.com, www.ffc-expo.com



Mitteilungen der CAEF The European Foundry Association

Der Europäische Gießereiverband hat für 2006 noch folgende Veranstaltungstermine bekanntgegeben:

- 20./21.04.2006 Treffen der CAEF-Gruppe Stahlguß in Krakau (PL)
- 27./28.04.2006 Treffen der CAEF-Sektion Walzen in Verona (I)
- 04./05.05.2006 Treffen der CAEF-Gruppe Duktiles Gußeisen In Großbritannien
- 10./12.06.2006 CAEF-Ratssitzung in Rom (I)
- 14./15.09.2006 Treffen der CAEF-Gruppe Stahlguß in Italien
- 28./29.09.2006 IFF-International Foundry Forum 2006 in Cascais (Lisbon), Portugal

Informationen: CAEF – The European Foundry Association, D – 40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70, Tel.: +49 (0)211 6871 215, Fax: 205, E-Mail: info@caef-eurofoundry.org und www.international-foundry-forum.org

Aus den Betrieben

Metallwerke Stiegler GmbH investiert in neues und wirtschaftliches System zur Gießereientstaubung und Geruchsabscheidung

Seit 60 Jahren ist das heutige Unternehmen Metallwerke Stiegler GmbH (früher Alpenländisches Metallwerk Buhl) auf dem Gebiet des Sand- und Kokillengusses von Leichtmetallen tätig. In diesem spannenden Umfeld arbeiten an den beiden Standorten Kufstein-Schwoich und Klagenfurt hochqualifizierte Mitarbeiter an der Verfeinerung der Gusstechnik. Insbesondere die Automobilin-

dustrie setzt auf die Kompetenz und Flexibilität der Metallwerke Stiegler GmbH. Hierbei begleitet das Unternehmen ihre Kunden von der Entwicklung der Prototypen bis zur Serienfertigung.

Beim Sandguss werden Staub und bedingt durch den Harzeinsatz auch organische Verbindungen, darunter Amine, freigesetzt. Während die Stäube mit Entstaubungsanlagen nach Stand der Technik abgeschieden werden können, fehlten bislang wirtschaftliche Abscheider für die geruchsbelästigenden

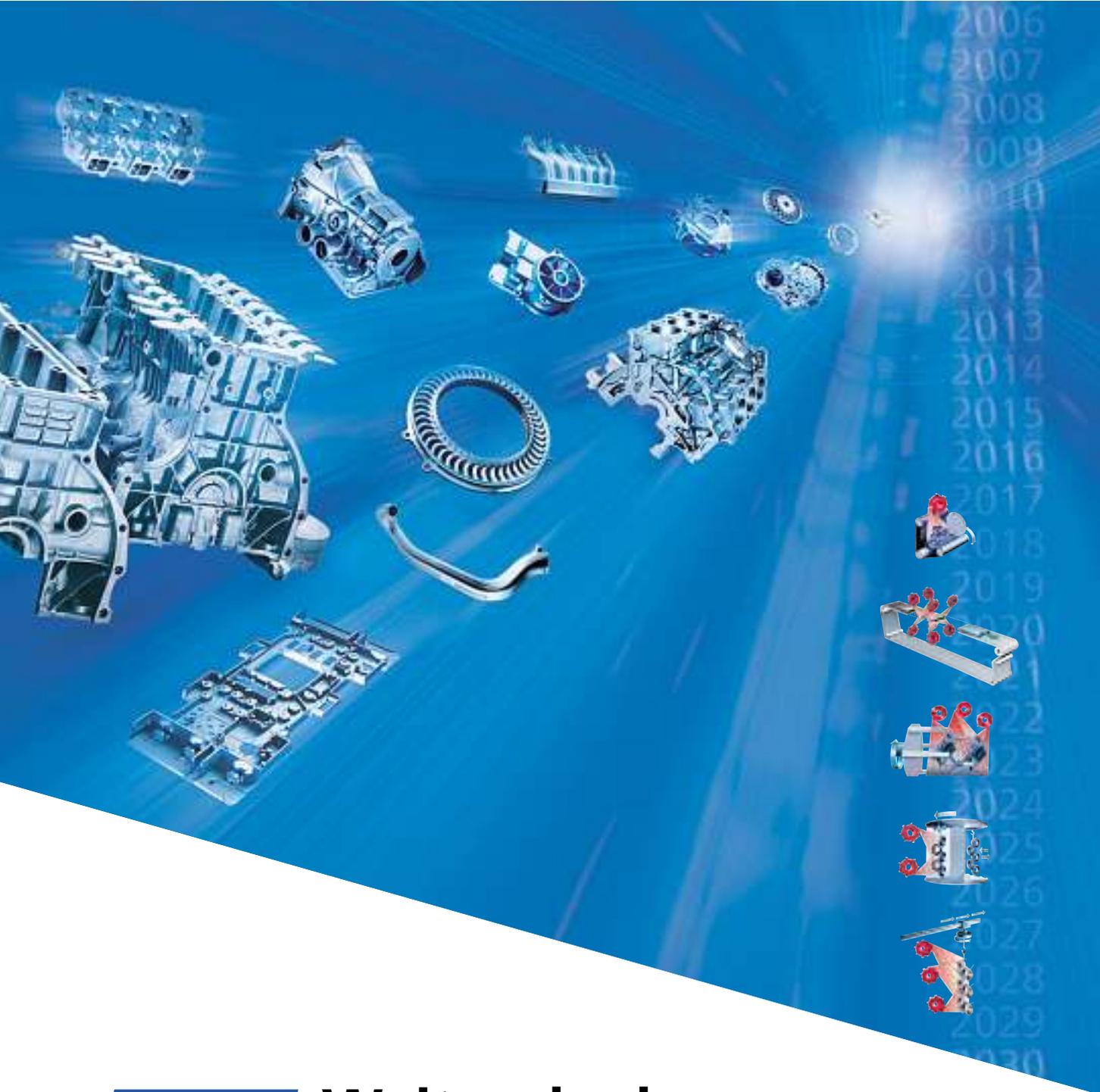
Amine. Da die Metallwerke Stiegler GmbH sowohl die Feinstäube als auch die Gerüche aus ihren Gusshallen beseitigen und zudem die Umwelt und die Anrainer optimal schützen wollte, wurde gemeinsam mit dem Spezialisten zur industriellen Luftreinhaltung, der Firma KAPPA Arbeitsschutz & Umwelttechnik GmbH, ein System ausgearbeitet und installiert, das Stäube und Gerüche effizient und wirtschaftlich beseitigt. Dabei werden sämtliche Emissionsquellen in den Gusshallen erfasst und die Emissionsfrachten der zentralen Abluftreinigungsanlage zugeführt. Den Kernbereich der Anlage bildet das KAPPA Entstaubungs- und KAPPA adCOAT Abluftreinigungs-System. Das KAPPA adCOAT fördert eine lastabhängig definierte Menge an Reaktionsmittel in das Absaugsystem ein. Auf der großen Oberfläche des Entstaubungssystems werden nach dem Festbetsorptionsprinzip Stäube, VOC's, Amine, Gerüche, u. a. simultan und effizient abgeschieden. Das System arbeitet vollautomatisch und funktionssicher. Aufgrund der hochgradigen Abscheidung der Emissionen lässt sich die mitgeführte Wärmeenergie des



KAPPA Entstaubungssystem mit Luftkonditionierung bei der Metallwerke Stiegler GmbH.



Gießhalle der Metallwerke Stiegler GmbH



Besuchen Sie uns auf der
**Gießereitagung
Leoben 2006**

Weiter denken. DISA Strahltechnik für Leichtmetall.

Für den Leichtmetallguss bietet DISA richtungsweisende, bewährte Anlagen für die gesamte Fertigungstiefe an: Von der Guss-herstellung über die Oberflächenbehandlung bis zur Nachbearbeitung. Synergiepotentiale und Know-how, die sich gerade beim Strahlen auszahlen. Innen wie aussen

einwandfrei gestrahlte Teile, effiziente Abläufe und flexible Konzepte, die Anpassungen bei unterschiedlichen Programmen einfach machen. Vielseitigkeit, Leistungsfähigkeit und die sprichwörtliche Zuverlässigkeit der DISA-Strahlmaschinen bieten Ihnen heute wie in Zukunft den entscheidenden Vorsprung.

DISA

www.disagroup.com

Chargen-Maschinen | Durchlauf-Maschinen | Hängebahn-Anlagen | Manipulator-Anlagen | Guss-Nachbearbeitung | Schleuderräder, Zubehör

DISA Industrie AG, 8207 Schaffhausen, Schweiz, Tel +41 52 631 17 17, Fax +41 52 631 48 88, info.sh@disagroup.ch
Weitere Standorte in Hagen, Deutschland; in Pířbram, Tschechische Republik; in Seminole, Oklahoma, USA; in Bangalore, Indien und in Changzhou, China; sowie Niederlassungen und Vertretungen in über 50 Ländern.

Abluftstromes mit einem hohen Wirkungsgrad zur Erwärmung der Frischluft für die Gusshallen nutzen. In Summe wird durch die innovativen Systeme eine Wärmeleistung von ca. 600 kW rückgewonnen.

Die **KAPPA Arbeitsschutz & Umwelttechnik GmbH** mit Sitz in Steyr/OÖ ist ein österreichisches Familienunternehmen, das sich auf die industrielle Luftreinigung spezialisiert hat. Die Systeme von KAPPA werden international in der Metallindustrie, der Kunststoffindustrie, der Chemie und

Pharmazie, der Elektronik und in anderen Industriezweigen eingesetzt.

KAPPA wurde vor 13 Jahren gemeinsam mit der Firma HAINZL INDUSTRIESYSTEME GmbH, Linz, gegründet und arbeitet sehr eng mit dem Mutterhaus HAINZL zusammen. Im Stammhaus HAINZL sind die Fertigung der KAPPA Filtersysteme sowie die Montage und das Service für die KAPPA Systeme angesiedelt. Die Unternehmensgruppe ist in drei Geschäftsbereiche – Hydraulik, Umwelttechnik und Brandschutz –

gegliedert. 2004 erwirtschaftete die Unternehmensgruppe mit mehr als 550 Mitarbeitern über 90 Millionen Euro.

Kontaktadressen:

Metallwerke Stiegler GmbH, A-6330 Kufstein-Schwoich, Egerbach 48, Tel.: +43 (0)5372 5300 0, Fax: 13, E-Mail: office@buehlguss.at
 KAPPA Arbeitsschutz & Umwelttechnik GmbH, Mag. Maximilian Hauer, Marketing Manager, A-4407 Steyr-Gleink, Im Stadtgut A 1, Tel.: +43 (0)7252 220 500, Fax: 43 (0)7252 220 555, E-Mail: m.hauer@kappa.at, www.kappa.at

**Georg Fischer Fahrzeugtechnik auch in China gefragt
 Motorbauteile aus Suzhou für chinesischen Automobilhersteller**

Bereits drei Monate nach der Werkseinweihung in Suzhou (siehe Bericht in Giesserei Rundschau 52(2005) Nr.9/10, Seite 257/258) hat Georg Fischer einen ersten Großauftrag erhalten. Die Chery Automobile Co. Ltd. in Wuhu, 400 Kilometer westlich von Shanghai, beauftragte GF Automotive Anfang Januar d.J. mit der Produktion und Lieferung von Motorblock und Zwischenteil (Bedplate) ihrer neuentwickelten Vier-Zylinder-Motoren. Der Auftrag hat ein Jahresvolumen von zwölf Millionen Euro. Erste Teile sind bereits im Oktober d.J. zu liefern.



GF Werk Suzhou

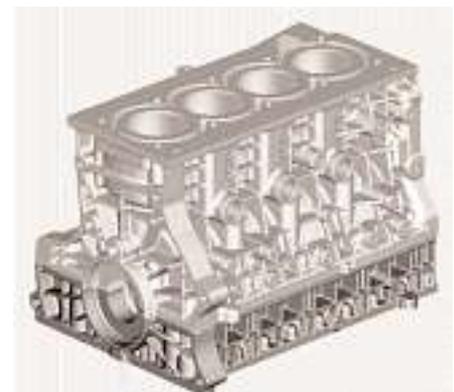
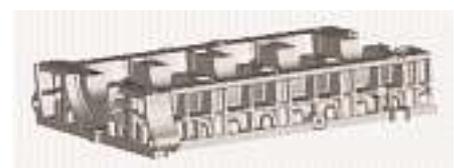
versprechende und partnerschaftliche Zusammenarbeit gelegt.“ Ähnlich sehen das auch seine chinesischen Geschäftspartner: „Wir bauen leistungsfähige Motoren und Fahrzeuge und benötigen dafür entsprechende Zulieferer. Deshalb haben wir uns für GF Automotive entschieden. Das neue Werk in Suzhou hat uns überzeugt.“

mit der AVL List GmbH in Graz entwickelt. Langfristig plant Chery von jeder Variante seiner neuen Motoren jährlich rund 100.000 Stück herzustellen. GF Automotive wird diese Entwicklung begleiten und seinen chinesischen Partner mit Spezialisten aus Forschung und Entwicklung sowie aus der Fertigung in Werdohl / D und Suzhou unterstützen.

Zylinderblock und Bedplate der neuen Motoren entstehen im Druckgießverfahren. Damit hat GF Automotive große Erfahrung. So fertigt das Werk Werdohl in Deutschland bereits seit Jahren ähnliche Komponenten für den französischen Automobilhersteller PSA. Zudem ermöglicht das Druckgießen im Vergleich zum Kokillengießen die Herstellung leichter

Bauteile. Mit Chery ist vereinbart, die Motorblöcke und Bedplates teilbearbeitet und dichtheitsgeprüft zu liefern. Das Fertigbearbeiten der Bauteile erfolgt dann in Wuhu in der Provinz Anhui.

Für Ferdinand Stutz, Leiter GF Automotive und Mitglied der Konzernleitung, dokumentiert der Auftrag einmal mehr die technische Kompetenz von Georg Fischer im Leichtmetallgießen. „Mit dem Entscheid von Chery wurde der Grundstein für eine lange, viel-



In Zusammenarbeit mit AVL List GmbH entwickelte AL-4Zylinder-Motoren in Open-Deck-Bauweise.



Blick in die Druckguss-Produktionshalle

Das chinesische Unternehmen hat große und ehrgeizige Pläne. Nach 85.000 verkauften Autos vor zwei Jahren und 180.000 im vergangenen Jahr will Chery nunmehr 300.000 Fahrzeuge absetzen. Produziert wird in modernen, hoch automatisierten Fabrikhallen mit überwiegend europäischer Technik. Die Vier-Zylinder-Motoren gibt es in fünf Varianten. Zwei davon mit 1,6 und drei mit jeweils 2,0 Liter Hubraum. Sie sind in Open-Deck-Bauweise aus Aluminium konzipiert und wurden in Zusammenarbeit

Chery ist einer der am schnellsten wachsenden unabhängigen chinesischen Automobilhersteller. Die Fahrzeugpalette umfasst derzeit fünf Modelle; weitere fünf neue präsentierte das Unternehmen Anfang letzten Jahres auf der Shanghai Auto Show. Und für weitere liegen die Pläne bereits in der Schublade. So haben die Chinesen Ende Januar erste Zeichnungen von Fahrzeugen für den amerikanischen Markt veröffentlicht, die eine viertürige Limousine und ein Sport Utility Vehicle (SUV) zeigen. Sie sollen jeweils 19.000 Dollar kosten und eine Zehn-Jahres-Garantie haben. Der „Kampfpriis“ (auto, motor und sport) gilt der etablierten deutschen und japanischen Konkurrenz in den USA. Ab 2007 wollen die Chinesen dort

jährlich 250.000 Modelle verkaufen. Und bis 2012 rund eine Million. Den Vertrieb in den USA organisiert der Amerikaner Malcom Bricklin über seine Gesellschaft Visionary Vehicles.

Die viertürige Limousine mit geschwungenem coupéhaftem Dach soll eine Alternative zu den Modellen Audi A4, Mercedes C 320 und Volvo S 60 sein. Die Linienführung der Karosserie stammt aus der Feder von Bertone. Angetrieben wird das Fahrzeug von einem Sechs-Zylinder-Motor, der seine Kraft über ein Sechs-Gang-Schaltgetriebe auf alle vier Räder überträgt. Das Sport Utility Vehicle richtet sich an Kunden, die bislang dem BMW X3, dem Lexus RX 300 oder der M-Klasse von Mercedes-Benz den Vor-

zug geben. Auch dieses Fahrzeug hat einen Sechs-Zylinder-Motor, Allradantrieb und ein manuelles Sechs-Gang-Getriebe.

Gegen den SLK von Mercedes-Benz wollen die Chinesen in den USA mit einem von Pininfarina entworfenen Hardtop-Cabriolet antreten, das auf der Shanghai Auto Show 2005 als bestes Modell gekürt wurde. Herzstück dieses Fahrzeugs werden die neuen Vier-Zylinder-Motoren mit 1,6 oder 2,0 Litern Hubraum sein, für die GF Automotive in Suzhou die Zylinderblöcke und Bedplates gießt.

Quelle: GF Pressemitteilung, Schaffhausen / CH, 1. März 2006.

www.georgfischer.com

voestalpine Gießerei Linz GmbH beauftragt Scheuch zur Lieferung einer Entstaubungsanlage für das Steigerbrennen

Bei der Herstellung von Stahlgussteilen werden nach dem Abgießen und Auskühlen gießtechnisch notwendige Zugaben, Übermaterialien, Steiger etc. durch Brennschneiden (mit Starkschneidbrennern) thermisch abgetrennt. Bei diesem Vorgang entsteht Rauch, der emittiert wird und sich in der Halle diffus verteilt. Die von Scheuch zu liefernde Entstaubungsanlage besteht aus speziellen Absaugkabinen mit verschiebbarem Dach zum Erfassen der Rauchgase, Rohrleitungen, IMPULS-Filteranlage (140.000 m³/h), Staubaustrag, Ventilator und Kamin. Ein Frequenzumformer regelt bedarfsgerecht die Luftmengen an den einzelnen Arbeitsplätzen und sichert somit einen energieschonenden Betrieb.



Scheuch Schlauchfilteranlage



Absaugkabine für das Steigerbrennen

Quelle: emissionen – Scheuch-Informationen für Luft- und Umwelttechnik 1/2006, S. 18

Kontaktadresse: Scheuch GmbH, A-4971 Aurolz Münster, Weiering 68, Tel.: +43 (0)7752 905 0, Fax: 370, E-Mail: office@scheuch.com, www.scheuch.com

voestalpine
GIESSEREI LINZ GMBH



Firmennachrichten

Neue Verfahren und Produkte zur prozessgesteuerten Behandlung von Al-Schmelzen

Auf der EUROGUSS 2006 vom 07. – 09. März 2006 präsentierte die Foseco GmbH neue Verfahren und Produkte zur automatischen Schmelzebehandlung und zur Prozesskontrolle durch Überwachung der Schmelzequalität.

Das neue **MTS 1500 Verfahren** basiert auf der bewährten FDU Rotorentgasung und bietet zusätzlich die Möglichkeit, unterschiedliche Schmelzebehandlungsprodukte zeitgleich der Schmelze zuzugeben. Durch den drehenden Rotor wird gezielt ein Strudel erzeugt und das Granulat wird mittels einer Dosiereinrichtung in den Strudel gegeben. Der Strudel wird während der Zugabe sorgfältig gesteuert und ermöglicht eine sehr effektive Vermischung der Zusätze mit der Schmelze.

Das MTS 1500 Verfahren basiert auf der optimierten Leistungsfähigkeit von zwei innovativen Entwicklungen: Der XSR Rotor bildet einen optimalen Strudel und entgast die Schmelze sehr effektiv. Zusätzlich steht mit COVERAL MTS eine ganz neue Gruppe von granulierten Schmelzebehandlungsprodukten zum Kornfeinen, Veredeln und Reinigen von Aluminiumschmelzen zur Verfügung, deren abgestimmte Reaktivität zur Reduzierung der Rauch- und Staubentwicklung beiträgt.



MTS 1500 Gerät

Das Funktionsprinzip wurde an einem Ofenmodell näher beschrieben, Filmausschnitte vom Gießereieinsatz und eine Simulation ermöglichten einen tieferen Einblick in die neue Technik.

Der neuentwickelte elektrochemische **Wasserstoffsensoren ALSPEK H** erlaubt die direkte Messung des Wasserstoffgehalts in Aluminiumschmelzen. Dieser Sensor kann

sowohl für einzelne Wasserstoffmessungen als auch zur kontinuierlichen Überwachung des Wasserstoffgehaltes eingesetzt werden. Das Messverfahren eröffnet somit z. B. in Dosier- oder Schöpföfen erstmals die Möglichkeit, die H₂-Konzentration direkt und reproduzierbar zu bestimmen.

Aufgrund seiner speziellen elektrochemischen Messzelle misst der Sensor selektiv nur die Wasserstoffkonzentration in der Schmelze, d.h. Spülgase wie z. B. Stickstoff oder Argon, die während einer Schmelzeentgasung mittels FDU Entgasungsgeräten verwendet werden, können das Messergebnis nicht verfälschen. Somit kann durch die Verknüpfung eines FDU-MTS Gerätes mit dem ALSPEK H Sensor ein Prozess in Gang gesetzt werden, der seinen Ablauf selbst steuert und überwacht.

Für die Anwendung in **Dosieröfen** wurden **Verschleißteile wie Steigrohre und Rinnen** aus einem speziell für Aluminiumschmelzen geeigneten **INSURAL** Werkstoff auf der Messe präsentiert.

Kontaktadresse: Foseco GmbH, D-46325 Borken, Gelsenkirchener Str. 10, Tel.:+49 (0)2861 83 0, Fax: 338, www.Foseco.com



MAGMASOFT® 4.4 – neueste Version der Gießsimulationssoftware

Seit Anfang 2006 ist die neue Version 4.4 der Gießsimulationssoftware MAGMASOFT® verfügbar. Die aktuelle Software bietet umfangreiche neue Funktionalitäten und Auswertungsmöglichkeiten für die Berechnungen. Ein vollständig neuer Strömungssolver liefert dem Anwender neue Informationen bei der Untersuchung von Fragestellungen bei komplexen Formfüllbedingungen z.B. auch in dünnwandigsten Gussteilen. Neue Kriterien zur Bewertung des Formfüllverhaltens wurden von den Fachleuten der MAGMA entwickelt und geben Aufschluss über mögliche Defekte, die aus dem Strömungsverhalten resultieren. Dazu gehören z.B. die Verfolgung von Luft- und Oxydeinschlüssen während der Füllung oder die Bewertung der Gießleistung verschiedener Anschnitte. Fließwege werden genau ermittelt und sogar das „Alter“ der Schmelze während der Formfüllung.

Für den Dauerformguss können umfassende lokale Wärmebilanzen für das Werkzeug er-

stellt werden und darauf aufbauend die Auslegung von Kühlkanälen sicher festgelegt werden. Dies ist für eine hohe Produktivität und für lange Werkzeugstandzeiten unverzichtbar.

Das Druckgussmodul MAGMAhpc ist um die Berücksichtigung von lokalem Squeezeen erweitert worden.

Für das Eisengussmodul MAGMAiron besteht mit der neuen Version die Möglichkeit, mechanische Eigenschaften für Gusseisen mit Vermiculargraphit vorherzusagen.

Der Kippgussmodul und der Modul für die Simulation des Rotacastverfahrens wurden umfangreich erweitert.

Mit dem Modul MAGMALink können MAGMASOFT® Ergebnisse an beliebige FE-Programme übertragen werden. Die Qualität von Crash-, Lebensdauer- und Lastfallanalysen lassen sich so erheblich verbessern. Erstmals können eingescannte Computertomographie-Daten in MAGMASOFT® eingelesen

und direkt mit Simulationsergebnissen verglichen werden.

Mit dem komplett neu entwickelten Optimierungsprogramm MAGMAfrontier ist erstmals ein Simulationswerkzeug für die autonome Optimierung der gießtechnischen Auslegung und für die Prozessoptimierung verfügbar.

Erweiterte Präsentationsmöglichkeiten

Interessante Neuerungen gibt es in Bezug auf die Präsentationsmöglichkeiten der Ergebnisse. Im Modul MAGMApost lassen sich z.B. Vektoren und Luftpfeile visualisieren sowie Bilder und Filmsequenzen automatisch in verschiedenen Schnitten erzeugen. Gussteilgeometrien können im verformten Zustand oder mit vorkorrigierter Geometrie exportiert werden. Der Anwender kann aus allen MAGMASOFT® Resulta-

ten eigene Kriterien erstellen und damit die Ergebnisse auf seine spezifischen Bedürfnisse anpassen.

Die Kommunikation von Simulationsergebnissen innerhalb des Unternehmens oder mit Kunden kann der MAGMASOFT®-Anwender durch Vorbereitung spezieller Präsentationen in MAGMASOFT® in idealer Weise unterstützen. Alle Ergebnisse können als dreidimensionale Objekte und als Animationen aufbereitet und präsentiert werden. Mit einem Viewer, der kostenfrei auf der MAGMASOFT®-Homepage unter www.magmasoft.de zur Verfügung steht, kann sich der Empfänger die Präsentation anschauen und interaktiv Geometrien oder Ergebnisse rotieren, vergrößern oder verschieben.

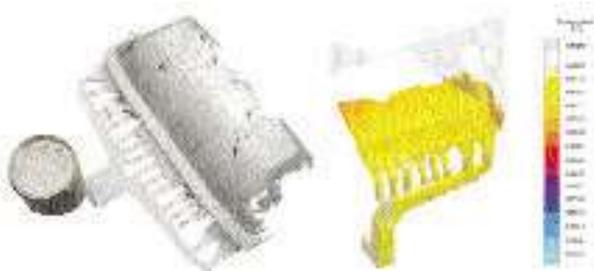


Bild 1: Optimierter Strömungssolver für dünnwandige Druckgussteile



Bild 2: Vergleich von Simulationsergebnissen und CT-Messungen in MAGMASOFT®

(Quelle: Ford Forschungszentrum, Aachen)



Bild 3: Verteilung der Schmelze aus unterschiedlichen Anschnitten während der Formfüllung

Bild 4: Werkzeugverzug im Vergleich zur Ausgangssituation der Form

MAGMASOFT® 4.4 steht für eine breite Palette von Rechnern mit Windows, Linux und ausgewählte Unixplattformen sowie von der Einprozessor- bis zur parallelisierten Clusterversion zur Verfügung.

**Das Unternehmensziel der MAGMA GmbH –
Durch gießtechnische Simulation neue Einblicke in den Gießprozess schaffen und Optimierungsprozesse unterstützen**

Die Anforderungen an Funktionalität und Qualität von Gussteilen und an die Produktivität und Zuverlässigkeit der Gießprozesse steigen ständig. MAGMA hat sich zum Ziel gesetzt, durch die gießtechnische Simulation neue Einblicke in den Gießprozess zu schaffen und damit Optimierungsprozesse in allen Bereichen der Prozesskette von der Gussteilentwicklung bis zur Serienfertigung zu unterstützen.



INDUKTIONSTECHNIK

KRANGIESSPFANNENTECHNIK

STEUERUNGSTECHNIK

UMRICHTERTECHNIK

MODERNISIERUNG

INSTANDSETZUNG



**Foundry[®]
Service**

AJAX-TECCO GmbH

<p>Hauptwerk: Untere Weide 12-14 D-58675 Hemer FON: +49(0) 23 72 - 55 98 - 0 FAX: +49(0) 23 72 - 55 98 - 77 E-Mail: info@foundry-service.de</p>	<p>Werk Sinsheim: Wiesenstraße 34 D-74889 Sinsheim FON: +49(0) 72 61 - 94 86 - 0 FAX: +49(0) 72 61 - 94 86 - 26 E-Mail: vtinfo@ajaxtecco.com</p>
---	---

Heute ist die MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen, führender Partner für Gießereien und OEM's. Über 900 MAGMASOFT®-Kunden weltweit bestätigen, dass die Herausforderungen in der Gießereitechnik dann erfolgreich bewältigt werden können, wenn Fachwissen, leistungsfähige Softwareprodukte und kompetenter Service Hand in Hand arbeiten.

Mit über 25 erfahrenen Gießereingenieuren und ebenso vielen Ingenieuren aus den anderen Disziplinen ist MAGMA auch ein kompetenter Partner zur Lösung konkreter Fragestellungen für Bauteilauslegung, Werkzeugdesign oder Prozessoptimierung von Gussteilen.

Mehr als 100 Mitarbeiter der MAGMA arbeiten an sechs Standorten: Aachen (Deutsch-

land), Chicago (USA), São Paulo (Brasilien), Singapur, Seoul (Korea) und Hellebæk (Dänemark). Darüber hinaus wird MAGMA weltweit von etwa 30 Partnern vertreten.

Kontaktadresse: MAGMA GmbH
D-52072 Aachen, Kackertstraße 11
Tel.: +49 (0)241 88901 11
Fax: +49 (0)241 88901 60
E-Mail: K.Wolf@magmasoft.de
www.magmasoft.de



AMETEK gründet neue Materials Analysis Division

SPECTRO Analytical Instruments und EDAX werden Geschäftsbereiche der neuen Materials Analysis Division

In einer Presseaussendung vom 13.3.2006 gibt AMETEK Inc. die Gründung der neuen Materials Analysis Division bekannt. Unter dem Dach der neuen Division führt AMETEK die 2005 übernommene SPECTRO Analytical Instruments mit EDAX, bisher im AMETEK-Geschäftsbereich für Prozess- und Analysegeräte angesiedelt, zusammen.

SPECTRO, mit Sitz in Deutschland, und EDAX, mit Sitz in den Vereinigten Staaten, sind zwei starke Unternehmen. Die Materials Analysis Division verstärkt die Produktionskapazitäten, die technologischen Fähigkeiten und die Distributionskompetenzen dieser beiden Unternehmen, um Kunden auf der ganzen Welt künftig noch besseren Support und Service zu bieten. Die Division wird kontinuierlich in die Entwicklung neuer Produkte investieren und sicherstellen, dass ihre Kunden stets die modernsten auf dem Markt verfügbaren Geräte erhalten.

Die Materials Analysis Division von AMETEK ist ein führender Anbieter bedarfsgerechter

Analysegeräte. Zu den vermarkteten Produkten und Technologien zählen unter anderem Optische Emissionsspektrometer mit Funken- und Bogenanregung sowie mit Anregung im induktiv gekoppelten Plasma, Energiedispersive und EBSD-Mikroanalysesysteme sowie Röntgenfluoreszenzspektrometer für schnelle und genaue Analysen fester, flüssiger und pulverförmiger Proben. Die Materials Analysis Division von AMETEK ist aus dem Zusammenschluss der Geschäftsbereiche SPECTRO und EDAX hervorgegangen. Sie bietet Analysegeräte für den Einsatz in der Metallindustrie, der Umweltanalytik, Forschung und Entwicklung, der Petrochemie, der Pharmaindustrie, der Elektronikindustrie und im Markt für Forensik.

Hauptsitz der Materials Analysis Division ist Mahwah, New Jersey. Die größten Produktionsstätten sind Kleve in Deutschland, Mahwah in New Jersey und Marble Falls in Texas. Die größten Vertriebs- und Service-Niederlassungen befinden sich in den USA

in Boston (MA) und Draper (UT), in Europa in Birmingham, Paris, Tilburg in den Niederlanden, Wiesbaden und Mailand, in Südafrika in Kempton Park und in Asien in Hongkong, Shanghai, Peking, Singapur, Tokio und Osaka.

Die AMETEK Materials Analysis Division blickt höchst zuversichtlich in die Zukunft und freut sich darauf, Kunden auf der ganzen Welt mit exzellenten Produkten und Dienstleistungen zu unterstützen. AMETEK Materials Analysis ist eine Division von AMETEK Inc., einem weltweit führenden Hersteller von elektronischen Instrumenten und Elektromotoren mit einem Jahresumsatz von über 1,6 Milliarden US\$.

Kontaktadresse:

SPECTRO Analytical Instruments GmbH & Co.KG,
D-47533 Kleve, Boschstrasse 10,
Tel.: +49 (0)2821 892 0,
Fax: +49 (0)2821 892 2200,
E-Mail: info@spectro.com,
www.spectro.com

voestalpine
GIESSEREI TRAISEN GMBH



Aus dem Österreichischen Gießerei-Institut des Vereins für praktische Gießereiforschung in Leoben

Starke Präsenz des ÖGI auf der EUROGUSS 2006

Vom 7. bis 9. März 2006 traf sich die internationale Fachwelt der Druckgießer im Messezentrum Nürnberg auf der EUROGUSS (www.euroguss.de). Diese Messe steht im Spitzenfeld der wichtigsten internationalen Messen für die gesamte Prozesskette im Marktsegment Druckguss und hat sich als Branchentreffpunkt etabliert.

Aufgrund der monatelang vorzeitig ausgebuchten Messe (14.000 m², 325 Aussteller aus 27 Ländern) war ein großes Publikumsinteresse vorauszusehen und die Erwartungen des ÖGI wurden auch deutlich übertroffen. Insgesamt 6200 internationale Fachbesucher konnten sich vom Potential und der Leistungsfähigkeit der Aussteller überzeugen.

Das Österreichische Gießerei-Institut konnte sich in überzeugender Weise als Entwicklungspartner der internationalen Druckgießbranche präsentieren (**Bild 1**).

Neben der Leistungsschau, dessen ideelle Träger der Verband Deutscher Druckgießereien (VDD) in Kooperation mit dem Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG) sind, trug auch der parallel dazu abgehaltene 6. Internationale Deutsche Druckgusstag – Motto „Druckguss: Basis für Innovationen“ zum Erfolg der Veranstaltung bei. Die Vorträge zeichneten sich durch hohes Besucherinteresse (1.200 Teilnehmer) und einen immer gefüllten Vortragssaal aus. In Zukunft wird der Deutsche Druckgusstag nunmehr jährlich in Nürnberg abgehalten werden.

Auf großes Interesse am Druckgusstag stieß der Vortrag des ÖGI über die „Steigerung der mechanischen Eigenschaften der Legierung 226 (Al Si9Cu3(Fe)) durch gezielte Wärmebehandlung“ (**Bild 2**). Die vorgestellte Arbeit wurde federführend vom ÖGI im Rahmen des Forschungsförderungsprogrammes prokis04 unter Beteiligung von KTM Sportmotorcycles durchgeführt und erstmals der Branche präsentiert. Die konkreten Anfragen auf der Messe lassen eine rasche Umsetzung bzw. eine Fortführung des Projektes mit zusätzlichen Industriepartnern erwarten.

In einem weiteren Vortrag referierte Günther Trenda von der SAG Aluminium Lend GmbH über die „Optimierung der mechanischen Eigenschaften von AlMgSi-Druckgusslegierungen“ und verwies dabei auf die erfolgreiche Entwicklungspartnerschaft mit dem ÖGI. Aufgrund des regen Interesses an dem gemeinsamen Vortrag von SAG und ÖGI konnte bereits auf der Messe die Fortführung der erfolgreichen Zusammenarbeit unterzeichnet werden.



Bild 1: Messestand des ÖGI auf der EUROGUSS 2006.

V.l.n.r.: Christoph Schendera (Hydro Magnesium) im Gespräch mit Horst Rockenschaub (ÖGI) sowie Frank Siker (phoenix x-ray) in reger Diskussion mit Thomas Pabel und Gerald Klösch (beide ÖGI)

Mit der Präsentation von zwei Computertomografen, die ab Mai am ÖGI in Betrieb genommen werden, hat das ÖGI für Aufsehen in der Branche gesorgt und wertvolle Forschungspartner gewinnen können.

Das österreichische Gießerei-Institut als Repräsentant der österreichischen Gussproduzenten auf der EUROGUSS war zudem Anlaufstelle für in- und ausländische Interessenten, die Dienstleistungen bzw. Informationen von Österreichischen Gießereien einforderten. Dem ÖGI ist es auf diesem Wege als unabhängige Plattform gelungen, die klein- und mittelständischen Gießereien zu vertreten und etliche neue Interessenten bzw.

zukünftige Kunden an heimische Gießer zu vermitteln.

Die nächste EUROGUSS wird vom 11. bis 13. März 2008 wieder in Nürnberg stattfinden. Da die EUROGUSS in allen relevanten Messekennzahlen (z.B. +21 % in der Fläche) stark zugelegt hat, plant die Messe Nürnberg die Erweiterung der Ausstellung um eine zusätzliche Halle.

Bericht von Thomas Pabel u. Horst Rockenschaub

Kontaktadresse:

ÖGI Österreichisches Gießerei-Institut,
A-8700 Leoben, Parkstraße 21,
Tel.: +43 (0)3842 43101 0, Fax: 1,
E-Mail: office.ogi@unileoben.ac.at, www.ogi.at



Bild 2: ÖGI-Vortrag am 6. Internationalen Deutschen Druckgusstag.

Lothar Wenk, r., (VDG) leitet den von Horst Rockenschaub (ÖGI) präsentierten Vortrag ein.

Interessante Neuigkeiten



Experten in Betriebsfestigkeit gesucht – Ausschreibung des Ernst-Gaßner-Preises

Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF lobt zum dritten Mal seinen Ernst-Gaßner-Preis aus. Fachleute der Betriebsfestigkeit können Kandidaten vorschlagen, die aufgrund ihrer hervorragenden wissenschaftlich-technischen Leistungen in verantwortlicher Position in der Industrie tätig sind. Sie sollten nachweislich im Sinne Gaßners agieren, also den Leichtbau unter Berücksichtigung von Betriebsbelastungen mit variablen Amplituden realisieren und somit die Lebensdauer dieser Produkte verbessern. Einreichungsschluss ist der 1. Mai 2006.

Um die Erinnerung an seinen Mitbegründer lebendig zu halten, wird das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF im Jahr 2006 wieder den Ernst-Gaßner-Preis verleihen.

Professor Dr. Ernst Gaßner (*1908, †1988) lebte und forschte in Darmstadt. In den 30er Jahren prägte er den Begriff „Betriebsfestigkeit“. Sein Wissen und seine Tätigkeit haben maßgeblich dazu beigetragen, den Leichtbau voranzutreiben und die Lebensdauer industrieller Produkte zu verbessern. Professor Gaßner hat in Fachkreisen ein internationales hohes Ansehen erworben, das bis heute gilt.

Über die Preiszuerkennung entscheidet eine internationale Jury. Die Bekanntmachung des

Preisträgers erfolgt in Publikationen des Vereins Deutscher Ingenieure VDI, Düsseldorf, über Pressemitteilungen der Fraunhofer-Gesellschaft und in weiteren wissenschaftlichen Zeitschriften.

Der Preis wird auf der Tagung „Berechnung und Simulation im Fahrzeugbau“ des Vereins Deutscher Ingenieure VDI, 27. und 28. September 2006 in Würzburg verliehen werden.

Darmstadt, 7. März 2006

Informationen: Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, D-64289 Darmstadt, Bartningstr. 47, Tel.: +49 (0)6151 705 268, Fax:214, E-Mail: presse@lbf.fraunhofer.de, www.lbf.fraunhofer.de/egp

EUROPEAN ALUMINIUM AWARD sucht Innovationen

Firmen mit einem innovativen Produkt aus Aluminium können auch dieses Jahr einen der prestigeträchtigsten Preise innerhalb der Aluminiumindustrie gewinnen, wenn sie sich, wie eine Presseaussendung vom 1.3.2006 einlädt, am European Aluminium Award beteiligen.

Einen solchen Preis zu gewinnen, ist nicht nur das Zeichen Ihrer Überlegenheit, sondern auch ein wichtiger Impuls für den Werbewert Ihres Unternehmens.

Der Award (siehe Bild) wird auf der Weltmesse ALUMINIUM 2006 überreicht, die vom 20. bis 22. September auf dem Messegelände in Essen (Deutschland) stattfindet.

Designer, Hersteller, Baufirmen und Konstrukteure können sich in verschiedenen Kategorien um den **5. European Aluminium Award 2006 „Innovations in Industrial Design & Engineering“** bewerben. Der Wettbewerb findet alle 2 Jahre statt.

Den European Aluminium Award erhalten Produkte oder Projekte, bei denen Aluminium auf innovative Weise Anwendung gefunden hat. Eine unabhängige Jury trifft eine Auswahl unter den Einsendungen. Jedes Unternehmen kann sich am Award beteiligen. **Die Deadline für die Einsendung ist der 15. Juni 2006.**

Der European Aluminium Award ist eine Initiative des niederländischen Aluminium Zentrums.

Für die fünfte Auflage wurde durch die Unterstützung der European Aluminium Association (EAA), des GDA (Gesamtverband der Aluminiumindustrie) und der ALUMINIUM 2006, der weltweit größten Fachmesse für die Aluminiumindustrie, eine breitere Basis geschaffen.

Ferner unterstützen die führenden Konzerne ALCAN, ALCOA, CORUS und HYDRO ALUMINIUM als Hauptsponsoren den Wettbewerb.

AWARDS für Industrie- und Konsumprodukte

In Verbindung mit dem breiten Spektrum des ‚Innovations in Industrial Design & Engineering‘ werden dieses Jahr 6 Preise in 2 Kategorien vergeben:

- consumer products
- industrial products

Jede Kategorie teilt sich jeweils in 3 Unterkategorien auf.

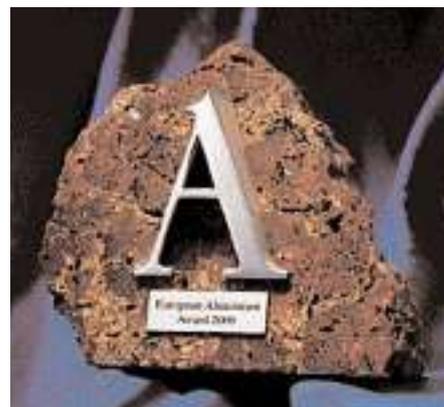
In der Kategorie „consumer products“ werden Preise für „Design“, „Dauerhaftigkeit“ und „Innovation“ verliehen.

Die Kategorie „industrial products“ ist unterteilt in „Transportindustrie“, „Bau und Konstruktion“ und „Maschinenbau und Elektronik“.

Des Weiteren steht es der Jury frei, einen Jury Award für eine besonders innovative Leistung zu verleihen.

Preisverleihung auf der AWARD GALA 2006

Der European Aluminium Award 2006 wird anlässlich der Award Gala am Mittwoch, den 20. September, auf der internationalen Fachmesse ALUMINIUM 2006 in Essen verliehen. Alle Einsendungen werden in der neu eröffneten Galeria dem Publikum präsentiert. Erwartet werden über 14.000 Besucher und über 600 Aussteller aus mehr als 38 Ländern.



Frühere Gewinner

Der Jaguar XJ war 2004 Gewinner des European Aluminium Award in der Kategorie „consumer products“. Bei den „industrial products“ war AP Italia mit einem Plakatwandsystem aus Aluminium der Gewinner.

In den Vorjahren ging der Award in der Kategorie „consumer products“ an Alloy Chair

von C&H (2002) sowie Bang & Olufsen für die Beo-I Remote Control Unit (2000).

In der Kategorie „Industrieprodukte & Engineering“ waren der Armaturenbreitrahmen für DAF Trucks (2002) und der Wärmetauscher 45/65 Quinta von REMEHA (2000) frühere Gewinner.

Jury

Die unabhängige internationale Jury steht unter der Leitung von Prof. Laurens Katgerman von der Technischen Universität Delft. Andere Jurymitglieder kommen aus Deutschland, England, Italien und Skandinavien.

Generell müssen die Produkte für Massener- oder Serienfertigung geeignet sein.

Zuerst untersucht eine Kommission die Einsendungen auf Übereinstimmung mit dem Reglement. Erst danach werden die nominierten Einsendungen von einer unabhängigen Jury beurteilt.

Der Gewinner des Aluminium Award erhält eine aus Bauxit und Aluminium gefertigte Plastik (**Bild**) sowie ein Zertifikat.

Gewinner und nominierte Produkte werden auf der Fachmesse ALUMINIUM 2006 bekannt gegeben.

Kriterien

Um zum European Aluminium Award 2006 zugelassen zu werden, müssen die Produkte nach dem 1. Juli 2004 in Europa auf den Markt gebracht oder hergestellt worden sein. Aluminium muss dabei auf eine sinnvolle und innovative Art und Weise verwendet worden sein.

Bei der Beurteilung der Einsendungen werden Originalität und Funktionalität, Formgebung, Dauerhaftigkeit, die Möglichkeit zur Wiederverwendung der eingesetzten Materialien und Rohstoffe sowie Repräsentativität und Wertbewert von Aluminium berücksichtigt.

Bewerben und gewinnen!

Produkte oder Projekte müssen auf eigene Initiative **vor dem 15. Juni 2006** angemeldet werden.

Teilnahmebedingungen und das Anmeldeformular für den European Aluminium Award 2006 werden auf Anfrage kostenlos zugesandt oder können unter www.aluminium-award.com heruntergeladen werden.

Weitere Informationen zur Teilnahme oder Organisation des European Aluminium Award 2006 unter:

Kontaktadresse:

Secretariat European Aluminium Award 2006,
NL-8440 AN Heerenveen, Postbus 557,
Fax: +31 (0)513 650260,
E-Mail: artsant@euronet.nl
(z.Hd. Herrn R.T.J. de Ruijter, Projektleiter
European Aluminium Award 2006)



Die Gießerei Technologie Aalen -GTA lädt ein zum

Tagungsvorschau

Aalener Giesserei Kolloquium 2006

10. – 11. Mai 2006

an der Hochschule Aalen

Technik und Wirtschaft

D-73430 Aalen, Beethovenstraße 1

Programm

Mittwoch, 10.5.2006

- 14.00 **Begrüßung und Eröffnung der Fachausstellung**
Prof. Dr. Dr. Ekbert Hering Rektor der Hochschule Aalen
Prof. Dr.-Ing. Lothar H. Kallien
Urfomtechnik / Gießereitechnologie
- Vorträge:**
- 14.30 Innovationen schaffen Wachstum
Prof. Dr. rer. nat. Heinz Trasch Vorstandsvorsitzender der Steinbeis-Stiftung, Stuttgart
- 15.00 Herstellung von Aluminiumzylinderkurbelgehäusen im Druck- und Sandgussverfahren
Dipl.-Ing. Ansgar Pithan
Honsel GmbH & Co. KG, Meschede
- 15.30 Innovative Konzepte zur Bearbeitung von Gussteilen
Dr. Dieter Kress MAPAL Dr. Kress KG, Aalen
- 16.00 Kaffeepause und Fachausstellung
- 16.30 Anforderungen von Robert Bosch an die Gießerei als Zulieferer
Dr.-Ing. Herbert Woithe
Robert Bosch GmbH, Stuttgart
- 17.00 Innovative Technologien zur Kernherstellung
Dr.-Ing. Horst Wolff
Institut für Gießereitechnik, Düsseldorf
- 17.30 Eigenspannungen in Gussteilen – Entstehung und Simulation
Dr.-Ing. Achim Egner-Walther
MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen
- 18.00 Bauteilorientierte Werkstoffwahl – Der etwas andere Weg
Prof. Dr.-Ing. Burkhard Heine, Hochschule Aalen
- 19.00 Gießereibend mit Abendessen im Gießereilabor

Donnerstag, 11.05.2006

- 9.00 Kurzvorträge der Aussteller
9.30 Neue Möglichkeiten zur Schließkraftmessung an Druckgießmaschinen
Dipl.-Ing. Thorsten Marks, Baumerelectric, Friedberg
- 10.00 Der Druckgießprozess in der virtuellen Realität
Dipl.-Ing. Johannes Jerg, Arge Metallguss, Aalen
- Aktuelle Forschungsthemen der Hochschule Aalen:**
- 10.30 Die Wechselfestigkeit von Magnesium in Abhängigkeit innerer Fehler
Dipl.-Phys. Walter Leis
- 10.45 Kaffeepause und Fachausstellung
- 11.15 Neue Ergebnisse zur Gasinjektion von Druckgießteilen
Dipl.-Ing. Christian Hermann
- 11.40 Recycling von Magnesiumspänen
Dipl.-Ing. Thomas Weidler
- 12.00 Vorteile von Kupferläufern bei Asynchronmaschinen
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Steinhart
- 12.20 Herstellung von Kupferläufern im Druckgießverfahren
Dipl.-Ing. Jens Kimmer
- 12.40 Dauerschwingversuche bei erhöhter Temperatur
Cand.-Ing. Christian Deuble
- 13.00 Gemeinsamer Mittagsimbiss
- 14.00 Ende der Veranstaltung

Kontaktadresse:

Hochschule Aalen, Prof. Dr.-Ing. Lothar H. Kallien,
Tel.: +49 (0)7361-576-252
Walter Leis, Tel.: +49 (0)7361-576-255
Frau Schnepf, Tel.: +49 (0)7361-576-259
E-Mail: Giesserei-Kolloquium@htw-aalen.de

Veranstaltungskalender

Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG) bietet im Jahr 2006 folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

Datum:	Ort:	Thema:
2006		
27./29.04.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
05./06.05.	Duisburg	Kokillenguss (QL)
10./11.05.	Leipzig	Gussteilfertigung mit tongebundenen Formstoffen (S)
12./13.05.	Duisburg	Druckguss (QL)
17./18.05.	Essen	Konstruieren mit Gusswerkstoffen (S)
17./18.05.	Bad Dürkheim	Technologie des Feingießens – Innovation durch fundiertes Wissen (S)
30./31.05.	Düsseldorf	Praxis der Metallografie für Stahl-Gusswerkstoffe (PL)
31.05./01.06.	Duisburg	Herstellung und Anwendung von Stahlguss (S)
21./22.06.	Heilbronn	Kupfer-Gusswerkstoffe und ihre Schmelztechnik (S)
22./23.06.	Duisburg	Schmelzen von Aluminium (QL)
22./24.06.	Gummersbach	Führen mit Persönlichkeit – Aufbautraining zum Workshop „Erfolgreiches Führen“ (WS)
14./16.09.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
20.09	Dresden	Ausfertiges Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI). (IV)
21./23.09.	Bad Kissingen	Erfolgreiches Führen (WS)
26./27.09.	Heilbronn	Metallurgie und Werkstofftechnik der Gusseisen-Werkstoffe (S)
05./07.10.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
11./12.10.	Heilbronn	Leichtmetall-Gusswerkstoffe und ihre Schmelztechnik (S)
13./14.10.	Duisburg	Schmelzbetrieb in Eisengießereien (QL)
18./19.10.	Essen	Betriebsdaten-Management (BDM). (WS)
24./25.10.	Duisburg	Schweißen von Gusseisen (PL)
25./26.10.	Heilbronn	Schichten von Sandformen und Kernen (S)
08.11.	?	Praxis des Schmelzens im Induktionsofen (MG)
10./11.11.	Stuttgart	Schmelzen von Aluminium (QL)
15./16.11.	Heilbronn	Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien (FL)
15./16.11.	Dresden	Herstellung von Gusseisen mit Kugelgraphit (S)
17./18.11.	Duisburg	Putzerei und Rohguss-Nachbehandlung (QL)
29./30.11.	Heilbronn	Moderne Technologien im Modell- und Formenbau (S)
01./02.12.	Heilbronn	Schmelzen von Kupfer-Gusswerkstoffen (QL)
06./07.12.	Duisburg/D`dorf	Praxis der Metallografie für Gusseisen-Werkstoffe (PL)
07./09.12.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik für Eisenguss (QL)
14./16.12.	Schwelm	Erfolgreiches Führen (WS)

Änderungen vorbehalten!

IV=Informationsveranstaltung, MG=Meistergespräch, PL=Praxislehrgang, PS= Praxisseminar, QL=Qualifizierungslehrgang, S=Seminar, WS=Workshop, FT=Fachtagung

Nähere Informationen erteilt der VDG: D – 40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70,

Tel.: +49 (0)211 6871 0, E-Mail: weiterbildung@vdg.de, Internet: www.vdgweiterbildung.com

Leiter der VDG-Weiterbildung: Dipl.-Ing. Marc Sander, Tel.: +49 (0)211 6871 363, E-Mail: marc.sander@vdg.de

Weitere Veranstaltungen:

2006

18./21.04	Peking	(CN) Metal + Metallurgy China 2006 (Info: wangjm@ciec-exhibition.com)
18./21.04	Columbus/OH	110 th Metalcasting Congress (www.metalcastingcongress.org)
19./20.04	Milovy (CZ)	Int. Konferenz „Moderne Formstoffe“ (www.sandteam.cz)
24./28.04	Hannover	Hannover Messe mit „Gegossene Technik“
27./28.04	Leoben	50. Österreichische Gießereitagung
10./11.05	Aalen	Aalener Gießerei-Kolloquium
16./17.05	Brno (CZ)	Int. Konf. „Wirtschaftl. Probleme der Gussfertigung“ (www.bvv.cz/fond-ex)
16./18.05	Stuttgart	Galvanica
16./19.05	Brno (CZ)	Fondex (www.bvv.cz/fond-ex)
17./20.05	Montichiari (I)	6. Metef – Foundeq – Timatec (www.metef.com)
22./24.05	Leoben	Forum für Metallurgie und Werkstofftechnik
28.05./02.06	Opio (F)	11. Internat. MCWASP-Conference on Modeling of Casting, Welding and Advanced Solidification Processes (www.mcwasp.org)
04./07.06	Harrogate (UK)	67th World Foundry Congress (www.wfc2006.com)

05./07.06	Harrogate	Foundry, Furnace a. Castings Expo (www.ffc-expo.com)
12./14.06	Opatja (HR)	7 th Int. Foundrymen Conference of Croatia (www.simet.hr/~foundry)
20./22.06	Leipzig Z	2006 – Die Zuliefermesse
21./23.06	Osnabrück	Praxis d. Bruch- u. Oberflächenprüfung (www.dgm.de)
01./03.09	Istanbul (TK)	Mold 2006
04./08.09	Lausanne (CH)	Junior Euromat 2006 (www.junior-euromat.fems.org)
07./09.09	Zakopane (PL)	6. Int. Conf. Modern Foundry Technologies (www.odlew.agh.edu.pl/ochrona/)
12./17.09	Frankfurt/M.	automechanika 2006 – Weltleitmesse der automobilen Wertschöpfungskette (www.messefrankfurt.com)
13./15.09	Portoroz	46. Slowenische Gießereitagung (www.drustvo-livarjev.si)
13./15.09	Svratka (CZ)	Conf. on Prod. of Cast Steel a. Spheroidal Graphite Cast Iron
18./22.09	Brno (CZ)	48. Int. Maschinenbaumesse MSV 06 (www.bvv.cz/msv-de)
20./22.09	Essen	Aluminium 2006 – 6. Weltmesse mit Kongress (www.aluminium-messe.com)
20./22.09	Aachen	Große Schweißtechnische Tagung
25./29.09	Tibilis (Ge)	1 st Int. Foundrymen a. Material Scientist Congress of Georgia (www.ifmsc.org.ge)
27./29.09	Clausthal-Zellerfeld	Tagung des VDG-Fachausschusses Geschichte
27./29.09	Kielce (PL)	Metal 2006 – 12.Int. Fair for Foundry Technologies
28./29.09	Lissabon	4.Int.Foundry Forum IFF 2006 (www.international-foundry-forum.org)
10./12.10	München	Materialica 2006
10./13.10	Wien	vienna-tec 2006 (automation – ie – intertool – Messtechnik Austria – Schweißen) (www.vienna-tec.at)
17./18.10	Salzburg	4. Ranshofener Leichtmetalltage 2006 (www.lkr.at/lmt2006)
22./25.10	Milwaukee (USA)	Investment Casting 54th Techn. Conf. & Expo
06./09.11	Dresden	7. Int. Konf. „Magnesium-Legierungen u. deren Anwendung“ (www.dgm.de/magnesium)
09./12.11	Istanbul	Ankiros 2006 (www.ankiros.com)
10./11.11	Frankfurt/M	Material Vision – Fachmesse u. Konferenz (www.material-vision.messefrankfurt.com)
12./14.11	Sharm El-Sheik	6 th Arab Foundry Symposium ARABCAST 2006 (egyptfoundry@hotmail.com)
14./15.11	Brno (CZ)	Int. Conf. „Czech Foundry Days“
14./18.11	Basel (CH)	PRODEX mit SWISSTECH 2006 (www.prodex.ch , www.swisstech2006.com)
29.11./02.12.	Frankfurt	Euromold 2006 (www.euromold.com)
2007		
7./03	Dubai (UAE)	ALUMEX – Middle East Aluminium Exhibition 2007
12./16.06	Düsseldorf	GIFA (www.gifa.de) – METEC (www.metec.de) – THERMPROCESS (www.thermprocess.de) – NEWCAST (www.newcast-online.de) und WFO TECHNICAL FORUM 2007
23./26.10	Stuttgart	LASYS Int. Fachmesse f. Systemlösungen i.d. Lasermaterialbearbeitung (www.lasys-messe.de) und „Stuttgarter Lasertage“ SLT

Weitere Veranstaltungen



MATERIALICA 2006 – Treffpunkt der Entscheider Neue Messe München, 10. bis 12. Oktober 2006

Der Messeveranstalter MunichExpo VeranstaltungsgmbH ist mit dem bisherigen Anmeldestand von Ausstellern zur MATERIALICA 2006 – World of Product Engineering, der 9. Internationalen Fachmesse für Werkstoffanwendungen, Oberflächen und Product Engineering äußerst zufrieden.

Im Vergleich haben sich bis Anfang Februar d.J. bereits deutlich mehr Aussteller angemeldet, als zum selben Zeitpunkt des Vorjahres. Auch konnte bei den Altausstellern eine deutliche Tendenz zur Vergrößerung der Standflächen festgestellt werden. Dies

bestätigt die gute Resonanz, die von Ausstellern und Besuchern auf der MATERIALICA 2005 gekommen ist.

Die Aussteller schätzen insbesondere die guten Kontakte mit Entwicklern, Konstrukteuren, Designern und Einkäufern, die vorwiegend aus den Branchen Automotive, Aerospace, Maschinenbau, Sport- und Konsumgüter stammen. 90% der Besucher der MATERIALICA besitzen Entscheidungskompetenzen oder sind an Entscheidungen direkt beteiligt. Das macht die MATERIALICA zu der Entscheidermesse des Product Engineering in Deutschland.

Neben den Bereichen COMPOSITES, PLASTICS, METAL, CERAMICS, SURFACE & NANO bietet der Bereich Testing & Research einen einzigartigen Überblick über technologische Neuheiten aus dem Bereich Werkstoff. Qualitätssicherung und Werkstoffprüfung stehen im Verbund mit innovativen Forschungsergebnissen. Zukunftsweisende Visionen, aber auch konkrete Lösungen für die industrielle Anwendung werden vorgestellt.

Ausführliche Informationen:

www.materialica.de



4. Ranshofener Leichtmetalltage 2006

Vom Werkstoff zum Bauteilsystem

Salzburg Congress, 17./ 18. Oktober 2006

Zum vierten Mal finden im Oktober 2006 die Ranshofener Leichtmetalltage statt und als Qualitätsmerkmal gilt, dass alle Vorträge Premierencharakter haben werden.

Neuesten Forschungsergebnissen zum Thema Leichtbau mit Material-Mix („Hybrid-Leichtbau“ durch Kombination von Leichtmetallen mit anderen Werkstoffen) wird breiter Raum gewidmet, aktuelle Leichtmetallentwicklungen für die Medizintechnik werden präsentiert und ein Plenarvortrag wird sich mit Werkstoffen für den Bau von Musikinstrumenten befassen.

Die Konferenz wird die neuesten Trends aus der Leichtmetallforschung und aus dem Leichtbau behandeln. Ein ausgewogenes Spektrum an Vorträgen aus der universitären, außeruniversitären und industriellen

Forschung und Entwicklung liefert einen aktuellen Überblick über neueste wissenschaftliche Erkenntnisse und erfolgreiche neue Leichtmetallanwendungen.

Austrian Light Weight Structures (ALWS) ist ein mehrjähriges Gemeinschaftsforschungsvorhaben führender österreichischer Forschungseinrichtungen und Universitäten, in dem die Optimierung von Bauteileigenschaften durch Werkstoffkombinationen vorangetrieben wird. Vorträge aus diesem Leichtbauprojekt liefern einen Einblick in neueste Forschungsergebnisse.

Spezielle Beiträge befassen sich mit Niederdruck- und Mitteldruckguss, Verbundguss, Umformfügen von Alu und Stahl, Modellierung und Prüfung von Grenzflächen zwischen unterschiedlichen Werkstoffen, Alu/

Holz/Kunststoff-Verbunden sowie Fügen, Trennen und Recycling von Material-Mix-Verbunden. Leichtmetallentwicklungen für medizinische Anwendungen im menschlichen Körper erschließen neue Möglichkeiten in der vaskulären Intervention und in der Orthopädie.

Besondere Entwicklungen auf dem Gebiet von Magnesium und Titan werden vorgestellt.

Informationen:

ARC Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH, A-5282 Ranshofen, Postfach 26
Tel: +43 (0)7722 83333 0, Fax: 83333 1,
E-Mail: elisabeth.mueller@arcs.ac.at, www.lkr.at bzw. www.lkr.at/lmt2006



Verein Deutscher Giessereifachleute

Zusatzstudium Gießereitechnik 2006/2007

Bereits seit dem Jahre 2001 führt der VDG das Zusatzstudium Gießereitechnik in Zusammenarbeit mit dem Gießerei-Institut der RWTH-Aachen und dem Gießerei-Institut der TU Bergakademie Freiberg durch. Der nächste Lehrgang ist für 2006 geplant.

Dieses Zusatzstudium wendet sich mit einem modular aufgebauten Studienangebot an Interessenten, die in der Gießerei-Industrie tätig sind oder sein wollen und vertieftes Wissen über die gießereitechnischen Prozesse erwerben wollen. Mit dem vorliegenden Konzept wird das notwendige Wissen in berufsbegleitender Form parallel zur eigenen praktischen Tätigkeit vermittelt. Die für eine erfolgreiche Berufsausbildung benötigte Flexibilität und Anpassungsfähigkeit wird erreicht. So erhalten Führungskräfte eine höhere berufliche Kompetenz und Seiteneinsteiger solide Kenntnisse über gießereitechnische Problemstellungen.

Das Zusatzstudium Gießereitechnik hat einen Umfang von fünf Wochen, die sich über ca. ein Jahr auf fünf Module verteilen. Es wird mit einer schriftlichen Prüfung und einem Kolloquium, das den Wissenstransfer und die erfolgreiche Teilnahme feststellen soll, abgeschlossen.

Die Zugangsvoraussetzungen sind ein abgeschlossenes Fachhochschul- oder Universitätsstudium der Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften oder eine vergleichbare Qualifikation.

Interessenten ohne abgeschlossenes Studium benötigen mindestens einen Abschluss als staatlich anerkannter Techniker und die erfolgreiche Teilnahme am Grundmodul als Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulen 1 bis 5.

Das Grundmodul ist vom 3. bis 7. Juli 2006 im Gießerei-Institut in Aachen geplant.

Die fünf Module sollen dann zu folgenden Terminen*) stattfinden:

1. Modul	18.09. bis 22.09. 2006	Aachen
2. Modul	12.02. bis 16.02. 2007	Freiberg
3. Modul	16.04. bis 20.04. 2007	Aachen
4. Modul	10.09. bis 14.09. 2007	Freiberg
5. Modul	26.11. bis 30.11. 2007	Düsseldorf

Auskunft und Anmeldung:

Verein Deutscher Giessereifachleute e. V., Weiterbildung – Frau Monika Rudat, Tel.: +49 (0)211 6871 256, Fax: 364, E-Mail: monika.rudat@vdg.de, www.vdgweiterbildung.com

*) Änderungen vorbehalten

In dieser Ausgabe finden Sie Beilagen der Firmen

- Geiger + Co.
- Bühler Druckguss AG



**Mitglieder-
informationen**

Jahreshauptversammlung des Vereins Österreichischer Gießereifachleute (VÖG)

Diese findet im Rahmen der 50. Österreichischen Gießerei-Tagung am Donnerstag, den 27. April 2006 um 17.30 Uhr im Hüttenmännischen Hörsaal der Montanuniversität Leoben mit nachfolgender Tagesordnung statt.

Tagesordnung

1. Begrüßung der Gäste und Mitglieder durch den Ersten Vorsitzenden
2. Bericht des Geschäftsführers über die Tätigkeit des Vereins
3. Kassenbericht und Bericht der Rechnungsprüfer
4. Genehmigung des Geschäftsberichtes und des Rechnungsabschlusses sowie Erteilung der Entlastung des Vorstandes
5. Beratung und Beschlussfassung über vom Vorstand vorgelegte Anträge
6. Festsetzung der Mitgliedsbeiträge
7. Ehrungen
8. Schlusswort des Vorsitzenden

Alle VÖG-Mitglieder und Gäste sind zu dieser Jahreshauptversammlung herzlich willkommen!

Personalien

Wir gratulieren zum Geburtstag

Herrn KommR Gewerke Mag. **Rudolf Weinberger**, Eigentümer und Vorsitzender des Vorstandes der Eisenwerk Sulzau-Werfen, R.&E. Weinberger AG, A-5451 Tenneck, **zum 60. Geburtstag** am 21. April 2006.



In Salzburg geboren und durch die Verpflichtung bestimmt, einmal in das Familienunternehmen einzutreten, begleitete das väterliche Erbe den Jubilar auf seinem weiteren Lebensweg.

Nach der Matura am humanistischen Gymnasium im Jesuitenkollegium Kalksburg/Wien, studierte er Sozial- und Wirtschaftswissenschaften an der Universität Innsbruck und einige Semester Hüttenwesen an der Montanuniversität Leoben. Verschiedene Praktika in England und den USA ergänzten den Ausbildungsweg.

Geführt wurde das Unternehmen damals von seinem Vater, Bergrat h.c. Gewerke Dipl.-Ing. Rolf Weinberger und von seinem Onkel, Gewerke Dr. Emil Weinberger, in der dritten Generation.

1958 wurde durch die wegweisende Entscheidung, den Abschluss des Lizenzvertrages mit der damaligen United Engineering and Foundry Company in Pittsburg/USA zur Herstellung von Walzen, die Metamorphose vom Spezialroheisen erzeugenden Betrieb zu einem international bedeutenden Walzenhersteller eingeleitet. Ausgelöst wurde diese Massnahme durch die notwendige, aber für viele schmerzliche Stilllegung des Erzbergbaues und des Hochofens im Jahre 1960.

1977 übernahm Rudolf Weinberger 25% der Unternehmensanteile und trat damit in das seit 1899 im Familienbesitz befindliche Unternehmen ein.

1978 heiratete er seine Frau Brigitta und bewohnt mit seinen 3 Kindern das Familienanwesen in Tenneck. Nach seinen eigenen Worten ist die Firma sein viertes Baby, für das er gerne arbeitet.

Es war die Zeit des Umbruchs, des Erneuerns und des Heranführens des Betriebes zu seiner heutigen Bedeutung als einer der europa- und auch weltweit führenden Walzengießereien. Das Unternehmen erzeugte in diesem Zeitabschnitt ein breitgefächertes Produktprogramm von Walzen und Universalringen in den Gewichtsklassen I to bis 25 to im Gravitations- und Schleudergussverfahren für den Einsatz in Walzstrassen der Stahlindustrie – für Langprodukte und warmgewalzte Bandstahl.

Die Wirtschaftskrise in den 80-er Jahren zwang das Unternehmen, seine zukünftige Strategie zu überdenken.

Statt Kostenreduktion durch Zurücknahme der Produktion zu betreiben, wurde eine neue Fertigungshalle für die mechanische Bearbeitung der Walzen und Walzringe gebaut, in neue CNC-gesteuerte Bearbeitungsmaschinen investiert, um damit mit Mehrumsatz und höherer Wertschöpfung der Krise entgegenzuwirken. Eine nachhaltig zukunftsorientierte Entscheidung.

1988 wurde Mag. Rudolf Weinberger in die Geschäftsführung der GmbH berufen, die im selben Jahr in eine AG umgewandelt wurde.

1998 erwarb er die restlichen 75% der Unternehmensanteile von seinem Cousin Stefan Weinberger. Es war dies ein wohlüberlegter und entscheidender Schritt in seinem unternehmerischen Werdegang. Er verhinderte damit eine in Diskussion stehende Übernahme des Werkes durch einen indischen Investor und sicherte zum Wohle der Belegschaft und der Wirtschaftsregion Salzburg, aber auch der Familie, den eigenen Gestaltungswillen der Gesellschaft.

Weitere Akzente wurden gesetzt. Mag. Rudolf Weinberger erkannte sehr bald, dass ein zu breit angelegtes Produktprogramm wirtschaftlich auf Dauer nicht zu bewältigen ist. Mit der ihm angeborenen unternehmerischen Weitsicht bereitete er das Unternehmen wiederum strategisch für eine Neuorientierung vor.

Das breitgefächerte Produktionsprogramm wurde gestrafft, die technischen Kräfte wurden gebündelt und fokussiert, die Produktion von nicht mehr kostendeckenden Produkten wurde eingestellt, ein neuer Walzenwerkstoff bis zur Patentreife entwickelt und weltweit zum Patent angemeldet.

2001 wurde Mag. Rudolf Weinberger vom Aufsichtsrat zum Vorsitzenden des Vorstandes gewählt, eine Funktion, die er bis heute innehat.

Im gleichen Jahr wurde das Unternehmen mit dem Innovationspreis der Salzburger Wirtschaft ausgezeichnet.

Das technologieintensive Unternehmen produziert heute ausschließlich hochspezialisierte Arbeitswalzen für die Warm-Breitband erzeugende internationale Stahlindustrie, exportiert 98 % seiner Produkte und hat in seinem Produktbereich einen Weltmarktanteil von 8%.

2005 erzielte das Unternehmen mit seinen 260 Beschäftigten einen Umsatz von knapp 53 Mio Euro. Etwa 2.000 Walzen mit einem Stückgewicht bis zu 40 Tonnen verlassen jährlich das Werk.

ESW zählt heute zu den bedeutendsten Walzenherstellern der Welt, investiert den Grossteil seiner Erträge in den Standort und verabschiedete 2005 mit 16 Mio Euro einen weiteren Investitionsplan, der nachhaltig den Standort ausbauen und absichern soll.

Nicht Gewinnmaximierung, sondern soziale Verantwortung und kontinuierliches Wachstum sei dabei seine Devise, betont Gewerke Rudolf Weinberger.

Neben seinen unternehmerischen Aufgaben widmet sich Mag. Rudolf Weinberger Gemeinschaftsaufgaben in Wirtschaft und öffentlichem Leben.

Seit 1985 ist er Mitglied der Spartenleitung Industrie und seit 2003 stv. Obmann der Sparte Industrie in der Wirtschaftskammer Salzburg.

Als Vorstandsmitglied in der Landesvertretung der Industriellenvereinigung und stv. Spartenobmann in der Salzburger Wirtschaftskammer trägt er durch seine industrielle sachbezogene Erfahrung massgeblich dazu bei, wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu gestalten und umzusetzen, was durch die Herausforderung der Wirtschaft im Zuge der Globalisierung regional und überregional notwendig und von höchster Bedeutung ist.

Als Präsident des bekannten Seebrunner Kreises, einer überparteilichen Plattform, widmet er seine Zeit ehrenamtlich zur Erarbeitung von Zukunftsstrategien.

Beispielhaft für sein soziales Empfinden und sein soziales Engagement ist nicht nur seine

langjährige Verantwortung als Präsident des SOS Kinderdorfes in Seekirchen, sondern auch seine Sensibilität für die sozialen Belange der Belegschaft und der ortsansässigen Bevölkerung. Zum Ausdruck gebracht wird dies durch die finanzielle Unterstützung diverser lokaler Vereine sowie Bestandserhaltung und Pflege örtlicher Einrichtungen.

So ist es nicht verwunderlich, dass zahlreiche Ehrungen seinen Lebensweg auszeichnen.

Die Verleihung des silbernen Ehrenzeichens des Landes Salzburg, die Verleihung der Ehrenbürgerschaft in Werfen, die Verleihung des Titels Kommerzialrat durch die Wirtschaftskammer Salzburg und nicht zuletzt die Auszeichnung im Jahre 2005 als bestes

Familienunternehmen in Salzburg würdigen sein Engagement und unterstreichen die Bedeutung seines Wirkens und seiner Wertschätzung durch die Öffentlichkeit.

Die wenige Freizeit, die ihm neben seinem Beruf, der Familie und der Öffentlichkeitsarbeit verbleibt, widmet er seinen Hobbies: der Jagd, dem Schifahren und anderen sportlichen Aktivitäten.

KR Gewerke Mag. Rudolf Weinberger ist seit 2002 auch Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute.

Dem Jubilar ein herzliches Glückauf!



KommR Ing. Kurt J. Dambauer

Vorsitzender der Gießerei-Industrie Oberösterreich

KR Ing. Kurt J. Dambauer (57) wurde kürzlich zum neuen Vorsitzenden der Fachvertreter der Gießereiindustrie der Wirtschaftskammer Oberösterreich bestellt.

K. Dambauer ist geschäftsführender Gesellschafter der VMG Vöcklabrucker Metallgießerei A. Dambauer & Co GmbH und der Hurican Luft- und Umwelttechnik Dambauer GmbH & Co KG in Vöcklabruck. Die beiden Unternehmen entwickeln und produzieren im Kerngeschäft mit zusammen rd. 170 Mitarbeitern rd. 1.700 t hochwertige Aluminium-Gußteile sowie luft- und umwelttechnische Anlagen und erzielen damit einen Jahresumsatz von etwas mehr als 20 Mio Euro. (www.dambauer.at).

Auf Bundesebene vertritt KR Dambauer bereits seit 1985 als Mitglied des Ausschusses des Fachverbandes der Gießereiindustrie die Interessen dieser Industriesparte.

Bücher und Medien



Die neuen DIN-Taschenbücher vom Beuth-Verlag enthalten das für die Herstellung und Verarbeitung von Aluminium benötigte Normenwissen in drei DIN-Taschenbüchern, von denen zwei nun in überarbeiteter Fassung 2005 vorliegen:



DIN-Taschenbuch 450

„Aluminium 1. Bänder, Bleche, Platten, Folien, Butzen, Ronden, geschweißte Rohre, Vormaterial“

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH: Berlin, Wien, Zürich, 2. Aufl. 2005. 568 S. A5. Brosch. 109,20 EUR, ISBN 3-410-16035-3

Das in 2. Auflage erschienene Taschenbuch hat neben den technischen Lieferbedingungen die Grund- und Prüfnormen zu Zusammensetzung, Eigenschaften, Grenzabmaßen und Formtoleranzen von Walzerzeugnissen und HF-längsnahtgeschweißten Rohren aus Aluminium zum Inhalt. Acht der insgesamt 42 DIN- und DIN-EN-Normen wurden neu aufgenommen. Dazu gehören Normen für spezielle Anwendungszwecke wie für die Elektrotechnik (DIN EN 14121), für Druckgeräte (DIN EN 12392), für den Schiffbau (DIN EN 13195-1), für den Schienenfahrzeugbau (DIN EN 13981-2), für den Gefahrguttransport (DIN EN 14286) und für die Verpackung (DIN EN 14287). Neun Dokumente sind in überarbeiteter Fassung enthalten (z. B. DIN EN 573-1 bis -4 über die chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug oder DIN EN 10204 über die Arten von Prüfbescheinigungen).

DIN-Taschenbuch 452

„Aluminium 3. Hüttenaluminium, Aluminiumguss, Schmiedestücke, Vormaterial“

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH: Berlin, Wien, Zürich, 2. Aufl. 2005. 528 S. A5. Brosch. 102,00 EUR, ISBN 3-410-16036-1

Ein Drittel der darin zusammengefassten 30 DIN-EN-Normen ist gegenüber der Vorgängerauflage in überarbeiteter Fassung abgedruckt. So gab es z. B. Modifizierungen bei den Teilen 1, 3 und 4 von DIN EN 573 zur chemischen Zusammensetzung und Form von Halbzeug und bei der dreiteiligen Norm DIN EN 1780 über die Bezeichnung von legiertem Aluminium in Masseln, Vorlegierungen und Gussstücken. Neben grundlegenden Normen wie DIN EN 1559-1 und -4 mit technischen Lieferbedingungen im Gießereiwesen und DIN EN 12258-1 mit Begriffen und Definitionen geht es des Weiteren um die chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften, Grenzabmaße und Formtoleranzen für Schmiede- und Gussstücke und um Spezifikationen für Press- und Walzbarren, legiertes und unlegiertes Aluminium in Masseln, Flüssigmetall und Vorlegierungen.

Über inhaltliche Parallelen und Zusammenhänge der Europäischen Normen mit den „reinen“ DIN-Normen sowie über den Stand der europäischen Aluminium-Normung insgesamt wird in übersichtlichen Tabellen Auskunft gegeben.

DIN-Taschenbuch 451

„Aluminium 2. Stangen, Rohre, Profile, Drähte, Vormaterial“ ist weiterhin

in seiner ersten Auflage 2002 zum Preis von 75,40 EUR erhältlich (ISBN 3-410-14102-2). Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH: Berlin, Wien, Zürich.

DIN-Taschenbuch 455

Gießereiwesen 2 – Nichteisenmetallguss

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH: Berlin, Wien, Zürich, 2. Aufl. 2005. 444 S. A5. Brosch., 85,40 EUR, ISBN 3-410-16039-6

Frisch in Form gegossen liegt die zweite Auflage des DIN-Taschenbuches 455 **Gießereiwesen 2. Nichteisenmetallguss** vor. 46 DIN- und DIN-EN-Normen und eine DIN-ISO-Norm präsentieren alles Wissenswerte über Eigenschaften, Toleranzen und Prüfung von Aluminium, Magnesium, Kupfer, Zinn, Zink und Co. Gut zwei Drittel der Dokumente sind inzwischen europäisch harmonisiert.

Konkret geht es zunächst um **technische Lieferbedingungen**: Dazu liefert das Buch Normen der Reihe DIN EN 1559 mit allgemeinen und zusätzlichen Anforderungen an Gussstücke. Es folgt der Komplex der **Gusslegierungen** – so z. B. mit Normen über Zinn (DIN 1742, DIN EN 611-1 und -2), Aluminium (DIN EN 601, DIN EN 1676), Magnesium (DIN EN 1753, DIN EN 12438) und Zink (DIN EN 1774, DIN EN 12844). Die neu aufgenommene DIN 17640-1:2004-02 über Bleilegierungen für die allgemeine Verwendung ersetzt die ehemalige DIN 1741.

Des Weiteren erhalten Anwender Informationen über **Allgemeintoleranzen für Gussrohnteile** aus Schwer- und Leichtmetalllegierungen – damit beschäftigen sich vor allem die Normen der Reihen DIN 1687 und DIN 1688. Die DIN ISO 8062 liefert ein Maßtoleranz-System speziell für Gussstücke.

Im Bereich **Prüfverfahren, Grundnormen** sind u. a. Werkstoffnummern- und Bezeichnungssysteme für Kupfer, Magnesium und Aluminium (DIN EN 1412, DIN EN 1754 und DIN EN 1780) zu finden. Als ganz aktuell ist hier die DIN EN 10204:2005-01 über die Arten von Prüfbescheinigungen für metallische Erzeugnisse hervorzuheben, die DIN EN 12681 für die innere Prüfung von Gussstücken durch die Durchstrahlungsprüfung wurde neu aufgenommen.

Der Abschnitt **Vorlegierungen** konstituiert sich aus der DIN EN 575 zu Aluminium sowie der DIN EN 1981 über Kupfer.

Abgerundet wird das Kompendium schließlich mit neuen Europäischen Normen über **Gießereizubehör**, zum Beispiel mit Modellen zur Herstellung von Sandformen und Sandkernen (DIN EN 12890 und Berichtigung 1) und Einrichtungen zur Herstellung von verlorenen Modellen für das Wachsau-

schmelz- und das Vollformgießverfahren (DIN EN 12883, DIN EN 12892).

Zusammen mit dem ersten Band des Duos – dem DIN-Taschenbuch 454 **Gießereiwesen 1. Stahlguss und Gusseisen**, der im Jahre 2004 aktualisiert wurde (ISBN 3-410-15831-6; 1125,30 EUR) – dokumentieren die hier zusammengestellten Normen quasi den Technik-Status-quo für den Gießerei-Bereich.

Bestellanschrift: Beuth Verlag GmbH, D-10787 Berlin, Burggrafestraße 6, Tel.: +49 (0)30 2601 2260, Fax: 1260, E-Mail: postmaster@beuth.de, www.beuth.de

Untersuchung der Strukturentwicklung von Aluminiumschäumen mit Röntgenmethoden

Von Dipl.-Phys. Oliver Brunke

VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 2006, 152 Seiten, 5 Tabellen, 70 Abbildungen, ISBN: 3-18-384903-8, Preis: EUR 49,00. Reihe: Fortschritt-Berichte, Sachgebiet: Verfahrenstechnik (Reihe 3), Band Nr.: 849.



In der vorliegenden Arbeit wurden die bei der Alterung von Metallschäumen ablaufenden Vorgänge untersucht. Dabei konnte die Veränderung der Struktur von Aluminiumschäumen sowohl zeitaufgelöst in-situ

an flüssigen Schäumen mit Röntgenradioskopie, als auch dreidimensional anhand von in verschiedenen Zuständen verfestigten Proben mittels Tomografie beobachtet werden. Eine wesentliche Zielsetzung war es festzustellen, ob sich die Vorgänge der Schaumalterung in metallischen Schäumen durch bekannte Modelansätze beschreiben lassen, die im Rahmen der umfangreichen Erforschung von wässrigen Schäumen entwickelt wurden. Die Kombination aus tomografischer Analyse der Struktur und direkter Beobachtung der Dichteverteilung von flüssigen Metallschäumen mittels Radioskopie ermöglichten es, erstmals einen direkten quantitativen Vergleich zwischen der experimentell ermittelten zeitlichen Entwicklung der Materialverteilung in Metallschäumen und entsprechenden numerischen Rechnungen herzustellen.

Bestelladresse: VDI-Verlag GmbH, D-40001 Düsseldorf, Postfach 10 10 54, Tel.: +49 (0)211 6188 459, Fax: 133, www.vdi-literatur.de

GIESSEREI Jahrbuch 2006

Herausgegeben vom Verein Deutscher Gießereifachleute gemeinsam mit dem Deutschen Gießereiverband und dem Gesamtverband Deutscher Metallgießereien.



Giesserei Verlag, Düsseldorf 2005. 14,8 x 21,0 cm. 2 Bände, ca. 870 Seiten. Die 2 Bände sind nur zusammen erhältlich bei Giesserei Verlag GmbH, D 40237 Düsseldorf, Sohnstraße 65, Tel.: +49 (0)211 6707 551, Fax: +49 (0)211 6707 517. E-mail: barbara.keisker@stahleisen.de.

Preis: € 15,50 für persönliche VDG/DFB – Mitglieder. € 31,- für Nichtmitglieder (jeweils zuzüglich Versandkosten).

Inhalt: Band I/Teil 1: Kalendarium 2006 / Allgemeines / Eisen- und Stahlguss / Leichtmetallguss / Kupfer-Gusswerkstoffe / Druckguss / Fertigungsverfahren und –einrichtungen / Arbeits- und Umweltschutz / Betriebstechnik und Arbeitsorganisation / Berufsausbildung und Weiterbildung / Forschungsförderung / Fachinformationen für das Gießereiwesen / Statistik der Gießereiindustrie / Gießereiorganisationen in der BRD / Gießereiorganisationen in aller Welt / Internationale Gießereiorganisationen / Forschungs- und Ausbildungsstätten des Gießereiwesens in Deutschland / Normenausschüsse / Weitere Organisationen / Band I/Teil 2: VDG u. IfG / Mitgliederverzeichnis / Stichwortverzeichnis

Band 2: Alphabetisches Firmen- u. Stichwortverzeichnis / Anzeigen / Bezugsquellen: Gießereianlagen u. Einrichtungen / Schmelzanlagen u. –einrichtungen / Feuerfesttechnik / Nichtmetallische Rohstoffe u. Hilfsstoffe f.d. Schmelzbetrieb / Metallische Einsatzstoffe / Formstoffe / Sandaufbereitung u. Regenerierung / Formereibedarf / Anschnitt- u. Speisertechnik / Gießmaschinen u. Einrichtungen / Ausleeren, Putzen, Rohgussnachbehandlung / Oberflächenbehandlung

Handbuch der Gussfehler



Von Jörg Baier (†), Cor Grefhorst, Walter Kleimann, Martin Köppen u. Oleg Podobed.

3. Auflage, 2005, 188 Seiten, Preis: 35,- Euro, herausgegeben von der S&B Industrial Minerals GmbH, D-45772 Marl, Schmiedenfeldstraße 78, E-Mail: info@ikomaterials.com, www.de.sand.com

Bücher, die sich mit der Vermeidung von Gussfehlern beschäftigen, sollten sich durch einen hohen Nutzwert und eine klare Praxisorientierung auszeichnen. Beides trifft ohne Einschränkung auf dieses Buch zu. Die Publi-

kation befasst sich mit nahezu allen bekannten Gussfehlern, die durch Formsand beeinflusst werden und mit deren Vermeidung:

Angebrannter Sand / Ballenabriss / Erosion / Explosionspenetration / Glanzkohlenstoffeinschlüsse / Graphitentartung / Kommafehler / Mikrolunker / narbige Oberfläche / Oberflächenblasen / Penetration / Pinholes / rauer Guss / Sandeinschlüsse / Schülpen / Treibstellen / Vererzung / Winkelblasen.

In einem leichtverständlichen Stil beschreiben die Autoren aus dem Hause S&B, wie das Problem beseitigt werden kann und welche Möglichkeiten es dafür gibt. Der Aufbau der einzelnen Kapitel ist für jede Fehlerbeschreibung gleich: Fehlerbeschreibungen mit 56 Abbildungen, Entscheidungshilfen mit Flussdiagrammen und Sandsteuerungs- sowie Literaturhinweisen. Alles in allem, ein wertvolles, aussagefähiges Handbuch für die Gießereipraxis.

Zukunftsorientierter Einsatz von Magnesium im Verkehrswesen

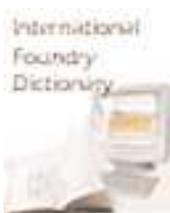


Elsbeth Wendler-Kalsch und 11 Mitautoren, Expert-Verlag, Renningen 2006, 111 Seiten, 82 Bilder, 33 Tabellen, Preis: 34,- Euro, ISBN 3-8169-2540-5.

Im Verkehrswesen ist die Reduzierung des Fahrzeuggewichtes durch den konsequenten Einsatz von Leichtbauwerkstoffen zu einem zentralen Thema der Forschung u. Entwicklung geworden. Als Leichtbauwerkstoffe bieten sich neben Kunststoffen und Aluminiumwerkstoffen vor allem Legierungen des Magnesiums an.

Der Themenband vermittelt den derzeitigen Stand der Kenntnisse für den Einsatz von Mg-Werkstoffen im Automobil- und Flugzeugbau. Neben den modernen Fertigungstechnologien von Mg-Legierungen werden das Korrosions- und das Ermüdungsverhalten unter komplexer Beanspruchung im Automobilsatz besprochen. Von besonderem Interesse sind auch die Mischbauweise von Mg-Werkstoffen und deren werkstoff- und beschichtungstechnische Möglichkeiten zur Vermeidung von Kontaktkorrosion am Magnesium.

Als zukunftsorientierte Materialien werden kohlefaserverstärkte Mg-Werkstoffe vorgestellt.



Internationales Gießerei-Wörterbuch

Icone Wörterbuch

Editions Techniques des Industries de la Fonderie

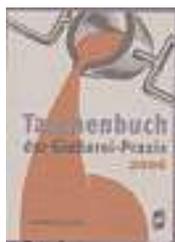
etif hat in Zusammenarbeit mit Partnerorganisationen eine interaktive Mehrplatz-CD ROM mit einem internationalen Gießerei-Wörterbuch in Französisch – Englisch – Deutsch herausgebracht. Das mit benutzerfreundlicher und ergonomischer Benutzeroberfläche ausgestattete Werkzeug umfasst 3.250 gießereitechnische Begriffe in den drei genannten Sprachen und ist mit 450 Abbildungen illustriert. Das Wörterbuch soll zur besseren Kommunikation zwischen den Gießereien und ihren globalen Kunden, Lieferanten und Geschäftspartnern beitragen.

Eine Lizenz für 1 bis 5 installierte Stationen kostet € 150,-, für 6 bis 10 Stationen € 250,- und für 11 bis 20 Stationen € 320,-, jeweils zzgl. MWSt. und Versand.

Weitere Informationen siehe Internetseite www.etif.fr.

Kontaktadresse: ETIF – Abtlg. Verkauf, F-92318 Sevres Cedex, 44, Avenue de la Division Leclerc, Tel.: +33 1 41 1463 00, Fax: 91, E-Mail: contact@etif.fr, www.etif.fr

Taschenbuch der Gießereipraxis 2006



Das von DI Dr. mont. Stephan Hasse im Fachverlag Schiele & Schön, Berlin, herausgegebene Standardwerk für den Praktiker, ISBN 3-7949-0742-6, gebunden in stabilem Kunststoffeinband, bringt auf ca. 660 Seiten umfangreiches

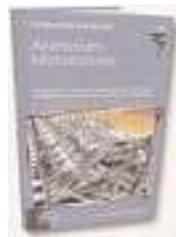
Wissen zu folgenden Bereichen:

Fertigungsverfahren / Modellbau / Formstoffe, Formstoffzusätze, Formhilfsstoffe / Schmelzen / Werkstoffe / Werkstoffprüfung / Gefügeuntersuchungen / Arbeits- u. Umweltschutz / Betriebstechnik / Branchenadressen / Bezugsquellenverzeichnis.

Das TB enthält ca. 620 nach Themen geordnete Tabellen. Ein Informationsteil führt alle aktuellen Normen, Merkblätter und relevanten Gesetzestexte auf. Preis € 48,-.

Bestelladresse: Fachverlag Schiele & Schön GmbH, D-10969 Berlin, Markgrafenstraße 11, Tel.: +49 (0)30 253752 25, Fax: 99, E-Mail: pavelec@schiele-schoen.de, www.schiele-schoen.de

Die Technologie des Aluminium-Motorblocks



Verlag Moderne Industrie: Die Bibliothek der Technik, Bd. 278, 94 Seiten, ISBN 3-937889-18-3, Preis € 8,60.

Der neue Band der Bibliothek der Technik, Aluminium-Motorblöcke – Konstruktionen, Werkstoffe, Gießverfahren und Zylinderlaufflächen, Technologien für Leicht-

bau-PKW-Motoren – befasst sich mit der speziellen Technologie des Al-Motorblocks (Zylinderkurbelgehäuse) und dessen Einsatz in PKW-Motoren. Gerade im Hinblick auf Prognosen für die PKW-Produktion in Europa, die aussagen, dass erstmals überwiegend Motoren mit Al-Zylinderkurbelgehäuse produziert werden, erhält das Buch seine Aktualität.

Der aktuelle Band wurde von einem Autorenteam der KS Aluminium-Technologie AG in Neckarsulm mit der fachlichen Unterstützung von Dr.-Ing.habil. Eduard Köhler, Leiter der Produktentwicklung, erarbeitet.

Das Buch beschreibt detailliert das Al-Motorblockkonzept und die vier Bausteine, auf die es sich gründet. Diese sind: die Motorblock-Konstruktion, die Al-Gusslegierungen, die Gießverfahren und die Zylinderlaufflächen-Technologie.

Darüberhinaus werden die Funktionsvorteile (quasi)monolithischer Motorblöcke – d.h. die Vorzüge der im Niederdruck-Kokillenguss gefertigten Alusil- und derzeit im Squeeze-Casting-Verfahren erzeugten Lokasil-Vollaluminium-Motorblöcke – erläutert und das Einsatzpotential von Aluminium bei DI-Dieselmotoren beleuchtet.

Magnesium Casting Industry Technology Road Map

Wie die AFS American Foundry Society in einer Presseaussendung vom 22.3.2006 mitteilt, hat ihre Magnesium Division eine Studie ausgearbeitet und zur Veröffentlichung freigegeben, die sich mit der zukünftigen Entwicklung der Magnesium-Industrie in den nächsten 15 Jahren beschäftigt. Das Ziel ist eine gemeinsame Meinungsbildung innerhalb der Mg-Gießerei-Industrie zur Verteidigung des gegenwärtigen Marktpotentials und der Erschließung neuer Möglichkeiten. Der Bericht zeigt die nach Industrie- und Kundenwünschen notwendigen Strategien der technologischen Entwicklung auf und nennt 3 Hauptzielrichtungen: Produktionstechnologie, Infrastrukturentwicklung und Informationsmanagement mit Bereitschaft zur Zusammenarbeit.

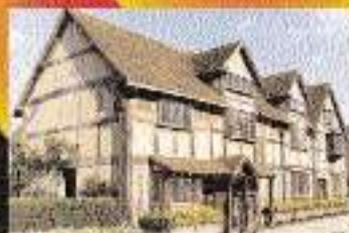
Als notwendige vordergründige Aktivitäten werden genannt: die Ausarbeitung von Verfahrensrichtlinien für nicht im Druckguss hergestellte Mg-Gussteile; die Erstellung eines Gefügeatlas, eines Gussfehler-Handbuches; einer Sammlung der verfügbaren Daten der mechanischen Eigenschaften typischer Mg-Gusslegierungen und deren Produktionsverfahren sowie die Erstellung einer Datenbank über F & E-Projekte und neuer technologischer Entwicklungen.

Interessenten können ein kostenloses Exemplar dieses Berichtes anfordern bei: Scott Shudy, AFS, E-Mail: techasst@afsinc.org, Tel.: 001 847 824 0181

Kontaktadresse: AFS American Foundry Society, 1695 N.Penny Lane, Schaumburg, Illinois 60173, USA, Tel.: 001 800 537 4237, Fax: 001 847 824 7848

world foundry congress

casting the future
5th-7th june 2006



harrogate international centre, harrogate uk

This major international conference will have over 35 countries represented. Over 120 technical papers presented from the leading international industrialists and researchers

Full programme available now at www.wfc2006.com

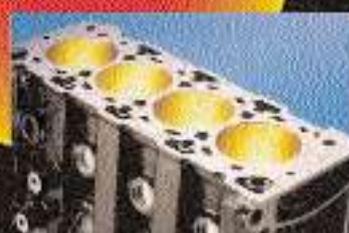
Technical sessions to include:

- Latest developments in ferrous casting production and efficient ferrous melting
- Light alloys – process optimization and microstructural control in aluminium and magnesium casting production
- High volume production and squeeze casting of aluminium alloys for automotive applications
- Casting of Titanium alloys and MMCs
- Semi-solid processing and rheocasting
- Advances in mould and coremaking; tooling for die casting; Refractories, the latest developments from major suppliers to the industry
- Simulation as an enhanced design tool.
- Finishing, quality control, foundry management, environmental issues and skills development
- A users perspective on the industry, featuring Boeing, Holset and JCB.

Extensive programme of industrial and research visits

Social programme includes Congress Banquet, Party Night and partners' programme.

register now at
www.wfc2006.com



Foundry Furnaces and Castings Expo.
The premier exhibition for all those involved in the international cast metals, metallurgy plant and foundry equipment industries. For free registration visit: - www.fco-expo.com

„VON DER SCHMELZE ZUM WERKSTOFF“

„VOM WERKSTOFF ZUM BAUTEIL“

Gießtechnologie

**Kombination von
Gießverfahren und
bedarfsgerechten
Gusswerkstoffen**

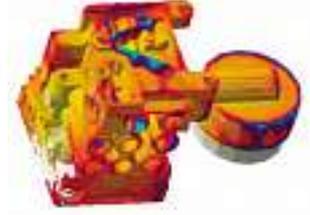
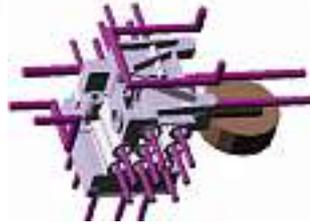
**Zusammenarbeit in der
Produktentwicklung
zur Lösung anspruchsvoller Aufgaben**

Betriebsfestigkeit

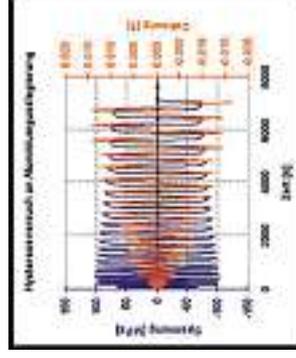
**Brücke zwischen
Werkstoffwissen-
schaft und
Produktentwicklung**

Simulation von

- Formfüllung und Erstarrung
- Spannung und Verzug



*Bestimmung von Werkstoffkennwerten –
Werkstoff- und Bauteilprüfung*



Berechnung von

- Spannungen
- Lebensdauer



ÖGI

Ansprechpartner

AMB

DI Gerhard Schindelbacher, Parkstraße 21, A-8700 Leoben

Univ.Prof. Dr. W. Eichlseder, Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben

Tel.: +43 3842 431010; Fax: +43 3842 431011; e-mail:

Tel.: +43 3842 402 1401; Fax: +43 3842 402 1402

office.ogi@unileoben.ac.at; www.ogi.at

e-mail: amb@mu-leoben.at; www.unileoben.ac.at

F&S PROGRAMM

Ferro-Legierungen

Ferrosilizium, Ferromangan
Ferrochrom, Ferrophosphor
Ferrotitan, Spiegeleisen
Calcium-Silizium usw.

Sorelmetal

Spezial-Roheisen für Sphäroguß

Roheisen

Gießerei, Hämatit, Stahl

Metalle

Mn-, Mg- und
Si-Metalle
MS-, RG-, BZ-, Mg- und
Sonderlegierungen

F&S

Aufkohlungsmittel

Vorlegierungen

KBAlloys Inc.
Anglo Blackwells Ltd.

Diamant Graphit- und SiC-Schmelztiegel

VESUVIUS becker + piscantor
GmbH

Erze

Chrom, Zirkon, Rutil

Erzeugnisse für Eisen-
und NE-Metallgießereien
FOSECO GMBH

F&S Frank & Schulte in Austria

GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

1040 WIEN 4, PAULANERGASSE 10 - Tel. 01 / 587 55 11-0, Fax 01 / 587 51 48

Email: office@fus.at

27-29.09.2006
Kielce, Polen



METAL

12. Internationale Messe der
Technologie für Gießereitechnik

ufi
Approved
Event



NONFERMET

5. Ausstellung der Technologie, der Bearbeitung
und der Anwendung der Nichteisenmetalle

METAL 2005:

- 340 Firmen aus 26 Ländern, von denen über die Hälfte ausländische Firmen oder deren polnische Handelsniederlassungen darstellen
- Die Ausstellungsfläche beträgt 3,400 m² netto
- über 100 Maschinen und Anlagen für Gießereitechnik

DENKST DU AN DIE ZUKUNFT?
ES LOHNT SICH HIER DA ZU SEIN.

Vertreter: Dipl.-Ing. Piotr Cudak
EUConsulting, Blochmannstr. 58A, D-12209 Berlin
tel. 030 755 19 517; fax 030 720 14 924
info@euconsulting-berlin.de, www.euconsulting-berlin.de

Organisator: Messe Kielce GmbH, Kielce, Poland
Manager - Piotr Pawelec, tel. +4841 365 12 20, fax 365 13 13
pawelec.p@targikielce.pl

www.nonfermet.targikielce.pl
www.metal.targikielce.pl
www.targikielce.pl



Gesucht

Wir suchen für unsere weltweiten
Kunden gut erhaltene gebrauchte
Gießereianlagen

- MF / NF Tiegelofen
- Formanlagen
- ColdBox Kernschießmaschinen

Wir bieten ständig diverse
gebrauchte Anlagen an:

www.tct-tesic.com

TCT TESIC
FOUNDRY MARKETING & SERVICES

Tel. 0049-2371-77260 Fax: 0049-2371-772610
E-Mail: info@tct-tesic.com

Gesamtkompetenz

im Bereich **Leichtmetallrad**



AAG

AUSTRIA ALU-GUSS

Ein Unternehmen der Borbet-Gruppe

Lamprechtshausener Bundesstrasse

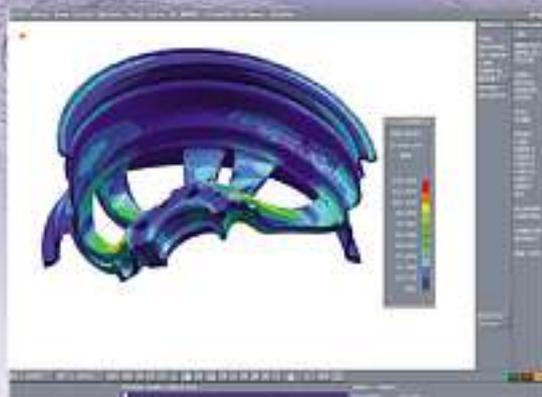
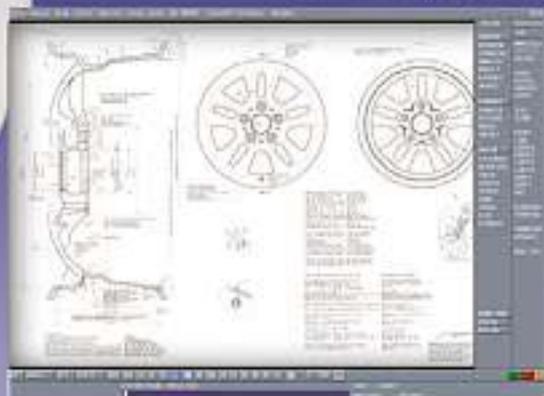
A-5282 Ranshofen

Austria

Tel.: +43(0)7722/87426-0

E-mail: aagbox@aluguss.com

www.aluguss.com



Ein Unternehmen der **BORBET®**
Borbet Group